

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 I междууниверситетской  
научно-практической Интернет-конференции

18-19 мая 2017 года

Гродно  
ГрГМУ  
2017

УДК 614.876:616-073.75(082)  
ББК 53.6  
С568

Рекомендовано Редакционно-издательским советом ГрГМУ  
(протокол № 8 от 15.05.2017 г.).

Редакционная коллегия:

ректор ГрГМУ, чл.-корр. НАН Беларуси,  
проф. В. А. Снежицкий (отв. редактор);  
проректор по научной работе ГрГМУ, проф. С. Б. Вольф;  
проректор по лечебной работе ГрГМУ, доц. В. И. Шишко;  
зав. НИЛ ГрГМУ, доц. М. Н. Курбат.

Рецензенты: зав. каф. лучевой диагностики и лучевой терапии,  
канд. мед. наук А. С. Александрович;  
доц. каф. лучевой диагностики и лучевой терапии,  
канд. биол. наук Т. И. Зиматкина.

**Современные** вопросы радиационной и экологической медицины,  
С568 лучевой диагностики и терапии : сборник материалов I междуниверситетской  
научно-практической Интернет-конференции, 17-19 мая 2017 г. / отв. ред.  
В. А. Снежицкий. – Гродно : ГрГМУ, 2017. – 148 с.  
ISBN 978-985-558-876-5.

Сборник содержит научные работы I междуниверситетской научно-практической  
Интернет-конференции «Современные проблемы радиационной и экологической  
медицины, лучевой диагностики и лучевой терапии», г. Гродно, 18-19 мая 2017 г.  
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 978-985-558-876-5

© ГрГМУ, 2017

# ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМНОЙ СКОРОСТИ КРОВОТОКА В ВЕНЕ ПУПОВИНЫ ПЛОДА ВО II И III ТРИМЕСТРАХ БЕРЕМЕННОСТИ У ЖЕНЩИН С ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

*Александрович А. С.*

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»  
Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Ранняя диагностика процессов, приводящих к возникновению внутриутробных болезней, является одним из главных и приоритетных направлений развития акушерства [2].

Плацентарная недостаточность (ПН) – синдром, обусловленный морфофункциональными изменениями в плаценте, при прогрессировании которых развивается задержка развития плода, нередко сочетающаяся с гипоксией. Нарушение маточно-плацентарного кровотока приводит к ишемии, нарушению микроциркуляции, отложению иммунных комплексов в трофобласте, нарушению его структуры, дисбалансу между разветвляющим и неразветвляющим ангиогенезом, а также к нарушению транспорта кислорода и питательных веществ через плаценту и доставки кислорода к плоду [4].

Применение в ультразвуковой диагностике аппаратуры, работа которой основана на эффекте Доплера, позволяет изучать состояние маточно-плацентарного, плодово-плацентарного и плодового кровотока.

Наиболее часто при доплерографии оценивают соотношение между максимальной систолической скоростью кровотока (МССК), отражающей сократительную функцию сердца и эластичность стенок сосуда, и конечной диастолической скоростью кровотока (КДСК), которая зависит от степени сопротивления периферического сосудистого русла [3].

Кроме качественного анализа кровотока, возможно определение количественных показателей, таких как абсолютная скорость движения крови в сосуде или объемная скорость кровотока.

Допплерометрическое исследование кровотока в артериях функциональной системы мать-плацента-плод считают основным диагностическим методом, результаты которого характеризуют состояние плацентарного кровообращения и его соответствие потребностям плода на протяжении II и III триместров беременности. Однако нарушение кровотока в артериях пуповины показывает препятствие току крови от плода к плаценте, которое косвенно имеет гемодинамическое значение для эмбриона.

Изучение состояния плодово-плацентарного кровотока по объемным параметрам кровотока в вене пуповины является более информативным методом для определения реального кровоснабжения плода.

**Цель исследования** – определение объемной скорости кровотока в вене пуповины плода во II и III триместрах беременности у женщин с ПН.

**Методы исследования.** Исследование проводилось в УЗ «Гродненский областной клинический перинатальный центр». В контрольной группе обследованы 62 здоровых беременных в возрасте от 21 до 34 лет (в среднем  $26 \pm 4,8$  лет) со сроком гестации от 24 до 39 недель (в среднем  $34,2 \pm 4$  недели) без признаков ПН. В основной группе обследованы 34 беременные в возрасте от 24 до 36 лет (в среднем  $27 \pm 5,1$  лет) со сроком гестации от 28 до 39 недель (в среднем  $35,4 \pm 5$  недель) с вторичной хронической декомпенсированной ПН с нарушениями МПК и ФПК, не достигающими критических изменений – IA, IB и II степени тяжести, по данным исследования кровотока в артериальном русле.

Из исследования были исключены беременные с сердечно-сосудистыми заболеваниями, анемиями. Кроме того, не включались в исследование беременные с единственной артерией пуповины, gesto-зами, синдромом задержки развития плода, пороками развития плода и нарушениями плацентации.

У всех обследованных после родоразрешения оценка состояния новорожденных по шкале Апгар составила 8-9 баллов, признаков гипотрофии, морфофункциональной незрелости и нарушений со стороны центральной нервной системы не выявлено.

Исследования проводились на ультразвуковом аппарате экспертного класса «Voluson 730 Expert» производства фирмы GE (США) конвексным мультисекторным датчиком для абдоминальных исследований.

Исследования кровотока у беременных решено было проводить в сроках 25, 30, 35 и 38-40 недель беременности. Объемная скорость кровотока (ОСК) в вене пуповины определялась при отсутствии движения плода на свободнолежащих участках пуповины, с углом инсонации менее  $30^\circ$  и контрольным объемом более  $2/3$  просвета сосуда. С помощью автоматического алгоритма, заложенного в программное обеспечение ультразвукового аппарата, определялась средняя максимальная скорость кровотока (СМСК). Диаметр вены пуповины измерялся вручную во 2D режиме. ОСК определялась по формуле [1, 5]:

$$\text{ОСК (мл/мин)} = 0,6 \times \pi \times \frac{1}{4} D^2 \times \text{СМСК} \times 60.$$

Статистический анализ проводился с помощью пакета стандартных статистических программ. Количественные показатели представлены в виде средней арифметической (M), стандартного отклонения ( $\sigma$ ), доверительного интервала. В зависимости от нормальности распределения значений исследуемых переменных для сравнения двух независимых выборок использовался t-тест или тест Манна-Уитни. Для определения характера зависимости между данными проводился корреляционный и регрессионный анализ.

**Результаты и их обсуждение.** Кровоток в вене пуповины плода у обоих исследуемых групп определялся как непрерывный спектр с постоянной скоростью. Показатель СМСК колебался от 20 до 29 см/с (в среднем  $21 \pm 2$  см/с), диаметр вены пуповины – от 4,8 до 7,5 мм (среднее  $6,4 \pm 1,7$  мм). Рассчитанная ОСК в вене пуповины плода изменялась в достаточно широком интервале – от 174 до 564 мл/мин (среднее  $312 \pm 135$  мл/мин).

Во всех группах исследования была выявлена прямая линейная зависимость среднего значения ОСК в вене пуповины от срока гестации беременной.

В процессе исследования установлено достоверное снижение средних показателей ОСК в вене пуповины плода у беременных основной группы по сравнению с контрольной группой. Так, в контрольной группе в сроке гестации 25 недель средний показатель ОСК составил  $206 \pm 92$  мл/мин, в сроке гестации 30 недель –  $294 \pm 108$  мл/мин, в сроке гестации 35 недель –  $371 \pm 151$  мл/мин, в сроке гестации

38-40 недель –  $448 \pm 201$  мл/мин. В основной группе средний показатель ОСК –  $145 \pm 76$  мл/мин,  $228 \pm 105$  мл/мин,  $289 \pm 124$  мл/мин и  $342 \pm 187$  мл/мин, соответственно.

**Выводы.** Изучение гемодинамики в вене пуповины у плода позволило установить различия средних показателей ОСК в исследуемые сроки беременности по сравнению с беременными контрольной группы. Отмечалось статистически достоверное уменьшение среднего показателя ОСК у беременных с вторичной хронической декомпенсированной ПН с нарушениями МПК и ФПК, не достигающее критических изменений.

Настоящее исследование продемонстрировало возможность использования ОСК в качестве объективного критерия наряду с углозависимыми показателями в диагностике ПН.

В комплексную оценку гемодинамики при диагностике внутриутробной гипоксии плода необходимо включать исследование кровотока в вене пуповины плода.

## Литература

1. Александрович, А. С. Исследование объемной скорости кровотока в вене пуповины плода во II и III триместрах беременности / А. С. Александрович // Актуальные проблемы медицины: материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции (26-27 января 2017 г.) [Электронный ресурс] / отв. ред. В. А. Снежицкий. – Гродно: ГрГМУ, 2016. – Электрон. текст. дан. (объем 10,5 Мб). – 1 эл. опт. диск (CD-ROM) – Систем. требования: IBM-совместимый компьютер; Windows XP и выше; необходимая программа для работы Adobe Reader; ОЗУ 512 Мб; CD-ROM 16-х и выше.
2. Воскресенский, С. Л. Оценка состояния плода. Кардиотокография. Допплерометрия. Биофизический профиль: учебное пособие / С. Л. Воскресенский. – Минск: Книжный дом, 2004. – 304 с.
3. Митьков, В. В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. II том // В. В. Митьков, М. В. Медведев. – М.: Видар, 1996. – Т. 2. – 408 с.
4. Савельева Г. М., Федорова М. В., Клименко П. А. и соавт. Плацентарная недостаточность. – М., 1991. – 276 с.
5. Maulik D. Doppler Ultrasound in Obstetrics and Gynecology 2nd revised and enlarged edition // D. Maulik. – Springer-Verlag, 2005. – 630 p.

## НЕЙРОСОНОГРАФИЧЕСКИЕ И ДОППЛЕРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ У ДЕТЕЙ С ПЕРЕНЕСЕННОЙ ВНУТРИУТРОБНОЙ ГИПОКСИЕЙ,

*Александрович А. С., Довнар А. А.*

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»  
Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Перинатальные повреждения головного мозга являются серьезной проблемой современной медицины, т. к. вносят существенный причинный вклад в инвалидизацию и смертность детей в раннем детском возрасте [1, 4]. Среди других методов обследования новорожденных ультразвуковое исследование имеет существенные преимущества – неинвазивность, атравматичность, отсутствие лучевой нагрузки, возможность динамического исследования, отсутствие противопоказаний к проведению исследования, – что ставит эхографию в число основных диагностических методов в перинатальной неврологии. Современные ультразвуковые методы позволяют оценивать не только структуры мозга, но и состояния мозгового кровотока [1, 3, 4].

**Цель исследования:** выявить качественные изменения структур головного мозга, определить показатели мозгового кровотока у ново-

рожденных, родившихся от матерей с компенсированной и субкомпенсированной формами фетоплацентарной недостаточности.

**Материалы и методы.** Обследовано 126 новорожденных от матерей с фетоплацентарной недостаточностью (ФПН): 96 новорожденных от матерей с компенсированной формой ФПН – 1 группа, 30 новорожденных от матерей с субкомпенсированной формой ФПН – 2 группа. Контрольную группу составили 35 здоровых новорожденных, родившихся от здоровых матерей. Все дети на момент обследования были в удовлетворительном состоянии, имели нормальное физическое развитие – средняя масса тела  $3450 \pm 32,0$  г, длина тела  $52 \pm 2,0$  см, окружность головы  $35,4 \pm 0,6$  см.

Специальное обследование проводилось каждому ребенку на 3-5 день жизни и включало нейросонографическое исследование передней черепной ямки, средней черепной ямки в области Сильвиевых борозд, средней черепной ямки в области сосудистых треугольников и доплерометрическое исследование средних, передних мозговых артерий и вены Галена. При анализе доплеровской кривой оценивались: максимальная систолическая и конечно-диастолическая скорость кровотока, систоло-диастолическое соотношение (S/D), пульсационный индекс (Pi) и индекс резистентности (Ri).

Статистический анализ проводился при помощи стандартных статистических программ. В зависимости от нормальности распределения значений исследуемых переменных для сравнения двух независимых выборок использовался t-тест или тест Манна-Уитни. Для определения характера зависимости между данными использовался линейный регрессионный анализ.

**Результаты и их обсуждение.** Наблюдается увеличение размеров передних рогов и тел боковых желудочков у новорожденных обеих групп от матерей с ФПН. Расширение передних рогов и тел боковых желудочков с левой стороны было больше у новорожденных 2 группы, т.е. от матерей с субкомпенсированной формой ФПН в сравнении с новорожденными от матерей с компенсированной формой ФПН ( $p < 0,05$ ).

Ширина сосудистых сплетений не имела статистически значимой разницы у пациентов основной группы и группы контроля (соответственно,  $p > 0,05$ ).

На 3-5-е сутки после рождения у новорожденных от матерей с фетоплацентарной недостаточностью наблюдается статистически значимое повышение Ri, Pi и S/D в бассейне средних мозговых артерий, что свидетельствует о наличии вазоспазма мозговых артерий с возможной ишемией мозгового вещества.

Показатели гемодинамики в передних мозговых артериях и в вене Галена не имели статистически значимой разницы.

Сопоставление данных доплерометрии сосудов и клинического состояния новорожденных показало, что нарушения гемодинамики сочетались с клиническими отклонениями в неврологическом статусе у 67% пациентов. У 82% из них в неврологическом статусе преобладал синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости и в 18% случаев – синдром угнетения.

#### **Выводы:**

1. Расширение полостей желудочков головного мозга является показанием для проведения дополнительных методов исследования головного мозга новорожденного. В настоящее время одним из приоритетных методов является доплерометрия мозговой гемодинамики новорожденных.

2. В бассейне средних мозговых артерий у новорожденных от матерей с фетоплацентарной недостаточностью выявлено достоверное нарушение гемодинамики, прямо пропорциональное степени тяжести фетоплацентарной недостаточности.

3. Нейросонография с доплерометрией мозгового кровотока позволяют на ранних этапах выявить нарушения церебральной гемодинамики у новорожденных, своевременно назначить корректирующую терапию, что даст возможность достигнуть ранней компенсации и предотвратить тяжелые неврологические нарушения.

#### **Литература**

1. Боконбаева, С.Д. Нейросонография недоношенных новорождённых детей с низкой массой тела при рождении / С.Д. Боконбаева, Н.В. Выжиганина // Вестн. Кыргыз.-Рос. славян. универ. – 2011. – Т. 11, № 3. – С. 87-91.

2. Володин, Н.Н. Классификация последствий перинатальных поражений нервной системы у детей первого года жизни / Н.Н. Володин [и др.]. – М.: Российская ассоциация специалистов перинатальной медицины, 2005. – С. 67-79.

3. Идрисова, Р.М. Нейровизуализирующие особенности головного мозга у детей раннего возраста с судорогами при перинатальных поражениях мозга / Р.М. Идрисова, А.М. Алискандиев // Астрахан. мед. журн. – 2011. – Т. 6, № 4. – С. 129-134.

4. Пальчик, А.Б. Гипоксически-ишемическая энцефалопатия новорожденных / А.Б. Пальчик, Н.П. Шабалов. – М.: МЕДпресс информ, 2009. – С. 6-28.

## МЕЖУНИВЕРСИТЕТСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Батян А. Н.<sup>1</sup>, Маскевич С. А.<sup>1</sup>, Пухтеева И. В.<sup>1</sup>, Зиматкина Т. И.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Кафедра экологической медицины и радиобиологии  
БГУ, УО «Международный государственный экологический институт  
им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета  
Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»  
Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Существование цивилизации на современном этапе ее развития немислимо без использования ядерной энергии в самых разных областях жизнедеятельности человека – промышленности, медицине, научных исследованиях и т. д. Однако одним из негативных итогов этого процесса является значительное расширение перечня источников радиационной опасности: потенциальную угрозу жизни и здоровью людей в настоящее время создают не только ядерное оружие, но и объекты атомной энергетики, медицинские, научные, промышленные и другие источники ионизирующих излучений [1].

Широкое использование источников ионизирующих излучений во всех сферах человеческой деятельности приводит к увеличению вероятности возникновения разнообразных нештатных ситуаций и обуславливает возможность формирования очагов массовых санитарных потерь при случайном или преднамеренном разрушении радиационно-опасных объектов.

Следует также отметить, что, несмотря на международные соглашения, сохраняется возможность применения ядерного оружия в современных войнах и локальных конфликтах, а угроза ядерного терроризма в последние годы неуклонно возрастает.

Более разнообразными стали и условия радиационного воздействия на человека, а, следовательно, и формирующиеся при этом виды лучевого поражения: не только острые, но и хронические формы патологии, лучевые реакции, а также стохастические проявления радиационных поражений [2].

Высокий уровень радиационной опасности современного мира и широкий спектр формирующихся после облучения клинических форм лучевой патологии делает абсолютно необходимой подготовку студентов медицинских, биологических и экологических вузов в области радиобиологии и радиационной медицины.

Современная наука в последние годы сделала большой рывок в области изучения радиационных эффектов у человека и животных, что настоятельно требует глубокого осмысления и обобщения новых результатов на предмет достоверности классических парадигм радиобиологии [3]. За последние годы накоплена масса практических и экспериментальных данных, свидетельствующих о необходимости переосмысления известных представлений радиобиологических проблем, связанных с атомной энергетикой. В первую очередь этому способствовали имевшие место чрезвычайные ситуации: авария на Чернобыльской АЭС (Украина) в 1986 г. и авария на АЭС «Фукусима-1» в 2011 г. (Япония).

**Цель.** К сожалению, имеющаяся в настоящее время учебная и учебно-методическая литература не в полной мере отвечает требованиям сегодняшнего дня. Поэтому целью данной работы является подготовка учебного пособия «Радиобиология: вчера, сегодня, завтра», отражающего современный и обобщенный взгляд на радиобиологические и радиационно-медицинские аспекты современной науки, предназначенного для подготовки студентов и магистрантов.

**Содержание.** В представленном учебном пособии «Радиобиология: вчера, сегодня, завтра» не преследовалась цель изложить все сведения, накопленные мировой и отечественной наукой в области радиобиологии и радиационной медицины. Вместе с тем авторы попытались под одной обложкой объединить весь комплекс вопросов, касающихся основ радиобиологии, необходимых современному врачу, биологу, экологу. Для этого необходимо было объединить усилия специалистов разных направлений – как биологического, так и медицинского. С этой целью разные разделы данной книги написаны специалистами в области медицинской экологии и радиобиологии из числа преподавателей УО «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» БГУ, а также сотрудниками кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии УО «Гродненский государственный медицинский университет».

На протяжении всего времени существования УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» БГУ междуниверситетская деятельность является приоритетным направлением его работы, так как данный вуз – базовая организация по экологическому образованию государств-участников СНГ. Это обусловлено международным статусом института и его совместной деятельностью с ведущими отечественными и мировыми вузами.

Сотрудниками кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии УО «Гродненский государственный медицинский университет» ведется научная работа в сфере радиационной медицины, медицинской радиологии и лучевой диагностики. Данное учебное заведение – ведущий вуз в своей области в странах СНГ и на мировом пространстве.

Основная идея совместного учебного пособия «Радиобиология: вчера, сегодня, завтра» – развитие основных научных представлений в области радиобиологии и радиационной медицины с позиций анализа исторических событий, являющихся определяющими в развитии науки.

В связи с этим в первых главах книги («Открытие радиоактивности», «Радиобиология: зарождение науки», «Технический прогресс: радиобиологический аспект») изложены классические представления о физических основах радиобиологии, основных положениях ядерной физики, без которых невозможно дальнейшее изучение биологических и медицинских аспектов действия ионизирующего излучения.

В следующих разделах подробно описаны чрезвычайные ситуации на объектах, использующих разные источники ионизирующего излучения, проанализированы причины и последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС, с точки зрения радиобиологических, медицинских и экологических позиций.

Главы «Новый этап в развитии радиобиологии» и «Формирование новых подходов в радиобиологии и радиационной безопасности в условиях современной радиационно-экологической обстановки» содержат научные сведения, которые отражают развитие радиобиологии в постчернобыльский период.

В следующей главе – «Авария на Фукусимской АЭС, анализ радиоэкологических последствий» – читателям предлагается подробное описание данного радиационного инцидента с разных позиций, а также сравнение основных последствий двух значимых радиационных аварий: на Чернобыльской АЭС и на АЭС «Фукусима-1».

В дальнейшем в книге детально проанализированы вопросы анализа дозовых нагрузок населения в свете современных представлений о дозиметрических величинах и понятиях концепции приемлемого риска.

Достаточно много внимания в представленном издании уделено вопросам медицинского облучения в связи с тем, что в современной медицине огромное значение придается решению проблем обеспечения радиационной безопасности пациентов и персонала при лучевой диагностике и терапии, радионуклидной, позитронно-эмиссионной диагностике и терапии как высокотехнологичным и информативным методам ядерной медицины.

В главе «Перспективы развития радиобиологии как инструмента повышения радиационной безопасности» рассматривается современная парадигма радиобиологии, а именно немишенные эффекты действия ионизирующего излучения на биологические объекты. Здесь основное внимание уделено описанию возможных биологических эффектов таких феноменов, как: радиационно-индуцированная нестабильность генома, эффект свидетеля, радиационный гормезис, адаптивный ответ, получивших развитие и доказательную базу в сравнительно недавнее время.

**Выводы.** Представленный в учебном пособии материал содержит систематизированные научные знания по основным аспектам воздействия радиационного фактора на здоровье населения и окружающую среду.

В современных условиях в связи с возрастающим масштабом применения источников ионизирующего излучения в разных сферах деятельности человека, в том числе и в медицине, с последствиями аварии на Чернобыльской атомной электростанции важная часть профессиональной деятельности медицинских работников, радиобиологов и экологов с высшим образованием – это обеспечение радиационной безопасности ныне живущего и будущих поколений, предупреждение отрицательного воздействия радиационного фактора на здоровье человека [1, 2].

Для успешного проведения целенаправленных профилактических мероприятий, особенно среди критических групп населения, медицинским работникам и другим специалистам необходим высокий уровень знаний по естественно-научным, общепрофессиональным и специальным дисциплинам, в том числе в области радиобиологии, экологической и радиационной медицины [3].

#### Литература

1. Радиационная медицина: учебное пособие / В. Н. Бортновский [и др.]; под ред. В. Н. Бортновского. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2016. – 213 с.
2. Костылев, В. А. Радиационная безопасность в медицине / В. А. Костылев, Б. Я. Наркевич. – М: Изд. «Тривант». – 2014 – 202 с.
3. Герасимович Н. В., Пухтеева И. В., Прокопенко Н. В. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Радиобиология и радиационная медицина». Рег. свидетельство № 1341711005 от 23.01.2017 г.

# ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ПОЛИПОВ И СОСТОЯНИЯ КУПОЛА СЛЕПОЙ КИШКИ ПОСЛЕ АППЕНДЭКТОМИИ

*Богатыревич И. Ч<sup>1</sup>, Маркевич Н. Б.<sup>1</sup>,  
Сургиневич А. Н.<sup>1</sup>, Губарь Л. М.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> УЗ «Гродненская областная клиническая больница», Гродно, Беларусь

<sup>2</sup> Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Основные методы исследований слепой кишки – колоноскопия и ирригоскопия [1]. Частота обнаружения полипов при двойном контрастировании составляет около 12-13%, что сопоставимо со средним показателем при аутопсии. При этом 42,3% полипов локализируются в прямой кишке, 25,5% – в сигмовидной, 15,2% – в левой половине ободочной, 12,6% – в поперечной ободочной, 4,4% – в правой половине ободочной кишки. [2]. Рентгенологическому исследованию придают большое значение при оценке состояния слепой кишки после оперативных вмешательств. Аппендэктомия обуславливает ряд изменений слепой кишки, которые требуют дифференцирования их с полипами, раком [3]. Характер изменений в значительной степени зависит от способа выполнения аппендэктомии, от способа обработки культи червеобразного отростка. Сложность диагностики изменений в слепой кишке обуславливает актуальность проблемы [4].

**Цель.** Изучение рентгенологического изображения слепой кишки при нормальном анатомическом строении, изменения купола после аппендэктомии в отдаленный послеоперационный период, при наличии полипа в слепой кишке и проведение дифференциальной диагностики между этими состояниями. Выяснить, дает ли аппендэктомия симптом «бычьего глаза».

**Методы.** Анализ научно-методической литературы, практических наблюдений.

**Задачи исследования:**

1. Изучить изменения купола слепой кишки после аппендэктомии.
2. Выяснить, дает ли аппендэктомия симптом «бычьего глаза».

**Результаты.** В норме конфигурация слепой кишки имеет правильную или неправильную мешковидную форму с четко выраженными продольными мышечными лентами, которые сходятся к устью червеобразного отростка. Червеобразный отросток начинается у медиальной или заднемедиальной стенки слепой кишки, иногда у лате-

ральной или заднелатеральной ее стенки и находится ретроцекально. После аппендэктомии или при наличии полипа происходят серьезные анатомические изменения купола слепой кишки. В настоящее время существуют два способа аппендэктомии: открытый инвагинационный и лигатурный эндоскопический. После аппендэктомии открытым инвагинационным способом отмечаются деформации купола слепой кишки, которые совершенно изменяют его правильную мешковидную форму. Лигатурный эндоскопический способ позволяет избежать деформации купола слепой кишки.

Наиболее частая форма доброкачественных новообразований толстой кишки – это полипы. Полип – опухолевидное образование, возвышающееся над уровнем слизистой оболочки в виде шаровидного, грибовидного или ветвистого разрастания, сидящего либо на ножке, либо на широком основании. Основу полипа составляют разрастания железистого эпителия в виде многочисленных железистых трубок или в виде разветвленных ворсинок, покрытых высоким цилиндрическим эпителием. Опорную ткань представляет соединительнотканная основа, содержащая мышечные волокна. Аденоматозные полипы составляют более 90% всех опухолевых полипозных поражений толстой кишки. Они могут встречаться в любом отделе, но чаще – в нижней трети толстой кишки, в слепой кишке (ближе к баугиниевой заслонке или прилежащей части восходящей кишки). В 75% случаев они имеют диаметр менее 1,0 см и относительно редко – более 2,0 см. Большинство из них имеет ножку, реже широкое основание. Важной особенностью является образование ножки (стебля) – явный признак доброкачественного роста и убедительное доказательство наличия полипа. Озлокачествление аденоматозных полипов тесно связано с размерами опухоли: чем больше опухоль, тем вероятнее малигнизация. Независимо от гистологического строения все полипы имеют схожие рентгенологические проявления, обусловленные их размерами.

Существенный критерий диагностики злокачественности полипа – его размер. Вероятность злокачественного характера полиповидной опухоли возрастает, если ее размер превышает один сантиметр, контуры волнистые, а тень имеет ячеистую структуру. Изъязвления, нечеткость контуров, приближение к краевому положению, инфильтрация и ригидность кишечной стенки, втяжение стенки на месте расположения полипа, а также быстрое увеличение размеров полипов указывает на их малигнизацию.

Слепая кишка требует высокого умения в проведении контрастирования, главным образом из-за того, что она недостаточно туго

заполняется барием, а последний плохо обволакивает стенки. Полипы в зависимости от фазы исследования могут проявляться дефектом наполнения или дополнительной тенью при двойном контрастировании, округлой или овальной формы с четкими и ровными контурами. Во всех случаях дефект наполнения при полипах следует дифференцировать от подобных дефектов, обусловленных инородными телами, пузырьками воздуха, остатками кала и др. Иногда только при повторных исследованиях, произведенных после тщательной очистки кишечника, можно установить окончательный диагноз. При изучении рельефа слизистой оболочки мелкие полипы теряются между складками, а крупные (более 0,5 см) дают картину дефекта на рельефе, при крупных полипах складки слизистой оболочки огибают его.

При тугом заполнении толстой кишки контрастной взвесью полип образует округлый дефект наполнения с четким ровным контуром. Причем ровные контуры отмечаются преимущественно у малых полипов, а волнистые – у больших. В условиях двойного контрастирования в суперпозиции на рентгенограмме образуются две окружности – одна в другой, обусловленные контурами ножки и шляпки полипа – симптом «бычьего глаза», или симптом «мексиканской шляпы», или симптом «мишени», или симптом «кольца» – когда рентгеновский луч параллелен ножке полипа. Если полип имеет длинную ножку, выявляется дефект наполнения в виде полосы, соединяющей полип со стенкой кишки (симптом «ракетки»). В профиль тень полипа напоминает гриб или шляпу с полями (при короткой ножке).

В результате нашего исследования в течение 2010-2014 гг. были рассмотрены 3 наблюдения при обследовании пациентов в онкодиспансере с изменениями в слепой кишке с наличием симптома «бычьего глаза». Все пациенты обратились за медицинской помощью с характерными жалобами со стороны желудочно-кишечного тракта (неустойчивый стул, анемия, боли в правой подвздошной области). Пациентам проведена ирригоскопия, в ходе которой выявлены изменения в просвете слепой кишки в нижнемедиальном отделе, подобные на полип достаточно больших размеров (до 2,0 см в диаметре, симптом «бычьего глаза») и деформация свода слепой кишки.

Деформация нижнего внутреннего контура купола слепой кишки, одна и та же локализация, не типичная для полипа, достаточно большой размер образования (2,0 см) в виде «бычьего глаза», с четкими ровными контурами, с отсутствием ригидности кишечной стенки послужили поводом для того, чтобы уточнить у пациентов, были ли какие-либо оперативные вмешательства в данной области. У всех па-

циентов в анамнезе выявлена аппендэктомия инвагинационным способом (5-10 лет назад). Глубокое погружение культи отростка вызвало появление при рентгенологическом исследовании округлого пристеночного дефекта в туго заполненной слепой кишке и дополнительной тени на фоне газа в ней и деформацию слепой кишки. Даны заключения: состояние после аппендэктомии, данных за опухолевые образования в толстой кишке не получено. Пациенты были направлены на колоноскопию, где подтвердились данные предположения.

#### **Выводы:**

1. После аппендэктомии, особенно открытым инвагинационным способом, происходят анатомические изменения купола слепой кишки и его структуры, обусловленные спаечными перетяжками, которые необходимо дифференцировать с полипами.

2. Большая роль в диагностике полипов толстой кишки принадлежит рентгенологическому методу исследования. Наибольшей разрешающей способностью в выявлении полипов при рентгенологическом исследовании обладает методика двойного контрастирования. Она позволяет лучше изучить поверхность полипа, определить его форму и размеры, наличие ножки, и самое главное, – изучить состояние стенки на уровне полипа и вблизи его расположения. При проведении ирригоскопии с двойным контрастированием чувствительность метода оценивается в 48-72%.

3. Симптом «бычьего глаза» в куполе слепой кишки не является патогномичным только для полипов, и встречается после аппендэктомии методом погружения за счет спаечных перетяжек, выступающих в просвет кишки.

#### **Литература**

1. Кац, Д. С. Секреты рентгенологии / Д. С. Кац, К. Р. Мас, С. А. Гроскин. – М.– СПб: Изд-во БИНОМ - Изд-во Диалект, 2003. – 704 с.

2. Остман, Й. В. Основы лучевой диагностики. От изображения к диагнозу: пер. с англ. / Й. В. Остман, К. Уальд, Дж. Кроссин. – М.: Мед. лит., 2012. – 368 с.

3. Руководство по онкологии. В 2 т. Т. 1 / под общ. ред. О. Г. Суконко; РНПЦ онкологии и мед. радиологии им. Н. Н. Александрова. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 680 с.

4. Руководство по онкологии. В 2 т. Т. II. В 2 кн. Кн. 1 / под общ. ред. О. Г. Суконко; РНПЦ онкологии и мед. радиологии им. Н. Н. Александрова. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2016. – 632 с.

# ФОРМИРОВАНИЕ АКАДЕМИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ПО РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

*Бурак И. И., Миклис Н. И.,  
Черкасова О. А., Ступакова С. В.*

Кафедра общей гигиены и экологии  
УО «Витебский государственный медицинский университет», Витебск, Беларусь

**Актуальность.** В современном мире для будущих врачей важным аспектом является приобретение научных знаний об этиологии, патогенетических механизмах формирования и рисках развития радиационно и экологически обусловленной патологии, методах проведения индивидуальной и общественной профилактики заболеваний и патологических состояний, обусловленных хроническим низкодозовым физико-химическим и биологическим воздействием. Поэтому в процессе изучения дисциплины «Радиационная и экологическая медицина» студенты должны приобретать академические компетенции, основу которых составляет способность к самостоятельному выполнению заданий, связанных непосредственно с их будущей профессиональной деятельностью. В первую очередь необходимо сформировать общекультурные компетенции, т. е. способность к самостоятельному поиску учебно-информационных ресурсов и навык использования знаний основных понятий радиационной и экологической медицины: влияние неионизирующего и ионизирующего излучения на организм человека, формирование патологии, медико-биологические последствия, принципы снижения и методы профилактики возможных последствий радиационного воздействия, факторов и загрязнителей окружающей среды на население, обуславливающих развитие лучевых и средовых заболеваний [1]. Важным аспектом является также формирование профессиональных компетенций, основа которых заключается в знании механизмов развития радиационно и экологически обусловленной патологии и методов проведения первичной индивидуальной и популяционной профилактики заболеваний и патологических состояний, обусловленных воздействием факторов окружающей среды.

«Радиационная и экологическая медицина» состоит из двух разделов, соответствующих значимости воздействующих факторов и учитывающих возрастающие нагрузки на человека. Раздел «Экологическая медицина» состоит из трех тем, материал которых соответствует существующей модели медицины и охватывает все аспекты формирования

ответных реакций организма человека на действующие физико-химические и биологические нагрузки. В данном разделе изучаются особенности формирования экологически обусловленной патологии и подхода к диагностике и лечению пациентов с учетом воздействия основных загрязнителей окружающей среды, методы профилактики возможных неблагоприятных последствий. Раздел «Радиационная медицина» включает пять тем, материал которых позволяет студентам изучить механизмы формирования повреждений под воздействием ионизирующих излучений, возможные варианты снижения неблагоприятных последствий, методы снижения лучевых нагрузок на население в ситуациях существующего, планируемого и аварийного облучения. Материал учебной дисциплины учитывает особенности радиоэкологической ситуации в Республике Беларусь, в том числе и необходимость снижения радиационно-химических нагрузок на население [1].

**Цель** – изучение формирования академических компетенций по «Радиационной и экологической медицине» у студентов 2-го курса лечебного факультета УО «Витебский государственный медицинский университет».

**Материалы и методы исследования.** С целью получения объективных результатов по формированию академических компетенций проведен анализ основных методов подачи учебного материала, учета и контроля знаний студентов 2-го курса лечебного факультета, изучающих дисциплину «Радиационная и экологическая медицина» в течение двух семестров.

**Результаты и их обсуждение.** Дисциплину «Радиационная и экологическая медицина» в УО «Витебский государственный медицинский университет» будущие врачи изучают на кафедре общей гигиены и экологии. Раздел «Радиационная медицина» состоит из 5 лекций, 12 лабораторных занятий, 2 итоговых и зачетного занятия, контрольной работы, реферата, выполнения заданий управляемой самостоятельной работы (УСР). Раздел «Экологическая медицина» состоит из 5 лекций, 15 лабораторных занятий, 2 итоговых занятий, зачетного занятия, практической работы и выполнения заданий УСР.

На лабораторных занятиях основной упор ставится на приобретение студентами навыков по диагностике лучевой и средовой патологии. С этой целью изучаются этиологические факторы (дозовая нагрузка на население и индивидуум, радиационная обстановка, содержание радионуклидов в биологических средах организма человека, питьевой воде и продуктах питания, уровни и концентрации факторов и загрязнителей воздуха, воды, почвы, степени риска для здоровья при загрязнении),

клиническая картина, основные патогенетические механизмы, диагностика, лечение и профилактика лучевой и средовой патологии.

Лабораторные занятия начинаются с проверки исходного уровня знаний студентов по методике выполнения лабораторной работы, которая включает клинические проявления, определение этиологического признака, патогенетических механизмов, лечения и профилактики средовой и лучевой патологии. Для изучения этиологических факторов на кафедре имеется современное оборудование: дозиметры-радиометры МКС-АТ 6130, дозиметры-радиометры МКС-АТ 1125, дозиметр рентгеновского и гамма-излучения ДКС-АТ 1123, дозиметр рентгеновского излучения ДКР-АТ 1103М, дозиметры индивидуальные ДКГ-АТ2503, гамма-радиометр РКГ-АТ 1320, прибор комбинированный «ТКА-ПКМ» для измерения температуры, влажности и скорости движения воздуха, ФЭК. Владея методикой выполнения лабораторной работы, каждый студент определяет необходимые параметры с помощью оборудования, сравнивает полученные результаты с нормативами. Кроме того, по выявленным симптомам и установленному этиологическому признаку студенты учатся диагностировать, лечить и предотвращать средовую и лучевую патологию.

Следующим, не менее важным моментом, является решение типовой ситуационной задачи, включающей оценку этиологического фактора (экспозиционной и эффективной дозы и их мощностей, радиоактивности воздуха, активности радионуклидов в питьевой воде, организме, плотности потока альфа- и бета-частиц, эффективности проведения йодной профилактики, концентрации радона в помещении, минерализации воды, содержания молибдена, селена, хлоридов, кадмия в воде, селена, свинца в почве, диоксида серы, бенз(а)пирена в воздухе, освещенности и длительности светового дня, уровня ультрафиолетового излучения, содержания табачного дыма в помещении, свинца в продуктах питания и воде, годовой эффективной дозы внутреннего и внешнего облучения и канцерогенного риска при поступлении радионуклидов, диагностику периода и тяжести течения детерминированной лучевой патологии по изменению лейкоцитарной формулы, расчет канцерогенного риска), предварительный диагноз, патогенез, лечение и профилактику средовой и лучевой патологии.

Для наглядности в учебных классах используется телевизор, с помощью которого на каждом лабораторном занятии демонстрируются учебный материал в виде презентации, учебные видеофильмы, оборудование, фото внешнего вида пациентов со средовой и лучевой патологией.

Кроме того студенты выполняют внеаудиторную работу (управляемую самостоятельную работу) в форме решения индивидуальных ситуационных задач с указанием этиологии, предварительного диагноза, патогенеза, лечения и профилактики средовой и лучевой патологии. Внеаудиторная работа студентов достаточно оснащена мультимедийными презентациями теоретического материала и практических навыков при дистанционном обучении.

На занятиях разбираются тестовые задания с объяснением и контрольные вопросы по следующим темам. *По радиационной медицине:* этиология лучевых поражений, дозиметрия, радиометрия, спектрометрия, радиационный фон Земли, формирование дозовых нагрузок на население, в том числе в результате аварии на ЧАЭС, патогенез; клиническая картина детерминированных радиационных поражений человека и стохастических последствий облучения, диагностика, лечение, индивидуальная и общественная профилактика лучевых поражений, контроль радиационной безопасности. *По экологической медицине:* патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика средовых болезней, медицинское значение факторов и загрязнителей атмосферного воздуха, воды, почвы, влияние факторов среды обитания на наследственность человека, медицинское значение внутренней среды помещений и условий проживания, медицинское значение загрязнения продуктов питания, питание населения в неблагоприятных экологических условиях, мониторинг среды обитания, оценка риска воздействия факторов среды обитания на здоровье человека.

**Выводы.** Формирование академических компетенций по «Радиационной и экологической медицине» у студентов-медиков 2-го курса лечебного факультета осуществляется на достаточно высоком профессиональном уровне. Этому способствует наличие современного оборудования, реализации принципа доступности учебных материалов для подготовки к занятиям по всем аспектам воздействия окружающей среды на здоровье населения, в том числе и в системе дистанционного обучения, наглядности при проведении занятий, отработанная методика преподавания дисциплины, охватывающая все этапы формирования, диагностики, лечения и профилактики средовой и лучевой патологии, и позволяющая сформировать у студента-медика клиническое мышление.

#### Литература

1. 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 ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННЫХ НАКОПЛЕННЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ

*Веялкин И. В., Надыров Э. А., Никонович С. Н., Чайкова Ю. В.,  
Семененко О. Ф., Захарова О. Н., Боровская И. П.*

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

**Актуальность.** В результате аварии на ЧАЭС на территорию Республики Беларусь выпало колоссальное количество радиоактивных осадков, среди которых немалую долю занимали радиоактивные изотопы  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  [1]. Исходя из предыдущего опыта, многими учеными сразу после аварии прогнозировался рост заболеваемости онкологическими заболеваниями и в первую очередь РЩЖ. Важным фактором в радиационно-эпидемиологическом анализе риска развития онкологических заболеваний выступает эквивалентная поглощенная доза на отдельные органы, которая является величиной, связанной с нахождением на территории с определенной плотностью радиоактивного загрязнения.

**Цель исследования** – провести оценку заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗН) в зависимости от индивидуализированных накопленных доз (ИД) облучения на отдельные органы.

**Материалы и методы исследования.** Исходным материалом для исследования служили данные Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, проживающих в Республике Беларусь, и данные Белорусского республиканского канцер-регистра (БРКР) об установленных случаях заболеваемости злокачественными новообразованиями в Республике Беларусь за период с 1986 по 2015 гг.

В работе были использованы данные об индивидуализированных дозах облучения на щитовидную железу (ЩЖ) (105 633), красный костный мозг и окружающую костную ткань (ККМ) (87 517) и гонады (88 417), рассчитанные по утвержденным Министерством здравоохранения Республики Беларусь методикам [2, 3].

В работе использован непрямой метод стандартизации данных по возрасту, календарному времени и месту проживания. Были рассчитаны стандартизованные соотношения заболеваемости (SIR), представленные отношением установленных случаев ЗН к ожидаемому чис-

лу случаев, рассчитанному на основании референтных, популяционных уровней заболеваемости. Статистическая значимость показателя определялась согласно распределению Пуассона. Сила связи между дозой облучения и риском развития ЗН определялась при оценке коэффициента корреляции Спирмена ( $r_s$ ).

**Результаты и их обсуждение.** В результате исследования дозы распределены в довольно узком интервале, имеют асимметричное распределение. Таким образом, большая часть пострадавшего населения находится в интервале малых доз. Так, медиана доз на ЩЖ составила 475,7 мГр, при этом максимальное значение было 29,8 Гр. Медиана дозы на ККМ – 39,7 мЗв, вариация составляла от 2,66 мЗв до 846,6 мЗв. Медиана дозы на гонады – 29,9 мЗв, вариация составляла от 0,5 мЗв до 1691,3 мЗв.

На основе собранных данных проведен радиационно-эпидемиологический анализ заболеваемости в группах лиц с рассчитанными дозами.

Значимо высокий риск заболеваемости РЩЖ отмечается во всех дозовых нагрузках, при этом у женщин отмечалась положительная корреляционная зависимость между дозой и показателем SIR (коэффициент корреляции Спирмена  $r_s=0,82$ ;  $p=0,04$ ), у мужчин отмечается средняя корреляционная связь, однако статистически незначимая (коэффициент корреляции Спирмена  $r_s=0,6$ ;  $p=0,2$ ). При этом в целом показатель SIR выше у мужчин, чем у женщин.

В зависимости от дозы облучения количество случаев РЩЖ увеличивается с ростом дозы, однако в дозовом интервале более 5 Гр отмечаются единичные случаи, что затрудняет анализ в данной группе.

На основании выводов о количестве случаев РЩЖ в зависимости от ИД был проведен эпидемиологический анализ заболеваемости населения, отнесенного к группам пострадавшего от аварии на ЧАЭС (ГПУ 1 – ликвидаторы, ГПУ 2 – эвакуированное население, ГПУ 3 – лица, проживающие на территории с высокой плотностью загрязнения).

При анализе зависимости доза-эффект была показана статистически значимая корреляция в ГПУ 2 ( $r_s=0,9$ ;  $p=0,037$ ) и в ГПУ 3 ( $r_s=1,0$ ;  $p<0,001$ ). В интервалах доз 0,5-0,99 Гр и 1,0-1,99 Гр показатели SIR ГПУ 2 и ГПУ 3 были практически одинаковы, и статистически значимо выше, чем SIR в дозовом интервале 1,0-1,99 Гр ГПУ 1.

Для группы ликвидаторов зависимость «доза-эффект» отсутствовала ( $r_s=-0,48$ ;  $p=0,329$ ), можно связать это с тем, что при расчете доз в данной группе не были учтены факторы йодной профилактики и мероприятия противорадиационной защиты. О чем также свидетельствует

относительно низкий (по сравнению с ГПУ 2) риск развития РЦЖ в интервале высоких доз (в интервале доз 2,0-4,99 Гр SIR ГПУ1=2,5 (1,24-4,45) и SIR ГПУ2=17,9 (13,16-23,82),  $p < 0,05$ ; в интервале доз от 5 Гр SIR ГПУ1=1,8 (0,37-5,2) и SIR ГПУ2=15,9 (7,93-28,41),  $p < 0,05$ ).

При анализе данных в зависимости от ИД на ККМ статистически значимая обратная зависимость отмечается только для хронического лимфоцитарного лейкоза у женщин ( $r_s = 0,82$ ;  $p < 0,05$ ). Для остальных локализаций значимой корреляционной зависимости между ИД и SIR не отмечается. Следует отметить, что в группе с дозовой нагрузкой 20-50 мЗв отмечается достоверно высокий риск хронического лимфоцитарного лейкоза SIR=2,1 (1,36-3,22) у женщин, лимфомы Ходжкина SIR=2,2 (1,44-3,28) и хронического миелоцитарного лейкоза SIR=2,2 (1,44-3,28) у мужчин. Также у мужчин отмечается достоверно высокий риск развития хронического миелоцитарного лейкоза в группах  $< 20$  мЗв SIR=3 (1,66-5,11) и в группе 100-150 мЗв SIR=3,3 (1,08-7,75). Достоверно высокий риск острого миелобластного лейкоза отмечается у мужчин в группе 150-300 мЗв SIR=3,8 (1,04-9,75). Достоверно высокий риск множественной миеломы отмечается у мужчин в группе  $< 20$  мЗв SIR=2,2 (1,12-4,02).

В зависимости от ИД на гонады статистически значимая сильная прямая зависимость отмечается для ЗН яичка у мужчин  $r_s = 1,0$  ( $p < 0,05$ ). При этом в группе с дозовой нагрузкой 150-300 мЗв риск превышает популяционный значимо в 9,2 раза (SIR=9,2 (2,5-23,53)). В группе свыше 300 мЗв не отмечено ни одного случая рака яичка при ожидаемом значении 0,6 случая. Для остальных рассматриваемых локализаций значимой корреляционной зависимости между ИД и SIR не отмечается. Следует отметить, что в группе с дозовой нагрузкой 20-50 мЗв отмечается достоверно высокий риск для рака предстательной железы SIR=1,2 (1,02-1,31), почки SIR=1,3 (1,12-1,58) и мочевого пузыря SIR=1,3 (1,12-1,58) у мужчин.

#### **Выводы:**

1. В результате проведенного исследования установлен достоверно высокий риск заболеваемости РЦЖ во всех дозовых категориях у мужчин и женщин. У женщин была отмечена значимая положительная корреляционная зависимость между дозой облучения и показателем SIR (коэффициент корреляции Спирмена  $r_s = 0,82$ ;  $p = 0,04$ ), у мужчин корреляционная связь между дозой облучения и заболеваемостью была слабее и статистически незначима (коэффициент корреляции Спирмена  $r_s = 0,6$ ;  $p = 0,2$ ). При этом в разрезе групп пострадавшего населения отмечена значимая сильная корреляционная зависимость в ГПУ

2 и ГПУ 3. В то время как у ликвидаторов такой зависимости не наблюдалось и риск РЦЖ у них, будучи статистически значимо выше популяционного, не увеличивался в зависимости от дозы.

2. При анализе связи между риском заболеть гемобластозами и дозой облучения на ККМ статистически значимая обратная зависимость была отмечена только для хронического лимфоцитарного лейкоза у женщин –  $r_s=0,82$  ( $p<0,05$ ). Для остальных локализаций значимой корреляционной зависимости между ИД и SIR не отмечается.

3. Была отмечена статистически значимая сильная прямая зависимость между заболеваемостью злокачественными заболеваниями яичка и ИД на гонады (коэффициент корреляции Спирмена  $r_s=1,0$ ;  $p<0,05$ ).

#### **Литература**

1. 30 лет Чернобыльской аварии: итоги и перспективы преодоления ее последствий. Национальный доклад Республики Беларусь. Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. 2016. – 116 с.

2. Метод реконструкции индивидуализированных накопленных эквивалентных доз облучения красного костного мозга, включённых в Государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий / РНПЦ РМиЭЧ; А. В. Рожко [и др.] рег. № 096-0914. – Минск, 2014. – 14 с.

3. Метод реконструкции индивидуализированных поглощённых доз облучения щитовидной железы включённых в Государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий / РНПЦ РМиЭЧ; А. В. Рожко [и др.] рег. № 093-0914. – Минск, 2014. – 5 с.

## **РИСК ТУБЕРКУЛЕЗА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЙОНАХ, НАИБОЛЕЕ ПОСТРАДАВШИХ ОТ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ**

*Горбач Л. А.*

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

**Актуальность.** Чернобыльская авария – самая масштабная катастрофа за всю историю мирного использования атомной энергии. Изучение медицинских последствий этой аварии остается актуальной проблемой общественного здравоохранения. В докладе экспертной группы «Здоровье» Чернобыльского форума ООН «Медицинские последствия Чернобыльской аварии и специальные программы здравоохранения»

подчеркивается важность проведения эпидемиологических исследований инфекционной заболеваемости среди детского и подросткового населения, пострадавших от Чернобыльской катастрофы регионов [1].

**Цель.** Целью настоящей работы стало изучение относительных рисков возникновения туберкулеза органов дыхания у детей и подростков, проживающих в наиболее пострадавших от Чернобыльской катастрофы районах и в остальных районах Республики Беларусь, на основе данных анамнеза и результатов туберкулинодиагностики.

**Материал и методы исследования.** Нами была сформирована база данных, включающая персонифицированные сведения о 438 детях и подростках с впервые выявленным туберкулезом органов дыхания, проживающих в Республике Беларусь. Все лица из сформированной базы данных были разделены на две группы по месту проживания. Первая группа включала 56 лиц, проживающих в наиболее пострадавших от Чернобыльской катастрофы районах, вторая группа – 382 человека, проживающих во всех остальных районах Республики Беларуси, не входящих в перечень наиболее пострадавших районов. Перечень наиболее пострадавших районов был составлен в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 845 от 9 июня 2000 г. [2]. Он включал 21 район Брестской, Гомельской, Могилевской областей.

У каждого ребенка из сформированной нами базы данных анализировались методы выявления заболевания, наличие бактериовыделения, лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза к противотуберкулезным препаратам, полостей распада, результаты туберкулинодиагностики и сведения о наличии тесного семейного контакта с взрослым пациентом, больным туберкулезом, до момента выявления заболевания.

С помощью четырехпольной таблицы сопряженности проведено вычисление относительных рисков возникновения туберкулеза для детей и подростков, имеющих вираж туберкулиновой пробы или тубинфицирование в анамнезе, а также проживающих в условиях тесного семейного контакта с взрослым пациентом, больным туберкулезом. Группой сравнения послужила группа, включающая 22 ребенка и подростка без каких-либо факторов. Для расчетов были использованы данные Национального статистического комитета Республики Беларусь о численности населения по возрасту и по районам. Обработка данных проводилась с помощью вычисления критерия Стьюдента, критериев  $\chi^2$  и  $z$ . Вычисляемые коэффициенты сопоставлялись с их критическим значением для 5% уровня значимости.

**Результаты и их обсуждение.** Анализируемые группы пациентов не различались между собой по среднему возрасту. В первой группе средний возраст пациентов составил  $15,4 \pm 3,8$  лет, во второй –  $14,3 \pm 4,3$  лет. Различие между группами не достоверно –  $t=1,813$ ;  $p=0,071$ . При анализе структуры обеих групп по полу также достоверных различий не выявлено. В обеих группах преобладали лица женского пола: 62,5% (35) девочек и 37,5% (21) мальчиков в первой группе, 51,0% (195) девочек и 49,0% (187) мальчиков во второй группе. Различие между группами не достоверно –  $\chi^2=2,130$ ,  $p=0,144$ . Таким образом, анализируемые группы были сопоставимы по среднему возрасту и полу.

Проведено сравнение двух анализируемых групп по методам выявления туберкулеза органов дыхания. У половины пациентов анализируемых групп туберкулез был выявлен с помощью профилактических флюорографических осмотров – у 50,0% (28) пациентов первой группы и у 50,8% (194) пациентов второй группы. У 23,2% (13) пациентов первой группы и у 20,2% (77) пациентов второй группы туберкулез был выявлен с помощью туберкулинодиагностики. При этом на момент выявления туберкулеза эти пациенты не предъявляли никаких жалоб, а имеющиеся слабо выраженные клинические симптомы заболевания игнорировали. У 26,8% (15) пациентов первой группы и у 29,1% (111) пациентов второй группы туберкулез органов дыхания был выявлен при обращении за медицинской помощью. На момент выявления заболевания эти пациенты жаловались на кашель, одышку, боли в грудной клетке, снижение аппетита, слабость, потливость, повышенную утомляемость, снижение веса, субфебрильную температуру по вечерам. При статистическом анализе достоверных различий между первой и второй группами по методам выявления туберкулеза не получено ( $\chi^2=0,316$ ;  $p=0,854$ ). Следовательно, сравниваемые группы не различались между собой по методам выявления туберкулеза органов дыхания.

Проведено сравнение двух анализируемых групп по частоте выявления бактериовыделения, лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза к противотуберкулезным препаратам, полостей распада. Бактериовыделение было выявлено у 16,1% (9) пациентов первой группы и у 26,4% (101) пациентов второй группы. Достоверных различий между группами по данному параметру не обнаружено ( $\chi^2=2,268$ ,  $p=0,132$ ). Лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза к противотуберкулезным препаратам не выявлена у пациентов первой группы и была отмечена у 7,1% (9) пациентов второй группы.

Достоверных различий между группами по данному параметру не получено ( $\chi^2=3,085$ ,  $p=0,079$ ). Наличие полостей распада зарегистрировано у 19,6% (11) пациентов первой группы и у 21,7% (83) пациентов второй группы. Достоверных различий между группами по этому параметру не выявлено ( $\chi^2=0,033$ ,  $p=0,857$ ). Таким образом, анализируемые группы не различались между собой по частоте выявления бактериовыделения, лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза к противотуберкулезным препаратам, полостей распада.

Проведено вычисление относительных рисков возникновения туберкулеза органов дыхания. Самые высокие относительные риски возникновения туберкулеза органов дыхания отмечались у детей и подростков, которые проживали в условиях тесного семейного контакта с взрослым пациентом, больным туберкулезом. Эта закономерность отмечалась как среди детей и подростков, проживающих в наиболее пострадавших от Чернобыльской катастрофы районах, так и среди детей и подростков, проживающих в остальных районах Республики Беларусь. Относительный риск возникновения туберкулеза среди детей и подростков, проживающих в наиболее пострадавших от Чернобыльской катастрофы районах, составил 13,557 (CI=7,644–24,044) и был выше по сравнению с аналогичным показателем среди детей и подростков, проживающих в остальных районах Республики Беларусь, – 8,682 (CI=5,573–13,526).

Высокий относительный риск возникновения туберкулеза отмечался у детей и подростков, имеющих вираж туберкулиновой пробы или туб-инфицирование в анамнезе. Среди таких детей и подростков, проживающих в наиболее пострадавших от Чернобыльской катастрофы районах, относительный риск возникновения туберкулеза составил 10,846 (CI=5,919–19,873) и был выше по сравнению с аналогичным показателем в остальных районах Республики Беларусь, – 4,465 (CI=2,801–7,117).

**Выводы.** Таким образом, наличие тесного семейного контакта с взрослым пациентом, больным туберкулезом, виража туберкулиновой пробы или туб-инфицирования в анамнезе значительно повышало относительный риск возникновения туберкулеза у детей и подростков по сравнению с ситуацией, когда эти факторы отсутствовали. Относительные риски возникновения туберкулеза у детей и подростков, имеющих вышеуказанные факторы и проживающих в наиболее пострадавших районах, составили 13,557 и 10,846, а у детей и подростков, проживающих в остальных районах Республики Беларусь – 8,682 и 4,465. Полученные результаты исследования могут быть использованы для диф-

ференцированного подхода к проведению противотуберкулезных мероприятий среди детей и подростков, с учетом их проживания в районах, наиболее пострадавших от Чернобыльской катастрофы.

#### Литература

1. Медицинские последствия Чернобыльской аварии и специальные программы здравоохранения. Доклад экспертной группы «Здоровье» Чернобыльского форума ООН // Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43447/2/9789244594179\\_rus.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43447/2/9789244594179_rus.pdf). – Дата доступа : 22.04.2017.

2. 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.

## ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОТРАВЛЕНИЯМИ ПЛАСТИНЧАТЫМИ ГРИБАМИ В УСЛОВИЯХ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА БСМП

*Губарь В. В., Апанович Ю. Н., Маринчик А. С.*

Кафедра анестезиологии и реаниматологии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»  
Гродно, Беларусь

**Актуальность.** В патологии острых экзогенных отравлений играет значительную роль отравление грибами. По распространённости оно находится в одном ряду с отравлениями угарным газом и наркотическими веществами [1].

**Цель.** На основе ретроспективного анализа результатов диагностики и лечения данной патологии улучшить результат оказания помощи данной категории пациентов.

**Материалы и методы исследования.** Материал для исследования – сведения, полученные путем ретроспективного анализа результатов диагностики и лечения пациентов УЗ «ГКБСМП г. Гродно». За исследуемый период в стационаре с 2012 г. по 2016 г. лечились 68 пациентов. В том числе в 2012 г. – 25 пациентов, 2013 г. – 14 пациентов, 2014 г. – 11 пациентов, 2015 г. – 5 пациентов, 2016 г. – 13 пациентов. Все пациенты проходили обследование согласно «Протоколам обследования

и лечения больных с острыми экзогенными отравлениями в палатах интенсивной терапии и реанимации ЦРБ, городских, областных больницах и в центрах по лечению острых отравлений» [2].

**Результаты и их обсуждение.** Как известно, токсическое действие пластинчатых грибов основано на ингибировании РНК-полимеразы типа II – фермента, участвующего в синтезе предшественника информационной РНК, ответственной за синтез внутриклеточного белка. В большей степени страдают энтероциты и гепатоциты. Поражение слизистой пищеварительного тракта является следствием как минимум двух причин: во-первых, аманитины разрушают энтероциты, что проявляется некрозами слизистой кишечника, во-вторых, оказывают выраженное губительное действие на сапрофитную флору кишечника, что приводит к росту патогенной микрофлоры, которая проникая в глубокие слои слизистой, разрушает её [1]. В клинической картине отравления бледной поганкой, как правило, выявляют 5 периодов: первый – латентный период (длительность которого варьируется от 6 до 15 часов, что связано с количеством и концентрацией поступившего в организм токсина в одной порции). Наличие алкоголя, жирной пищи, а также плотной клетчатки влияет на транспорт токсина из ЖКТ в сосудистое русло. Завершается этап появлением неспецифических симптомов: слабости и недомогания. Второй – период острого гастроэнтерита, в котором преобладают симптомы поражения ЖКТ: внезапная обильная, «фонтанирующая» рвота, приобретающая характер неукротимой. Характерна для данного периода диарея, которая может достигать до 25 раз в сутки, с характерными водянистыми испражнениями со слизью, а также примесью крови. Происходит нарушение водного баланса: у пациентов наблюдается ксеростомия, полидипсия. Обезвоживание, нарушение кислотно-щелочного состава, а также нарастающая эндотоксемия обуславливают гипотензию и тахикардию. Третий – период мнимого благополучия. По мере стихания острого гастроэнтерита исчезают тошнота, рвота, диарея. Самочувствие может становиться лучше, однако со временем состояние опять ухудшается, что характеризуется нарастанием висцеральной патологии. В тяжелых случаях улучшения не наступает и заболевание переходит в следующую стадию. Четвертый – период острой печеночной, печеночно-почечной недостаточности. Степень нарушений варьирует от отсутствия симптоматики до жизнеугрожающих симптомов. В связи с этим необходимо проводить комплексную оценку клинических, лабораторных, инструментальных исследований. Пятый период – исход. При своевременном оказании специализированной помощи возможно выздоровление.

Интенсивная терапия применялась в общепринятом объеме: промывание желудка, кишечный лаваж, гастроинтестинальная абсорбция, дуоденальная интубация, селективная деконтаминация кишечника. Форсированный диурез: метод чрезвычайно эффективен для детоксикации крови, его следует проводить до четвертого дня. Гемосорбция и плазмаферез в ранние сроки токсикогенной стадии являются эффективными методами искусственной детоксикации.

*Рекомендации.* При установлении факта использования в пищу пластинчатых грибов показана антидотная и симптоматическая терапия (в первые трое суток – 10% раствор ацетилцистеина, парентеральное введение бензилпенициллина натриевой соли), коррекция токсической гепатопатии, токсической нефропатии, психоневрологических расстройств (энцефалопатии).

Таким образом, диагностика отравления пластинчатыми грибами сложна и связана с установлением клинических проявлений, схожих с симптомами отравлений химической этиологии, некоторых инфекционных заболеваний, острой хирургической патологии.

#### **Выводы:**

1. В связи с опасностью ошибки в диагнозе при наличии признаков гастроэнтеропатий рекомендуем применять вышеперечисленные методы в полном объеме.
2. Применение экстракорпоральных методов детоксикации является методом выбора в интенсивной терапии при отравлениях грибами.

#### **Литература**

1. Остапенко, Ю. Н. Специфическая фармакотерапия острых отравлений / Ю. Н. Остапенко. – Анестезиология и реаниматология, 1998. – С. 68-71.
2. Протокол обследования и лечения больных с острыми экзогенными отравлениями в палатах интенсивной терапии и реанимации ЦРБ, городских, областных больницах и в центрах по лечению острых отравлений: приказ МЗ РБ, 12 авг. 2004 г. № 200. Приложение 2.

## АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛИМФОМЕ ХОДЖКИНА

*Губарь Л. М.<sup>1</sup>, Миклашевич Ф. С.<sup>2</sup>, Смирнова Т. А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

<sup>2</sup> УЗ «Гродненская областная клиническая больница», Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Считается, что лимфома Ходжкина (лимфогранулематоз, болезнь Ходжкина) – это онкологическое заболевание лимфатической системы, при котором в лимфоидной ткани при микроскопическом исследовании находят аномальные клетки – клетки Березовского-Штернберга-Рида.

Название «болезнь Ходжкина» было предложено в 1865 г. Wilks и до последнего времени использовалось в англоязычных странах и литературе. В 1904 г. на VII съезде патологов в Вене был предложен термин «лимфогранулематоз», который стал употребляться в германоязычных странах и России. В 1998 г. предложена единая классификация лимфом, в которой использован термин «лимфома Ходжкина», в 2001 г. этот термин был утвержден ВОЗ.

Во многих случаях единственным проявлением заболевания служит увеличение лимфоузлов. Более чем в 80% случаев увеличиваются лимфоузлы шеи, в 50% случаев увеличиваются лимфоузлы средостения или грудной клетки. Однако приблизительно у 1/3 пациентов наблюдается лихорадка, похудание и анемия – эти симптомы обычно указывают на большую распространенность заболевания.

Болезнь Ходжкина занимает особое место в истории понимания онкологических заболеваний, потому что многие принципы, важные для современной диагностики, стадирования и лечения впервые были использованы при этой болезни – так сказал один из самых крупных онкологов мира, создатель радикальной лучевой терапии доктор Henry Kaplan [1].

Ежегодно выявляют примерно 200 случаев лимфом на 1 млн населения [3]. В течение последних десяти лет в Беларуси лимфомой Ходжкина (ЛХ) заболевали 270-300 человек ежегодно [2]. Данные литературы свидетельствуют о неравномерном соотношении заболеваемости мужчин и женщин, возрастных групп, морфологических вариантов [4]. Высокая летальность, заболеваемость лиц молодого возраста, отсутствие причинной профилактики, неизвестность этиологии делает изучение лимфомы Ходжкина одной из актуальных задач в современной онкологии.

**Цель.** Изучить применение лучевой терапии (ЛТ) при разных морфологических вариантах, стадиях у пациентов с ЛХ разного возраста и пола. Выявить наиболее часто встречающиеся морфологические варианты лимфомы Ходжкина; оценить возрастные и гендерные аспекты, схемы лечения при разных вариантах и стадиях лимфомы Ходжкина.

**Материалы и методы исследования.** Изучение архивных историй болезни УЗ «ГОКБ» пациентов с лимфомой Ходжкина за 2002 г. и 2012 г.

**Результаты и их обсуждение.** В 60-70-е годы XX века единственным методом, предполагающим выздоровление хотя бы части пациентов с ЛХ, была радикальная лучевая терапия (РЛЧ). На сегодняшний день для лечения лимфомы Ходжкина используется химиотерапия, лучевая терапия или химиолучевая терапия. Лечение зависит от общего состояния пациента, стадии, размера лимфоузлов, гистологического варианта и наличия общих симптомов. Если распространенность опухоли велика или имеется большой опухолевый конгломерат, рекомендуется более длительная химиотерапия с последующей лучевой терапией. Лечение пациентов проводится с учетом стадии заболевания и факторов риска, причем всегда начинается с химиотерапии и только у пациентов с IA стадией без факторов риска, с гистологическим вариантом лимфоидного преобладания возможно применение одной лучевой терапии на пораженную зону (СОД 30 Гр).

В 2002 г. 36 пациентам был поставлен диагноз «Болезнь Ходжкина». В 2002 г. преобладающим морфологическим вариантом ЛХ являлся смешанно-клеточный – 44,4% (16 чел.), нодулярный склероз – 22,2% (8 чел.); в 2012 г. преобладал нодулярный склероз – 57,9% (15 чел.), смешанно-клеточный – 19,23% (5 чел.). В 2002 г. лимфоидное преобладание 14% (5 чел.), лимфоидное истощение 8,3% (3 чел.), БДУ (без дополнительных уточнений) – 11,1% (4 чел.). В 2012 г. лимфоидное преобладание – 15,4% (4 чел.), лимфоидное истощение – 3,84% (1 чел.), БДУ – 3,84% (1 чел.). Возрастные и гендерные аспекты: молодые люди до 30 лет болели при часто встречающихся вариантах ЛХ, а пациенты старше 60 лет при лимфоидном преобладании и лимфоидном истощении. Мужчин больше, чем женщин, в 2002 г. – из 36 случаев 17 женщин (47,2%) и 19 мужчин (52,8%), а в 2012 г., наоборот, – из 26 случаев 15 женщин (57,7%) и 11 мужчин (42,3%).

В 2002 г. при смешанно-клеточном варианте со II стадией заболевания 56,25% (9 чел.): у женщин – 44,4% (4 чел.) вне зависимости от возраста при использовании комплекса химиотерапии (ХТ) и лучевой

терапии (ЛТ) – благоприятный исход; мужчины до 30 лет 20% – живы, мужчины старше 30 лет 80% после ХТ и 50% ХТ и ЛТ умерли; с III стадией заболевания 43,75%: мужчина до 30 лет 20% (1 чел.) при ХТ и ЛТ – жив, после 30 лет мужчины – 80% (4 чел.) – умерли; женщина до 30 лет – 50% (1 чел.) при ХТ и ЛТ – умерла, женщина после 30 лет – 50% (1 чел.) – жива. При нодулярном склерозе исход зависит от возраста и пола: мужчины до 20 лет (2 чел.) живы вне зависимости от стадии (2 и 4) и применяемого лечения, после 20 лет – мужчины (2 чел.) – исход зависит от стадии заболевания. Чем больше стадия, тем выше смертельный исход; у женщин при ХТ и ЛТ – положительный результат. Вариант лимфоидного истощения в основном у мужчин старше 30 лет, при лечении ХТ, ХТ и ЛТ – смертельный исход 100%.

В 2012 г. 26 пациентам был поставлен диагноз «Болезнь Ходжкина». В 2012 г. при нодулярном склерозе: только ХТ проводилась в 40% при 2, 3, 4 стадиях, ХТ и ЛТ в 53,3% при 1, 2, 4 стадиях, 2 пациента умерли (13,3%) при ст. 3В и 4 без ЛТ; при смешанно-клеточном варианте в 100% проводилась ХТ и ЛТ при 2 и 4 стадиях.

#### **Выводы:**

1. Молодые люди до 30 лет болели при часто встречающихся морфологических вариантах ЛХ (смешанно-клеточный, нодулярный склероз), а пациенты старше 60 лет при лимфоидном преобладании и лимфоидном истощении.

2. Гендерный аспект – существенного преобладания поражения лимфомой Ходжкина мужчин или женщин не отмечалось.

3. Прогноз в значительной степени зависит от стадии лимфомы Ходжкина, на которой начата терапия.

4. Несмотря на то, что лучевая терапия на сегодняшний день не является основным методом лечения лимфомы Ходжкина, она остается важным компонентом комплексного (с химиотерапией) лечения и увеличивает возможность благоприятного прогноза.

#### **Литература**

1. Мехта, А. Б. Наглядная гематология / пер. с англ. под ред. В. И. Ершова. А. Б. Мехта, В. Хоффбранд. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 115 с.

2. Алгоритмы диагностики и лечения злокачественных новообразований. Сборник научных статей ГУ «РНПЦ онкологии и медрадиологии / под ред. д-ра мед. наук, проф. О. Г. Суконко, д-ра мед. наук. С. А. Красного. – Минск : Профессиональные издания, 2012. – 650 с.

3. Кац, Д. С. Секреты рентгенологии / Д. С. Кац, К. Р. Мас, С. А. Гроскин. – М. – СПб: Изд-во БИНОМ - Изд-во Диалект, 2003. – 704 с.

4. Остман, Й. В. Основы лучевой диагностики. От изображения к диагнозу: пер. с англ. / Й. В. Остман, К. Уальд, Дж. Кроссин. – М.: Мед. лит., 2012. – 368 с.

# ОШИБОЧНЫЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ В ТРАДИЦИОННОЙ МАММОГРАФИИ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ РАННИХ ФОРМ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

*Губарь Л. М.<sup>1</sup>, Маркевич Н. Б.<sup>2</sup>, Богатыревич И. Ч.<sup>2</sup>, Толкач Т. Г.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

<sup>2</sup> УЗ «Гродненская областная клиническая больница», Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Errare humanum est – людям свойственно ошибаться. Однако врачебная специальность накладывает особую ответственность, ошибки в которой приобретают социальное, моральное и нравственное значение. В структуре онкологической заболеваемости женского населения рак молочной железы (РМЖ) занимает первое место [2]. Залогом высокого качества медицинских услуг является профессиональная компетентность врачей, а специальность врача-рентгенолога связана с радиационной безопасностью населения, что накладывает особую от других профессий ответственность.

Маммография – «золотой стандарт», старейший и надёжный метод диагностики РМЖ (за исключением рентгенонегативных форм) [1]. Доклиническая диагностика РМЖ на стадии формирования микрокальцинатов «злокачественного типа» ограничена разрешающей способностью метода УЗИ и МРТ [4], что не позволяет эффективно использовать их при скрининге, в отличие от маммографии. Непальпируемый, ранний РМЖ занимает особое положение, т. к. он основан на клинически скрытом заболевании и выявляется лишь при маммографии [5]. Характерных для пальпируемого рака рентген-признаков, как несоответствие рентгенологически и пальпаторно определенных размеров, изменение расстояния от опухоли до соска при его оттягивании, уменьшение ретромаммарного пространства, изменения кожи и соска, дорожка к ним от опухоли, деформация сосудов при начальных формах РМЖ, нет. Патогномоничными признаками для непальпируемого РМЖ являются: нечеткость, лучистость контуров узла со скоплениями микрокальцинатов (на площади 1 см<sup>2</sup> не менее 8-10), рост в динамике [3].

**Цель.** Проанализировать возможные ошибки в диагностике ранних форм РМЖ методом маммографии.

**Материалы и методы исследования:** анализ научно-методической литературы, практические наблюдения, проведение бесед со специалистами лучевой диагностики. Маммография проводи-

лась на аппаратах «Giotto» и «MELODY-B» производства фирмы «VSM» со стереотаксической приставкой BYM-3D для проведения малоинвазивных хирургических вмешательств.

**Результаты и их обсуждение.** За 2014-2015 гг. нами обследованы 13548 женщин в возрасте 50-69 лет. У 336 пациенток (2,5%) на маммограммах были обнаружены непальпируемые образования, не визуализируемые при УЗИ, требующие морфологической верификации путём прицельной игольной биопсии ткани молочной железы под рентгеновским контролем. У 101 пациентки (30%) получен фиброз, у 84 (25%) – гиперплазия эпителия, 21 (6,2%) – пролиферация эпителия, у 19 (5,6%) – полиморфизм ядер, у 4 (1,2%) – внутрипротоковые папилломы. Клетки рака получены у 109 пациенток (32 %). Из них у 73 (67%) – инвазивный протоковый рак (10 – активность G1, 58 – G2, 5 – G3), у 35 (32%) – инвазивный дольковый рак (32 – активность G2, 3 – G3), у 1 (1,0%) – рак in situ. Средний возраст женщин составил 53 года. Случаи рака распределились по стадиям: 0 стадия – 1 (1,0%), I стадия – 55 (50,3%), II стадия – 40 (36,7%) и III стадия – 13 (12%). Всем пациенткам установлены локализационные иглы и выполнены органосохраняющие операции.

Существуют два типа ошибочных заключений: ложноположительные, когда при исследовании выявляется патология, которой на самом деле нет; и ложноотрицательные, когда пренебрегаются или не обнаруживаются патологические изменения. *Ложноотрицательные результаты:* на маммограммах опухоль выявляется только в том случае, если ее размеры превышают величину, когда ее может обнаружить рентгенолог. Данная величина зависит от опыта и концентрации лучевого диагноста, а также от объективных факторов, таких как качество маммограмм и условий их изучения (яркость специального негатоскопа, освещенность помещения и т. д.). При выявлении поражения его необходимо трактовать: является оно доброкачественным (например, фиброаденома, киста) или злокачественным. Ретроспективный анализ случаев рака установил, что в 2% диагноз мог быть установлен при более осторожном рассмотрении рентгенограмм. Это явление не является уникальным и присуще не только специалистам лучевой диагностики. До 50% инфарктов миокарда просматриваются даже в университетских клиниках. К сожалению, и опытнейший диагност не может избежать ложноотрицательных заключений. *Ложноположительные результаты:* установление их также сопряжено с определенным риском для пациента. Например, если наличие микрокальцинатов на маммограмме трактуется как признак РМЖ,

производится биопсия, что является стрессом для пациентки. Так как потенциальный риск летального исхода при РМЖ остается высоким, а дифференциальная диагностика обызвествлений и лучистого характера уплотнений сложна, то ложноположительные результаты – это та цена, которую мы вынуждены платить за высокий процент ранней диагностики РМЖ. На сегодняшний день только каждая четвертая биопсия подтверждает диагноз РМЖ.

Врачебная ошибка часто может являться следствием нарушения медицинской этики и деонтологии, связанная с равнодушием. К безразличию можно отнести нелогичное, поверхностное осмысление информации, содержащейся в анамнезе, лабораторных анализах, предшествующих маммографии. Неумело, поверхностно собранный анамнез, неграмотный взгляд на результаты лабораторных и функциональных исследований ведет к возникновению врачебных ошибок. Мы знаем, что, например, рентгеновская картина РМЖ и рубцовой ткани после перенесенного мастита может быть очень сходна. Несовершенство медицинских знаний – основа врачебных ошибок. Свойство, которое должно быть у рентгенолога – это умение «смотреть и видеть», т. к. «глаз не видит того, чего не знает мозг». Иногда на врачей, особенно начинающих, оказывают влияние ошибочные диагнозы, поставленные ранее другими врачами.

Существуют и объективные причины совершения ошибок, например, недостаточное лечебно-диагностическое обеспечение. Обеспеченность современными лучевыми аппаратами дает возможность изначально грамотно воспринимать и осмысливать диагностическую информацию. Атипичное развитие болезни, анормальные анатомические особенности пациента также могут привести к ошибочному заключению. В последнее время все чаще говорят об «эмоциональном выгорании», усталости как причины врачебных ошибок. 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.

**Выводы.** Исследование проблемы врачебных диагностических ошибок при маммографии представляет собой не только теоретический интерес, но дает основу, опираясь на обсуждаемые вопросы, предупреждать возможные ошибки на практике. Полностью избежать врачебных ошибок невозможно, но следует стремиться их минимизировать.

1. Для своевременной диагностики ранних форм РМЖ необходимо проводить ежегодные профилактические обследования всем женщинам, начиная с 50-летнего возраста, а женщинам с семейным (наследственным) РМЖ и генетическими дефектами, способствующими развитию этого рака – на 10 лет раньше возраста заболевшей родственницы.

2. Значительно снизить число как ложноположительных, так и ложноотрицательных результатов можно, используя «двойное прочтение» маммограмм, несмотря на то, что это дорогостоящая практика.

3. Только прицельная игловая биопсия является безопасным и экономически эффективным способом достоверной верификации непальпируемых образований молочных желез.

4. Чрескожная пункционная внутритканевая маркировка непальпируемых образований молочных желез и групп микрокальцинатов позволяет произвести у пациенток органосохраняющие операции – секторальные резекции молочных желез.

5. Повышение авторитета и престижа медицинского образования даст стимул к дальнейшему самосовершенствованию, что будет способствовать профилактике СПД, а значит предупреждать возможные ошибки на практике.

#### Литература

1. Кац, Д. С. Секреты рентгенологии / Д. С. Кац, К. Р. Мас, С. А. Гроскин. – М. – СПб: Изд-во БИНОМ – Изд-во Диалект, 2003. – 704 с.

2. Маммология: национальное руководство / под ред. В. П. Харченко, Н. И. Рожковой. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009. – 328 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. Руководство по онкологии. В 2 т. Т. 1 / под общ. ред. О. Г. Суконко; РНПЦ онкологии и мед. радиологии им. Н. Н. Александрова. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 680 с.: ил.

5. Руководство по онкологии. В 2 т. Т. II. В 2 кн. Кн. 1 / под общ. ред. О. Г. Суконко; РНПЦ онкологии и мед. радиологии им. Н. Н. Александрова. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2016. – 632 с.: ил.

## ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ОПУХОЛЕЙ СЕРДЦА

*Губарь Л. М.<sup>1</sup>, Миклашевич Ф. С.<sup>2</sup>, Горбач О. А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»

<sup>2</sup> УЗ «Гродненская областная клиническая больница»

**Актуальность.** Новообразования сердца доброкачественного или злокачественного характера – редкое заболевание [4]. Возможно, это объясняется хорошим кровоснабжением сердца и быстрым обменом веществ в сердечной мышце. Причины возникновения опухолей сердца до настоящего времени не установлены. Опухолевое поражение сердца представляет собой малоизученную область клинической медицины [1], что объясняется редкостью данной патологии, чрезвычайным полиморфизмом клинической картины (симптомы поражения и сердца, и органов грудной клетки, и нервной системы) и сложностью прижизненной диагностики [2]. Различают первичные и вторичные опухоли сердца. Первичные развиваются изначально в самом сердце или перикарде, вторичные же являются своеобразными «филиалами» (метастазами) опухолей внесердечного происхождения. Вторичными опухолями сердца чаще бывают метастазы рака молочной железы, легких, желудка, а иногда почек и щитовидной железы. Вторичные опухоли сердца встречаются в 25 раз чаще первичных [3]. Статистически различают опухоли сердца и поражение сердца с выходом за пределы одной локализации [5].

**Цель.** Изучить возможности лучевой диагностики опухолей сердца.

**Материалы и методы исследования.** Изучение архивных историй болезни УЗ «Гродненская областная клиническая больница» пациентов с опухолями сердца за период с 2000 г. по 2013 г.

**Результаты.** Опухоли сердца проявляются по-разному, а в связи с тем, что встречаются они редко, правильный диагноз обычно устанавливается не сразу. У пациента может быть длительное небольшое повышение температуры тела, похудание, постепенно нарастающая слабость, боли в суставах, различные высыпания на туловище и конечностях, онемения пальцев рук и ног. Постепенно могут сформироваться признаки хронической сердечной недостаточности. Злокачественные опухоли сердца лечатся оперативным путем. Если это невозможно, применяется лучевая и химиотерапия.

За период с 2000-2013 гг. в Гродненском онкодиспансере наблюдались 5 пациентов со злокачественными опухолями сердца (у одного пациента – миксосаркома сердца в 2002 г., у одного – рабдомиосарко-

ма сердца в 2006 г., у трех пациентов поражение сердца, средостения и плевры, т. е. выход за пределы одной локализации (две в 2012 г., одна в 2010 г.). Более детально удалось изучить две истории болезни.

Пациентка Г., 57 лет, поступила в неврологическое отделение с жалобами на боли в правой руке, нарушение артикуляции, речи. В анамнезе ИБС, мерцательная аритмия, миксома левого предсердия. Явления сердечной декомпенсации с января 2005 г., последнее ухудшение около 1 недели до поступления. Неврологически: дизартрия, асимметрия носогубных складок, спастический гемипарез слева, S>D, ЭХО смещений нет. При УЗИ сердца: атеросклероз аорты, дилатация левого и правого предсердий. Сократимость левого желудочка сохранена. В левом предсердии определяется объемное образование 72×42 мм, широко прикрепленное основанием к средней трети межпредсердной перегородки и пролабирующее в систолу в полость левого желудочка (на 1/3 объема левого желудочка), вызывающее явления стенозирования митрального клапана. Допплер-эхокардиография – митральная регургитация I и II степени. При рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) головного мозга: нет возможности для дифференцировки между ишемическим инсультом и тканевым образованием указанной локализации. Данные магнитно-резонансной томографии (МРТ): в режиме T2 в левой ножке мозга участок измененного сегмента с изоинтенсивным сигналом в центре, гиперинтенсивным по периферии, общей зоной 60×47×50 мм). В стационаре состояние без улучшения и на 14-е сутки пациентка скончалась. Заключительный клинический диагноз: миксома левого предсердия. ИБС. Повторный инфаркт в вертебро-базиллярном бассейне (левая ножка мозга). Церебральный атеросклероз. Отек мозга. Кома. Патологоанатомический диагноз: рабдомиосаркома левого предсердия с пролабированием опухолевого узла в митральное отверстие и левый желудочек. Причина смерти – прогрессирующая недостаточность сердца и метастаз опухоли в вещество головного мозга.

Пациент В., 36 лет, поступил в стационар с жалобами на приступообразный кашель, тяжесть в груди, резкое затруднение дыхания, в особенности при перемене положения туловища. Рентгенография органов грудной клетки: слева в верхней доле на участке 5,0 см неоднородное затенение с множественными участками просветления до 1,7 см в диаметре, средостение расширено до 12,7 см. Заключение: рентгеновская картина более характерна для саркомы грудной клетки с поражением сердца, средостения и плевры. При рентгеновской компьютерной томографии грудной полости: опухолевой конгломерат в

переднем средостении 10,0×6, 6,0×13,3мм, трахея оттеснена вправо, ее просвет 5,0 мм на протяжении 5,5 см. Заключение: саркомоподобная карцинома верхнего средостения с инфильтрацией в структуры средостения со сдавлением трахеи, синдром ВПВ. Проведена хирургическая операция торакоскопия: диагностика – биопсия средостения. Гистологически: низкодифференцированная саркоматозная карцинома. TNM Tх N3 M0 Стадия III. Дата установления диагноза 22.10.12. Вид лечения: паллиативное лучевое – дистанционная гамматерапия. Курс проведен с 15.10.12 по 08.11.12. Умер 26.11.2012 г.

**Выводы.** Клиническая картина опухолей сердца, как правило, неспецифична, но часто указывает на проблемы со стороны сердца. В связи с этим диагностика опухолей сердца до появления современных методов визуализации была чрезвычайно сложна и часто диагноз ставили только после смерти, так как электрокардиологическая и рентгенологическая симптоматика непатогномонична для них. В настоящее время эхокардиография является методом выбора при подозрении на наличие объемного образования сердца и является эффективным неинвазивным методом исследования при опухолях сердца. В-сканирование предоставляет возможность регистрировать в реальном масштабе времени размеры и форму новообразований, их подвижность и соотношение с клапанным аппаратом, а также осуществить одновременную визуализацию всех камер сердца. Но эхокардиография имеет существенные ограничения, так как структуры средостения и паракардиальные структуры ультразвуком не удаётся полностью визуализировать. Поэтому для дальнейшей, параллельной диагностики опухолей сердца используются томографические методы визуализации, такие как рентгеновская компьютерная томография и магнитно-резонансная томография, которые позволяют оценить и сердце, и средостение.

#### Литература

1. Кац, Д. С. Секреты рентгенологии / Д. С. Кац, К. Р. Мас, С. А. Гроскин. – М. – СПб: Изд-во БИНОМ – Изд-во Диалект, 2003. – 704 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. Остман, К. Уальд, Дж. Кроссин. – М.: Мед. лит., 2012. – 368 с.
4. Руководство по онкологии. В 2 т. Т. 1 / под общ. ред. О. Г. Суконко; РНПЦ онкологии и мед. радиологии им. Н. Н. Александрова. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 680 с.: ил.
5. Руководство по онкологии. В 2 т. Т. II. В 2 кн. Кн. 1 / под общ. ред. О. Г. Суконко; РНПЦ онкологии и мед. радиологии им. Н. Н. Александрова. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2016. – 632 с.: ил.

## ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АДГЕЗИВНОГО КАПСУЛИТА ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

*Доманцевич В. А.*

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

**Актуальность.** Адгезивный капсулит плечевого сустава, или «замороженное плечо», – это идиопатическое заболевание с двумя основными клиническими характеристиками: болью и контрактурой. В общей популяции данная патология встречается на протяжении жизни у 2-3% лиц, причем чаще у женщин в возрасте 40-70 лет, достигая 40% среди пациентов с сахарным диабетом 1 типа. Приблизительно у 90% пациентов продолжительность болевого синдрома составляет 1,5-2 года [1, 2, 4].

Клиническая симптоматика поражений плечевого сустава, особенно в начальных стадиях, не имеет патогномоничной клинической картины и специфичной симптоматики, что существенно затрудняет постановку диагноза и определение стадии и выраженности изменений субакромиальной области, что в свою очередь сказывается на адекватности лечебных мероприятий [3, 4]. Использование методов визуализации требуется для установления причины клинических проявлений либо при неэффективности консервативного лечения, когда обсуждается возможность хирургического вмешательства.

**Цель исследования:** оценить информативность лучевых методов в диагностике адгезивного капсулита плечевого сустава.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводили в ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» в отделениях ультразвуковой диагностики и рентгеновском. Всего было обследовано 117 пациентов в возрасте от 30 до 83 лет. Средний возраст пациентов составил  $54,6 \pm 10,5$  лет. В группу сравнения вошли 15 человек, не имеющих жалоб со стороны плечевых суставов, без наличия травм в анамнезе, давших свое согласие на участие и проведение лучевых методов исследования. Возраст на момент исследования составил от 36 до 59 лет. Средний возраст –  $46,9 \pm 6,3$  лет. Продолжительность заболевания от появления первых симптомов до включения в исследование составляла от 1 до 120 месяцев. Медиана составила 6 (3-12) месяцев. В анализ были включены лица, имевшие болевой синдром на протяжении не менее 1 месяца и ограничение активной и/или пассивной подвижности в

плечевом суставе. Критериями исключения являлись: явная неврологическая симптоматика, наличие травм в анамнезе, врожденные аномалии, опухоли, а также выраженные артрозные изменения (2 и более стадии по Kellgren и Lawrence) и признаки артрита в плечевых суставах.

Диагностика адгезивного капсулита плечевого сустава основывалась на комплексной оценке анамнестических данных, клинических признаках и данных инструментальных исследований.

Рентгенография выполнялась в стандартной переднезадней проекции на цифровом аппарате «ApolloDRF» (Италия). МРТ проводили на аппарате мощностью 1,5 Т «Signa Infinity» производства General Electric, США, с использованием мягкой специализированной катушки и/или поверхностной круглой катушки диаметром 5,5 дюймов. Выполнялось стандартное исследование с получением изображений в аксиальной, косой сагиттальной и косой коронарной плоскостях. Ультразвуковое исследование плечевых суставов проводилось в В-режиме на ультразвуковых аппаратах «VOLUSON-730 EXPERT» («GeneralElectric», США) с использованием линейных электронных датчиков с частотой излучения 7-12 МГц. При УЗИ выполнялось сравнительное исследование с оценкой всех доступных визуализации структур. Выбор для измерения толщины суставной капсулы области подмышечного кармана объясняется тем, что во всех остальных отделах сустава капсула интимно сращена с сухожилиями ротаторной манжеты и плечелопаточными связками [5]. С целью оценки воспроизводимости полученных результатов 8 стандартных сканов, полученных при УЗИ каждого плечевого сустава, и ролик отведения руки, были записаны в память ультразвукового аппарата и затем независимо оценены другим исследователем.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета статистических программ Statistica 6.0с использованием методов непараметрической статистики. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Исследование взаимосвязи между количественными признаками осуществляли при помощи коэффициента корреляции Тау-Кендалл ( $\tau$ ). Оценку воспроизводимости полученных результатов проводили с использованием критерия Каппа-Кохена.

**Результаты исследования.** Признаки адгезивного капсулита при клинико-лучевом исследовании выявлены у 49 пациентов, во всех случаях процесс был односторонним. В 39 суставах заболевание было верифицировано при МРТ. В 9 (18,4%) случаях адгезивный капсулит был осложнением импинджмент-синдрома, из них у 2 (4,1%) пациентов

имело место сочетание импиджмент-синдрома, кальцифицирующего тендинита и адгезивного капсулита; в остальных 40 (81,6%) случаях процесс был первичным.

При сравнительном анализе рентгенологических данных не выявлено значимых различий в частоте встречаемости изменений среди пациентов с адгезивным капсулитом и лицами группы сравнения, не было выявлено ни одного информативного рентгенологического симптома данного заболевания.

Самыми частыми ультразвуковыми симптомами при адгезивном капсулите были: ограничение подвижности при динамическом исследовании (91,8%), которое в 9 случаях (18,4%) было минимальным, в 16 (32,6%) умеренным и в 20 (40,8%) выраженным. Наличие избытка жидкости во влагалище сухожилия длинной головки бицепса (ДГБ) (77,6%), ни в одном суставе количество ее не было значительным (максимальная толщина слоя жидкости только в 1 случае была 4 мм, медиана составила 2 (1-2,5) мм). Структура сухожилия длинной головки бицепса во всех суставах была однородной с сохраненным нормальным фибриллярным строением, стенка сухожильного влагалища не была утолщена, то есть данных за тендинит ДГБ не получено. В соответствии с патогенезом заболевания жидкость при сморщивании и фиброзировании суставной капсулы «выдавливалась» из полости сустава во влагалище ДГБ. Необходимо отметить обязательное отсутствие избыточного скопления жидкости в полости плечевого сустава как признака артрита плечевого сустава (параметр исключения из исследования). Толщина суставной капсулы в области подмышечного кармана плечевого сустава у пациентов с адгезивным капсулитом составила 3,6 (3,0-4,1) мм и была значимо больше по сравнению с суставами без капсулита – 2,0 (1,7-2,2) мм ( $z=-8,026$ ,  $p<0,05$ ). Различия в толщине суставной капсулы плечевого сустава у пациентов с адгезивным капсулитом и контралатеральным (здоровым) составили  $1,81\pm 0,72$  и варьировали от 0,9 до 3,6 мм, а относительное утолщение – 42,8-163,6%. Различия по частоте тендинита подлопаточной мышцы были статистически значимыми ( $p=0,05$ ), но данный симптом наблюдался только в 20,4% суставов с капсулитом. Сопутствующий подакромияльный бурсит при сонографии наблюдался в 3,3% случаев. Разрывы сухожилия надостной мышцы были выявлены у 6,7% пациентов. Статистически значимой разницы не отмечено в величине подакромияльного пространства (минимальное расстояние между нижним краем акромиона и суставным хрящом головки плечевой кости) у пациентов с сонографическими признаками адгезивного капсулита –

6,5 (5,8-7,1) мм и без капсулита – 6,5 (6,0-7,2) мм. Критерий воспроизводимости Каппа-Кохена составил 0,86, что свидетельствует о хорошей воспроизводимости данного метода.

При МРТ диагностически значимыми признаками адгезивного капсулита было, как и при УЗИ, наличие жидкости во влагалище ДГБ, наблюдавшееся в 84,6% суставов ( $p < 0,01$ ). Также жидкость выявлялась в 43,6% ( $p < 0,01$ ) в подклювовидном завороте, вероятно, по аналогичному механизму, из-за уменьшения объема полости сустава. Гиперинтенсивность сигнала от суставной капсулы в 74,4% ( $p < 0,01$ ) случаев в программе с подавлением сигнала от жира (STIR) свидетельствовала о наличии ее отека, что было более характерно для начальных стадий заболевания и подтверждалось наличием корреляционной связи средней силы между длительностью заболевания и интенсивностью сигнала от суставной капсулы в STIR ( $\tau = 0,426$ ;  $p < 0,001$ ). Облитерация подклювовидного жирового треугольника как признак перифокального воспаления выявлялась в 22 (56,4%) случаях ( $p < 0,01$ ); неровность и нечеткость контуров подлопаточной мышцы, как проявление рубцово-спаечных изменений в ротаторном интервале, обнаруживались в 23 (58,9%) случаях ( $p < 0,01$ ). Различия по таким критериям, как признаки субакромиального бурсита, костные эрозии и субхондральные кисты головки плечевой кости, проявления тендиноза сухожилий ротаторной манжеты и наличие их разрывов, наличие участков отека костного мозга головок плечевых костей, остеофитов акромиона, были незначимыми ( $p > 0,05$ ). Значимые различия были выявлены в толщине суставной капсулы, измеренной как с гуморальной, так и с аксиллярной стороны, и толщине торакогумеральной связки ( $p < 0,01$ ).

С целью проверки сопоставимости данных измерений диагностически значимых количественных параметров суставов, полученных при УЗИ и МРТ у пациентов с адгезивным капсулитом, было выполнено их сравнение по критерию Вилкоксона, значимых различий между измеренными величинами не выявлено ( $p > 0,05$ ). При использовании МРТ в качестве «золотого стандарта» диагностическая ценность УЗИ в диагностике адгезивного капсулита составила: Se – 89,7%, Sp – 100%, Ac – 95,6%, PPV – 100 %, NPV – 92,9%.

#### **Выводы:**

1. Наиболее информативным методом как по частоте, так и по количеству выявляемых симптомов являлась МРТ.
2. Рентгенологическое исследование в диагностике данного заболевания оказалось неэффективным, так как не было выявлено ни одного значимого диагностического критерия. По данным рентгенографии ни

в одном случае не было возможным заподозрить наличие адгезивного капсулита.

3. Ультразвуковое исследование плечевых суставов является высокоинформативным в диагностике адгезивного капсулита, выявляемого на ранней стадии заболевания при хорошей воспроизводимости результатов.

#### Литература

1. Adhesive capsulitis of the shoulder: MR diagnosis/ E. W. Emig [et al.] // Am J Roentgenol. – 1995. – Vol.164. – P. 1457–1459.

2. Risk Factors for Idiopathic Frozen Shoulder / C. Milgrom [et al.] // IMAJ. – 2008. – Vol.10. – P.361-364.

3. Magnetic resonance imaging of adhesive capsulitis: correlation with clinical staging / C.M. Sofka [et al.] // Hospital for Special Surgery. – 2008. – Vol. 4. – P. 164–169.

4. Мак Нелли Юдж. Ультразвуковые исследования костно-мышечной системы : практическое руководство / пер. с англ. А.Н. Хитровой под ред. Г.И. Назаренко, И.Б. Героевой. – М. Издательский дом Видар-М, 2007. – 400 с.

5. Метод ультразвуковой диагностики адгезивного капсулита плечевого сустава: инструкция по применению № 123-1012 : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 05.12.2013 / Респ. науч.-практ. центр радиационной медицины и экологии человека, ГУО «БелМАПО» ; сост. А. Н. Михайлов, В. А. Доманцевич, Г. Д. Панасюк. – Гомель, 2013. – 6 с.

### СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ: ДЛИТЕЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ ПАЦИЕНТА С БОКОВЫМ АМИОТРОФИЧЕСКИМ СКЛЕРОЗОМ НА ФОНЕ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

*Енджиевский В. Л., Пронько Т. П., Андреюк П. А., Курганский Е. А., Полудень В. Н., Губарь В. В., Филина Н. А., Ветроградов А. С., Шидловская Д. В.*

Кафедра анестезиологии и реаниматологии

<sup>1</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет»

<sup>2</sup>ГУЗ «Гродненская областная клиническая больница медицинской реабилитации», Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Боковой амиотрофический склероз (БАС) – медленно прогрессирующее дегенеративное заболевание ЦНС, при котором происходит поражение двигательных нейронов в коре больших полушарий головного мозга и в передних рогах спинного мозга. Это приводит к параличам скелетной мускулатуры с последующей атрофией. Этиология данного заболевания пока неизвестна, этиологического лечения на данный момент не существует.

Данный клинический случай заслуживает внимания в связи с наличием длительной непрерывной терапии (около 5 лет), включающей искусственную вентиляцию легких (ИВЛ), что позволяет выявить наиболее вероятные и опасные осложнения данной процедуры, в дальнейшем может способствовать разработке и внедрению мероприятий, снижающих вероятность и тяжесть осложнений.

**Цель.** Изучить наиболее вероятные осложнения БАС в процессе интенсивной терапии, оценить влияние лечения на продолжительность жизни при данном заболевании.

**Материалы и методы обследования.** Результаты исследования получены путем ретроспективного анализа истории болезни пациента на протяжении 5 лет лечения.

**Результаты и их обсуждение.** Пациент доставлен в отделение реанимации 25.08.2010 г. бригадой СМП. До госпитализации уже страдал мультифокальной моторной нейропатией с выраженным вялым парезом правой нижней конечности и умеренным – левой нижней конечности. Бригада СМП была вызвана по поводу выраженной мышечной слабости и дыхательной недостаточности, вызвавшей потерю сознания. За ночь до вызова пациент принял таблетку зопиклона в связи с четырехдневной бессонницей. В больнице пациенту был выставлен диагноз внегоспитальной пневмонии (возбудитель – грамположительные кокки *Staphylococcus aureus*).

На фоне интенсивной терапии и ИВЛ (режим P-SimV+PS, с Pin – 15 mbar; f – 16/мин; PEEP – 4 mbar; FiO<sub>2</sub> – 35%; Ps – 10 mbar) у пациента появилась слабоположительная динамика: восстановилось сознание, стал понимать обращенную речь, ЧСС и АД нормализовались. Полноценный контакт затруднялся проводимой ИВЛ. Пациенту назначен цефтазидим (1г×2 р/сут), нейромидин, мексibel, амиодарон, пирacetам, прозерин, инф. терапия. Пациенту 03.09.10 г. была проведена трахеостомия.

09.09.2010. Выполнено УЗИ № 1656. Заключение: диффузные изменения в печени, pancreas. 10.09.2010 при ФБС взяты смывы с бронхов. Ответ от 14.09.2010: Высеяны грамотрицательные палочки *Pseudomonas aeruginosa*.

3.10.2010. Изменены параметры ИВЛ: режим PCV, Pin 26 mbar; PEEP – 3 mbar; FiO<sub>2</sub> – 40%. Спустя 4 дня изменен параметр FiO<sub>2</sub> – снижен до 21%. Спустя 2 недели изменены параметры: режим P-SimV+PS, Pin – 15 mbar; PEEP – 2 mbar. 26.10.2011. У пациента нарушилось глотание, принято решение об установке назогастрального зонда с целью зондового энтерального питания. Диагноз – хронический гастрит, очаговый бульбит – был выставлен 18.11.2011.

22.05.2013. Неврологический статус: В сознании. Глаза открывает. Взгляд не фиксирует. Контакт недоступен. Тетраплегия.

13.04.2015. УЗИ почек – признаки нефрита. Спустя 2 месяца выставлен диагноз: нейрогенный мочевой пузырь с нарушением проходимости мочевого катетера, гнойный 2-сторонний эпидидимит. Микробиологическое исследование биоматериала из раневой поверхности (из пролежня) от 20.05.2015: Высеяны: *Klebsiella pneumoniae* ssp *pneumoniae*.

24.09.2015 в 10:30. Состояние пациента стало критическим, зафиксирована остановка сердечной деятельности, незамедлительно начаты реанимационные мероприятия. Реанимационные мероприятия в полном объеме на протяжении 55 минут оказались неэффективными. 24.09.2015 в 11:25 зафиксирована смерть пациента Дунаева С. А.

Диагноз заключительный. Основной: G-12.2. Болезнь двигательного нейрона. Осложнения: двухсторонняя нижнедолевая пневмония, отек головного мозга; пролежни ягодично-крестцовой области, затылочной области головы; нейрогенный мочевой пузырь, гнойный двусторонний эпидидимит, кахексия.

Диагноз патологоанатомический: основное заболевание: болезнь двигательного нейрона. Осложнения: отек головного мозга, двусторонняя нижнедолевая крупноочаговая гнойная бронхопневмония, гнойничковый нефрит, паренхиматозный диспротеиноз миокарда, печени, почек.

Патологоанатомический эпикриз: причиной смерти пациента Д., 1977 г. р., явилась болезнь двигательного нейрона, осложнившаяся двусторонней бронхопневмонией и гнойничковым нефритом.

В течение первых двух месяцев фибробронхоскопия (ФБС) проводилась дважды в день, следующие полгода – ежедневно. После 15.03.2011 и до 24.09.2015 ФБС выполнялись 3 раза в неделю. За указанный период единожды был высеян *Staphylococcus aureus* и трижды – *Pseudomonas aeruginosa*. При этом имеются три случая пневмонии, подтвержденных инструментальными исследованиями. При этом две пневмонии были излечены полностью. Третья пневмония развилась на 5 году лечения, в терминальной фазе заболевания, была вызвана полирезистентной микрофлорой. Последними угасли функции глотательных мышц (2011 г.), мимической мускулатуры лица (2013 г.).

Этапные консилиумы в составе зам. главврача, зав. ОАРИТ, зав. ОМР № 2, дежурными реаниматологами проводились регулярно ежемесячно, ежедневно пациент осматривался на утреннем обходе, периодически проводимые посевы крови на стерильность давали отрицательный результат, изменения на коагулограмме в сторону снижения свертываемости крови характерны для длительного приема гепарина.

Следует подчеркнуть, что пациент в течение 5 лет вентилировался аппаратом белорусского производства «ВИАН-3-Турбо».

**Выводы.** Поводом госпитализации пациента послужила внегоспитальная пневмония, развившаяся вследствие гиповентиляции, вызванной прогрессированием основного заболевания – бокового амиотрофического склероза. Применение современных одноразовых желудочных зондов, соблюдение санэпидрежима позволило проводить зондовое питание в течение 4 лет без развития осложнений. Также немаловажным является уход за трахеостомой (длительная ИВЛ способствует развитию госпитальных пневмоний), за мочевыводящими путями (длительная катетеризация способствует возникновению и вертикальному распространению патогенной микрофлоры), а также противопролежневые мероприятия. Следует помнить, что любой очаг инфекции, особенно на фоне иммуносупрессивного состояния, может стать источником сепсиса.

Применение современных методов респираторной поддержки и ухода за пациентом позволяет продлевать жизнь пациентов с БАС.

#### **Литература**

1. Протоколы диагностики, анестезии, реанимации и интенсивной терапии критических состояний в стационарных условиях: Приложение 1 к приказу Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 12 авг. 2004г, № 200 / Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 69. – 5/14142.
2. Левицкий, Г. Н. Боковой амиотрофический склероз – лечение и теоретические вопросы / Г. Н. Левицкий. – М.: Практическая медицина, 2010. – 562 с.
3. Вдовиченко, В. П. Фармакология и фармакотерапия: пособие для врачей / В. П. Вдовиченко. – Минск: Донарит, 2014. – 880 с.

## **ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ И НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА НАСЫЩЕНИЕ ГЕМОГЛОБИНА КИСЛОРОДОМ**

***Житкевич Т. И., Батян А. Н., Трусевич М. О.***

Кафедра экологической медицины и радиобиологии  
Международный государственный экологический институт  
им. А. Д. Сахарова БГУ, Минск, Беларусь

**Актуальность.** Пестициды считаются наиболее опасными из всех химических веществ, поступающих в организм человека с воздухом, водой и пищей [1]. Они влияют на обмен углеводов, липидов, белков, биогенных аминов и на механизмы их энергообеспечения.

Ксенобиотики вызывают функционально-метаболические и структурные изменения практически во всех органах и системах: центральной и периферической нервной системах, сердечно-сосудистой, иммунной системах, в желудочно-кишечном тракте. Они оказывают общетоксическое действие, обладают кумулятивными свойствами, имеют отдаленный мутагенный, эмбриотоксический, гонадотропный, тератогенный и бластомогенный эффекты.

Пестициды являются мембраноактивными соединениями, модифицируют ионную проводимость мембран митохондрий, ингибируют работу ферментов дыхательной цепи митохондрий.

Интенсивность обменных процессов в организме определяется уровнем тканевого дыхания, который зависит от обеспечения организма кислородом. Вероятно, перечисленные выше нарушения функциональной активности разных систем организма в условиях токсического действия пестицидов связаны с дефицитом кислорода, являющегося основным биологическим окислителем. Известно, что основная масса кислорода в организме (98,55%) связана с гемоглобином, который транспортирует кислород по всему организму.

Предотвращение потери гемоглобином кислорода могло бы сохранить структуру и функциональную активность органов и систем, являющихся мишенью токсического действия пестицидов. С целью предупреждения негативного действия ксенобиотиков мы применяли низкоинтенсивное лазерное облучение гемоглобина.

Из литературы известно системное действие низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на организм. Лазерное облучение венозной крови широко применяется в клинической практике при многих патологических состояниях, оно обеспечивает общую стимуляцию и является эффективным средством повышения неспецифической резистентности организма [2].

Действие низкоинтенсивного лазерного излучения на биоткани вызывает широкий спектр фотофизических и фотохимических изменений, результатом которых является интенсификация структурно-метаболических процессов. НИЛИ оказывает неспецифическое полевое действие на важнейшие биомолекулы – белки, ферменты, липиды, обеспечивая обратимую модификацию структуры компонентов клетки, конформационные изменения мембраны и ее регуляторной функции [3].

**Цель.** В связи с этим целью данной работы явилась оценка оксигенации гемоглобина после его контакта с пестицидами, а также изучение возможности коррекции с помощью НИЛИ негативных последствий действия пестицидов на кислородтранспортную функцию гемоглобина.

**Материалы и методы исследования.** Величину оксигенации гемоглобина изучали в донорской крови. В работе использовали пестициды дифеноконазол и хизалофоп-этил. Было проведено 2 серии экспериментов. В первой серии исследовалось влияние пестицидов на степень оксигенации гемоглобина. Для этого готовили три образца раствора гемоглобина объемом 2 мл в концентрации 20  $\mu\text{M}$  по гему: один образец служил контролем, во второй добавляли пестицид дифеноконазол в концентрации 40  $\mu\text{M}$ , в третий – пестицид хизалофоп-этил в той же концентрации. Экспозиция гемоглобина с пестицидами осуществлялась при температуре 37°C в течение 30 минут.

Во второй серии экспериментов анализировалось влияние пестицидов на степень насыщенности кислородом гемоглобина, предварительно облученного НИЛИ. Для этого раствор гемоглобина подвергали низкоинтенсивному облучению с использованием гелий-неонового лазера (длина волны – 632,8 нм, мощность – 10 мВт/см<sup>2</sup>) в течение 1 часа при комнатной температуре. Затем облученный гемоглобин также делился на три образца и с ними проводились те же манипуляции, что и в первой серии экспериментов.

Спектры поглощения контрольных и опытных образцов гемоглобина записывали в диапазоне длин волн 350-700 нм.

**Результаты и их обсуждение.** В ходе первой серии экспериментов установлено, что при 30-минутной обработке гемоглобина пестицидом дифеноконазолом происходило достоверное ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем снижение на 4,41% насыщенности гемоглобина кислородом (контроль  $97,91 \pm 0,12\%$ ; дифеноконазол  $93,50 \pm 1,37\%$ ). Аналогичные результаты получены при использовании второго пестицида – хизалофоп-этила: на 30-й минуте снижение содержания кислорода составило 5,81% ( $p < 0,05$ ) (контроль  $97,91 \pm 0,12$ ; хизалофоп-этил  $92,10 \pm 1,51\%$ ).

Известно, что отравление пестицидами сопровождается избыточной продукцией активных форм кислорода, активацией перекисного окисления липидов (ПОЛ), что приводит к декомпенсации механизмов антиоксидантной системы организма и развитию окислительного стресса. В свою очередь активация процессов ПОЛ вызывает нарушение кислородтранспортных свойств гемоглобина в эритроцитах – снижение общего количества эритроцитов и гемоглобина, уменьшение содержания оксигемоглобина, увеличение содержания метгемоглобина, что приводит к уменьшению транспортировки и отдачи кислорода тканям и может явиться причиной развития гипоксии [4].

Во второй серии экспериментов благодаря предварительной обработке НИЛИ уровень оксигенации гемоглобина после экспозиции

с обоими пестицидами не отличался от контрольных значений (контроль  $97,91 \pm 0,12\%$ ; дифеноконазол  $97,95 \pm 1,24\%$ ; хизалофоп-этил  $97,03 \pm 1,38\%$ ).

Механизм действия НИЛИ основан на фотосенсебилизации эндогенных фоторецепторов, поглощающих излучение определенной длины волны. Это порфирины, входящие в состав гемопротейнов, к которым относятся гемоглобин, миоглобин, церуллоплазмин, цитохромы, а также в состав ферментов антиоксидантной системы – супероксиддисмутазы, пероксидазы, каталазы [1].

Лазерное воздействие на кровь сопровождается конформационными перестройками молекулы гемоглобина и изменением кислородтранспортной функции крови. В работе [5] было установлено, что лазерная гемотерапия способствует увеличению в крови оксигемоглобина на 30% и уменьшению на 50% содержания метгемоглобина при постоянной концентрации гемоглобина. В результате увеличивается сродство гемоглобина к кислороду, что способствует лучшей оксигенации тканей.

**Выводы.** Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о негативном влиянии пестицидов на степень насыщенности гемоглобина кислородом. Следствием этого может быть снижение оксигенации тканей с последующим нарушением функциональной активности важнейших систем организма. Предварительное воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения обеспечивает стабилизацию молекулы гемоглобина и предотвращает потерю кислорода молекулой гемопротейна.

#### Литература

1. Брызгунова, С.С. Оценка токсикологического влияния пестицидов на организм человека / С. С. Брызгунова, Н. В. Еремина // Успехи современного естествознания. 2011. – № 8. – С. 95-96.
2. Механизмы действия и биологические эффекты низкоинтенсивного лазерного излучения. / Н. И. Нечипуренко [и др.] // Медицинские новости. 2008. – № 12. – С. 17-21.
3. Влияние лазерного излучения на кровь. / В. А. Мостовников [и др.] // Киев. 1989. – С. 193-195.
4. Влияние процессов перекисного окисления липидов на кислородтранспортные свойства гемоглобина в эритроцитах периферической крови беременных с цитомегаловирусной инфекцией. Н.А. Ишутина [и др.] // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН. 2014. – № 2 (96). – С. 24-28.
5. Картусова, Л. Н. Влияние излучения гелий-неонового лазера на физико-химические свойства крови: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л.Н. Картусова. – Москва. 1996.

## ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

*Жукова И. А., Ковалёва О. А., Миклуш Т. А.*

Кафедра морфологии и физиологии человека и животных  
УО «Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка», Минск, Беларусь

**Актуальность.** В настоящее время отмечается негативная тенденция в увеличении количества отклонений в физическом развитии, нарастает число детей с наличием одного и более заболеваний [1, с. 26]. Распространенность функциональных отклонений в соматической сфере у детей достигает 70%, в школу приходят около 30% детей, которые по состоянию здоровья не готовы к учебной деятельности [2, с. 45]. Начало обучения ребенка в школе выдвигает целый ряд важнейших задач перед родителями, педагогами, медицинскими работниками и специалистами физического воспитания по сохранению здоровья учащихся. Возникает потребность в повышении адаптационных резервов и функциональных возможностей организма ребенка.

**Цель** данной работы – оценка уровня здоровья и работоспособности школьников.

**Материалы и методы исследования.** В ходе выполнения исследования собраны антропометрические данные по основным показателям физического развития школьников 12-15 лет г. Минска (всего обследованы 150 детей). Изучалось функциональное состояние кардиореспираторной и мышечной систем, физическое развитие, уровень здоровья, физическая и умственная работоспособность [3, с. 20].

**Результаты и их обсуждение.** Среди всех обследованных подростков-мальчиков мезосоматический тип телосложения выявлен у 60,6% и гармоничное развитие – 64,1% детей. Из общего количества обследованных девочек было выявлено, что 58,3% имели мезосоматический тип и 55,5% – гармоничное развитие. Среди девочек и мальчиков выявлено значительное число лиц, характеризующихся микросоматическим типом телосложения (32,2% и 24,2%) и дисгармоничностью развития (44,5% и 35,9%), соответственно, особенно в начальной и завершающей фазах пубертатного периода. В целом отмечается грацилизация телосложения, выражены астенизация в пубертатном периоде, увеличение удельного веса детей и подростков с дисгармоничным развитием, что сопровождается низкими функциональными резервами, несмотря на высокие антропометрические показатели [4, с. 30].

Анализ полученных нами результатов по оценке состояния кардиореспираторного аппарата подростков указывает на недостаточность функциональных возможностей органов дыхания и кровообращения и сниженной устойчивостью к гипоксии. У 76% мальчиков и у 82% девочек наблюдается неудовлетворительная адаптация. У этих детей высокая вероятность развития заболеваний в достаточно близком будущем в случае, если не будут предприняты определённые меры профилактики. У большинства испытуемых был установлен низкий уровень жизненного индекса. Это может свидетельствовать о недостаточности их жизненной емкости легких или об избыточном весе тела [4, с. 35].

На основании проанализированных данных по определению уровня физического здоровья (методика Л. Г. Апанасенко) нами было определено, что у 53% девочек низкий уровень физического здоровья, 44% – ниже среднего, 3% – средний уровень. У 70% мальчиков низкий уровень физического здоровья, 29% – ниже среднего, 1% – средний уровень [4, с. 39].

Результаты изучения динамики влияния типа высшей нервной деятельности на умственную работоспособность и успеваемость школьников показали, что динамика работоспособности школьников исследуемой возрастной группы неустойчивая, что объясняется их индивидуальными и возрастными особенностями. Сопоставление данных качественных и количественных показателей работоспособности, полученных на протяжении учебного дня у учащихся, позволяет отметить снижение уровня работоспособности от первого к шестому уроку.

Изменения успеваемости и работоспособности учащихся в четверти показали постепенное увеличение показателей, достигая своего максимума к середине четверти, затем наблюдалось снижение показателей, что говорит о развитии и нарастании к концу четверти утомления [4, с. 42].

Динамика работоспособности школьников исследуемой возрастной группы неустойчивая, что объясняется их индивидуальными и возрастными особенностями. Особенности высшей нервной деятельности детей требуют внимательного к ним отношения, продуманной организации учебно-воспитательного процесса.

**Выводы.** В результате проделанной работы выявлено, что у большинства обследованных юношей и девушек физическое развитие находится в пределах среднестатистических показателей. В общем распределении оценок длины, массы тела и окружности грудной клетки преобладают средние показатели, но наблюдается сдвиг в сторону высоких, в основном при распределении оценок длины тела, также

наблюдается тенденция возрастания крайних показателей. Наиболее интенсивное увеличение длины тела у мальчиков происходило в период 13-14 лет. У девочек наиболее значимая прибавка длины тела отмечалась на год раньше, чем у мальчиков, в 12-13 лет. По уровню физического развития юноши в соответствии со средне-статистическими данными для каждого из возрастов опережают девушек по всем исследуемым показателям. Проанализировав изменения успеваемости и работоспособности у школьников с разным типом высшей нервной деятельности, учителю необходимо правильно спланировать и организовать учебный процесс с целью его оптимизации.

#### **Литература**

1. Бароненко, В. А. Диагностика психофизического и физического здоровья школьников / В. А. Бароненко, Л. А. Рапопорт. – Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ, 2004. – 64 с.
2. Любомирский, Л. Е. Нормирование нагрузок в физическом воспитании школьников / Л. Е. Любомирский. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.
3. Манке, Г. Г. Методика проведения факультативных занятий по биологии / Г. Г. Манке, Р. Д. Маш, М. Я. Михеева. – М. : Просвещение, 1987. – 64 с.
4. Оценка морфо-функционального состояния и адаптивных резервов организма школьников : отчет о НИР (заключ.) : БГПУ : рук. И. А. Жукова; исполн.: О. А. Ковалева [и др.]. – Минск, 2015. – 76 с. – № ГР 201.

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Игнатюк М. В., Винцукевич А. А., Зиматкина Т. И.*

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»  
Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Вода является ценным природным оздоровительным и лечебным фактором, активно используется человеком для поддержания чистоты тела, одежды и жилища, благоустройства городов и населённых пунктов, а также в рекреационных целях. Водный фактор играет важную роль в распространении многих заболеваний, в том числе тех, которые являются следствием повышения содержания в воде количества химических веществ в результате антропогенного загрязнения водоемов. Функции воды весьма разнообразны.

Она является основой кислотно-щелочного равновесия, необходима человеку для поддержания водно-электролитного баланса и успешного функционирования организма. Поэтому вода, особенно питьевая, должна отвечать требованиям санитарных правил и норм. На планете в настоящее время актуальна проблема «водного голода», поскольку на Земле имеется немного пресной воды, которая доступна для использования человеком. Поэтому водные ресурсы являются ценнейшим богатством для каждой страны. На территории Республики Беларусь находится большое количество водных экосистем, таких как реки, озёра, водохранилища.

Поскольку во всех сферах жизнедеятельности человека требуется качественная пресная вода, важно проводить регулярный анализ эколого-гигиенических характеристик водных источников.

**Цель исследования:** анализ современного состояния водных ресурсов и водообеспеченности РБ на основании данных государственного экологического мониторинга.

**Методы.** В ходе исследования был использован метод сравнительного анализа. Материалом исследования служили официальные статистические данные Мониторинга гидросферы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ [2].

**Результаты исследования.** Территория нашей страны является водоразделом бассейнов Балтийского и Черного морей. По величине водных ресурсов РБ занимает четвертое место в Европе после Норвегии (376 000 млн м<sup>3</sup>/год), Великобритании (152 000 млн м<sup>3</sup>/год) и Польши (85 400 млн м<sup>3</sup>/год). Водообеспеченность на душу населения в республике близка к средневропейской. В РБ водообеспеченность выше, чем в Польше и Украине, но ниже, чем в Латвии и Литве. Наиболее обеспечены водными ресурсами Витебская и Гродненская области, наименее – Гомельская и Брестская.

Экологическое качество воды оценивается по величине индекса загрязненности воды (ИЗВ), расчёт которого проводится по среднегодовым концентрациям шести ингредиентов, два из которых являются обязательными (растворенный кислород и биохимическая потребность в кислороде за пять суток), а последующие четыре выбираются, исходя из крайности превышения предельных допустимых концентраций. Качество воды в РБ по величине ИЗВ дифференцируется на 7 категорий: чистая ( $ИЗВ \leq 0,3$ ), относительно чистая ( $0,3 < ИЗВ \leq 1,0$ ), умеренно загрязненная ( $1,0 < ИЗВ \leq 2,5$ ), загрязнённая ( $2,5 < ИЗВ \leq 4,0$ ), грязная ( $4,0 < ИЗВ \leq 6,0$ ), очень грязная ( $6,0 < ИЗВ \leq 10,0$ ) и чрезвычайно грязная ( $ИЗВ > 10,0$ ).

Данные экологического мониторинга гидросистем свидетельствуют о том, что подавляющая часть рек Беларуси относится к категории умеренно загрязненных (ИЗВ – 1-2); р. Мухавец (ИЗВ – 2,0); р. Ясельда (ИЗВ – 2,1); р. Днепр (ИЗВ – 2,2); р. Свислочь (ИЗВ – 2,8).

В город Гродно питьевая вода поступает из трёх водозаборов: «Гожка», «Пышки» и «Чеховщина». По результатам сравнительного анализа качества воды за 2016 г. были получены следующие данные: водородный показатель равен 7,50-7,68 (норма 6-9); жесткость воды и общая щёлочность в норме; содержание нитритов – 0,022-0,2 мг/дм<sup>3</sup> и нитратов – 2,34-3,53 мг/дм<sup>3</sup>, что является нормой. Содержание таких веществ, как железо – 0,1-0,14 мг/дм<sup>3</sup> (норма 0,3 мг/дм<sup>3</sup>), марганец – 0,009-0,018 мг/дм<sup>3</sup> (норма 0,1 мг/дм<sup>3</sup>), сульфаты – 12,0-14,0 мг/дм<sup>3</sup> (норма 500 мг/дм<sup>3</sup>), хлориды – 3,0-18,0 мг/дм<sup>3</sup> (норма 350 мг/дм<sup>3</sup>), соответствует норме. Анализ микробиологических показателей указывает на то, что общие колиформные бактерии и термотолерантные колиформные бактерии отсутствуют. При оценке радиометрических показателей было установлено, что объемная активность цезия-137 (норма 10 Бк/дм<sup>3</sup>), стронция-90 (норма 0,37 Бк/дм<sup>3</sup>), общая альфа-радиоактивность (норма 0,1 Бк/дм<sup>3</sup>) и общая бета-радиоактивность (норма 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>) находятся в пределах нормы.

Радиационный мониторинг поверхностных вод в 2010-2015 гг. проводился на 6 крупных и средних реках Беларуси, водосборы которых подверглись радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС: Днепр, Припять, Сож, Ипуть, Беседь, Нижняя Брагинка. В 2010 г. радиационная обстановка на водных объектах оставалась стабильной. Диапазон изменения концентраций цезия-137 в воде составил 0,09-1,64 Бк/л, стронция-90 – 1,43-2,24 Бк/л. Таким образом, содержание цезия-137 не превышало республиканский допустимый уровень (РДУ-99), в то время как содержание стронция-90 было выше в 4-6 раз [2].

В 2015 г. концентрации цезия-137 и стронция-90 в контролируемых реках, за исключением р. Нижняя Брагинка, были значительно ниже гигиенических нормативов для питьевой воды, предусмотренных республиканскими допустимыми уровнями содержания радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99) (для цезия-137 – 10 Бк/л, для стронция-90 – 0,37 Бк/л), хотя в поверхностных водах большинства контролируемых рек объемная активность этих радионуклидов все еще выше уровней, наблюдавшихся до аварии на Чернобыльской АЭС.

Среднегодовые концентрации (1990-2015) стронция-90 имеют тенденцию к снижению, однако периодически наблюдаются их всплески. Это объясняется тем, что концентрации данного радионуклида в поверхностных водах напрямую зависят от водности года, поскольку стронций-90 в почве находится в основном в ионообменной форме и его смыв талыми и дождевыми водами с водосбора происходит в растворенном состоянии, заметно усиливаясь во время паводков [2].

Чаще других в водных экосистемах РБ фиксируются избыточные концентрации биогенных элементов, нитратов, нитритов, органических веществ, металлов (железо, медь, цинк) и ещё ряд других веществ, которые при длительном употреблении увеличивают риск возникновения злокачественных новообразований. В Гродненской области особо серьёзной проблемой является наличие повышенных концентраций железа в природных водоисточниках, что может приводить к развитию аллергических реакций и заболеваний крови [4].

Увеличение риска развития флюороза связано с употреблением воды с избыточным, а кариеса – с пониженным содержанием фтора. К заболеваниям, обусловленным избыточным содержанием определенных химических веществ, относится метгемоглобинемия, связанная с высокой концентрацией нитратов в воде. Содержание нитратов ( $\text{NO}_3$ ) в воде в сельской местности из года в год растет за счет органических загрязнений поверхностных и подземных водоисточников, а также нерационального использования азотсодержащих минеральных удобрений [3].

По данным государственного надзора, за последние годы до 40% проб из целого ряда водных объектов первой категории, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не соответствуют гигиеническим нормативам. Более чем в 7% проб из водных объектов второй категории, используемых населением для культурно-бытовых целей, выделяются возбудители инфекционных заболеваний [1].

**Выводы.** В результате сравнительного анализа состояния водных ресурсов и водообеспеченности РБ, проведенного на основании данных государственного экологического мониторинга были получены следующие результаты. По обеспеченности подземными водами на одного человека РБ занимает 4 место, опережая Украину (по площади в 3 раза больше нашей страны), Польшу (по площади в 1,5 раза больше) и ряд других стран. Несмотря на свою небольшую площадь (207595 км<sup>2</sup>), наша страна достаточно хорошо обеспечена водными ресурсами. Государство проводит мероприятия по экономному использованию водных ресурсов; применяет современные, наиболее эффективные технические

средства и технологии, чтобы предотвратить большие потери и загрязнение воды; контролирует качество и количество сброшенных в водные объекты вредных веществ. Большинство рек РБ относится к категории умеренно загрязненных ( $1,0 < \text{ИЗВ} \leq 2,5$ ), к ним относятся: р. Мухавец (ИЗВ – 2,0); р. Ясельда (ИЗВ – 2,1); р. Днепр (ИЗВ – 2,2). Река Свислочь (ИЗВ – 2,8) относится к категории загрязнённых.

Анализируя эколого-гигиенические данные качества воды в городе Гродно, было установлено, что питьевая вода, используемая городским населением, является качественной и пригодной к употреблению. В водозаборе «Пышки» показатели ряда химических веществ выше, чем в воде из водозаборов «Гожка» и «Чеховщина». Количество нитратов с 2012 по 2016 г. в водозаборе «Пышки» существенно выше, чем в других водозаборах: 2012 г. – 2,24 мг/дм<sup>3</sup>; 2013 г. – 4,28 мг/дм<sup>3</sup>; 2014 г. – 3,80 мг/дм<sup>3</sup>; 2015 г. – 3,35 мг/дм<sup>3</sup>; 2016 г. – 3,53 мг/дм<sup>3</sup>. Остальные показатели в сравниваемых нами водозаборах находятся примерно на одном уровне.

Проанализировав радиационное состояние поверхностных вод 6 крупных и средних рек Беларуси, установили, что среднегодовые концентрации цезия-137 и стронция-90 имеют тенденции к снижению. На территории РБ за последние годы «свежих» радиоактивных выпадений не обнаружено.

Поскольку некачественная питьевая вода может быть причиной и фактором риска развития ряда серьезных заболеваний, медицинские работники, в том числе и студенты-медики, должны проявлять высокий уровень компетентности по данному вопросу и эффективно использовать в дальнейшем полученные знания в своей практической деятельности.

#### Литература

1. Критерии безопасности для здоровья населения водных объектов Республики Беларусь, используемых в рекреационных целях: инструкция по применению № 139-1207: утв. Гл. гос. Сан. врачом Респ. Беларусь 21.01.2008.
2. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информац. Респ. Беларусь. – Минск, 2017. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by>. – Дата доступа: 18.02.2017.
3. Макшанова, Е. И. Общая гигиена с основами экологии: пособие для студентов медицинского университета / Е. И. Макшанова, Т. И. Зиматкина, С. П. Сивакова. – Гродно: ГрГМУ, 2010. – 348 с.
4. Национальная система мониторинга окружающей среды РБ: результаты наблюдений, 2011 / под общ. ред. С. И. Кузьмина, И. В. Комоско. – Минск: «Бел НИЦ Экология». – 2012. – 320 с.

## ПРИЗНАКИ ДЕЗАДАПТАЦИИ ПРИ ВЫСОКОМ УРОВНЕ СТРЕССА У СТУДЕНТОВ IV КУРСА

*Козелько Н. А.*

Кафедра экологической медицины и радиобиологии  
УО «Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета  
Минск, Беларусь

**Актуальность.** В современном мире существенно изменился ритм жизни. Все чаще можно услышать о проблемах, вызванных стрессом, а также поиске мер по снижению неблагоприятных последствий, вызванных им. Возникновение стресса у человека, его протекание и последствия являются одной из самых актуальных проблем современной науки и привлекают внимание специалистов медицинского профиля, психологов, педагогов и социологов.

Стресс – это совокупность неспецифических адаптационных реакций организма на воздействие различных неблагоприятных факторов-стрессоров (физических или психологических), которые нарушают его гомеостаз, а также соответствующее состояние нервной системы организма [1].

Основоположителем учения о стрессе является Ганс Селье, который назвал его «адаптационный синдром». Существует множество факторов, способных вызвать стресс. В современном мире, в условиях постоянного контакта со стрессорами, возможно наступление быстрого истощения организма, которое может привести к развитию дезадаптации.

Дезадаптация – нарушение способности приспособления организмов к условиям окружающей среды, в частности к социальной. Одним из обязательных компонентов дезадаптации является нарушение в работе вегетативной нервной системы, обеспечивающей условия для нормальной работы всего организма. Дезадаптация проявляется повышенной тревожностью, депрессией, астеническим синдромом, агрессивностью.

Тревога – это свойство человека, отражающее состояние беспокойства, способное проявляться на психическом и соматическом уровнях и изменять свою выраженность в зависимости от обстоятельств [2].

Астения, или астенический синдром, – болезненное состояние, которое проявляется повышенной утомляемостью и истощаемостью с крайней неустойчивостью настроения, ослаблением самообладания,

нарушением сна, утратой способности к длительному умственному и физическому напряжению, непереносимостью громких звуков, яркого света, резких запахов [3].

**Цель.** Изучить уровень тревожности, астении и стресса у обучающихся IV курса.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования служили результаты обследования 67 обучающихся IV курса учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета.

Методологической основой исследования является методика измерения уровня тревожности Тейлора в адаптации Т. А. Немчикова. Опросник представляет собой 50 утверждений, на которые предполагается положительный или отрицательный ответ. Оценка результатов исследования по опроснику производится путем подсчета количества ответов обследуемого, свидетельствующих о тревожности. Суммарная оценка – 40-50 баллов – рассматривается как показатель очень высокого уровня тревоги; 25-40 баллов свидетельствует о высоком уровне тревоги; 15-25 баллов – о среднем (с тенденцией к высокому) уровне; 5-15 баллов – о среднем (с тенденцией к низкому) уровне и 0-5 баллов – о низком уровне тревоги.

Уровень стресса оценивался с помощью теста на интенсивность стресса Ю. В. Татура. В рамках данного теста выделяются четыре группы симптомов стресса: физиологические, когнитивные, эмоциональные и поведенческие симптомы. Наличие каждого из симптомов оценивалось в 1 балл. Уровень стресса до 10 баллов считается нормой. Более 10 баллов – требующим принятия определенных мер. При этом количество баллов от 20 до 30 указывает на высокий уровень стресса, а более 30 – на очень высокий [1].

Уровень астении оценивался с помощью шкалы субъективной оценки астении Л. Д. Малковой в адаптации Т. Г. Чертовой. Обследуемым предлагалось 30 вопросов, на которые предлагались ответы: «нет, не верно» – 1 балл, «пожалуй, это так» – 2 балла, «верно» – 3 балла, «совершенно верно» – 4 балла. Количество баллов до 50 свидетельствует об отсутствии астении, от 51 до 75 баллов – «слабая астения», от 76 до 100 баллов – «умеренная астения».

Статистическая обработка данных проводилась с использованием t-критерия Стьюдента и позволила оценить достоверность показателей между группами лиц с разным уровнем стресса

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты исследования показали, что у 20,8% обследуемых лиц уровень стресса требует принятия мер, у 28,3% – высокий уровень стресса, у 8,9% – очень высокий уровень стресса.

При анализе уровня тревожности были получены следующие результаты: у 22,3% обследуемых лиц средний уровень тревожности, у 49,2% – средний уровень тревожности с тенденцией к высокому, 26,8% – высокий уровень тревожности. Анализ уровня астении выявил у 41,78% слабую астению, у 1,49% – умеренную астению.

Данные были проанализированы с помощью вариационной статистики. Достоверные различия были выявлены между группами с приемлемым и высоким, приемлемым и очень высоким уровнем стресса (достоверность  $p > 0,001$ ), а также между группами с уровнем стресса, требующим принятия мер. Достоверных различий между приемлемым и требующим принятия мер уровнем стресса, высоким и очень высоким уровнем стресса не выявлено.

**Выводы:**

1. У большинства обследуемых наблюдаются средний уровень тревожности с тенденцией к высокому.
2. У большинства обследуемых уровень стресса требует принятия мер.
3. Показатели уровня стресса взаимосвязаны с уровнем тревожности и астенией.
4. У обучающихся, находящихся в состоянии стресса, наблюдаются признаки психологической дезадаптации.

**Литература**

1. Мендель, Б. Р. Психология стресса. Учебное пособие / Б. Р. Мендель. – М.: Флинта, 2014. – 280 с.
2. Ковров, Г. В. Стресс и дезадаптация / Г. В. Ковров, С. Ю. Палатов, М. А. Лебедев // Русский медицинский журнал. – 2010. – № 30. – С. 1859.
3. Ковалевский, А. О. Астения / Ковалевский А. О. // Энциклопедический словарь : [в 86 т.] / изд.: Ф. А. Брокгауз, И. А. Ефрон; под ред. К. К. Арсеньева, О. О. Петрушевского. – СПб., 1900. – Т. 2а. – С. 337.

# ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТЬЕВОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ г. МИНСКА

*Костюк В. С., Живицкая Е. П.*

Кафедра радиационной гигиены и эпидемиологии  
УО «Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета  
Минск, Беларусь

**Актуальность.** Гигиенически достаточная обеспеченность населения водой служит важным фактором в предупреждении возникновения различных инфекционных и неинфекционных заболеваний. Употребление недоброкачественной воды способно оказать неблагоприятное воздействие на здоровье человека, вызывая ряд заболеваний инфекционной и неинфекционной природы.

Неинфекционные патологические нарушения связаны с особенностями природного химического состава воды. Вода с повышенной минерализацией влияет на секреторную деятельность желудка, нарушает водно-солевое равновесие. Повышение жесткости воды, обусловленное суммарным содержанием солей кальция и магния, может приводить к развитию мочекаменной болезни. Высокая цветность воды обусловлена действием гуминовых кислот, которые повышают проницаемость стенок кишечника для различных катионов, что может вести к микроэлементозам человека [1].

Инфекционные заболевания связаны с воздействием на организм человека различных патогенных микроорганизмов. Через воду передаются возбудители холеры, брюшного тифа, сальмонеллеза, дизентерии, вирусного гепатита А и гепатита Е, гельминтозов, ряда ОРВИ.

Самым дешевым и эффективным методом обеззараживания воды является ее хлорирование. Более того, хлорирование питьевой воды способствует удалению запаха и вкуса воды, а также снижает ее цветность. Ранее считалось, что очищенная таким образом вода не наносит вреда организму. Позже выяснилось, что попадание в организм большой концентрации хлора и продуктов хлорирования воды, способно вызывать в организме человека патологические изменения. В первую очередь к ним относят злокачественные новообразования прямой и ободочной кишки, желудка, мочевого пузыря и печени. Хлор влияет на процессы кроветворения и сердечно-сосудистую систему. Установлено, что употребление хлорированной воды с раннего возраста повышает риск респираторных заболеваний, бронхита и пневмонии [2].

**Цель.** Изучение характеристик питьевой водопроводной воды г. Минска, а также выявление районов города, содержащих в воде наибольшее количество хлора и продуктов хлорирования.

**Материалы и методы исследования.** Химический состав питьевой воды в каждом регионе проживания контролируется территориальными центрами гигиены и эпидемиологии. Все данные систематизируются и оцениваются в соответствии с гигиеническими нормативами [3].

Запах воды оценивают при комнатной температуре (+20°C) и при ее нагревании до +60°C. Небольшую колбу заполняют исследуемой водой на 1/3 объема, затем плотно закрывают пробкой. После тщательного взбалтывания, колбу отрывают и определяют интенсивность запаха. Для характеристики запахов используют пятибалльную шкалу: 0 – запах не ощущается; 1 – не обнаруживается сразу, но обнаруживается при нагревании; 2 – слабый, обнаруживается потребителем; 3 – заметный, вызывает неодобрение потребителя; 4 – отчетливый, делает воду непригодной для питья; 5 – очень сильный, определяемый на расстоянии.

При отсутствии подозрений на загрязненность воды, для характеристики интенсивности вкусов и привкусов воды используют полевой метод определения. Для этого воду набирают в рот и держат 3-5 секунд, после чего сплевывают.

Окрашку воды определяют визуально (рассмотрение колбы с водой на белом фоне при достаточном освещении) или с помощью спектрофотометра после ее фильтрования или центрифугирования. Цветность воды измеряют в градусах путем сравнения ее интенсивности с окрашиванием растворов хромово-кобальтовой шкалы. Гигиенически правильные показания цветности не превышают 20°.

Мутность определяют визуально и с помощью спектрофотометров. Ее значения не должны превышать 1,5 мг/л [4].

К группе химико-органолептическим свойствам воды относятся: сухой остаток (минерализация общая), водородный показатель (рН), жесткость общая, содержание железа, сульфатов, хлоридов, марганца и др. [1].

Для определения количества сухого остатка используют предварительно взвешенный пустой стакан, в который наливают 100 мл исследуемой воды. Стакан помещают в сушильный шкаф. После высушивания пробы, пользуясь электронными весами, измеряют массу стакана с остатком. Используя специальную формулу, вычисляют величину сухого остатка в мг/л. Воду с минерализацией до 1000 мг/л называют

пресной, если ее минерализация составляет 1000-3000 мг/л – солоноватой. Соленая вода имеет минерализацию свыше 3000 мг/л.

Жесткость воды определяется содержанием в ней солей кальция и магния. Для этого используют титрование. Вода с общей жесткостью до 3,5 мг считается мягкой, от 3,5 до 7 – умеренно жесткой, от 7 до 10 – жесткой.

Водородный показатель – это наличие свободных ионов водорода в воде. Его значение определяют с помощью индикаторов (раствора лакмуса или фенолфталеина), добавленного к образцу. Окраску получившегося раствора сравнивают с контрольной шкалой. В подземных водах значение рН составляет 6,5-8,5. Изменение активной реакции воды свидетельствует о загрязнении источника сточными водами.

После хлорирования в воде можно обнаружить остаточный хлор. Для определения его наличия существуют специальные тест-системы [4].

Показатели остаточного хлора были взяты с официального сайта организации «Минск Водоканал».

**Результаты и их обсуждение.** Объектом исследования является водопроводная питьевая вода девяти районов г. Минска: Заводского, Ленинского, Московского, Октябрьского, Партизанского, Первомайского, Советского, Фрунзенского и Центрального.

В работе были изучены следующие показатели питьевой воды: запах, привкус, цветность, мутность, общая минерализация, жесткость, рН и количество остаточного суммарного хлора.

При исследовании запаха были выделены два района (Московский и Фрунзенский), которые имеют показатель «1» по пятибалльной шкале интенсивности запаха. В пробах остальных районов запах не ощущается.

Наличие привкуса в воде не было выявлено ни в одной из девяти исследуемых проб.

Цветность воды варьируется от 4 до 11°. Наибольший показатель цветности имеют Московский и Фрунзенский районы. Наименьший – Партизанский, Первомайский и Советский.

Далее был исследован показатель мутности воды, который составил 0,1-0,54 мг/дм<sup>3</sup>. Минимальное значение было зафиксировано в Партизанском районе. Мутность воды в Московском и Фрунзенском районах г. Минска – 0,54 мг/дм<sup>3</sup>.

Общая минерализация воды имеет наименьший показатель в Заводском и Ленинском районах (194 мг/дм<sup>3</sup>). Октябрьский район имеет наибольший показатель минерализации – 287 мг/дм<sup>3</sup>.

Жесткость воды варьирует в пределах 3,5-4,7°Ж. Самое большое значение выявлено в Октябрьском районе, малое – в Заводском и Ленинском.

Водородный показатель составил 6,7-8,0. Наименьшее значение рНу в Московском и Фрунзенском районах, наибольшее – в Заводском и Ленинском.

При рассмотрении данных о количестве суммарного остаточного хлора в водопроводной воде г. Минска, выяснили, что в пробе Московского и Фрунзенского районов имеется 0,9 мг/дм<sup>3</sup> исследуемого вещества. В остальных районах продуктов хлорирования воды не обнаружено.

**Выводы.** Изучение химического состава питьевой водопроводной воды разных районов г. Минска позволило дать следующую оценку:

1. Исследованная водопроводная вода отвечает установленным гигиеническим требованиям.

2. Показатель цветности и мутности воды соответствует норме, что делает ее пригодной для употребления без дальнейшей обработки.

3. Вода характеризуется как умеренно жесткая. Минерализация во всех районах составляет меньше половины ПДК.

4. В двух районах (Московский и Фрунзенский) выявлено наличие слабого хлористого запаха. Кроме того, в воде этих районов было найдено минимальное количество остаточного хлора, показатели которого соответствуют норме. Жителям этих районов перед употреблением все же рекомендуется дополнительно фильтровать или отстаивать воду, чтобы избежать накопления в организме продуктов хлорирования.

#### Литература

1. Большаков, А. М. Общая гигиена / А. М. Большаков, И. М. Новикова. – М.: Медицина, 2002. – С. 55–67, 77–85, 91–98, 103–107.

2. Bragg, P. Water: The Shocking Truth That Could Save Your Life / P. Bragg. – 2004. – С. 21.

3. Метод гигиенической оценки баланса химических элементов у детей (региональный микроэлементный паспорт) / Е. О. Гузик [и др.]. – Минск. – 2012. – С. 19.

4. Муравьев, А. Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами / А. Г. Муравьев. – 3-изд. доп. и перераб. – СПб. – 2004. – С. 248.

# СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ АЛКОГОЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ: СТРУКТУРА, ТЕНДЕНЦИИ, ФАКТОРЫ РИСКА

*Костюк В. С., Живицкая Е. П., Черепович К. В.*

Кафедра радиационной гигиены и эпидемиологии  
УО «Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова БГУ», Минск, Беларусь

**Актуальность.** Чрезмерное употребление алкоголя является существенным фактором, вызывающим преждевременные случаи смерти и инвалидности. Этот факт заставляет задуматься над вопросом связи между потреблением алкоголя и развитием болезней, приводящих к смерти населения.

Важным органом, перерабатывающим до 90% поступившего внутрь алкоголя, является печень. Хроническое потребление спиртных напитков приводит к развитию алкогольной болезни печени (АБП) – группе заболеваний с общей этиологией, протекающих в определенной последовательности (стеатоз, стеатогепатит, цирроз) [1].

Алкогольные поражения печени – важная проблема общественного здравоохранения. Не во всех случаях алкоголь является главной причиной смерти от АБП, но вклад его в этот вид смертности считается общепризнанным [2]. Отмечается, что существует связь между алкогольной зависимостью (дозами и длительностью употребления спиртного) и прогрессированием АБП [1].

**Цель.** Анализ тенденций смертности населения Республики Беларусь от АБП и оценка влияния алкогольного фактора.

**Материалы и методы исследования.** Изучены относительные показатели смертности от АБП за период 2007-2014 гг., зарегистрированные среди лиц разных возрастных групп, проживающих в городской и сельской местностях, разных областях республики. Кроме того, проведен корреляционный анализ между потреблением алкоголя, заболеваемостью алкоголизмом и смертностью от АБП. Анализ проводился по официальным статистическим данным Национального статистического комитета Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета прикладных программ MS Excel 2010 и Statistica 10. Показатели смертности описаны в виде арифметической средней и стандартного отклонения. Для оценки динамических рядов применено выравнивание

методом наименьших квадратов, рассчитаны темпы прироста. Корреляционный анализ проводили по непараметрическому ранговому критерию Спирмена. Критический уровень статистической значимости  $p$  принимали равным 0,05.

**Результаты и их обсуждение.** На основании данных о числе случаев смертей от болезней органов пищеварения населения Республики Беларусь был проведен анализ динамики удельного веса смертей от АБП в структуре за 2005-2014 гг. В начале исследуемого периода этот показатель составил 11,8%, в конце – 12,7%. Несмотря на снижение абсолютных значений показателя смертности от АБП за изучаемый период, удельный вес данной причины смерти увеличивается.

Проведенный ретроспективный анализ динамики показателей смертности от данной патологии в 2005-2014 гг. выявил два периода: в 2007-2011 гг. наблюдается рост смертности, начиная же с 2012 г. происходит снижение со среднегодовым темпом убыли  $T_{убыли} = -18\%$ . Среднегодовалый показатель смертности от АБП составил  $6,4 \pm 1,5\text{‰}$ . Необходимо отметить, что показатели смертности от АБП у лиц старше трудоспособного возраста выше ( $p < 0,05$ ) аналогичных у лиц трудоспособного возраста ( $9,7 \pm 2,4\text{‰}$  и  $6,9 \pm 1,5\text{‰}$ , соответственно).

Для выявления территориальных различий был проведен сравнительный анализ смертности населения РБ от АБП по областям Республики Беларусь в 2007 и 2014 г. В 2007 г. самая неблагоприятная ситуация складывается в Минской ( $6,6\text{‰}$ ), Гродненской ( $9,0\text{‰}$ ) и Могилевской ( $7,2\text{‰}$ ) областях и г. Минске ( $5,9\text{‰}$ ), где показатели смертности превышают среднереспубликанский уровень ( $5,5\text{‰}$ ). В 2014 г. ситуация в регионах сохраняется, за исключением снижения показателя в Гродненской области, где показатель смертности регистрируется на уровне  $4,7\text{‰}$  при среднереспубликанском показателе  $5,2\text{‰}$ .

При сравнении показателей смертности от АБП среди сельского и городского населения РБ не выявлено статистически значимых различий ( $p > 0,05$ ), но смертность сельского населения выше, чем городского ( $6,8 \pm 1,4\text{‰}$  и  $6,2 \pm 1,5\text{‰}$ , соответственно).

Смертность от АБП в соответствии с современной классификацией болезней напрямую связана с употреблением алкоголя, поэтому изучение взаимосвязи потребления алкоголя и смертности является важным вопросом, поскольку позволяет оценить вклад алкогольного фактора в смертность от АБП и использовать эти данные в профилактической работе.

Согласно данным Национального статистического комитета, в РБ снижается показатель общего уровня потребления алкогольных

напитков в абсолютном количестве алкоголя на душу населения (в 2007 г. – 12,2 л; в 2014 г. – 10,4 л). Эти данные были использованы для анализа взаимосвязи между смертностью от АБП и потреблением алкоголя на душу населения, который выявил наличие средней силы связи ( $r = 0,6$ ). Таким образом, можно предположить, что на смертность от АБП влияет уровень потребления официально продаваемого алкоголя.

Вместе с тем интерес представляет связь между потреблением и другим показателем, связанным с потреблением алкоголя – заболеваемостью алкоголизмом. Связи между смертностью населения Беларуси от АБП и заболеваемостью алкоголизмом не выявлено ( $r=0,12$ ), что может быть связано, с одной стороны, с наличием лаг-периода, необходимого для развития АБП; с другой стороны, с возможными другими причинами смерти людей, страдающих данной зависимостью.

**Выводы.** Алкогольный фактор играет ключевую роль в развитии болезней, приводящих к преждевременной смерти населения. При изучении относительных показателей было выявлено снижение смертности от АБП в последние годы. Можно предположить, что это связано с разработкой и внедрением в Республике Беларусь «Государственной программы национальных действий по предупреждению и преодолению пьянства и алкоголизма на 2011-2015 годы», которая способствовала снижению заболеваемости, связанной с алкогольной зависимостью (АБП в том числе).

АБП становится причиной смерти чаще для лиц старше трудоспособного возраста, а также для людей, проживающих в сельской местности.

На большей части территории РБ складывается неблагоприятная ситуация, когда показатели смертности в регионах превышают среднереспубликанские уровни.

Результаты корреляционного анализа свидетельствуют о том, что общий уровень потребления алкоголя прямо взаимосвязан с уровнем смертности от АБП.

Таким образом, проблема смертности от АБП является не только медицинской, но и одновременно социальной, и должна решаться путем совершенствования законодательства и мер по профилактике алкоголизма.

#### Литература

1. Severe alcohol-induced liver disease and the alcohol dependence syndrome /S. Smith [et al.] // Alcohol and Alcoholism. – 2006. – Vol. 41, № 3. – P. 274–277.
2. Разводовский, Ю. Е. Медико-социальные аспекты алкоголизма / Ю.Е. Разводовский. – Гродно. – 2005. – С. 128.

## ТРАНСКЕТОЛАЗА КАК РЕГУЛЯТОР СИНТЕЗА ФОСФОРИБОЗИЛПИРОФОСФАТА

*Кубышин В. Л.<sup>1</sup>, Зиматкина Т. И.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Кафедра химии

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

<sup>2</sup> Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Регуляция биосинтеза нуклеотидов и нуклеиновых кислот определяется внутриклеточной концентрацией фосфорибозилпирофосфата (ФРПФ), синтез которого зависит от обмена пентозофосфатов. Известно, что внутриклеточная концентрация фосфорированных пентоз сохраняется на относительно низком уровне и является одним из малоизученных вопросов. Пентозофосфатный путь (ПФП) обмена углеводов является основной метаболитной системой реакций, формирующей клеточный фонд фосфопентоз, поток которых направлен на биосинтез нуклеотидов, нуклеиновых кислот, нуклеотидных коферментов и гликолитических превращений [1]. Сравнительно невысокая активность ключевого фермента неокислительного звена пентозного цикла транскетолазы (ТК) в большинстве тканей животных определяет скорость и направление потока фосфопентозы <----> фосфогексозы. В связи с этим достигаемое разными способами изменение активности ТК, дает возможность охарактеризовать регуляторную роль фермента в обмене фосфопентоз, а также синтезе нуклеотидов и нуклеиновых кислот.

Биосинтез внутриклеточных нуклеотидов осуществляется при участии гипоксантингуанинфосфорибозилтрансферазы (ГГФРТ), аденинфосфорибозилтрансферазы (АФРТ), а также зависит от концентрации фосфорибозилпирофосфата (ФРПФ). Последний образуется из рибозо-5-фосфата (Р-5-Ф) и АТФ в ПРПФ-синтетазной реакции, активность которой считают регуляторным звеном формирования нуклеотидов путем *de novo* синтеза [2].

Другой важный фактор биосинтеза нуклеотидов – концентрация ФРПФ в тканях, которая зависит от доступности одного из предшественников Р-5-Ф, являющегося субстратом ФРПФ синтетазной реакции. Р-5-Ф синтезируется в тканях преимущественно окислительными и неокислительными реакциями ПФП. В эритроцитах человека на долю неокислительных реакций приходится до 80% [3]. Показано,

что недостаточность или полное отсутствие глюкозо-6-фосфатдегидрогеназной реакции в эритроцитах не влияет на стационарную концентрацию ФРПФ [4]. Эти данные характеризуют транскетотазно-трансальдозазную реакцию как важное стабилизирующее звено в клеточном синтезе этого метаболита, а ТК для многих тканей является лимитирующим тиаминзависимым ферментом.

**Цель.** Исследовать роль ТК во внутриклеточном синтезе ФРПФ в эритроцитах и почках крыс, а также влияние некоторых метаболитов ПФП на биосинтез азотистых оснований.

**Материалы и методы исследования.** Для получения гемолизатов эритроцитов кровь белых беспородных крыс собирали в пробирки с гепарином. Эритроциты отделяли от плазмы путем центрифугирования и затем двукратно промывали физиологическим раствором. Затем, после отделения эритроцитарной массы, лизировали внесением двух объемов дистиллированной воды по отношению к объему упакованных эритроцитов. Гемолизированные эритроциты центрифугировали 30 минут на холоде при 1700g и сохраняли в холодильнике при  $-10^{\circ}\text{C}$  для последующих экспериментов. После размораживания гемолизаты центрифугировали на холоде и полученный супернатант использовали как источник ферментов в синтезе  $^{14}\text{C}$ -ИМФ.

Синтез  $^{14}\text{C}$ -ИМФ лизированным препаратом эритроцитов осуществляли следующим образом. Реакционная смесь для определения активности ГГФРТ состояла из: 0,1 мл трис-НСI буферного раствора с рН 7,4, содержащего 5 мМ хлористого магния, ФРПФ в качестве субстрата, 0,1 мл  $^{14}\text{C}$ -гипоксантина (0,08 МБк), 0,1 мл гемолизата, 0,005 мл 0,4 М калий-фосфатного буфера рН 7,4. При исследовании активности синтетазы ФРПФ применяли смесь для определения активности ГГФРТ, где вместо ФРПФ использовали Р-5-Ф или же пентозофосфатную смесь ПФ в разных концентрациях (которые указаны в подписях к рисункам). Разделение меченных субстратов и продуктов реакции проводили методом восходящей тонкослойной хроматографии на пластинках силуфол в течение 1,5 часа смесью, содержащей бутанол : метанол (25%) : аммиак : вода в соотношении 60 : 20 : 1 : 20 по объему.  $R_f$  для гипоксантина-0,36, для ИМФ-0,07. Измерение радиоактивности продуктов реакции, элюированных с хроматографической пластинки в течение 1 часа водой, проводили на жидкостном сцинтилляционном счетчике Нуклеар Чикаго.

В работе использовали: [ $^{14}\text{C}$ ]-гипоксантин и ФРПФ фирмы «Серва», Р-5-Ф – фирмы «Реанал» (Венгрия), пентозофосфатную смесь (ПФ) синтезировали по методу [4]. ТК получали с помощью ионооб-

менной хроматографии на фосфоцеллюлозе и адсорбционной хроматографии на гидроксилapatите [5]. Чистоту ферментного препарата характеризовали по данным гель-электрофореза в 7% полиакриламидном геле и по удельной активности, которую определяли на спектрофотометре SPECORD UV VIS с использованием вспомогательных ферментов:  $\alpha$ -глицерофосфатдегидрогеназы, триозофосфатизомеразы, изомеразы и эпимеразы пентозофосфатов. В качестве субстрата использовали Р-5-Ф.

**Результаты и обсуждение.** В экспериментах *in vitro* установлено, что поликомпонентная система гемолизатов эритроцитов интенсивно синтезирует ФРПФ из Р-5-Ф и АТФ и утилизируют его в реакции конденсации с азотистыми основаниями.

Используя Р-5-Ф или ФРПФ в качестве субстратов, проводили дифференциальное определение активности синтетазы ФРПФ и ГГФРТ, катализирующих данные реакции. Установлено, что скорость синтеза  $^{14}\text{C}$ -ИМФ существенно различается в зависимости от использованного субстрата и указывает на то, что активность ГГФРТ значительно выше синтетазы ФРПФ. Учитывая это обстоятельство, характеризующее указанный объект как удобную биохимическую систему, проведено изучение регуляторных свойств различных внутриклеточных интермедиатов ПФП в отношении активности синтетазы ФРПФ.

Высокая чувствительность ФРПФ синтетазы к изменению концентрации Р-5-Ф показана в экспериментах, где варьировал уровень Р-5-Ф при фиксированной величине АТФ. Установлено, что при концентрации Р-5-Ф, равной 1 мМ, достигается субстратное насыщение, так как кажущееся значение  $K_m$  по субстрату составляет 0,18 мМ. Эта абсолютная величина сравнима с аналогичным параметром для очищенного фермента из печени крысы и шпината. Так как внутриклеточная концентрация Р-5-Ф в тканях животных существенно ниже величины  $K_m$  ФРПФ синтетазы по субстрату [6], это дает основание оценивать Р-5-Ф в качестве одного из возможных регуляторов во внутриклеточном синтезе ФРПФ и зависимых от него процессов.

В поликомпонентной системе гемолизатов эритроцитов экзогенный Р-5-Ф под действием неокислительных ферментов рибозо-5-фосфатизомеразы и рибулозо-5-фосфатэпимеразы превращается в равновесную смесь фосфорилированных пентоз, состоящую из рибозо-5-фосфата, ксилулозо-5-фосфата и рибулозо-5-фосфата. Соотношение пентозофосфатов в наших экспериментах составило, соответственно, 53, 27 и 17%. Для того чтобы охарактеризовать влияние пентозофосфатных превращений на синтез ФРПФ, сравнивали эффективность пентозофос-

фатов и Р-5-Ф в равных концентрациях. В экспериментах установлена их равнозначность как предшественников в синтезе ФРПФ.

Показано, что при высоких концентрациях как Р-5-Ф, так и АТФ, наблюдается эффект субстратного ингибирования ФРПФ-синтетазы. Значение  $K_m$  ФРПФ-синтетазной реакции для АТФ значительно ниже внутриклеточной концентрации нуклеотида и, следовательно, этот фактор оказывает менее существенное влияние на клеточный синтез ФРПФ.

Эндогенный уровень концентраций субстратов-предшественников ФРПФ обеспечивает относительно невысокие скорости его синтеза в эритроцитах. Лимитирование биосинтеза обуславливается пентозным компонентом, поскольку внесение Р-5-Ф или смеси фосфопентоз резко активизирует этот процесс. Существенная роль Р-5-Ф в обмене ФРПФ затрагивает вопрос о путях его внутриклеточной наработки и механизмах регуляции биосинтеза интермедиатов. Основным источником фосфопентоз в клетке являются окислительные и неокислительные реакции пентозного цикла, которые можно рассматривать как два независимых пути формирования Р-5-Ф. Окислительная ветвь характеризуется векторностью в синтезе фосфопентозы, тогда как неокислительными ТК-трансальдозазными превращениями углеводов осуществляется как синтез, так и утилизация фосфорилированных сахаров. Вклад неокислительных реакций в наработку фосфопентоз преобладает [1]. ТК можно рассматривать как фермент, занимающий ключевую позицию в переключении гликолитического метаболического потока на ПФП, поставляющий рибозный компонент для биосинтеза азотистых оснований, а роль обратимых ТК-реакций в сохранении гомеостатического баланса фосфорилированных сахаров в тканях остается предметом исследований.

Частичное или полное блокирование активности ТК в микроорганизмах сопровождается накоплением Р-5-Ф. Отмечается повышенное содержание пентозофосфатов в ткани печени тиаминдефицитных крыс, характеризующихся сниженной активностью ТК. Критерием, характеризующим ТК-реакцию как «лимитирующее звено» ПФП, являются данные по сравнительной оценке активности ферментов неокислительной ветви ПФП, что свидетельствует в пользу равновесной регуляции внутриклеточных метаболитов транскетолазой. Константа равновесия для ТК печени крысы, полученная *in vitro* с такими субстратами, как Р-5-Ф и К-5-Ф, равнялись 0,59. Константа равновесия, полученная теоретически из внутриклеточного содержания Р-5-Ф, седогептулозо-7-фосфата, К-5-Ф и глицеральдегид-3-фосфата, в печени крысы приближается к этому значению и составляет 0,5.

Полученные данные позволяют рассматривать ТК-реакцию как систему с равновесным контролем, где концентрации реагирующих субстратов и продуктов реакции являются факторами, определяющими направление метаболического потока «гексозофосфаты $\longleftrightarrow$ пентозофосфаты». Снижение активности ТК-реакции можно рассматривать как регуляторное звено сохранения фонда Р-5-Ф. В экспериментах, где варьировала активность ТК в гемолизатах эритроцитов посредством внесения высокоочищенного фермента, наблюдалось существенное снижение синтеза ИМФ.

С увеличением активности вносимого препарата ТК это действие усиливалось. Следовательно, интенсивность ТК-реакций можно рассматривать как регуляторный фактор, контролирующий уровень концентрации Р-5-Ф – субстрата-предшественника ФРПФ. Так как ингибирование ФРПФС-синтетазы зависело от длительности инкубации гемолизатов с экзогенной ТК, есть основание предположить существование регуляторную роль продуктов ТК-трансальдозазных реакций в изучаемом процессе.

Возможное влияние субстратов гликолиза – фосфорилированных гексоз – на синтез ФРПФ изучали в экспериментах, где установлено, что преинкубация гемолизатов эритроцитов крыс с глюкозо-6-фосфатом в разных концентрациях существенно влияет на синтез ФРПФ.

Следовательно, помимо эффекторного действия Р-5-Ф, синтез ФРПФ в клетке находится под контролем глюкозо-6-фосфата и, возможно, других фосфорилированных сахаров.

В серии экспериментов выявлено влияние на синтез ФРПФ  $P_n$ , действие которых, вероятно, имеет комплексный характер, проявляющийся в реализации не только аллостерического механизма активации ФРПФС, но и ингибирования ТК, активации гексокиназы, фосфофруктокиназы и усиления синтеза фосфопентоз. Установлено, что не только Р-5-Ф оказывает существенное влияние на скорость синтеза ФРПФ, но и внесение высокоочищенного препарата ТК. Следовательно, можно предположить, что высокая активность ТК обуславливает интенсивную утилизацию пентозофосфатов, тем самым снижая концентрацию субстрата синтетазы ФРПФ. Однако низкие значения  $K_m$  для ФРПФС-синтетазы по Р-5-Ф, а также константа равновесия легко обратимой ТК реакции, значение которой близко к 0,5, указывает на малую вероятность предполагаемого механизма. В эффекте ТК на биосинтез ФРПФ в гемолизатах эритроцитов, вероятно, решающее значение могут иметь продукты ТК реакции как возможные ингибиторы синтетазы ФРПФ. Это предположение кажется наиболее вероятным, учитывая влияние глюкозо-6-фосфата на данный процесс.

В независимом эксперименте по ингибированию ТК окситиамином установлено, что уровень ФРПФ в ткани почки опытного варианта был в 1,7-2 раза выше, чем в контроле. Соответственно, этот эффект наблюдался через 24 часа после действия антиметаболита, когда активность ТК ткани почки снизилась на 30-40%.

Более длительное воздействие антиметаболита в условиях насыщения вызывало снижение активности фермента до 60% по сравнению с величинами контрольных животных. Повышение концентрации ФРПФ объясняется торможением ферментативной активности ТК-реакции, за счет которой осуществляется утилизация фосфорилированных форм пентоз, в том числе Р-5-Ф, но также и снижением метаболизма ФРПФ по пути биосинтеза нуклеиновых кислот.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлено, что в ткани почек крыс ингибирование ТК антиметаболитом тиамин (окситиамином) приводит к изменению уровня внутриклеточной концентрации ФРПФ. Полученные данные полностью находят подтверждение в экспериментах с гемолизатами эритроцитов. Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что ТК контролирует образование субстрата пластического обмена – ФРПФ, а также координирует направление потока фосфорилированных сахаров по гликолитическому пути либо по ПФП.

Обнаруженные метаболитные сдвиги на уровне пентозофосфатов и нуклеиновых кислот у животных при снижении активности ТК могут стать основой для формирования новой концепции о регуляторной роли фермента в обмене нуклеиновых кислот. Выявленные закономерности между активностью ТК и биосинтезом нуклеотидов и нуклеиновых кислот дают основание рассматривать ингибиторы ТК как перспективные лечебные средства при некоторых видах патологии.

#### Литература

1. Casazza, J. P. The content of pentose cycle intermediates in liver starved fed ad libitum and mealed rabs / J. P. Casazza, R.L. Veech // J. Biochem. – 1986. – Vol. 261. – № 2. – P. 690-698.
2. Sakuma, R. Phosphoribosylpyrophosphate syntetase in human erythrocytes: assay and kinetic stadies using high-performance liquid chromatography / R. Sakuma, T. Nishina, H. Yamanaka // Clin. Chim. Acta. – 1991. – № 16. – P. 143-152.
3. Becker, M. A. Synthesis of phosphoribosylpyrophosphate in mammalian cells / M. A. Becker, K. O. Raivio, J. E. Seegmiller // Adv. in enzymol. – 1979. – Vol. 49. – P. 281-306.
4. Кубышин, В. Л. Эффективный и доступный метод выделения неокислительных ферментов ПФП из печени крыс / В. Л. Кубышин, З. В. Горбач // Вести АН БССР. – 1992. – № 5-6. – С. 38-41.

5. Очистка и свойства транскетолазы печени крыс / З. В. Горбач [и др.] // Биохимия. – 1981. – Т. 46. – Вып. 11. – С. 1963-1969.

6. Krath, B. N. Implication of secondary structure prediction and amino acid sequence comparison of class I and class II phosphoribosyl diphosphate synthases on catalysis, regulation, and quaternary structure / B. N. Krath. // Protein Sci. – 2001. – № 10. – P. 2317-2324.

## **ЗНАЧЕНИЕ ДАННЫХ ОСТЕОСЦИНТИГРАФИИ И МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ РАКЕ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

*Лукошко Е. С.<sup>1</sup>, Овчинников В. А.<sup>1</sup>,  
Довнар О. С.<sup>2</sup>, Жмакина Е. Д.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»,

<sup>2</sup> УЗ «Гродненская областная клиническая больница»  
г. Гродно, Беларусь

**Актуальность.** За последнее время в Европе увеличилось число случаев заболеваемости раком предстательной железы (далее РПЖ). При этом в структуре онкологических заболеваний у мужчин РПЖ опережает рак легких [1]. В Республике Беларусь число случаев РПЖ за последние 10 лет увеличилось примерно на 14%.

Необходимо отметить, что наиболее частым путем метастазирования РПЖ является гематогенный путь, преимущественно в костную ткань (чаще всего поражаются кости таза и позвоночник). Подобные изменения наблюдаются в 54-85% случаев. Поэтому важное значение имеет своевременная диагностика и дифференциальная диагностика метастатического поражения скелета. Наиболее часто используемыми лучевыми методами исследования, необходимыми для выявления метастазов в костную ткань, являются: мультиспиральная компьютерная томография (далее МСКТ), чувствительность которой составляет до 85%, а также остеосцинтиграфия, позволяющая оценить метастатическое поражение всего скелета (чувствительность метода составляет около 95%).

Для выявления рецидива или метастазов при РПЖ наряду с лучевыми методами исследования используются и оценка концентрации простатспецифического антигена (ПСА).

**Цель работы:** оценить значение данных МСКТ и остеосцинтиграфии в ранней диагностике и дифференциальной диагностике метастатического поражения скелета у пациентов с РПЖ.

**Методы исследования.** Проведены наблюдения 87 пациентов с РПЖ в возрасте 51-77 лет. У всех пациентов морфологически верифицированный диагноз – аденокарцинома. Локализованный РПЖ (Т2а-с) был в 66 случаях, местно-распространенный (Т3а) – в 21 случае. Локализованный РПЖ с благоприятным прогнозом (Т2а или сумма Глисона <7) был в 1 наблюдении, с промежуточным прогнозом (Т2b или сумма Глисона 7) – в 6, с неблагоприятным прогнозом (стадия Т2с или сумма Глисона >7) – в 59.

**Результаты и их обсуждение.** Для диагностики метастатических изменений в костной ткани были использованы два метода лучевой диагностики: МСКТ и остеосцинтиграфия. МСКТ проводилась на спиральном мультidetекторном компьютерном томографе «Light Speed Pro 32», производства фирмы «General Electric». Отличительной особенностью РПЖ является преимущественно гематогенный путь метастазирования, чаще всего в костную ткань. При этом при РПЖ преобладают метастазы по остеобластическому типу, то есть в костях формируются очаги остеосклероза. При анализе данных были выявлены 15 пациентов с очагами остеосклероза в костях таза и позвоночнике. При этом у 5 пациентов эти очаги носили одиночный характер, у 10 – множественный. Однако подобные изменения наблюдаются не только при данном типе метастазов РПЖ в костную ткань, но и при других остеосклеротических процессах, в частности при эностозах. Под эностозом следует понимать доброкачественное разрастание костной ткани внутри губчатой кости. Эностоз возникает в любой кости, не дает клинической симптоматики и по своей рентгенологической картине напоминает остеобластические метастазы в кости при злокачественных опухолях, являясь, как правило, случайной находкой [2].

Для более точного установления природы имеющихся остеосклеротических изменений в костях была выполнена остеосцинтиграфия. Для этого использован однофотонный компьютерный томограф «Sopha camera DSX rectangular», производства фирмы «Sopha Medical». В качестве радиофармацевтического препарата (далее РФП) использовался технеций-99m-метилен дифосфонат ( $^{99m}\text{Tc}$  MDP), вводимая доза 5 МБк/кг массы тела пациента. На основании полученных результатов установлено, что у 14 пациентов (одному из пациентов остеосцинтиграфия не проводилась) с имеющимися на МСКТ данными, подозрительными на метастатическое поражение костей таза и

позвоночника, при остеосцинтиграфическом исследовании патологической гиперфиксации РФП не выявлено. Полученные результаты позволяли отнести выявленные изменения к эностозам.

Рентгенологическая картина доброкачественных остеосклеротических процессов в костную ткань (эностозов) до конца не изучена и может напоминать таковую при метастатическом процессе.

За этот период времени была проведена оценка концентрации ПСА в сыворотке крови у наблюдаемых пациентов (значение которого составило от 0,02 до 1,8 нг/мл).

Методы лабораторной и лучевой диагностики широко используются для своевременной диагностики метастатического поражения костной ткани. Наиболее чувствительными методами лучевой диагностики являются МСКТ и остеосцинтиграфия. При этом остеосцинтиграфия – это метод, который раньше других (примерно на 6 месяцев) позволяет установить наличие метастазов в костной ткани. Однако эти методы не позволяют с полной уверенностью утверждать, что выявленные у пациентов изменения в костной ткани не могут в последующем дать клиническую и рентгенологическую симптоматику метастатического поражения костей, так как лучевые признаки метастазов в кости изучены не до конца. Именно поэтому необходимо динамическое наблюдение за всеми пациентами, у которых в костной ткани имеются остеосклеротические изменения.

В результате динамического наблюдения за выявленными у 15 пациентов остеосклеротическими изменениями в костной ткани было установлено, что у 2-х пациентов, не имеющих при первичном исследовании на МСКТ и остеосцинтиграфии данных, характерных для метастазов, в последующие два года появились клинические признаки (выраженный болевой синдром в позвоночнике и костях таза), характерные для вторичных изменений. В связи с этим данным пациентам были повторно проведены остеосцинтиграфия и МСКТ. По результатам проведенных исследований у одного пациента была установлена гиперфиксация РФП до 280% через два года во всех отделах позвоночника, костях таза, бедренных костях. У второго пациента на основании данных МСКТ выявлены очаги деструкции в позвоночнике, подвздошной кости и бедренной кости справа; при остеосцинтиграфическом исследовании в этих зонах накопление РФП составляло до 244%. У пациентов с указанными изменениями на МСКТ и остеосцинтиграфии установлен биохимический рецидив: отмечалось резкое повышение ПСА (до 9,4 и 36,0 нг/мл, соответственно). Полученные рентгенологические, остеосцинтиграфические и лабораторные данные позволяли отнести имеющиеся изменения в костной ткани к метастазам.

У других 9 пациентов клиническая, лабораторная и лучевая симптоматика, характерная для метастатического процесса, отсутствовала. Это позволило дифференцировать имевшиеся ранее изменения как доброкачественные остеосклеротические процессы (в нашем случае – эностозы). У 4 пациентов результаты динамического наблюдения отсутствовали.

#### **Выводы:**

1. При РПЖ могут встречаться как остеобластические метастазы в костную ткань, так и доброкачественные остеосклеротические процессы, в частности эностозы.

2. Совместная оценка лабораторных и лучевых методов исследований позволяет проводить более точную дифференциальную диагностику между доброкачественными остеосклеротическими процессами (эностозами) и метастазами в кости при РПЖ.

#### **Литература**

1. Boyle, P. Cancer incidence and mortality in Europe P. Boyle, J. Ferlay. – Vol. 16, N 3. – Ann. Oncol., 2004. – P. 481-488.

2. Остманн, 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.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

***Малевиц Р. О., Зиматкина Т. И.***

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»  
Гродно, Беларусь

**Актуальность.** В настоящее время в хирургической практике широко используются источники ионизирующего излучения (ИИИ) для постановки и верификации диагнозов и лечения различных заболеваний. В ряде стран, включая Россию и Беларусь, отмечается, с одной стороны, снижение дозовых нагрузок за счет перехода с аналогового оборудования на цифровое, с другой стороны – значительное увеличение за счет использования высокоинформативных современных диагностических рентгенологических исследований (РЛИ). К ним относятся компьютерная томография (КТ), интервенционные методы под рентгеновским контролем. По данным российских специалистов,

ежегодно воздействию медицинского облучения (МО) подвергается примерно треть всего детского населения, в том числе младшего возраста [1, 2]. В РБ в 2013 и 2014 гг. детям и подросткам до восемнадцати лет было выполнено 909403 и 995767 РЛИ, из которых КТ составили 2 и 1,5% ( по Минску 6 и 3,6%, радионуклидные исследования – 1 и 0,2%, рентгеноскопии – 1 и 0,7%, соответственно) [3].

Известно, что, организм детей более чувствителен к действию радиации в связи с возможным вредным воздействием не только на исследуемый орган, но и на анатомические, близко к нему расположенные. Проявлению отрицательных эффектов облучения у детей способствует их более продолжительная, по сравнению со взрослыми, предстоящая жизнь, а также часто возникающие трудности с иммобилизацией пациентов и необходимостью проведения повторных процедур. В связи с прогнозируемым дальнейшим ростом применения ИИИ в медицинской педиатрической практике и высокой радиочувствительностью организма детей и подростков сохраняет свою высокую актуальность необходимость оптимизации МО детского населения в хирургической практике.

**Цель.** Анализ, систематизация и обобщение имеющихся данных о возможных путях оптимизации МО у детей в хирургической практике.

**Материалы и методы исследования.** В работе использованы сравнительный и аналитический методы исследований.

**Результаты и их обсуждение.** Среди детского населения РБ в 2013 г. КТ составила – 2%, рентгеноскопия – 1%, радионуклидные исследования – 1% от общего числа всех процедур. При незначительном количестве указанных процедур, их дозовая нагрузка составила около 35-40% от коллективной дозы [3].

Средневзвешенная эффективная доза, полученная населением при прохождении медицинских процедур в 2013 г. по г. Минску составила 0,92 мЗв, из них у взрослых – 1,0 мЗв, детского населения – 0,19 мЗв; по Минской области: у взрослых – 0,66 мЗв, детей – 0,12 мЗв; по Гомельской области – 0,47 мЗв (у взрослых – 0,57 мЗв, детей – 0,08 мЗв); по Брестской области – 0,49 мЗв (у взрослых – 0,60 мЗв, детей – 0,07 мЗв); по Витебской области – 0,41 мЗв (у взрослых – 0,48 мЗв, детей – 0,07 мЗв); по Гродненской области – 0,59 мЗв (у взрослых – 0,71 мЗв, детей – 0,08 мЗв) [4].

Максимальная средневзвешенная эффективная доза облучения, полученная при прохождении медико-диагностических процедур, была выявлена среди взрослого (1,0 мЗв) и детского (0,19 мЗв) населения г. Минска, что объясняется наибольшим числом проводимых процедур на человека в г. Минске – 2,1, при среднем по РБ – 1,7 [4].

Вне зависимости от вида рентгенологической процедуры в основе радиационной безопасности лежат три принципа: обоснования, оптимизации и нормирования, соблюдение которых чрезвычайно важно в педиатрической практике. Согласно правилу Бергонье-Трибондо, делящиеся клетки обладают наибольшей радиочувствительностью. Особенностью детской системы кроветворения является высокая степень интенсивности протекания пролиферативных процессов, что делает этот тип ткани наиболее радиочувствительным в детском организме. При высоких дозовых нагрузках возможны нарушения стволовых, и как следствие, повреждение пост-стволовых клеток как миелоидной, так и лимфоидной ткани. Такие процессы могут инициировать развитие лейкозов, а также возникновение радиационно-индуцированной нестабильности генома. Для тимуса в детском возрасте характерны большие размеры и масса органа, значительное влияние радиации на него в детском возрасте. Поэтому высокие дозовые нагрузки ИИ могут спровоцировать иммунодепрессию, а также снижение противоопухолевого иммунитета в организме ребенка [2].

Наиболее радиочувствительными компонентами костной ткани являются остециты и остеобласты. При патологических процессах, связанных с данными типами клеток, возможны нарушения минерализации кости. Современная статистика подтверждает снижение среднего возраста пациентов с остеопорозом, что может быть ассоциировано с чрезмерным воздействием МО на костную ткань в детстве. Нарушения в костной ткани могут повлечь за собой возможность возникновения остеопенического синдрома – тяжелокурабельной патологии опорно-двигательного аппарата [1].

Основой качества выполнения и адекватности доз МО при проведении КТ и ИР является высокая квалификация специалистов-медиков и медицинских физиков, задействованных при проведении такого рода процедур ввиду сложности используемой аппаратуры. Важным является также применение специализированных для педиатрии аппаратов, которые адаптированы для конкретных видов вмешательств и процедур у детей и позволяют выбирать оптимальные значения дозовых нагрузок.

При планировании интервенционных процедур в педиатрии необходимо обязательно учитывать антропометрические данные ребенка, в особенности его массу тела, выполненные ранее или планируемые радиологические процедуры на ту же область и сам факт осуществления высокодозовых исследований, произведенных менее чем за 60 суток. Также технически сложными и высокодозовыми признают-

ся следующие интервенционные процедуры: ликвидация эмболизации, в том числе хемоэмболизация; нефроангиопластика, стентирование сосудов почек, нефростомия, доступ к почечным камням, сложная многоуровневая вертебропластика, кифопластика.

Исключительно важно правильное положение тела пациента на операционном столе. Должно быть организовано минимальное облучение находящихся вне поля сегментов тела. При выборе кожно-фокусного расстояния необходимо организовывать его таким образом, чтобы оно было максимальным, в то время как расстояние от детектирующего устройства до тела ребенка минимальным. Немаловажна грамотная установка экранов стационарной защиты, ограничивающих находящиеся вне поля прохождения прямого излучения сегменты тела.

При проведении интервенционных процедур (ИВП) важно наблюдение не только за основным заболеванием у пациента, но и за его общим состоянием. Ввиду индивидуальной радиочувствительности вероятность возникновения, клиника, а также тяжесть лучевых поражений может проявляться в разной степени.

Если эффективная доза при КТ-исследованиях колеблется в пределах от 0,2 до 6,0 мЗв, то во время ИВП пациент способен получить в среднем до 40 мЗв [5]. Так, при исследовании органов головы новорожденных и грудных детей возможны дозовые нагрузки от 5 до 8 мЗв. При этом радиационные риски наиболее высоки именно в детском возрасте, особенно у девочек. При широком внедрении подобных процедур в педиатрическую практику необходимо применение фармакологического метода защиты [2]. Наибольшее внимания заслуживают препараты с противорадикальным, антиоксидантным, мембрано-протекторным, антимуtagenным, антиканцерогенным действием.

Весомый вклад в коллективную дозу облучения вносят контрастные методы исследования у детей из-за широкой распространенности патологии сердечно-сосудистой системы. Самым радиочувствительным слоем сосудистой стенки является эндотелий, который также нуждается в защите разного рода препаратами-протекторами [2].

**Выводы.** Ввиду высокой радиочувствительности детского организма и высоких рисков возникновения стохастических эффектов необходимо снижение числа РЛИ в педиатрической хирургической практике, совершенствование материально-технической базы педиатрических стационаров, которое должно быть направлено на переход к более современной аппаратуре с узкой сферой применения и более низкими дозовыми нагрузками, повышение квалификации медиков. Особое внимание следует уделить вопросам обеспечения радиацион-

ной безопасности детей и подростков и освоению практических приемов, позволяющих снижать дозовые нагрузки.

#### Литература

1. 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.
2. Пономарева, Т. В. Медицинское облучение и средства фармакологической профилактики отдаленных последствий / Т. В. Пономарева, С. А. Кальницкий, Н. М. Вишнякова // Радиационная гигиена. – 2008. – Т.1, № 1. – С. 63-68.
3. Здравоохранение в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2015 г. – Минск : ГУ РНМБ, 2016. – 281 с.
4. Современные проблемы радиационной медицины: от теории к практике: Материалы междунар. научно-практ. конф. / под общ. ред. д.м.н., доц. А.В. Рожко. – Гомель: ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», 2016. – С. 28-29.
5. Наркевич, Б. Я. Обеспечение радиационной безопасности в рентгеновской компьютерной томографии и интервенционной радиологии / Б. Я. Наркевич, Б. И. Долгушин // Russian Electronic Journal of Radiology. – 2013. – Т. 3, № 2. – С. 7-19.

## ЗАДНЯЯ ДЛИННАЯ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНАЯ СВЯЗКА: МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПАЦИЕНТОВ БЕЗ СИНДРОМА БОЛИ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ СПИНЫ

*Назаренко И. В., Юрковский А. М.*

Кафедра внутренних болезней № 3 с курсом лучевой диагностики  
и лучевой терапии УО «Гомельский государственный  
медицинский университет», Гомель, Беларусь

**Актуальность.** В значительном числе случаев причиной возникновения синдрома боли в нижней части спины (синдрома БНЧС) является патология связок пояснично-крестцового отдела позвоночника [1, 2]. Чаще всего у пациентов с синдромом БНЧС выявляют патологию задних длинных крестцово-подвздошных связок (ЗДКПС). Диагностика такой патологии, как правило, основывается на выявлении локальной болезненности в области ЗДКПС. Однако указанный признак может выявляться не только у пациентов с патологически измененной ЗДКПС, но и у пациентов, не имеющих клинических проявлений синдрома БНЧС (незначительная болезненность – у 19%, интенсивная боль – у 2% [1]). Поэтому и требуется применение методов визуализации. Однако диагностические критерии, используемые для диагностики лигаментопатии ЗДКПС, далеко не всегда применимы. Например, критерий «изменение структуры» (т. е. исчезновение фиб-

рилярной текстуры и появление гипоэхогенных участков в пределах связки) и критерий «изменения костной ткани в области энтезов» (остеопороз, остеосклероз и периостальная реакция) ограничено применимы у пожилых пациентов, поскольку являются возраст-зависимыми [2], а критерий «утолщение связки» ограниченно применим в силу отсутствия четких представлений о том, какие значения (и в каком случае!) следует считать нормой, а какие – признаком патологии. Отсюда и необходимость в вычислении диапазона значений толщины ЗДКПС у пациентов без клинических проявлений синдрома БНЧС.

**Цель.** Определение параметров толщины ЗДКПС у пациентов без синдрома БНЧС.

**Материалы и методы исследования.** Морфометрические параметры ЗДКПС были определены у 105 пациентов (возрастной диапазон 19-86 лет). Сонография проводилась на ультразвуковом сканере *Toshiba Aplio XG* (датчики 7,5-16 МГц). МСКТ-исследования проводилось на рентгеновском компьютерном томографе *Siemens-Somatom Emotion-6*. Замеры на КТ-сканах производились в проксимальной трети вблизи точки прикрепления к задней верхней ости подвздошной кости, замеры на сонограммах – в средней трети ЗДКПС, примерно в 1-1,5 см дистальнее точки прикрепления связки к задней верхней ости подвздошной кости. Статистический анализ осуществлен с помощью пакета прикладных программ *IBM SPSS Statistics, Version 20*.

**Результаты и их обсуждение.** Параметры толщины ЗДКПС в средней трети вне зависимости от возраста соответствовали диапазону ( $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ) 1,1-1,6 мм, в проксимальной трети картина была иной: отмечалась тенденция к нарастанию толщины связки от 1,9-2,4 мм в возрастном периоде 25-35 лет до 2,5-3,0 мм в возрастном периоде 60-74 года (коэффициент корреляции – 0,67,  $p=0,001$ ). Статистически значимой взаимосвязи между толщиной ЗДКПС и ИМТ при значениях последнего менее 30,0 не отмечено. Не было и статистически значимых различий между толщиной правой и левой ЗДКПС. Однако у ряда пациентов была небольшая разница в величине показателей толщины контрлатеральных связок, не выходящая (в 91,4%) за пределы 8-14% и за пределы 18% (в 8,6%).

Показатели толщины ЗДКПС в проксимальной трети достаточно тесно связаны ( $R=0,67$ ,  $p=0,001$ ) с возрастом, а показатели толщины в средней трети – не всегда. Последнее означает, что утолщение ЗДКПС в средней трети сверх возрастного диапазона, вероятнее всего, будет иметь диагностическое значение, а в проксимальной трети – только у молодых пациентов, поскольку у пожилых пациентов утолщение свя-

зок будет наблюдаться в зонах, сопредельных с энтезами. Как отмечалось выше, корреляции между ИМТ и толщиной связки при значениях ИМТ менее 30,0 не отмечено. Этот результат подтверждает ранее полученные нами (in vitro) данные, согласно которым ИМТ-зависимые дистрофические изменения (и, соответственно, утолщение ЗДКПС) отмечаются лишь при высоких значениях ИМТ – выше 30,0 [2]. Следовательно, влияние данного фактора на параметры толщины, скорее всего, будет неощутимым. А потому утолщение связки сверх возрастного диапазона у пациентов с ИМТ менее 30,0 можно будет с уверенностью расценивать как признак лигаментоза. Что касается различий в толщине контрлатеральных связок, то асимметрию в диапазоне 8-14% следует расценивать как вариант нормы, а более выраженную – как возможный признак лигаментоза.

**Выводы.** Нормальные значения толщины ЗДКПС в средней трети находятся в пределах Me (Q<sub>25</sub>-Q<sub>75</sub>) – 1,3 (1,1-1,5) мм; у части пациентов имеет место бессимптомная разница (менее 18%) в толщине коллатеральных связок, что необходимо учитывать при интерпретации результатов.

#### Литература

1. Njoo, K. H. Non specific low back pain in general practice: a delicate point / К. Н. Njoo // Alblaserdam: Offsetdrukkerij Haveka BV, 1996. – 126 p.
2. Михайлов, А. Н. Возможности сонографии в оценке выраженности дистрофических изменений задней длинной крестцово-подвздошной связки: сонографические и гистологические сопоставления (in vitro) / А. Н. Михайлов, А. М. Юрковский, С. Л. Ачинович // Известия НАН Беларуси (серия медицинских наук). – 2014. – № 4. – С. 9-13.

## ВОЗМОЖНОСТИ МРТ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО АППАРАТА ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА

*Нечипоренко А. С.<sup>1</sup>, Нечипоренко А. Н.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>УЗ «Гродненская областная клиническая больница»

<sup>2</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет»

Гродно, Беларусь

**Актуальность.** В настоящее время по-прежнему до конца не изученной проблемой в урогинекологии является диагностика генитального пролапса (ГП) и связанных с ним нарушений мочеиспускания в виде стрессового недержания мочи (СНМ). Согласно отече-

ственным исследованиям, около 38,6% женского населения отмечает эпизоды непроизвольной потери мочи при физическом напряжении, а среди группы из более чем трёх тысяч опрошенных женщин в России у 20% недержание мочи проявлялось регулярно [1].

Генитальный пролапс – заболевание полиэтиологическое, в его развитии важную роль играют анатомические, физические, генетические и ятрогенные причины. В основе возникновения ГП лежит несостоятельность поддерживающе-подвешивающего аппарата органов малого таза. Поддерживающе-подвешивающий аппарат органов малого таза состоит из мышц, фасций и связок тазового дна.

Причины развития несостоятельности этих мышц и связок до настоящего времени точно не установлены, однако известны несколько факторов риска потери биомеханической прочности соединительнотканых и мышечных структур тазового дна: возрастные гормональные сдвиги и осложненные роды естественным путем, с травмой тазовой диафрагмы (разрывы промежности, эпизио- или перинеотомия, которые восстанавливаются некачественно).

Оптимальное состояние замыкательного аппарата уретры обеспечивает удержание мочи и зависит от адекватных функций как сфинктера уретры, так и парауретральных соединительнотканых структур. Таким образом, ведущие причины развития СНМ – это структурная и функциональная патология мочеиспускательного канала (сфинктерная недостаточность), а также нарушение строения его поддерживающих и фиксирующих структур (гипермобильность уретры).

Описаны три группы связок, поддерживающих и фиксирующих положение уретры. К передней группе относятся лонно-уретральные связки. Латеральная связочная поддержка обеспечивается парауретральными связками, а задняя – подуретральным тканевым гамаком с передней стенкой влагалища [1, 2]. Несостоятельность перечисленных тканевых структур приводит к тому, что усилие сокращения мышц тазового дна (лобково-копчиковой мышцы, мышцы, поднимающей задний проход и продольной мышцы прямой кишки) не может адекватно передаваться на уретру. В связи с этим не формируется коленообразный перегиб уретры, а силы сокращения сфинктера уретры недостаточно для обеспечения величины давления в уретре, превышающего давление в мочевом пузыре, что сопровождается непроизвольной потерей мочи при физическом напряжении.

Для обоснования метода оптимального лечения СНМ изучение анатомии тазового дна и структурных нарушений связочного аппарата уретры является необходимым, поскольку патогенетически обосно-

ванной хирургической коррекцией этого страдания может быть только укрепление или замещение несостоятельных связок уретры и тканевого подуретрального гамака.

**Цель.** Изучить возможности МРТ таза в оценке состояния связок и подуретрального тканевого гамака у женщин с разными степенями цистоцеле, с СНМ или без такового.

**Материалы и методы исследования.** Методом МРТ было изучено состояние структур, участвующих в поддержке тазовых органов (прямокишечно-копчиковая связка; лонно-копчиковая мышца; лонно-уретральная связка; крестцово-маточная связка) у 55 пациенток, впервые обратившихся с разными формами и степенями выраженности ГП, осложненного СНМ у 32.

Средний возраст обследуемых составил 56,3 года. Цистоцеле II ст. было диагностировано у 15 женщин, цистоцеле III ст. – у 29 и цистоцеле IV ст. – у 11.

МРТ-исследование проводилось в качестве дополнения к комплексному клиническому и инструментальному обследованию женщин с ГП и СНМ. МРТ выполняли на томографе Philips Ingenia 1,5 Тл с поверхностной туловищной катушкой. Обследование проводилось в положении пациенток лежа на спине с согнутыми нижними конечностями под углом 45 градусов в коленных и тазобедренных суставах и разведенных до угла 70 градусов. Мочевой пузырь предварительно заполняли 200 мл фурацилина. Получали T2-взвешенные изображения в трех ортогональных плоскостях с помощью турбо спин-эхо последовательностей. Для оценки связок, участвующих в поддержке уретры, использовали T2-взвешенные изображения в аксиальной и сагиттальной плоскостях.

В норме прямокишечно-копчиковая связка; лонно-копчиковая мышца; лонно-уретральная связка; крестцово-маточная связка гипointенсивны, имеют непрерывный ход, их толщина и направление не изменены. Извитые связки, не прослеживающиеся на всем протяжении, считаются поврежденными [1].

Прямокишечно-копчиковую связку оценивали путем определения ее направления и дифференцировки: имеет ровный или извитой ход, четкость/нечеткость.

При оценке лонно-копчиковых мышц помимо оценки хода и направления проводили измерение толщины мышечных пучков на аксиальных T2-взвешенных изображениях.

Для оценки состояния лонно-уретральных связок и крестцово-маточных связок изучали их ход, направление, выявляли асимметрию относительно контрлатеральной стороны.

Гипермобильность уретры связывают с повреждением лонно-уретральных связок и тканевого подуретрального гамака. При несостоятельности этих тканевых структур уретра на высоте пробы Вальсальвы занимает горизонтальное положение.

**Результаты и их обсуждение.** В группе пациенток с цистоцеле II степени (15 случаев) выявлены следующие изменения:

Изменения в структуре прямокишечно-копчиковой связки (неровный ход) выявили только у 1 пациентки (6,7%).

Средняя толщина лонно-копчиковых мышц справа – 4,7 мм, слева – до 5 мм.

Повреждение лонно-уретральных связок (асимметрия связок) выявлено в 7 случаях (46,7%).

Повреждение крестцово-маточных связок (асимметрия хода связок, отсутствие дифференцировки связок) выявлено в 8 случаях (53,3%).

У пациенток с цистоцеле III степени (29 случаев) были более выраженные изменения.

Изменения в прямокишечно-копчиковой связке (неровность хода) выявлено в 4 случаях (13,8%).

Средняя толщина лонно-копчиковых мышц справа – 3,8 мм, слева – до 4 мм.

Повреждения лонно-уретральных связок (асимметрия связок, отсутствие их дифференцировки) выявлены у 23 пациенток (79,3%).

Повреждения крестцово-маточных связок (асимметрия хода связок, отсутствие дифференцировки связок) отмечено у 16 женщин (55,2%).

У пациенток с цистоцеле IV степени (11 случаев) изменения в структуре связок были следующими.

Изменения в прямокишечно-копчиковой связке (отсутствовала ее дифференцировка) выявлены только у 1 пациентки (9%).

Средняя толщина лонно-копчиковых мышц справа – 4,7 мм, слева – до 4,6 мм.

Повреждения в лонно-уретральных связках (асимметрия связок, отсутствие дифференцировки связок) выявлены у 10 женщин (90,9%).

Повреждения крестцово-маточных связок (асимметрия хода связок, отсутствие дифференцировки связок) выявлены у 7 женщин (63,6%).

СНМ диагностировано у 32 пациенток. При оценке состояния лонно-уретральных связок в данной группе женщин методом МРТ установлено следующее.

Повреждение лонно-уретральных связок выявлено в 23 случаях: асимметрия связок в 12 случаях (37,5%), причем в 7 из этих случаев

отсутствовала дифференцировка связки с одной стороны и в 5 случаях отсутствовала дифференцировка лонно-уретральных связок с обеих сторон; у 11 пациенток повреждений данных связок не выявлено.

В группе 23 пациенток с сохраненной континенцией повреждение лонно-уретральных связок было выявлено в 18 случаях (78,3%): асимметрия связок выявлена у 9 пациенток и у 9 отсутствовала дифференцировка связки с одной стороны; у 5 пациенток не было повреждения связок.

**Выводы.** Таким образом, МРТ таза у женщин с ГП и СНМ позволяет выявить несостоятельность связок тазового дна, формирующих подвешивающий аппарат органов малого таза и обеспечивающих функцию механизма удержания мочи. Наличие дефектов в связках тазового дна подтверждает необходимость их замещения синтетическими протезами для восстановления анатомического положения органов малого таза и нормализации функции механизма удержания мочи.

#### Литература

1. Пушкарь, Д. Ю. Диагностика и лечение сложных и комбинированных форм недержания мочи у женщин: автореф. дисс. д-ра, мед. наук. / Д. Ю. Пушкарь, – М., 1996.

2. Нечипоренко, А. Н. Диагностика генитального пролапса и вызванных им расстройств мочеиспускания: монография / А. Н. Нечипоренко, А. С. Нечипоренко. – Гродно : ГрГМУ, 2016. – 120 с.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЦИСТОЦЕЛЕ У ЖЕНЩИН С ГЕНИТАЛЬНЫМ ПРОЛАПСОМ

*Нечипоренко А. С.<sup>1</sup>, Нечипоренко А. Н.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>УЗ «Гродненская областная клиническая больница»

<sup>2</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет»

Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Проблема генитального пролапса – одна из ведущих и актуальных в урогинекологии. Одним из наиболее частых клинических проявлений опущения или выпадения женских внутренних половых органов (генитального пролапса – ГП) являются расстройства акта мочеиспускания [1, 2]. Это связано с тем, что опускающаяся передняя стенка влагалища увлекает за собой заднюю стенку мочевого пузыря, его шейку и уретру. Современные клинические классификации основываются только на результатах осмотра женщины в гинекологиче-

ческом кресле, делят ГП на 3, 4 и даже 5 степеней и рассматривают опущение или только матки, или матки и стенок влагалища, не имеют объективных критериев и не учитывают степень опущения мочевого пузыря. В настоящее время существует практическая потребность в разработке методики объективной, документально подтверждаемой оценки степени опущения мочевого пузыря, которая могла бы быть повторена и другими специалистами как для постановки показаний к хирургической коррекции цистоцеле, так и для объективной оценки анатомического эффекта проведенного вмешательства [3].

**Цель.** Разработать рентгеновскую классификацию цистоцеле как объективный критерий показаний к хирургической коррекции и оценке эффективности проведенной операции.

**Материалы и методы исследования.** Наблюдали 85 женщин в возрасте 35-80 лет с опущением внутренних половых органов разной стадии по классификации POP-Q: I ст. – 9; II ст. – 21, III ст. – 33; IV ст. – 22. Всем женщинам выполнены ретроградные цистограммы (РЦ) при заполнении мочевого пузыря 200 мл раствора, содержащего йодсодержащее контрастное вещество, в спокойном их состоянии и на высоте пробы Вальсальвы. Анализ полученных цистограмм позволил нам выделить 4 степени опущения мочевого пузыря (цистоцеле) по отношению к лонному сочленению.

**Результаты и их обсуждение.** *Опущение мочевого пузыря (цистоцеле) I степени.* (При влагалищном исследовании – опущении передней стенки влагалища I или II ст.). На цистограмме, выполненной в спокойном состоянии пациентки, мочевой пузырь занимает физиологическое положение. На цистограмме, выполненной на высоте пробы Вальсальвы, нижний контур мочевого пузыря находится ниже верхнего края лонного сочленения и может доходить до его середины.

*Опущение мочевого пузыря II степени.* (При влагалищном исследовании – опущение передней стенки влагалища II или III ст.). На цистограмме, выполненной в спокойном состоянии пациентки, нижний контур мочевого пузыря находится ниже верхнего края лонного сочленения, но не опускается ниже его середины. На цистограмме, выполненной на высоте пробы Вальсальвы, нижний контур мочевого пузыря опускается ниже середины лонного сочленения, но не выходит за его нижнюю границу.

*Опущения мочевого пузыря III степени* (При влагалищном исследовании – опущение передней стенки влагалища и матки II или III ст.). На цистограмме, выполненной в спокойном состоянии, нижний контур мочевого пузыря находится ниже верхнего края лонного

сочленения. На цистограмме, выполненной на высоте пробы Вальсальвы, нижний контур мочевого пузыря опускается ниже нижнего края лонного сочленения, но не более чем на 3 см, мочевой пузырь приобретает форму шляпки пластинчатого гриба.

*Опущение мочевого пузыря IV степени* (При влагалищном исследовании – полное выпадение матки). На цистограмме, выполненной в спокойном состоянии при вправленной матке, нижний контур мочевого пузыря находится ниже середины лонного сочленения. На цистограмме, выполненной на высоте пробы Вальсальвы, нижний сегмент мочевого пузыря опускается ниже нижнего края лонного сочленения более чем на 3 см. Мочевой пузырь приобретает форму песочных часов.

Приведенные изменения в положении мочевого пузыря нашли свое отражение на его функции, причем функциональные расстройства, в виде целого ряда нарушений мочеиспускания нарастали по мере увеличения степени опущения пузыря. Так, у наших пациенток с опущением мочевого пузыря I степени имело место недержание мочи при напряжении (НМпН) II степени; среди женщин с опущением мочевого пузыря II степени НМпН II-III степени отмечено у 8, смешанное недержание мочи (НМ) – у 5 и тазовые боли имели место у 5. У пациенток с опущением мочевого пузыря III степени НМпН II-III степени было у 8, смешанное НМ – у 15; тазовые боли отмечали 15 пациенток. У 16 женщин с опущением мочевого пузыря IV степени отмечалось обструктивное мочеиспускание, у 8 из них имелись признаки гиперактивности мочевого пузыря с императивным недержанием мочи или без такового, скрытое недержание мочи выявлено у 6 женщин, тазовые боли имели место у 9 пациенток.

РЦ, выполненная после операции, позволяет по положению мочевого пузыря, сравнивая его с положением до операции, объективно оценить и анатомический эффект хирургической коррекции опущения передней стенки влагалища и мочевого пузыря.

Цистоцеле I и II степени не требует замещения ослабленной лобково-шеечной фасции таза, поскольку в большинстве случаев это состояние не сопровождается расстройствами функции мочевого пузыря. В таких случаях показана поведенческая терапия и динамическое наблюдение за женщиной.

Цистоцеле III и IV степени требует замещения несостоятельной лобково-шеечной фасции синтетическим сетчатым протезом по типу Proliftanterior, поскольку в этих случаях, как правило, отмечается нарушение функции мочевого пузыря в виде обструктивного мочеиспускания или недержания мочи.

**Вывод.** Ретроградная цистография у женщин с ГП позволяет оценить степень опущения передней стенки влагалища и классифицировать цистоцеле, обоснованно определить показания для хирургической коррекции и оценить анатомический эффект проведенной операции по восстановлению положения мочевого пузыря.

#### Литература

1. Нечипоренко, А. Н. Генитальный пролапс / А. Н. Нечипоренко, Н. А. Нечипоренко, А. В. Строчкин. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – 399 с.
2. Нечипоренко, А. Н. Диагностика генитального пролапса и вызванных им расстройств мочеиспускания: монография / А. Н. Нечипоренко, А. С. Нечипоренко. – Гродно: ГрГМУ, 2016. – 120 с.
3. Недержание мочи при напряжении после хирургического лечения пролапса тазовых органов / Н. В. Тупикина и др. // Экспериментальная и клиническая урология. – 2014. – № 2. – С. 98-102.

## РОЛЬ РЕНТГЕНОВСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ПОЧЕК

*Нечипоренко А. С.<sup>1</sup>, Нечипоренко А. Н.<sup>2</sup>, Волкова Е. Т.<sup>1</sup>,  
Генечко В. И.<sup>3</sup>, Аплевич С. В.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>УЗ «Гродненская областная клиническая больница»

<sup>2</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет»

<sup>3</sup>УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи  
г. Гродно», Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Высокой эффективностью в распознавании повреждений внутренних органов при закрытой травме живота обладает компьютерная томография (КТ), позволяющая выявить нарушения анатомической структуры органа и возникающие при этом внутренние кровотечения, достичь значительного сокращения диагностического периода и резкого снижения потребности в традиционных инвазивных методах исследования [1, 2].

Травмы органов мочеполовой системы занимают важное место в ургентной урологии. Выбор метода лечения пациента и дальнейшая его судьба во многом зависят от своевременной и верной диагностики. За последние десятилетия появились новые методы диагностики, совершенные консервативные и оперативные способы лечения. На сегодняшний день ведущее место среди повреждений органов мочеполовой системы занимают закрытые травмы почек. Закрытой, непроникающей травме почки посвящены многочисленные публикации, однако точки зрения на объем обследования и тактику лечения пациентов

остаются спорными и противоречивыми. Не утихает полемика относительно ведения любой почечной травмы и выбора консервативной или оперативной тактики [3]. Внедрение новых технологий упростило решение данных вопросов, поскольку они способны обеспечить получение исчерпывающей информации как о виде травмы, так и о её распространенности, а также предоставляют возможность быстрого и необременительного динамического контроля.

Диагностика повреждений почек состоит из двух этапов: установление факта повреждения почки и уточнение вида повреждения.

В настоящее время пациентам с закрытой травмой почки и подозрением на повреждение чашечно-лоханочной системы выполняется ультразвуковое исследование, обзорная и экскреторная урография и ретроградная уретеропиелография на стороне повреждения. Учитывая инвазивный характер уретеропиелографии, возможную контаминацию мочевых путей, необходимость адекватного обезболивания пациента (вплоть до внутривенного наркоза) КТ является альтернативой экскреторной урографии и уретеропиелографии [4].

Компьютерная томография обеспечивает получение ценных данных об анатомо-функциональном состоянии почек, которые необходимы для определения степени повреждений и дальнейшей тактики лечения. Основные показания для использования КТ в оценке закрытых травм почек включают наличие гематурии, выраженного болевого синдрома, наличие пальпируемого образования в подреберной области, наличие субкапсулярной и паранефральной гематом при ультразвуковом исследовании.

При травме почек КТ, в отличие от экскреторной урографии, позволяет получить представление о реальном объеме и характере паренхиматозных изменений, а также сопутствующем им кровотечении. Большое значение имеет возможность определения с помощью КТ свободной жидкости в брюшной полости, поскольку этот симптом в большинстве случаев свидетельствует о сопутствующем повреждении паренхиматозного органа брюшной полости. Выявляемая свободная жидкость является решающим аргументом для определения хирургической тактики.

Метод компьютерной томографии более перспективен при оценке закрытой травмы почек, когда хирург рассматривает возможность консервативного метода лечения путем наблюдения за пациентом. Кроме того, КТ может быть использована в виде непрямой ангиографии почек, так как позволяет выявлять повреждения, как основной почечной артерии, так и ее ветвей, а также венозного русла.

КТ в настоящее время является наиболее ценным диагностическим методом при оценке пациентов в гемодинамически нестабильном состоянии с закрытыми травмами почек. Это вид обследования может быть использован для точной оценки тяжести повреждения почек, определения затека мочи за пределы чашечно-лоханочной системы, определения вида и размеров паранефральных кровотечений, а также определения состояния сосудистой ножки почки. КТ позволяет выявить ранее существовавшие, но не диагностированные структурные изменения, в том числе опухоли и врожденные аномалии развития, которые могут повлиять на выбор тактики ведения пациента [5].

**Цель.** Определить эффективность рентгеновской компьютерной томографии в диагностике закрытой травмы почек.

**Материалы и методы исследования.** Было проведено обследование 40 пациентов с закрытой травмой почки по показаниям, перечисленным выше. Исследования выполнялись на спиральных рентгеновских компьютерных томографах GE «LightSpeed Pro 32» и Philips «MX 8000 DUALXP» с использованием автоматических иньекторов. Исследования выполнялись нативно, а также в артериальную, венозную и выделительную фазы.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ КТ-изображений позволил выявить: в 6 случаях наличие больших паранефральных гематом с максимальным размером более 100 мм, в поврежденных почках отмечались зоны со сниженным накоплением контрастного вещества, чашечно-лоханочные системы и сосуды были без признаков повреждения. В этих случаях почки выделяли контраст на 7-й минуте исследования.

В 13 случаях наблюдались односторонние паранефральные гематомы (до 50 мм сечением), при этом обе почки накапливали контрастное вещество и выделяли его на 7-й минуте исследования, чашечно-лоханочные системы были без признаков повреждения и нарушения оттока мочи, сосуды – без особенностей, однако в поврежденных почках отмечались зоны со сниженным накоплением контрастного вещества.

В 8 случаях мы наблюдали наличие односторонних паранефральных гематом разных размеров с затеком контрастного вещества за пределы чашечно-лоханочных систем, отмечалась атония чашечно-лоханочных систем, в этих случаях поврежденные почки выделяли контрастное вещество своевременно, в поврежденных почках имелись зоны со сниженным накоплением контраста, почечные артерии в 7 случаях контрастировались без особенностей, в 1 случае почка кровоснабжалась двумя сосудами: ветвь к верхнему сегменту поврежденной почки контрастировалась, к нижнему – не контрастировалась.

В 10 случаях при оценке компьютерных томограмм каких-либо изменений со стороны почек не выявлено, выделение контрастного вещества наблюдалось своевременно. Однако были диагностированы: разрыв уретры в 1 случае, и у 2 пациентов имелось повреждение мочевого пузыря.

Анализ трех нативных КТ-изображений позволил выявить: в 1 случае гематому больших размеров справа, с подозрением на повреждение лоханки. Во втором и третьем случаях в связи с выраженной неоднородностью плотностных характеристик паренхимы почек, резким увеличением их размеров, наличием неоднородного содержимого в паранефральной клетчатке, а также отсутствием четких контуров почек был предположен их разрыв.

Большинство морфологических изменений почек видны на томограммах без дополнительного использования внутривенного контрастирования. В то же время контрастирование способствует выявлению более тонких изменений. Некоторые состояния, например, разрыв чашечно-лоханочной системы, могут быть диагностированы только после введения контрастного препарата. Функциональные изменения распознаются при использовании контрастирования, когда оцениваются разные фазы накопления и выведения контрастного вещества почкой.

**Выводы.** КТ должна стать «золотым стандартом» при обследовании пациентов с закрытой травмой почки и обязательным методом обследования при подозрении на повреждение чашечно-лоханочной системы и сосудов почки.

КТ позволяет выявить возможные повреждения других органов брюшной полости и забрюшинного пространства, оценить перфузионные параметры паренхимы, выделение контрастного вещества почкой, наличие и распространенность гематомы.

Получаемые сведения ориентируют врача в необходимости немедленного оперативного вмешательства либо проведения консервативной терапии.

#### Литература

1. Абакумов, М. М. Актуальные проблемы диагностики и лечения повреждений груди и живота: итоги и перспективы. Сб. трудов науч. пленума Проблемной комиссии по неотложной хирургии. Ярославль. – М.:НИИ СП им. Н. В. Склифосовского, 1994. Т.94. – С.100-105.
2. Абакумов, М. М. Повреждения живота при сочетанной травме / М. М. Абакумов, Н. Н. Лебедев, В. И. Малярчук, – М.: Медицина, 2005. – 174 с.
3. Береснева, Э. А. Значение рентгенологического метода при тяжелой сочетанной травме груди и живота: Мат-лы гор. н-практ. конф. / Э. А. Береснева,

И. Е. Селина, О. В. Квардакова. – М:НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 2013. – С. 47-52.

4. Урология (национальное руководство) / ред. Н. А. Лопаткин. – Москва, 2011. – 1021 с.

5. Нечипоренко, Н. А. Неотложные состояния в урологии. / Н. А. Нечипоренко, А. Н. Нечипоренко – Минск: Высшая школа, 2012. – 400 с.

## СОЧЕТАННАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С АНДРОГЕННОЙ ДЕПРИВАЦИЕЙ

*Овчинников В. А.<sup>1</sup>, Довнар О. С.<sup>2</sup>, Жмакина Е. Д.<sup>2</sup>*

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

<sup>1</sup> УО «Гродненский государственный медицинский университет»

<sup>2</sup>УЗ «Гродненская областная клиническая больница», Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Применение андрогенной депривации в комплексе с лучевой терапией при раке предстательной железы (РПЖ) с неблагоприятным прогнозом может улучшить результаты лечения [1]. Одним из современных способов лечения РПЖ является сочетание дистанционного облучения с высокодозной брахитерапией (ВДБ). Однако оценка результатов этого лечения в комплексе с андрогенной депривацией остается неизученной.

**Цель.** Оценить биологическую эффективность дозы при сочетанной лучевой терапии с эскалацией разовой дозы брахитерапии (8,5 Гр и 9,5 Гр) и андрогенной депривацией при радикальном лечении рака предстательной железы.

**Материалы и методы исследования.** Проведены наблюдения у 50 пациентов с РПЖ. Возраст – 60-76 лет. Определялся уровень простатспецифического антигена (ПСА) до лечения, через 3 месяца после андрогенной депривации (двусторонняя орхиэктомия) и через 3 и 6 месяцев после окончания сочетанной лучевой терапии (СЛТ). У всех пациентов диагноз верифицирован морфологически – аденокарцинома. Локализованный РПЖ (Т2а-с) был в 24 случаях, местнораспространенный – в 26 (Т3а). Локализованный рак с благоприятным прогнозом (стадия Т1-Т2а, N0, M0, сумма Глисона <7 и ПСА <10 нг/мл) был в 1 наблюдении (2%), промежуточным прогнозом (стадия Т2b или сумма Глисона 7 или ПСА 10-20 нг/мл) был в 2 наблюдениях (4%), с неблагоприятным (стадия Т2с или сумма Глисона >7 или

ПСА >20 нг/мл) – в 21 (42%). Всем пациентам проводилась телегам-матерапия (ТГТ) на область предстательной железы и семенных пузырьков, лимфатических узлов таза в режиме обычного фракционирования дозы до суммарной дозы 40-44 Гр (средняя суммарная доза  $40,5 \pm 0,3$  Гр). ВДБ с иридием 192 проводилась в виде двух имплантаций по 8,5 Гр или 9,5 Гр на предстательную железу до или после ТГТ. Общая длительность сочетанной лучевой терапии составляла 60-150 дней, в среднем  $85,0 \pm 2,7$  дня. Все пациенты получали гормоно-терапию: флутамид по 0,25 три раза в день внутрь.

У 38 пациентов разовая доза брахитерапии составляла 8,5 Гр (первая группа). Кроме того, им выполнена двусторонняя орхиэктомия перед началом лучевого лечения.

12 пациентам тоже выполнена двусторонняя орхиэктомия перед началом лучевого лечения, и разовая доза брахитерапии составляла 9,5 Гр (2-я группа).

Для оценки биологического эффекта при лучевой терапии применялась линейно-квадратичная модель (ЛКМ), которая дает возможность проводить сравнительную оценку разных режимов фракционирования [3].

Лучевые реакции оценивались по общепринятой классификации [4].

**Результаты и их обсуждение.** Отмечалось значительное увеличение биологической эффективности лучевого воздействия на клетки опухоли предстательной железы при эскалации разовой дозы ВДБ – биологическая эффективная доза (BED) увеличилась на 13,2% во 2-й группе. На органы риска – прямую кишку и простатическую часть уретры – радиационное воздействие также возросло в этих условиях – BED увеличилась на 5,9 и 10,5% во 2-й группе.

Относительно более высокая биологическая эффективность реализовалась в предстательной железе и находящихся в ней раковых клетках, а также в простатической части уретры. В меньшей степени наблюдалось увеличение BED в передней стенке прямой кишки.

В первой группе (разовая доза брахитерапии 8,5 Гр, орхиэктомия перед лучевым лечением) уровень ПСА до начала лечения был в диапазоне 1,2 нг/мл – 84,2 нг/мл, в среднем  $14,3 \pm 2,6$  нг/мл. После орхиэктомии (в период до лучевого лечения) наблюдалось резкое снижение уровня ПСА: 0,0001 нг/мл – 8,7 нг/мл, в среднем  $1,8 \pm 0,5$  нг/мл ( $p < 0,001$ ). Через 3 месяца после окончания СЛТ концентрация ПСА в этой группе снизилась до 0,001- 0,7 нг/мл, в среднем – до  $0,3 \pm 0,1$  нг/мл, что было статистически достоверно ниже уровня, наблюдавшегося

после орхиэктомии до окончания лучевого лечения ( $p < 0,01$ ). Через 6 месяцев после СЛТ в третьей группе концентрация ПСА оставалась сниженной на уровне 3 месяцев после лучевого лечения –  $0,3 \pm 0,1$  нг/мл (диапазон значений – 0,001-2,4 нг/мл).

Во второй группе (разовая доза брахитерапии – 9,5 Гр, орхиэктомия перед лучевым лечением) уровень ПСА до начала лечения был в диапазоне 5,7 нг/мл – 202,5 нг/мл, в среднем  $35,2 \pm 15,5$  нг/мл. После орхиэктомии (в период до лучевого лечения) концентрация ПСА резко снизилась: 0,3-14,2 нг/мл, в среднем  $3,6 \pm 1,1$  нг/мл ( $p < 0,05$ ). Через 3 месяца после окончания СЛТ концентрация ПСА в этой группе статистически достоверно снизилась относительно уровня, наблюдавшегося после орхиэктомии: 0,002-2,6 нг/мл, в среднем – до  $0,7 \pm 0,2$  нг/мл ( $p < 0,05$ ). Через 6 месяцев после лечения в третьей группе концентрация ПСА оставалась сниженной:  $0,6 \pm 0,2$  нг/мл.

В качестве критерия эффективности лучевого лечения используется не только снижение уровня ПСА относительно исходных значения, но и частота нормализации ПСА ( $\leq 2$  нг/мл) после лучевого лечения [2]. В первой группе с уровнем ПСА  $\leq 2$  нг/мл через 3 и 6 месяцев после СЛТ было 38 пациентов (100%), аналогичные показатели во второй группе – 11 (91,7%) и 12 (100%). Таким образом, частота нормализации ПСА в обеих группах через 6 месяцев после окончания СЛТ была 100%.

В первой группе (разовая доза брахитерапии 8,5 Гр, орхиэктомия перед лучевым лечением) лучевые реакции мочевыделительной системы первой степени наблюдались у 16 пациентов ( $42,1 \pm 8,0\%$ ), второй – у 10 ( $26,3 \pm 7,1\%$ ), четвертой – у 1 ( $2,6 \pm 2,6\%$ ). Всего в первой группе частота лучевых реакций мочевыделительной системы составила  $71,0 \pm 7,4\%$ . Со стороны кишечника в третьей группе лучевые реакции были первой степени в 9 случаях ( $23,7 \pm 6,9\%$ ), второй степени – в 6 ( $15,8 \pm 5,9\%$ ). Всего лучевые реакции в этой группе наблюдались у 26 пациентов ( $39,5 \pm 7,9\%$ ).

Во 2-й группе (разовая доза брахитерапии 9,5 Гр, орхиэктомия перед лучевым лечением) лучевые реакции мочевыделительной системы первой степени наблюдались у 5 пациентов ( $41,7 \pm 14,2\%$ ), второй – у 6 ( $50,0 \pm 14,4\%$ ), 3 – у 1 ( $8,3 \pm 8,0\%$ ). Всего в 4-й группе частота лучевых реакций мочевыделительной системы составила 100,0%. У всех 12 пациентов 4-й группы (100%) наблюдались лучевые реакции кишечника. Лучевые реакции кишечника первой степени в 4-й группе были в 11 случаях ( $91,7 \pm 8,0\%$ ), что превышало частоту лучевых реакций первой степени со стороны кишечника в 3-й группе ( $p < 0,001$ ), второй степени – в 1 случае ( $8,3 \pm 8,0\%$ ).

При интерпретации результатов следует учитывать, что концентрация ПСА не всегда отражает прогрессирование заболевания при андрогенной депривации [5]. В связи с этим для диагностирования прогрессирования РПЖ, кроме мониторинга уровня ПСА, важное значение имеют клиничко-лучевые исследования, включая более отдаленные сроки.

#### **Выводы:**

1. Увеличение разовой дозы с 8,5 до 9,5 Гр ВДБ при сочетанной лучевой терапии РПЖ увеличивает биологическую эффективность лучевого воздействия на опухоль в предстательной железе и органах риска: уретре, прямой кишке.

2. При местно-распространенном (Т3а) и локализованном раке предстательной железы с неблагоприятным прогнозом частота нормализации уровня ПСА с увеличением дозы брахитерапии с 8,5 до 9,5 Гр (2 имплантации по одной фракции) при сочетанной лучевой терапии в условиях андрогенной депривации через 6 месяцев после окончания лучевого лечения не различается и наблюдается во всех случаях (100%).

3. С увеличением дозы брахитерапии с 8,5 до 9,5 Гр (2 имплантации по одной фракции) при сочетанной лучевой терапии возрастает частота острых лучевых реакций 1-2 степеней со стороны мочевыделительной системы и кишечника, не достигая степеней, вынуждающих прервать лучевое лечение.

4. Необходимо более длительное наблюдение за пациентами после сочетанной лучевой терапии у пациентов с локализованным (промежуточный и неблагоприятный прогноз) и местно-распространенным раком предстательной железы для оценки результатов эффективности телегамматерапии в сочетании с высокодозной брахитерапией иридием 192 и андрогенной депривацией.

#### **Литература**

1. Алгоритмы диагностики и лечения больных злокачественными новообразованиями / О. Г. Суконко [и др.]. – Минск, 2012. – 589 с.

2. Matched-pair analysis of conformal high-dose-rate brachytherapy boost versus external-beam radiation therapy alone for locally advanced prostate cancer / L.L. Kestin [et al.] // Journal of Clinical Oncology. – 2000. – Vol. 18, № 15. – P. 2869-2880.

3. Price, P. Treatment of Cancer. Fifth Edition / P. Price, K. Sikora, T. Illidge / Mathematical modelling and its application in oncology / R.G. Dale, B. Jones. – Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2008. – P. 58-73.

4. Toxicity criteria of the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) and the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) / J.D. Cox

[et al.] / International Journal of Radiation Oncology Biology Physics. – 1995. – Vol. 31, № 5. – P. 1341-1346.

5. Understanding prostate-specific antigen dynamics in monitoring metastatic castration-resistant prostate cancer: implications for clinical practice / A. Mizokami [et al.] // Asian Journal of Andrology. – 2017. – Vol. 19, № 2. – P. 143-148.

## СОЧЕТАННАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ВЫСОКОДОЗНОЙ БРАХИТЕРАПИЕЙ

*Овчинников В. А.<sup>1</sup>, Довнар О. С.<sup>2</sup>, Жмакина Е. Д.<sup>2</sup>, Авдевич Э. М.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

УО «Гродненский государственный медицинский университет»,

<sup>2</sup> УЗ «Гродненская областная клиническая больница», Гродно, Беларусь

**Актуальность.** В настоящее время способами радикального лечения локализованного рака предстательной железы (РПЖ) являются простатэктомия, дистанционная лучевая терапия, брахитерапия [1]. В связи с многообразием методов лечения рака предстательной железы становится актуальной проблема выбора конкретной технологии лечения, оценки ее эффективности. Одним из современных способов лечения РПЖ является контактное облучение в виде высокодозной брахитерапии (ВДБ).

**Цель.** Оценить биологическую эффективность дозы при сочетанной лучевой терапии в условиях эскалации разовой дозы брахитерапии (8,5 и 9,5 Гр) при радикальном лечении рака предстательной железы.

**Материалы и методы исследования.** Проведены наблюдения у 43 пациентов с РПЖ. Возраст 51-77 лет. Определялся уровень простатспецифического антигена (ПСА) до лечения и через 3-6 месяцев после окончания сочетанной лучевой терапии (СЛТ). У всех пациентов диагноз верифицирован морфологически – аденокарцинома. Локализованный РПЖ (Т2а-с) был в 34 случаях, местнораспространенный – в 9 (Т3а). Локализованный рак с промежуточным прогнозом (стадия Т2b или сумма Глисона 7 или ПСА 10-20 нг/мл) был в 2 наблюдениях (4,7%), с неблагоприятным (стадия Т2с или сумма Глисона >7 или ПСА >20 нг/мл) – в 32 (74,4%). Всем пациентам проводилась телегамматерапия (ТГТ) на область предстательной железы и семенных пузырьков, лимфатических узлов таза в режиме

обычного фракционирования дозы до суммарной дозы 40-44 Гр (средняя суммарная доза  $41,1 \pm 0,03$  Гр). ВДБ с иридием 192 проводилась в виде двух имплантаций по 8,5 Гр или 9,5 Гр на предстательную железу до или после ТГТ. Общая длительность сочетанной лучевой терапии составляла 49-150 дней, в среднем  $83,8 \pm 2,1$  дня. Все пациенты получали адъювантную гормонотерапию: флутамид по 0,25 три раза в день внутрь.

18 пациентам брахитерапия применялась с разовой дозой 8,5 Гр (1-я группа). 25 пациентам брахитерапия использовалась с разовой дозой 9,5 Гр (2-я группа). Пациенты 1-й и 2-й групп отказались от орхиэктомии.

Для оценки биологического эффекта при лучевой терапии применялась линейно-квадратичная модель (ЛКМ), которая дает возможность проводить сравнительную оценку разных режимов фракционирования [3].

Лучевые реакции оценивались по общепринятой классификации [5].

**Результаты и их обсуждение.** Отмечалось значительное увеличение биологической эффективности лучевого воздействия на клетки опухоли предстательной железы при эскалации разовой дозы ВДБ – биологическая эффективная доза (BED) увеличилась на 10,8% во 2-й группе. На органы риска – прямую кишку и простатическую часть уретры – радиационное воздействие также возросло в этих условиях – BED увеличилась на 4,3 и 9,4% во 2-й группе.

Концентрация ПСА в 1-й группе до начала лечения была  $15,9 \pm 2,2$  нг/мл, через 3 месяца после окончания лечения наблюдалось резкое статистически достоверное снижение уровня ПСА до  $2,8 \pm 0,8$  нг/мл ( $p < 0,001$ ), через 6 –  $2,5 \pm 0,6$  нг/мл ( $p < 0,001$ ). Аналогичные показатели во 2-й группе –  $15,9 \pm 1,9$  нг/мл,  $3,7 \pm 1,3$  нг/мл ( $p < 0,001$ ),  $1,4 \pm 0,4$  ( $p < 0,001$ ). Исходная концентрация ПСА перед началом лечения в исследуемых группах статистически достоверно не различалась. Через 3 и 6 месяцев после окончания лечения различия в концентрации ПСА в наблюдаемых группах также не были статистически достоверными ( $p > 0,05$ ).

Вместе с тем наблюдалось существенное увеличение числа пациентов во второй группе (эскалация разовой дозы брахитерапии до 9,5 Гр) с нормализацией уровня ПСА ( $< 2$  нг/мл). В качестве критерия эффективности лучевого лечения используется не только снижение уровня ПСА относительно исходных значений, но и частота нормализации ПСА ( $< 2$  нг/мл) после лучевого лечения [2]. В первой группе с уровнем ПСА  $< 2$  нг/мл через 3 месяца после СЛТ было 10 пациентов

(55,5±11,7%), через 6 месяцев тоже 10 пациентов (55,5±11,5%), аналогичные показатели во 2-й группе – 18 (72,0±9,0%,  $p>0,05$ ) и 21 (84,0±7,3%,  $p<0,05$ ). Таким образом, частота нормализации ПСА во 2-й группе через 6 месяцев после окончания СЛТ была существенно выше по сравнению с 1-й группой.

В то же время наблюдалось увеличение частоты лучевых реакций первой степени со стороны мочевыделительной системы в 2,2 раза ( $p<0,001$ ) и лучевых реакций кишечника второй степени в 5 раз ( $p<0,05$ ) во 2-й группе с эскалацией разовой дозы до 9,5 Гр (две имплантации). Полученные в нашем исследовании результаты по оценке биологического эффекта сочетанной лучевой терапии в условиях эскалации дозы (8,5 Гр и 9,5 Гр) сопоставимы с допустимым уровнем толерантности здоровых тканей к радиационному воздействию [4].

Таким образом, имеется соответствие клинических наблюдений эффективности СЛТ при раке предстательной железы и расчетных данных по оценке биологической эффективности на основании линейно-квадратичной модели в условиях эскалации разовой дозы брахитерапии при радикальном лечении рака предстательной железы.

#### **Выводы:**

1. Увеличение разовой дозы с 8,5 до 9,5 Гр ВДБ при сочетанной лучевой терапии РПЖ увеличивает биологическую эффективность лучевого воздействия на опухоль в предстательной железе и органах риска: уретре, прямой кишке, что приводит к улучшению результатов лечения, с одной стороны, а с другой, – к возрастанию уровня лучевых реакций.

2. При местно-распространенном (Т3а) и локализованном раке предстательной железы с неблагоприятным прогнозом частота нормализации уровня ПСА (<2 нг/мл) возрастает с увеличением дозы брахитерапии с 8,5 до 9,5 Гр (2 имплантации по одной фракции) при сочетанной лучевой терапии через 6 месяцев после ее окончания.

3. С увеличением дозы брахитерапии с 8,5 до 9,5 Гр (2 имплантации по одной фракции) при сочетанной лучевой терапии возрастает частота острых лучевых реакций 1-2 степеней со стороны мочевыделительной системы и кишечника, не достигая степеней, вынуждающих прервать лучевое лечение.

4. Необходимо более длительное наблюдение за пациентами после сочетанной лучевой терапии у пациентов с локализованным (промежуточный и неблагоприятный прогноз) и местно-распространенным раком предстательной желез для оценки результатов эффективности телегамматерапии в сочетании с высокодозной брахитерапией иридием 192.

## Литература

1. Алгоритмы диагностики и лечения больных злокачественными новообразованиями / О. Г. Суконко [и др.]. – Минск, 2012. – 589 с.
2. Matched-pair analysis of conformal high-dose-rate brachytherapy boost versus external-beam radiation therapy alone for locally advanced prostate cancer / L.L. Kestin [et al.] // Journal of Clinical Oncology. – 2000. – Vol 18, № 15. – P. 2869-2880.
3. Price, P. Treatment of Cancer. Fifth Edition / P. Price, K. Sikora, T. Illidge; Mathematical modelling and its application in oncology / R.G. Dale, B. Jones. – Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2008. – P. 58 – 73.
4. The determination of radiobiologically optimized half-lives for radionuclides used in permanent brachytherapy implants / C. I. Armpilla et al. // International Journal of Radiation Oncology Biology Physics. – 2003. – Vol. 55, № 2. – P. 378-385.
5. Toxicity criteria of the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) and the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) / J.D. Cox [et al.] // International Journal of Radiation Oncology Biology Physics. – 1995. – Vol. 31, № 5. – P. 1341-1346.

## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (ПО ДАННЫМ СКРИНИНГА)

*Панасюк Г. Д.<sup>1</sup>, Лущик М. Л.<sup>2</sup>*

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

<sup>2</sup>УО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,  
Минск, Беларусь

**Актуальность.** Значение скрининговых (от англ. *screening* – отбор, сортировка) осмотров для своевременной диагностики заболеваний щитовидной железы как ответ клинического сообщества на техногенные катастрофы нашло отражение в рекомендациях Американской коллегии врачей, впервые опубликованных в 90-е годы [1, 2]; особенно это стало возможным после внедрения в практику ультразвукового метода исследования [3].

Применение данного метода значительно повысило выявляемость патологических образований щитовидной железы. Сонографический метод позволяет оценивать и изучать положение, форму, контуры, структуру, размер и объем щитовидной железы, топографоанатомическое соотношение с окружающими тканями, а также локальные и диффузные изменения плотности тиреоидной паренхимы. Кроме то-

го, с помощью эхографии появилась возможность проводить предварительную дифференциальную визуальную диагностику доброкачественных и злокачественных образований щитовидной железы [4; 5].

В результате проведенной оценки данных скринирующего обследования за период 1991-1996 гг. выявлены изменения сонографической эхосемиотики щитовидной железы у детей, вошедших в Гомельскую когорту.

**Целью** настоящей работы явился анализ сонографических показателей у детей, проходивших скрининговое исследование и проживавших в Гомельской области на момент аварии на Чернобыльской АЭС, в возрасте младше 10 лет.

**Материалы и методы.** Исследование являлось когортным, проводилось на базе Гомельского диспансера радиационной медицины, реорганизованного в 2002 г. в ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека».

**Дизайн исследования.** 1-й этап: массовый скрининг детей Гомельской области (1991-1996 гг.) с целью выявления тиреоидной патологии и формирования базы данных (17552 субъекта). 2-й этап: ежегодный осмотр детей, прошедших скрининговое обследование, с целью верификации клинических диагнозов и формирования уточненной базы данных с узловым зобом среди лиц с тиреоидной патологией (244/557).

Критерии включения в скрининговое исследование когорты 1998-2008 гг.: субъекты моложе 18 лет на момент аварии, эвакуированные и проживающие (проживавшие) на территории с плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  более  $555 \text{ кБк/м}^2$  в Гомельской области на момент аварии на Чернобыльской АЭС, которым проводились измерения поглощенной дозы щитовидной железы в мае-июне 1986 г.

Критерии исключения из исследования 1991-1996 гг., 1997-2008 гг. – наличие к моменту скрининга заболевания (инвалидности), верифицированного и признанного связанным с последствиями аварии на Чернобыльской АЭС.

Ультразвуковое исследование щитовидной железы проводили с использованием следующего оборудования:

а) аппаратом высокого разрешения, установленным в автобусе и в поликлинике («ALOKA SSD-520» и «ALOKA-630», Япония);

б) установка с магнитно-оптическими дисками для записи изображений щитовидной железы (11 снимков), что позволяло просматривать особенности эхосемиотики признаков щитовидной железы на мониторе и производить поиск нужных эхографических снимков.

При пальпаторной оценке размеров щитовидной железы использовали классификацию ВОЗ (1986, 1994), при сонографической – зоб диагностировали, если объем щитовидной железы превышал возрастные нормы для Белорусской популяции.

Тонкоигольную аспирационную биопсию проводили под ультразвуковым контролем с помощью адаптера со сменной металлической канюлей, зафиксированной на линейном датчике: а) узловых образований щитовидной железы с размером узлового образования менее и более 10 мм.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета статистических программ в Statistica 6.0 (Stat Soft, GS-35F-5899H).

**Результаты и обсуждение.** Изменения в структуре щитовидной железы в рамках сонографического скрининга имели место в 7303/17552, 41,6% (99% ДИ (40,6-42,6%)) случаев. Обнаружение высокого процента диффузного зоба – 6200/17552 (35,3%; 99% ДИ (34,4-36,3%)) у обследованных детей подтверждают результаты исследования, выполненные Р. Гутекунстом в июне 1991 г. Снижение эхогенности ткани щитовидной железы (локальное, диффузное и смешанное) отмечалось у 709/17552 (4,1%; 99% ДИ (3,7-4,4%)) детей, узловые образования были обнаружены у 389/17552 (2,2%; 99% ДИ (1,9-2,5%)), гипоплазия – у 5/17552 (0,03%; 99% ДИ (0,03-0,03%)) обследованных и без сонографических изменений – 10249/17552 (58,4%; 99% ДИ (57,4%-59,3%)).

Выборка обследованных была презентативна между мальчиками 8522/17552, 48,6% (99% ДИ (47,6-49,5%)) и девочками 9030/17552, 51,5% (99% ДИ (50,5-52,4%)), соотношение – 1:1,1.

В ходе скринирующего обследования изменения в структуре щитовидной железы у девочек были выше и составили 45,2%, 4079/9030 (99% ДИ (43,8-46,5%)) случаев: узловые образования – 2,6%, 236/9030 (99% ДИ (2,2-3,1%)), зоб – 37,7%, 3406/9030 (99% ДИ (36,4-39,0%)), снижение эхогенности (локальное, диффузное и смешанное) ткани щитовидной железы – 4,8%, 434/9030 (99% ДИ (4,2-5,4%)), гипоплазия – 0,03%, 3/9030 (99% ДИ (0,03-0,04%)), у мальчиков – 37,8%, 3224/8522 (99% ДИ (36,5-39,2%)) случаев: узловые образования – 1,8%, 153/8522 (99% ДИ (1,4-2,2%)), зоб – 32,8%, 2794/8522 (99% ДИ (31,5-34,1%)), снижение эхогенности – 3,3%, 275/8522 (99% ДИ (2,8-3,7%)) и гипоплазия – 0,02%, 2/8522 (99% ДИ (0,02-0,03%)).

Таким образом, в результате проведенной оценки сонографической эхоэмоиотики щитовидной железы у детей изменения в структуре

щитовидной железы в рамках скрининга выявлены в (41,6% 99% ДИ (40,6-42,6%)) случаев, без изменений – (58,4%; 99% ДИ (57,4%-59,3%)).

#### Литература

1. Eddy, D. M. Common Screening Tests / D. M. Eddy // Journal Annals of Internal Medicine. – 1991. – Vol. 129. – P. 179-201.
2. Screening for thyroid disease / M. Helfand [et. al.] // Journal Annals of Internal Medicine. – 1998. – Vol. 129. – P. 144-158.
3. Дрозд, В. М. Ультразвуковое исследование щитовидной железы у детей, подвергшихся воздействию радионуклидов: метод. рекомендации / В. М. Дрозд [и др.] – Мн., 1992. – С. 1-12.
4. Лущик, М. Л. Дифференциальная диагностика узловых образований щитовидной железы / М. Л. Лущик // Здоровоохранение. – 2006. – № 8. – С. 40-43.
5. Thyroid sonography: current applications and future directions / F. N. Tessler [et al.] // A. J. R. Roentgenology. – 2009. – Vol. 173, № 2. – P. 437-443.

## ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ДОЗЕ 1 ГР НА СОСТОЯНИЕ КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА И СОДЕРЖАНИЕ РАЗНЫХ ФОРМ ТРОМБОЦИТОВ НА 3-и И 10-е СУТКИ ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ

*Пархимович О. Г.<sup>1</sup>, Буланова К. Я.<sup>1</sup>, Лобанок Л. М.<sup>2</sup>,  
Бичан О. Д.<sup>3</sup>, Милевич Т. И.<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Кафедра биохимии и биофизики

УО «Международный государственный экологический институт  
имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета»

<sup>2</sup> «Белорусский государственный медицинский университет»

<sup>3</sup> «Белорусский государственный университет»

<sup>4</sup> «Институт радиобиологии НАН Беларуси», Минск, Беларусь

**Актуальность.** Кровь относится к одной из наиболее чувствительных систем к действию ионизирующей радиации. Система крови функционально объединяет другие физиологические системы организма, поддерживая постоянство внутренней среды и обеспечивая обмен веществ между тканями и клетками. Поскольку заболевания сердечно-сосудистой системы являются наиболее часто встречающимися последствиями облучения ионизирующей радиацией, изучение элементов крови и состояния их функций, позволяющих выявлять предпатологические состояния организма, представляет актуальную задачу [1].

Тромбоциты являются безъядерными форменными элементами крови, основная функция которых – это участие в процессе гемостаза. Снижение агрегационной способности тромбоцитов приводит к кровоточивости, что характерно для отдаленных эффектов радиации, а повышение – к увеличению риска тромбообразования, нарушению микроциркуляции [2, 3].

В механизмах повышения и уменьшения агрегационной способности тромбоцитов ведущая роль принадлежит увеличению либо, соответственно, снижению в цитоплазме концентрации свободных катионов кальция [4].

Изучение молекулярных механизмов регуляции уровня цитоплазматического кальция позволит выявить причины нарушения агрегационной способности тромбоцитов, их гибели в постлучевой период и разработать способы коррекции.

**Цель.** Исследование механизмов кальциевого обмена в тромбоцитах крыс и содержания разных форм тромбоцитов на 3-и и 10-е сутки после облучения в дозе 1 Гр.

**Материалы и методы исследования.** Эксперименты проводились на половозрелых белых крысах-самцах (3-6-месячного возраста). Животные брались в опыт на 3 и 10-е сутки после  $\gamma$ -облучения.

Крыс облучали на гаммаустановке «ИГУР» в дозе 1 Гр (мощность дозы 0,62 Гр/мин, в течение двух минут).

Для исследования гематологических показателей кровь брали из сердца наркотизированных крыс, прокалывая иглой с трубкой, предварительно промытой раствором ЭДТА (15%), отбирали по 100 мкл образца. Измерения показателей проводили с использованием гематологического анализатора фирмы Technicon Н-1.

Для получения обогащенной тромбоцитами плазмы кровь после вскрытия грудной клетки животного брали пункцией левого желудочка, прокалывая его иглой с силиконированной трубкой, и собирали в пластмассовые пробирки. Свертываемость крови предупреждалась 3,8% раствором цитрата натрия в соотношении по объему 1:9 (цитрат: кровь).

Обогащенную тромбоцитами плазму (ОТП) получали центрифугированием при 700 g в течение 5 минут. Затем ОТП центрифугировали (745 g, 8 минут), тромбоциты ресуспендировали в *HEPES-буфер без  $Ca^{2+}$*  (рН 6,5), еще раз центрифугировали (745g, 8 мин.).

После осаждения тромбоциты ресуспендировали в *HEPES-буфере без  $Ca^{2+}$*  (рН 7,4). Для определения концентрации кальция использовали флуоресцентный зонд Fura-2/AM. Полученные тромбоциты

инкубировали с Fura-2/AM (конечная концентрация 2,5 мкмоль/л), осаждали центрифугированием при 745g, 8 мин, суспендировали в *HEPES-буфер без Ca<sup>2+</sup>* (pH 7,4) и довели концентрацию клеток до 2.5·10<sup>9</sup>кл/мл. Исследование кинетики изменения интенсивности флуоресценции нагруженных Fura-2/AM тромбоцитов проводили на длине волны 510 нм при длинах волн возбуждения 340 нм и 380 нм с использованием спектрофлуориметра СМ 2203«СОЛАР» (Минск, Беларусь). Концентрация Ca<sup>2+</sup> рассчитывается по формуле:

$$[Ca^{2+}] = K_d \frac{R_{\max 380}}{R_{\min 380}} \frac{F - F_{\min}}{F_{\max} - F},$$

где  $K_d$  – константа диссоциации комплекса Fura-2/AM с кальцием;

$$F = \frac{R_{340}}{R_{380}}$$

– текущее отношение флуоресцентных сигналов;

$F_{\min}$  – то же отношение в растворе с низкой концентрацией Ca<sup>2+</sup>;

$F_{\max}$  – то же отношение в растворе с высокой концентрацией Ca<sup>2+</sup> (max и min при добавлении тритона (10%) и ЭГТА (100 мкмоль/л), соответственно);

$K_d$  равняется 224 нмоль/л.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что облучение в дозе 1 Гр не повлияло на количество тромбоцитов в периферической крови крыс. Количество тромбоцитов в контрольной группе составило 883±42,9×10<sup>3</sup>/μl, а на 3-и и 10-е сутки – 897±6,84 и 723±21,2×10<sup>3</sup>/μl, соответственно.

На 3-и сутки после облучения наблюдалось уменьшение среднего объема тромбоцитов (5,6±0,19 fl в контрольной группе и 4,8±0,21 fl у крыс после облучения) и увеличение ширины распределения тромбоцитов (49,1±0,65% и 57,1±1,23% в контроле и после облучения, соответственно), что указывает на возможное накопление старых форм.

На 10-е сутки постлучевого периода отмечается снижение величины тромбокрита, т.е. процентного содержания этих клеток в единице объема плазмы крови. В контроле величина тромбокрита составила 0,50±0,03% и 0,42±0,02% у крыс после облучения.

Также на 3-и сутки после облучения в тромбоцитах крыс наблюдалось увеличение базального уровня ионов кальция как бескальциевой (100 мкМ ЭГТА), так и в кальцийсодержащей среде (1 мМ). Базальный уровень кальция в бескальциевой среде у контрольных животных составил 44,2±4,6 нмоль/л, у облученных – 85,9±5,2 нмоль/л.

В кальцийсодержащей среде –  $74,9 \pm 11,8$  нмоль/л и  $181,7 \pm 0,5$  нмоль/л, соответственно.

На 10-е сутки после облучения в бескальциевой среде отмечается снижение базального уровня ионов кальция в цитоплазме тромбоцитов и его нормализация в кальций-содержащей среде. Базальный уровень ионов кальция в бескальциевой среде у контрольных и облученных крыс составил  $34,2 \pm 6,6$  нмоль/л и  $49,2 \pm 7,2$  нмоль/л, соответственно. В кальций-содержащей среде –  $52,9 \pm 13,8$  нмоль/л в контроле и  $89,4 \pm 12,3$  нмоль/л после облучения.

Увеличение концентрации ионов кальция в тромбоцитах на третьи сутки также наблюдалось при действии физиологических индукторов агрегации – АДФ (20 мкМ) и тромбина (0,2 ед/мл) в присутствии 1 мМ  $\text{CaCl}_2$ . Уровень кальция при действии АДФ в контроле составил  $111,4 \pm 5,8$  нмоль/л, а после облучения –  $289,5 \pm 11,7$  нмоль /л, при действии тромбина –  $383,2 \pm 15,2$  и  $561,9 \pm 12,1$  нмоль/л соответственно.

#### **Выводы:**

1. Облучение в дозе 1 Гр не повлияло на количество тромбоцитов в периферической крови, но стимулировало уменьшение среднего объема и увеличение ширины распределения тромбоцитов на третьи сутки после облучения, что указывает на возможное накопление старых форм. На 10-е сутки постлучевого периода снижается величина тромбокрита.

2. На третьи и 10-е сутки после облучения увеличивается базальный уровень ионов кальция в тромбоцитах облученных крыс как в бескальциевой, так и в кальций-содержащей среде.

3. При действии физиологических индукторов агрегации тромбоцитов – АДФ и тромбина – также отмечается увеличение концентрации ионов кальция в тромбоцитах облученных крыс.

#### **Литература**

1. Марковчин, А. А. Физиологические особенности тромбоцитов / А. А. Марковчин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 25-30.

2. Методы исследования и клиническое значение агрегации тромбоцитов. Фокус на спонтанную агрегацию / В. И. Козловский [и др.] // Вестник ВГМУ. – 2013. – № 4. – С. 79-91.

3. Calcium signaling in human platelet aggregation mediated by platelet activating factor and calcium ionophore / Н. Rasheed [at al.] // Journal of biological sciences. – 2004. – № 4(2). – P. 117-121.

4. Platelet morphology, biochemistry, and function // J.A. Ware [at al.] // Hematology. – 1995. – № 5. – P. 1161-1201.

## ИЗОБРАЖЕНИЯ, ВЗВЕШЕННЫЕ ПО МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТКАНЕЙ В ОЦЕНКЕ ОКСИГЕНАЦИИ МОЗГА ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ

*Прокопович А. В., Шкарда П. Н., Новицкий Ю. Г.*

УЗ «Гродненская областная клиническая больница», Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Изображения, взвешенные по магнитной восприимчивости (susceptibility weighted imaging – SWI), – это относительно новая техника магнитно-резонансной томографии (МРТ), в основе которой лежат различия восприимчивости тканей к магнитному полю. Магнитная восприимчивость является естественным свойством тканей организма человека, которая отражает магнитный ответ вещества на внешнее магнитное поле. Различия восприимчивости между веществами приводят к локальной неоднородности магнитного поля и, как следствие, более быстрой T2\*-релаксации, что приводит к потере сигнала на МР-последовательностях, чувствительных к T2\*-эффектам. SWI особо чувствительны к кровоизлияниям, кальцию, отложениям железа, венозной крови. Венозная кровь обладает парамагнитными свойствами ввиду её деоксигенации – молекулы гемоглобина венозной крови (дезоксигемоглобин) имеют 4 неспаренных электрона. Потеря сигнала на SWI прямо пропорциональна количеству неспаренных электронов, присутствующих в ткани. SWI – это достаточно новая и уникальная МР последовательность. В большинстве традиционно используемых МРТ-техник обычно стараются снизить артефакты, вызванные неоднородной чувствительностью к магнитному полю, SWI – это использование той самой восприимчивости к неоднородностям магнитного поля для получения изображений. Это обеспечивает уникальную взвешенность изображений, которая не может быть получена обычными МР последовательностями. Она крайне чувствительна к минимальным количествам парамагнетиков. Она даже более чувствительна, чем GRE последовательности. За счёт присущей ей чувствительности повышается пространственная разрешающая способность, что позволяет получать более тонкие срезы [1, 2]. SWI обеспечивает уникальный контраст, похожий на BOLD изображения, которые широко используются в функциональных МР-исследованиях. При гипоперфузии какого-либо участка головного мозга в связи с дефицитом артериального кровоснабжения возникает фокальная вазодилатация. Что в свою очередь вызывает относительное замедление цир-

куляции крови и повышение экстракции кислорода из крови в ишемическом участке. Это приводит к повышению концентрации дезоксигемоглобина в венозной крови в зоне поражения. Так как дезоксигемоглобин является парамагнетиком, он может быть определён на SWI. Следовательно, венозные сосуды в ишемическом участке лучше видны и дают снижение сигнала. Такое локальное усиление сосудистого рисунка может быть потенциально использовано как маркер зоны ишемического поражения головного мозга. Тот же принцип может быть использован для идентификации ишемической полутени (пенумбры) в стадии острого инсульта. Острые нарушения мозгового кровообращения требуют применения срочных лечебных мероприятий, что обуславливает актуальность проблемы. В Беларуси заболеваемость инсультом в 2-2,5 раза выше, чем в европейских странах. Инсульт занимает третье место среди причин смерти и первое – среди причин инвалидности. В острой стадии болезни погибают 25-30% пациентов.

**Цель.** Изучить возможности SWI-изображений для оценки изменений в головном мозге при ишемическом инсульте.

**Материалы и методы исследования.** Мы исследовали 28 томограмм пациентов: 14 без патологических изменений на диффузионно-взвешенных изображениях (DWI) и без подозрения на ишемический инсульт при направлении на МРТ (контрольная группа) и 14 исследований пациентов с подтвержденными на DWI ишемическими изменениями, которым выполнялось МРТ в течение 3-х часов после возникновения клинической картины инсульта, направленных в стационар для проведения тромболитической терапии. Исследования выполнялись на магнитно-резонансном томографе Hitachi Echelon 1.5T. Параметры протокола SWI: TR: 65 ms TE: 40 ms, Flip Angle: 23, Slice thickness: 2.8 mm, bandwidth: 82 kHz, FOV: 220 mm, Reconstruction Matrix: 512, NSA: 1, RAPID: factor 1.6. Полученные SWI изображения обрабатывались в Fiji – программный пакет с открытым исходным кодом для анализа биологических и медицинских изображений [3]. Серии изображений в формате DICOM импортировались в Fiji в виде стэка, с последующим построением проекции по оси Z по минимальной интенсивности сигнала (MinIP).

**Результаты и их обсуждение.** Для контрольной группы пациентов полученное изображение разделялось на правое и левое полушария головного мозга и независимо обрабатывалось плагином Ridge Detection. Данный плагин реализует алгоритм анализа криволинейных структур на изображениях [4]. При анализе SWI изображений головного мозга пациентов с ишемическим инсультом анализировалось

не все полушарие, а две симметричные зоны – в бассейне сосуда, где возник инсульт, и симметрично на противоположной (здоровой) стороне. При анализе изображений использовались идентичные настройки программы: Sigma: 1.48, Lower Threshold: 1.87, Upper Threshold: 13.09, Dark line: true. В результате обработки были получены значения длин всех гипоинтенсивных криволинейных структур на SWI изображениях, в нашем случае – вен. Далее рассчитывались соотношения сумм длин вен у каждого пациента в обеих группах. При анализе двух групп с помощью критерия Стьюдента были выявлены статистически значимые различия между исследуемыми группами пациентов ( $P= 0.00065$ ) – усиление венозного рисунка на SWI томограммах, что подтверждает возникновение вазодилатации в зоне ишемического инсульта, замедление кровотока и более выраженную деоксигенацию венозной крови.

**Выводы.** Изображения, взвешенные по неоднородности магнитного поля (SWI), позволяют качественно оценить перфузию головного мозга при ишемическом инсульте, за счет способности детектировать изменения оксигенации крови.

#### Литература

1. Haacke, E. M. Susceptibility-weighted imaging: technical aspects and clinical applications, part 1 / E.M. Haacke, S. Mittal, Z. Wu // AJNR Am J Neuroradiol. – 2009. – № 30. – P. 19-30.
2. Mittal, S. Susceptibility-weighted imaging: technical aspects and clinical applications, part 2 / S. Mittal, Z. Wu, J. Neelavalli // AJNR Am J Neuroradiol. – 2009. – № 30. – P. 232-252.
3. Schindelin, J. Fiji: an open-source platform for biological-image analysis / J. Schindelin, I. Arganda-Carreras, E. Frise // Nature methods – 2012. – Vol. 9, № 7. – P. 676-682.
4. Steger, C. An unbiased detector of curvilinear structures / C. Steger // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 1998. – Vol. 20, № 2. – P. 113-125.

# ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЛЕГКИХ

*Свирид В. Д., Ермолик С. С.*

Кафедра экологической медицины и радиобиологии  
УО «Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета»  
Минск, Беларусь

**Актуальность.** Исследование влияния электромагнитного излучения на организм человека в мире были начаты еще в 60-е годы прошлого столетия. В настоящее время накоплен большой клинический материал о неблагоприятном воздействии магнитных и электромагнитных полей. Уже в это время было предложено ввести новые заболевания «Радиоволновая болезнь» или «Хроническое поражение микроволнами». В дальнейшем, работами ученых в России было установлено, что наиболее чувствительной к воздействию электромагнитных полей является нервная система человека [1, 2].

Воздействие электромагнитным полем может нести и положительные для человека эффекты. Это нашло отражение в использовании электромагнитного излучения в медицине для диагностики и лечения разных заболеваний в неврологии, офтальмологии, урологии, гинекологии, различных областях хирургии, реабилитологии и т. д. [3]. Широкое распространение получила электромагнитная терапия, так как данные методы физиотерапии являются естественными и стимулирующими, обладают комплексным действием.

Однако результаты разработанных на сегодняшний день антибактериальных и медикаментозных методов лечения не могут в полной мере удовлетворить клиницистов, поскольку невозможно достаточно быстро остановить процесс прогрессирования острых форм заболеваний, достигнуть длительной ремиссии их хронических форм.

Практическая медицина передовых стран мира наряду с фармакологическими средствами терапии всё больше использует немедикаментозные методы. В первую очередь к таким методам относится воздействие лечебных физических факторов – тепловых процедур, постоянного или переменного тока малой силы, электромагнитного поля разной частоты, световых волн в инфракрасном, видимом и ультрафиолетовом диапазонах [4].

Эти лечебные и корригирующие методы применяются как в сочетании с лекарственными средствами, так и в виде монотерапии. Увеличение роли физических факторов в лечебном процессе обусловлено тем, что современные лекарства стали не только более эффективными, но имеют множество побочных эффектов, приводящих к токсическому воздействию на организм. Даже в странах с развитой фарминдустрией проблема безопасности лекарственных средств выходит на одно из первых мест. Смертность от побочных реакций на лекарства стоит на 5-м месте в мире после сердечно-сосудистых, онкологических, бронхо-лёгочных заболеваний и травматизма [1].

С учетом вышеизложенного не вызывает сомнения актуальность разработки новых подходов к лечению заболеваний и включения в стандарты (протоколы) лечения наиболее эффективных физиотерапевтических процедур.

Кроме того, широкое применение в медицине и быту источников электромагнитных полей повышает актуальность исследований, направленных на изучение влияния электромагнитных полей на человеческий организм.

**Цель** – изучение влияния физиотерапевтических процедур, в основе которых лежит воздействие электромагнитным полем, на количественный состав форменных элементов крови людей с воспалительными заболеваниями органов дыхания.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводилось в период с сентября 2015 по февраль 2017 гг. в УЗ «Барановичская центральная поликлиника».

Под наблюдением находились 178 пациентов («основная группа») с такими заболеваниями органов дыхания, как бронхит (68 человек), бронхиальная астма (49 человек) и пневмония (30 человек). У 74 пациентов заболевания были хроническими.

В процессе проведения исследования в основной группе (147 человек) наряду с антибактериальной и другой медикаментозной терапией применяли методы физиотерапии, в основе которых лежит воздействие на организм высокочастотным электромагнитным полем либо его составляющими, а также волнами УФ-спектра. Среди используемых методов: индуктотермия, УВЧ-терапия, микроволновая терапия, УФ-облучение.

Для сравнительного анализа результатов лечения с помощью электромагнитного излучения в качестве контроля была взята идентичная группа пациентов (31 пациент, в дальнейшем «контрольная группа»), получавших только традиционную медикаментозную терапию.

Клиническую картину течения заболеваний оценивали по изменению общего состояния пациентов, функции внешнего дыхания, отделения мокроты и количественного состава форменных элементов крови, в первую очередь клеточных элементов, являющихся медиаторами воспалительного процесса.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты оценки количественного состава форменных элементов крови показали, что в обеих группах до начала лечения отмечалась повышенная скорость оседания эритроцитов (СОЭ) ( $19,6 \pm 1,4$  мм/ч в основной группе,  $21,2 \pm 2,4$  мм/ч – в контрольной), лейкоцитоз ( $9,4 \pm 1,2 \times 10^9$ /л в основной группе,  $9,7 \pm 1,1 \times 10^9$ /л – в контрольной) и эозинофилия ( $5,5 \pm 0,4\%$  в основной группе,  $5,4 \pm 0,2\%$  – в контрольной). Повышение уровня эозинофильных лейкоцитов наблюдалось в основном за счет пациентов с бронхиальной астмой.

Отклонение указанных показателей от нормы в сторону их увеличения свидетельствует о наличии воспалительного процесса.

На фоне лечения наблюдалось снижение показателей и в основной, и в контрольной группах.

После проведения терапии у пациентов основной группы средний уровень лейкоцитов снизился с  $9,4 \pm 1,2 \times 10^9$ /л до  $6,3 \pm 0,8 \times 10^9$ /л, в то время как у пациентов контрольной группы с  $9,7 \pm 1,1 \times 10^9$ /л до  $7,1 \pm 0,5 \times 10^9$ /л.

СОЭ также снизилось в среднем с  $19,6 \pm 1,4$  до  $13,3 \pm 2,3$  мм/ч. У людей, находящихся в контрольной группе этот показатель снизился с  $21,2 \pm 2,4$  до  $18,6 \pm 1,1$  мм/ч.

Уровень эозинофилов в крови после медикаментозного курса лечения в комплексе с электромагнитными процедурами снизился с  $5,5 \pm 0,4$  до  $4,1 \pm 0,3\%$ , во второй группе, где не применялись избранные для проведения исследования физиотерапевтические методы, – с  $5,4 \pm 0,2$  до  $4,9 \pm 0,2\%$ .

Если суммировать данные лабораторных исследований крови, можно констатировать более значимое снижение активности воспалительного процесса, в основном у тех пациентов, которые наряду с традиционным лечением проходили курс физиотерапевтических процедур. Об этом свидетельствует снижение уровня лейкоцитов, эозинофилов, замедление СОЭ. Причем снижение уровня эозинофилов как срочного медиатора аллергических реакций свидетельствует о значительном уменьшении аллергического компонента воспаления.

При использовании методов микроволновой терапии, УВЧ-терапии, индуктотермии и УФ-облучения в основной группе пациен-

тов по сравнению с контролем, клиническая картина заболеваний характеризовалась более быстрым (примерно в 3-4 раза) рассасыванием воспалительного очага, наблюдалось улучшение функции внешнего дыхания, особенно бронхиальной проводимости, улучшалось отделение мокроты, снижалась ее вязкость, уменьшалось количество клеточных элементов, являющихся медиаторами воспалительного процесса, снимался бронхоспазм.

**Выводы.** Исследование показало, что использование свойств электромагнитного излучения для лечения бронхолегочной патологии является достаточно эффективным физиотерапевтическим методом, хорошо сочетается с базисной терапией, позволяет сократить объем и длительность применения лекарственных средств.

Повышение эффективности лечения заболеваний органов дыхания в результате применения методов физиотерапии, в основе которых лежит воздействие на организм электромагнитными волнами разного диапазона в лечебных и профилактических целях, позволяет рекомендовать их для широкого использования в работе стационаров и поликлиник.

#### Литература

1. Давыдов, И.И. Биологическое действие, нормирование и защита от электромагнитных излучений / И.И. Давыдов. – М.: Феникс, 2006. –176 с.
2. Дунаев, В. Н. Электромагнитные излучения и риск популяционному здоровью при использовании средств сотовой связи / В.Н. Дунаев // Гигиена и санитария. – 2007. – № 6. – С. 56-57.
3. Гимранов, Р. Ф. Применение магнитных полей в медицине. Современное состояние и перспективы развития в России / Р.Ф. Гимранов, О.А. Григорьев, О.М. Чекмарев // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2001. – № 5. – С. 34-35.
4. Медведев, Д. С. Механизмы и эффекты лечебного воздействия электромагнитных волн крайне высокой частоты на организм человека / Д. С. Медведев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cemmed.ru/kv4-therapy>. – Дата доступа: 14.02.2016.

## К ВОПРОСУ ОБ ОТНОШЕНИИ К БЫТОВЫМ ОТХОДАМ КАК К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ РИСКА

*Смирнова Г. Д., Метюн И. А., Печерская М. В.*

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»  
Гродно, Беларусь

**Актуальность.** В последнее время всё чаще любая деятельность человека становится основным источником загрязнения окружающей среды, в частности бытовыми отходами. Экологическая ситуация в мире ухудшается с каждым днем и каждый конкретный человек участвует в этом. В Беларуси ежегодно образуется более 3 млн тонн бытового мусора. На одного жителя нашей планеты приходится в среднем, по различным данным, от 300 кг до одной тонны мусора в год, и это не считая миллионов изношенных и разбитых автомобилей, покрышек и строительного мусора. Рост использования в нашей стране пищевой упаковки из пластика, одноразовой пластиковой посуды, многочисленных пластиковых изделий приводит к росту образования отходов пластмасс. По разным оценкам, сейчас содержание отходов пластика в составе бытовых отходов жителей Беларуси достигает 7% по весу, в Германии их доля в бытовых отходах в среднем около 15%. Срок разложения пластика в природной среде насчитывает сотни лет, в процессе разложения выделяются химические вещества с недостаточно изученным уровнем токсичности. Но при этом отходы пластика, если их собрать отдельно и отсортировать по видам, могут быть переработаны и использованы в производстве новых товаров. Вторичная переработка отходов – самый эффективный способ обращения с ними. Бумага, стекло, пластик, металл, старая техника – при разумном подходе все это из отходов превращается в полезные ресурсы, а энергосберегающие лампы и батарейки перестают быть опасными для природы [2].

По данным ВОЗ, экологические факторы, обусловленные загрязнением окружающей среды, формируют до 25% патологий человека. С одной стороны, катастрофически ухудшается здоровье людей: появились ранее неизвестные заболевания, причины их бывает очень трудно установить, а с другой – многие болезни стали излечиваться труднее, чем раньше [1].

**Цель.** Изучение отношения к бытовым отходам как экологическому фактору риска (*окружающей среде, экологическому состоянию*)

г. Гродно, проблеме сортировки и вторичной переработки мусора) и влиянию на здоровье человека.

**Материалы и методы исследования.** Валеолого-диагностическим методом с использованием Интернет-ресурсов обследованы 453 респондента (студенты Гр ГМУ, школьники и жители г. Гродно).

**Результаты исследования.** Полученные данные показали, что 60,5% респондентов удовлетворяет экологическое состояние г. Гродно. Экологическая проблема сбора мусора и утилизации в большей степени волнует студентов и взрослых людей (94,3%) и пока только каждого второго школьника (58,5%). По мнению почти половины респондентов, загрязненность территории своего жилого района твёрдыми бытовыми отходами средняя (соответственно, взрослые – 46,5%, студенты – 10,5%, школьники – 33,4%) или низкая (взрослые – 32,4%, студенты – 69,2%, школьники – 53,4%).

Среди причин загрязнения территории мусором в своем районе большинство отмечает безответственное отношение населения (взрослые – 58,8%, студенты – 64,5%, школьники – 36,9%), недостаточную работу жилищно-эксплуатационного хозяйства (несвоевременный вывоз мусора) (взрослые – 19,5%, студенты – 14,8%, школьники – 37,6%) и отсутствие контейнеров (взрослые – 16,7%, студенты – 12,5%, школьники – 18,7%). Поэтому, если им срочно необходимо выбросить мусор, но поблизости нет урны, 24,6% выбросят его где придется.

Предпринимали самостоятельные действия для защиты экологии за последний год только 14,2% респондентов. В волонтерских акциях по охране окружающей среды участвуют в 46,1% взрослых, 22,6% студентов и 14,3% школьников. Хотя считают их результативными половина респондентов (взрослых – 49,2%, студентов – 56,4%, школьников – 41,3%).

Среди всех видов современной упаковки товаров наиболее предпочтительными оказались для 56,7% респондентов полимерная пленка и пластиковые контейнеры, для 27,4% актуальна бумажная упаковка. Постоянно используют одноразовую пластиковую посуду 17,8% респондентов, только 23,3% стараются ее не применять. При этом 56,8% респондентов не учитывают факт, что при покупке товаров в магазине, переплачивая за упаковку, к сожалению, они не только выбрасывают деньги, но и ухудшают собственные условия жизни, порождая огромное количество мусора. Тем не менее, анализируя наиболее встречающийся вид мусора, почти единогласно все справедливо отметили лидерство упаковки от товаров (пакеты, пластик, алюминиевые

банки и стекло). Современный мусор, по мнению большинства (78,9%), состоит из: пищевых отходов – 42,3%, бумаги – 32,7%, банок, пластика, стекла – 25,0%.

Про селективный (раздельный) сбор отходов знают 87,8% взрослых, 74,1% студентов и 45,5% школьников. Ведут раздельный сбор мусора 5,6% респондентов. Сдают в утилизацию стеклянные бутылки, макулатуру и батарейки 4,1%, пластиковые бутылки и бытовую технику – 1,2%. Знают и используют места по безопасной утилизации отходов 5,8%. Половина респондентов (50,9%) отметили, что выбрасывают батарейки в специально отведенном им месте, при этом следует заметить, что 7,5% указали, что не знали об этом. Указали, что в их месте проживания нет мест по утилизации неэкологичных отходов 88,5% (либо они просто не в курсе их наличия). Только 11,2% указали, что такие места есть, но пользовались ими только 5,2% респондентов. Выбрасывают весь домашний мусор в мусоропровод 34,1%. О причинах заваривания мусоропроводов в ряде городов знают 62,3%.

Не считают сортировку мусора необходимой 19,5% респондентов. Не понимают, зачем сортировать мусор и какая от этого польза, если весь мусор выбрасывается в один контейнер, 5,3%. Следуют привычке выбрасывать все отходы в один контейнер 22,5%, а 54,3% считают, что сортировка мусора создает неудобства.

Планируют начать сортировать мусор, когда его можно будет сдать на специальной площадке, 17,2% респондентов. Ещё 1,3% сообщили, что сортировали бы, но не знают, как это делать. Согласно нашему исследованию, 51,1% из тех, кто не сортирует мусор, не делают этого, поскольку поблизости нет контейнеров для раздельного сбора мусора. Тем не менее, 34,5% указали, что у них во дворе установлены нужные для сортировки контейнеры. Необходимость доплаты специализированным фирмам по переработке и утилизации отходов признают только 36,6% респондентов.

Считают достаточно острой проблему переработки отходов 86,8%. За неделю накапливается бытовых отходов до 3 кг – у 32,1% респондентов, от 3 до 5 кг – у 47,2% и более 5 кг – у 20,8%. В семьях 24,5% находят вторичное применение бытовые отходы.

Признались, что не знакомы со способами утилизации мусора 18,9% респондентов, но 86,8% против его сжигания или закапывания. В качестве самых действенных мер, которые могут реально помочь в решении проблемы противостояния мусору, большинство (47,8%) респондентов видят более активное экологическое образование детей и воспитание культуры населения, сопровождаемое взиманием штрафов

за выброс мусора в неполюженном месте. Не менее действенными мерами 23,6% студентов посчитали установку большего количества урн и контейнеров в местах регулярного загрязнения, а 15,6% молодых людей – внедрение системы раздельного сбора мусора (стекло, пластик, бумага) и отправка их на заводы по вторичной переработке сырья. Высказались в пользу снижения количества бытовых отходов путем отказа каждого человека от упаковочных материалов и более рационального (вторичного) использования вещей 13,0%.

В том, что бытовой мусор никак не влияет на их здоровье, уверены 19,4% респондентов и поэтому 71,7% не волнует отдаленность расположения мусорных баков от жилья, при этом для 32,1% допустимо расстояние менее 20 м. У 49,7% мусорные контейнеры располагаются на расстоянии 20-25 м от зон отдыха и детских площадок, а жилье 11,3% находится рядом с мусорными свалками.

Передовые страны мира уже поняли выгоду производства продукции из вторичного сырья. Сегодня конкурентная среда в «мусорном» бизнесе (переработка и сортировка) вполне благоприятна для инвестиций. Мусороперерабатывающих компаний мало, отходов деятельности человека – много, поэтому необходимо серьезно работать над централизованной системой сортировки мусора и его переработки. Считают, что мусор – это выгодный товар, 35,8% респондентов. Необходимость вторичной переработки мусора признают  $\frac{3}{4}$  респондентов (взрослые – 86,1%, студенты – 70,2%, школьники – 49,3%). Поэтому экологический прогноз на будущее оказался следующим: по мнению 48,9% ситуация улучшится, ухудшение спрогнозировали 1/3, остальные посчитали, что ничего не изменится. Формирование бережного отношения к окружающей среде должно начинаться в семье, считают 86,7%.

**Выводы.** Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать вывод о недостаточной информированности населения по вопросам утилизации бытовых отходов и их влияния на организм человека, а также о недостаточной заинтересованности людей в хорошем экологическом состоянии окружающей их среды.

#### Литература

1. Петров, В. Г. // Линии сортировки мусора. Перспективы применения / В. Г. Петров, А. А. Чечина. – 2005. – 112 с.
2. Дарулис, П. В. Отходы областного города. Сбор и утилизация / П. В. Дарулис. – Смоленск, 2000. – 520 с.

## ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПИТАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ КАК ФАКТОР РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

*Смирнова Г. Д., Садовская Е. Л., Теленкевич В. А.*

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»  
Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Рацион питания в значительной степени определяет здоровье населения, рост его численности и развитие. За последнее десятилетие повысились темпы изменений в рационе питания и образе жизни, вызванные индустриализацией, урбанизацией, экономическим развитием рынка. Это оказало значительное влияние на качество рациона и на здоровье населения Беларуси. В последние годы наметилась тенденция к снижению физической активности населения, ведению малоподвижного образа жизни, вызванная, в частности, наличием автотранспорта, использованием бытовых приборов, позволяющих снизить трудоемкость работы на дому, свертыванием рабочих мест, требующих ручного физического труда, и досугом, который преимущественно представляет собой времяпрепровождение, не связанное с физической активностью [1].

В целом уровень жизни повысился – продукты питания стали доступней и разнообразней. Вследствие этого существенно возрастает риск развития неинфекционных болезней, таких как заболевания сердечно-сосудистой системы, артериальная гипертензия, инсульты, сахарный диабет, ожирение. Все это является причинами нетрудоспособности и преждевременной смертности населения. В Республике Беларусь увеличивается число людей, которые имеют избыток массы тела и страдают ожирением. От проблем с избытком веса страдают почти 30% населения. Число людей, имеющих лишний вес, в Беларуси неуклонно растет. Доля населения Беларуси, страдающего ожирением, за последние 15 лет увеличилась в 2,1 раза (среди мужчин – в 3,4 раза, среди женщин – в 1,8 раза) [2].

**Цель:** изучение отдельных аспектов питания молодежи как экологического фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний.

**Материал и методы.** С помощью валеолого-диагностического метода обследованы 256 студентов 1-2 курсов лечебного факультета Гродненского государственного медицинского университета в возрасте 19-22 лет. Результаты исследования были обработаны при применении пакета программного обеспечения «Statistica 6.0».

**Результаты и их обсуждение.** Исследование показало, что молодёжь в массе своей склонна к переоценке своего состояния здоровья. Большинство респондентов (78,7%) были удовлетворены своим здоровьем: 46,9% считали, что состояние их сердечно-сосудистой системы находится в удовлетворительном состоянии, только 5,2% оценивали состояние своего здоровья как неудовлетворительное или негативное и связывали это с нарушениями в сердечно-сосудистой системе. Выяснилось, что большинство молодых людей склонны к самодиагностике и самолечению. Только 48,7% из числа респондентов оценивали своё здоровье на основе данных, предоставленных врачом. Более половины респондентов (46,8%) не обращаются за профессиональной помощью и делают выводы о состоянии своего здоровья, опираясь на собственное самочувствие или на мнения друзей, родственников, коллег (10,2%). Настораживает, что, несмотря на доступность базовых методов диагностики, 46,2% респондентов никогда не измеряли уровень сахара или холестерина. 27,1% студентов признались, что вообще не контролируют уровень своего артериального давления. Ещё 23,2% делают это не систематически, «от случая к случаю». Доля тех, кто измеряет уровень артериального давления каждый день, составляет лишь 4,7%.

Проведённый анализ показал, что часть респондентов посредством своей культуры питания более пренебрежительно относятся к здоровью. Начинают свой рабочий день без завтрака 10,3% респондентов; питаются более 4-х раз в день только около 24%, почти каждый пятый – не более 2-х раз в день. Промежутки между приемами пищи у основной массы (88,1%) составили между завтраком и обедом 5 часов, обедом и ужином – 3 часа, а последний прием пищи у 70,3% в 21 час. В выходные дни режим питания оптимизируется: завтракают более 80,5% респондентов, однако и на перекус перед сном указали около трети респондентов.

Средние данные употребления основных групп продуктов составили: хлеб и хлебопродукты –  $706,6 \pm 62,1$  г/сутки (или 36,7% рациона), овощи и фрукты (включая и картофель) –  $621,5 \pm 83,1$  г/сутки (соответственно 32,3%), мясопродукты и рыба –  $272,5 \pm 36,7$  г/сутки (14,1%), молокопродукты –  $235,4 \pm 48,9$  г/сутки (12,2%), пищевые жиры –  $86,9 \pm 14,3$  г/сутки (4,7%).

Чаще всего студенты употребляют мясные и колбасные изделия, реже – подсолнечное масло, рыбу, яйца, достоверно часто в свой среднемесячный рацион включали продукты, богатые углеводами

(макаронные изделия, сдобу, сахар) и редко – фрукты и овощи. Самым популярным блюдом у 68,9% являются котлеты, быстрорастворимая лапша и пюре, 58,9% – пирожки и булочки, в качестве приправы у 89,9% – соль и перец, у 69,5% – кетчуп, у 59,5% – майонез.

Исследование показало, что ограничивают употребление животных жиров, солёных и острых блюд около 19,3%, не менее 2 раз в неделю употребляют рыбу и морепродукты – 7,8% респондентов. Досаливают приготовленную пищу 39,2% студентов; 32,1% указали на частое потребление газированной воды, чипсов, шоколадных батончиков; 56,7% регулярно употребляют продукты быстрого питания. В данном случае речь идёт о тех, у кого основной приём пищи приходится на ужин (32,5%), а также о тех, кто не завтракает (35,9%), кто ест много, часто и с удовольствием (7,2%), кто «заедает» плохое настроение (12,3%), а также о тех, кто питается как придётся (18,3%).

Среди студентов отмечена высокая частота ежедневного потребления фаст-фуда (29,7%) и энергетических напитков (32,1%). Все респонденты считают, что знают, что такое фаст-фуд, и то, как он влияет на организм (в продуктах содержится большое количество холестерина – 88,6%, «быстрая еда» приводит ко многим заболеваниям – 83,0%, к ожирению – 70,4%, к гастриту – 29,8%) и 65,9% признают, что фаст-фуд не является основой здорового питания. Хотя почти  $\frac{3}{4}$  респондентов и связывают проблему лишнего веса с употреблением «быстрой еды», их отношение к его распространению и доступности распределилось примерно равномерно: сторонников 56,8% и противников 43,2%. Среди сторонников фаст-фуда включать его в свой рацион с 6 лет стали 23,5%, с 10 лет – 36,9%, с 14 лет – все остальные.

Результаты исследования качества домашнего питания также констатируют его несбалансированность и нерегулярность и отличаются сниженным содержанием животного белка, клетчатки и витаминов группы В. Тревожным является факт, что наиболее важные продукты в рационах либо вообще отсутствуют, либо встречаются «иногда».

Основные сведения о рациональном питании 74,5% получают из Интернета (для остальных важно мнение друзей). Другими источниками информации были: члены семьи (родители) – традиции питания дома – в 52,7% случаев, друзья – в 37,1%.

**Выводы.** Подводя итог, можно сделать вывод о том, что уровень осведомленности учащейся молодежи о рисках развития ССЗ, мерах профилактики и ранней диагностике недостаточный. Особенности рациона питания являются отчетливо выраженные отклонения от требований рационального питания: снижена общая масса потребляемых

продуктов, углеводисто-жировой приоритет в рационах и дисбаланс в поступлении витаминов и минеральных веществ. Характерно серьезное нарушение режимных моментов питания. Но необходимо учитывать, что не меньшую роль в том, что питание молодежи нерационально, играют такие организационные факторы, как нехватка времени для приема пищи в связи с особенностями учебного расписания, а также то, что современная молодежь большую часть суток проводит в стенах своей alma mater и руководствуется рекламной информацией Интернета. Использование современных тестов, позволяющих выявить факторы риска, способствует их профилактике и формирует более ответственное отношение к собственному здоровью.

#### Литература

1. Информация ВОЗ: Сердечно-сосудистые заболевания // Информационный бюллетень № 317. – Январь, 2017. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.saphia.ru/index.php?id=1185>. – (Дата обращения 15 апреля 2017 года).
2. Новейшая статистика сердечно-сосудистых заболеваний // КМ Здоровье. – 07.06.2016. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - <http://health.km.ru/8D6BE1EF695B4C3487751E61E4846C21/> – (Дата обращения 17 апреля 2017 года).

## ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОКСИГЕНАЦИЮ ГЕМОГЛОБИНА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

*Трусевич М. О., Батян А. Н., Асимов М. М.*

Кафедра экологической медицины и радиобиологии  
Белорусский государственный университет,  
Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова БГУ, Минск, Беларусь

**Актуальность.** Известно, что среди химических веществ, загрязняющих разные объекты внешней среды, тяжелые металлы и их соединения образуют значительную группу токсикантов, которые оказывают антропогенное воздействие на экологическую структуру окружающей среды и на самого человека.

В настоящее время все большее распространение в разных отраслях науки приобретает использование низкоинтенсивного лазерного излучения, которое обладает стимулирующим и лечебным действием. Также не исключается возможность коррекции повреждающих эффектов экотоксикантов с помощью лазерного излучения.

**Цель** нашего исследования – оценить влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на процент содержания кислорода в молекулах гемоглобина в присутствии в растворе солей тяжелых металлов.

**Материалы и методы исследования.** В работе использовали следующие соли тяжелых металлов: хлориды кобальта, марганца, цинка, никеля.

Выделение и очистку гемоглобина HbA1 осуществляли методом ионообменной хроматографии на колонке с DEAE-целлюлозой, предварительно уравновешенной 50 мМ Tris-HCl буфером, pH 8,5. Перед нанесением на колонку препарат гемоглобина переводили из калий-фосфатного буфера в 50 мМ Tris-HCl буфер pH 8,6 посредством диализа. Элюцию колонки осуществляли линейным обратным градиентом pH от 8,5 до 7,0, который формировался 50 мМ Tris-HCl буфером. Процесс хроматографии контролировали с помощью сканирующего УФ-детектора на длине волны 280 нм. Концентрацию гемоглобина человека на всех стадиях выделения и очистки определяли спектрофотометрически на приборе Shimadzu UV-2501 PC,  $\epsilon_{541}=13,8 \text{ мМ}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$  [1].

Величину оксигенации гемоглобина изучали по методике Subhrojit [2]. Для этого использовали свежевыделенный оксигемоглобин объемом 2 мл в концентрации 20  $\mu\text{М}$  по гему. Один образец служил контролем, во второй образец добавляли растворы солей тяжелых металлов в концентрации 0,04 мМ, третий образец подвергали лазерному облучению, воздействуя гелий-неоновым лазером с  $\lambda=632,8 \text{ нм}$  (10 мВт), в течение 1 часа при комнатной температуре, четвертый вначале подвергали облучению и затем вносили экотоксиканты в исследуемой концентрации. Спектры поглощения образцов необлученного и облученного гемоглобина с токсикантами записывали в течение 1 часа в диапазоне длин волн 350-700 нм. Процентное содержание кислорода рассчитывали по формуле [2], которая учитывает значения оптической плотности при длинах волн 540 нм и 560 нм.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием приложения MS Office «Excel» и компьютерной программы «BIOSTAT».

**Результаты и их обсуждение.** В результате наших исследований было показано, что в процессе инкубации при 37°C высокоочищенного оксигемоглобина происходили конформационные перестройки в молекуле белка, что приводило к спонтанной потере кислорода гемо-протеидом. Если в начале исследования процент кислорода в образце необлученного гемоглобина составлял  $99,62 \pm 0,18\%$ , то в истечении 1 часа процент составил  $96,07 \pm 0,01\%$  ( $p < 0,05$ ). В результате

облучения лазерным излучением на протяжении всего эксперимента происходила стабилизация молекулы гемоглобина и процент кислорода в конце эксперимента составил  $98,20 \pm 0,16\%$ .

При изучении сочетанного воздействия хлорида кобальта и лазерного излучения на процентное содержание кислорода в молекуле гемоглобина было обнаружено снижение показателей в необлученных образцах по сравнению с облученными во временном диапазоне до 20 минут (при 1 мин облучения –  $95,04 \pm 1,69\%$ , при 10 мин –  $94,84 \pm 1,58\%$ ; в контроле при 1 мин –  $90,86 \pm 1,27\%$ , при 10 мин –  $91,00 \pm 0,66\%$ ,  $p > 0,05$ ). При увеличении времени облучения с 20 минут до 1 часа были отмечены достоверные различия между облученными и необлученными образцами (при 20 мин облучения –  $95,08 \pm 1,30\%$ , при 30 мин –  $95,22 \pm 1,40\%$ , при 40 мин –  $95,29 \pm 1,11\%$ , при 50 мин –  $95,63 \pm 1,42\%$ , при 60 мин –  $95,69 \pm 1,46\%$ ; в контроле при 20 мин –  $90,79 \pm 0,67\%$ , при 30 мин –  $90,13 \pm 0,38\%$ , при 40 мин –  $90,98 \pm 0,38\%$ , при 50 мин –  $91,06 \pm 0,32\%$ , при 60 мин. –  $91,30 \pm 0,31\%$ ,  $p < 0,05$ ).

В ходе исследования сочетанного воздействия хлорида марганца и лазерного излучения на процентное содержание кислорода в молекуле гемоглобина было установлено достоверное изменение показателей облученных образцов по сравнению с необлученными уже на 10 минуте эксперимента (при 10 мин облучения –  $94,09 \pm 0,45\%$ , при 20 мин –  $94,16 \pm 0,40\%$ , при 30 мин –  $94,66 \pm 0,41\%$ , при 40 мин –  $95,09 \pm 0,55\%$ , при 50 мин –  $94,83 \pm 0,43\%$ , при 60 мин –  $94,85 \pm 0,32\%$ ; в контроле при 10 мин –  $91,51 \pm 0,79\%$ , при 20 мин –  $91,67 \pm 0,70\%$ , при 30 мин –  $92,09 \pm 0,83\%$ , при 40 мин –  $92,66 \pm 0,24\%$ , при 50 мин –  $92,25 \pm 0,83\%$ , при 60 мин –  $92,41 \pm 1,08\%$ ,  $p < 0,05$ ).

В ходе изучения сочетанного воздействия хлорида цинка и лазерного излучения нами было выявлено, что образцы с хлоридом цинка, подвергшиеся облучению лазером, достоверно различались процентом содержания кислорода в гемоглобине от образцов, не подвергшихся облучению, начиная с 20-й минуты эксперимента (при 20 минутах облучения –  $95,52 \pm 1,02\%$ , при 30 мин –  $95,68 \pm 0,63\%$ , при 40 мин –  $96,21 \pm 0,70\%$ , при 50 мин –  $96,07 \pm 0,82\%$ , при 60 мин –  $96,17 \pm 0,98\%$ ; в контроле при 20 мин –  $90,64 \pm 0,74\%$ , при 30 мин –  $91,43 \pm 0,91\%$ , при 40 мин –  $92,32 \pm 0,11\%$  ( $p < 0,01$ ), при 50 мин –  $91,83 \pm 0,65\%$ , при 60 мин –  $91,91 \pm 0,70$ ,  $p < 0,05$ ).

При исследовании процентного содержания кислорода в молекуле гемоглобина в образцах с хлоридом никеля нами было выявлено достоверное снижение показателей в необлученных образцах по сравнению с облученными уже на 1-й минуте эксперимента (при 1 минуте

облучения –  $95,03 \pm 1,30\%$ , при 20 мин –  $95,20 \pm 0,98\%$ , при 30 мин –  $95,47 \pm 1,13\%$ , при 40 мин –  $95,49 \pm 0,79\%$ , при 50 мин –  $95,72 \pm 1,08\%$ , при 60 мин –  $96,02 \pm 1,11\%$ ; в контроле при 1 минуте –  $90,58 \pm 0,65\%$ , при 20 мин –  $90,92 \pm 0,17\%$ , при 30 мин –  $91,03 \pm 0,43\%$ , при 40 мин –  $91,89 \pm 0,37\%$ , при 50 мин –  $91,96 \pm 0,62\%$ , при 60 мин –  $91,44 \pm 0,09$ ,  $p < 0,05$ ), за исключением 10 мин. (при облучении –  $95,31 \pm 1,07$ , в контроле –  $91,70 \pm 0,79\%$ ,  $p < 0,05$ ).

**Выводы.** На основании полученных данных можно сделать вывод, что при воздействии лазерного излучения на высокоочищенный оксигемоглобин, начиная с 20 минут воздействия, происходит стабилизация молекулы гемоглобина, при котором не происходит пассивной потери кислорода молекулой гемопротеида.

В ходе изучения сочетанного действия тяжелых металлов и лазерного излучения было показано, что достоверное снижение количества кислорода в молекуле гемоглобина в присутствии солей кобальта, никеля и цинка, начиналось с 20-й минуты эксперимента, в присутствии в растворе хлорида марганца – с 10-й минуты. В конце эксперимента процент для всех токсикантов был в диапазоне 94-96%. На основании полученных данных можно сделать вывод, что лазерное излучение оказывает стабилизирующее воздействие на молекулу гемоглобина, не способствуя уменьшению процента кислорода в молекуле белка, которое вызывают хлориды тяжелых металлов.

#### Литература

1. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на тепловую денатурацию оксигемоглобина и гемолиз эритроцитов человека / М.М. Асимов [и др.] // Журнал прикладной спектроскопии. – 2013. – Т. 80, № 2. – С. 287-290.
2. Subhrojit, S. Effect of nonenzymatic glycation on functional and structural properties of hemoglobin/ S. Subhrojit, K. Manoj, S. Abhay // Biophysical Chemistry. – 2005. – Vol. 113. – P. 289-298.

# СОЦИАЛЬНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОТЕРЬ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЕМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, СВЯЗАННЫХ С ПОТРЕБЛЕНИЕМ АЛКОГОЛЯ

*Хмельницкая А. А., Гаврусева А. В., Черепович К. В., Сыса А. Г.*

Кафедра радиационной гигиены и эпидемиологии  
Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова, Белорусский государственный университет,  
Минск, Беларусь

**Актуальность.** В настоящее время алкогольная зависимость является одной из самых актуальных проблем как в медицинском, так и в социальном плане, способствуя возникновению различных заболеваний, асоциальному поведению, конфликтным ситуациям в семье и на рабочем месте [1]. Известно, что злоупотребление алкоголем являются одной из главных причин бытового и производственного травматизма. Число случаев смерти от различных причин среди лиц, неумеренно употребляющих алкоголь, в 2-4 раза выше аналогичного показателя для населения в целом [2]. Высокий показатель смертности связан не только с травматизмом, но и с патологией сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта. Кроме того, алкоголизм сам создает собственные болезни: алкогольный цирроз печени, алкогольную кардиомиопатию, алкогольные психозы, алкогольную деградацию личности и т. д. [3].

В связи с этим особую важность приобретает необходимость постоянного мониторинга показателей заболеваемости, смертности, потребления алкоголя и организация профилактики алкоголизма. Это и явилось основанием для темы настоящей работы.

**Цель** – дать социально-эпидемиологическую характеристику потерям здоровья населения Республики Беларусь, связанным с потреблением алкоголя за период 2005-2015 гг.

**Материалы и методы исследования.** Анализировались следующие показатели: уровень смертности от болезней, связанных с потреблением алкоголя, на 100 тыс. населения, заболеваемость алкоголизмом и алкогольным психозом (число впервые выявленных больных в расчете на 100 тысяч населения), удельный вес алкогольных напитков в структуре потребления алкогольной продукции (объем потребления алкогольного напитка/общий объем потребления всех алкогольных напитков  $\times 100$ ).

**Результаты и их обсуждение.** Анализ динамики первичной заболеваемости алкоголизмом и алкогольным психозом, наркоманией и токсикоманией населения Республики Беларусь позволил выявить тенденцию к снижению как заболеваемости по всем указанным нозологическим формам, так и алкоголизмом и алкогольным психозом, в частности.

В Республике Беларусь на протяжении всего изучаемого периода наблюдается устойчивая тенденция к снижению заболеваемости алкоголизмом и алкогольным психозом ( $R^2=0,92$ ). В 2005-2015 гг. заболеваемость, связанная с потреблением алкоголя, наркотических и токсических веществ, снизилась на 35,7%.

Тенденция к снижению заболеваемости наблюдается абсолютно во всех областях, но региональные особенности всё же существуют. В Минской, Гродненской и Могилёвской областях показатель заболеваемости был выше среднереспубликанского на протяжении всего изучаемого периода.

Анализ динамики смертности от болезней, связанных с потреблением алкоголя (хронический алкоголизм, алкогольный психоз, отравление алкоголем) населения Республики Беларусь в 2005-2015 гг. показал, что, в отличие от заболеваемости, смертность как всего населения, так и трудоспособного от болезней, связанных с потреблением алкоголя, в 2005-2011 гг. увеличивалась, а с 2012 г. наблюдается устойчивая тенденция к снижению.

В структуре смертности всего населения в 2005 г. удельный вес смертей от болезней, связанных с употреблением алкоголя, составил 3,1%, а к 2015 г. снизился на 1,3 процентных пункта и составил 1,8%. В структуре смертности трудоспособного населения на начало 2005 г. удельный вес смертей от болезней, связанных с употреблением алкоголя, составил 9,8%, на начало 2015 г. снизился на 3,2 процентных пункта и составил 6,7%.

Анализ динамики потребления алкогольной продукции Республики Беларусь позволил выявить тенденцию к росту (+50,9%), что не согласуется с тенденцией к снижению заболеваемости и смертности населения от болезней, связанных с потреблением алкоголя (-35,7% и -56,1%, соответственно).

Республика Беларусь стабильно входит в мировой ТОП-10 как по объему производства крепкого алкоголя, так и по его потреблению на душу населения. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2013 г. Беларусь заняла первое место в рейтинге стран мира по потреблению алкоголя – 17,5 литра на душу населения, начиная с 15-летнего возраста. В среднем в год белорусский мужчина выпивает

27,5 л чистого спирта. Основная доля приходится на крепкие спиртные напитки, которые занимают 46,6% от всего выпиваемого алкоголя. Потребление легального алкоголя составляет 14,4 литра, нелегального – 3,2 литра.

Из литературных данных известно, что существенное влияние на заболеваемость и смертность населения оказывает не только сам факт потребления алкоголя, но и вид потребляемой алкогольной продукции. Поэтому далее в работе был проведен анализ динамики и структуры потребления алкогольных напитков населением Республики Беларусь.

Почти половина рынка алкогольной продукции приходится на водку, доля которой в потреблении алкоголя населением Беларуси в 2014 г. составила 46%. На долю потребления плодовых вин в Беларуси приходится 21%, далее следует пиво с 17,1%. На долю ликероводочных изделий, виноградных и игристых вин и коньяков приходится 9,2% продаж.

Однако в динамике за 2005-2015 гг. произошли изменения в структуре потребления. Так, удельный вес пива увеличился на 7 процентных пунктов, в то время как удельный вес вин снизился на 17,5 процентных пунктов. Снижение продаж вина произошло в основном за счет крепленых плодово-ягодных винных напитков, что можно считать положительным явлением, т. к. именно они пользуются популярностью у лиц, злоупотребляющих алкоголем, а также у лиц, изготавливающих контрафактную продукцию.

**Выводы.** Необходимость исследования распространенности алкоголизма и его медико-социальных последствий продиктована значительным распространением этого заболевания как во всем мире, так и в Республике Беларусь и связанными с этим тяжелыми медицинскими, социальными и экономическими последствиями.

Проведенные исследования по оценке эпидемиологической ситуации в связи с алкоголь-обусловленными болезнями (алкоголизм и алкогольные психозы) в Республике Беларусь продемонстрировали её улучшение в последние годы.

В то же время хорошо известно, что официально регистрируемый уровень распространения алкоголизма и алкогольных психозов среди населения вследствие разных причин отражает лишь часть этого явления. Поэтому можно предположить, что алкогольная патология в Республике Беларусь остается скрытой, особенно на фоне роста производства и потребления алкогольной продукции.

В силу этого рост или снижение показателей распространенности алкоголизма нельзя оценивать однозначно как улучшение либо

как ухудшение эпидемиологической ситуации. В действительности зачастую речь идет лишь о большем или меньшем сокращении числа пациентов с данной патологией, которые остались вне поля зрения специализированных учреждений.

Тем не менее, на основании анализа динамики всей совокупности косвенных индикаторов можно констатировать улучшение алкогольной ситуации в Республике Беларусь, о чем свидетельствует снижение ключевых эпидемиологических показателей алкоголизма.

#### Литература

1. Разводовский, Ю. Е. Алкогольные проблемы в Беларуси: эпидемиологический анализ / Ю.Е.Разводовский. – Saarbruken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co/KG, 2012. – 237 с.
2. Егоров, А. Ю. Рано начинающийся алкоголизм: современное состояние проблемы / А. Ю. Егоров // Вопросы наркологии. 2002. – № 5. – С. 50–54.
3. Лещенко, Я. А. Заболеваемость и смертность населения, связанных с потреблением алкоголя / Я. А. Лещенко, А. В. Боева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3 –1. – С. 77-82;

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА НА ОРГАНИЗМ БЕРЕМЕННОЙ ЖЕНЩИНЫ И ПЛОДА

*Ходыко Е. П., Зиматкина Т. И., Александрович А. С.*

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»  
Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Актуальность проблемы вредного воздействия радиации на организм человека вызвана значительным развитием за последние десятилетия атомной промышленности и повышением вероятности вовлечения больших групп населения в контакт с ионизирующим излучением. Данный экологический фактор может оказывать негативное влияние на организм матери и плода. Радиоактивные вещества даже при их однократном поступлении в организм матери могут надолго задерживаться в нем, переходить через плацентарный барьер и быть в течение длительного времени источником облучения плода [1, 2].

Степень опасности для плода определяется временем попадания радионуклида в организм матери (до или во время беременности), а также длительностью его воздействия, способностью проницаемости

через плацентарный барьер, депонированием в организме плода и элиминацией. Большое значение имеют такие свойства радионуклида, как энергия излучения, распределение его в органах и тканях [1, 2, 3]. Всё это может негативно влиять как на организм матери, так и на организм плода. Поэтому чрезвычайно важно анализировать все известные к настоящему времени данные о воздействии радиационного фактора на организм беременной женщины и плода.

Влияние ионизирующего излучения даже в малых дозах, но при его пролонгированном воздействии на организм, может отрицательно влиять не только на мужскую половую систему, но и на женскую, и таким образом снижать демографическую безопасность страны [3, 4]. Ежегодно в Беларуси регистрируется не менее 2500 новорожденных с генетическими отклонениями и 500 беременностей приходится прерывать после проведения генетических тестов. В наше время преобладает низкий уровень здоровья молодых людей и мало рождается детей с высоким уровнем здоровья (7-10%) [3, 5], что делает проблему сохранения и укрепления здоровья беременной женщины и плода чрезвычайно важной и актуальной.

**Цель** – изучение особенностей влияния радиационного фактора на организм беременной женщины и ребенка на разных стадиях его развития.

**Материалы и методы исследования.** В работе использован аналитический метод для оценки и систематизации представленных в литературных и Интернет-источниках данных о влиянии радиационного фактора на организм беременной женщины и плода.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что изменения, возникающие в нейробластах зародыша, обнаруживаются уже через 2 ч после облучения, т. е. значительно раньше, чем развивается лучевой синдром у матери. О непосредственном травмирующем действии радиации на эмбрион свидетельствует выявленная прямая зависимость тератогенного (индуцирование пороков развития, уродств) эффекта от степени радиочувствительности эмбриона, определяемая радиочувствительностью конкретных систем на разных стадиях развития [1, 2, 4].

Воздействие радиации на женский организм происходит по общим законам лучевых повреждений. При этом в первую очередь поражаются такие важные системы, как гормональная, иммунная и репродуктивная. Показано, что при беременности изменяются ответные реакции организма на действие ионизирующего излучения. Это обусловлено гормональной перестройкой, снижением иммунного статуса и наличием развивающегося плодного яйца, элементы которого (плацента, плодные

оболочки, амниотическая жидкость, плод) с разной интенсивностью и специфичностью накапливают отдельные радионуклиды [2, 3, 5].

В случае поступления радионуклидов в организм женщины до или во время беременности они могут избирательно накапливаться в органах и тканях, являясь постоянным источником воздействия на эмбрион и плод. Роль материнского организма в реализации негативного воздействия на плод возрастает, если в ее организм поступил радионуклид, избирательно накапливающийся в органах, обеспечивающих сохранение и нормальное протекание беременности (эндокринные железы, в том числе щитовидная и др.) [1].

Результаты воздействия инкорпорированных радионуклидов на эмбрион и плод в значительной степени определяются стадией внутриутробного развития. Если такое воздействие имело место до имплантации зародыша (период предимплантационного развития), то в 60-70% случаев эмбрион погибает [1]. Эмбрионы до имплантации (до 5 суток) наиболее радиочувствительны – от 80 до 40% из них погибают до рождения, причем даже в этот период (с 1 по 5 сутки) радиочувствительность с возрастом заметно понижается. Выжившие эмбрионы обычно не имеют заметных уродств.

Затем следует период 6,5-12,5 суток, когда ионизирующее излучение вызывает наибольшую частоту уродств при минимальной внутриутробной смертности и наибольшей гибели новорожденных. При дозе в 2 Гр гибель бывает наивысшей, если облучение происходит в период от 9,5 до 10,5 суток и не отличается от контроля при облучении до 7,5 или после 11,5 суток [1, 3, 4]. Таким образом, период основного органогенеза (6,5-12,5 суток) следует рассматривать как наиболее радиочувствительный для большинства органов и систем организма, облучение которых (в зависимости от их жизненной значимости) может приводить к гибели плода, новорожденного или возникновению уродств.

Самыми радиочувствительными являются дифференцирующиеся клетки; именно они определяют наиболее радиочувствительные стадии в развитии определенной ткани, органа, системы.

У выживших детей негативное действие радиации может проявляться в виде разных уродств, задержки физического и умственного развития или их сочетаний. Наиболее частые уродства (микроцефалия, гидроцефалия и аномалии развития сердца), возникают при облучении уже в 0,5-2 Гр, хотя во взрослом организме подобное не наблюдается и при более высоких дозах [2, 5]. Частота лейкозий у потомства матерей, подвергавшихся рентгеновскому облучению во время беременности, приблизительно удваивается.

Развитие плода и влияние на него радиационного фактора, в том числе рентгеновского излучения, можно разделить на три этапа:

Первый этап – после зачатия и до девятого дня. Только что сформировавшийся зародыш под воздействием радиации погибает. Смерть в большинстве случаев остается незамеченной.

Второй этап – с девятого дня по шестую неделю после зачатия. Это – период формирования внутренних органов и конечностей. Под воздействием дозы облучения в 10 бэр у зародыша могут проявляться следующие дефекты – расщепление нёба, остановка развития конечностей, нарушение формирования мозга и др. Одновременно возможна задержка роста организма, что выражается в уменьшении размеров тела при рождении. Результатом облучения матери в этот период беременности также может быть смерть новорожденного в момент родов или спустя некоторое время после них.

Третий этап – беременность после шести недель. Дозы радиации, полученные матерью, вызывают стойкое отставание организма в росте. У облученной матери ребёнок при рождении имеет размеры меньше нормы и остается ниже среднего роста всю жизнь. Возможны патологические изменения в нервной, эндокринной системах и т. д. Наибольший риск развития умственных расстройств наблюдается при облучении плода в период от 8 до 15 недель после зачатия. Многие специалисты-радиологи предполагают, что большая вероятность рождения неполноценного ребенка служит основанием для прерывания беременности, если доза, полученная эмбрионом в течение первых шести недель после зачатия, превышает 10 рад [1, 5].

При воздействии радиации через 40 суток после зачатия грубые уродства встречаются гораздо реже. В каждый период развития эмбрион и плод человека содержат некоторое количество нейробластов, отличающихся высокой радиочувствительностью, а также отдельные зародышевые клетки, способные аккумулировать действие ионизирующего излучения [4].

У женщины могут возникать проблемы со здоровьем, связанные с необходимостью прохождения ряда процедур: в том числе рентгенографии, включающей снимки желудка и органов таза. Впоследствии обнаруживается, что она беременна. Ситуация может усугубиться ещё больше при облучении в первые недели после зачатия, когда беременность может оставаться незамеченной [2, 5]. Единственное решение данной проблемы – не подвергать женщину облучению в указанный период. Этого можно достичь в том случае, если женщина репродуктивного возраста будет проходить рентгенографию желудка или

брюшной полости только в течение первых десяти дней после начала менструального периода, когда нет сомнений в отсутствии беременности. В медицинской практике это называется «правилом десяти дней». При неотложной ситуации рентгеновские процедуры не могут быть перенесены на недели или месяцы, однако со стороны женщины будет благоразумным рассказать врачу перед проведением рентгенографии о своей возможной беременности.

У большинства женщин при низкодозовом пролонгированном радиационном воздействии беременность и роды имеют физиологическое течение. Структура осложнений у женщин облученной и необлученной группы принципиально не различается [3, 5].

У облученных при радиационных авариях женщин регистрируется более значительное количество случаев прерывания беременности, что может быть обусловлено влиянием психологического стресса [1, 5].

У женщин, перенесших хроническую лучевую болезнь, отмечено некоторое увеличение частоты кровотечений в родах по сравнению как с необлученным контролем, так и облученными женщинами, не имевшими хронической лучевой болезни [1, 3].

Установлено увеличение втрое частоты мутаций в ДНК у детей, чьи родители жили на загрязненной территории Могилевской области. На особо пораженных радиацией территориях число преждевременных родов в 2013 г. составило 72%. В трех наиболее загрязненных районах Гомельской области мертворождаемость возросла в 1,4 раза.

При ежегодном обследовании жителей Хиросимы и Нагасаки (более 1600 человек), подвергшихся облучению в пренатальный период у лиц, матери которых находились на расстоянии в 2 км от эпицентра взрыва, отмечено замедление роста и снижение массы тела. При нахождении на более далеком расстоянии и полученных меньших дозах облучения заметных отклонений в физическом развитии и росте детей не выявлено. В Хиросиме тератогенный эффект радиации проявлялся уже в диапазоне доз от 0,1 до 0,2 Гр [4].

Лучевые поражения плода возможны при прохождении радионуклида через плаценту.

Показано, что при ведении родов у облученных женщин необходим постоянный мониторинг родовой деятельности, профилактика слабости родовой деятельности и затяжного безводного периода.

Облучение *in utero* в малых дозах, особенно в последний триместр, увеличивает риск детского рака, который при дозе около 0,01 Гр увеличивается на 40% [3].

**Выводы.** Таким образом, на основании анализа и систематизации представленных в литературных и Интернет-источниках данных, можно сделать заключение о том, что радиоактивный фактор представляет собой значительную опасность как для организма матери, так и для эмбриона, плода и последующего развития потомства. Наиболее опасно воздействие ионизирующего излучения в период закладки основных органов и тканей – в первом триместре беременности. Радиочувствительность плода высокая и она тем больше, чем он моложе. Трансплацентарный путь является основным в проникновении радиоактивных веществ из организма матери в организм плода.

Следует иметь в виду, что облучение эмбриона в малых дозах может вызвать такие функциональные изменения в клетке, которые невозможно зарегистрировать современными методами исследования, но которые способствуют развитию патологии через много лет после облучения. Следовательно, все отдаленные последствия облучения эмбриона могут быть выражены в большей степени, нежели при облучении взрослого организма.

Для диагностики заболеваний у беременных женщин предпочтительнее проведение рентгенографии. Компьютерная томография из-за более высоких доз облучения и радиоизотопные методы применяться здесь в принципе не должны, тем более что существует гораздо более безопасная альтернатива – ультразвуковое исследование.

#### **Литература**

1. Женское здоровье. Большая медицинская энциклопедия // Большая популярная медицинская энциклопедия. – Москва: «Эксмо», 2010. – С. 862-863.
2. Брюер, С. Большая книга о беременности / С. Брюер [и др.]. – Москва: «Астрель, Аванта+», 2011. – С. 121-123.
3. Лечебный консультативный центр «Эффективная медицина»-Москва. Режим доступа: <https://www.medideal.ru/zlpregn/pregn-0162.shtml>. Дата доступа: 13.03.2017.
4. Основы радиобиологии и радиационной медицины / А.Н. Гребенюк [и др.]. – Москва: «Фолиант», 2012. – С. 220-222.
5. Лаборатория ультразвуковой диагностики «Usilab» - Москва. Режим доступа: <https://usilab.ru/prenatalnaya-diagnostika/vredno-li-uzi-dlya-ploda.html>. Дата доступа: 16.03.2017.

## ПРОИЗВОДНЫЕ ЛИПИДНЫХ МОЛЕКУЛ И ИХ ПРОТИВОСУДОРОЖНОЕ ДЕЙСТВИЕ

*Шавалда Е. С.<sup>1</sup>, Мелик-Касумов Т. Б.<sup>2</sup>, Батян А. Н.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Кафедра экологической медицины и радиобиологии  
УО «Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова» БГУ

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

**Актуальность.** Эпилепсия – одно из самых распространенных хронических неврологических заболеваний человека, сопровождающееся повторяющимися судорожными припадками.

Основная цель фармакотерапии эпилепсии – полное прекращение эпилептических приступов без побочных явлений как нервно-психического, так и соматического характера. В настоящее время не существует одного лекарства, способного полностью избавить пациентов от приступов эпилепсии. Это объясняется прежде всего тем, что эпилепсия – полиэтиологическое заболевание. В 30% случаев у пациентов наблюдается фармакорезистентная эпилепсия, требующая нейрохирургического лечения: резекции эпилептического очага, гемисферэктомии, каллозотомии и др.

Таким образом, постоянный поиск новых биологически активных соединений с противосудорожной активностью, а также исследование структуры и механизмов функционирования собственной противосудорожной системы мозга – наиболее актуальные направления современной экспериментальной эпилептологии [1].

Липидные сигнальные молекулы и промежуточные продукты метаболизма липидов привлекают все большее внимание исследователей, так как способны оказывать как сигнальное воздействие через G-белок-связанные рецепторы, так и непосредственно стабилизировать мембраны нейронов. К этой группе относят элементы эндоканнабиноидной системы, ацилэтаноламины и ациламинокислоты, церамиды и другие производные жирных кислот.

Амиды жирных кислот – перспективная группа эндогенных липидных соединений, которые могут обладать противосудорожным эффектом. Так, пальмитоилэтаноламид (PEA) синтезируется в нервной ткани «по требованию» из мембранных фосфолипидов. PEA обладает противовоспалительными и нейропротекторными свойствами, стимулирует синтез нейростероидов, ускоряет регенерацию тканей и

регулирует активацию тучных клеток. Обнаружены также его противосудорожные свойства: он способен защищать нейроны от эксайтотоксического действия глутамата [2]. Олеамид модулирует активность нескольких важных сигнальных систем: для него характерна позитивная модуляция рецепторов ГАМК-А и ингибирование глициновых рецепторов, активация СВ1 и серотониновых рецепторов. В *in vivo* моделях отмечен его умеренный противосудорожный эффект [3]. N-стеароилэ-таноламин – это N-ацилэ-таноламин, который способен оказывать широкий спектр физиологических эффектов. Его эффективность подтверждена при заживлении ожоговых травм. Он способен оказывать общее противовоспалительное действие при разных патологических процессах [4].

**Цель** данного исследования – оценить противосудорожный потенциал N-стеароилэ-таноламина в модели эпилепсии *in vivo*.

**Материалы и методы исследования.** В экспериментах использовали 18 самцов крыс линии Wistar весом 230-280 г. Преходящие судорожные припадки вызывали внутрибрюшинной инъекцией пентилентетразола в дозе 60 мг/кг. Животные были разделены на 3 группы. В первой группе (контрольная) животным за 30 мин. до инъекции ПТЗ внутрибрюшинно вводили физ. раствор в объеме 1 мл. Второй группе (NSE) в аналогичных условиях вводили раствор N-стеароилэ-таноламина в дозе 1 мг/кг в смеси растворителей состава: 5% этиловый спирт, 5% полисорбат-80, 90% физ. раствор, по объему. Животные третьей группы (растворитель) за полчаса до инъекции ПТЗ получали инъекцию смеси растворителей указанного выше состава.

После инъекции ПТЗ животное помещали в отдельную клетку и записывали поведение на цифровую видеокамеру в течение 45 минут. Степень судорог оценивали по модифицированной 6-балльной шкале Расина. Помимо максимального отмеченного балла судорог регистрировали латентный период наступления первого приступа, а также суммарную интенсивность судорожной активности в течение 45 минут.

Суммарная интенсивность судорожной активности рассчитывалась как сумма произведений продолжительности и интенсивности (в баллах) каждого приступа.

**Результаты исследования.** Средний латентный период между введением ПТЗ и первым признаком эпилептических судорог в контрольной группе составил 73 секунды. В среднем максимальный балл приступа по шкале Расина составил 4,4, интенсивность судорог – 156. Индивидуальные данные и средние значения показали, что использу-

емая доза достаточна для скорого развития выраженной судорожной активности.

Введение NSE за полчаса до инъекции ПТЦ приводило к небольшому (однако недостоверному) увеличению среднего латентного периода до 93 секунд. Средний максимальный балл здесь составил 4,5, интенсивность судорог – 158.

В 3-й группе у всех крыс встречался высокий максимальный балл – 5. Среднее значение латентного периода составило 91,5, интенсивности судорог – 125. Несмотря на значительное увеличение латентного периода во 2-й и 3-й группах, из-за высокой дисперсии оцениваемых показателей различия между ними являются недостоверными.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что NSE в дозе 1 мг/кг, введенный внутривенно, не приводит к изменению ни одного из оцененных параметров судорожной активности у крыс в использованной модели. С другой стороны, результаты, полученные в ходе выполнения настоящей работы, позволяют также сделать вывод о том, что использованная смесь растворителей не оказывает никакого действия на развитие индуцированных ПТЗ судорог, поэтому может быть использована в последующих экспериментах.

В дальнейшем планируется проверить противосудорожное действие NSE в более высоких дозах – 10-40 мг/кг, с применением его суспензии в растворителе, и разных способов введения.

#### **Выводы:**

1. Установить, что N-стеарилоэтанолламид в дозе 1 мг/кг не подавляет эпилептические припадки, вызванные PTZ.

2. Использованный растворитель состава 5% этиловый спирт, 5% полисорбат-80, 90% физ. раствор по объему не оказывает эффекта на развитие припадков в использованной модели, благодаря чему может быть применен в дальнейших экспериментах по изучению противосудорожного эффекта производных жирных кислот.

3. Необходимо провести дополнительные серии экспериментов для оценки эффектов NSE в использованной модели. Для этого следует увеличить его концентрацию. Учитывая крайне слабую растворимость данного соединения, в дальнейшем стоит рассмотреть способы введения его суспензии.

#### **Литература**

1. Одинак, М. М. Эпилепсия / М. М. Одинак, Д. Е. Дыскин. – Политехника, 1997. – 233 с.

2. Giuseppina Mattace Raso et al. Palmitoylethanolamide in CNS health and disease, Elsevier, 2014. – 86 p.

3. Влияние олеамида на судороги, вызванные у крыс пентилентетразолом / Р. Соломония [и др.] // Бюллетень экспериментальной физиологии и медицины. – 2008. – Том 145, № 2. – 175-187 с.

4. Влияние N-пальмитоилэтаноламина и N-стеароилэтаноламина в липосомальной форме на заживление экспериментальных ран кожи / Т. О. Павлють [и др.] // Экспериментальная хирургия. – 2016. – Том 24, № 5. – 425-435 с.

## **ЛИГАМЕНТОПАТИЯ ЗАДНЕЙ ДЛИННОЙ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНОЙ СВЯЗКИ: МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ДИСТРОФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

*Юрковский А. М., Назаренко И. В.*

Кафедра внутренних болезней № 3 с курсом лучевой диагностики и лучевой терапии УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Возникновение синдрома боли в нижней части спины (синдрома БНЧС) связывают с функциональными и дистрофическими изменениями опорно-двигательного аппарата. Структурами, способными в случае их функциональной перегрузки или повреждения выступать генераторами боли, являются задние длинные крестцово-подвздошные связки (ЗДКПС) [1]. Диагностика патологии ЗДКПС осуществляется при помощи физикальных методов, диагностической блокады и сонографии [1-3]. Применение последней сдерживается отсутствием четких представлений о том, какие морфометрические параметры считать нормой, а какие – признаком патологии.

**Цель** – определить диагностически значимый уровень утолщения ЗДКПС у пациентов с ЗДКПС-индуцированным синдромом БНЧС.

**Материалы и методы исследования.** Толщина ЗДКПС была определена у 65 пациентов (возраст 17-74 года) с лигаментопатией указанной связки и 98 пациентов (возраст 19-86 лет) без синдрома БНЧС. Сонография проводилась на ультразвуковом сканере *Toshiba Aplio XG* (использовались датчики 7,5-16 МГц). Замеры производились в средней трети связки. Статистический анализ проводился с помощью пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics, Version 20.

**Результаты и их обсуждение.** Диапазон значений толщины связок (медиана 25 и 75-го перцентилей) в области средней трети был 1,3 (1,1-1,5) мм. При этом у 21,4% группы контроля выявлена «бессимптомная» разница в толщине контрлатеральных связок, не выходящая в большинстве случаев за пределы 8-14% (в 91,4%) и 18% –

в 8,6% случаев. Значимых различий между параметрами толщины ЗДКПС у женщин и мужчин не отмечено: 1,3 (1,2-1,5) мм и 1,3 (1,1-1,5 мм), соответственно.

Иная картина наблюдалась у пациентов с лигаментопатией ЗДКПС: в данной группе дорсальный и вентральный контуры связок, как правило, были нечеткими, эхо-структура — «смазанная» (в 97% случаев). Кроме того, у ряда пациентов (в 41,5% случаев) выявлялись гипоэхогенные участки в пределах связок, чаще всего в проксимальной трети, и микрокальцинаты (в 12% случаев). Диапазон значений толщины ЗДКПС в группе пациентов с лигаментопатией был также выше, чем в группе контроля: 1,95 (1,8-2,3) мм и 1,3 (1,1-1,5) мм, соответственно. Столь же заметной оказалась разница и между выраженностью асимметрии морфометрических параметров контрлатеральных связок при сравнении группы с лигаментопатией ЗДКПС и группы контроля: у пациентов с лигаментопатией на «симптоматической» стороне толщина связок была в диапазоне 36% (26-50%), в группе контроля — 13% (10-16%), то есть в группе с лигаментопатией ЗДКПС толщина связки на «симптоматической» стороне всегда превышала «допустимые» пределы более чем на четверть. Та же закономерность прослеживалась и при двухсторонней лигаментопатии ЗДКПС, имевшей место в 6,3% случаев: толщина связок была заметно выше показателей контрольной группы: 2,9 (2,4-3,3) мм против 1,3 (1,1-1,5) мм.

Возникающие в связках изменения проходят определённые стадии: стадию реактивных изменений, стадию потенциально обратимых изменений и, наконец, стадию необратимых изменений [4]. Стадия реактивных изменений представляет собой кратковременное адаптивное и относительно гомогенное утолщение связки с сохранением фибриллярности текстуры. Скорее всего, этой стадии и соответствует незначительное (в диапазоне от 18 до 25%) утолщение ЗДКПС. Что касается утолщения от 26% и выше, то у всех пациентов этой группы помимо утолщения связки имелись и структурные изменения: «смазанность» текстуры, гипоэхогенные фокусы в связке и микрокальцинаты в зоне, пограничной с проксимальным энтезом. Подобные изменения присущи стадии необратимых изменений: в пользу этого предположения говорит и то, что у всех пациентов в анамнезе были неоднократные и длительные эпизоды синдрома БНЧС. Приведенные данные согласуются с данными ряда авторов, выявивших статистически значимую взаимосвязь между поперечным сечением структур, состоящих из оформленной плотной волокнистой соединительной ткани,

и стадией патологического континуума, т. е. с выраженностью дистрофических изменений, а также между интенсивностью боли и степенью их утолщения [3].

**Выводы.** Утолщение ЗДКПС в пределах 13% (10-16%) не является диагностически значимым; утолщение ЗДКПС на 18-25% по сравнению с возрастным нормативом или же сопоставимым участком контрлатеральной связки может соответствовать стадии потенциально обратимых изменений патологического континуума; утолщение ЗДКПС от 26% и выше может соответствовать стадии необратимых изменений патологического континуума.

#### Литература

1. The function of the long dorsal sacroiliac ligament: its implication for understanding low back pain / A. Vleeming [et al.] // Spine. – 1996. – Vol. 21, № 5. – P. 556-562.
2. Effect of the sacroiliac ligament block on intractable low back pain in elderly patients / S. Matsumoto [et al.] // Masui. – 2012. – Vol. 61, № 9. – P. 993-997.
3. Юрковский, А. М. Сонография задних крестцово-подвздошных связок: топографо-анатомические и методические аспекты / А. М. Юрковский, О. И. Аникеев, С. Л. Ачинович // Журнал ГрГМУ. – 2014. – № 3. – С. 12-16.
4. Юрковский, А. М. Есть ли патологический континуум при повреждении подвздошно-поясничной связки? / А. М. Юрковский // Проблемы здоровья и экологии. – 2012. – № 4. – С. 27-32.

## ЛИГАМЕНТ-ИНДУЦИРОВАННЫЙ СИНДРОМ БОЛИ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ СПИНЫ: РЕЗУЛЬТАТЫ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ БЛОКАДЫ В ОБЛАСТЬ ЗАДНЕЙ ДЛИННОЙ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНОЙ СВЯЗКИ

*Юрковский А. М., Назаренко И. В.*

Кафедра внутренних болезней № 3 с курсом лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

**Актуальность.** Признаки поражения задней длинной крестцово-подвздошной связки (ЗДКПС) выявляются у 44-47% пациентов, имеющих признаки синдрома боли в нижней части спины (синдрома БНЧС). Предполагается, что патологические изменения в ЗДКПС с исходом в СБНС могут возникнуть при динамической нагрузке, превышающей её функциональные возможности [1]. Основными диагностическими критериями, используемыми для диагностики лигаменто-

птии ЗДКПС, являются присутствие боли в области проекции связки и наличие положительного эффекта от введения в область указанной связки анестетика [1, 2].

Однако боль при пальпации в области ЗДКПС отмечается не только у пациентов с патологией данной структуры, но и у бессимптомных пациентов (в 2% случаев в виде выраженной болезненности, у 19% – в виде незначительной болезненности при пальпации) [3]. Неоднозначны и результаты диагностической блокады: уменьшение интенсивности боли после введения анестетика в область связки отмечается только у 62,5% пациентов. [2]. Есть основания полагать, что причиной невысокой результативности блокад, осуществленных S. Matsumoto с соавт., явилось то, что препарат вводился просто в область расположения ЗДКПС, и не более того. Отсюда и не очень высокая результативность.

**Цель** – определить эффективность сонографически контролируемой диагностической блокады при ЗДКПС-индуцированном синдроме БНЧС.

**Материалы и методы исследования.** 35 пациентов (средний возраст  $46,2 \pm 12,5$  лет) с физикальными (локальная боль и положительные провокационные тесты) и сонографическими (утолщение, отсутствие четкости контуров и «смазанность» текстуры связки) признаками лигаментопатии ЗДКПС. Сонографическое сопровождение блокады осуществлялось при помощи ультразвукового сканера Mindrey-7 с использованием датчиков 7,5-10 МГц. Раствор лидокаина (2%) вводился под среднюю треть ЗДКПС в зону с наибольшим количеством доплеровских сосудистых меток. Интенсивность болевого синдрома до и после введения оценивалась по визуальной аналоговой шкале (0-10 баллов).

**Результаты и их обсуждение.** Интенсивность болевого синдрома у пациентов с лигамент-индуцированным синдромом БНЧС до введения анестетика соответствовала диапазону 5-6 баллов. При сонографии на симптоматической стороне определялись следующие признаки лигаментоза: нечеткость дорсального и вентрального контуров связок, а также «смазанность» эхоструктуры (в 97% случаев), мелкие гипоэхогенные участки пределах связки (в 41,5% случаев), микрокальцинаты (в 12% случаев). Диапазон значений толщины ЗДКПС (медиана 25 и 75-го перцентилей) на симптоматической стороне соответствовал уровню 1,95 (1,8-2,3) мм. Разница в толщине связки между симптоматической стороной и бессимптомной в большинстве случаев соответствовала диапазону 26-50% ( $Q_{25}-Q_{75}$ ).

Введение раствора 2% раствора лидокаина в компартмент под средней третью связки привело к существенному понижению интенсивности боли до уровня 0-1 балла у 94% пациентов и до уровня 2 балла – у 2 (6%) пациентов. Во всех случаях эффект наступил в течение 5 минут после введения.

S. Matsumoto с соавт. осуществляли введение анестетика пациентам с синдромом БНЧС в точку, расположенную на один палец ниже задней верхней ости подвздошной кости. Игла при этом направлялась под углом 30-45 градусов каудально и кнаружи от указанной точки. Почему авторы, выбрав изначально правильную точку введения, в дальнейшем смещали иглу в сторону – неясно. Ведь и пространственное положение ЗДКПС иное (её продольная ось образует с линией остистых отростков угол 11-15 градусов [3]), и боковые ответвления задних крестцовых нервов (S1, S2 и S3) компактно проходят только под средней третью связки, а далее их ход весьма переменчив [1]. Именно невнимание к этим особенностям и обусловило, скорее всего, невысокую эффективность блокады. В нашем случае эффект был получен у всех пациентов, поскольку месторасположение нервов под связкой определялось по доплеровским меткам сосудов, сопровождающих нервы, это во-первых. Во-вторых, визуальный контроль за иглой позволял вводить анестетик не только под среднюю треть связки, т. е. туда, где проходят ветви S1, S2 и S3, но и под богатую ноцицепторами проксимальную треть.

**Выводы.** Сонографически контролируемая блокада ЗДКПС, в отличие от блокады «слепым» методом, является эффективным способом верификации и лечения ЗДКПС-индуцированного синдрома БНЧС.

#### Литература

1. Юрковский, А. М. Связки, ассоциированные с крестцово-подвздошным сочленением: анатомический базис для лучевого диагноста / А. М. Юрковский, С. Л. Ачинович, В. Я. Латышева // Проблемы здоровья и экологии. – 2013. – № 4. – С. 67-72.
2. Effect of the sacroiliac ligament block on intractable low back pain in elderly patients / S. Matsumoto [et al.] // Masui. – 2012. – Vol. 61, № 9. – P. 993-997.
3. Топография задних длинных крестцово-подвздошных связок: особенности расположения относительно линии остистых отростков / А. М. Юрковский [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. – 2014. – № 3. – С. 92-95.

## СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМНОЙ СКОРОСТИ КРОВОТОКА В ВЕНЕ ПУПОВИНЫ ПЛОДА ВО II И III ТРИМЕСТРАХ БЕРЕМЕННОСТИ У ЖЕНЩИН С ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ Александрович А.С.....	3
НЕЙРОСОНОГРАФИЧЕСКИЕ И ДОППЛЕРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ У ДЕТЕЙ С ПЕРЕНЕСЕННОЙ ВНУТРИУТРОБНОЙ ГИПОКСИЕЙ Александрович А.С., Довнар А. А. ....	6
МЕЖУНИВЕРСИТЕТСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ Батян А. Н., Маскевич С. А., Пухтеева И. В., Зиматкина Т. И. ....	9
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ПОЛИПОВ И СОСТОЯНИЯ КУПОЛА СЛЕПОЙ КИШКИ ПОСЛЕ АППЕНДЭКТОМИИ Богатыревич И. Ч, Маркевич Н. Б., Сургиневич А. Н., Губарь Л. М..	13
ФОРМИРОВАНИЕ АКАДЕМИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ПО РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ Бурак И. И., Миклис Н. И., Черкасова О. А., Ступакова С. В. ....	17
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННЫХ НАКОПЛЕННЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ Веялкин И. В., Надыров Э. А., Никонович С. Н., Чайкова Ю. В., Семененко О.Ф., Захарова О.Н., Боровская И.П. ....	21
РИСК ТУБЕРКУЛЕЗА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В НАИБОЛЕЕ ПОСТРАДАВШИХ ОТ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ РАЙОНАХ Горбач Л. А. ....	24
ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОТРАВЛЕНИЯМИ ПЛАСТИНЧАТЫМИ ГРИБАМИ В УСЛОВИЯХ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА БСМП Губарь В. В., Апанович Ю. Н., Маринчик А. С. ....	28
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛИМФОМЕ ХОДЖКИНА Губарь Л. М., Миклашевич Ф. С., Смирнова Т. А. ....	31

ОШИБОЧНЫЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ В ТРАДИЦИОННОЙ МАММОГРАФИИ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ РАННИХ ФОРМ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	
Губарь Л. М., Маркевич Н.Б., Богатыревич И. Ч., Толкач Т. Г. ....	34
ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ОПУХОЛЕЙ СЕРДЦА	
Губарь Л. М., Миклашевич Ф. С., Горбач О. А. ....	38
ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АДГЕЗИВНОГО КАПСУЛИТА ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА	
Доманцевич В. А. ....	41
СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ: ДЛИТЕЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ ПАЦИЕНТА С БОКОВЫМ АМИОТРОФИЧЕСКИМ СКЛЕРОЗОМ НА ФОНЕ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ.....	45
Енджиевский В. Л., Пронько Т. П., Андреюк П. А., Курганский Е. А., Полудень В. Н., Губарь В. В., Филина Н.А., Ветроградов А. С., Шидловская Д. В. ....	45
ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ И НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА НАСЫЩЕНИЕ КИСЛОРОДОМ ГЕМОГЛОБИНА	
Житкевич Т. И., Батян А. Н., Трусевич М. О. ....	48
ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ	
Жукова И. А., Ковалёва О. А., Миклуш Т. А. ....	52
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
Игнатюк М. В., Винцукевич А. А., Зиматкина Т. И. ....	54
ПРИЗНАКИ ДЕЗАДАПТАЦИИ ПРИ ВЫСОКОМ УРОВНЕ СТРЕССА У СТУДЕНТОВ IV КУРСА	
Козелько Н. А. ....	59
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТЬЕВОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ г. МИНСКА	
Костюк В. С., Живицкая Е. П. ....	62
СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ АЛКОГОЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ: СТРУКТУРА, ТЕНДЕНЦИИ, ФАКТОРЫ РИСКА	
Костюк В. С., Живицкая Е. П., Черепович К. В. ....	66
ТРАНСКЕТОЛАЗА КАК РЕГУЛЯТОР СИНТЕЗА ФОСФОРИБОЗИЛПИРОФОСФАТА	
Кубышин В. Л., Зиматкина Т. И. ....	69

ЗНАЧЕНИЕ ДАННЫХ ОСТЕОСЦИНТИГРАФИИ И МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ РАКЕ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ Лукошко Е. С., Овчинников В. А., Довнар О. С., Жмакина Е. Д. ....	75
ОПТИМИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ Малевич Р. О., Зиматкина Т. И. ....	78
ЗАДНЯЯ ДЛИННАЯ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНАЯ СВЯЗКА: МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПАЦИЕНТОВ БЕЗ СИНДРОМА БОЛИ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ СПИНЫ Назаренко И. В., Юрковский А. М. ....	82
ВОЗМОЖНОСТИ МРТ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО АППАРАТА ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА Нечипоренко А. С., Нечипоренко А. Н. ....	84
КЛАССИФИКАЦИЯ ЦИСТОЦЕЛЕ У ЖЕНЩИН С ГЕНИТАЛЬНЫМ ПРОЛАПСОМ Нечипоренко А. С., Нечипоренко А. Н. ....	88
РОЛЬ РЕНТГЕНОВСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ПОЧЕК Нечипоренко А. С., Нечипоренко А. Н., Волкова Е. Т., Генечко В. И., Аплевич С. В. ....	91
СОЧЕТАННАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С АНДРОГЕННОЙ ДЕПРИВАЦИЕЙ Овчинников В. А., Довнар О. С., Жмакина Е. Д. ....	95
СОЧЕТАННАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ВЫСОКОДОЗНОЙ БРАХИТЕРАПИЕЙ Овчинников В. А., Довнар О. С., Жмакина Е. Д., Авдевич Э. М. ....	99
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПО ДАННЫМ СКРИНИНГА Панасюк Г. Д., Лущик М. Л. ....	102
ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ДОЗЕ 1 ГР НА СОСТОЯНИЕ КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА И СОДЕРЖАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ТРОМБОЦИТОВ НА 3-и И 10-е СУТКИ ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ Пархимович О. Г., Буланова К. Я., Лобанок Л. М., Бичан О. Д., Милевич Т. И. ....	105

ИЗОБРАЖЕНИЯ, ВЗВЕШЕННЫЕ ПО МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТКАНЕЙ В ОЦЕНКЕ ОКСИГЕНАЦИИ МОЗГА ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ Прокопович А. В., Шкарда П. Н., Новицкий Ю. Г.....	109
ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЛЕГКИХ Свирид В. Д., Ермолик С. С.....	112
К ВОПРОСУ ОБ ОТНОШЕНИИ К БЫТОВЫМ ОТХОДАМ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ РИСКА Смирнова Г. Д., Метюн И. А., Печерская М. В. ....	116
ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПИТАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ КАК ФАКТОР РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ Смирнова Г. Д., Садовская Е. Л., Теленкевич В. А.....	120
ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОКСИГЕНАЦИЮ ГЕМОГЛОБИНА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ Трусевич М. О., Батян А. Н., Асимов М. М.....	123
СОЦИАЛЬНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОТЕРЬ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЕМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, СВЯЗАННЫХ С ПОТРЕБЛЕНИЕМ АЛКОГОЛЯ Хмельницкая А. А., Гаврусева А. В., Черепович К. В., Сыса А. Г....	127
АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА НА ОРГАНИЗМ БЕРЕМЕННОЙ ЖЕНЩИНЫ И ПЛОДА Ходыко Е. П., Зиматкина Т. И., Александрович А. С.....	130
ПРОИЗВОДНЫЕ ЛИПИДНЫХ МОЛЕКУЛ И ИХ ПРОТИВОСУДОРОЖНОЕ ДЕЙСТВИЕ Шавалда Е. С., Мелик-Касумов Т. Б., Батян А. Н. ....	136
ЛИГАМЕНТОПАТИЯ ЗАДНЕЙ ДЛИННОЙ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНОЙ СВЯЗКИ: МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ДИСТРОФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ Юрковский А. М., Назаренко И. В.....	139
ЛИГАМЕНТ-ИНДУЦИРОВАННЫЙ СИНДРОМ БОЛИ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ СПИНЫ: РЕЗУЛЬТАТЫ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ БЛОКАДЫ В ОБЛАСТЬ ЗАДНЕЙ ДЛИННОЙ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНОЙ СВЯЗКИ Юрковский А. М., Назаренко И. В.....	141

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ  
РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ,  
ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ

Сборник материалов I междуниверситетской  
научно-практической Интернет-конференции

18-19 мая 2017 года

Ответственный за выпуск С. Б. Вольф

Компьютерная верстка М. Я. Милевской  
Корректор Л. С. Засельская

Подписано в печать 14.09.2017.  
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Times New Roman. Ризография.  
Усл. печ. л. 8,60. Уч.-изд. л. 10,01. Тираж 15 экз. Заказ 138.

Издатель и полиграфическое исполнение  
учреждение образования  
«Гродненский государственный медицинский университет».  
ЛП № 02330/445 от 18.12.2013.  
Ул. Горького, 80, 230009, Гродно.