

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

**«Современные проблемы радиационной медицины:
от науки к практике»**
(г. Гомель, 8 декабря 2022 г.)

Материалы Международной
научно-практической конференции

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

Гомель
ГУ «РНПЦ РМиЭЧ»
2022

УДК 614.7+614.876

С 56

Рецензенты:

д-р биол. наук, проф. *В.С. Аверин*, д-р мед наук, доцент. *В.М. Мишура*,
д-р биол. наук, проф. *Н.Г. Власова*, к-т мед наук, доцент *С.В. Зыблева*

Сборник подготовлен на основании материалов,
предоставленных авторами

С 56 **«Современные проблемы радиационной медицины: от науки к практике»** (г. Гомель, 8.12.2022 г.) Материалы Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. доктора мед. наук, доц. А.В. Рожко. – Гомель, ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека». – Гомель: ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», 2022. – 174 с.

В сборнике представлены отобранные и прорецензированные материалы. Освещается широкий круг вопросов, связанных с медицинскими, радиоэкологическими и радиобиологическими последствиями чернобыльской катастрофы.

Сборник предназначен для практических врачей, специалистов агропромышленного комплекса, экологов, радиобиологов, представителей медицинских и биологических ВУЗов, а также научных работников, занимающихся минимизацией последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС.

УДК 614.7+614.876

© ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», 2022

РАДИАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У НАСЕЛЕНИЯ, ПОСТРАДАВШЕГО ОТ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС

И.В. Веялкин, С.Н. Никонович, С.В. Панкова, О.Н. Захарова, О.П. Овчинникова

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

Авария на Чернобыльской АЭС была наиболее масштабной радиационно-экологической катастрофой, которая сопровождалась массивным выбросом радиоактивного изотопа йода, который попал в организм большей части населения Республики Беларусь. Целью данной работы было провести эпидемиологический анализ заболеваемости раком щитовидной железы (РЩЖ) в Республике Беларусь и оценить риск развития данного заболевания в различных группах пострадавшего населения за период с 1986 по 2020 гг.

Проведенный анализ выявил интенсивный рост показателей заболеваемости (CR) РЩЖ у населения республики после аварии на ЧАЭС, который прекратился после 2001 г. ($CR_{1986}=1,5\pm 0,24$; $CR_{2001}=10,3\pm 0,63$; $CR_{2015}=12,5\pm 0,71$; $CR_{2020}=12,8\pm 0,72$). Рост заболеваемости был особенно выражен в Гомельской, Могилевской и Брестской областях. Показано, что максимальное увеличение заболеваемости отмечалось у лиц в возрасте 0-4 года на момент аварии.

Полученные в результате научно-исследовательской работы данные о риске развития РЩЖ однозначно свидетельствуют о причинной связи с облучением в результате катастрофы на ЧАЭС. Риск РЩЖ у пострадавшего населения стал превышать популяционный уже в первые годы после аварии и достиг своего максимума в 1995-1999 гг. (в 12,6 раз выше у населения эвакуированного из зоны отчуждения). Максимальный риск отмечался у лиц, которые были детьми на момент аварии (риск превышал популяционный в 25 раз в 1995-1999 гг.). В 2016-2020 гг. риск рака щитовидной железы остается выше популяционного (в 1,5-2,0 раза) во всех группах пострадавшего населения за исключением потомков пострадавшего населения. В то же время следует отметить, что в 2016-2020 гг. превышение риска РЩЖ над популяционным стало уже статистически незначимым, в отличие от предыдущего периода 2010-2015 гг. Максимально высокий риск отмечается у эвакуированных лиц, особенно у тех, кто был на момент аварии в возрасте до 9 лет – в 8,0 раз выше популяционного. Количество выявленных случаев в 2016-2020 гг., в когорте пострадавшего населения составило 99 случаев (что ниже на 50 случаев, чем за период с 2010-2015 гг.). Следует отметить, что РЩЖ является заболеванием с наибольшей частотой устанавливаемой причинной связи с катастрофой на Чернобыльской АЭС (70% от всех связанных заболеваний), ввиду доказанной связи с радиационным фактором (воздействие короткоживущего изотопа йода). Для данного заболевания устанавливаются категории граждан, указанные в статье 13, абзацах втором и третьем статьи 14, статье 15, т.е. все лица, на которых распространяется действие закона о социальной защите. Рак щитовидной железы связан с воздействием изотопов радиоактивного йода, в связи с чем, обязательным условием для установления связи является проживание (работа) в период с 26 апреля 1986 г. по 30 августа 1986 г. на территории, загрязненной радионуклидами (в связи с катастрофой на Чернобыльской АЭС) или проживание (работа) на территории радиоактивного загрязнения первые 80 дней после радиационной аварии (период полного распада изотопа ^{131}I).

Таким образом в популяции отмечается стабилизация показателей заболеваемости РЩЖ и снижение его риска в категориях населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС.

ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ НОВООБРАЗОВАНИЙ КРОВИ И ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У НАСЕЛЕНИЯ, ПОСТРАДАВШЕГО ОТ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС

И.В. Веялкин, С.Н. Никонович, С.В. Панкова, О.Н. Захарова, О.П. Овчинникова

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

Авария на Чернобыльской АЭС была наиболее масштабной радиационно-экологической катастрофой, которая сопровождалась массивным выбросом радиоактивных элементов, которые в первую очередь могли негативно повлиять на систему кроветворения, как одну из наиболее чувствительных к воздействию радиации. Целью данной работы было провести эпидемиологический анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями крови и лимфатической системы (ЗНК) в Республике Беларусь и оценить риск развития данного заболевания в различных группах пострадавшего населения за период с 1986 по 2020 гг.

Проведенный анализ не выявил резкого роста заболеваемости (CR) ЗНК у населения республики после аварии на ЧАЭС, за период с 1986 по 2020 гг. Заболеваемость лейкозами выросла с $6,11\pm 0,49$ до $8,75\pm 0,6$ на 100 000 населения (темпы прироста составил 1,0 (0,69-1,4) % в год, $p<0,05$). Заболеваемость

лимфомой Ходжкина практически не изменилась $CR_{1986}=2,33\pm 0,30$ и $CR_{2020}=2,33\pm 0,31$ на 100 000 населения (темп прироста составил 0,1 (-0,25-0,36) % в год, $p>0,05$). Наиболее выражен был рост заболеваемости неходжкинскими лимфомами с $CR_{1986}=2,8\pm 0,33$ и $CR_{2020}=8,33\pm 0,58$ на 100 000 населения (темп прироста составил 3,7 (3,49-3,92) % в год, $p<0,05$).

Анализ международных исследований, опубликованных в материалах Международного агентства по изучению рака (публикации 75 и 100D) и Научного комитета Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (НКДАР), показал, что из всех потенциально радиогенных онкологических заболеваний, все лейкозы за исключением хронического лимфоцитарного лейкоза (ХЛЛ), имеют высокий радиационный риск. Накопленные медицинские данные свидетельствуют об увеличении заболеваемости лейкозами у участников ликвидации катастрофы на ЧАЭС. В результате проведенного когортного исследования отмечен высокий риск острого лимфобластного лейкоза у участников ликвидации катастрофы 1986 г., находившихся в зоне эвакуации свыше 10 дней в 2,4 (1,15-4,41) раза в 2005-2009 гг. и у потомков пострадавшего населения в 4,4 (2,01-8,33) раза (максимально высокий риск в 7,3 (1,51-21,38) раза отмечался у потомков, рожденных в первые 5 лет после аварии).

Высокий риск (в 1,7 (1-2,75) раза выше популяционного) острого миелобластного лейкоза для участников ликвидации 1986 г., находившихся в зоне эвакуации больше 10 дней, был установлен в 2010-2015 гг., а при индивидуализированной накопленной дозе на красный костный мозг и окружающую костную ткань свыше 150-299 мЗв – в 4,3 (1,39-9,97) раза. При этом сильная прямая корреляционная зависимость отмечается между плотностью загрязнения территорий нахождения ^{137}Cs и риском развития ($r=1,0$). У потомков пострадавшего населения риск был выше в 4,9 (1,01-14,37) раза (максимально высокий риск (в 10,0 (1,21-36,12) раза отмечался у потомков, рожденных через 5-9 лет после аварии).

Хронический миелоидный лейкоз (ХМЛ) (С92.1) в структуре заболеваемости населения Беларуси лейкозами ХМЛ на протяжении 1991-2015 гг. составлял 18,7%. В течение всего периода наблюдения отмечен незначительный рост числа ежегодно выявляемых случаев ХМЛ на территории Республики Беларусь (среднегодовой темп прироста АРС – 0,7 (0,06-1,33)% в год. Риск развития хронических миелоидных лейкозов у участников ликвидации и их потомков на протяжении всего периода наблюдения был выше популяционного уровня в 1,58 (1,3-1,91) и 4,14 (1,13-10,6), соответственно. Высокий риск отмечался в основном у участников ликвидации 1986 г., проведенных в зоне эвакуации свыше 10 дней. В 2016-2020 гг. риск ХМЛ у участников ликвидации составлял 2,0 (1,22-3,09).

Следует отметить что основная доля лейкозов (более половины случаев) у пострадавшего населения это были хронические лимфоцитарные лейкозы (ХЛЛ). Несмотря на то, что по данным НКДАР данная нозология не связывается с воздействием радиационного фактора, нами был показан статистически значимо высокий риск (в 1,25 (1,09-1,42) раза) ХЛЛ у участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Максимальный риск (в 1,4 (1,07-1,8) раза) отмечался у них в 2000-2004 и 2010-2015 гг. В первые годы (1987-1990 гг.) было отмечено 17,2 (5,6-40,24) кратное превышение риска ХЛЛ у эвакуированного населения, что может быть связано с эффектом скринингового обследования, поскольку больше превышения риска в этой группе отмечено не было. Было отмечено, что для данной формы лейкоза отсутствует связь с возрастом на момент аварии, дозой, временем, продолжительностью и плотностью загрязнения на которой выполнялись работы по ликвидации. В последние годы стали появляться работы, отмечающие повышенный риск ХЛЛ у участников ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС с белорусской и украинской стороны (Чешик А.А., 2021; Vazyka D., 2018).

За период с 1986 по 2020 гг. было установлено 160 случаев множественной миеломы (ММ), из которых 115 – у участников ликвидации, что было статистически значимо (в 1,2 (1,0-1,44)) выше, чем в популяции. У мужчин ликвидаторов значимо риск был повышен у тех, кто выполнял работы в 1986 г. (в 1,6 (1,01-2,35) раза), у женщин наоборот у тех, кто работал в 1987 г. (в 4,9 (1,01-14,37) раза). Установлена зависимость риска ММ участников ликвидации последствий катастрофы от плотности загрязнения ^{137}Cs , у лиц, выполнявших работы на территории с плотностью загрязнения 40 Ки/км² и выше. (в 2,3 (1,14-4,07) раза) отмечен у участников ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС с ИД на ККМ свыше 100 мЗв (в 2,27 (1,14-4,07) раза).

Риск развития лимфомы Ходжкина (ЛХ) у участников ликвидации последствий катастрофы был статистически значимо повышен в 2000-2004 гг. ($SIR=1,8$ (1,05-2,8)) и в 2010-2015 гг. (у участников ликвидации последствий 1986 г. в 2,28 (1,28-3,76)).

Повышенного риска неходжкинских лимфом отмечено не было ни в одной из групп пострадавшего населения, за исключением некоторых возрастных групп в отдельные промежутки времени.

Миелодиспластический синдром (МДС) – группа гетерогенных клональных заболеваний, характеризующаяся наличием цитопении в периферической крови, дисплазии в костном мозге и риском транс-

формации в острый лейкоз. Для МДС, как и для острых лейкозов, одним из этиологических факторов является острое облучение красного костного мозга и окружающей костной ткани. Мировыми исследованиями установлено, что радиационный фактор повышает риск развития МДС (основано на исследованиях жителей, переживших атомные бомбардировки).

В других группах первичного учета пострадавшего населения не наблюдалось статистически значимого превышения риска развития как лейкозов, так и лимфом.

ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ НОВООБРАЗОВАНИЙ СОЛИДНОЙ ПРИРОДЫ У УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС И ЭВАКУИРОВАННОГО НАСЕЛЕНИЯ

И.В. Веялкин, С.Н. Никонович, С.В. Панкова, О.Н. Захарова, О.П. Овчинникова

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

Авария на Чернобыльской АЭС была наиболее масштабной радиационно-экологической катастрофой, которая сопровождалась массивным выбросом радиоактивных элементов, которые в первую очередь могли способствовать развитию злокачественных новообразований. Целью данной работы было провести эпидемиологический анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями солидной природы в Республике Беларусь и оценить риск развития данного заболевания в различных группах пострадавшего населения.

Проведенный анализ заболеваемости солидными злокачественными новообразованиями показал равномерный рост за период с 1978 по 2020 гг. у населения республики после аварии на ЧАЭС, за период с 1986 по 2020 гг., что соответствует общемировым тенденциям. Резкий рост заболеваемости после аварии на ЧАЭС отмечался только для рака щитовидной железы, кожи (базальноклеточной карциномы) и предстательной железы (вызвано введением новой скрининговой программ). Заболеваемости раком желудка и губы в республике снижалась. Для остальных локализаций темпы роста в до- и постчернобыльский период не увеличивались.

Согласно теории канцерогенеза, любое злокачественное новообразование может быть спровоцировано воздействием радиационного фактора. По этой причине в Российской Федерации любое новообразование у населения, подвергнувшегося воздействию радиации в результате инцидента, считают с ним связанным. В Республике Беларусь постановлением Министерства здравоохранения от 26.06.2009 N 73 солидными злокачественными новообразованиями с установленной связью с катастрофой на ЧАЭС названы раки щитовидной железы, желудка, ободочной кишки, бронхов и легких, молочной железы, почки и мочевого пузыря. К категории граждан для которых устанавливается связь отнесены участники ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС и население, эвакуированное из зоны отчуждения (граждане, указанные в пункте 1 и пункте 3 статьи 13, третьем абзаце статьи 14), как граждане, имеющие наиболее высокие дозы облучения. Доля этих локализаций среди заболеваний с установленной причинной связью составляла порядка 23%. По данным НКДАР, данные нозологические формы, за исключением рака щитовидной железы, не имеют доказанной связи с катастрофой на ЧАЭС. В то же время повышенный риск заболеть ими был отмечен у переживших атомные бомбардировки. В ряде работ по изучению риска развития солидных злокачественных новообразований у российских участников ликвидации и жителей, пострадавших в результате радиационной аварии на производственном объединении «Маяк», отмечается превышение риска развития солидных злокачественных новообразований на 10% в зависимости от дозы облучения.

Проведенные нами исследования показали, что для рака желудка, ободочной кишки, бронхов и легких, молочной железы, почки, мочевого пузыря за весь период с 1986 по 2020 гг. статистически значимых отличий риска от популяционного не отмечалось ни в одной из групп первичного учета населения. Однако в результате детального анализа заболеваемости был показан статистически значимый риск:

Рак желудка. Повышенный риск отмечался у участников ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС 1986 г. через 15-20 лет после катастрофы в 1,2 (1,03-1,33) раза, особенно у лиц, находившихся на территориях с высокой плотностью загрязнения (в 1,4 (1,08-1,7) раза). У эвакуированного населения риск рака желудка был повышен в первые 5-10 лет после катастрофы у лиц в возрасте 50-55 лет (в 6,5 (2,39-14,2) раза). В целом за весь период наблюдения в исследуемых группах риск был ниже популяционного (0,89 (0,78-1,02)).

Рак ободочной кишки. Повышенный риск отмечался у участников ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС через 15-20 лет после катастрофы в 1,3 (1,1-1,54) раза, особенно у лиц, находившихся на территориях с высокой плотностью загрязнения (в 1,6 (1,07-2,26) раза), и в возрасте 40-44 года на момент

аварии (в 2,2 (1,47-3,24) раза). У эвакуированного населения риск рака ободочной кишки был повышен в первые 10-15 лет у облученных в молодом возрасте 25-29 лет на момент аварии (в 22,2 (2,69-80,27) раза) и в 2010-2015 гг. у лиц, облученных в возрасте 15-19 лет (в 8,3 (1,01-30,1) раза). В целом за весь период наблюдения в исследуемых группах риск был значимо ниже популяционного (0,78 (0,68-0,90)).

Рак легких и бронхов. Повышенный риск отмечался у участников ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС, облученных в возрасте 18-19 лет (в 2,5 (1,19-4,57) раза). У эвакуированного населения риск рака легкого и бронхов был повышен в первые 5-10 лет у облученных в возрасте 50-54 года на момент аварии (в 3,1 (1,13-6,73) раза). В целом за весь период наблюдения в исследуемых группах риск был значимо ниже популяционного (0,82 (0,74-0,90)).

Рак молочной железы. Повышенный риск отмечался у участников ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС, облученных в молодом возрасте 20-24 года, через 20-25 лет после катастрофы (в 1,9 (1,06-3,24) раза). В этот период отмечался высокий риск развития рака молочной железы у участников ликвидации мужчин (в 2,7 раза). У эвакуированного населения риск рака молочной железы был повышен в первые 5-10 лет, у лиц с высокой поглощенной дозой облучения в щитовидной железе (в 5,1 (1,4-13,13) раза), что может свидетельствовать на влияние радиоактивного йода на риск развития рака молочной железы в молодом возрасте. В целом за весь период наблюдения в исследуемых группах риск был ниже популяционного (0,86 (0,75-1,06)).

Рак почки. Повышенный риск отмечался у участников ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС, за весь период (в 1,1 (1,02-1,21) раза), при нахождении в зоне отчуждения свыше 10 дней. В последние годы он не превышал значимо популяционный уровень и в 2016-2020 гг. был значимо ниже (0,74 (0,62-0,88)). В целом за весь период наблюдения в исследуемых группах риск был значимо ниже популяционного (0,73 (0,62-0,87)).

Рак мочевого пузыря. Повышенный риск отмечался у участников ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС, облученных в молодом возрасте 25-29 лет, (в 1,4 (1,03-1,88) раза) и в целом через 15-20 лет после катастрофы (в 1,2 (1-1,49) раза). Риск увеличивался в зависимости от длительности нахождения в зоне отчуждения до 1,3 (1,05-1,64) раза и был максимален у облученных в возрасте 55-59 лет (в 1,9 (1,27-2,84) раза). У эвакуированного населения риск рака мочевого пузыря не был повышен. В целом за весь период наблюдения в исследуемых группах риск был сопоставим с популяционным (0,94 (0,79-1,12)).

Для всех солидных злокачественных новообразований за исключением рака щитовидной железы в указанных группах населения риск был значимо ниже популяционного (0,79 (0,77-0,82)). Было установлено 3130 случаев рака при ожидаемом значении 3933 случая.

Таким образом для данных нозологий и не было отмечено превышение риска в исследуемых когортах пострадавшего населения.

СКРИНИНГ НА ТУБЕРКУЛЕЗ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ НАИБОЛЕЕ ПОСТРАДАВШИХ ОТ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ОБЛАСТЕЙ ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ COVID-19

Л.А. Горбач, Н.С. Богданович

ГУ «РНПЦ «Мать и дитя», г. Минск, Беларусь

Согласно Глобальному докладу по туберкулезу Всемирной организации здравоохранения в 2021 году оценочное число заболевших туберкулезом в мире составило 10,6 млн. человек, что на 4,5% выше по сравнению с 2020 годом (10,1 млн. человек). Показатель заболеваемости туберкулезом в мире увеличился на 3,6% с 129 на 100 тыс. населения в 2020 году до 134‰ в 2021 году. В структуре впервые заболевших туберкулезом преобладали мужчины – 56,5%, женщины составили 32,5%, дети – 11% [Global tuberculosis report 2022, World Health Organization; 2022].

Пандемия COVID-19 отрицательно повлияла на скрининг на туберкулез и регистрацию пациентов с туберкулезом в мире. Регистрация пациентов с туберкулезом в мире снизилась на 18% с 7,1 млн. человек в 2019 году до 5,8 млн. человек в 2020 году. Особенно значительно снизилась регистрация пациентов с туберкулезом среди детского населения: в возрасте от 0 до 14 лет – на 28%, от 5 до 14 лет – на 21%. По данным Всемирной организации здравоохранения наибольшее снижение регистрации случаев туберкулеза в 2020 году отмечалось в Индии, Индонезии, Филиппинах, Китае, Бангладеше, Пакистане, Мьянме, Южной Африке, Российской Федерации, Кении, Анголе, Бразилии, Перу, Украине, Уганде, Вьетнаме [Global

tuberculosis report 2021, World Health Organization; 2021].

Согласно публикации Глобального фонда «Влияние COVID-19 на ВИЧ, услуги по туберкулезу и малярии и системы здравоохранения: обзор из 502 медицинских учреждений Африки и Азии» число обследований на туберкулез в 7 странах Азии снизилось на 70%, в 24 странах Африки – на 29% [<https://www.theglobalfund.org/en/updates/other-updates/2021-04-13-the-impact-of-covid-19-on-hiv-tb-and-malaria-services-and-systems-for-health/>].

Изучение показателей скрининга на туберкулез населения во время пандемии COVID-19 имеет значение для планирования и проведения противотуберкулезных мероприятий.

Эпидемиологические исследования, проведенные сразу после катастрофы на Чернобыльской АЭС, выявили значительное ухудшение эпидемической ситуации по туберкулезу в пострадавших районах. Однако исследование скрининга на туберкулез детского населения пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС областей в условиях пандемии COVID-19 не проводилось.

Цель. Целью настоящей работы стало вычисление и сравнение среднегодового числа детей, охваченных скринингом на туберкулез, в наиболее пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС областей за период пандемии COVID-19 (2020-2021 годы) в сравнении с периодом до пандемии COVID-19 (2018-2019 годы).

Материал и методы исследования. Материалом для исследования явились данные государственной статистической отчетности «Отчет о медицинской помощи детям» Республики Беларусь за 2018-2021 годы, а именно – сведения о числе осмотренных на туберкулез детей в возрасте 0-17 лет, 15-17 лет; обследованных флюорографически/рентгенологически, а также путем туберкулиновых проб. Оценивались два периода: первый период – до пандемии COVID-19 (2018-2019 годы); второй период – с учетом пандемии COVID-19 (2020-2021 годы). В каждом периоде высчитывалось среднегодовое число осмотренных на туберкулез детей в возрастах 0-14 и 15-17 лет флюорографически/рентгенологически, путем туберкулиновых проб. Определялся темп прироста числа осмотренных детей в период пандемии COVID-19 по отношению к периоду до пандемии COVID-19. К наиболее пострадавшим в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС областям были отнесены две области – Гомельская и Могилевская. Это было обусловлено тем, что в соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь №845 от 9 июня 2000 года в вышеуказанных областях находится самое большое число пострадавших районов: в Гомельской области – 13, в Могилевской области – 5.

В период до пандемии COVID-19 (2018-2019 годы) в наиболее пострадавшей от катастрофы на Чернобыльской АЭС Гомельской области в среднем ежегодно осматривалось на туберкулез флюорографически/рентгенологически 13 107,5±125,2 детей в возрасте 0-17 лет; путем туберкулиновых проб – 15 565,5±351,0 детей в возрасте 0-14 лет и 7 208±374,8 детей в возрасте 15-17 лет.

Во время пандемии COVID-19 (2020-2021 годы) в Гомельской области среднегодовое число детей в возрасте 0-17 лет, осмотренных на туберкулез флюорографически/рентгенологически, уменьшилось до 12 137,0±376,2 детей, темп снижения составил -7,4%. За это же время среднегодовое число детей в возрасте 0-14 лет, осмотренных на туберкулез путем туберкулиновых проб, уменьшилось наиболее значительно – до 8 304,0±1 344,9 детей, темп снижения составил -46,7%, то есть отмечалось уменьшение почти наполовину. Среднегодовое число детей в возрасте 15-17 лет, осмотренных на туберкулез путем туберкулиновых проб, уменьшилось незначительно – до 7 084,5±693,7 детей, темп снижения составил -1,7%. Следовательно, в Гомельской области пандемия COVID-19 привела к уменьшению числа осмотренных на туберкулез детей всех возрастов флюорографически/рентгенологически и путем туберкулиновых проб. Наиболее значительно снизился скрининг на туберкулез путем туберкулиновых проб среди детей в возрасте 0-14 лет (-46,7%) – уменьшение почти наполовину.

В период до пандемии COVID-19 в Могилевской области в среднем ежегодно осматривалось на туберкулез флюорографически/рентгенологически 19 097,5±869,0 детей в возрасте 0-17 лет; путем туберкулиновых проб – 22 264,5±71,4 детей в возрасте 0-14 лет и 14 272,0±36,8 детей в возрасте 15-17 лет.

Во время пандемии COVID-19 в Могилевской области среднегодовое число детей в возрасте 0-17 лет, осмотренных на туберкулез флюорографически/рентгенологически, увеличилось до 19 792,5±1 224,0 детей, темп прироста +3,6%. За это же время среднегодовое число детей в возрасте 0-14 лет, осмотренных на туберкулез путем туберкулиновых проб, осталось стабильным – 22 241,0±8 981,7 детей, темп прироста -0,1%. Среднегодовое число детей в возрасте 15-17 лет, осмотренных на туберкулез путем туберкулиновых проб, уменьшилось значительно – до 12 339,0±1 187,9 детей, темп снижения составил -13,5%. Следовательно, в Могилевской области пандемия COVID-19 привела к увеличению числа детей,

осмотренных флюорографически/рентгенологически, а также к уменьшению числа детей в возрасте 15-17 лет, осмотренных на туберкулез путем туберкулиновых проб (-13,5%).

Таким образом, пандемия COVID-19 оказала негативное влияние на скрининг на туберкулез детского населения наиболее пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС Гомельской и Могилевской областей. Наиболее существенно пострадал скрининг на туберкулез путем туберкулиновых проб: в Гомельской области – среди детей в возрасте 0-14 лет (-46,7%), а в Могилевской области – среди детей в возрасте 15-17 лет (-13,5%).

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ В АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ

Ю.В. Гудзь, М.В. Савельева

ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России, г. Санкт-Петербург, Россия

Нами обобщен опыт организации оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в аварии на ЧАЭС на базе ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России (ВЦЭРМ) в рамках программ и мероприятий Союзного государства. Приведены данные о видах и объемах специализированной медицинской помощи за 2014-2022 гг., ведущих классах заболеваний – как причинах оказания медицинской помощи пострадавшим в аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде.

Наличие клинической полиморбидности определяет необходимость стабилизации соматического состояния и лечения терапевтической патологии перед и после выполнения сложных оперативных вмешательств, в том числе при оказании ВМП.

За 2014-2022 годы специализированная медицинская помощь в амбулаторно-поликлинических условиях, а также дневном и круглосуточном стационарах на базе клиник ВЦЭРМ оказана 8790 пострадавшим в аварии на ЧАЭС. Однако, очевидно, что основные объемы СМП указанной категории граждан оказываются по месту проживания в регионах, а на базе ВЦЭРМ только в сложных случаях, требующих специального медицинского оборудования и высококвалифицированного персонала.

Проанализированы объемы оказания СМП, в том числе ВМП и медицинской реабилитации, у 6600 пострадавших в аварии на ЧАЭС, прошедших стационарное лечение в многопрофильных клиниках №1 и №2 ВЦЭРМ по Программе и Мероприятиям Союзного государства в 2014-2022 гг. Основная часть пролеченных в условиях круглосуточного стационара поступила планово (95%), в возрасте (63 и более лет), мужчины (90%).

На протяжении 9-летнего периода основной причиной госпитализации в многопрофильные клиники ВЦЭРМ пострадавших в аварии на ЧАЭС являлись болезни системы кровообращения. Их удельный вес в данной когорте пациентов составил 46,3%. Доминирующими среди болезней системы кровообращения являются: ишемическая болезнь сердца (15,8%), цереброваскулярная болезнь (12,8%) и болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением (10,1%). На 2-м месте (13,4%) причиной госпитализации оказались заболевания органов пищеварения, среди которых доминировали болезни пищевода, гастрит, дуоденит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки. На 3-м месте (12,6%) среди причин госпитализации пострадавших в аварии на ЧАЭС составили болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, среди которых доминировали артро- и дорсопатии. Заболевания эндокринной системы явились причиной госпитализации в 7,9%, болезни органов дыхания – 7,4%, новообразования – 3,2%, болезни глаза и его придаточного аппарата – 4,5%, болезни нервной системы – 1,9%.

Необходимо отметить, что СМП терапевтического профиля пострадавшим в аварии на ЧАЭС в стационарных условиях оказывалась при соматической патологии, включая, прежде всего, заболевания сердечно-сосудистого, неврологического, пульмонологического, гастроэнтерологического и эндокринологического профиля. Особое внимание при этом уделялось диагностике и фармакологической коррекции коморбидной патологии.

СМП хирургического профиля, не относящаяся к ВМП, оказывали в условиях круглосуточного стационара с использованием передовых медицинских технологий, особое внимание уделяя индивидуальному подбору анестезиологического пособия с учетом коморбидной терапевтической патологии, применению миниинвазивных эндоскопических хирургических вмешательств и профилактике послеоперационных осложнений.

Высокотехнологичная медицинская помощь оказалась востребованной по таким профилям, как сердечно-сосудистая хирургия, травматология и ортопедия, и офтальмология.

Медицинская реабилитация (МР) в условиях круглосуточного стационара проводилась пациентам после оперативных вмешательств при оказании высокотехнологичной медицинской помощи, перенесшим острый инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, имеющих последствия различных травм позвоночника, костей, мышц и связочного аппарата. На практике пострадавшим в аварии на ЧАЭС в условиях круглосуточного стационара выполнялись 3 основных вида медицинской реабилитации: реабилитация больных с заболеваниями центральной нервной системы и органов чувств, реабилитация больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, а также реабилитация больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

За последние 9 лет (2014-2022 гг.) медицинская реабилитация в условиях круглосуточного специализированного отделения оказана 729 пострадавшим в аварии на ЧАЭС. Лидирующее место занимает медицинская реабилитация пострадавших в аварии на ЧАЭС с заболеваниями центральной нервной системы и органов чувств (35,7%). Оказание медицинской реабилитации пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы занимает 2-ое место (33,0 %) в общей структуре медицинской реабилитации. На 3-м месте – медицинская реабилитация пострадавших в аварии на ЧАЭС с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы (31,3 %).

Медицинская реабилитация осуществлялась с применением высокотехнологичных, дорогостоящих методов, таких как импульсное магнитное поле, криотерапия локальная с одномоментной электростимуляцией, терапевтическая лазеро-светодиодная терапия, а также с использованием роботизированной механотерапии и прикладной кинезотерапии.

Особое место уделялось разработке индивидуальных комплексных программ восстановления и поддержания здоровья. Программа реабилитации определялась для каждого пострадавшего в аварии на ЧАЭС индивидуально: с учетом тяжести состояния, наличия реабилитационного потенциала и сопутствующих заболеваний.

Современное оборудование и роботизированная техника позволяли достичь наилучших результатов при восстановлении двигательных навыков.

АНАЛИЗ БАЗЫ ДАННЫХ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННЫХ НАКОПЛЕННЫХ ДОЗ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ЛИЦ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ГОСРЕГИСТР

Е.А. Дрозд, К.Н. Буздалкин, И.В. Веялкин

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

Поскольку дозиметрическая информация важна при проведении и планировании научных радиационно-эпидемиологических исследований, для установления причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан с последствиями радиации, необходимо иметь сведения о дозовых нагрузках на пациента. Как показывает анализ литературных источников, в Республике Беларусь практически отсутствуют сведения о количестве и качестве дозиметрической информации в Госрегистре, что осложняет планирование исследований или делает невозможным решение поставленных в проектах задач по оценке радиационных рисков. В связи с чем, целью данной работы стала оценка имеющихся данных о дозах внутреннего облучения пострадавшего населения, состоящего на учете в Госрегистре.

На основании разработанной, в рамках ранее выполненной научно-исследовательской работы по теме «Разработать и внедрить программное обеспечение для расчета индивидуализированных накопленных доз облучения лиц, включенных в государственный регистр», инструкции по применению «Реконструкция индивидуализированных накопленных с момента аварии доз облучения лиц, включённых в Госрегистр», создано программное обеспечение (далее – ПО), выполненное в среде программирования Delphi 7 с возможностью подключения к Microsoft Office Access и Microsoft Office Excel. ПО представляет собой приложение, которое, используя данные результатов СИЧ-измерений начиная с 1987 года и до 2019 года и данные Госрегистра, позволило реконструировать индивидуализированную годовую дозу внутреннего облучения для 117410 лиц из Госрегистра.

Сформированная дозиметрическая база данных Госрегистра содержит информацию о 3758805 значений доз внутреннего облучения для 117410 человек за период с 1986 г. по 2019 г. Данные представлялись в разрезе групп первичного учета (далее – ГПУ). В работе приведена описательная статистика, с использованием основных характеристик. В описании данные приведены как среднее, 1 и 3 квартили.

Доза внутреннего облучения считается по месту постоянного проживания.

41908 (35%) из 117410 лиц из Госрегистра для которых была проведена реконструкция дозы внутреннего облучения имеют статус выбыл в пределах РБ либо в неизвестном направлении. Не смотря на достаточно большое количество лиц со статусов «выбыл», на итоговое значение накопленной за период дозы внутреннего облучения значительного влияния не оказано, поскольку с 2002 г. средние значения дозы внутреннего облучения не превышают 0,1 мЗв/год, а с 2015 г. – 0,01 мЗв/год.

Среднее значение накопленной за 33-летний период дозы внутреннего облучения для лиц из Госрегистра, проживающих в Гомельской области составляет 6,63 мЗв. В разрезе групп первичного учета граждан, которые подлежат включению в регистр, максимальные средние значения накопленной с 1986 по 2019 г. дозы внутреннего облучения в ГПУ1 (лица, принимавшие участие в работах по ликвидации катастрофы на Чернобыльской АЭС и ее последствий) и ГПУ3 (лица, проживающие или работающие в зонах первоочередного и последующего отселения, а также отселенные или самостоятельно выехавшие из этих зон после катастрофы) составляют 7,36 [3,03;9,32] мЗв и 7,40 [3,04;8,63] мЗв, соответственно.

Если рассматривать средние значения накопленной дозы внутреннего облучения в разрезе ГПУ по районам, то можно говорить, что наиболее высокие значения накопленной дозы внутреннего облучения наблюдаются в Ельском, Лельчицком, Чечерском и Наровлянском районах Гомельской области. Это связано с почвенными особенностями данных районов (наиболее высокие коэффициенты перехода) и доступностью даров реки и леса. Среднее значение накопленной дозы внутреннего облучения в этих районах колеблется от 10 до 20 мЗв. Наиболее низкие (менее 2 мЗв) значения накопленной за 33 года дозы внутреннего облучения у жителей в Светлогорском и Октябрьском районах Гомельской области.

Проведя статистический анализ, можно сделать вывод, что из 280 тыс. лиц, включенных в Госрегистр (ГПУ 1-3), реконструированные дозы внутреннего облучения имеются у 107583 лиц, что составляет почти 40%. Таким образом, их явно недостаточно, и они не могут служить полноценной основой для проведения радиационно-эпидемиологических исследований. Следовательно, возникает необходимость доработки методической базы реконструкции индивидуализированных накопленных доз внутреннего облучения лиц, включённых в Госрегистр.

МЕДИЦИНСКОЕ РЕАГИРОВАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Е.А. Дрозд, К.Н. Буздалкин

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

Общеизвестно, что в случае аварии на Белорусской АЭС или на радиационно опасных объектах сопредельных государств население Беларуси может подвергнуться многокомпонентному и пролонгированному действию ионизирующего излучения в сочетании с другими факторами.

Всемирная организация здравоохранения (далее – ВОЗ) и Международное агентство по атомной энергии (далее – МАГАТЭ) подтвердило, что при радиологических авариях тяжесть медицинских последствий можно значительно снизить за счет эффективного медицинского реагирования. В марте 2002 года Совет управляющих МАГАТЭ одобрил Требования безопасности «Готовность и реагирование в случае ядерной и радиологической аварийной ситуации», разработанные совместно с ВОЗ. В документе установлены требования к готовности реагирования на радиологическую аварийную ситуацию, в том числе указано, что «... необходимо провести организационные мероприятия... с тем, чтобы обеспечить осведомленность медицинского персонала о медицинских симптомах радиационного поражения и соответствующих процедурах оповещения и других немедленных действиях в случае подозрения на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию» [п. 4.77].

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 7 июня 2007 г. № 763 «О внесении изменений в постановление Совета Министров № 495 от 10.04.2001 г. «О Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и Внешним аварийным планом (защитные мероприятия в результате радиологической аварии на АЭС), утвержденным в марте 2018 года, на Министерство здравоохранения возложена задача обеспечения и оказания медицинской помощи персоналу и населению, пострадавшему при аварии на Белорусской АЭС. Однако законодательной или нормативной документации, регламентирующей мероприятия, позволяющие обеспечить готовность организаций здравоохранения к действиям в условиях радиологической аварии, предотвратить радиационное загрязнение работников и помещений организаций здравоохранения, обеспечить безопасное и эффективное оказание медицинской помощи пострадавшему персоналу и населению, нет.

Опыт медицинского реагирования на катастрофу на Чернобыльской АЭС показал, что имеется ряд вопросов, решение которых и на сегодняшний день является актуальным. Одним из таких вопросов является готовность медицинской службы к реагированию на возможные последствия для здоровья людей в случаях различных радиационных аварий, а при планировании и подготовке к медицинскому реагированию ведущее место занимает вопрос организации оказания медицинской помощи пострадавшим на базе местных организаций.

Выполнение необходимых мер по защите здоровья населения, включая осведомленность медицинского персонала о медицинских симптомах радиационного поражения и соответствующих процедурах лечения, организационных действиях на рабочих местах в случае ядерной или радиационной аварии позволит повысить эффективность медицинского реагирования организаций здравоохранения Республики Беларусь.

Для участия в организации противоаварийного планирования, обеспечения научно-обоснованной поддержки принятия оперативных решений, готовности к аварийному реагированию применительно к задачам, решаемым организациями СКЦ Минздрава, создана и функционирует в пределах полномочий, определенных приказом Минздрава от 10.11.2017 № 1291 «О создании ситуационного кризисного центра Министерства здравоохранения Республики Беларусь» научно-методическая группа СКЦ Минздрава, в состав которой входят ведущие специалисты ГУ «РНПЦ РМиЭЧ». Результаты проводимой специалистами научно-методической группы работы, позволят повысить уровень аварийной готовности организаций здравоохранения Республики Беларусь и обеспечить своевременную и эффективную медицинскую помощь пострадавшим в случае ядерной или радиационной аварии.

СТРУКТУРА СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЗАТО СЕВЕРСК ВСЛЕДСТВИЕ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ

Д.Е. Калинин, Р.М. Тахауов, И.В. Мильто, А.Р. Тахауов

ФГБУН «Северский биофизический научный центр» ФМБА, г. Северск, Россия

С периода становления развитие атомной отрасли в Российской Федерации сопровождается комплексным изучением медико-биологических последствий воздействия на человека техногенного ионизирующего излучения. Особое внимание уделяется исследованию способности ионизирующего излучения индуцировать развитие злокачественных новообразований (ЗНО). Вследствие этого исследование смертности от ЗНО населения, проживающего в зоне действия предприятия атомной отрасли, представляется актуальным.

Цель исследования – проанализировать смертность вследствие ЗНО ведущих локализаций (трахея, бронхи, лёгкие, кожа, желудок, толстая кишка, лимфоидная и кроветворная ткани, молочная и предстательная железы) в период 1970-2019 гг. среди населения ЗАТО Северск, расположенного в зоне действия объекта атомной отрасли – Сибирского химического комбината (СХК).

Материалом настоящего исследования являлись сведения, находящиеся в базе данных регионально-го медико-дозиметрического регистра населения ЗАТО Северск и персонала СХК, содержащего уточнённую информацию о смертности вследствие ЗНО жителей ЗАТО Северск.

Смертность мужского населения ЗАТО Северск вследствие ЗНО ведущих локализаций на 2019 г. составляет (на 100 000 человек): рак желудка – 26,8 случаев, рак толстой кишки – 24,9 случаев, рак трахеи – 1,9 случая, рак бронхов и лёгкого – 101,5 случаев, рак кожи – 1,9 случая, рак предстательной железы – 30,7 случаев, ЗНО лимфоидной и кроветворной тканей – 7,7 случаев.

Среди женского населения ЗАТО Северск смертность вследствие ЗНО ведущих локализаций на 2019 г. составляет (на 100 000 человек): рак толстой кишки – 26,4 случаев, рак бронхов и лёгкого – 29,7 случаев, рак кожи – 3,3 случаев, рак молочной железы – 34,7 случаев, ЗНО лимфоидной и кроветворной тканей – 13,2 случаев.

Смертность вследствие ЗНО желудка, преодолев свой максимум в 2005 г. (рост с 32,3 до 37,8 случаев), к 2019 г. снизилась до 18,2 случаев на 100 000 человек.

Случаев смерти женщин вследствие рака трахеи на протяжении изучаемого периода не наблюдалось.

В период 1970-2019 гг. отмечаются незначительные изменения смертности населения ЗАТО Северск вследствие ЗНО, которые соответствуют общероссийскому уровню. Вместе с тем, учитывая особенности изучаемого контингента, связанные с близким расположением предприятия атомной отрасли, следует продолжать динамические наблюдения за заболеваемостью и смертностью населения ЗАТО Северск.

В результате исследования установлена структура и динамика онкологической смертности населения, проживающего на территориях, расположенных в зоне наблюдения в период 1970-2019 гг.

Полученные эпидемиологические данные могут быть использованы для разработки программ практических мероприятий по обеспечению радиационной безопасности и защиты населения, а также управления онкологической ситуацией в закрытых городах, находящихся в зоне влияния предприятий Росатома.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СКРИНИНГА РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

О.П. Логинова, Н.И. Шевченко

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

В Республике Беларусь рак шейки матки (РШМ) остается глобальной проблемой. В последние десятилетия наблюдаются неуклонный рост заболеваемости инвазивным РШМ и высокие показатели смертности. В связи с этим проблема профилактики и лечения этой патологии актуальна и в настоящее время. Злокачественные опухоли шейки матки занимают лидирующую позицию среди злокачественных новообразований органов репродуктивной системы у женщин, уступая лишь раку молочной железы (Каприн А.Д. и соавт., 2015). Международная организация по исследованиям в области рака (IARC) декларировала, что предотвращение заражения и персистенции вируса папилломы человека однозначно можно считать профилактикой РШМ. Учитывая значительную связь между наличием ВПЧ и высоким риском развития цервикальных неоплазий, изучение этиопатогенетических аспектов, исследование эпидемиологии, профилактики, диагностики и лечения папилломавирусной инфекции является одним из приоритетных направлений современной медицинской науки (Абрамовских, О.С., 2016).

Цель исследования: изучить эпидемиологию и оценить результаты скрининга рака шейки матки по результатам совместного белорусско-итальянского проекта.

Для получения эпидемиологических данных по заболеваемости раком шейки матки в Гомельской области использовалась информация Белорусского канцер-регистра за 2001-2019 гг. Были рассчитаны и проанализированы показатели заболеваемости (грубые интенсивные (CR) и по возрасту (AsR)) РШМ на 100 000 населения. Для оценки динамики показателей использовался среднегодовой темп прироста (APC), рассчитанный на основе экспоненциальной модели регрессии. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Объектом исследования явились 11262 женщины 4 районов Гомельской области: Чечерского, Добрушского, Хойникского и Ветковского, которые были включены в программу скрининга рака шейки матки. Возраст женщин от 18 до 55 лет. Материалом для исследования послужили соскобы из цервикального канала шейки матки. Взятие материала проводилось с помощью цервикальной цитощетки в виалу с транспортной средой для жидкостной цитологии. Цитологическое исследование проводилось с окраской по Папаниколу с использованием автоматического стейнера. Для приготовления тонкослойных препаратов использовали технологию BD SurePath и BD PrepStain, которая позволяет автоматизировать процесс пробоподготовки и стандартизировать окраску цитологического препарата по Папаниколу, получить препарат высокого качества. Результаты цитологического исследования трактовались согласно классификации Бетеса (атипичные клетки плоского эпителия неясного значения – ASC-US, интраэпителиальные изменения низкой степени – LSIL, интраэпителиальные изменения высокой степени – HSIL).

Детекция и генотипирование вируса папилломы человека выполняли методом ПЦР с детекцией результатов в режиме реального времени с использованием наборов реагентов Abbott Real Time HPV (США) с гибридационно-флюоресцентной детекцией. Эти наборы рекомендованы ВОЗ для проведения скрининговых исследований по выявлению вируса папилломы человека высокого онкогенного риска. Выделение ДНК осуществлялось в автоматическом режиме с использованием роботизированной системы пробоподготовки ms2000sp, амплификация и детекция проводилась в режиме реального времени с использованием амплификатора ms2000rt. В результате исследования определялись ВПЧ 16, 18 и других генотипов высокого онкогенного риска. Все исследования осуществлялись в рамках совместного белорусско-итальянского проекта «Разработать и внедрить алгоритм скрининговых мероприятий по раннему выявлению рака шейки матки» (Ротари клуб «Адда Лодиджано-Италия»).

В структуре заболеваемости женщин Гомельской области злокачественные опухоли шейки матки в 2019 году занимали 10 ранговое место и составляли 2,65%. В течение всего периода наблюдения с 2001 по 2019 гг. наблюдалось увеличение числа ежегодно заболевших РШМ на территории Гомельской области и лишь в 2018-2019 гг. отмечено незначительное снижение заболеваемости РШМ. Так, число ежегодно

регистрируемых новых случаев заболевания в 2001 году составило 131 случай, а в 2019 – 116 случаев. За период с 2001 по 2019 годы в Гомельской области зарегистрировано 2776 случаев РШМ.

Существенных изменений в темпах прироста (АРС) заболеваемости на территории Гомельской области не отмечалось $АРС = -0,9(-1,88-0,06)\%$. При детальном рассмотрении темпов прироста за исследуемый период наблюдалось снижение $АРС = -2,2(-3,39--1,04)\%$ * за счет городских жителей и увеличение $АРС = -2,3(0,53-4,03)\%$ * у сельских жителей Гомельской области. В Гомельской области в период с 2010 по 2019 гг. заболеваемость злокачественными опухолями шейки матки не имеет тенденции к снижению, а, напротив, находится на стабильно высоком уровне, особенно в районах, пострадавших от аварии на ЧАЭС. Грубый интенсивный показатель заболеваемости РШМ по районам области находился в пределах от $10,1\text{‰}$ в Светлогорском районе до $30,3\text{‰}$ в Брагинском районе.

Рост заболеваемости отмечен в основном у молодых женщин детородного возраста, в том числе в возрастной группе моложе 30 лет. С 25-летнего возраста заболеваемость РШМ резко увеличивается, достигая максимума в возрастной группе 35-39 лет – $30,4(27,21-33,91)\text{‰}$, т.е. повышается в группе женщин репродуктивного возраста. Увеличение заболеваемости в данной возрастной группе свидетельствует о возможном инфицировании ВПЧ в 20-25 лет. Полученные данные позволяют установить возраст для начала скрининга РШМ, а также обуславливают более активное внедрение программ первичной профилактики.

По результатам изучения эпидемиологической ситуации цитологический скрининг выполнен в четырех районах Гомельской области. В результате проведения цитологических исследований методом жидкостной цитологии установлено, что в $95,9\%$ случаев патологических изменений в шейке матки не выявлено. Цервикальные интраэпителиальные неоплазии различной степени (ASC-US, LSIL, HSIL) установлены у 459 женщин, что составило $4,1\%$. Частота выявленных патологических результатов цитологии в четырех исследуемых районах распределилась следующим образом: $4,46\%$ в Хойникском районе, $4,24\%$ – в Ветковском, $3,53\%$ – в Добрушском, $4,82\%$ – в Чечерском районах.

Дисплазия высокой степени относится к предраковым состояниям и представляет наибольшую значимость. Такая патология детектирована в 94 образцах, что составило $20,5\%$ от выявленной патологии. Из них наибольший удельный вес HSIL ($44,5\%$) выявлен в возрастной группе 25-39 лет, что указывает на высокую частоту встречаемости предопухолевых заболеваний шейки матки у женщин молодого возраста. Особое значение приобретает обнаружение HSIL в возрасте 18-24 года – $14,6\%$ от всей выявленной патологии в этом возрасте. HSIL относится к облигатному предраку шейки матки, что требует проведения лечения и динамического наблюдения для этой категории пациенток.

Проведено молекулярно-генетическое исследование 7523 образцов для изучения распространенности ВПЧ высокого онкогенного риска. В результате генотипирования получено 681 положительный образец, что составило $9,05\%$ от общего количества обследованных женщин. Эти результаты сопоставимы с общемировыми данными. По данным авторов в различных странах частота инфицированности ВПЧ находится в пределах $5-26\%$

Таким образом, проведение цитологического скрининга и ВПЧ-тестирования позволяет формировать группы риска развития РШМ. Снижение показателей заболеваемости РШМ зависит от широкого внедрения методов цитологического и молекулярно-генетического тестирования, особенно среди сельских женщин.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАКОМ ЖЕЛУДКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И ВОЗРАСТА С 1978 ПО 2020 ГОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

¹М.П. Храньков, ¹А.А. Лытко, ^{1,2}И.В. Веялкин

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

²ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Рак желудка (РЖ) – одно из самых распространенных онкологических заболеваний в мире. В 2020 году зарегистрировано 1 089 103 новых случаев данного заболевания. Наиболее высокие показатели регистрируются в Китае, Японии, Индии и России. Относительно низкая заболеваемость ($7,0-9,5$ на 100 тыс. населения) отмечается в Швеции, Швейцарии, Канаде, Франции, Новой Зеландии (Globocan 2022).

В основе развития данного опухолевого процесса предполагается роль генетической предрасположенности, инфекционного агента и алиментарной составляющей. Имеются данные о том, что риск разви-

тия РЖ коррелирует с повышенным ежедневным приемом жиров животного происхождения, чего нельзя сказать о растительных маслах (В.Ю. Сельчук, М.П. Никулин, 2003). В июне 2002 года Международное Агентство по изучению рака пришло к выводу, что имеется достаточно данных для подтверждения связи курения и риска развития РЖ.

Достоверно установлено влияние *Helicobacter pylori* на развитие злокачественных новообразований желудка. Относительный риск малигнизации у лиц, которые вскармливались грудью матери менее года, в 3-4 раза выше, чем у лиц, вскармливаемых более года, что возможно, обусловлено снижением защитной функции слизистой желудка из-за недостатка иммуноглобулина А и более ранним инфицированием *H. pylori*. Механизм канцерогенеза, ассоциированного с *Helicobacter pylori*, связан со способностью микроорганизма вызывать выраженный инфильтративный гастрит с пролиферацией интерстициальных клеток. Инфицированность *Helicobacter pylori* происходит в детском возрасте, коррелирует с возрастом и выше среди развивающихся стран. Международным Агентством по изучению рака *Helicobacter pylori* признан канцерогеном первого порядка, то есть связь с развитием рака желудка считается доказанной (И.Н. Войнован и др., 2019) Другим инфекционным агентом, обнаруженным при РЖ, является вирус Эпштейна-Барр (EBV). EBV инфицированы более 90% населения. Веским доказательством патогенетической роли EBV в возникновении определенных морфологических форм РЖ стало обнаружение вирусных маркеров (m PНК EBER-1) в 80-100% опухолевых клеток этих больных, а также демонстрация моноклональной интеграции генома в клетках опухоли (В.Э. Гурцевич и др., 2000). Одним из факторов риска РЖ назывался в том числе и радиационный, поскольку заболеваемость этим видом опухоли была выше у лиц, переживших атомные бомбардировки. В Республике Беларусь РЖ связывают с катастрофой на ЧАЭС. В связи с вышеизложенным и с тем, что данная патология занимает достаточно высокое место в структуре заболеваемости и смертности (А.Е. Океанов и др., 2016), была поставлена задача оценить показатели заболеваемости за последнее время.

В работе были проанализированы эпидемиологические данные Белорусского республиканского канцер-регистра за период с 1978 по 2020 гг. Были рассчитаны грубые интенсивные (CR), повозрастные (AsR) и стандартизованные по возрасту (ASR, World стандарт) показатели заболеваемости раком желудка (на 100 000 населения). Статистическая обработка материала проводилась согласно стандартным методам, принятым в эпидемиологии злокачественных новообразований: сравнение показателей заболеваемости, проводилось с помощью z-критерия, стандартной ошибки среднего (SE), с использованием Microsoft Excel. Анализ динамик проводился при сравнении среднегодовых темпов прироста (APC в % в год), рассчитанных по экспоненциальной модели регрессии.

Результаты исследования и их обсуждение. В Республике Беларусь в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями рак желудка занимает одно из центральных мест с тенденцией к снижению заболеваемости. За период с 1978 по 2020 годы в Республике Беларусь зарегистрировано 151 794 случая РЖ. Соотношение числа заболевших мужчин и женщин в 2020 г. составило 1,58/1.

В период с 1978 по 2020 гг. заболеваемость постоянно снижалась с $36,09 \pm 1,65$ до $16,69 \pm 1,13$ (грубые интенсивные показатели заболеваемости ($CR \pm 1,96SE$)) для женщин и с $48,65 \pm 2,06$ до $30,70 \pm 1,65$ для мужчин соответственно. Темпы прироста статистически значимо не различались в до- и постчернобыльский период ($-0,7$ ($-1,23$ — $-0,17$)% в год и $-1,1$ ($-1,31$ — $-0,96$)% в год, соответственно). Анализ повозрастных показателей заболеваемости ($AsR \pm 1,96SE$) РЖ показал, что риск развития патологии в первые 35 лет жизни минимален и составляет $3,4 \pm 0,43$ – для возрастной группы 30-34 и $3,7 \pm 0,3$ – для лиц в возрастном промежутке 25-29 лет (в 2001-2020 гг.). После 40 лет наблюдается прогрессивный рост заболеваемости, достигая максимума в возрастной категории 75–79 лет. Заболеваемость у мужчин статистически значимо выше, чем у женщин ($p < 0,01$). Для женщин данной возрастной группы повозрастные показатели заболеваемости за 2001-2020 гг. составили $114,19 \pm 3,26$, для мужчин – $249,95 \pm 7,43$. После 80 лет заболеваемость начинает снижаться. За период с 1978-1986 гг. снижение заболеваемости происходило во всех возрастных группах старше 40 лет и моложе 75, (на 1-2% в год). У лиц старше 75 лет, спад заболеваемости отсутствовал или отмечался рост (на 3% в год у лиц старше 80 лет). За постчернобыльский период спад заболеваемости (на 1-3% в год) отмечался у всех лиц моложе 85 лет.

Для изучения динамики заболеваемости в Республике Беларусь были рассчитаны стандартизованные по возрасту показатели заболеваемости (ASR), которые позволяют нивелировать влияние различий в возрастной структуре популяций на величину показателей заболеваемости. Как и в случае с грубыми показателями, в до- и постчернобыльский период наблюдалось снижение ASR показателя, однако темпы снижения были статистически значимо выше в после 1986 г. ($APC_{1986-2020} = -2,2$ ($-2,37$ — $-2,08$) % в год и

APC1978-1986=-1,3 (-1,92—-0,69)% в год). Сопоставление CR показателей у жителей города и села показало, что заболеваемость статистически выше у жителей села (в 1,36 раза, $p<0,001$), в то же время сопоставление повозрастных показателей не показало различий у жителей города и села ($p=0,6$). Таким образом можно предположить, что более высокая заболеваемость сельских жителей связана, с более возрастной популяцией сельских жителей, а не с образом жизни и воздействием экологических факторов. Сравнение ASR показателей по областям не выявил значимых различий между пострадавшими от аварии на ЧАЭС южными регионами и северными областями.

За последние 42 года наблюдается положительная тенденция к снижению заболеваемости РЖ в Республике Беларусь. Этот процесс связывают с улучшением социально-экономических условий, улучшения методов профилактики, диагностики и лечения гастритов и язвы желудка и со снижением использования в пищевых целях маринованных и копченых продуктов. Заболеваемость городских жителей по ASR показателю не отличается от сельских, что может свидетельствовать об отсутствии влияния индустриальных и промышленных факторов. Отсутствие различий в темпах прироста в до- и постчернобыльский период, а также отсутствие различий в заболеваемости между «пострадавшими» и «чистыми» областями свидетельствует о незначительном влиянии ионизирующего излучения на заболеваемость РЖ.

**РАДИОБИЛОГИЯ,
РАДИОЭКОЛОГИЯ,
ДОЗИМЕТРИЯ**

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ У ЖИТЕЛЕЙ ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА

А.Р. Аветисов

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

Мониторинг доз внутреннего облучения населения на загрязненных радионуклидами территориях является важнейшим условием соблюдения радиационной безопасности населения в постчернобыльский период. Известно, что «золотым стандартом» измерения доз внутреннего облучения является использование спектрометров излучения человека (СИЧ). Это позволяет не только регулярно оценивать, но и прогнозировать дозы внутреннего облучения. Целью нашего исследования стала оценка особенностей формирования доз внутреннего облучения на население Лунинецкого района Брестской области. Использованы данные СИЧ-обследования в период с 2016 по 2020 годы, включающие 58 809 измерений. Предварительная обработка результатов проводилась с помощью программы MS Excel, статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Statsoft Statistica 12.

Исследование включало 51,4% женщин и 48,6% мужчин. Распределения данных по возрасту, весу, росту, индексу массы тела, активности ^{40}K оказались близки к нормальному по параметрам средних значений, медианы, асимметрии и эксцесса, что позволяет использовать параметрические методы статистики и анализ ANOVA. Однако распределение данных по активности ^{137}Cs и связанной с ним дозы внутреннего облучения не имели нормального типа распределения, а были ближе к логнормальному типу распределения, который регулярно упоминается в публикациях. На это косвенно указывают очень близкие значения медианы и среднего геометрического значения. Причина такого распределения, на наш взгляд, кроется во множестве факторов, из которых следует выделить, прежде всего факт подсчета среднегодовой дозы внутреннего облучения исходя из допущения стабильной круглогодичной активности ^{137}Cs в организме, т.е. без учета его короткого периода полувыведения и случайности получения таких измерений, которые могут являться статистическим выбросом на фоне фактов из базы данных, что одно и то же лицо при следующем измерении уже не дает выброса. Однако центральная предельная теорема статистики позволяет в таких случаях использовать некоторые параметрические тесты и дисперсионный анализ.

Выявлено, что удельная активность ^{40}K в организме жителей Лунинца достоверно выше на 4,72% ($p < 0,01$), чем у жителей района вне Лунинца. При этом средний возраст жителей Лунинца также отличается от других населенных пунктов (28 и 37 лет соответственно, $p < 0,01$). Анализ удельной активности ^{40}K по возрастным группам выявил существенные отличия между 5 возрастными группами, рекомендуемыми НКДАР ООН для анализа (1 год, 5, 10, 15 лет и взрослые) с достоверным ($p < 0,05$) снижением уровня ^{40}K с возрастом. Обнаружено, что у лиц, переживших аварию уровень ^{40}K достоверно ниже, чем у лиц, не живших в районе на момент аварии, что может быть объяснено различиями в среднем возрасте этих групп: 43 и 25 лет соответственно ($p < 0,01$). Обнаружено также, что коэффициенты корреляции между уровнями ^{40}K и ^{137}Cs достоверны, при этом существенно отличаются в возрастных группах, перечисленных выше, и равны соответственно 0,225; 0,195; 0,1534 0,111 и 0,068. У взрослого населения, пережившего аварию на ЧАЭС, данный коэффициент в 2,24 раза ниже, чем у взрослых лиц, родившихся после 1986 года. Средние значения дозы внутреннего облучения по месяцам года сильно варьируют в сравнении с медианой и отличаются от нее от 1,47 раз в июне до 2,27 раз в январе. Такой рост средних значений в осенне-зимний период вполне объясним сезонностью потребления выращенных самостоятельно или собранных в природе пищевых продуктов. Интересен и тот факт, что в самом Лунинце эти сезонные колебания выражены значительно слабее, чем в других пунктах района, что указывает, возможно, на лучшую доступность к сети магазинов и отсутствие выраженных запасов у горожан местных продуктов на зиму, чем на фактор близости леса, т.к. простой взгляд на карту района позволяет в этом усомниться. Таким образом, результаты предварительной оценки указывают на необходимость дальнейшего детального анализа полученных данных.

ВЛИЯНИЕ ОДНОКРАТНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ПЕЧЕНИ *A. FLAVICOLLIS*, ОБИТАЮЩИХ НА УЧАСТКАХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

О.С. Аксёненко, А.Е. Сусленкова, А.С. Пилотович, С.В. Гончаров, Н.Н. Веялкина

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

Техногенное поступление радионуклидов в окружающую среду стало эволюционно новым фактором, создающим наибольшую угрозу по причине не только особых свойств радионуклидов, но и формирования эффектов их воздействия на организм на фоне других антропогенных факторов.

Одним из основных результатов влияния ионизирующего излучения на живые организмы является повышение уровня образования активных форм кислорода (АФК) и азота, как следствие, активация свободнорадикального окисления и развитие оксидативного стресса. АФК и оксидативный стресс способствуют развитию радиационно-индуцированной цитотоксичности, биохимических и морфологических изменений в живом организме. Печень является основным органом, подверженным действию АФК, а окислительный стресс – одним из патологических механизмов, который приводит к возникновению и прогрессированию различных заболеваний печени и других внутренних органов в отдаленном постлучевом периоде.

Работа ферментативного звена антиоксидантной системы печени направлена на снижение уровня АФК. Изменение таких показателей как активность СОД, каталазы, глутатион-пероксидазы и глутатион-редуктазы, является чувствительным биомаркером уровня оксидативного стресса в печени и в целом в организме.

Цель исследования: изучение влияния однократного общего рентгеновского облучения в дозе 3 Гр на показатели состояния антиоксидантной системы печени мышевидных грызунов, обитающих на территории с разным уровнем радиационного загрязнения.

На основе имеющейся радиологической информации отлов мышевидных грызунов производился на участках, расположенных в ПГРЭЗ (б.н.п. Радин) и контрольных участках. Отловлено 48 особей диких мышевидных грызунов, относящихся к виду мышь желтогорлая (*Apodemus flavicollis*).

Мышей подвергали общему однократному облучению в дозе 3 Гр с помощью рентгеновской установки биологического назначения X-Rad 320 Precision X-rayInc (напряжение на трубке 320 кВ, сила тока 12,5 мА, мощность дозы 98,8 сГр/мин, фильтр №2 (1,5 мм Al, 0,25 мм Cu, 0,75 мм Sn) расстояние до объекта 50 см).

Животных выводили из эксперимента на 1-е, 3-е и 7-е сутки после облучения, немедленно проводилось вскрытие животных и выделение печени. Далее образцы печени гомогенизировали, все манипуляции проводились на льду.

Для оценки работы ферментативного и неферментативного звена антиоксидантной системы печени проводили определение активности супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, уровня восстановленного глутатиона и глутатиона связанного с белками, а также содержание общего белка унифицированными методами.

Измерения оптической плотности выполнялись на микропланшетном ридере Tecan Infinite M200 (Tecan Ltd., Swiss) с использованием 96-луночных микропланшетов (SARSTEDT) с использованием специализированного программного обеспечения Tecan Magellan (v 7.2).

Статистическую обработку полученного материала проводили с использованием пакета прикладных программ «IBM SPSS Statistics 22». Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Общее однократное облучение особей *A. flavicollis* с контрольных и радиационно-загрязненных участков в дозе 3 Гр вызывало активизацию антиоксидантной системы печени и крови, характеризующуюся нарастанием активности ферментов и уровня восстановленного глутатиона до 3-х суток после облучения с последующим снижением исследуемых показателей к 7-м суткам после облучения.

У животных в контрольной группе на 3-и сутки после облучения, уровень активности каталазы в цитозольно-микросомальной фракции ткани печени возрастал до $3,83 \pm 1,10$ Ед/мг белка при $2,75 \pm 0,72$ Ед/мг белка в контроле и снижался до $2,96 \pm 0,33$ Ед/мг белка на 7-е сутки после облучения. В то время как в группе с загрязненных участков активность каталазы возрастала на 3-и сутки до $1,18 \pm 0,20$ Ед/мг белка при $0,94 \pm 0,12$ Ед/мг белка в контроле и снижался до $0,99 \pm 0,34$ Ед/мг белка на 7-е сутки после облучения.

Наивысшая активность СОД в цитозольно-микросомальной фракции ткани печени мышей наблюдается на 3-и сутки после облучения в контрольной группе – $76,73 \pm 4,74$ Ед/мг белка, в группе с загрязненных участков – $126,91 \pm 3,6$, при $37,85 \pm 3,21$ и $43,16 \pm 4,96$ Ед/мг белка в контроле соответственно. К 7-м суткам активность СОД снижалась практически до контрольного уровня.

Схожей была динамика восстановленного и связанного с белками глутатиона. На 3-и сутки после облучения уровень восстановленного глутатиона в микросомальной фракции гомогенатов печени составлял $12,14 \pm 0,85$ мкМ/мг и $15,62 \pm 1,83$ мкМ/мг в группах животных с контрольных и загрязненных участков, соответственно. Уровень связанного с белками глутатиона на 3-и сутки составлял $22,42 \pm 0,14$ мкМ/мг и $29,61 \pm 2,50$ мкМ/мг, соответственно в контрольных группах и в группах с ПГРЭЗ.

Общее однократное рентгеновское облучение диких мышевидных грызунов вида *A. flavicollis* индуцирует развитие оксидативного стресса в печени животных, что характеризуется активизацией и последующим истощением активности антиоксидантной системы. У животных, обитающих на радиационно-загрязненных участках повышение показателей антиоксидантной системы печени в ответ на облучение более выражено по сравнению с контрольной группой.

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ НЕПРЕРЫВНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПЛОТНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАДИОНУКЛИДАМИ (КАРТИРОВАНИЯ) ТЕРРИТОРИИ

¹К.Н. Буздалкин, ²Е.К. Нилова

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

²ГНТУ «Центр по ядерной и радиационной безопасности», г. Минск, Беларусь

Разработан алгоритм обработки спектральных данных при проведении непрерывных измерений плотности загрязнения радионуклидами (картирования) территории с использованием штатного оборудования мобильной лаборатории радиационного контроля Центра по ядерной и радиационной безопасности. Алгоритм основан на автоматической обработке событий, связанных с появлением новых отчётов, генерируемых штатным программным обеспечением Genie 2000, и/или обновлениями (созданием) файлов спектров, также осуществляемых штатным ПО.

Из указанных файлов извлекаются данные о «чистых» площадях фотопиков полного поглощения, интегралах в областях комптоновского рассеяния и ошибках их определения по набору гамма-излучающих радионуклидов, которые указаны в библиотеке, области спектра для которых выделены как Region of Interest и пики которых удалось статистически достоверно идентифицировать штатным программным обеспечением Genie 2000. Извлекается также и «живое» время набора спектра.

При обработке данных используются калибровочные параметры, которые загружаются при запуске реализующего алгоритм Windows-приложения на исполнение из файла, указанного в качестве ключа в командной строке. Таким же способом указываются каталоги, в которых сканируется появление новых входных данных, а также режимы работы модуля (режим непрерывного сканирования, обработать однократно и закончить работу и т.д.). Участие оператора не требуется. Приложение, реализующее разработанный алгоритм, может быть организовано в качестве Windows-сервиса. На каждом этапе обработки отслеживаются исключения, проводится анализ возможных ошибок, опционально формируются соответствующие сообщения оператору и архивируются - ведётся специальный журнал ошибок.

Выходными данными являются значения плотности загрязнения территории указанными выше радионуклидами ($\text{Ки} \cdot \text{км}^{-2}$, $\text{кБк} \cdot \text{м}^{-2}$) и погрешности их измерения. Каталог и/или устройства для выходных данных (монитор, принтер) указываются ключом в командной строке при запуске Windows-приложения (сервиса), реализующего данный алгоритм.

Разработанный алгоритм реализуется программно в рамках научно-исследовательских работ по теме «Разработать программное обеспечение и методические рекомендации, провести калибровку спектрометров для выполнения экспресс-оценки радиационной обстановки в зоне воздействия объектов использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения с применением мобильной лаборатории радиационного контроля» (Государственной программы «Научные технологии и техника» на 2021-2025 годы (подпрограмма 3 «Научное обеспечение эффективной и безопасной работы Белорусской атомной электростанции и перспективных направлений развития атомной энергетики», мероприятие 13 «Выполнение работ по оказанию научно-технической поддержки Министерству по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности», задание «Разработать методологию проведения независимой экспресс-оценки радиационной обстановки в зоне воздействия объектов использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения с применением мобильной лаборатории радиационного контроля»).

МЕТОД ОЦЕНКИ ПЛОТНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ *IN-SITU* С УЧЁТОМ КОМПТОНОВСКОГО РАССЕЯНИЯ ФОТОНОВ В ПОЧВЕ

¹К.Н. Буздалкин, ²Е.К. Нилова

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

²ГНТУ «Центр по ядерной и радиационной безопасности», г. Минск, Беларусь

Оперативная информация об уровнях загрязнения территории в случае радиологической аварии является основой для построения долгосрочных прогнозов ожидаемых доз внешнего и внутреннего облучения населения, разработки защитных мер и обеспечения его радиационной безопасности. Поэтому разработка экспресс-методов и программных средств для контроля радиоактивного загрязнения почв является одним из приоритетных направлений научных исследований не только в Республике Беларуси, но

и в других странах, территории которых подверглись радиоактивным выпадениям в результате аварий на предприятиях ядерного топливного цикла. При этом основное внимание исследователей в области *in situ* измерений уделяется долгоживущему техногенному ^{137}Cs .

Для дозиметрических и радиоэкологических моделей основными исходными данными являются значения плотности загрязнения территории радионуклидами. После аварии на радиационно-опасном объекте и выпадений радионуклидов на почву проводится оперативное уточнение прогнозных значений плотности, полученных ранее расчётным путём в острый период с помощью моделей переноса радиоактивной примеси в атмосфере. Плотность загрязнения принято уточнять путём отбора проб почвы с последующим их анализом в лабораторных условиях, затратным как по времени, так и по ресурсам.

В то же время в большинстве случаев основными дозоформирующими радионуклидами в выбросе являются гамма-излучатели, что позволяет использовать полевые (*in-situ*) методы экспресс-оценки плотности загрязнения территории с практически такой же точностью. Достоверность оценки среднего значения при этом выше, так как смягчаются эффекты микрорельефа почвы, приводящие к значительной дисперсии результатов анализа проб, отобранных буром.

Основная проблема, сдерживающая применение дистанционных методов оценки плотности загрязнения, заключается в необходимости учёта «геометрии» источника. В данном случае – распределения радионуклидов по профилю почвы, которое может изменяться со временем как в результате природных процессов вертикальной миграции в более глубокие горизонты, так и техногенных – при агротехнической обработке почвы, проведении защитных мероприятий, строительных работах и т.д. Заглубление радионуклидов может снижать поток фотонов, падающий на детектор с исходной энергией, в несколько раз.

Предложенный подход позволяет оперативно выполнять *in situ* измерения плотности загрязнения территории гамма-излучающими радионуклидами и, соответственно, принимать решения по применению защитных мер. Прототипы предлагаемых методов и программного обеспечения успешно использовались при картировании обширных территорий радиоактивного загрязнения ^{137}Cs Гомельской, Могилёвской и Брестской областей в 1987-1994 гг. Применяемая методика картирования и измерения плотности загрязнения гамма-излучающими радионуклидами в полевых условиях без отбора образцов грунта одобрена Межведомственной Комиссией по дозиметрическим измерениям при АН СССР (заседание № 40, 16 мая 1989 года, Институт атомной энергии (ИАЭ) имени Курчатова, г. Москва), Национальной академией наук и Минсельхозпродом Республики Беларусь.

Однако при радиационном мониторинге в зоне наблюдения, например, Белорусской атомной электростанции при различных режимах её эксплуатации, в том числе в случае радиологической аварии, радионуклидный состав выпадений ожидается значительно шире. Соответственно, встала задача совершенствования и масштабирования ранее использованного подхода, адаптации к возможностям современных как блоков детектирования, так и программного обеспечения.

В исследованиях использовалась мобильная лаборатория Центра по ядерной и радиационной безопасности МЧС Беларуси. Лаборатория представляет собой комплекс спектрометрического и дозиметрического оборудования, размещенного на базе малотоннажного грузового автомобиля Mercedes Sprinter. Лаборатория укомплектована оборудованием компании Mirion Technologies: бортовыми сцинтилляционными спектрометрами – боковыми с размерами кристалла $\text{NaI}(\text{Tl})$ $7,62 \times 7,62$ см и передним $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ $2,54 \times 2,54$ см, помещенными в свинцовые коллиматоры толщиной 5 см, а также переносным спектрометром высокого разрешения Falcon 5000, построенным на основе детектора из особо чистого германия. Установлено программное обеспечение Genie 2000 и Falcon 5000 того же производителя.

Оборудование позволяло оценивать радиационную обстановку в единицах скорости счета, имп/с. Нормативные правовые акты Республики Беларусь, как и международные рекомендации, требуют результаты представлять в радиометрических/дозиметрических величинах – плотности поверхностного загрязнения, $\text{Бк}/\text{м}^2$, объемной активности приземного слоя атмосферного воздуха, $\text{Бк}/\text{м}^3$, и мощности дозы гамма-излучения, $\text{мкЗв}/\text{ч}$. Поэтому была поставлена задача адаптировать функциональные характеристики и выходные параметры оборудования мобильной лаборатории с целью получения необходимых количественных характеристик.

В работе предлагается оригинальный метод автоматического расчёта геометрического фактора, позволяющего учесть особенности распределения радионуклидов по профилю почвы на данном участке территории. Метод основан на анализе линии гамма-спектра не только в областях фотопиков полного поглощения, но и областях, соответствующих комптоновскому рассеянию. Объектами исследования являлись гамма-спектры, набор которых выполнен на участках территории с различной геометрией источника (распределением радионуклидов по профилю почвы).

Разработана оригинальная процедура калибровки полупроводниковых и сцинтилляционных детекторов, размещаемых как в кузове автомобиля, так и на штативе на местности. Под Минском выбраны пять общедоступных калибровочных площадок плотностью загрязнения ^{137}Cs около 5 Ки/км^2 (185 кБк/м^2) с различным распределением радионуклидов по профилю почвы (лес, целина, луг естественный/улучшенный, пашня). Выполнен нелинейный регрессионный анализ полученных наборов экспериментальных данных и определены параметры функциональной зависимости геометрического фактора от отношения площади комптоновской области спектра к площади пика полного поглощения.

Программное обеспечение для мобильных гамма-спектрометров, реализующее данный метод, позволяет определять плотность загрязнения территории гамма-излучающими радионуклидами при движении автомобиля. Точность определения плотности загрязнения указанным способом значительно выше неопределённости дозиметрических и радиоэкологических моделей, которые применяются для дальнейшего анализа радиационной обстановки и принятия решений о применении защитных мероприятий.

ЭФФЕКТЫ ЛОКАЛЬНОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ ГРУДНОГО ОТДЕЛА МЫШЕЙ В ОТДАЛЕННОМ ПОСТЛУЧЕВОМ ПЕРИОДЕ

¹Н.Н. Веялкина, ²Д.А. Зиновкин, ¹Е.А. Медведева, ¹Ю.В. Дворник, ²Л.А. Белая

¹ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси», г. Гомель, Беларусь;

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Возрастает влияние ионизирующего излучения на человеческий организм и, в частности, на грудную клетку. Большинство случаев облучения полости грудной клетки связано с лучевой терапией онкологических заболеваний. При этом существует риск радиационного поражения нормальных тканей легкого.

Понимание биологических путей и механизмов развития лучевого поражения, улучшит будущие методы лечения рака за счет снижения риска долгосрочных побочных эффектов. Многие исследования в данной области проводятся на экспериментальных моделях радиационного воздействия с использованием лабораторных животных, и наиболее часто используются линейные мыши. Среди используемых линий, C57Bl/6 используется практически в 85% случаев, так как по ряду показателей развития постлучевой патологии, в наибольшей степени соответствует изменениям, наблюдаемым у людей после облучения органов грудного отдела.

Целью работы была оценка общего состояния и гистологических изменений ткани легкого лабораторных мышей в отдаленном постлучевом периоде после фракционированного локального облучения грудной клетки в дозах 5, 10 и 20 Гр.

Эксперименты проведены на лабораторных мышах линии C57Bl/6 обоего пола в возрасте 2,5-3 месяца. Животных содержали в условиях стационарного вивария Института радиобиологии НАН Беларуси, согласно установленным нормам. Эксперименты выполнялись в соответствии с международными рекомендациями «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях».

Мышей подвергали фракционированному локальному облучению с помощью рентгеновской установки биологического назначения X-Rad 320 Precision X-ray Inc (напряжение на трубке 320 кВ, сила тока 12,5 мА, мощность дозы 98,8 сГр/мин, фильтр №2 (1,5 мм Al, 0,25 мм Cu, 0,75 мм Sn) расстояние до объекта 50 см). Фракционированное локальное облучение проводили пятью равными фракциями в дозе 1, 2 и 4 Гр, общая доза облучения составила 5, 10 и 20 Гр. Локальное облучение грудного отдела животного достигалось экранированием при помощи защитных пластин. Животных выводили из эксперимента через 2, 3 и 6 месяцев после облучения на фоне глубокого эфирного наркоза.

Кусочки легкого органов экспериментальных и контрольных животных фиксировали в 10% нейтральном формалине. Далее готовили гистологические препараты, которые окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике и изучали под световым микроскопом.

Статистическую обработку полученного материала проводили с использованием пакета прикладных программ «IBM SPSS Statistics 22». Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Через 2, 3, и 6 месяцев после фракционированного облучения грудного отдела мышей наблюдались единичные случаи гибели животных, облученных в дозах 10 Гр и 20 Гр, до 16,6% и 25% соответственно, к сроку наблюдения 6 месяцев.

Через 2 месяца после облучения грудного отдела в дозах 10 Гр и 20 Гр фракционировано (по пять равных фракций раз в сутки) у мышей линии C57Bl/6 нарастают признаки воспалительного процесса, что

выражается в повышении относительной массы легкого, до $0,823 \pm 0,05\%$ и повышении уровня плеврального выпота до $36,4 \pm 4,9$ мг через 2 месяца и до $59,4 \pm 3,8$ мг через 3 месяца в группе облучения 20 Гр.

На гистологических препаратах легкого животных через 2 месяца после облучения в дозах 10 Гр и 20 Гр фракционировано сохраняются утолщение альвеолярных стенок и лимфоцитарная инфильтрация ткани и отмечаются очаги накопления коллагена, что свидетельствует о начальных этапах развития фибротических изменений, выраженность которых возрастает к 3 и 6 месяцам. У погибающих через 6 месяцев после облучения животных в ткани легкого отмечались выраженные признаки пневмонии с инфильтрацией воспалительными клетками и белок-содержащим альвеолярным отеком.

Полученные данные будут использованы при создании методических рекомендаций по исследованию радиобиологических эффектов локального облучения на лабораторных животных при исследовании новых радиопротекторных средств, а также полученный результат может быть использован для оценки и прогнозирования отдаленных последствий облучения грудного отдела.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ОТ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДО И В НАЧАЛЕ ПАНДЕМИИ COVID-19

Н.Г. Власова, В.В. Дробышевская, Е.А. Дрозд, Г.Н. Евтушкова

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

В последние десятилетия прослеживается тенденция к увеличению количества рентгенодиагностических исследований. В настоящее время в Беларуси эксплуатируются более 2300 рентгеновских диагностических аппаратов. Ежегодно проводится более 15 миллионов рентгенологических исследований в Беларуси, около половины которых – флюорографические снимки грудной клетки с профилактической целью.

11 марта 2020 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила пандемию, до сих пор представляющую угрозу для глобального общественного здравоохранения. Пандемия, в свою очередь, привела к увеличению количества рентгенодиагностических исследований (рентгенографических и компьютерной томографии) имеющих большое значение как в процессе диагностики и лечения пациентов с COVID-19, определения степени поражения легочной ткани и других органов-мишеней, так и в процессе динамического наблюдения за больными, перенесшими COVID-19.

Поскольку медицинским процедурам в той или иной степени подвергается практически все население, возникает необходимость корректной оценки дозы облучения от этого фактора облучения.

Цель исследования: провести сравнительный анализ доз облучения пациентов Гомельской области от медицинской рентгенодиагностики до и в начале пандемии COVID-19.

Инструментом исследования являлись данные Государственного дозиметрического регистра об уровнях облучения пациентов Гомельской области, полученных при проведении рентгенологических исследований. Анализировались данные, содержащиеся в формах статистической отчетности №3-ДОЗ «Сведения о рентгенологических, радионуклидных исследованиях и дозах облучения пациентов, полученных при проведении медицинских процедур» за 2015 и 2020 годы, предоставленные 91 учреждением Гомельской области. Такой выбор обусловлен тем обстоятельством, что практически с марта 2020 г. в Гомельской области регистрировались случаи заболевания COVID-19, при этом было проведено большое количество не только рентгенографических, но и исследований компьютерной томографии (КТ).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием стандартного пакета прикладных программ MS EXCEL.

В 2020 году в Гомельской области было проведено 2373595 рентгенодиагностических исследований для 2037056 пациентов, что больше на 2 и 3%, соответственно, по сравнению с 2015 годом. Проведенный анализ численности пациентов и количества проведенных рентгенографических и флюорографических исследований населению Гомельской области с 2015 по 2020 гг. показал, что эти показатели остались практически неизменными. Коллективная доза от рентгенографических процедур снизилась в 1,3 раза, что объясняется обновлением аппаратного парка.

В то время как количество рентгенодиагностических процедур, приходящихся на 1 человека, практически не увеличилось в 2020 году, средняя годовая эффективная доза облучения населения Гомельской области, обусловленная медицинской рентгенодиагностикой, возросла на 40%, а коллективная доза жителей Гомельской области от медицинского облучения возросла в 1,4 раза и составила $1125,7 \text{ чел} \cdot \text{Зв}$.

Проведенный анализ показал, что вклад рентгенографии в коллективную дозу составил 29%, вклад рентгеноскопии – 7%, флюорографии – 9% и компьютерной томографии – 48%. Средние годовые эффективные дозы облучения пациентов при КТ-исследовании возросли в 1,6 раза, рентгенографии и рентгеноскопии снизились в 1,3 и 2,7 раза, соответственно. Увеличение коллективной дозы облучения обусловлено увеличением доли проведенных компьютерных томографий в 2,8 раза по сравнению с 2015 г.

Подробный анализ проведения рентгенодиагностических процедур органов грудной полости за 2015 и 2020 гг. выявил увеличение количества исследований КТ грудной полости в 2020 году в 7,4 раз, а коллективной дозы в 8,2 раза. В 1,5 раза увеличилась доля процедур рентгенографии грудной полости, рентгеноскопии – в 2 раза, а КТ – в 6 раз, что, очевидно, и привело к возрастанию дозы облучения.

Наибольший вклад в коллективную дозу облучения пациентов Гомельской области от рентгенодиагностических исследований органов грудной полости в 2020 году внесла компьютерная томография – 59%, что в 2,8 раза выше, чем в 2015 году. Вклад рентгенографии и рентгеноскопии в коллективную дозу в 1,5 раза снизился.

Количество КТ-исследований, выполненных в 2020 году составило 139291, что более чем в 2 раза больше, чем в 2015 году; доля КТ-исследований в рентгенодиагностике возросла с 3% в 2015 году до 6% в 2020 году. Количество КТ-исследований грудной полости в 2020 г. возросло в 7,4 раза по сравнению с 2015 годом, что связано с пандемией коронавирусной инфекции.

Наибольший вклад в коллективную дозу облучения пациентов Гомельской области от рентгенодиагностических исследований органов грудной полости в 2020 году внесла компьютерная томография – 59%, что в 2,8 раза выше, чем в 2015 году.

Средняя годовая эффективная доза облучения населения Гомельской области от рентгенодиагностики составила в 2020 году 0,81 мЗв, что на 40% выше, чем в 2015г.

Полученные данные о преобладающем вкладе КТ-исследований в формирование годовой коллективной дозы медицинского облучения населения хотя и согласуются с мировыми тенденциями, но в тоже время индивидуальные дозы облучения пациентов могут быть существенно выше либо ниже средних значений. В сложившейся ситуации требуется доработка организационных, технических и образовательных мероприятий по оптимизации облучения населения от рентгенодиагностических исследований.

МЕДИЦИНСКАЯ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ПАЦИЕНТОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

^{1,2}Н.Г. Власова, ¹В.В. Дробышевская, ²А.А. Лабуда, ¹А.Н. Матарас, ¹Г.Н. Евтушкова

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

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Медицинское облучение пациентов является одним из основных антропогенных источников облучения населения. Оно обусловлено применением источников ионизирующего излучения в практической медицине: рентгеновской диагностике, ядерной медицине и лучевой терапии [Тарутин, И.Г., 2005; Ставицкий, Р.В., 1994]. Вклад медицинского облучения в коллективную дозу за счет техногенных источников ионизирующего излучения населения развитых стран составляет более 95% [ICRP. Publication 105. Radiological protection in medicine, 2007]. Наибольший вклад в коллективную дозу от медицинских источников вносят рентгенодиагностические исследования, которые являются основным инструментальным методом диагностики практически всех видов заболеваний и охватывающие по существу всех жителей [Радиологическая защита при медицинском облучении ионизирующим излучением. Серия норм МАГАТЭ по безопасности, 2002].

В настоящее время в Беларуси эксплуатируются более 2300 рентгеновских диагностических аппаратов.

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

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

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

Проведен анализ данных, предоставленных Гомельским региональным центром Единой государственной системы контроля и учёта доз облучения по форме статистической отчётности №3-ДОЗ «Сведе-

ния о рентгенологических, радионуклидных исследованиях и дозах облучения пациентов, полученных при проведении медицинских процедур» в динамике за период с 2013 по 2021 гг.

Численность медицинских учреждений Гомельской области, представлявших данные о проведенных рентгенодиагностических исследованиях за исследуемый период (9 лет) практически осталось неизменным и в среднем составило 90 (колебания в течении всего периода составили около 6%).

Количество рентгенодиагностических исследований у пациентов Гомельской области в целом за 9 лет увеличилось незначительно, всего лишь на 11%, что составило ~ 250 000 исследований. При этом, количество компьютерных томографий у пациентов в Гомельской области возросло в 3 раза за 2 последних года, что объясняется необходимостью проведения диагностики и последующего лечения пациентов с COVID-19.

Количество рентгенодиагностических исследований, приходящихся на жителя Гомельской области возросло с 1,7 до 1,9, а количество компьютерных томографий возросло в 4 раза на пациента Гомельской области.

Был проведен расчёт средних годовых эффективных доз облучения, приходящихся на одну процедуру при проведении медицинской рентгенодиагностики за весь период исследования. Эффективная доза облучения на процедуру возросла за 9 предыдущих лет в 1,5 раза, очевидно, за счёт проведения процедур компьютерной томографии.

ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ АЛЬБУМИНА КРОВИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АТМОСФЕРНЫХ ПОЛЛЮТАНТОВ И ОБЛУЧЕНИЯ У МЫШЕЙ И ИХ ПОТОМСТВА

С.В. Гончаров, Н.В. Скакалова, Г.М. Новик

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

Проблема связи между структурой и функцией биологически активных молекул является собою пример переплетения фундаментальных и прикладных аспектов. Конформация белка является одним из частных случаев изомерии, отражающим особенности пространственной структуры. За последние годы получен ряд данных о роли конформационных изменений молекул в патогенезе ряда заболеваний, что в наибольшей степени относится к альбумину в значительной степени благодаря использованию молекулярных зондов, чувствительных к изменениям физико-химических свойств белка и его конформации. Последняя чувствительна к внешним воздействиям, способным вызывать изменения взаимного расположения субъединиц. В связи с этим изменяется их биологическая активность, что является одним из механизмов регуляции метаболизма.

Среди всех белков сыворотки крови наибольшей способностью нековалентно сорбировать на себе красители и лекарства обладает альбумин. Это один из основных белков, его главная функция – связывание и транспорт низкомолекулярных метаболитов в организме. При некоторых патологических состояниях связывающая способность белка снижается, что может быть причиной интоксикаций, и одной из причин этого может быть состояние самого белка. Для альбумина характерны структурные перестройки при pH 7-9 и t 30-40°C, что отражается на связывании с некоторыми лигандами. В физиологических условиях (pH 7,4; 36-37°C; ионная сила 0,1-0,15; хлориды 0,001-0,1 М) альбумин находится в равновесной смеси N и В форм. Это равновесие смещается даже при небольших физиологических сдвигах. Период обновления альбумина человека в крови – 20 дней. Структурно-функциональные перестройки альбумина сопровождаются изменением его сродства к разным классам транспортируемых им веществ, что позволяет регулировать его транспортную функцию.

Определение степени связывающей способности альбумина является важной для оценки уровня интоксикации и решается определением соотношения между общей (ОКА) и эффективной концентрацией (ЭКА). ЭКА является концентрацией свободных, незанятых лигандами, центров связывания альбумина. В отличие от ОКА, ЭКА крайне чувствительна к наличию различных патологических процессов. На ЭКА могут влиять 3 фактора: 1) потеря альбумина (снижение ОКА); 2) загрузка метаболитами; 3) конформация альбумина. Отношение ЭКА/ОКА характеризует только состояние молекулы. Если ЭКА снизилась в результате конкурентного вытеснения зонда метаболитами, то можно вычислить индекс токсичности (ИТ). Чем выше ИТ, тем больше остается в тканях метаболитов, которые в норме альбумин должен связывать и удалять. При использовании флуоресцентного зонда 1,8-АНС для изучения структуры альбумина флуоресцируют практически только молекулы зонда, связанные с альбумином; можно измерить параметры связывания зонда с белком: интенсивность флуоресценции пропорциональна концентрации связанного

зонда. Зонда способен регистрировать даже малые, локальные конформационные изменения, способные отразиться на флуоресценции. В связи с этим поставлена цель исследовать функциональные изменения альбумина крови у мышей после радиационно-химического воздействия и их передачу поколению.

Исследования выполнены на мышах линии Af (2,5-3 мес., стандартная диета). Воздействие SO_2 и NH_3 осуществляли на установке УИН-2М посредством серии ингаляций (4 дня по 1 ч) при $t=11,5^\circ\text{C}$, скорость потока воздуха $\approx 0,22$ м/с и концентрациях газов в камере ($0,473$ м³): $\text{CNH}_3 = 1$ мг/м³, $\text{CSO}_2 = 5$ мг/м³. После последней ингаляции производили гамма-облучение мышей на установке ИГУР (137Cs) при мощности 46 сГр/мин в дозах 0,5 и 1 Гр. Мышей выводили из эксперимента на 30-е сутки после облучения, а полученное от каждой группы потомство F1 – возрасте 3 мес.

В растворах сывороточного альбумина при $t=25^\circ\text{C}$ исследовали спектрально-флуоресцентные характеристики образцов белка методом зондовой флуоресценции на спектрофлуориметре SOLAR CM 2203 (возбуждение флуоресценции белка – при $\lambda = 420$ нм, регистрация – при $\lambda = 450-650$ нм, спектральные щели монохроматора возбуждения и монохроматора эмиссии – 3 и 8 нм). Полученные спектры обрабатывали программой CM 2203. Из спектров находили значения ОКА, ЭКА, ИТ (ИТ = (ОКА/ЭКА)-1).

Изучение функциональности альбумина показало, что ОКА в опытных группах во все сроки значимо не отличается от контроля. Установлено, что изучаемые монофакторные воздействия на протяжении всего эксперимента не влияют на ЭКА, а сочетанное воздействие статистически достоверно снижает его лишь в ранние сроки. Снижение загруженности альбумина лигандами или токсинами констатируется при повышении значения ЭКА и уменьшении индекса токсичности ИТ. В ранние сроки (4-е сутки) при всех вариантах воздействий ИТ повышался примерно на равную величину. На 11-е сутки эффект в тех же группах имел обратную тенденцию, а достоверный эффект наблюдался у ингалированных мышей. В отдаленные сроки значимых различий между группами по изучаемым параметрам не обнаружено. В эксперименте на 30-е сутки отмечали некоторое понижение ЭКА у ингалированных мышей, а ИТ был эквивалентно повышен (~15%).

При облучении в дозе 1 Гр, а также при «ингаляция + 1 Гр» по показателям ОКА и ЭКА происходит заметное их снижение (~20%). При дозах 0,5 и 1 Гр (раздельно или сочетанно) отмечается тенденция к дозовой зависимости, не переходящая в значимый эффект. В целом, результаты свидетельствуют о восстановлении лиганд-связывающей функции молекулы альбумина на 25-30-е сутки после воздействия $\text{SO}_2 + \text{NH}_3$ и облучения. У F1 от ингалированных или облученных мышей существенных изменений по ОКА и ЭКА не происходит. По показателю ИТ выявлено понижение при комбинированных воздействиях на 10-20% без статистически значимых различий между группами. Следует отметить, что по всем параметрам состояния альбумина у F1 при комбинации факторов возрастает вариабельность.

Наблюдаемая у родителей, подверженных комбинированному воздействию, тенденция к снижению ОКА, особенно в группе «ингаляция + 1 Гр», нормализуется у F1. То же происходит и с ЭКА. А вот по параметру ИТ избыток токсичных метаболитов в тканях у родителей отмечается лишь в пределах 1-й недели после воздействий, а к 30-м суткам после происходит нормализация; Как у родителей, так и у F1, четкую взаимосвязь между факторами проследить не удастся. Вследствие этого рассматривать данные параметры функциональности альбумина в качестве трансгенерационных критериев оценки комбинированного воздействия не приходится.

ВОЗДЕЙСТВИЕ АТМОСФЕРНЫХ ПОЛЛЮТАНТОВ И ОСТРОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ В ПОКОЛЕНИИ

С.В. Гончаров, Н.В. Чушова

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

Изучение влияния ионизирующего излучения (ИИ) на репродуктивное здоровье является одной из центральных проблем радиационной медицины. С расширением применения источников излучения в различных отраслях значительно возрос контингент лиц, подверженных дополнительному облучению, а при чрезвычайных радиационных ситуациях риску появления у них радиационно-индуцированных эффектов в репродуктивной системе.

Исследования на животных показали, что развитие эмбриона и имплантация отчасти зависят от целостности ДНК сперматозоидов, а именно разрывы ДНК приводят к нарушению генетической информации, и, как следствие – снижение качества половой клетки, что впоследствии может сказаться на возможности зачатия. Как известно, сперматогенный эпителий является одной из наиболее радиочувствительной

тканью организма. Радиочувствительность мужских гамет зависит от интенсивности их пролиферации и степени дифференцировки: наиболее радиочувствительны половые клетки начального этапа дифференцировки – сперматогонии и сперматоциты, наименее – сперматиды и сперматозоиды.

В экспериментальных и эпидемиологических исследованиях было показано, что 40-99% ингаляционного диоксида серы SO_2 всасывается в верхних дыхательных путях, из дыхательных путей SO_2 попадает в кровотоки и может широко распределяться по организму. Известно, что в повседневной жизни человек сталкивается с воздействием аммиака NH_3 эндогенного и экзогенного происхождения (круговорот азота, промышленные выбросы, аварийные утечки). При остром отравлении наблюдается сильное раздражение верхних дыхательных путей, глаз, нарушение свертываемости крови, нарушение трансмембранного переноса катионов Na^+ и K^+ , лейкоцитоз, увеличение содержания общего белка и сахара. Повышение концентрации NH_3 в крови вызывает алкалоз, что увеличивает сродство гемоглобина к кислороду, и препятствует его отдаче вплоть до развития гипоксии.

Взаимодействие неблагоприятных факторов химической природы и радиации происходит постоянно, где радиация может играть и главную роль, и усиливать действие других агентов и/или их сочетание. Комбинированное воздействие факторов разной природы способно индуцировать в клетке сложные разнонаправленные процессы, в частности, индукцию систем репарации, или подавление их работы. Поэтому сочетанный эффект биосистемы нельзя предвидеть, исходя только из информации об эффектах отдельного действия каждого из факторов.

В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение морфофункционального состояния сперматозоидов у поколения, полученного от мышей, подвергнутых радиационно-химическому воздействию.

Исследования выполнены на мышах линии Af (возраст 3 мес. на начало эксперимента), находящихся на стандартной диете вивария. Воздействие SO_2 и NH_3 осуществляли на установке УИН-2М посредством серии ингаляций (4 дня по 1 ч) при концентрациях газов в камере: $C_{NH_3} = 1 \text{ мг/м}^3$, $C_{SO_2} = 5 \text{ мг/м}^3$. При ингаляции аммиаком объем камеры составлял $0,473 \text{ м}^3$ ($t=11,5^\circ\text{C}$, площадь испарения $10\% \text{ NH}_4\text{OH}=380 \text{ мм}^2$, скорость потока воздуха $\approx 0,22 \text{ м/с}$, расход воздуха $\approx 0,1 \text{ м}^3/\text{с}$). После последней ингаляции производили гамма-облучение мышей (F0) на установке ИГУР (^{137}Cs) при мощности 46 сГр/мин в дозах $0,5$ и 1 Гр . Мышей выводили из эксперимента на 30-е сутки после облучения, а полученное от каждой группы потомство F1 – возрасте 3 мес.

Животных подвергали декапитации, выделяли семенники и эпидидимисы. Из эпидидимиса выделяли сперматозоиды, количество которых подсчитывали в камере Горяева, определяли их жизнеспособность методом суправитального окрашивания эозин-нигрозином. Анализировали структуру хроматина сперматозоидов – метод SCSA (Sperm Chromatin Structure Assay) с использованием проточного цитометра (Cytomics FC 500, Beckman Coulter, США). Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета статистических программ Graph Pad Prism 8.3. Различия считали статистически значимыми при вероятности ошибки менее 5% ($p < 0,05$) при множественном попарном сравнении – Tukey's test.

В эксперименте установлено, что воздействие ингаляции и облучения в дозах $0,5$ и $1,0 \text{ Гр}$ на организм самцов и самок мышей не сказалось на спермиогенезе полученного поколения. К тому же отмечен стимулирующий эффект облучения в дозе $0,5 \text{ Гр}$, что подтверждается незначительным увеличением количества сперматозоидов при выявленном угнетении образования зрелых половых клеток в группе облучения в дозе $1,0 \text{ Гр}$ (на $7,8\%$). Выявлено снижение количества сперматозоидов при комбинированном воздействии изучаемых факторов, и наиболее существенные в группе поколения мышей, полученных от родителей, подвергнутого облучению в дозе $1,0 \text{ Гр}$ и ингаляции – на $12,2\%$ при сравнении с контролем, но данные изменения не носили статистически значимого характера.

Анализ хроматина сперматозоидов на наличие одно- и двухцепочечных разрывов цепи ДНК не показал статистически значимых различий, но следует отметить увеличение разрывов ДНК сперматозоидов у мышей в группах облучения в дозах $0,5$ и $1,0 \text{ Гр}$, а также при комбинированном воздействии ингаляции и дозы $0,5 \text{ Гр}$.

Установлено более значительное влияние изучаемых факторов на жизнеспособность сперматозоидов у полученного поколения мышей F1. Отмечено существенное влияние ингаляции как отдельно, так и совместно с облучением. Так, при ингаляции данный показатель снижен на $30,7\%$, при облучении в дозе $0,5 \text{ Гр}$ и ингаляции – на $18,5\%$, а в группе облучения в дозе $1,0 \text{ Гр}$ и ингаляции – на $24,6\%$ при сравнении с контрольным значением, но данные изменения не носили статистически значимого значения.

Таким образом, выявленные изменения в морфофункциональном состоянии сперматозоидов у поколения, полученного от мышей, подвергнутых радиационно-химическому воздействию указывают на

трансгенерационный эффект изучаемых факторов. Установлена ведущая роль ингаляции поллютантами как отдельно, так и в сочетании с облучением, в формировании изменений в состоянии зрелых половых клеток, что может являться фактором, приводящим к снижению мужской фертильности в поколении.

ПРОГНОЗ ДОЗ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ НА ПЕРИОД 2031-2035 гг.

¹Г.Н. Евтушкова, ²Е.А. Власова, ¹Н.Г. Власова, ¹А.В. Рожко

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

²ГУ «Гомельский городской центр гигиены и эпидемиологии» г. Гомель, Беларусь

Формирование прогноза доз облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях на период 2031-2035 гг., является одной из задач, решение которой позволит достичь цели, направленной на создание условий безопасной жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях, пострадавших вследствие чернобыльской катастрофы [Методический документ «Прогноз доз облучения населения и его критических групп в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС» ТС проект МАГАТЭ RER/3/004, Вена, 2008].

Для прогноза изменения статуса населенного пункта (зонирования) и, в конечном счете, для планирования перехода от аварийной ситуации к условиям нормальной жизнедеятельности используют значение средней прогнозируемой годовой эффективной дозы (ПГЭД). Радиологическим критерием такого перехода в настоящее время является не превышение средней годовой эффективной дозы за счет чернобыльских выпадений в 1 мЗв.

Методической основой прогноза доз облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях на период 2031-2035 гг. явился метод оценки годовых эффективных доз облучения репрезентативного лица среди жителей населенного пункта, разработанный ранее в рамках научно-исследовательской работы [Метод оценки средней годовой эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов, расположенных на территориях, загрязненных радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС/Инструкция по применению. Утв. Минздравом РБ 12.12.2014 г. № 094-0914 – Гомель, 2014].

Согласно международным рекомендациям в области радиационной безопасности, в ситуации существующего облучения средние годовые эффективные дозы облучения жителей населенных пунктов, находящихся на территории радиоактивного загрязнения, принято оценивать в отношении репрезентативного лица, как представителя наиболее облучаемой группы среди жителей населенного пункта. Следуя рекомендациям МКРЗ, Публикации 101 и 103, прогнозное значение годовой эффективной дозы внутреннего облучения репрезентативного лица среди жителей населенного пункта соответствует среднему значению дозы внутреннего облучения наиболее облучаемой группы среди жителей населенного пункта.

Для расчета средней годовой эффективной дозы внутреннего облучения необходима следующая информация: прогнозное данные о средней плотности загрязнения территории населенного пункта и его ареала ¹³⁷Cs на 2031 год; данные Государственного дозиметрического регистра об индивидуальных дозах внутреннего облучения, рассчитанные по результатам СИЧ-измерений. Исходными данными являлись официальные данные ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Министерства природных ресурсов Республики Беларусь о средней плотности загрязнения территории населенного пункта и его ареала ¹³⁷Cs на 2021 год. Оценка прогнозируемой средней плотности загрязнения территории населенного пункта и его ареала ¹³⁷Cs на 2031 год проведена в соответствии с законом радиоактивного распада.

Прогноз годовых эффективных доз внутреннего облучения жителей населенных пунктов, находящихся на приграничных радиоактивно загрязненных территориях Беларуси с Россией, проведен по следующим параметрам: для Полесского региона $a=0,1361$, $b=0,001$; для Объединенного (Центральный и Северо-Восточный) региона $a=0,0456$, $b=0,0002$

По численным значениям параметров уравнения линейной регрессии годовой эффективной дозы внутреннего облучения репрезентативного лица среди жителей населенного пункта на плотность загрязнения территории ¹³⁷Cs для каждого из двух регионов: Полесский и Объединенный (Центральный, Северо-Восточный), проведена оценка средней годовой эффективной дозы внутреннего облучения жителей населенных пунктов Гомельской и Могилёвской областей, находящихся на приграничных территориях радиоактивного загрязнения.

В результате проведенной работы составлен прогноз доз облучения населения, проживающего на приграничных радиоактивно загрязненных территориях, на период 2031-2035 гг.

Согласно прогнозным данным на период 2031-2035 гг., средние годовые эффективные дозы внутреннего облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях, снизятся на 5% по сравнению с периодом 2026-2030 гг.

АНАЛІЗ ПРЫМЯНЕННЯ ВЫСОКАДОЗАВЫХ РЭНТГЕНАРАДЫЯЛАГІЧНЫХ ДАСЛЕДАВАННЯЎ У НАСЕЛЬНІЦТВА ГРОДНА І ГРОДЗЕНСКОЙ ВОБЛАСЦІ

¹Т.І. Зімацкіна, ¹А.С. Александровіч, ²Н.Б. Маркевіч

¹УА «Гродзенскі дзяржаўны медыцынскі ўніверсітэт», г. Гродна, Беларусь;

²УАЗ «Гродзенская ўніверсітэцкая клініка», г. Гродна, Беларусь

У цяперашні час у свеце назіраецца імклівы рост і пашырэнне маштабаў выкарыстання крыніц іанізуючых выпраменьванняў (КІВ) у розных сферах дзейнасці чалавека, у тым ліку, у медыцыне для дыягностыкі і лячэння розных парушэнняў здароўя. Вядома, што сучасны ўклад рэнтгенадыялагічных даследаванняў (РРД) у калектыўную дозу апраменьвання насельніцтва планеты (1,6 млн Зв/чал.) значны і складае каля 35%. Кожны год у свеце тэрапеўтычнаму медыцынскаму апраменьню (МА) падвяргаецца каля 5 млн. чалавек, 1/3 з якіх складае дзіцячае насельніцтва. Уздзеянне МА за перыяд назірання з 1970 г. па цяперашні час павялічылася больш чым у два разы (з 0,3 мЗв да 0,78 мЗв/чал. у год) і займае другое месца па ўкладу ў сумарную дозу пасля натуральнага радыяцыйнага фону. У развітых краінах узровень МА ўзрос у 2,2 разы з 0,90 мЗв/чал. да 1,96 мЗв/чал. у год. Пры гэтым узровень апраменьвання насельніцтва планеты ад іншых КІВ за аналагічны перыяд часу павялічыўся менш значна (у 1,1 разы), а ўзровень прафесійнага апраменьвання нават знізіўся (у 2,3 разы).

Сёння ў Рэспубліцы Беларусь медыцынскае прымяненне КІВ з'яўляецца галоўным тэхнагенным фактарам апраменьвання насельніцтва. Аб'ёмы РРД значныя і працягваюць расці, перавышаючы 1 працэдуру на кожнага жыхара ў год. Калі ў 1987 г. у Беларусі, як і ў Расійскай Федэрацыі, частата дыягнастычных РРД складала ў сярэднім 1,1 працэдур на аднаго жыхара краіны, то ў 2013 г. – ужо 1,7, а па Мінску і Брэсце – 2,1 і 2,0 працэдур адпаведна.

У перспектыве варта чакаць далейшага павелічэння маштабаў выкарыстання КІВ ў медыцынскіх мэтах у сувязі з поспехамі тэхнікі і эканамічным развіццём грамадства. Узрастанне значэння кампутарнай тамаграфіі (КТ) і інтэрвенцыйных працэдур у медыцынскай практыцы будзе спрыяць далейшаму павелічэнню выкарыстання рэнтгенаўскага выпраменьвання. У сувязі з ростам анкалагічных захворванняў радыёізатопы будуць яшчэ шырэй прымяняцца для вызначэння лакалізацыі пухлін і даследаванні розных працэсаў у органах і тканінах. Практыка ядзернай медыцыны будзе актыўна рухацца наперад дзякуючы выкарыстанню новых, больш выбарча дзеючых у арганізме радыёфармацаўтычных прэпаратаў для дыягностыкі і лячэння.

Таму менавіта МА ў сувязі з магчымым шкодным і небяспечным дзеяннем радыяцыйнага фактару на арганізм чалавека і шырокім ужываннем у прамянёвай дыягностыцы і тэрапіі, ядзернай медыцыне і інтэрвенцыйнай радыялогіі заслугоўвае пільнага аналізу і вывучэння ў плане аптымізацыі ўздзеяння і абмежавання негатыўных пабочных эфектаў.

Мэта даследавання – аналіз дынамікі МА і структуры РРД насельніцтва ў Рэспубліцы Беларусь за апошнія гады.

У працы выкарыстання параўнальна-ацэначны і аналітычны метады даследаванняў для абагульнення і сістэматызацыі афіцыйных статыстычных дадзеных Міністэрства аховы здароўя Рэспублікі Беларусь і матэрыялаў Дзяржаўнага дазіметрычнага рэгістра. Атрыманыя дадзеныя апрацаваны статыстычна.

Устаноўлена, што для цяперашняга часу характэрныя вялікі маштаб прымянення і пастаянны рост МА як дарослага, так і дзіцячага насельніцтва краіны. Так у 2014, 2015, 2016, 2017 і 2018 гадах было выканана насельніцтву больш 13,5 млн. РРД (13794059; 13610096; 13921969; 13982016 і 14435605 адпаведна). Пры гэтым каля мільёна рэнтгенадыялагічных даследаванняў было праведзена дзецям (у 2014, 2015 і 2018 гадах адпаведна 995,7; 983,5 і 1132,8 тыс.). Рост медыцынскага апраменьвання ў дарослага і дзіцячага насельніцтва за апошнія 5 гадоў склаў адпаведна 4,65% і 13,77%. Атрыманыя дадзеныя сведчаць аб больш значным росце прымянення РРД ў пацыентаў дзіцячага ўзросту ў параўнанні з дарослымі (у 2,96 разы). У сувязі з гэтым варта адзначыць, што арганізм дзіцяці значна больш адчувальны да ўздзеяння КІВ па цэлым шэрагу прычын.

Уклад розных відаў прамянёвай дыягностыкі ў агульную колькасць РРД у Беларусі ў 2015 і 2018 гг. быў наступным: флюараграфія адпаведна – 37,4% і 40,7% (зніжэнне на 3,3%); рэнтгенаграфія –

54,3% і 56,4% (рост на 2,4%); КТ – 2,7% і 3,4% (на 0,7%); рэнтгенакапія – 1,5% і 1,8% (рост на 0,3%); радыенуклідныя даследаванні – 0,8% і 0,6% (зніжэнне на 0,2%); ангіяграфічныя і рэнтгенахірургічныя даследаванні павялічыліся на 0,3%.

Гадавая калектыўная доза апраменьвання жыхароў Беларусі, атрыманая пры праходжанні прафілактычных і дыягнастычных РРД павялічылася ў 2014 г. на 5,1%, што склала 257,7 чал-Зв (з 5094,51 да 5352,21 чал-Зв), а ў 2018 г. была роўная 5109 чал-Зв (павелічэнне на 5 чал-Зв).

Устаноўлена, што сярэдняя эфектыўная доза апраменьвання на аднаго чалавека, атрыманая пры праходжанні рэнтгенадыялагічных метадаў даследаванняў, павялічылася ў 2015 г. у параўнанні з 2014 г. на 3,7% (з 0,54 да 0,56 мЗв), у тым ліку, у дарослага насельніцтва ўзрасла на 3,1% (з 0,64 да 0,66 мЗв), а ў дзяцей і падлеткаў павялічылася на 9,0% (з 0,11 да 0,13 мЗв). У 2018 г. сярэдняя эфектыўная доза апраменьвання на аднаго жыхара склала 0,54 мЗв, колькасць абследаванняў на аднаго жыхара РБ з 2014 па 2015 гг павялічылася на 13,3% (з 1,5 да 1,7), а ў 2018 г. склала 1,5.

Устаноўлена, што ў Беларусі высокадозавыя РРД складаюць невялікую долю сярод іншых медыцынскіх працэдур. Аналіз дынамікі структуры высокадозавых РРД, выкананых даросламу насельніцтву краіны, сведчыць аб павелічэнні колькасці КТ, рэнтгенакапічных, ангіяграфічных і рэнтгенахірургічных даследаванняў.

Атрыманыя дадзеныя сведчаць аб тым, што ў апошнія гады назіраецца тэндэнцыя павялічэння РРД у дарослага і асабліва дзіцячага насельніцтва краіны за кошт больш актыўнага прымянення высокадозавых даследаванняў. Нягледзячы на адносна невялікі працэнт іх выкарыстання, высокадозавыя РРД працягваюць ўносіць істотны ўклад у дозу медыцынскага апраменьвання у дарослага і дзіцячага насельніцтва краіны.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСЛЕ АВАРИИ НА АЭС ФУКУСИМА-1, ОЦЕНКА ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

М.В. Кадука, Т.А. Бекашева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина

ФБУН «С.-Петербургский НИИ радиационной гигиены им. проф. П.В. Рамзаева», г. С.-Петербург, Россия

Для уточнения радиационной обстановки в Дальневосточном регионе России в связи с потенциальным распространением радиоактивного загрязнения на территориях региона вследствие аварии на АЭС «Фукусима-1» институт радиационной гигиены провел серию экспедиционных исследований в юго-восточной части Сахалинской области. В мае-октябре 2011 года исследования проводили на островах Сахалин, Кунашир и Шикотан, ближе всех расположенных к АЭС «Фукусима-1». Осенью 2012 г. провели повторные исследования участков островов Сахалин и Кунашир и дополнительно обследовали участки, выбранные на острове Итуруп. Экспедиционные исследования включали, в том числе, отбор проб пищевых продуктов и опросы местного населения с целью уточнения рационов питания. Были проведены радиохимические исследования 151 пробы пищевых продуктов, потребляемых местным населением с определением удельной активности ^{137}Cs и ^{134}Cs суммарно и ^{90}Sr . Пробоподготовку и радиохимический анализ отобранных проб проводили по методике, разработанной в институте. Изотопы цезия суммарно выделяли сурьмяно-иодидным методом, активность ^{90}Sr определяли по активности его дочернего радионуклида ^{90}Y , который осаждали оксалатным методом. Активность счетных образцов измеряли на радиометре, для которого предварительно определяли его чувствительность к излучению ($^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$) и ^{90}Y .

В рамках экспедиционных работ было проведено 99 опросов населения островов Кунашир, Шикотан и Итуруп по объему потребления разных видов пищевых продуктов с целью уточнения рационов питания и установлению его особенностей. Было установлено, что рационы питания населения островов Курильской гряды, от которых зависит доза внутреннего облучения человека, существенно отличаются от усредненных по России рационов питания населения страны и от рационов жителей территорий, загрязненных вследствие аварии на ЧАЭС, определенных в результате исследований, проведенных специалистами института. Основу рациона питания жителей Курильских островов составляют рыба и морепродукты. Значительную часть рациона составляют морские водоросли, лесные грибы и ягоды, лесная растительность.

Полученные данные о содержании ($^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$) и ^{90}Sr в проанализированных продуктах, отобранных на Дальневосточных территориях Российской Федерации, и об объеме их потребления позволили выполнить оценку потенциальной среднегодовой дозы внутреннего облучения населения за счет содержания указанных радионуклидов в данных видах продуктов. Дозовые коэффициенты для перорального поступления изотопов цезия и стронция в организм взрослого населения приведены в Приложении 2а к

НРБ-99/2009 – 0,000019 мЗв/Бк для ^{134}Cs , 0,000013 мЗв/Бк для ^{137}Cs и 0,000028 мЗв/Бк для ^{90}Sr . Большинство проб было отобрано и проанализировано в 2011-2012 гг. Для этого периода характерным являлось соотношение $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ равное 1 или менее поэтому из консервативных соображений при расчете доз внутреннего облучения за счет суммарного содержания ($^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$) в пищевых продуктах использовали усредненный расчетный дозовый коэффициент 0,000016 мЗв/Бк.

Результаты проведенных исследований показали, что на Дальневосточных территориях Российской Федерации, как средние, так и максимальные удельные активности изотопов цезия суммарно и ^{90}Sr значительно ниже допустимых и рекомендованных для них уровней содержания в соответствующих видах продуктов. Максимальные значения удельной активности изотопов цезия были выявлены для проб лесных грибов – 88,6 Бк/кг и молока – 24,7 Бк/кг. При этом объем потребления грибов и молока местным населением достаточно высок. В результате вклад грибов в формирование дозы внутреннего облучения жителей Дальневосточных территорий может достигать 48%, молока – 30%. Относительно высокое значение удельной активности изотопов цезия в молоке может быть связано с особенностями рациона питания крупного рогатого скота на данных территориях, а именно - коровы пасутся неорганизованно, питаются луговой и лесной травой, кустарничковой растительностью, водорослями на побережье, то есть потребляют в пищу продукты с высокой способностью аккумулировать изотопы цезия. Так, содержание изотопов цезия в лесных травах достигало 3,50 Бк/кг, в водорослях – 4,47 Бк/кг. Максимальные значения удельной активности ^{90}Sr были выявлены для проб морепродуктов, водорослей, лесных трав и ягод, при этом объем потребления морепродуктов местным населением может достигать 100 кг/год, водорослей – 50 кг/год, лесных трав – 55 кг/год, ягод – 60 кг/год. Содержание ^{90}Sr в моллюсках и иглокожих значительно выше, чем в рыбах и достигает 6,57 Бк/кг. Ягоды кустарников активнее аккумулируют ^{90}Sr , чем брусника и клюква из семейства вересковых растений. Максимальное содержание ^{90}Sr было выявлено для плодов шиповника и составило 4,01 Бк/кг.

При оценке доз внутреннего облучения населения Дальневосточных территорий Российской Федерации необходимо учитывать особенности его рациона питания, а именно: активное потребление рыбы, морепродуктов, водорослей (морская капуста, морской виноград), ягод, лесных трав. Данные продукты могут вносить ощутимый вклад в дозу внутреннего облучения в результате большого объема их потребления местным населением при относительно малом содержании в них техногенных радионуклидов. В результате вклад рыбы в формирование дозы внутреннего облучения жителей Дальневосточных территорий может составлять от 4% до 8,5%, морепродуктов – от 8,4% до 16%, водорослей – от 2% до 5%, ягод – от 3% до 7%, лесных трав – от 4% до 7%.

Проведенные исследования позволили установить, что среднегодовая доза внутреннего облучения населения Дальневосточных территорий Российской Федерации за счет ($^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$) и ^{90}Sr в пищевых продуктах не превысит значения 0,3 мЗв/год даже в маловероятном гипотетическом случае потребления продуктов с максимальными для территории уровнями загрязнения техногенными радионуклидами при максимальных установленных объемах потребления соответствующих продуктов. Анализ полученных данных показал, что вклад ^{90}Sr в дозу внутреннего облучения жителей Дальневосточных территорий может достигать 33%, что обусловлено особенностями их рациона питания с потреблением большого объема пищевых продуктов с относительно высокими значениями удельной активности данного радионуклида, а именно морепродуктов, водорослей, лесных трав и ягод. При таком значимом вкладе ^{90}Sr в дозу внутреннего облучения за счет техногенных радионуклидов в пищевых продуктах, актуальным является определение удельной активности данного радионуклида в пищевых продуктах, формирующих рацион питания местного населения.

О РАЗРАБОТКЕ ОПТИМИЗИРОВАННОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЙОДА-131

М.В. Кадука, Т.А. Бекяшева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина

ФБУН «С.-Петербургский НИИ радиационной гигиены им. проф. П.В. Рамзаева», г. С.-Петербург, Россия

Основным источником поступления в организм человека техногенных изотопов йода в случае их аварийного выброса в окружающую среду являются: воздух в период формирования радиоактивного загрязнения местности, пищевые продукты, в первую очередь молоко, а также сырье для их производства, травяной покров в местах выпаса молочного скота и в открытом виде заготовленные корма (сено, фураж), вода открытых источников водоснабжения. Поступление радиоизотопов йода в организм человека происходит с вдыхаемым воздухом во время прохождения радиоактивного облака и в результате потребления загрязненного молока, поверхностно загрязненных продуктов питания и питьевой воды. В организме человека они накапливаются в щитовидной железе, формируя высокую дозу облучения этого органа.

В связи с аварией на АЭС «Фукусима-1» специалистами института в период с 30 марта по 13 апреля 2011 года проводилось обучение специалистов ФБУЗ «Центры гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» радиохимическому методу определения содержания ^{131}I в объектах окружающей среды согласно методу изложенному в методических указаниях по мониторингу радиоактивного йода МУ 2.6.1.2396-08. Радиохимическое выделение йода с последующим радиометрическим определением его удельной активности проводилось в пробах воздуха (угольные фильтры фильтро-воздушной установки после отбора воздуха), морской воды, воды открытых водоемов, воды централизованного водоснабжения и снега. Радиохимический анализ отобранных проб выполнялся совместно со специалистами ФБУЗ по Приморскому и Хабаровскому краю с целью освоения данного метода. Всего были проведены радиохимические исследования 10 проб объектов окружающей среды. В результате проведенных исследований в отобранных пробах были выявлены следовые количества ^{131}I аварийного происхождения.

В процессе внедрения методических указаний по мониторингу радиоактивного йода были выявлены некоторые особенности пробоподготовки и приемов ведения анализа, позволившие оптимизировать метод определения радионуклида. Прежде всего выявилась необходимость в увеличении количества носителя – соединения стабильного йода с 20 до 100 мг в расчете на AgI , необходимого для полного выделения ^{131}I из подготовленной пробы. Была проведена замена некоторых перечисленных в методических указаниях редких реактивов на более доступные. Так, например, выяснилось, что недоступный на момент внедрения метода натрий кислый сернистокислый ($\text{NaHSO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) можно заменить на обычный натрий сернистокислый (Na_2SO_3), увеличив при этом количество добавляемого в ходе анализа последнего реактива. Обнаружилась невозможность выделения ^{131}I из концентрата морской воды, вследствие чего был разработан способ его количественного выделения из нативной пробы объемом 500 мл без пробоподготовки. В результате в радиохимической лаборатории института был разработан оптимизированный метод определения содержания йода-131 в условиях аварийного выброса с применением приемов радиохимического анализа – методические рекомендации МР 2.6.1.0267-21, позволяющий определять содержание данного радионуклида в различных объектах более эффективными методами – быстрее, точнее, более экономически выгодно. Методические рекомендации доступны в информационно-правовых системах Российской Федерации. Разработанный метод дает возможность корректно оценивать дозу внутреннего облучения населения в случае аварийного поступления радиоактивного йода в окружающую среду.

Перед озолением пробы пищевого продукта следует провести предварительную пробоподготовку, аналогичную подготовке конкретного вида пищевого продукта перед кулинарной обработкой: очистка от загрязнений, косточек, кожуры, мытье, удаление костей для проб мяса и рыбы, и другие виды подготовки, характерные для конкретного пищевого продукта. Неводные пробы объектов окружающей среды очищают от песка, почвы, посторонних примесей. Специальной подготовки проб воды и биопроб не требуется. Для определения содержания ^{131}I в пробах пищевой и сельскохозяйственной продукции, объектов окружающей среды отбирают 0,1-1,5 кг образца, в биопробах – от 0,1 до 0,5 кг.

Трудность радиохимического определения удельной активности ^{131}I из любых объектов связана с тем, что элементарный йод уже при обычной температуре заметно летуч, поэтому при переведении проб в раствор следует обеспечить условия, при которых не происходит потерь вследствие улетучивания йода. Поэтому как сухое, так и влажное озоление нативной неводной пробы следует проводить в щелочной среде, либо растворять пробу непосредственно в щелочи или содовом растворе. Радиохимическое определение радиоактивного йода в подготовленных пробах основано на специфическом извлечении его в молекулярном состоянии в слой четыреххлористого углерода. Окисление йода производится азотной кислотой, а восстановление – кислым сернистокислым натрием (либо сульфатом натрия). Предварительное окисление йода гипохлоритом и восстановление гидросиламином обеспечивают обмен между радиоактивными атомами и носителем. Из отобранной пробы исследуемого объекта изготавливают счетные образцы с применением методики радиохимического выделения йода в виде соединения иодида серебра – AgI .

После высушивания фильтра с осадком в сушильном шкафу при температуре 110°C осадок переносят на предварительно взвешенную подложку из плексиглаза, взвешивают, измеряют активность образца на альфа-бета радиометре. Для определения коэффициентов связи между скоростью счета от счетного образца и активностью ^{131}I можно использовать градуировочные графики, построенные для определения активности ^{137}Cs , вследствие близких энергий радионуклидов. Химический выход ^{131}I определяют весовым методом. Удельную активность ^{131}I в пробе рассчитывают делением измеренного значения его активности в счетном образце на величину радиохимического выхода и на массу пробы, из которой был приготовлен счетный образец.

РАДИОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛЬФА-ИЗЛУЧАЮЩИХ ИЗОТОПОВ УРАНА В ПРОБАХ ВОДЫ

М.В. Кадука, Т.А. Бекяшева, С.А. Иванов, Н.В.Салазкина, В.В. Ступина

ФБУН «С.-Петербургский НИИ радиационной гигиены им. проф. П.В. Рамзаева», г. С.-Петербург, Россия

По данным НКДАР ООН, вклад питьевой воды в суммарную дозу облучения населения не является преобладающим (за исключением отдельных регионов) и обусловлен, в основном, присутствующими в воде радионуклидами природных рядов урана и тория. Для обеспечения радиационной безопасности питьевого водоснабжения населения необходима информация об изотопном составе и удельной активности радионуклидов, присутствующих в питьевой воде. Радиохимическое определение удельной активности ряда радионуклидов, в частности, ^{234}U , является не только трудоемким видом анализа с радиохимической подготовкой счетного образца перед его последующим измерением на высококачественном полупроводниковом альфа-спектрометре, требующим высокой квалификации исследователя (химика) и измерителя (спектрометриста), но и наличия дорогостоящего современного оборудования.

В соответствие с нормативно-методическими документами, регулирующими оценку качества воды по радиационному фактору, а именно методических указаний МУ 2.6.1.1981-05, определение удельной активности ^{234}U обязательно при значениях удельной суммарной альфа-активности с учетом неопределенности измерения более 0,4 Бк/кг. Из доступных в Российской Федерации для данного вида измерений подходят только альфа-спектрометры с полупроводниковыми детекторами Canberra или Ortec. При этом изотопы урана отличаются высокой химической токсичностью, и для ряда регионов Российской Федерации содержание изотопов урана в воде является значительным, в том числе, превышающим уровни вмешательства, определенные НРБ-99/2009. Вследствие этого актуальным является разработка методов определения удельной активности ^{234}U радиометрическими методами с использованием доступного практически во всех лабораториях радиационного контроля низкофоновых альфа-бета радиометров, в частности УМФ-2000. В связи с вышеизложенным в радиохимической лаборатории института была инициирована научно-исследовательская работа с целью разработки удобного для практического исполнения метода определения удельной активности ^{238}U и ^{234}U в пробах воды без использования дорогостоящей спектрометрической аппаратуры с применением для измерения счетных образцов малофоновых альфа-бета радиометров имеющих в лабораториях радиационного контроля в Российской Федерации.

В случае отсутствия в лаборатории альфа-спектрометра для определения удельной активности альфа-излучающих изотопов урана ^{238}U и ^{234}U следует, согласно методу, изложенному в методических рекомендациях МР 2.6.1.0064-12, приготовить два счетных образца:

- толстослойный счетный образец используют для определения активности ^{238}U по дочернему ^{234}Th ;
- тонкослойный счетный образец, содержащий соединения обоих альфа-излучающих изотопов урана: ^{238}U и ^{234}U , используют для радиометрического определения суммы удельных активностей данных изотопов.

Определение удельной активности ^{238}U по дочернему ^{234}Th не вызывает затруднений и проводится с использованием радиометрической аппаратуры, широко представленной в лабораториях радиационного контроля в Российской Федерации. Выделение ^{234}Th , после накопления его из ^{238}U производят соосаждением с оксалатом иттрия, прокаливанием осадка и измерением активности ^{234}Th в приготовленном счетном образце.

Фильтрат, оставшийся после выделения из него изотопов тория, упаривают до влажных солей. Влажные соли растворяют в 50 мл 8 н HCl и пропускают раствор через колонку диаметром 10 мм с 15 мл анионообменной смолы ЭДЭ-10П со скоростью 1 мл/мин. Затем через колонку пропускают 70 мл 8 н HCl. Объединенные элюаты отбрасывают.

Изотопы урана элюируют с колонки 0,5 н HCl. Объем элюата должен составлять 100-150 мл, что обеспечивает полноту десорбции урана. Полученный раствор упаривают до 10-20 мл, приливают 10 мл 10% раствора углекислого аммония, устанавливают рН=8-9 с помощью раствора аммиака, нагревают до коагуляции осадка, затем отфильтровывают осадок через фильтр «белая лента», промывают 5 мл 2% раствора углекислого аммония. Далее проводят переосаждение осадка Fe(OH)₃ для более полного отделения изотопов урана от мешающих элементов. Для этой цели отфильтрованный и промытый осадок Fe(OH)₃ растворяют в 20 мл 0,5 н HCl и повторяют процесс осаждения Fe(OH)₃ в присутствии раствора карбоната аммония. К объединенным фильтратам, содержащим растворимый карбонатный комплекс, осторожно приливают смесь HNO₃ и HCl (1:1), закрывают часовым стеклом и кипятят до разрушения аммонийных солей (операцию необходимо повторить 2-4 раза). Удаление HNO₃ проводят обработкой влажных солей

концентрированной HCl. К полученному сухому остатку добавляют 10 см³ 0,5 н HNO₃ и нагревают. К полученному раствору прибавляют 5 см³ 1% раствора трилона Б, 1 см³ насыщенного (NH₄)₂C₂O₄ и 1 см³ 25% NH₄Cl. Доводят аммиаком pH до 9, переносят в электролитическую ячейку, стакан обмывают 5 см³ дистиллированной воды. Промывные воды также переносят в электролитическую ячейку.

Электролиз проводят при силе тока 2 А в течение 0,5 часа. В ходе электролиза контролируют pH раствора, поддерживая его на уровне 9. За минуту до окончания электролиза в раствор добавляют 1 мл раствора аммиака. Разбирают ячейку, вынимают мишень (диск из нержавеющей стали), промывают этиловым спиртом и прокаливают на спиртовке до слегка желтого цвета. Полученный препарат является счетным образцом для измерения активности изотопов урана (²³⁸U+²³⁴U) суммарно с использованием низкофонового альфа- бета-радиометра.

Удельную активность ²³⁴U рассчитывают вычитанием удельной активности ²³⁸U из суммы удельных активностей (²³⁸U+²³⁴U), определенной при измерении тонкослойного счетного образца.

В результате проведенных исследований, теоретических и практических изысканий разработан проект метода определения удельной активности альфа-излучающих изотопов урана (²³⁸U, ²³⁴U) в воде с применением радиометрической аппаратуры, широко представленной в лабораториях радиационного контроля, позволяющий определять удельную активность ²³⁴U без использования дорогостоящих альфа-спектрометров. Проведена практическая апробация теоретически разработанного метода радиометрического определения удельной активности альфа-излучающих изотопов урана. Разработаны и утверждены в установленном порядке методические рекомендации МР 2.6.1.0164-20 Изменения 2 к методическим рекомендациям МР 2.6.1.0064-12 «Радиационный контроль питьевой воды методами радиохимического анализа».

ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММАРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АЛЬФА- И БЕТА-АКТИВНОСТИ И УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КАЛИЯ-40 В ПРОБАХ ВОДЫ

М.В. Кадука, Т.А. Бекашева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина

ФБУН «С.-Петербургский НИИ радиационной гигиены им. проф. П.В. Рамзаева», г. С.-Петербург, Россия

Поверхностные, грунтовые и подземные воды существенно различаются по своим физико-химическим характеристикам, в том числе и по радионуклидному составу. Радионуклиды относятся к группе микрокомпонентов, их поступление в водоем обусловлено, в первую очередь, растворением неустойчивых минералов и процессами выщелачивания при фильтрации через водовмещающие породы. В соответствии с требованиями нормативно-методических документов в Российской Федерации предварительная оценка соответствия воды требованиям радиационной безопасности проводится по удельной суммарной альфа- и бета-активности. В случаях, когда удельная суммарная бета-активность превышает 1 Бк/кг, обязательным является определение удельной активности ⁴⁰K. Оценка соответствия воды требованиям радиационной безопасности по удельной суммарной бета-активности проводится в данном случае на основании измеренного значения удельной суммарной бета-активности за вычетом удельной активности природного ⁴⁰K. При этом корректное определение суммарных показателей альфа- и бета-активности воды в пробах с минерализацией менее 100 мг/л или более 600 мг/л вызывает затруднение. Кроме того, для определения удельной активности ⁴⁰K используют трудоемкий метод его выделения из отдельной пробы, или вообще не проводят определение удельной активности ⁴⁰K ввиду отсутствия приемлемого метода определения данного показателя. В связи с вышеизложенным в радиохимической лаборатории института была инициирована научно-исследовательская работа с целью разработки оптимального метода определения удельной суммарной альфа- и бета-активности для проб воды с низкой, высокой и стандартной степенью минерализации, оптимального метода определения удельной активности ⁴⁰K с использованием счетного образца, подготовленного для определения суммарных показателей.

При приготовлении счетных образцов для измерения удельной суммарной альфа- и бета-активности проб воды с минерализацией 100-600 мг/л (стандартная минерализация) выпаривают 1 кг воды до объема 100 мл в стеклянном огнеупорном стакане, переносят в фарфоровую выпарительную чашку, стакан обмывают 10 мл 10% H₂SO₄, 10 мл дистиллированной воды и также переливают в чашку. Содержимое чашки выпаривают на электрической плитке до удаления паров H₂SO₄ и образования сухого остатка, который затем прокаливают в муфельной печи в течение 1 ч при температуре 300-400°C. После охлаждения осадок растирают до состояния «пудры», взвешивают, аликвотную часть наносят на подложку. Рекомендуемая площадь распределения осадка 2,5 см², затем осадок фиксируют этиловым спиртом и высушивают. Высушивание подготовленного счетного образца можно осуществлять под инфракрасной лампой.

Удельную суммарную альфа- и бета-активность приготовленного счетного образца измеряют с использованием малофоновой радиометрической установки, откалиброванной в единицах активности в соответствующей геометрии измерений, не ранее 3-х и не позднее 10 часов после последнего прокаливании для исключения влияния ^{222}Rn и ДПР. Коэффициенты связи между скоростью счета радиометра и активностью счетных образцов определяют для альфа-активности, используя образцовый раствор ^{226}Ra , для бета-активности – соль KCl или K_2SO_4 с известным процентным содержанием природного радионуклида ^{40}K . У градуировочных и счетных образцов геометрия измерения и площадь подложки должны быть одинаковыми.

Счетные образцы для измерения удельной суммарной альфа- и бета-активности проб воды с минерализацией свыше 600 мг/л (высокая минерализация) готовят тем же методом, что и для проб стандартной минерализации, но для измерения суммарной альфа- и бета-активности счетных образцов используют подложки площадью 7 см² или более, что позволяет существенно увеличить массу наносимого на подложку счетного образца и площадь измеряемого слоя, соответственно значение счета радиометра по альфа- и бета-каналам и точность получаемого результата измерения. Измерение суммарной альфа- и бета-активности необходимо проводить на следующий день после сульфатации (так же не ранее 3-х и не позднее 10 часов после прокаливании) не менее 3-4 раз, чередуя измерения счетного образца с измерением скорости счета фона радиометрической установки. Для расчета удельной суммарной альфа- и бета-активности усредняют измеренные значения суммарных показателей, исключая (в случае их наличия) значения, явно выбивающиеся из общего ряда измеренных, обусловленные, скорее всего, скачками фона радиометрической установки или случайными флуктуациями скорости счета радиометрической установки от счетного образца.

Счетные образцы для измерения удельной суммарной альфа- и бета-активности проб воды с минерализацией менее 100 мг/л (низкая минерализация) готовят тем же методом, что и для проб стандартной минерализации, но для достижения достаточной толщины и площади поверхности слоя счетного образца в выпарительную фарфоровую чашку (после упаривания пробы в стеклянном стакане) добавляют соль, не оказывающую влияние на скорость счета счетного образца (нейтральную соль), например, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ до суммарного веса образца в чашке 100 мг. Смесь сухого остатка пробы с нейтральной солью растирают до состояния «пудры», наносят на подложку площадью 2,5 см², фиксируют спиртом, высушивают и проводят измерение альфа- и бета-активности счетного образца с использованием низкофонового радиометра не ранее 3-х и не позднее 10 часов после прокаливании.

Для определения удельной активности природного ^{40}K счетный образец, приготовленный для определения суммарных показателей, помещают в держатель образцов альфа-бета радиометра на посадочное место для измерения проб на толстых подложках, закрывают сверху алюминиевой фольгой толщиной 81 мг/см² и проводят измерение. Поскольку максимальная энергия бета-излучения природных радионуклидов рядов ^{238}U и ^{232}Th значительно ниже, чем у ^{40}K , за поглощающим экраном из алюминия толщиной 81 мг/см², соответствующей слою половинного ослабления бета-излучения ^{40}K , регистрируется только бета-излучение ^{40}K , ослабленное в 2 раза. После вычисления скорости счета импульсов от счетного образца, закрытого алюминиевой фольгой толщиной 81 мг/см², определяют удельную активность ^{40}K в пробе воды умножая полученную при расчете удельную активность радионуклида на 2, так как радиометрическая аппаратура фиксировала только половину бета-излучения ^{40}K , ввиду того, что счетный образец был закрыт поглощающим экраном.

В результате проведенных теоретических и практических изысканий разработан оптимизированный метод определения удельной суммарной альфа- и бета-активности водных проб стандартной, высокой и низкой минерализации и удельной активности ^{40}K с использованием счетного образца для определения суммарных показателей альфа- и бета-активности.

ОСОБЕННОСТИ АККУМУЛЯЦИИ ИЗОТОПОВ ЦЕЗИЯ СЪЕДОБНЫМИ ВИДАМИ ЛЕСНЫХ ГРИБОВ

М.В. Кадука, Т.А. Бекашева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина

ФБУН «С.-Петербургский НИИ радиационной гигиены им. проф. П.В. Рамзаева», г. С.-Петербург, Россия

За годы, прошедшие после аварии на Чернобыльской АЭС накоплено большое количество данных о радиоактивном загрязнении различных компонентов лесной экосистемы. Установлено, что грибы способны аккумулировать радиоактивный цезий гораздо активнее, чем другие компоненты лесного биогеоценоза. Усредненные значения концентрации цезия в грибах более чем в 20 раз превышают таковые в максимально загрязненном слое лесной подстилки. Грибы являются абсолютными концентраторами изотопов цезия в

биогеоценозе и способны аккумулировать их как в плодовом теле, так и в мицелии, который составляет основную часть гриба, как биологического организма. Вклад грибов в биохимическую миграцию цезия является весьма существенным, особенно принимая во внимание тот факт, что объем биомассы мицелия в лесных массивах составляет в среднем 200 г/м².

Корневая (гифовая) миграция изотопов цезия из почвы в растения является одним из самых важных факторов, приводящих к высоким уровням содержания цезия в продуктах лесной экосистемы. Высокая способность лесной экосистемы удерживать цезий приводит к тому, что содержание цезия в лесной продукции снижается очень медленно, практически исключительно за счет его физического распада.

На способность плодовых тел грибов аккумулировать цезий влияют 2 фактора – физико-химические свойства верхнего, наиболее загрязненного слоя почвы, на которой они произрастают и распределение грибного мицелия в данном слое. Последнее является видовой характеристикой. Разница в коэффициентах перехода (КП) ¹³⁷Cs из почвы в грибы обусловлена биологическими особенностями различных семейств, родов и видов грибов, глубиной и распределением грибного мицелия в почвенном профиле, предрасположенностью к определенным местам обитания, характеризующимся разной степенью увлажненности, освещенности, разными свойствами почвы. КП цезия из почвы в грибы, принадлежащие к одному и тому же биологическому виду, могут различаться до 200 раз в зависимости от свойств почвы, на которой они произрастают. Способность грибов аккумулировать цезий растет с увеличением поверхностной активности радионуклида на почве, уменьшением толщины гумусового слоя, значений рН почвы, емкости катионного обмена, содержания в почве обменного калия и физической глины. Значения КП цезия из почвы в грибы растут с увеличением количества атмосферных осадков в вегетационный период. Следует учитывать, что биологическая доступность ¹³⁷Cs для всех видов грибов растет с увеличением влажности почвы. Так, при прочих равных условиях, наиболее загрязненными являются грибы, произрастающие на торфяно-болотных переувлажненных почвах (например, горькушка, моховик, сыроежка). При достаточно высоких уровнях радиоактивного загрязнения местности (выше 370 КБк/м²) следует избегать массовых заготовок грибов, собранных с таких участков.

Микоризообразующие грибы, живущие в симбиозе с растением и получающие от него карбогидраты, аккумулируют радиоцезий гораздо более интенсивно, чем другие трофические группы, например, сапрофиты, питающиеся мертвым органическим веществом. Этот факт связан с симбиотическими отношениями микоризообразующих грибов (макромицетов) с высшими растениями. Мицелий, так называемый грибокорень, распределен в почве как высокоактивная и широко раскинутая сеть, которая снабжает высшее растение-симбионт минеральным питанием (в том числе цезием, как химическим аналогом калия) непосредственно из почвы. Высшее растение-симбионт в свою очередь обеспечивает гриб органическими веществами.

Для предварительной оценки содержания ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в грибах целесообразно использовать данные о КП радионуклидов из почвы в плодовые тела грибов. Мы установили, что значения КП (¹³⁷Cs) из почвы в грибы, произрастающие в Брянской области, наиболее загрязненной территории Российской Федерации после аварии на ЧАЭС, находятся в диапазоне от 0,1 м²/кг (опенок осенний) до 140 м²/кг (моховиковые грибы). Для сравнения: значения КП (⁹⁰Sr) из почвы в грибы, растущие в Брянской области, находятся в диапазоне от 0,1 м²/кг (опенок осенний) до 2,6 м²/кг (сыроежковые грибы). Усредненное значение КП (¹³⁷Cs) из почвы в грибы, произрастающие в Брянской области, где доминируют дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы, составляет 15 м²/кг.

Потребление в пищу даже относительно малого количества грибов может приводить к поступлению в организм человека значительных величин активности ¹³⁷Cs, из-за высоких уровней его содержания в грибах некоторых видов. В отдаленный период после аварии на ЧАЭС грибы могут вносить до 70% в дозу внутреннего облучения взрослого населения Брянской области, активно потребляющего лесные грибы. Вклад грибов различных видов в формирование дозы внутреннего облучения населения неодинаков и зависит, как от КП ¹³⁷Cs из почвы в грибы, так и от доли соответствующих видов грибов в рационе питания. Наибольший вклад в формирование «грибной компоненты» дозы внутреннего облучения населения Брянской области вносят следующие грибы: маслята – за счет высокого уровня потребления, при достаточно высоких КП ¹³⁷Cs из почвы в грибы; горькушки и свинушки – за счет высоких КП ¹³⁷Cs, при невысоком уровне потребления; лисички, сыроежки, подберезовики и белые грибы – за счет высокого уровня потребления, при невысоких КП ¹³⁷Cs из почвы в грибы.

По нашим исследованиям наиболее высокие значения коэффициентов перехода ¹³⁷Cs отмечены для горькушки, козляка, польского гриба, свинушки, моховика, волнушки, масленка. Следует отметить, что грибы-млечники (горькушка, волнушка, груздь и др.) в процессе заготовки всегда подвергаются вымачиванию и

отвариванию, что значительно снижает содержание в них ^{137}Cs . Средние значения КП характерны для таких видов грибов, как подберезовик, лисичка, рыжик, белый гриб. Наименьшие значения КП из почвы в грибах обнаружены для подосиновика, опенка осеннего, шампиньона. Лицам, активно потребляющим лесные грибы, рекомендуется, по возможности, собирать их на относительно менее загрязненных территориях. Следует учитывать, что при сушке грибов их удельная активность увеличивается за счет уменьшения массы продукта в 3-10 раз. Рекомендуется проводить тщательную кулинарную обработку грибов: очищение от почвы и песка, промывание, вымачивание, неоднократную варку со сливом отвара. Выполнение рекомендаций по сбору видов грибов, с наименьшими уровнями содержания в них ^{137}Cs и рекомендаций по их кулинарной обработке, может существенно уменьшить дозу внутреннего облучения населения.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ГОМЕЛЯ

Е.Н. Короткевич, Н.М. Рубан, А.В. Степанькова

ГУ «Гомельский городской центр гигиены и эпидемиологии», г. Гомель, Беларусь

Основными факторами, определяющими воздействие ионизирующего излучения на население г. Гомеля, являются:

- облучение от радионуклидов, образовавшихся при аварии на Чернобыльской АЭС;
- употребление продуктов и воды с содержанием радионуклидов выше допустимых уровней;
- природные источники ионизирующего излучения;
- медицинские источники ионизирующего излучения.

Поскольку территория г. Гомеля относится к зоне проживания с периодическим радиационным контролем (территория с плотность загрязнения почв ^{137}Cs от 1 до 5 Ки/км²), что обусловлено масштабами произошедшего радиоактивного загрязнения, требуется системное проведение работ по поддержанию на достигнутом уровне социальной и радиационной защиты населения и обеспечению жизнедеятельности с минимальными ограничениями по радиационному фактору.

Реализация Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2021–2025 годы призвана способствовать достижению на национальном уровне Целей устойчивого развития, содержащихся в резолюции Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций от 25 сентября 2015 года № 70/1, в том числе Цели устойчивого развития 15 «Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия».

Одним из основных направлений работы государственного санитарного надзора г. Гомеля является проведение радиационно-гигиенического контроля в рамках мероприятий, направленных на минимизацию последствий аварии на Чернобыльской АЭС, оценка радиационно-гигиенической ситуации на территории города Гомеля, осуществление надзора за проведением радиационного контроля всеми юридическими и физическими лицами.

В первую очередь, важнейшей задачей радиационной защиты по снижению дозы внутреннего облучения населения остается радиационный контроль пищевых продуктов, сырьевой базы, заготавливаемой дикорастущей продукции и питьевой воды.

В г. Гомеле функционирует система радиационного контроля пищевых продуктов, питьевой воды и других объектов среды обитания человека. На всех предприятиях г. Гомеля, выпускающих продукты питания, разработаны программы производственного радиационного контроля, обеспечивающие входной контроль сырья и готовой продукции. За 2019 -2021 годы в г. Гомеле отобрано и исследовано лабораторным отделом Гомельского областного ЦГЭ и ОЗ 978 проб пищевых продуктов (молоко и молочные продукты, мясо и мясопродукты, овощи, хлеб и прочие) для контроля содержания ^{137}Cs и 295 проб на содержание ^{90}Sr . Превышений республиканского допустимого уровня в продукции перерабатывающих организаций не зафиксировано; за анализируемый период лишь в 2021 году регистрировалось единичное превышение содержания ^{137}Cs в грибах, собранных населением.

Контроль питьевой воды и воды подземных источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения осуществляет КПУП «Водоканал». В Гомеле функционирует 7 коммунальных и 24 ве-

домственных водопроводов, на всех объектах-пользователях водопроводной сети разработаны программы контроля качества воды, которые выполняются в полном объеме. За 2019 -2021 годы в г. Гомеле в порядке госнадзора (выборочно) проведены исследования 171 пробы питьевой воды в части контроля радиологических показателей безопасности. Превышений республиканского допустимого уровня в пробах питьевой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения не регистрировалось.

При осуществлении предупредительного госнадзора специалистами Гомельского городского ЦГЭ проводятся измерения мощности дозы гамма-излучения и среднегодовой эквивалентной равновесной объемной активности дочерних продуктов изотопов радона (^{222}Rn и ^{220}Rn) в воздухе помещений всех зданий, сдающихся в эксплуатацию после окончания строительства (реконструкции, капитального ремонта).

В течение 2019-2021 гг. дозиметрическое обследование принимаемых в эксплуатацию жилых и общественных зданий по критерию мощности дозы и эквивалентной равновесной объемной активности изотопов радона проведены измерения на 412 объектах: минимальная мощность дозы гамма-излучения составила 0,1 мкЗв/час, максимальная – 0,17 мкЗв/час; среднегодовая равновесная объемная активность дочерних продуктов радона и торона в воздухе помещений, принимаемых в эксплуатацию, составила от 8 до 88,1 Бк/м³. Превышений допустимых уровней не установлено.

На всех предприятиях г. Гомеля, производящих мебель и изделия из древесины осуществляется контроль удельной активности ^{137}Cs в древесине, продукции из древесины и древесных материалов в рамках производственного лабораторного контроля. В 2019-2021 годах лабораторией Гомельского областного ЦГЭ проведены исследования 285 проб в виде опилок, превышения гигиенических нормативов не регистрировались.

В г. Гомеле 5 предприятий производят заготовку и реализацию металлолома. На всех предприятиях организован производственный радиационный контроль. В 2019-2021 годах проведено более 250000 измерений: регистрировалась мощность дозы гамма-излучения от 0,01 до 0,092 мкЗв/час, поверхностное альфа-загрязнение – от <0,0016 до 0,04 част/см²*мин, поверхностное бета-загрязнение – от 0,004 до 0,2 част/см²*мин. Превышения гигиенических нормативов не регистрировались.

Таким образом, государственным санитарным надзором с целью защиты населения и территорий от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, облучения природными источниками ионизирующего излучения организован радиационно-гигиенический контроль факторов окружающей среды. Результаты проведенных за 2019-2021 годы измерений свидетельствует о стабильной радиационной обстановке в г. Гомель.

РОЛЬ АНТРОПОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ДОЗОВОЙ НАГРУЗКИ ПЕРСОНАЛА И НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ГОМЕЛЯ

Е.Н. Короткевич, Н.М. Рубан, А.В. Степанькова

ГУ «Гомельский городской центр гигиены и эпидемиологии», г. Гомель, Беларусь

Источники ионизирующего излучения достаточно широко используются в деятельности человека, особенно источники генерирующие рентгеновское излучение (объекты IV категории по потенциальной радиационной опасности). Помимо облучения от радионуклидов, образовавшихся при аварии на Чернобыльской АЭС и природных источников, жители г. Гомеля могут подвергаться облучению от источников ионизирующего излучения на рабочих местах промышленных предприятий и учреждений здравоохранения, как пациенты при медицинских манипуляциях и диагностике.

В г. Гомеле 61 субъект хозяйствования использует в своей деятельности источники ионизирующего излучения (ИИИ), из них 40 учреждений здравоохранения. Всего в контакте с ИИИ по состоянию на 01.01.2022 работает 951 человек, в том числе 729 человек – персонал учреждений здравоохранения, 222 человека – персонал промышленных и других организаций. Проводится постоянная работа по контролю и учету доз облучения персонала. За 2019-2020 годы средняя доза облучения персонала составила 0,66-1,11 мЗв/год. Существенных отличий в значениях дозовых нагрузок специалистов, работающих в учреждениях здравоохранения и других организаций не наблюдается.

Рентгенодиагностические исследования относятся к наиболее распространенным методам диагностики заболеваний и вносят наиболее существенный вклад в формирование суммарной дозы облучения населения. В значительной мере дозовые нагрузки, получаемые персоналом и пациентами при проведении рентгенологических исследований, зависят от технического состояния аппаратуры, соблюдения требований радиационной безопасности персонала, эффективности применяемых средств защиты.

Основной проблемой в настоящее время является замена в учреждениях здравоохранения г. Гомеля рентгенодиагностического оборудования устаревших модификаций и технически изношенного. Для решения указанных вопросов направлялись в исполнительные органы власти предложения предусмотреть целевое выделение денежных средств для технического переоснащения рентгенкабинетов учреждений здравоохранения в г. Гомель, прежде всего, эксплуатирующих рентгеновские аппараты свыше 20 лет.

В 2019 году в организациях здравоохранения г. Гомеля эксплуатировались 178 рентгеновских аппаратов, из них 53 аппарата (29,8%) эксплуатируются свыше назначенного срока эксплуатации – 10 лет, 21 (11,8%) – свыше 15 лет и 10 (5,6%) – свыше 20 лет.

В 2020 году: эксплуатировались 186 рентгеновских аппаратов, из них 53 аппарата (28,5%) эксплуатируются свыше назначенного срока эксплуатации – 10 лет, 20 (10,7%) – свыше 15 лет и 10 (5,4%) – свыше 20 лет.

В 2021 году: эксплуатировались 193 рентгеновских аппаратов, из них 49 аппаратов (25,4%) эксплуатируются свыше назначенного срока эксплуатации – 10 лет, 29 (15,0%) – свыше 15 лет и 8 (4,1%) – свыше 20 лет.

Следовательно, снизилась доля медицинского рентгеновского оборудования, эксплуатируемого свыше 10 лет на 4,4%, свыше 20 лет – на 1,5%. Наименьшая степень износа у дентальных медицинских рентгеновских аппаратов.

За последние 3 года в г. Гомеле выведена из эксплуатации 31 единица устаревшего рентгеновского оборудования с последующей заменой на 41 единицу современного оборудования; проведены 23 реконструкции (модернизации) рентгеновских кабинетов и отделений организаций здравоохранения различных форм собственности.

С целью ограничения дозы облучения населения и персонала г. Гомеля и в соответствии с требованиями государственного санитарного надзора проводится системная работа по улучшению санитарно-технического состояния рентгеновских кабинетов и их переоснащению современной малодозовой рентгенодиагностической аппаратурой (замена аппаратов, работающих с рентгеновской пленкой, на оборудование с использованием цифрового приемника изображения), замена изношенных средств индивидуальной защиты и своевременный контроль их защитной эффективности с проведением исследований в РУП «Гомельский ЦСМС».

Регулярно проводятся дозиметрические измерения на объектах, работающих с источниками ионизирующего излучения и прилегающей территории: в 2019 году охвачено 112 объектов, в 2020 году – 120 объектов, в 2021 – 139 объектов. Превышений гигиенических нормативов мощности дозы излучения не было выявлено.

Специалистами государственного санитарного надзора организован также индивидуальный дозиметрический контроль критических групп населения г. Гомеля, условия труда которых связаны с работой вне помещений: средняя фактическая доза облучения составила 0,73 мЗв/год за 2019 год, 0,75 мЗв/год за 2020 год и 0,88 мЗв/год за 2021 год – не превышают 1 мЗв/год.

Постоянно проводятся обследования на счетчиках излучения человека (СИЧ): за 2019 год – 2953, за 2020 год – 2579, за 2021 – 2278 человек. Превышения дозы внутреннего облучения у жителей г. Гомеля не регистрировались на протяжении последних 9 лет.

Несмотря на широкое использование источников ионизирующего излучения в медицине и на производстве, благодаря организованному производственному радиационному контролю, разработанным системам контролируемых параметров (установленные контрольные уровни значительно меньше предела эффективной дозы для персонала – 20 мЗв/год) и проводимым мероприятиям по снижению облучения персонала и населения, на объектах надзора г. Гомеля обеспечено эффективное функционирование системы радиационной безопасности.

К ВОПРОСУ ПРОГНОЗА ДОЗ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ

¹Д.Б. Куликович, ^{1,2}Н.Г. Власова

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

²ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Для проведения радиационно-эпидемиологических исследований по установлению зависимости «доза-эффект» необходимо знание индивидуальных накопленных с момента аварии на Чернобыльской атомной электростанции доз облучения, которое делает исследование актуальным.

Более надежная информация о дозах внешнего облучения населения может быть получена на основе данных индивидуального дозиметрического контроля (далее – ИДК), однако, применение этого мето-

да на всей территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению, является довольно сложной задачей, требующей значительных финансовых, физических и временных затрат (Эвентова ЛН и др., 2017). И, как следствие – существующие базы данных дозиметрической информации носят ограниченный характер, а их непосредственное использование для решения указанной задачи вызывает затруднения.

Изучение и анализ факторов, оказывающих влияние на формирование дозы внешнего облучения индивидов, являются актуальной проблемой радиационной эпидемиологии. Ведущий фактор дозоформирования, помимо плотности загрязнения территории проживания – это сам человек: его личностные и социальные характеристики, знание которых позволяют корректно оценить и спрогнозировать индивидуализированную дозу внешнего облучения, поскольку существующие модели и методики нуждаются в корректировке и пересмотре, так как полностью не учитывают все дозоформирующие факторы, а базируются на усредненных константах, полученных эмпирическим путем, которые в свою очередь усредняют широкий спектр последних (Golikov V. Yu., Balonov M.I., Jacob P., 2002).

Цель исследования – провести анализ доз, имеющихся в Базе данных ИДК и выявить информативные фактор-признаки, которые обосновано оказывают влияние на формирование дозы внешнего облучения у жителей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях.

Для исследования были использованы данные о дозах внешнего облучения 25503 жителей Гомельской области (женщины – 13074 чел. (51%) и 12429 чел. (49%) – мужчины), полученные методом термолюминесцентной дозиметрии сотрудниками Гомельского областного центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, а также сотрудниками ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства за период 1988-1992 гг. Выбор такого временного периода обоснован тем, что значения доз внешнего облучения были существенные, что позволило бы исследовать закономерности формирования доз внешнего облучения у лиц, проживающих на загрязненной радионуклидами территории (Куликович Д.Б., Власова Н.Г., 2022).

Обработка данных проводилась прикладными методами статистики с использованием MS Excel и Statistica 12.0. (StatSoft, USA).

Анализ доз внешнего облучения из Базы данных индивидуального дозиметрического контроля показал, что доза у мужчин значимо выше, чем у женщин ($F=79,84$; $p<0,05$), что позволило методом однофакторного дисперсионного анализа (Maria J. Blancaet al., 2017) выявить половозрастные группы ($F=57,83$; $p<0,05$) среди всех обследованных лиц. В формировании половозрастных групп была использована интервальная возрастная шкала, регламентированная Всемирной организацией здравоохранения.

Проведенный анализ профессиональной занятости обследованных лиц показал, что наблюдается широкий разброс индивидуальных доз внешнего облучения ($F=378,41$; $p<0,05$), что, в свою очередь, позволило выявить 6 однородных по дозе внешнего облучения социально и профессионально ориентированных групп методом однофакторного дисперсионного анализа ($F=122,13$; $p<0,05$).

Анализ профессиональной занятости и гендерно-возрастной структуры обследованных лиц дает возможность утверждать, что перечисленные выше факторы оказывают влияние на формирование дозы внешнего облучения, что в свою очередь позволило на основе установленных закономерностей провести анализ выявленных факторов в совокупности, с пошаговым включением ранее установленных факторов.

Методом однофакторного дисперсионного анализа было сформировано 10 профессиональных групп ($F=72,10$; $p<0,05$), учитывающих гендерную принадлежность обследованных: в I группе объединенных профессий, как и в VI, между средними значениями доз у мужчин и женщин нет статистически значимых различий ($F=0,14$; $p>0,05$ и $F=0,32$; $p>0,05$ соответственно), а в каждой из остальных групп выделено по две подгруппы, в которых наблюдаются статистически значимые различия средних значений доз внешнего облучения (II($F=6,17$; $p<0,05$); III($F=20,37$; $p<0,05$); IV($F=6,86$; $p<0,05$); V($F=4,84$; $p<0,05$)), что и позволило их классифицировать по гендерному признаку.

Учитывая выявленные ранее гендерно-социальные и гендерно-возрастные группы, методом однофакторного дисперсионного анализа было сформировано 16 социально и профессионально ориентированных групп по совокупности информативных фактор-признаков ($F=47,99$; $p<0,05$), в которых наблюдаются статистически значимые различия средних значений индивидуальных доз внешнего облучения.

Полученный результат анализа дает возможность утверждать, что информативные фактор-признаки: профессиональная занятость, возраст и гендерная принадлежность, в совокупности, оказывают влияние на формирование индивидуальной дозы внешнего облучения.

О РЕЗУЛЬТАТАХ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЁННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Л.В. Липницкий, С.В. Нечай, В.К. Шуляк, Е.В. Кирдун, М.В. Устименко

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

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

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

За послеаварийный период, в результате естественных процессов радиоактивного распада радионуклидов и благодаря применению широкомасштабных мер радиационной защиты, произошло значительное снижение уровней радиоактивного загрязнения продуктов питания, производимых в личных подсобных хозяйствах. Так, в 1994 году количество населенных пунктов, в которых регистрировались пробы молока выше ДУ, составляло 95, в 2000 году их количество уменьшилось до 44, а к 2005 году до 11. На протяжении последних 10 лет, вплоть до 2013 г. в ЛПХ периодически регистрировались только 1-2 пробы молока в год. В период 2013-2020 г.г. выше допустимого уровня пробы молока коровьего по содержанию радионуклида ^{137}Cs в домохозяйствах более не регистрировались. Для населенных пунктов, где постоянно или периодически регистрировалось превышение допустимого уровня по содержанию радионуклидов в молоке, Государственными программами по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС предусматривалось залужение (перезалужение) кормовых угодий и поддержание их продуктивности. В связи с этим в период с 1995 года по 2015 год создано более 11,2 тыс. га пастбищ для частного сектора. Работа по окультуриванию пастбищ для коров ЛПХ продолжается и в настоящее время.

В рамках реализации Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2021-2025 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 марта 2021 г. № 159 и в соответствии с Правилами радиационно-гигиенического мониторинга радиоактивного загрязнения пищевых продуктов, производимых гражданами для собственного потребления, а также дикорастущих растений и (или) их частей, продукции охоты и рыболовства, используемых гражданами для собственного потребления, утвержденными приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь №1333 от 14.12.2020, в течение 2021 года был осуществлён радиационный контроль продуктов питания, производимых в личных подсобных хозяйствах (далее-ЛПХ) населенных пунктов, расположенных на территориях радиоактивного загрязнения. Всего обследовано 123 населенных пунктов в 11 районах области. Выполнено 1598 радиологических исследований продуктов питания (молоко, картофель, овощи, фрукты, ягоды, питьевая вода), произведенных в ЛПХ, на содержание радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr . Все пробы продуктов питания соответствовали РДУ-99, за исключением двух проб молока в ЛПХ, отобранных в двух населенных пунктах, где установлено превышение допустимого уровня содержания радионуклида ^{137}Cs . Плотность радиоактивного загрязнения территорий в населенных пунктах составила 90,71 кБк/м² и 285 кБк/м². Причиной явилось не соблюдение гражданами данных домовладений установленных правил выпаса коров. Выпас коров осуществлялся на неокультуренных пастбищах с высоким переходом радионуклидов в корма.

Анализ распределения результатов измерений показывает, что в интервале удельной активности до 37 Бк/л находилось 99,2% проб молока, 100% проб картофеля и овощей, что свидетельствует об эффективности сельскохозяйственных мероприятий по снижению содержания радионуклидов в продукции. Отмечена тенденция снижения уровней радиоактивного загрязнения картофеля и овощей. Так, если в 1986 г. доля проб корнеплодов (морковь, свекла, редис), загрязнённых выше допустимого уровня составляла 1,2%, то в 1987 г. проб выше допустимого уровня по содержанию радионуклида ^{137}Cs зарегистрировано не было. Содержание ^{137}Cs в картофеле в 1993-1994 годах не превышало 7,4 Бк/кг, а в 50% проб содержание ^{137}Cs была

менее 3,7 Бк/кг. Удельная активность радионуклида ^{90}Sr в картофеле составляла в послеаварийный период от 0,1 Бк/кг до 0,37 Бк/кг. По данным РГМ за 2021 год значения удельной активности радионуклида ^{90}Sr в пробах картофеля составили менее 0,93 Бк/кг, в пробах молока составили менее 0,96 Бк/кг (на уровне нижнего предела метода измерений).

Кроме того, реализация областной схемы радиационно-гигиенического мониторинга осуществляется с учетом проведения измерений пищевой продукции леса (грибов, ягод, дичи, рыбы водоемов) для собственного потребления при доставке населения в лаборатории ЦГЭ. Всего в 2021 году было проведено 1963 радиологических исследований проб пищевой продукции леса, в 231 (11,8%) пробе установлено превышение допустимого уровня содержания ^{137}Cs . Из исследованных 742 проб ягод лесных не соответствовало допустимому уровню содержания радионуклида ^{137}Cs 56 проб (7,55%); из 1069 проб грибов установлено превышение ДУ в 170 пробах (15,9%); из 37 проб мяса дичи установлено превышение ДУ в 2-х пробах (5,4%); из исследованных 149 проб рыбы водоемов установлено превышение ДУ в 3 пробах (2,01%).

Проведена оценка тенденции уровней радиоактивного загрязнения пищевой продукции леса в различные периоды после аварии. Не соответствовало допустимым уровням в 1986 г. – 11%, 1987 г. – 14,2%, 1995 г. – 51,5%, 2005 г. – 30,2 %, 2015 г. – 23,6% проб грибов дикорастущих; ягод дикорастущих в 1986 г. – 11%, 1987 г. – 4,1%, 1995 г. – 42,7 %, 2005 г. – 20,4 %, 2015 г. – 19 % проб. На величину удельного веса проб, превышающих ДУ оказывают влияние много факторов, например, соотношение проб, доставленных с территорий с различной плотностью радиоактивного загрязнения, из лесных массивов с различными условиями произрастания грибов и ягод влияющих на поступление радионуклидов; различная урожайность грибов и ягод в отдельные годы, которые определяют объёмы исследованных проб пищевой продукции и их загрязнение. Кроме того, в отдельные периоды после аварии претерпевали изменения и нормативы на пищевую продукцию леса.

Таким образом, за период наблюдения (1986-2021 гг.) в личных подсобных хозяйствах имеет место тенденция снижения радиоактивного загрязнения молока и других продуктов питания произведённых в ЛПХ, соответственно снижалась и доза внутреннего облучения населения. Вместе с тем, несмотря на устойчивую тенденцию к улучшению радиационной обстановки, возврат к условиям нормальной жизнедеятельности населения возможен при условии продолжающихся сельскохозяйственных мероприятий, способствующих стабилизации радионуклидов в производимой пищевой продукции. Кроме того, должна постоянно проводиться разъяснительная работа с населением по вопросам соблюдения ограничений при проживании на радиоактивно загрязнённой территории.

ПРОГНОЗ СРЕДНЕЙ ГОДОВОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

¹А.Н. Матарас, ¹Л.Н. Эвентова, ²Ю.В. Висенберг, ^{1,2}Н.Г. Власова

¹ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Средняя годовая эффективная доза внешнего облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязнённых территориях является компонентом годовой суммарной эффективной дозы облучения населения, которая используется как один из критериев отнесения населенного пункта или объекта к зоне радиоактивного загрязнения.

Научно-исследовательская работа выполнена в рамках задания «Создание Единого каталога, включающего: средние годовые эффективные дозы облучения репрезентативных лиц среди жителей населённых пунктов России и Беларуси, находящихся на приграничных территориях радиоактивного загрязнения; прогноз доз облучения населения, проживающего на приграничных радиоактивно загрязнённых территориях России и Беларуси, на период до 2036 года» программы совместной деятельности России и Беларуси.

Учитывая факт монотонного снижения со временем плотности загрязнения ^{137}Cs территории населённого пункта, а также исходя из преобладания в оценке средних годовых эффективных доз внешнего облучения прогноз проведен для пятилетних интервалов: 2021-2025 гг. и 2026-2030 гг.

Прогноз средних годовых эффективных доз внешнего облучения жителей населённых пунктов, находящихся на территориях радиоактивного загрязнения, на периоды 2021-2025 гг. и 2026-2030 гг. проводили с учетом рекомендаций МКРЗ для репрезентативного лица.

Для прогноза средней годовой эффективной дозы внешнего облучения на период до 2030 г. необходима следующая информация:

- официальные данные ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Министерства природных ресурсов Республики Беларусь о средней плотности загрязнения территории населённого пункта и его ареала ^{137}Cs на 2021 год;
- прогнозные значения средней плотности загрязнения территории населённого пункта и его ареала ^{137}Cs на 2026 год;
- данные по типу населенного пункта, в котором постоянно проживает население.

Для проведения оценки средних годовых эффективных доз внешнего облучения все населенные пункты разделяются на три категории в зависимости от количества жителей и характеристик жилого фонда: село, городской поселок и город. Для каждого типа населенного пункта установлен коэффициент связи дозы внешнего облучения репрезентативного лица с плотностью загрязнения территории ^{137}Cs . Например, на 2026 год для каждого типа населенного пункта коэффициент связи дозы внешнего облучения с плотностью загрязнения территории ^{137}Cs составил: для сельских населенных пунктов – 0,037 мЗв/Ки·км², городских поселков – 0,020 мЗв/Ки·км², городов – 0,016 мЗв/Ки·км². С течением времени снижение коэффициента составляет в среднем 5% за год.

Годовая эффективная доза внешнего облучения находится в прямой зависимости от плотности загрязнения территории населённого пункта ^{137}Cs и определяется путем умножения плотности загрязнения на коэффициент связи.

В результате работы проведен прогноз годовой эффективной дозы внешнего облучения репрезентативного лица среди жителей 1892 населенных пунктов, расположенных на территории радиоактивного загрязнения Гомельской и Могилёвской областей Республики Беларусь, на периоды 2021-2025 гг. и 2026-2030 гг.

В среднем по всем 1892 населенным пунктам годовая эффективная доза внешнего облучения в период 2021-2025 гг. составила 0,13 мЗв/год, и в период 2026-2030 гг. – 0,09 мЗв/год. За пятилетний период снижение годовой эффективной дозы внешнего облучения составляет около 30%.

Полученные прогнозные данные в дальнейшем будут использованы при создании Единого каталога средних годовых эффективных доз облучения репрезентативных лиц среди жителей населённых пунктов России и Беларуси, находящихся на приграничных территориях радиоактивного загрязнения на период 2021-2025 гг. и на период 2026-2030 гг.

КАЛИБРОВКА ГАММА-СПЕКТРОМЕТРОВ ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОБИЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

¹Е.К. Нилова, ²К.Н. Буздалкин, ²Е.А. Дрозд

¹ГНТУ «Центр по ядерной и радиационной безопасности», г. Минск, Беларусь;

²ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

В настоящее время выполняются работы по научному обеспечению эффективной и безопасной работы Белорусской атомной электростанции и перспективных направлений развития атомной энергетики в рамках Государственной программы «Научно-технические технологии и техника» на 2021-2025 годы. В том числе по мероприятию 13 «Выполнение работ по оказанию научно-технической поддержки Министерству по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности» выполняется задание «Разработать методологию проведения независимой экспресс-оценки радиационной обстановки в зоне воздействия объектов использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения с применением мобильной лаборатории радиационного контроля».

В рамках указанных исследований усовершенствован метод калибровки мобильного гамма-спектрометрического оборудования для обеспечения экспресс-оценки *in-situ* плотности загрязнения территории радионуклидами. Для проверки метода и тестирования разработанного программного обеспечения, автоматизирующего расчёт геометрического фактора, в зоне чернобыльских выпадений выбраны реперные площадки и выполнена калибровка комплекса гамма-спектрометрического оборудования, размещенного на базе автомобиля Центра по ядерной и радиационной безопасности МЧС Беларуси. Мобильная лаборатория укомплектована бортовыми сцинтилляционными спектрометрами – боковыми с размерами кристалла NaI(Tl)

7,62×7,62 см и передним $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ 2,54×2,54 см, помещенными в свинцовые коллиматоры толщиной 5 см, а также переносным спектрометром высокого разрешения на основе детектора из особо чистого германия.

Общеизвестно, что распределение радионуклидов по профилю почвы может изменяться со временем в результате как природных процессов вертикальной миграции в более глубокие горизонты, так и техногенных, в основном связанных с выполнением агротехнических и строительных работ. Перераспределение радионуклидов на глубину пахотного горизонта снижает поток фотонов, падающий на детектор с исходной энергией, в несколько раз. Преимуществом усовершенствованного метода является возможность автоматически учитывать изменение потока гамма-квантов в результате его рассеяния в верхнем слое почвы при неизменной плотности загрязнения территории. При использовании указанного метода вносимая в результаты измерения дополнительная погрешность на порядок ниже погрешности оценки средней плотности загрязнения территории традиционными методами, связанными с отбором образцов почвы. Преимуществом предложенного метода является достижение более высокой достоверности оценки среднего значения, так как смягчаются эффекты микрорельефа почвы, приводящие к значительной дисперсии результатов анализа проб, отобранных буром.

Метод калибровки основан на анализе гамма-спектров, отобранных на участках территории с различной геометрией источника (распределением радионуклидов по профилю почвы). Оригинальный метод автоматического расчёта геометрического фактора позволяет учесть особенности распределения радионуклидов по профилю почвы на данном участке территории. Анализируются линии гамма-спектра не только в областях фотопиков полного поглощения, но и областях, соответствующих комптоновскому рассеянию. Метод предназначен для калибровки как полупроводниковых, так и сцинтилляционных детекторов, размещаемых как в кузове автомобиля, так и на штативе на местности.

Для проверки метода калибровки по трассе Минск – ГП «Белорусская АЭС» выбраны пять реперных площадок с различным распределением радионуклидов по профилю почвы (лес, целина, луг естественный/улучшенный, пашня). При выборе реперных площадок путём оценки величины отношения площади комптоновской области спектра к площади пика полного поглощения 661кЭв (^{137}Cs) учитывалось совокупное влияние следующих факторов:

- проводились ли агротехнические мероприятия на участках после выпадений радионуклидов в 1986 году и какие именно (вспашка на глубину пахотного горизонта 20 см, поверхностное улучшение лугов или дискование на глубину 10 см);
- типы почв, от которых зависит глубина миграции радионуклидов на необработанных участках;
- плотность и влажность почвы.

Территория с плотностью загрязнения ^{137}Cs от 1 до 15 $\text{Ки}\cdot\text{км}^2$ (от 37 до 555 $\text{кБк}\cdot\text{м}^2$) расположена в Воложинском районе Минской области вблизи агрогородка Першаи. Расстояние до трассы Минск-Островец (до развилки на Гродно и Вильнюс) – около 5 км. Расстояние до Минска – около 65 км. Площадки расположены компактно на расстоянии не более 300 м друг от друга на землях коммунального сельскохозяйственного унитарного предприятия «Першаи-2014» и в лесонасаждениях Першайского лесничества ГОЛХУ «Воложинский опытный лесхоз» Минского ГПЛХО. Радиус реперных площадок не менее 30 м. Координаты GPS реперных площадок (долгота, ширина): (26,685511, 54,019721), (26,69114, 54,014366), (26,693623, 54,013695), (26,691423, 54,01336), (26,697866, 54,010544).

С каждой из 5 выбранных реперных площадок отобраны методом «конверта» 5 проб почвы. Каждая проба формировалась из пяти (в лесу и на целине) или четырёх (на пашне и лугу) кернов, отобранных буром-проботборником диаметром 40 мм на глубину пахотного горизонта 20 см. Уколы буром проводились с шагом 5-7 м.

В лабораторных условиях измерено удельное содержание гамма-излучающих радионуклидов в пробах, рассчитаны средняя по участку и дисперсия плотности загрязнения. Измерение удельной активности ^{137}Cs и ^{40}K в пробах почвы проводилось γ -спектрометрическим методом в передвижной радиологической лаборатории ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека». Средняя плотность загрязнения реперных площадок ^{137}Cs чернобыльского происхождения, установленная ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» в результате их радиологического обследования традиционными методами, составила, соответственно, $2,8\pm 1,08 \text{ Ки}\cdot\text{км}^2$, $5,1\pm 2,16 \text{ Ки}\cdot\text{км}^2$, $5,1\pm 1,19 \text{ Ки}\cdot\text{км}^2$, $4,0\pm 1,54 \text{ Ки}\cdot\text{км}^2$ и $7,3\pm 2,07 \text{ Ки}\cdot\text{км}^2$.

Проведённые далее исследования подтвердили успешный выбор реперных площадок. Так, установлено статистическое различие средней плотности высушенной почвы, отобранной на различных площадках. Типы почв варьируют от серой лесной до дерново-подзолистой (песчаной и суглинистой) и торфяной. Дисперсность выпадений наиболее выражена в лесах, где после выпадений радионуклидов не нарушался верхний слой почвы. На пашне и лугу среднее квадратическое отклонение по случайной выборке (5 проб) в 2 раза ниже.

На выбранных реперных площадках Центр по ядерной и радиационной безопасности МЧС Беларуси выполнил набор и обработку гамма-спектров с использованием переносного полупроводникового блока детектирования и трёх бортовых сцинтилляционных блоков детектирования. Для каждой реперной площадки и каждого блока детектирования (всего 20 наборов данных) были определены отношения площади комптоновской области спектра к площади пика полного поглощения 661кЭв (^{137}Cs).

Указанные экспериментальные данные позволили выполнить нелинейный регрессионный анализ и определить параметры функциональной зависимости геометрического фактора от отношения площади комптоновской области спектра к площади пика полного поглощения для всех блоков детектирования.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ И ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОБИЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

¹Е.К. Нилова, ²К.Н. Буздалкин, ²А.В. Рожко

¹ГНТУ «Центр по ядерной и радиационной безопасности», г. Минск, Беларусь;

²ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Центром по ядерной и радиационной безопасности совместно с РНПЦ радиационной медицины и экологии человека проводятся исследования, связанные с автоматизацией процессов экспресс-оценки радиационной обстановки в зоне воздействия объектов использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения с применением мобильной лаборатории радиационного контроля (далее – МЛРК). В рамках оказания научно-технической поддержки Министерству по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Центром по ядерной и радиационной безопасности выполняются мероприятия по оценке радиационной обстановки в зоне воздействия объектов использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения с применением МЛРК, представляющей собой комплекс спектрометрического и дозиметрического оборудования, размещенного на базе малотоннажного грузового автомобиля. Мобильная лаборатория укомплектована двумя боковыми сцинтилляционными NaI(Tl) спектрометрами с размерами $7,62 \times 7,62$ см и одним передним LaBr₃(Ce) спектрометром с размерами $2,54 \times 2,54$ см компании Mirion Technologies, помещенными в свинцовые коллиматоры толщиной 5 см, спектрометром высокого разрешения Falcon 5000, построенным на основе детектора из особо чистого германия компании Mirion Technologies со встроенным дозиметром на основе счетчика Гейгера-Мюллера, системой воздушного пробоотбора – стационарным пробоотборником MDS-40/100/60 Tracelab и портативным пробоотборником MDS 1.5/50/60 Tracelab, блоком детектирования БДКГ-24 компании «Атомтех» и др., а также программным обеспечением Genie 2000 (Mirion Technologies), Atech (Атомтех), VRSS UI(Lokmis) и Falcon 5000 (Mirion Technologies).

Техническое оснащение мобильной лаборатории, а также комплекс программных средств позволяют проводить поиск источников ионизирующего излучения и оценку основных параметров, характеризующих радиационную обстановку: суммарной скорости счета импульсов γ -излучения и мощность Ambientного эквивалента дозы γ -излучения, а также отбирать пробы приземного слоя воздуха, обрабатывать γ -спектры и идентифицировать радионуклидный состав в полевых условиях.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с присутствием источников ионизирующего загрязнения, для принятия управленческих решений по инициированию защитных и иных мер реагирования необходима оперативная первичная информация о состоянии радиационной обстановки, представленная как с учетом международно-признанных подходов в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности, так и установленных нормативными правовыми актами Республики Беларусь (например, о плотности загрязнения, $\text{Бк} \cdot \text{м}^{-2}$). Для выполнения задач по оперативной оценке радиационной обстановки и поиску источников ионизирующего излучения в целях эффективной работы группы информационно-аналитического центра по оценке и прогнозированию радиационной обстановки на объектах использования атомной энергии проведены научно-методические работы по адаптации функциональных характеристик и выходных параметров оборудования мобильной лаборатории с целью получения количественных характеристик, необходимых в соответствии с нормативными правовыми актами для оперативной оценки радиационной обстановки в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и (или) обнаружения источников ионизирующего излучения.

Перечисленные задачи, стоящие перед Центром по ядерной и радиационной безопасности, достаточно трудоёмки, требуют высокой научно-технической компетенции и не исключают ошибок оператора при проведении расчётов. Поэтому было принято решение автоматизировать процессы экспресс-оценки радиационной обстановки в зоне воздействия объектов использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения с применением МЛРК.

В частности, разработано программное обеспечение для калибровки спектрометров МЛРК и удаленной экспресс-оценки плотности загрязнения территории, объемной активности приземного слоя воздуха и содержания гамма-излучающих радионуклидов (^{131}I , $^{134,137}\text{Cs}$, ^{60}Co) в объектах окружающей среды, а также мощности доз внешнего облучения для применения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и (или) обнаружения источников ионизирующего излучения.

В штатное программное обеспечение мобильной лаборатории радиационного контроля Genie 2000 дополнительно установлены разработанные приложения, позволяющие автоматизировать систему под новые задачи, в том числе циклично осуществлять полный анализ спектра при движении автомобиля, калибровать детекторы под геометрию протяжённого источника, непрерывно автоматически формировать отчёты требуемого формата и архивировать результаты гамма-спектрометрии.

При разработке использованы возможности пакетной среды штатного программного обеспечения Genie 2000 МЛРК и операционной системы Windows. Для каждой задачи, указанной в техническом задании, разработаны соответствующие программные модули, Windows-сервис и два отдельных приложения (прикладные программы):

- сервис TERRITORY для экспресс-оценки плотности загрязнения территории гамма-излучающими радионуклидами, $\text{кБк}\cdot\text{м}^2$, при движении автомобиля (сервис извлекает необходимые для расчётов данные из файлов, подготовленных модулями штатного программного обеспечения Genie 2000, а также разработанным приложением TERR_CALIB, и определяет плотность загрязнения территории);
- TERR_CALIB, позволяющее построить калибровочные кривые по результатам набора спектров на калибровочных площадках и записать их в калибровочный файл (приложение использует данные из файлов, подготовленных Genie 2000);
- SOURCE_ACT, предназначенное для экспресс-оценки активности гамма-излучающих источников, кБк , при движении автомобиля (приложение использует спектрометрические данные из файлов, подготовленных модулями Genie 2000).

Для реализации пакетного принципа обработки данных использованы также т.н. «файлы последовательности анализа» (ASF) Genie 2000. В ASF сохраняется последовательность событий – запусков штатных вычислительных модулей, которые выполняют анализ спектра и генерацию отчёта. В рамках настоящей НИР разработаны несколько автоматических последовательностей анализа для различных типов анализов, перечисленных в техническом задании.

Программное обеспечение реализовано в виде отдельных приложений, выполняющихся параллельно и независимо от других задач, не влияющих на производительность уже установленного программного обеспечения Genie 2000 (Mirion Technologies), Atech (Атомтех), VRSS UI(Lokmis) и Falcon 5000 (Mirion Technologies).

Определение активности источника гамма-излучения, Бк выполняется программным обеспечением для случаев, когда его размер много меньше расстояния до него, удельной активности, Бк/л, – для случаев, когда его размер много больше расстояния до него, и объемной активности приземного слоя атмосферного воздуха, Бк/м³, – для случаев, когда поток фотонов от загрязненного воздуха значительно выше потока от радиоактивного следа или известно их соотношение.

Программное обеспечение применяется для оперативного принятия решений в случае возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах использования атомной энергии и обнаружения источников ионизирующего излучения.

О РЕЗУЛЬТАТАХ РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ЗОНЕ НАБЛЮДЕНИЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС ЗА 2016-2021 ГОДЫ

Е.М. Тананко, С.М. Остроух

*ГУ «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»,
г. Гродно, Беларусь*

Радиационно-гигиенический мониторинг – это сбор, анализ и оценка информации о состоянии здоровья персонала и населения в зависимости от радиационной и санитарно-эпидемиологической обстанов-

ки среды обитания человека, оценка доз и риска облучения для жизни и здоровья персонала и населения, разработка мероприятий, направленных на предупреждение, уменьшение и устранение неблагоприятного воздействия облучения на организм человека. Радиационно-гигиенический мониторинг (далее – РГМ) проводится в рамках социально-гигиенического мониторинга Министерством здравоохранения в соответствии с законодательством о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения (Закон Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198-З «О радиационной безопасности»).

С целью выполнения пункта 232 санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к проектированию и эксплуатации атомных станций» (далее – СП АЭС-2010), утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.03.2010 № 39, государственным учреждением «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» на основании приказов об утверждении РГМ, ввиду отсутствия иных нормативных правовых актов, определяющих порядок его проведения, с 2016 года проводилась оценка «нулевого фона» на территории размещения Белорусской АЭС. Для проведения сравнительного анализа полученных результатов были определены контрольные населенные пункты, расположенные на территории Островецкого и Ошмянского районов, за пределами установленной зоны наблюдения.

Исследования проводились на базе отделения радиологических исследований лабораторного отдела Гродненского областного ЦГЭОЗ, государственного учреждения «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» и на базе государственного учреждения «Островецкий районный центр гигиены и эпидемиологии».

В соответствии с программой радиационно-гигиенического мониторинга были обследованы с проведением измерений природного гамма-фона и исследованием проб воды и пищевых продуктов 8 населенных пунктов Островецкого района, расположенных в зоне наблюдения Белорусской АЭС, по одному контрольному населенному пункту в Островецком и Ошмянском районах.

За анализируемый период исследовано 717 проб, в том числе:

- пищевых продуктов и продовольственного сырья для их изготовления – 246 проб (молоко сырое – 103, картофель продовольственный – 30, свекла сахарная – 25, яблоки – 9, мясо (говядина, свинина) – 20, ягоды – 2, грибы – 4, зерно продовольственное – 46, мука ржаная – 5, рыба – 2) на объемное (удельное) содержание радионуклидов (^{137}Cs , ^{90}Sr);
- питьевой воды – 453 пробы (из источников централизованного водоснабжения – 189, из источников нецентрализованного водоснабжения – 264) на объемное (удельное) содержание радионуклидов (^{137}Cs , ^{90}Sr), общую α -, β -активность;
- объектов внешней среды – 18 проб (опилки – 2, мох – 4, хвоя – 4, вода открытых водоемов – 8) на объемное (удельное) содержание радионуклидов (^{137}Cs , ^{90}Sr), общую α -, β -активность (вода открытых водоемов).

По результатам исследования проб питьевой воды и пищевых продуктов, выращенных (произведенных) в зоне наблюдения Белорусской АЭС и контрольных населенных пунктах Островецкого и Ошмянского районов, в рамках радиационно-гигиенического мониторинга сделаны следующие выводы:

1. Содержание природных и техногенных радионуклидов в исследованных пробах пищевых продуктов и питьевой воде не превышало допустимых уровней.

2. Существенных различий в содержании природных и техногенных радионуклидов в исследованных пробах, отобранных в зоне наблюдения Белорусской АЭС, контрольных населенных пунктах Островецкого и Ошмянского районов, не установлено. Обнаруживаемая удельная (объемная) активность радионуклидов сопоставима и находится на одном уровне, и, в большинстве своем, не выходит за пределы минимально детектируемой активности применяемых средств измерений.

3. В связи с планируемым вводом в промышленную эксплуатацию энергоблока № 2 и эксплуатации энергоблока № 1 Белорусской АЭС необходимо продолжить проведение радиационно-гигиенического мониторинга для дальнейшего определения дозовых нагрузок на население за счет потребления продуктов питания местного производства и питьевой воды источников централизованного и нецентрализованного водоснабжения на эксплуатационном этапе Белорусской АЭС.

4. На основании полученных результатов подготовлены рекомендации эксплуатирующей организации по продолжению РГМ в зоне наблюдения при эксплуатации Белорусской АЭС в части, касающейся наблюдений за радиоактивным загрязнением питьевой воды в выбранных контрольных точках реперных населенных пунктов. В период эксплуатации Белорусской АЭС перечень измеряемых радионуклидов в рамках РГМ должен быть расширен с учетом нормируемых радионуклидов в выбросах и сбросах АЭС.

Перечень наблюдаемых параметров и объектов мониторинга должен устанавливаться с учетом программы радиационного мониторинга, выполняемого Белорусской АЭС, а результаты мониторинга сравниваться с результатами мониторинга за предыдущие годы эксплуатации станции, данными о «фоновых уровнях» радиоактивного загрязнения и действующими нормативами.

КРИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ДИАПАЗОНА РАДИОЧАСТОТ

¹Н.В. Чушова, ²В.Н. Бортновский, ¹В.М. Щемелев, ¹Е.А. Щурова, ²Е.С. Чушова

¹ГНУ «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси», г. Гомель, Беларусь;
²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

В настоящее время существенное повышение уровня электромагнитного поля (ЭМП) окружающей среды обусловлено резким увеличением количества источников электромагнитной энергии, к которым в первую очередь относятся радиотехнические объекты систем радио- и телевидения, в том числе и носимые (беспроводные) системы связи, которые используют различные стандарты передачи данных в диапазоне радиочастот. Проблема безопасности использования источников беспроводной сотовой связи (мобильный телефон, устройства Wi-Fi) приобретает, в последнее время, важное социальное значение: усложнение электромагнитной обстановки, неконтролируемость излучения, неоднозначность современных представлений об особенностях биологических эффектов и механизмах действия электромагнитных полей различных частот. Все это представляет собой глобальную экологическую проблему электромагнитного загрязнения окружающей среды и является одним из крайне перспективных направлений исследований неионизирующих физических факторов.

В связи с чем, актуальным представляется изучение механизмов биологического действия ЭМП радиочастотного диапазона, выявление критических систем организма для разработки комплекса критериев оценки эффектов воздействия низкоинтенсивного ЭМП, что является крайне необходимыми радиобиологическими критериями для определения предельно-допустимых уровней и оценки опасности подвижной сотовой связи. Исследования в данном направлении важны для актуализации современных подходов в гигиеническом нормировании с позиции биологической обоснованности, что важно для оптимизации путей повышения качества жизни населения, проживающего в условиях техногенной нагрузки.

Цель работы – экспериментальное обоснование выбора критических систем организма для разработки критериев оценки неблагоприятных эффектов воздействия электромагнитного поля устройств подвижной сотовой связи (мобильный телефон, Wi-Fi).

В настоящей работе приведены результаты исследований, полученных авторами при выполнении Государственных программ научно-исследовательских работ начиная с 2014 года. За этот период проведен цикл исследований по изучению эффектов воздействия низкоинтенсивного ЭМП, создаваемого двумя источниками – мобильный телефон и устройство Wi-Fi. Все работы были выполнены на белых крысах линии Вистар, содержащихся в оптимальных условиях (с обеспечением температурного, светового режима, полноценного питания, защиты от инфекций, шума и других помех окружающей среды) вивария Института радиобиологии НАН Беларуси согласно санитарным правилам нормам 2.1.2.12-18-2006 «Устройство, оборудование и содержание экспериментально-биологических клиник (вивариев)».

При моделировании условий облучения источником ЭМП являлся мобильный телефон (МТ) и маршрутизатор распространенной марки. Работа МТ управлялась сервисной программой WinTesla, что позволяло проводить облучение на несущей частоте 1745 МГц, 8 час/день, фракциями по 30 мин с интервалом в 5 мин, в режиме имитации разговора (Чушова Н.В., 2016, 2019). Воздействие ЭМП, генерируемого устройством Wi-Fi проводилось на частоте 2,45 ГГц, 24 час/сут. Расстояние от устройства до клетки с животными составляло 20 см (Чушова Н.В., 2021, 2022).

Плотность потока электромагнитной энергии измерялась прибором ПЗ-41 и находилась в пределах 0,26-20,00 мкВт/см² – для МТ и 0,26-1,56 мкВт/см² – для Wi-Fi.

При анализе и интерпретации полученных данных мы пришли к заключению, что наиболее чувствительными к воздействию изучаемых факторов являются: мужская репродуктивная система, стволовые клетки костного мозга (в большей степени мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки), а также нейромедиаторная активность структур головного мозга (стриатум, гипоталамус, средний мозг, лобная доля коры больших полушарий), оцениваемая по содержанию биогенных моноаминов. Характер выявленных изменений в значительной мере, зависит от длительности экспозиции и возраста животных.

Так, воздействие ЭМП МТ на организм крыс-самцов в период их полового созревания приводит к наиболее значительным изменениям в развивающейся репродуктивной системе, характеризующимся увеличением массы эпидидимисов и семенных пузырьков, развитием изменений в процессе сперматогенеза, проявляющимся угнетением пролиферативной активности (снижение количества сперматогоний) и активацией дифференцировки клеток сперматогенного эпителия – сперматид, сопровождаемой значительным увеличением количества эпидидимальных сперматозоидов – раннее половое созревание, при снижении их жизнеспособности на фоне снижения концентрации тестостерона в сыворотке крови. У крыс-самцов поколений F1-3 в возрасте 2, 4 и 6 месяцев выявлены изменения в состоянии репродуктивной системы, наиболее значительные в возрасте 2 месяца.

Нами получены уникальные данные, которые характеризуют ЭМИ МТ как фактор способный вызывать отдаленные (трансгенерационные) изменения в морфофункциональном состоянии репродуктивной системы в поколении.

Установлено, что хроническое воздействие ЭМП оборудования Wi-Fi способно вызывать изменения реактивных свойств ММСК, а именно: увеличение количества апоптотических форм, повышение частоты микроядер – более чем в 2 раза, снижение пролиферативной активности костномозговых клеток у молодых животных – 3 мес., при стимуляции пресинтетической фазы клеточного цикла у 6-месячных, что может отразиться на изменении дифференцировочного потенциала ММСК в различные типы клеточных линий: жировую, хондро-, остео- и миогенную.

Хроническое воздействие ЭМП оборудования Wi-Fi у молодого организма приводит к изменению обмена нейромедиаторов дофаминергической системы, проявляющееся в снижении образования продуктов катаболизма дофамина в гипоталамусе и интенсификацией метаболизма дофамина в лобной доле коры больших полушарий, тогда как изменения в серотонинергической системе сводились к: увеличению уровня триптофана (лобная доля коры больших полушарий, стриатум, гипоталамус), росту содержания серотонина в лобной доле коры больших полушарий и его снижению в гипоталамусе. У взрослого организма установлено снижение уровня тирозина (лобная доля коры больших полушарий, стриатум, гипоталамус, средний мозг) и дофамина (гипоталамус, средний мозг) при увеличении содержания его предшественников в стриатуме. Изменения в серотонинергической системе сводились к: интенсификации обмена серотонина в стриатуме при снижении продуктов его катаболизма в гипоталамусе. Данные изменения могут спровоцировать развитие нарушений поведенческих реакций, снижение скорости нейрогенеза, вызвать гиперпродукцию тропных гормонов и кортикостероидов.

Комплекс выявленных изменений в нормальном функционировании мужской репродуктивной системы, морфофункциональном состоянии стволовых клеток, а также в обмене биогенных моноаминов может свидетельствовать о чувствительности данных систем организма к воздействию ЭМП РЧ, что может служить экспериментальным обоснованием для разработки критериев оценки современных подходов в гигиеническом нормировании с точки зрения их биологической обоснованности.

ДОЗА ОБЛУЧЕНИЯ УЧАСТНИКОВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННАЯ ИНГАЛЯЦИОННЫМ ПОСТУПЛЕНИЕМ ^{137}Cs И ^{241}Am , НА ПРИМЕРЕ ЛЕСНОГО ПОЖАРА, ПРОИЗОШЕДШЕГО В 2020 ГОДУ НА ТЕРРИТОРИИ ПГРЭС

Н.В. Шамаль, А.А. Дворник, Р.А. Король, В.Н. Сеглин, А.В. Бардюкова, Р.С. Куриленко

ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси», г. Гомель, Беларусь

Одной из серьезных проблем зоны отчуждения, сформированной вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, являются лесные пожары. Последствия от пожаров могут привести к ухудшению состояния окружающей среды как на радиоактивно загрязненных, так и прилегающих к ним территориях. За последние 11 лет общая площадь выгоревшей территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭС) составила 10315,2 га.

Основную опасность при лесных пожарах на таких территориях представляют продукты сгорания лесных горючих материалов – зола, недожог, пепел, в которых происходит концентрирование радионуклидов. Продукты горения становятся открытыми источниками ионизирующего излучения, при этом уровень их загрязнения сопоставим с уровнем загрязнения радиоактивных отходов. Особую опасность представляют дымовые выбросы, представляющие собой мелкодисперсную аэрозольную фракцию с осажденными на ней радионуклидами (Evangelidou N., 2014). При пожарах радиоактивное загрязнение воздуха в местах горения в зависимости

от климатических факторов, типа, интенсивности и фазы состояния пожара может повышаться в 5-10 раз по сравнению с радиоактивным загрязнением до пожара. Соответственно это может влиять на дозу внутреннего облучения участников пожаротушения за счет ингаляционного поступления. За период 2015-2019 гг. для белорусской части зоны отчуждения достоверные экспериментальные данные о содержании радионуклидов в воздухе при пожарах непосредственно на месте горения имеются только для пожаров 2015 и 2017 годов (Герменчук М.Г., 2016; Буздалькин К.Н., 2019). Таким образом, оценка доз облучения работников (пожарных и лесников), участвующих в ликвидации пожаров, является на сегодняшний день крайне актуальной.

В рамках обследования территории низового беглово пожара, который произошел в Радинском лесничестве возле б.н.п. Уласы 2-4 августа 2020 года, была проведена оценка радиационной обстановки на территории пожара, переноса радиоактивных аэрозолей, уровней загрязнения средств индивидуальной защиты (СИЗ) и оценка доз облучения для участников пожаротушения в результате ингаляционного поступления ^{137}Cs и ^{241}Am .

Пространственное распределение мощности дозы γ -излучения на территории пройденной огнем имело диапазон значений от 9,3 до 14,7 $\mu\text{Зв/ч}$. Отмечены существенные различия по загрязнению почвы этого участка. Среднее значение плотности загрязнения почвы ^{137}Cs составляло 9,1 МБк/ м^2 (диапазон: 2,7-12,8 МБк/ м^2). Плотность загрязнения почвы ^{241}Am составляла 20-40 кБк/ м^2 (Атлас современных и прогнозных аспектов, 2009)

Анализ защитных масок (СИЗ), использованных сотрудниками ППРЭЗ при тушении пожара показал, что максимально высокие значения загрязнения изотопом ^{137}Cs и ^{241}Am установлены в активную фазу пожара – 65-191 и 0,27-0,74 Бк соответственно. На этапе затухания пожара загрязнение СИЗ составило 6,9-22,7 и 0,04-0,11 Бк, на этапе контроля территории (выявление и тушение очагов тления) – 1,3-10,8 и 0,06-0,12 Бк соответственно. Установлена прямая зависимость между степенью загрязнения СИЗ ^{137}Cs и ^{241}Am . Коэффициент корреляции составил 0,97.

Объемная активность (ОА) ^{137}Cs в воздухе на этапе контроля территории пожара составила 1,7 Бк/ м^3 (1,2-2,56 Бк/ м^3). На основании данных плотности загрязнения почвы радионуклидами, уровня радиоактивного загрязнения СИЗ и ОА ^{137}Cs на этапе контроля была рассчитана объемная активность ^{137}Cs и ^{241}Am в воздухе на этапах активного горения и затухания пожара. Объемная активность ^{137}Cs и ^{241}Am в фазу активного пожара составила 37,0 и 0,084 Бк/ м^3 , в затухающую фазу пожара – 4,5 и $7,9 \times 10^{-4}$ Бк/ м^3 . Объемная активность ^{241}Am на этапе контроля пожарища составила $1,33 \times 10^{-4}$ Бк/ м^3 .

Ожидаемые эффективные дозы облучения участников пожаротушения в результате ингаляционного поступления радионуклидов рассчитывали для ^{137}Cs и ^{241}Am с учетом аэродинамического медианного по активности диаметра аэрозолей (АМАД) равным 1 и 5 $\mu\text{м}$ (Eckerman K., 2012).

Частицы радиоактивных аэрозолей до 5 $\mu\text{м}$ при вдыхании осаждаются на трахее и бронхах и быстро выводятся из организма. Доза облучения от ^{137}Cs и ^{241}Am , осевших на таких частицах, составит в активную фазу пожара 0,744 и 0,679 $\mu\text{Зв}$, в фазу затухания пожара – 0,091 и 0,064 $\mu\text{Зв}$, на этапе контроля пожарища – 0,038 и 0,011 $\mu\text{Зв}$ соответственно. Частицы размером 1 $\mu\text{м}$ и менее при вдыхании, попадая в легкие, проникают в альвеолы и могут длительно находиться в организме. Доза облучения от ^{137}Cs и ^{241}Am , осевших на субмикронных частицах, в активную фазу пожара составит 0,533 и 0,981 $\mu\text{Зв}$, в фазу затухания пожара – 0,065 и 0,092 $\mu\text{Зв}$, на этапе контроля пожарища – 0,025 и 0,035 $\mu\text{Зв}$ соответственно.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в зависимости от фазы пожара доза облучения в результате ингаляционного поступления радионуклидов в организм участников пожаротушения может различаться в 10 и более раз. Доза облучения от ^{137}Cs и ^{241}Am зависит от объемной активности радионуклидов в зоне дыхания персонала и аэродинамического медианного по активности диаметра аэрозолей. От 52 до 77% дозы облучения от частиц размером до 5 $\mu\text{м}$ формируется за счет ^{137}Cs . При этом вклад ^{137}Cs в дозу увеличивается по мере затухания пожара. При попадании в легкие частиц 1 $\mu\text{м}$ и менее больший вклад в дозу облучения будет формироваться за счет ^{241}Am : от 65% в активную фазу пожара до 58% на этапе контроля пожарища.

ДЕЙСТВИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РЕДОКС-СОСТОЯНИЕ ПЛАЗМЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА *IN VITRO*

¹О.В. Шаховская, ^{1,2}М.Н. Стародубцева

¹Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Беларусь;

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Известно, что под действием ионизирующего излучения в организме происходит разрушение молекул воды с образованием различных активных форм кислорода (АФК). К ним относятся супе-

роксидный анионрадикал, перекись водорода, гидроксильные радикалы, синглетный кислород и др. Для нормального функционирования организма важно поддержание оптимального уровня генерации АФК, что обеспечивается балансом активностей антиоксидантной и прооксидантной систем и координированным взаимодействием компонентов внутриклеточных сигнальных систем. АФК могут модифицировать ответ клеток на раздражители и активировать специфические сигнальные каскады, тем самым изменять функции многих ферментов и транскрипционных факторов. В конечном итоге, активация сигнальных каскадов приводит к изменению в экспрессии генов, вызывая такие биологические эффекты, как старение и различные соматические заболевания, в том числе рак или приводит к гибели клеток.

Окислительно-восстановительный гомеостаз крови отражает состояние организма и может быть использован в качестве диагностического маркера. Организмы человека и животных по-разному могут реагировать на такие повреждающие факторы как рентгеновское излучение.

Целью работы было оценить редокс-состояние плазмы крови человека после её облучения рентгеновским излучением *in vitro* по параметрам кривой хемилюминесценции, имеющей место в системе «генератор свободных радикалов АБАП+люминол+плазма крови», и активности супероксиддисмутазы (СОД), одного из основных ферментов антиокислительной системы.

Образцы крови человека отбирали у условно здоровых доноров – мужчин в возрасте 25-26 лет (не курящих, не имеющих в анамнезе хронических заболеваний, ВИЧ-инфекции и вирусов гепатита), натощак, из локтевой вены. У доноров перед забором крови было получено информированное согласие на участие в эксперименте. Отобранную кровь помещали в пробирки с раствором 3,2% 2-замещённого цитрата натрия в соотношении 9:1.

Облучение рентгеновским излучением проводили на рентгеновском аппарате биологического назначения X-Rad 320 Precision X-ray Inc. Кровь крыс линии Wistar и человека облучали объемом по 2 мл с напряжением на трубке – 320 кВ, мощностью дозы – 98,8 сГр/мин, применяя фильтр № 1 (2 мм Al) с расстоянием до объекта – 40 см в дозах 0,5, 1, 10, 50, 100, 200 Гр при комнатной температуре (20,1°C) и влажности ($\phi = 71\%$).

Плазму получали путем центрифугирования (3000 об/мин, 20 мин при 4°C).

Редокс-свойства плазмы крови характеризовали, анализируя кинетику люминол-зависимой хемилюминесценции с помощью 3 параметров длительность латентной фазы (tлат), время достижения максимальной интенсивности второй фазы (t_{max}), скорости нарастания хемилюминесценции (α). Активность супероксиддисмутазы (СОД) определяли спектрофотометрически с использованием реакции автоокисления адреналина в щелочной среде в присутствии нитросинего тетразолия. Для проверки достоверности различий средних выборочных использовали t-критерий Стьюдента.

С увеличением дозы рентгеновского излучения активность СОД увеличивалась относительно контрольных образцов плазмы крови. Например, активность фермента была при дозе 0,5 Гр в $1,19 \pm 0,08$ ($p < 0,05$) и при дозе 10 Гр в $1,30 \pm 0,06$ ($p < 0,05$) раз выше в сравнении с контролем. Длительность латентной фазы, ассоциированной с антиокислительными свойствами плазмы крови, уменьшалась с поглощённой кровью дозой. Например, длительность латентной фазы была снижена при дозе в 50 Гр до $92 \pm 5\%$ ($p < 0,05$) и при дозе 200 Гр до $89 \pm 6\%$ ($p < 0,05$) относительно длительности фазы, характерной для контрольных образцов. В то же самое время, параметр α , характеризующий проокислительные свойства плазмы крови, т.е. дополнительное производство в изучаемой системе активных форм кислорода (АФК), был увеличен после облучения крови рентгеновским излучением в дозе 200 Гр в $1,45 \pm 0,20$ раз ($p < 0,05$) в сравнении с контролем. Можно предположить, что с увеличением дозы облучения в крови происходит окислительная модификация белков плазмы, в результате которой образуются дополнительные АФК, что приводит к увеличению прооксидантных свойств.

Было оценено редокс-состояние плазмы крови человека после её облучения рентгеновским излучением *in vitro* по параметрам кривой хемилюминесценции и активности СОД после облучения цельной крови человека *in vitro* рентгеновским излучением в дозе 0,5-200 Гр. Предполагается, что с увеличением дозы облучения в крови образуются дополнительные АФК, что приводит к увеличению её прооксидантных свойств.

Работа выполнена в рамках задания 3.1.2 ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда», подпрограмма 3 «Радиация и биологические системы».

К ВОПРОСУ О ПРОГНОЗЕ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ГОМЕЛЬСКОЙ И МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

¹Л.Н. Эвентова, ¹А.Н. Матарас, ³Е.А. Власова, ^{1,2}Н.Г. Власова, ¹А.В. Рожко

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

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

³ГУ «Гомельский городской центр гигиены и эпидемиологии» г. Гомель, Беларусь

В отдаленный период после Чернобыльской аварии для оптимизации долгосрочных мер радиационной защиты населения и реабилитации окружающей среды имеется потребность в долгосрочных прогнозах уровней облучения жителей загрязненных радионуклидами территорий.

Спустя несколько десятилетий после аварии на ЧАЭС доза внешнего облучения за счет чернобыльских радиоактивных выпадений практически полностью обусловлена гамма-излучением пары радионуклидов $^{137}\text{Cs}+^{137\text{m}}\text{Ba}$. Дальнейшее уменьшение мощности дозы внешнего облучения в антропогенной среде со временем обусловлено:

- физическим распадом радионуклида ^{137}Cs ;
- естественными процессами миграции;
- хозяйственной деятельностью населения в антропогенной среде;
- различными противорадиационными мероприятиями.

В настоящее время доза внутреннего облучения населения практически полностью формируется за счет поступления ^{137}Cs в организм с пищевыми продуктами. Относительный вклад ^{90}Sr в дозу внутреннего облучения населения невелик – доли процента, хотя этот вклад в прогнозируемую дозу может со временем несколько возрасти. Вклад в дозу внутреннего облучения, обусловленный изотопами плутония и америция, пренебрежимо мал и составляет тысячные доли процента.

В отношении внутреннего облучения отдаленный период времени после аварии характеризуется замедлением процессов естественного снижения содержания радионуклидов в пищевых продуктах.

В соответствии с международными рекомендациями в области радиационной безопасности прогноз средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов, находящихся на радиоактивной территории, проводится в отношении репрезентативного лица, которое эквивалентно и заменяет среднего члена наиболее облучаемой группы жителей населенного пункта.

В отдаленном периоде после аварии на ЧАЭС, когда проведение индивидуального дозиметрического контроля ограничено или невозможно, для оценки прогнозируемой годовой эффективной дозы внешнего облучения репрезентативного лица, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях Гомельской и Могилевской области, применили метод экстраполяции данных эмпирически полученного коэффициента связи дозы внешнего облучения с плотностью загрязнения территории. Для трех типов населенных пунктов (село, городской поселок и город) определены прогнозные значения коэффициента связи дозы внешнего облучения репрезентативного лица с плотностью загрязнения территории населенного пункта ^{137}Cs на период до 2030 года.

Для оценки прогнозируемой годовой эффективной дозы внутреннего облучения населенные пункты Гомельской и Могилевской области Республики Беларусь, расположенные на территории радиоактивного загрязнения, классифицированы на 2 региона по прямым и косвенным факторам, формирующим дозу внутреннего облучения. Для каждого региона получены уравнения линейной регрессии, позволяющие дать прогнозную оценку дозы внутреннего облучения на период до 2030 года.

Проведен прогноз средней годовой эффективной дозы внешнего и внутреннего облучения жителей 1892 населенных пунктов, находящихся на радиоактивно загрязненной территории Гомельской и Могилевской областей Республики Беларусь на периоды 2021-2025 гг. и 2026-2030 гг.

По результатам прогноза составлены Единые каталоги средних годовых эффективных доз облучения населения, проживающего на приграничных радиоактивно загрязненных территориях России и Беларуси, на период 2021-2025 гг. и на период 2026-2030 гг. в части Республики Беларусь, содержащие прогнозные значения средних годовых эффективных доз облучения репрезентативных лиц среди жителей населенных пунктов Гомельской и Могилевской областей Республики Беларусь.

Согласно прогнозным оценкам на период 2026-2030 гг., средние годовые эффективные дозы внешнего облучения снизятся на 30% по сравнению с периодом 2021-2025 гг. Средние годовые эффективные дозы внутреннего облучения снизятся на 25%, а суммарные годовые эффективные дозы облучения – на 29%. К 2030 году лишь в одном населенном пункте Гомельской области прогнозируемая средняя годовая эффективная доза облучения репрезентативного лица может превысить 1 мЗв.

ВЛИЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СТРУКТУРНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТИ ЛИМФОЦИТОВ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА

¹И.А. Челнокова, ¹А.Н. Шклярова, ^{1,2}М.Н. Стародубцева

¹ГУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси», Гомель, Беларусь;

² УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

В пандемию COVID-19 широкое использование рентгенологических диагностических процедур существенно увеличило суммарную лучевую нагрузку на человека. Нарушения иммунологической реактивности лейкоцитов определяется действием различных патологических факторов, включая действие ионизирующего излучения. В виду высокой радиочувствительности лимфоцитов действие рентгеновского излучения даже в малых дозах вызывает изменение их морфологии и функциональных свойств, что приводит к снижению ответа иммунной системы организма на действие различных патогенов.

Атомно-силовая микроскопия (АСМ) является методом, позволяющим оценить параметры структуры и механических свойств поверхности объектов на микро- и наномасштабных уровнях. Радиационно-индуцированные изменения структуры и механических свойств поверхности клеток, не обнаруживаемые на макромасштабе, могут быть выявлены при исследовании с помощью АСМ на микро- и наномасштабе.

Целью работы являлась оценка изменения параметров структурных и механических свойств наномасштабных участков поверхности лимфоцитов крови крыс молодого и зрелого возраста после облучения цельной крови рентгеновским излучением *in vitro* в диапазоне доз 1-100 Гр.

Самцы крыс линии Вистар (возрастом – 1 год 4 месяца и 9 месяцев) содержались в стационарных условиях вивария на полноценном стандартном пищевом рационе со свободным доступом к воде, согласно установленным нормам. Кровь отбирали из воротной вены печени на фоне глубокого наркоза. Облучение цельной крови крыс проводили на рентгеновской установке биологического назначения X-RAD 320 (Precision X-Ray, США) с напряжением на трубке 320 кВ, расстоянием до объекта 50 см, фильтр 1,5 мм Al, 0,25 мм Cu, 0,75 мм Sn. Лимфоциты выделяли после суток хранения при 4°C в градиенте плотности (ROTI@Sep 1077, Carl Roth) и иммобилизовали на стёкла с адгезивным покрытием с последующей фиксацией глутаровым альдегидом, отмывкой фосфатно-солевым буфером и дистиллированной водой, и высушиванием на воздухе. АСМ-сканирование поверхности лимфоцитов проводили с помощью атомно-силового микроскопа Bruker BioScope Resolve в режиме PeakForce QMN in Air (частота – 0,5 Гц, область сканирования – 250 нм×250 нм, разрешение – 256×256 пикселей, пиковая нагрузка – 500 пН) иглой-зондом SCANASYST-AIR с радиусом закругления 2 нм. Оценку шероховатости (Rq) проводили с использованием данных канала Height sensor после использования опции Flatten (удаляет нежелательные элементы из линий сканирования (например, шум, изгиб и наклон)) в АСМ-изображениях, полученных по каналу Height Sensor. Модуль упругости оценивали, анализируя данные канала DMT Modulus, содержащие численные значения модуля, оцениваемого на основе модели Дерягина-Мюллера-Топорова. Обработку полученных изображений проводили в программе NanoScopeAnalysis 1.9. Статистический анализ данных проводили с помощью языка программирования R.

Действие рентгеновского излучения на цельную кровь *in vitro* у крыс вызывает сглаживание поверхности лимфоцитов на микромасштабе, на что указывает уменьшение параметра шероховатости. При этом, у крыс зрелого возраста статистически значимое уменьшение значения параметра шероховатости поверхности лимфоцитов в сравнении с контрольным образцом имеет место для всех изученных доз: 1, 25, 50 и 100 Гр ($p < 0,002$, критерий Краскела-Уоллиса с поправкой Бонферрони). У крыс молодого возраста статистически значимое снижение значения шероховатости по сравнению с контрольным образцом наблюдалось при действии рентгеновским излучением в дозе 25 Гр.

Облучение крови рентгеновским излучением вызывает увеличение жёсткости лимфоцитов при дозе 1 Гр и её снижение при дозах 25 и 50 Гр вне зависимости от изучаемых возрастов крыс. При этом имеется различие в жёсткости поверхности лимфоцитов в контроле (без облучения) для крыс разного возраста: у более возрастных крыс модуль упругости был снижен в сравнении с модулем упругости молодых крыс ($p < 0,001$, критерий Манна-Уитни). Увеличение модуля упругости у более возрастных крыс при дозе 1 Гр характеризуется высокой степенью неоднородности в сравнении с ответом лимфоцитов молодых крыс ($p < 0,001$, F-критерий). При высокой дозе 100 Гр жёсткость поверхности лимфоцитов более возрастных крыс статистически значимо увеличивается, что не характерно для лимфоцитов крыс молодого возраста.

Полученные результаты свидетельствуют об изменении наноархитектоники и наномеханических свойств поверхности лимфоцитов при облучении цельной крови рентгеновским излучением, связанном с реорганизацией и изменением состояния их цитоскелета, что ведёт к нарушениям функциональных свойств и гибели клеток. Эти изменения зависят как от дозы рентгеновского излучения, так и возраста организма.

Работа выполнена в рамках задания 3.1.2 темы ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда», подпрограмма 3 «Радиация и биологические системы».

**КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА
И МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ**

СУЧАСНАЯ ПАСЛЯДЫПЛОМНАЯ АДУКАЦЫЯ Ў МЕДЫЦЫНСКОЙ ВНУ, ЯЕ АСАБЛІВАСЦІ І ПЕРСПЕКТЫВЫ

А. С. Александровіч, Т. І. Зімацкіна

УА «Гродзенскі дзяржаўны медыцынскі ўніверсітэт», г. Гродна, Беларусь

Ва ўмовах цяперашняга часу, звязаных з праблемай пандэміі каронавіруса і іншых магчымых надзвычайных сітуацый, арганізацыя сістэмы дадатковай адукацыі патрабуе асаблівага падыходу і прымянення розных формаў і метадаў навучання. Мэтай дадатковай адукацыі з'яўляецца павышэнне ўзроўню прафесійных ведаў і кампетэнцый, уменняў і навыкаў, удасканаленне мыслення і асабістых якасцяў медыцынскага персаналу, неабходных для паспяховай прафесійнай кар'еры і якаснай аховы здароўя насельніцтва.

Разам з тым, што медыцынскія работнікі маюць назапашвальную сістэму балаў за ўдзел у навукова-практычных канферэнцыях, яны павінны пастаянна павышаць сваю прафесійную кампетэнтнасць за кошт сістэматычнага саманавучання і рэгулярнага праходжання курсаў павышэння кваліфікацыі па спецыяльнасці. Таму ў рэаліях сучаснага жыцця асабліваю значнасць і актуальнасць набывае сістэма дыстанцыйнага навучання ў паслядыпломнай прафесійнай падрыхтоўцы медыцынскіх работнікаў.

Паслядыпломная медыцынская адукацыя з'яўляецца адной з асноватворных сістэм, якія забяспечваюць практычную ахову здароўя кваліфікаванымі медыцынскімі работнікамі. У сувязі з велізарным патокам інфармацыі, новымі тэхналогіямі ў дыягностыцы і лячэнні яна павінна быць гнуткай і шматфункцыянальнай.

Мэта даследавання – вывучэнне і аналіз некаторых асаблівасцяў сучаснай паслявузаўскай падрыхтоўкі медыцынскіх работнікаў і спецыфікі навучання дарослых. Незалежна ад таго, ажыццяўляецца паслявузаўская падрыхтоўка медыцынскіх работнікаў на базе буйнога адукацыйнай установы або сіламі арганізацый аховы здароўя, неабходна ўлічваць спецыфіку навучання дарослых, так як выкладчык мае справу з вопытнымі спецыялістамі.

Вылучаюць шэраг спецыфічных асаблівасцяў ў навучанні дарослых:

1) матывацыя да навучання ў іх узнікае тады, калі яны выяўляюць вострую патрэбу ў папаўненні ведаў ці ж, калі сацыяльная сітуацыя або патрабаванні, што прад'яўляюцца да прафесіі, дыктуюць неабходнасць вывучэння пэўных пытанняў;

2) у працэсе навучання спецыялісты са стажам чакаюць атрымаць практычныя парады для вырашэння найбольш надзённых для іх пытанняў;

3) яны аддаюць перавагу камфортным умовам навучання ў малых групах, ім патрабуецца больш часу для навучання;

4) дарослыя баяцца «праваліцца», здацца недасведчаным у чым-небудзь.

Што тычыцца формаў і метадаў бесперапыннага навучання, аптымальным уяўляецца рацыянальнае спалучэнне і інтэграцыя рознага роду падыходаў – ад традыцыйных акадэмічных да сучасных, якія ўключаюць індывідуальныя стажыроўкі і дыстанцыйнае навучанне. Апошняе дазваляе ў большай меры задаволіць самыя патрабавальныя патрэбы навучання дарослых, паколькі мае шэраг характэрных асаблівасцяў:

1) модульнасць, так як у аснову дыстанцыйнага навучання закладваецца модульны прынцып;

2) гнуткасць, паколькі навучэнец, можа вучыцца столькі, колькі асабіста яму неабходна для асваення дысцыпліны;

3) раўналежнасць, так як навучанне можа праводзіцца пры сумяшчэнні асноўнай прафесійнай дзейнасці з вучобай;

4) дыстанцыйнасць, паколькі адлегласць ад месца знаходжання навучэнцаў да навучальнай установы не з'яўляецца перашкодай для эфектыўнасці адукацыйнага працэсу;

5) асінхроннасць, якая разумее навучанне па аптымальным для навучэнца раскладзе і ў зручным тэмпе;

6) ахоп або «масавасць», паколькі колькасць навучэнцаў у сістэме дыстанцыйнага навучання не з'яўляецца крытычным параметрам;

7) рэнтабельнасць, якая прадугледжвае эканамічную эфектыўнасць дыстанцыйнага навучання, якое абыходзіцца на 10-15% танней за кошт больш эфектыўнага выкарыстання навучальных плошчаў і тэхнічных сродкаў;

8) новая роля выкладчыка, якая ўскладае на яго такія функцыі як: каардынаванне пазнавальнага працэсу, карэкціроўку выкладаемага курсу, кансультаванне, кіраўніцтва навучальнымі праектамі і т.д.;

9) новыя патрабаванні да навучэнцаў, ад якога ў сістэме дыстанцыйнага навучання патрабуецца высокая матывацыя, самаарганізацыя, працавітасць і пэўны стартавы ўзровень адукацыі;

10) новыя інфармацыйныя тэхналогіі з ужываннем аўдыёвідэатэхнікі, сістэм і сродкаў тэлекамунікацый.

Перавагі выкарыстання сацыяльных сетак у навучальным працэсе відавочныя. У навучэнца з'яўляецца магчымасць прагляду ў рэжыме аддаленага доступу відэа- і аўдыёматэрыялаў, што дапамагае лепш зразумець і засвоіць тэму лекцыі ці заняткі. Ёсць магчымасць шматразовага прагляду навучальнага матэрыялу, калі ён не быў зразумелы з першага разу. Камунікатыўная прастора сацыяльнай сеткі дазваляе выбудоўваць больш аптымальныя зносіны паміж выкладчыкам і навучэнцам. Форум дае магчымасць арганізацыі абмеркавання найбольш праблемных пытанняў, а чат – правядзенне дыскусій у рэжыме рэальнага часу. Гэта забяспечвае лепшае засваенне навучэнцамі праграмавага матэрыялу і больш працяглую выжывальнасць атрыманых ведаў. Тэставы кампутарны кантроль дазваляе ў кароткай і даступнай форме правесці скрынінгавую ацэнку ведаў навучэнцаў пры больш высокай аб'ектыўнасці ацэнкі ведаў і адсутнасці псіхалагічнага ўздзеяння паміж выкладчыкам і навучэнцам.

У працэсе прымянення інфармацыйных тэхналогій яшчэ маецца шэраг праблем. Гэта тычыцца суадносін аб'ёму інфармацыі, які можа даць сетка Інтэрнэт навучэнцу, і аб'ёму звестак і ведаў, якія ён можа асэнсаваць, сістэматызаваць і засвоіць. Абцяжарваць эфектыўнасць навучальнага працэсу могуць недастатковая тэхнічная аснашчанасць і праблема кампутарнай пісьменнасці як навучэнца, так і выкладчыка.

Дыстанцыйнае адукацыя мае вялікі патэнцыял і шэраг пераваг, але наўрад ці зможа ў будучыні замяніць класічныя метады навучання. У прафесіі медыцынскага работніка віртуальныя зносіны ніколі не замяніць жывы кантакт паміж лекарам і пацыентам, таму педагагічны працэс у медыцынскім універсітэце павінен быць накіраваны на выхаванне навываў гэтых зносін і фарміраванне клінічнага мыслення. Важна вызначыць аб'ёмы прымянення дыстанцыйнага навучэння. Для развіцця гнуткай і шматфункцыянальнай сістэмы паслядыпломнай адукацыі неабходна ўкараненне ў якасці аптымальнай вочна-дыстанцыйнай формы адукацыі, што, несумненна, будзе спрыяць больш эфектыўнай прафесійнай падрыхтоўцы медыцынскіх работнікаў.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ТУБЕРОЗНОГО СКЛЕРОЗА В ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Т.В. Бобр, О.Д. Сердюкова

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

Туберозный склероз (ТС) – это заболевание из группы факоматозов, генетически детерминированное, сопровождающееся развитием множественных доброкачественных опухолей (гамартом) в различных органах [А.В. Николаева, 2014].

Цель данного исследования – изучить офтальмологические проявления туберозного склероза.

Пациентка Я. 30 лет обратилась к офтальмологу по месту жительства с жалобой на внезапное покраснение и снижение зрения правого глаза (OD). На момент обращения – беременность 30 недель. До обращения к офтальмологу пациентка считала себя соматически здоровой, офтальмологический анамнез не отягощен (острота зрения до появления жалоб обоих глаз 1,0). При осмотре выявлено повышение внутриглазного давления (ВГД), величину повышения пациентка не могла указать. Была назначена гипотензивная терапия, которая результатов не принесла. Пациентка обратилась в кабинет экстренной офтальмологической помощи г. Гомеля, было заподозрено новообразование правого глаза. Далее была обследована в одной из клиник г. Минска, был выставлен диагноз: Туберозный склероз с поражением кожи лица, туловища, почек, головного мозга, легких, печени, органа зрения. Отслойка сетчатки, хронический увеит, вторичная неоваскулярная некомпенсированная глаукома правого глаза. Состояние органа зрения при выписке: OD – застойная инъекция глазного яблока, роговица прозрачная, передняя камера мелкая, зрачок узкий, мазки крови на радужке, рефлекс с глазного дна тусклый, глазное дно не офтальмоскопируется, ВГД 29 мм. рт. ст. Рекомендовано: бринзопт 1,0% по 1 капле 2 раза в день, пилокарпин 1,0% по 1 капле 2 раза в день в правый глаз. Циклофотодеструкция.

Данные МРТ головного мозга и лицевого черепа: МР-картина в пользу ассоциированной с туберозным склерозом «гигантской друзы» сетчатки правого глаза с геморрагической отслойкой сетчатки.

Консультация гинеколога: беременность 32 недели. УЗИ признаки туберозного склероза у плода. Туберозный склероз с поражением кожи лица, туловища, почек, головного мозга, легких, печени (у женщины). Родоразрешение в плановом порядке.

При обращении в ГУ «РНПЦ РМиЭЧ»: острота зрения правого глаза – движение тени, левого (OS) – 1,0. ВГД OD/OS = 49/18 мм. рт. ст. *Status localis*: OD – застойная инъекция глазного яблока,

роговица отёчна, гифема, неоваскуляризация радужки, рефлекс с глазного дна тусклый, глазное дно не офтальмоскопируется. OS – роговица прозрачная, передняя камера обычной глубины, тонкая деструкция стекловидного тела. Глазное дно: диск зрительного нерва (ДЗН) бледно-розовый, контурирован, перипапиллярно в верхнем отделе – проминирующий фокус с отслойкой нейроэпителия до 0,8-1,0 диаметров диска с фестончатым краем; ход сосудов теряется в отечной ткани, второй проминирующий очаг находится над ДЗН. На крайней периферии зоны диффузной гиперпигментации, зоны хориоретинальной дистрофии в верхне-внутреннем, ниже-внутреннем отделах, а также на шести и трех часах.

Гониоскопия: OD – неоваскуляризация, рубцов радужки, структуры не визуализируются из-за отёка роговицы. OS – без патологии.

УЗИ глаз: OD – гамартома, связанная с ДЗН, размером 9×9 мм, отслойка сетчатки. OS – отмечается проминирование сетчатки в заднем полюсе.

По данным оптической когерентной томографии OS – утолщение перипапиллярной зоны за счет гамартом. Имеются признаки витреоретинальной адгезии. Макулярная зона без особенностей.

Попытка лазерной иридотомии правого глаза безуспешна.

Гамартумы сетчатки при ТС определяются более чем у 50% пациентов. Встречаются как одно-, так и двусторонние гамартумы. Билатеральные поражения отмечаются примерно у половины пациентов. Обнаружить гамартумы у детей с ТС можно уже в первые дни жизни. Описаны 3 типа ретинальных гамартом:

- гамартумы 1-го типа – полупрозрачные плоские округлые образования с гладкой поверхностью. Эти образования являются наиболее распространенным видом офтальмологических нарушений: их обнаруживают у 55-70% пациентов;
- гамартумы 2-го типа – более крупные проминирующие блестящие многоузелковые образования, часто содержащие кальций, – диагностируют у 46-55% пациентов на фоне ТС. Их диаметр варьирует от 0,5 до 4 радиусов зрительного нерва, высота может достигать 2,2 мм; в 80% случаев располагаются около диска зрительного нерва (на расстоянии менее 2 радиусов зрительного нерва) или вдоль его края; в таких случаях гамартумы напоминают гигантские друзы; как правило, гамартумы 2-го типа перекрывают лежащие под ними сосуды сетчатки;
- гамартумы 3-го типа объединяют признаки гамартом 1-го и 2-го типов и встречаются в 14% случаев.

У 30-35% пациентов на одном глазу могут развиваться несколько гамартом разного типа. Гамартумы всех типов характеризуются эндофитным ростом. В ходе гистологических исследований установлено, что гамартумы сетчатки представляют собой сеть вытянутых глиальных астроцитов и кровеносных сосудов, локализующихся преимущественно во внутренних ее слоях. В некоторых случаях с течением времени гамартумы подвергаются кистозной дегенерации, в них формируются гиалиновые и кальциевые включения. У большинства пациентов гамартумы существуют бессимптомно и не претерпевают изменений в течение жизни или постепенно регрессируют. У пациентов с крупными гамартомами могут определяться дефекты полей зрения. Редко у пациентов с гамартомами сетчатки развиваются осложнения, сопровождающиеся снижением зрения: субретинальная экссудация, макулярный отек, кровоизлияния в стекловидное тело, неоваскулярная глаукома. Чаще такие осложнения отмечены у больных с гамартомами 1-го типа. В некоторых случаях астроцитарные гамартумы сетчатки могут имитировать хориоретинит [Дорофеева М.Ю. и др 2014].

Таким образом, с проявлениями туберозного склероза могут встретиться офтальмологи в своей практике. В лечении и тактике ведения данных пациентов требуется междисциплинарный подход.

ОСТРАЯ МУЛЬТИФОКАЛЬНАЯ ПЛАКОИДНАЯ ПИГМЕНТНАЯ ЭПИТЕЛИОПАТИЯ В ПРАКТИКЕ ОФТАЛЬМОЛОГА (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

Т.В. Бобр, О.Д.Сердюкова

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

Мультифокальная плакоидная пигментная эпителиопатия (МППЭ) является одним из проявлений «Синдромов белых точек» (СБТ) – первичных хориокапиллярнопатии воспалительного генеза. Белые точки (пятна) при СБТ – это поражения, которые различаются по своему расположению на глазном дне и в большинстве случаев имеют тенденцию исчезать. Точка выглядит как небольшая гранулема, состоящая из лимфоцитов и макрофагов [N. Teyssot, 2006, Д.Д. Спэлсон, 2007].

Первичное поражение при этой патологии происходит во внешних слоях сетчатки, пигментном эпителии сетчатки или хориокапиллярах. Основным этиопатогенетическим фактором при данной патологии является острое воспаление хориокапилляров. Развитию острой задней МППЭ зачастую предшествуют гриппоподобные симптомы (жар, недомогание, головная и мышечная боль), но в редких случаях может быть первым проявлением васкулита центральной нервной системы. У небольшой доли пациентов отмечается также появление узловой эритемы. Описано сочетание МППЭ с рядом системных заболеваний, таких как туберкулез, эпидемический паротит, гранулематоз Вегенера, узелковый полиартериит, язвенный колит, саркоидоз, боррелиоз, аденовирусная инфекция, а также вакцинацией против гепатита В, гриппа [Е.И. Устинова, 2013].

Цель исследования: провести детальный анализ офтальмологических изменений для верификации диагноза и выработки тактики ведения данного пациента.

Пациент Ч. 36 лет обратился на прием к офтальмологу с жалобами на снижение остроты зрения левого глаза (OS) после перенесенной гриппоподобной инфекции. При осмотре: острота зрения OS=0,2 (не корректирует). Острота зрения правого глаза (OD) = 0,8 со сферой -0,5Д = 1,0. Передний отрезок глазных яблок без патологии. В стекловидном теле OS – взвесь мелких полупрозрачных включений (биомикроскопически и по данным УЗИ). На глазном дне, в области заднего полюса обнаружены бледные участки с нечеткими очертаниями, размером около половины диаметра диска зрительного нерва, расположенные под нейросенсорной сетчаткой (множественные на OS и единичные на OD). Более крупные очаги поражения складывались из нескольких мелких. Системными заболеваниями пациент не страдал.

Для полного представления о состоянии органа зрения помимо традиционных (визометрии, биомикроскопии, офтальмоскопии) проводились следующие дополнительные методы исследования: осмотр глазного дна с трехзеркальной линзой Гольдмана (циклоскопия), фундусскопия; оптическая когерентная томография сетчатки.

При проведении циклоскопии и фундусскопии: патологические очаги занимали весь задний полюс сетчатки, площадь поражения достигала верхних и нижних сосудистых аркад и распространялась за пределы диска зрительного нерва (ДЗН) на левом глазу и в зоне папилломакулярного пучка и макулы (без захвата фовеолярной зоны) на правом глазу.

На томографических сканах сетчатки выявлены нарушения её архитектоники: на правом глазу – локальные изменения затрагивают слой пигментного эпителия; на левом – помимо деструктивных изменений ретинального пигментного эпителия выявлены кистозные изменения наружных слоев сетчатки и локальная отслойка задней гиалоидной мембраны.

При осмотре через 5 дней – количество патологических очагов на глазном дне уменьшилось, острота зрения не изменилась, но пациент отмечал более четкое видение предметов. На томографических сканах: отек сетчатки стал меньше, произошло уплощение кист.

По литературным данным патологические изменения проявляются не все сразу, новые очаги могут проявляться спустя дни и даже недели, сопровождаясь клеточной инфильтрацией в стекловидном теле, хориоваскулитом, папиллитом. Реже заболевание протекает совместно с окклюзией центральной вены сетчатки, неоваскуляризацией диска зрительного нерва, преретинальными кровоизлияниями, кистозным макулярным отёком. МППЭ имеет типичные сроки разрешения заболевания от 1 до 2 месяцев, но возможны рецидивы. Острота зрения постепенно восстанавливается, но зачастую не достигает исходных величин при рецидивировании или поражении фовеа, развитии хориоидальной неоваскуляризации. После разрешения заболевания очаги отложений имеют различную степень пигментации (крапчатость ретинального пигментного эпителия, зоны депигментации). В настоящее время не существует лечения, эффективность которого была бы доказана. Предпринимались попытки лечения кортикостероидами, но не было обнаружено отчётливого доказательства воздействия их на течение заболевания. Если развивается хориоидальная неоваскуляризация, то рекомендуется лечение по установленным схемам как при экссудативной возрастной макулодистрофии [N. Teysso, 2006, Д.Д. Спэлсон, 2007, Е.И. Устинова, 2013].

Выводы

- В верификации диагноза многоочаговой плакоидной пигментной эпителиопатии необходимо проводить комплексное офтальмологическое обследование и тщательно собирать анамнез.
- При необходимости осуществлять междисциплинарное наблюдение и лечение.
- Оптическая когерентная томография позволяет выявить глубину поражения слоев сетчатки и проводить динамическое наблюдение за течением заболевания.

ПАХИХОРИОИДАЛЬНАЯ ПИГМЕНТНАЯ ЭПИТЕЛИОПАТИЯ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

¹Т.В. Бобр, ²А.В. Ракович, ³А.А. Степанова

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

²УЗ «Гомельская областная специализированная клиническая больница», г. Гомель, Беларусь;

³ОДО «Семья и здоровье», г. Гомель, Беларусь

Пахихориоидальная пигментная эпителиопатия (ППЭ) относится к группе заболеваний, при которых отмечается утолщение и изменение архитектоники хориоидеи. При ППЭ отмечается неравномерная толщина слоя ретинального пигментного эпителия (РПЭ), при этом может быть, а может и не быть отслойки РПЭ. Кроме того, ППЭ не ассоциируется с наличием субретинальной и интратретинальной жидкости [М.А. Афанасьева и др, 2019].

Цель исследования: провести анализ офтальмологических изменений для верификации диагноза и выработки тактики ведения данного пациента.

Пациент Д. 56 лет обратился на прием к офтальмологу с жалобами на снижение остроты зрения левого глаза (ОС). Снижение зрения ни с чем не связывает. Заметил случайно. Системными заболеваниями пациент не страдал.

Для полного представления о состоянии органа зрения помимо традиционных (визометрии, биомикроскопии, офтальмоскопии) проводилась оптическая когерентная томография сетчатки.

Острота зрения правого глаза (ОД) = 1,0; левого глаза (ОС) = 0,8 (нет коррекции). Передний отрезок глазных яблок без патологии. На глазном дне: ОД – отмечено расширение нижней ветви центральной вены сетчатки. ОС – парафовеолярно обнаружены оранжевые участки с диспигментацией.

На томограмме сетчатки: ОД – архитектура сетчатки сохранена, толщина и объем её в норме. На ОС – парафовеолярно участок элевации неравномерного по толщине РПЭ и депозиты под ретинальным пигментным эпителием (в зоне офтальмоскопически выявленных участков с диспигментацией). Некоторое истончение наружного ядерного слоя (НЯС) сетчатки (в сравнении с ОД). Мембрана Бруха сохранена.

Хориоидальная ишемия вызывает сосудистый застой и хориоидальную гиперпроницаемость, что может привести к разрушению РПЭ и мембраны Бруха [К.К. Dansingani et al., 2016]. На глазах с ППЭ процесс ограничивается сам по себе на стадии поражения РПЭ и накопление субретинальной жидкости не происходит. С развитием изменений РПЭ истончается наружный ядерный слой сетчатки. А так как большая часть сетчатки в фовеальной аваскулярной зоне состоит из НЯС и кровоснабжение в этой области происходит из хориокапилляров [М.Роques et al., 2003], то локальная ишемия хориокапилляров, ведущая к разрушению РПЭ, может приводить и к апоптозу фоторецепторов. Изменения же РПЭ иногда похожи на «сухую» форму возрастной макулодистрофии, но в макулярной зоне отсутствуют друзы. Поражение может быть как монолатеральным, так и билатеральным. По некоторым литературным данным [М.А. Афанасьева и др, 2019] ППЭ может представлять собой формирующуюся центральную серозную хориоретинопатию.

Выводы

- Дебют заболеваний пахихориоидального спектра может начинаться с ретинального пигментного эпителия.
- Изменения РПЭ чаще всего визуализируются над пораженными пахихориоидальными сосудами.
- Данные пациенты требуют динамического наблюдения офтальмолога с целью своевременного выявления прогрессирования заболевания.
- Оптическая когерентная томография сетчатки позволяет выявить глубину поражения и проводить динамическое наблюдение за течением заболевания.
- ППЭ была выявлена недавно и требует дальнейшего изучения.

ОСОБЕННОСТИ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИЙ НА ФЕОХРОМОЦИТОМЕ

Д.А. Боровик, С.В. Марченко, Е.В. Писпанен

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

Феохромоцитома – это секретирующая катехоламины опухоль, состоящая из хромоаффинных клеток, обычно локализуемая в одном из надпочечников. Выделяемые опухолью катехоламины могут иметь

различные пропорции норадреналина, адреналина, дофамина, а также диоксифенилаланина (ДОФА). В связи с этим данное заболевание проявляется у пациента трудноуправляемой постоянной или пароксизмальной артериальной гипертензией.

Хирургическое удаление опухоли – это единственный способ радикального излечения феохромоцитомы. Подбор специальной медикаментозной терапии с целью устранения незапланированных скачкообразных подъемов артериального давления во время операции является приоритетом в предоперационной подготовке такого пациента. Для этого в мире успешно применяются комбинации альфа- и бета-блокаторов (обычно, феноксibenзамин по 20-40 мг перорально 3 раза в день и пропранолол по 20-40 мг перорально 3 раза в день). В Беларуси эндокринологи и терапевты с этой целью используют альфа-блокаторы, такие как доксазозин, характеризующиеся достаточной эффективностью и хорошей переносимостью пациентами. Цель врача – это достижение стабильности уровня артериального давления в предоперационном периоде не более 130/80 мм рт.ст. Процесс подготовки пациента для восстановления стойкого равновесия, как правило занимает 10–14 дней, после чего блокада рецепторов считается эффективной. Согласно общепринятым рекомендациям, инициировать прием бета-блокаторов не следует до достижения эффективного результата действия альфа-блокады, так как не встретившая сопротивления бета-2-блокада может привести к парадоксальному повышению уровня артериального давления, блокируя бета-опосредованную вазодилатацию.

Традиционно, адреналэктомия при феохромоцитоме проводится малоинвазивным лапароскопическим способом. Однако, самым важным практическим аспектом данной хирургии является тесное взаимодействие врачей-хирургов с врачами-анестезиологами в построения четкого тайминга запланированных действий. Необходимость ежесекундного контроля динамики артериального давления с использованием инвазивного метода в сочетании с тщательным контролем изменений объема циркулирующей крови являются главными маркерами состояния пациента для изменения тактики анестезиолога. Многолетний опыт работы с данной категорией пациентов позволяет указать на некоторые моменты, которые важны для успешного завершения операции. Например, для достижения мышечной релаксации лучше применять средства, не высвобождающие гистамин, потому что препараты сукцинилхолина вызывают фасцикуляции, что может привести к неконтролируемому выбросу катехоламинов из опухоли. Рекомендуем восполнять кровопотерю путем переливания компонентов крови, так как снижение ОЦК может усугубить гипотензию после клипирования надпочечниковой вены. При развитии гипотензии эффективно и достаточно безопасно использование инфузии норадреналина, начиная инфузию с 0,05 мкг/кг/мин, титруя далее препарат до достижения эффекта.

До 2022 года с целью управления гемодинамическими параметрами во время адреналэктомии по поводу феохромоцитомы использовался Нитропруссид натрия, обладающий центральным и периферическим действием. В настоящее время в ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» для достижения удовлетворительного контроля гипертензии в пери- и интраоперационном периоде применяется лекарственное средство Урапидил, рекомендованное клиническим протоколом, утвержденным Министерством здравоохранения Республики Беларусь. Методика подготовки включает старт инфузии с медленным нарастающим титрованием дозы Урапидила с постоянным мониторингом гемодинамических параметров пациента, Снижение общего периферического сопротивления сосудов достигается благодаря эффективной блокаде постсинаптических α_1 -адренорецепторов. Скорость инфузии подбирается для достижения целевых цифр АД < 130/80 мм рт. ст. Обязательна волемиическая загрузка растворами коллоидов 5-7 мл/кг (ГЭК, НАЕС) и кристаллоидов 10-15 мл/кг (р-р Рингера, р-р Натрия хлорида 0,9%) для нивелирования вазодилатации на фоне эпидуральной анестезии и введения препаратов для общей анестезии. При достижении стойкого стабильного эффекта пациенту выполняется премедикация с применением бензодиазепинов. Рекомендуемый мониторинг включает в себя обязательное использование инвазивного контроля АД на лучевой артерии и ЦВД в наружной яремной вене. Для расширенного мониторинга используется методика PiCCO в случаях, когда пациент имеет тяжёлую коморбидную патологию, увеличивающую риск декомпенсации сердечной недостаточности. Своевременная оценка пред- и постнагрузки, СВ и системного сосудистого сопротивления позволяет быстро выбрать верную тактику ведения пациента. После преинфузии 5мл/кг растворами кристаллоидов выполняется эпидуральная анестезия на уровне L1-L2 комбинацией раствора Ропивакаина 10мг/мл-10мл и Морфина спинального 1 мг/мл – 1-2 мл. Рекомендуемая нами комбинация с эпидуральной анестезией вызывает стойкую симпатическую блокаду, в связи с чем сосудистая реакция на выброс катехоламинов у пациента менее выражена, чем без применения данной комбинации. Также данный метод позволяет достичь хорошего обезболивания до уровня ThIV-ThV и удовлетворительной релаксации брюшной полости, что существенно снижает количество применяемых внутривенных анальгетиков и релаксантов. В данной комбинации анестезия становится более управляемой и предсказуемой. Так как введение препаратов сукцинилхоли-

на не допускается, для индукции используются недеполяризующие миорелаксанты короткого и среднего действия (рокуроний, атракурий). Ингаляционная анестезия проводится Севофлюраном в обычных стандартных концентрациях. В период от начала операции и до клипирования надпочечниковой вены проводится непрерывная инфузия Урапидила. После клипирования вены (даже при наличии гипертензии) сразу прекращается титрование Урапидила и начинается титрование Норадrenalина в дозировке 0,5-0,6 мкг/кг/мин. Коррекция дозировок производится исходя из уровня АД. Как правило, в раннем послеоперационном периоде титрование Норадrenalина требуется до восстановления секреции собственных катехоламинов (15-20 часов) с плавной редукцией дозы.

Данная методика в комбинации Тахипен+ЭТН применялась у 8 пациентов и продемонстрировала значительно лучший гемодинамический контроль. Колебания АД у пациентов не превышали 200 мм рт. ст. В комбинации Тахипен +ЭТН+ЭА, применявшейся у 2-х пациентов колебания составили менее 130 мм рт.ст.

Данная методика позволяет значительно снизить риски, связанные с нарушениями гемодинамики, такими как ОНМК, ОИМ, спонтанными кровотечениями и ОПП. Гемодинамика более управляемая и требующая меньшие дозировки и длительность применения кардиотропных препаратов.

КОНФОКАЛЬНАЯ ЛАЗЕРНАЯ ЭНДОМИКРОСКОПИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ОБОДОЧНОЙ И ПРЯМОЙ КИШКИ

А.Д. Борсук, С.А. Дриго

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

Конфокальная лазерная эндомикроскопия (КЛЭМ) – неинвазивный метод, дающий возможность во время эндоскопического исследования получать *in vivo* микроскопические изображения слизистой оболочки (СО) органов желудочно-кишечного тракта с разрешением, приближенным к обычной световой микроскопии (так называемая «виртуальная биопсия») и позволяющий в режиме реального времени поставить точный морфологический диагноз.

Цель – изучить возможности КЛЭМ в диагностике патологии СО ободочной и прямой кишки.

Система для выполнения КЛЭМ представлена конфокальным лазерным сканирующим блоком, рабочей станцией с программным обеспечением и конфокальными датчиками. Датчики передают сканирующий лазерный луч к исследуемому участку СО и фиксируют флуоресцентный свет, излучаемый тканью.

Перед выполнением КЛЭМ всем пациентам проводилось комплексное эндоскопическое исследование, включающее осмотр СО ободочной кишки с высоким разрешением (HD+Zoom), использованием технологии *i-scan* (цифровой хромоскопии) в режимах улучшения качества изображения (SE/Surface Enhancement) и улучшения оттенка цветности изображения (TE/Tone Enhancement), которые позволяли контрастировать архитектуру желез и микрососудов СО.

Непосредственно перед выполнением КЛЭМ внутривенно вводился 10% раствор флуоресцеина натрия в количестве 2,5 мл, вызывающий свечение тканей при их сканировании лазером с длиной волны 488 нм.

Через 30 секунд после введения флуоресцеина (время, необходимое его для равномерного распределения в тканях) датчиком, проведенным через инструментальный канал эндоскопа, сканировались зоны интереса. Получение эндомикроскопического изображения обеспечивалось плотным контактом датчика с поверхностью СО.

Полученные эндомикроскопические изображения анализировались, результаты сопоставлялись с данными гистологического исследования биоптатов.

В исследование были включены 21 пациент, у которых при эндоскопическом исследовании в белом свете имелись визуальные признаки изменений СО воспалительного и неопластического характера. 12 из них были женщины, 9 – мужчин. Возраст пациентов варьировал от 43 до 78 лет. Средний возраст составил 64,3 года.

Необходимым условием получения качественных изображений являлось обеспечение стабильного контакта датчика в одной исследуемой точке не менее 2 секунд. По нашим данным около 20% полученных изображений были малоинформативны из-за преждевременного смещения датчика вследствие перистальтических сокращений стенок кишки, пульсовых волн, передающихся от крупных сосудов.

Среднее время проведения КЛЭМ составило 22±4 минуты.

Всего было выполнено эндомикроскопическое сканирование 72 участков СО с последующим выполнением биопсии из них для морфологического исследования.

На эндомикроскопических изображениях более темными являлись структуры, не накапливающие флуоресцин или накапливающие его в меньшей степени, а светлыми или ярко-белыми – структуры, активно его адсорбирующие. Поэтому ядра эпителиоцитов имели более темный, чем окружающая их цитоплазма, цвет.

При оценке результатов КЛЭМ имели место ряд закономерностей, характерных для нормальной СО и различных патологических состояний. В норме железы СО кишки были расположены равномерно, в поперечном сечении имели правильные округлые формы и были окружены регулярной сетью микрососудов. Бокаловидные клетки, не накапливающие контраст, выглядели темными и хорошо заметными.

Участки воспаления характеризовались неоднородностью размеров, форм и распределения крипт, увеличением пространства между криптами, гиперваскуляризацией, расширением и неоднородностью просвета капилляров, увеличением количества бокаловидных клеток, клеточной инфильтрацией.

Расширенные просветы желез, имеющих звездчатую форму, равновеликий эпителий, нормальное количество и равномерное распределение бокаловидных клеток являлись признаком гиперпластических полипов.

Для аденом были характерны наличие тубулярных и ворсинчатых структур, утолщение эпителиальной выстилки, деформация крипт, отсутствие бокаловидных клеток.

Метод позволил дифференцировать нормальную СО, воспалительные, неопластические изменения, основываясь на архитектонике крипт, клеточной инфильтрации и изменениях микрососудов.

Проведение КЛЭМ показало высокий уровень корреляции эндомикроскопических и гистологических заключений. Чувствительность КЛЭМ в диагностике колоректальных аденом составила 89,4%, специфичность – 74,6%. Метод не позволил однозначно оценить степень дисплазии эпителия.

Использование КЛЭМ значительно расширяет диагностические возможности эндоскопии, позволяя получать изображения с разрешением, близким к обычной световой микроскопии непосредственно во время исследования. Важное преимущество метода – быстрота получения результата в сравнении с традиционным гистологическим исследованием. Это позволяет в режиме реального времени провести дифференциальную диагностику, поставить правильный морфологический диагноз, определить дальнейшую тактику.

ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ УЛЬТРАСОНОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ СУБЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПИЩЕВОДА

А.Д. Борсук, С.А. Дриго

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

Стандартная эндоскопия в белом свете является основным методом диагностики субэпителиальных образований (СЭО) органов желудочно-кишечного тракта. Она дает возможность описать внешний вид СЭО, его локализацию, однако не позволяет провести дифференциальную диагностику между различными типами поражений.

Эндоскопическая ультрасонография (ЭУС) считается методом выбора в оценке размера, границ, структуры образования, дает возможность провести дифференциальную диагностику между собственно СЭО и экстраорганной компрессией.

Цель – изучить возможности ЭУС в диагностике СЭО пищевода.

Исследование проводилось с использованием ультразвукового сканера HITACHI NOBLUS и эхоэндоскопов PENTAX с линейным или конвексным датчиками с частотой сканирования 7,5-10 МГц. Данный режим сканирования позволял визуализировать пять слоев стенки пищевода: 1-й – поверхность слизистой оболочки (СО), 2-й – мышечную пластинку СО, 3-й – подслизистый слой, 4-й – мышечный слой и 5-й – адвентицию.

ЭУС-характеристика СЭО основывалась на определении слоя, из которого оно исходит, размера, контура (четкий/нечеткий), эхогенности (анэхогенное, гипоэхогенное, гиперэхогенное, смешанной эхогенности), структуры (однородная, неоднородная), наличия включений (кальцификаты, кисты) и положения по отношению к соседним анатомическим образованиям.

Всего с подозрением на СЭО пищевода было обследовано 84 пациента. 58,33% (n=49) составили женщины, 41,67% (n=35) мужчины. Диагноз был подтвержден у 78 (92,9%) пациентов. У 6 (7,1%) эндосонографических данных за наличие СЭО не выявлено – на эхограммах четко определялись неизменные слои стенки пищевода, деформация просвета была обусловлена компрессией прилежащими органами и структурами.

В 80 (87,5%) случаев были выявлены доброкачественные образования. Чаще всего при ЭУС диагностированы лейомиомы – 38 (47,5%), реже кисты – 27 (33,75%), липомы – 5 (6,25%), фибромы – 3 (3,75%), зернистоклеточные опухоли – 2 (2,5%).

В 5 (6,25%) случаях были выявлены гастроинтестинальные стромальные опухоли (ГИСО) – СЭО, обладающие злокачественным потенциалом, поэтому представляющие наибольший клинический интерес. Размеры ГИСО варьировали от 1,2 см до 3,5 см. В двух случаях опухоли имели нечеткие контуры, неоднородную структуру, размеры более 2 см, что позволило предположить их малигнизацию. В обоих случаях выполнялась ЭУС-ассистированная тонкоигольная аспирационная биопсия (ЭУС-ТАБ) опухолей с иммуногистохимическим исследованием материала и подтверждением злокачественной трансформации.

У двух пациентов было выявлено несколько СЭО: в одном случае – сочетание лейомиомы и кисты, во втором – ГИСО и зернистоклеточной опухоли.

Наиболее распространенной локализацией СЭО явился грудной отдел пищевода – 82%.

В случаях подозрения на СЭО пищевода при выполнении рутинных эндоскопических исследований для уточнения диагноза могут применяться неинвазивные лучевые методы визуализации (КТ, рентгеновский), широко распространенные в настоящее время в лечебных учреждениях. Однако опыт показывает, что последние малоинформативны для установления правильного диагноза. Преимущества ЭУС в уточняющей диагностике СЭО очевидны. Метод позволяет дифференцировать СЭО от экстраорганных компрессии, точно определить слой стенки, локализацию и ряд характерных ЭУС-признаков. Дополнение ЭУС ТАБ с морфологическим или иммуногистохимическим исследованием значительно повышает его диагностическую ценность. Безопасность метода сопоставима с таковой обычного эндоскопического исследования в белом свете (риск осложнений <0,05% для диагностической ЭУС).

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ КИСЛОРОДА В БОЛЬНИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Ю.В. Лапчинская, С.А. Ботвиньев, Е.А. Дрозд, В.М. Мицура

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

Пандемия COVID-19 привела к небывалой ранее нагрузке на систему здравоохранения и реанимационную службу. Лечение пациентов с коронавирусной инфекцией COVID-19 напрямую связано с увеличенным потреблением кислорода и увеличением нагрузки на системы электроснабжения. В существующих международных и отечественных рекомендациях и нормативных документах не регламентирован порядок контроля за уровнем содержания кислорода в помещениях больничных учреждений, в которых пациенты получают кислородную терапию, а также не регламентирован порядок действий медицинского и технического персонала в случае превышения его предельно-допустимых уровней.

На основании требований, изложенных в имеющейся нормативно-правовой базе, а так же информации, предоставленной Всемирным банком «О снижении риска связанных с кислородом пожаров и взрывов в больницах, в которых проходят лечение пациенты с COVID-19» была разработана Система непрерывного мониторинга уровня содержания кислорода в помещениях, при оказании помощи пациентам с COVID-инфекцией.

Выполнен анализ литературных данных, существующих международных и отечественных рекомендаций и нормативных документов, касающихся обязательных требований к эксплуатации кислородных баллонов, систем подачи кислорода к конечным потребителям.

Изучены отчетные данные о количестве израсходованного кислорода в медицинских целях в государственном учреждении «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» (ГУ «РНПЦ РМиЭЧ») в период до и во время оказания медицинской помощи пациентам с инфекцией COVID-19.

Проведено измерение уровня кислорода в воздухе помещений стационара ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» с помощью газоанализатора ФП34 (производства НП ОДО «Фармэк», Беларусь, г.Минск).

Исследование проводилось с использованием инструментального метода и сравнительного анализа полученных результатов.

В связи со сложившейся эпидемиологической обстановкой медицинские подразделения учреждения, оказывающие специализированную помощь пациентам с инфекцией COVID-19 дополнительно были дооснащены стационарными кислородными точками. В ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» было установлено 28 дополнительных кислородных розеток. При поступлении пациентов с COVID-инфекцией потребление кислорода выросло более чем в 10 раз с учетом отключенных барокамер на время лечения пациентов с COVID-19. Средний расход кислорода в период до пандемии составлял 1,3 т/мес., в период пандемии – 11,7 т/месяц, что свидетельствует об увеличении расхода кислорода в период оказания специализированной медицин-

ской помощи пациентам с COVID-19 и, как следствие, возросшем риске возникновения чрезвычайной ситуации, которая могла бы привести к возникновению пожароопасной ситуации.

Ни в одном из законодательных документов Республики Беларусь не установлены требования, обеспечивающие безопасность при эксплуатации различных систем кислородоснабжения, не регламентирован порядок контроля за уровнем содержания кислорода в помещениях больничных учреждений, в которых пациенты получают кислородную терапию, а также не регламентирован порядок действий медицинского и технического персонала в случае превышения его предельно-допустимых уровней.

В сложившейся ситуации специалистами ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» была разработана система мониторинга уровня кислорода в больничных помещениях при оказании помощи пациентам с инфекцией COVID-19.

Суть порядка проведения мониторинга уровня кислорода, содержащегося в воздухе в отделениях состоит в ежечасном измерении уровня содержания кислорода в палатах, в которых пациенты проходят кислородотерапию, с использованием газоанализатора ФПЗ4. Мониторинг уровня кислорода, содержащегося в воздухе осуществляется средним медицинским персоналом отделений. Результаты проведенных измерений заносятся в «Журнал учета измерений содержания уровня кислорода». Контроль за проведением измерений уровня содержания кислорода осуществляется руководителями структурных подразделений.

Данная система была внедрена в работу отделений стационара ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», и за время применения позволила дважды зафиксировать превышение предельно-допустимых уровней кислорода. Четкие действия персонала в соответствии с разработанным алгоритмом, позволили оперативно выявить и устранить причины утечки кислорода и не допустить возникновения возгораний и пожаров в учреждении.

Выводы:

- Предложенная система проведения постоянного мониторинга уровня кислорода, содержащегося в воздухе в помещениях больничных учреждений, в которых пациенты получают кислородную терапию, обеспечивает своевременный контроль пожароопасной ситуации, связанной с избытком кислорода в воздухе отдельных помещений при эксплуатации систем кислородоснабжения.
- Разработанная система контроля не требует дополнительного профессионального обучения сотрудников и финансовых затрат, связанных с приобретением оборудования.

УРОВНИ МАРКЕРОВ КОСТНОГО МЕТАБОЛИЗМА У ПАЦИЕНТОВ С ВТОРИЧНЫМ ГИПЕРПАРАТИРЕОЗОМ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

А.В. Величко, Ю.И. Ярец, С.Л. Зыблев, Б.О. Кабешев, Д.Л. Дугин, Э.А. Повелица

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

Вторичный гиперпаратиреоз (ВГПТ) – патологическое состояние, характеризующееся гиперпродукцией паратиреоидного гормона (ПТГ) гиперфункционирующими и/или гиперплазированными клетками околотитовидных желез (ОЦЖ) в условиях длительной гиперфосфатемии. В отличие от первичного гиперпаратиреоза, функциональная активность ОЦЖ при ВГПТ остается в жесткой зависимости от регулирующего влияния внеклеточного кальция. Наиболее интересными аспектами в патогенезе гиперпаратиреоза, являются процессы поражения органов-мишеней. Поражение костной системы связано с усилением эндоостальной резорбции кости, за счёт активирования остеобластов (Дедев И.И., 2010). Данные процессы приводят к генерализованному остеопорозу и остеодистрофии, вымыванию кальция из костного депо (Кажі Н., 2006). В результате происходит потеря массы кости, что в свою очередь приводит к изменению микроархитектоники костной ткани, и ее повышенной патологической ломкости (Bart L., 2000). С другой стороны, происходит усугубление нарушений метаболических процессов, возникающих на фоне развития поражения скелета. В современной литературе, несмотря на высокий научный интерес, не полностью изучены процессы нарушения звеньев сложной регуляции фосфорно-кальциевого обмена у пациентов с развившемся ВГПТ. Не определены маркеры костного метаболизма наиболее точно выявляющие нарушения процессов ремоделирования кости в развившихся патологических условиях. Каждая методика имеет свои преимущества и недостатки, и для получения более достоверных данных необходимо комплексное клиническое и лабораторное обследование.

Цель – изучить показатели маркеров костной метаболизма у пациентов с различной тяжестью вторичного гиперпаратиреоза на фоне хронической болезни почек.

Проанализированы результаты обследования 122 пациентов с ВГПТ на фоне ХБП, находившихся на лечении в хирургическом отделении (трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии) ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» (ГУ «РНПЦРМиЭЧ»). Возраст пациентов составлял от 19 до 71 года. Среди них было – 72 мужчины (59%), и 50 женщин (41%). Все пациенты разделены на три группы: первая группа – 42 (34,4%) пациента с ВГПТ легкой степени тяжести, вторая группа – 61 (50%) пациент с ВГПТ средней степени тяжести и третья группа – 19 (15,6%) пациентов с ВГПТ тяжелой степени. Разделение пациентов проводилось на основании классификации гиперпаратиреоза по тяжести согласно рекомендациям K/DOQI Clinical Practice Guidelines.

Для оценки состояния костного обмена использовали определение в сыворотке крови обследуемых пациентов уровней остеокальцина и β -cross-laps. Лабораторные исследования выполняли в клиничко-диагностической лаборатории ГУ «РНПЦРМиЭЧ» на иммунохимическом и биохимическом модулях высокопроизводительного автоматического анализатора Cobas 6000 (с501, е604) с использованием диагностических наборов производства Roche Diagnostics (Швейцария).

Полученные данные обработаны с помощью программы «Statistica 6,1». Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы принимали равным и менее 0,05.

Нами выявлено, что уровень показателей костного метаболизма возрастает с увеличением тяжести ВГПТ. Так, концентрация остеокальцина была значимо в 5 раз выше во 2-й (300 [249,1; 300] нг/мл) и 3-й (300 [300; 300] нг/мл) группах по сравнению с пациентами 1-й группы (56,91 [17,46; 110,9] нг/мл) ($p < 0,001$ в обоих случаях). Уровень β -cross-laps так же значимо возрастал во 2-й (1,91 [1,31; 2,43] нг/мл) и 3-й (4,17 [3,77; 5,09] нг/мл) группах пациентов по сравнению с 1-й группой (0,71 [0,38; 0,85] нг/мл) ($p < 0,001$ в обоих случаях).

Развивающиеся при ХБП гипокальциемия, снижение синтеза активной формы витамина D (кальцитриола), гиперфосфатемия, аномальный кальциемический ответ костной ткани на действие паратгормона – условия, приводящие к развитию вторичного гиперпаратиреоза (ВГПТ). По нашим данным имеется сильная прямая корреляционная зависимость концентраций маркеров метаболизма костной ткани с тяжестью ВГПТ: r_s (остеокальцин) = 0,85 ($p < 0,05$), r_s (β -Cross laps) = 0,91 ($p < 0,05$).

Следовательно, выраженность нарушений процессов ремоделирования кости зависит от тяжести гиперпаратиреоза.

Выводы

- Нарушения процессов костного метаболизма имеют выраженную прямую связь с тяжестью вторичного гиперпаратиреоза, коэффициент корреляции $r_s = 0,79$ ($p < 0,05$).
- Изучение взаимосвязи активности процессов костного метаболизма у пациентов с вторичным гиперпаратиреозом является необходимым для своевременной коррекции возникших расстройств.

ВЛИЯНИЕ ПАРАТИРЕОИДЭКТОМИИ У ПАЦИЕНТОВ С ВТОРИЧНЫМ ГИПЕРПАРАТИРЕОЗОМ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК НА ПРОЦЕССЫ КОСТНОГО МЕТАБОЛИЗМА

А.В. Величко, Ю.И. Ярец, С.Л. Зыблев, Б.О. Кабешев, Д.Л. Дугин, Э.А. Повелица

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

Вторичный гиперпаратиреоз (ВГПТ) – это реактивная гиперпродукция паратиреоидного гормона (ПТГ) гиперфункционирующими и/или гиперплазированными клетками околотитовидных желез (ОЦЖ) в условиях длительной гиперфосфатемии. В отличие от первичного гиперпаратиреоза, функциональная активность ОЦЖ при ВГПТ остается в жесткой зависимости от регулирующего влияния внеклеточного кальция. Так, гипокальциемия вызывает повышение продукции и секреции ПТГ, увеличение концентрации кальция в сыворотке крови под влиянием медикаментозного лечения приводит к уменьшению поступления гормона из ОЦЖ в кровь. Частой причиной вторичного гиперпаратиреоза является хроническая болезнь почек (ХБП) при недостаточности $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ (Shhegolev A.A., 2009). Патогенез гиперпаратиреоза (ГПТ) у пациентов с ХБП основывается на гипокальциемии, гиперфосфатемии и снижении концентрации кальцитриола (Самохвалова Н.А., 2009). Гипокальциемия при этом обусловлена недостаточным образованием активного метаболита витамина D3 – кальцитриола в поврежденных почках, в связи с чем нарушается всасывание кальция в кишечнике. Одним из аспектов в патогенезе гиперпаратиреоза, являются процессы висцеральных поражений. Повреждение костной системы связано с усилением эндоостальной резорбции кости, за счёт активирования остеобластов, что приводит к вымы-

ванию кальция из костного депо и снижению массы кости. Это нарушает микроархитектуру костной ткани, и способствует ее повышенной патологической ломкости. С другой стороны происходит усугубление нарушений метаболических процессов, что способствует развитию органических поражений почек при гиперпродукции паратгормона, что проявляется в первую очередь канальцевым эффектом, нефролитиазом и нефрокальцинозом (Голохвастов Н.Н., 2003).

В современной литературе, несмотря на высокий научный интерес, не полностью изучены процессы нарушения звеньев сложной регуляции фосфорно-кальциевого обмена у пациентов с ХБП и развившемся ВГПТ. Не изучена эффективность удаления измененных паращитовидных желез у пациентов с вторичным гиперпаратиреозом на фоне хронической болезни почек на показатели метаболизма и ремоделирования кости.

Цель – изучить влияние паратиреоидэктомии на показатели костного метаболизма у пациентов с вторичным гиперпаратиреозом (ВГПТ) страдающих хронической болезнью почек (ХБП).

Проанализированы результаты обследования и лечения 19 пациентов с вторичным гиперпаратиреозом (ВГПТ), находившихся на лечении в хирургическом отделении (трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии) ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека». Возраст пациентов составлял от 23 до 66 лет. Среди них было – 12 мужчин (63%), и 7 женщины (37%). Всем пациентам проводилась паратиреоидэктомия по поводу гиперпаратиреоза с определением концентрации ПТГ в венозной крови за 30 минут до операции и через 20 минут после удаления измененной паращитовидной железы. Для оценки состояния костного обмена использовали определение в сыворотке крови обследуемых пациентов уровней остеокальцина и β -cross-laps. Функцию почек оценивали с помощью показателей β 2-микроглобулина и цистатина С, определяемых также в сыворотке крови пациентов. Уровень метаболитов определяли до оперативного лечения и через 3 месяца после операции. Лабораторные исследования выполняли в клинико-диагностической лаборатории ГУ «РНПЦРМиЭЧ» на иммунохимическом и биохимическом модулях высокопроизводительного автоматического анализатора Cobas 6000 (c501, e604) с использованием диагностических наборов производства Roche Diagnostics (Швейцария).

Полученные данные обработаны с помощью программы «Statistica 6,1». Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы принимали равным и менее 0,05.

Радикальность паратиреоидэктомии подтверждалась значимым снижением концентрации паратгормона (ПТГ) после удаления измененной паращитовидной железы. За 30 минут до операции концентрация ПТГ крови составляла 1281 [879; 2311] пг/мл, а через 20 минут после удаления измененной паращитовидной железы равнялась 350 [235,85; 545,45] пг/мл, что значительно ниже дооперационного показателя ($p=0,005062$). Такая же динамика наблюдалась в изменении концентраций общего и ионизированного кальция. Уровень общего кальция значительно снижался на 30% после паратиреоидэктомии до 1,77 [1,72; 2,3] ммоль/л по сравнению с показателем до операции, равным 2,560 [2,37; 2,62] ммоль/л ($p=0,010863$). Концентрация ионизированного кальция после паратиреоидэктомии составляла 1,04 [0,86; 1,15] ммоль/л, что значительно меньше на 18% по сравнению с показателем до операции, равным 1,265 [1,19; 1,31] ммоль/л ($p=0,011719$).

В результате исследования выявлено, что в послеоперационном периоде после удаления измененной паращитовидной железы снижался уровень маркеров костной резорбции. Так наблюдалось значимое снижение концентрации остеокальцина после операции до 64,26 [31,17; 109,3] нг/мл по сравнению с предоперационным показателем, который равнялся 300 [300; 300] нг/мл ($p=0,002218$). Отмечено выраженное значимое снижение в послеоперационном периоде на 80% концентрации β -Cross laps до 0,84 [0,31; 1,27] нг/мл по сравнению с показателем до операции, равным 4,17 [3,77; 5,09] нг/мл ($p=0,000655$).

Со стороны показателей функциональной активности нефронов отмечалась положительная динамика в послеоперационном периоде после удаления патологически измененной паращитовидной железы. Уровень β 2-микроглобулина в послеоперационном периоде равнялся 3,71 [2,65; 4,39] мг/л, что значительно ниже на 75% по сравнению с показателем до операции, равным 14,64 [14,61; 14,69] мг/л ($p=0,000655$). Концентрация цистатин С в послеоперационном периоде равнялась 1,62 [1,31; 2,16] мг/л, что на 80% значительно меньше дооперационного уровня 7,9 [7,82; 8,0] мг/л ($p=0,000655$).

Выводы

- Для купирования расстройства метаболизма при вторичном гиперпаратиреозе на фоне хронической болезни почек обоснована хирургическая коррекция гиперпаратиреоза.
- У пациентов с хронической болезнью почек паратиреоидэктомия способствует снижению прогрессирования заболевания и последствий гиперкальциемии.
- Паратиреоидэктомия является эффективным методом коррекции нарушений костного метаболизма при хронической болезни почек.

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛИМОРФНЫХ АЛЛЕЛЕЙ CYP2C19 В ГРУППЕ ПАЦИЕНТОВ С ЭРАДИКАЦИЕЙ *H. PYLORI*

А.В. Воропаева

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

Схемы эрадикации *H. pylori*, внесенные в клинический протокол «Диагностика и лечение пациентов с заболеваниями органов пищеварения», утвержденный в Беларуси 01.06.2017 г., соответствуют международным рекомендациям и включают применение антибиотиков (кларитромицин, амоксициллин, метронидазол, левофлоксацин, рифабутин) и обязательно для повышения эффективности лечения увеличенные дозы ИПП (ингибиторы протонной помпы).

На сегодняшний день убедительно доказано, в том числе метаанализами, что снижение кислотности желудка (подъем внутрижелудочной pH) повышает эффективность эрадикационной терапии, особенно при использовании амоксициллина и кларитромицина. В соответствии с проведенными исследованиями надежным ИПП является препарат омепразол. Он показал высокую эффективность в лечении кислотозависимых заболеваний и эрадикации микроорганизма *H. pylori*. Для улучшения результатов лечения хеликобактерной инфекции предпочтение следует отдавать оптимизированным вариантам. Такой выбор, кроме использования высокой дозы ИПП, предполагает максимальную длительность лечения.

ИПП метаболизируются в печени по системе CYP (цитохрома P 450), которая включает CYP2C19 и CYP3A4. Полиморфизмы CYP2C19 воздействуют как на фармакокинетику ИПП (пиковую концентрацию плазмы), так и на фармакодинамику (внутрижелудочный pH). В настоящее время выявлено не менее 20 вариантов CYP2C19, большинство из которых разделено на три генотипа: быстрые, промежуточные и слабые метаболиты. Ингибирование секреции кислот, достигаемое с помощью омепразола и лансопразола при низком метаболизме, усиливается по сравнению со средним или высоким метаболизмом лекарственных средств из-за различий в фармакокинетики среди трех генотипов CYP2C19. Так, CYP2C19 (слабый метаболит), ассоциируется с повышенной скоростью эрадикации *H. pylori* у пациентов, получающих тройную терапию на основе ИПП с помощью либо омепразола, либо лансопразола. Напротив, рабепразол снижает секрецию кислоты главным образом за счет неферментативной реакции с незначительным участием CYP2C19, а его кислотно-ингибирующий эффект менее подвержен влиянию генотипов CYP2C19, чем у омепразола или лансопразола. Эзомепразол, являющийся S-изомером омепразола, более эффективно ингибирует секрецию кислот, чем омепразол, и эта относительно высокая активность может быть объяснена его менее интенсивным метаболизмом в ходе первого этапа печеночного метаболизма по сравнению с омепразолом.

Таким образом, индивидуальная эрадикационная терапия с учетом генетической предрасположенности к метаболизму предполагает достижение значительно более успешных результатов, чем стандартные терапевтические подходы.

Цель – анализ распределения полиморфных аллелей цитохрома P450 CYP2C19*1, CYP2C19*2 и CYP2C19*3 в группе пациентов, проходивших эрадикационную терапию.

Материалом для исследования являлся 61 образец ДНК пациентов с гастродуоденальными заболеваниями, проходившими стандартную эрадикационную терапию 1 линии согласно клиническим протоколам (медиана возраста на момент постановки диагноза 54,0 года (25% и 75% – 43 и 66 лет). Данная группа пациентов разделена на 2 подгруппы в зависимости от успешности лечения (присутствие *H. pylori*), оцениваемой методом ПЦР (полимеразной цепной реакции) и морфологии биоптата. В изучаемой группе микроорганизм *H. pylori* выявлен у 31,1% (19) пациентов.

Для генотипирования аллелей 2 и 3 гена CYP2C19 проводили ПЦР с четырьмя объединенными в одной пробирке праймерами. В данном случае два ген-специфических праймера амплифицируют интересующую область гена, и два аллель-специфических праймера амплифицируют каждый отдельный аллель в комбинации с одним из ген-специфических праймеров. Аллель-неспецифическая амплификация CYP2C19 экзона 5 образует фракцию внутреннего контроля размером 321 п.н. (пара нуклеотидов), которая является матрицей для аллель-специфической амплификации аллеля CYP2C19*2 (фракция размером 229 п.н.) и для аллеля дикого типа (фракция 127 п.н.). Аллель-неспецифическая амплификация CYP2C19 экзона 4 образует фракцию внутреннего контроля размером 309 п.н. которая является матрицей для аллель-специфической амплификации аллеля CYP2C19*3 (фракция размером 110 п.н.) и фракцию 228 п.н. для аллеля дикого типа.

Экзон 5

2C19Ex5U 3

CAGAGCTTGGCATATTGTATC

2C19Ex5L 3	GTAAACACACAАCTAGTCAATG
2C19 * 2mutU	ATCATTGATTATTTCCCA
2C19 * 2wtL	AATTTGTTATGGGTTCCC
Экзон 4	
2C19Ex4U 5	TATGAAGTGTTTTATATCTAATGTTTACTCA
2C19Ex4L	ACTTCAGGGCTTGGTCAATATAGA
2C19 * 3mutU	GTAAGCACCCCCTGA
2C19 * 3wtL	GGCCTTACCTGGATC

Праймеры синтезированы ОДО «ПРАЙМТЕХ», г. Минск, использовали термостабильную ДНК-полимеразу AmpliTaq, Россия.

Реакционная смесь для определения генотипа CYP2C19*2 состояла из 16,4 мкл воды, 2,5 мкл ПЦР буфера (1,65 мМ MgCl₂), 0,2 мкл Taq полимеразы (5 ед/мкл), 0,5 мкл смеси dNTP (10 мМ), 0,4 мкл праймера Ex5U (10 мкМ), 0,5 мкл праймера Ex5L (10 мкМ), 0,75 мкл праймера 2 mutU (10 мкМ), 0,75 мкл праймера 2 wtL (10 мкМ) и 3,0 мкл геномной ДНК (~ 50 нг/мкл). Режим амплификации подбирали с учетом используемой полимеразы, температуры отжига каждого из праймеров и градиента температур 50-60°C. Подобранные следующие условия: 1 цикл 95°C – 10 минут, далее 95°C – 30 секунд, 56°C – 1 минута, 72°C – 1 минута – 40 циклов, и конечная элонгация при 72°C в течение 5 минут.

Реакционная смесь для определения генотипа CYP2C19*3 состояла из 16,3 мкл воды, 2,5 мкл ПЦР буфера (1,65 мМ MgCl₂), 0,2 мкл Taq полимеразы (5 ед / мкл), 0,5 мкл смеси dNTP (10 мМ), 0,3 мкл праймера Ex4U (10 мкМ), 0,5 мкл праймера Ex4L (10 мкМ), 1,0 мкл праймера 3 wtL, 0,75 мкл праймера 3mutU (10 мкМ) и 3,0 мкл геномной ДНК (~ 50 нг/мкл). Режим амплификации также подбирали с учетом используемой полимеразы, температуры отжига каждого из праймеров и градиента температур 50-60°C. Подобранные следующие условия: 1 цикл – 95°C – 10 минут и далее 95°C – 30 секунд, 52°C – 1 минута, 72°C – 1 минута – 40 циклов, и конечная элонгация при 72°C в течение 5 минут. В присутствии аллеля 3 редко амплифицировалась дополнительная фракция ~ 400 п.н.

Электрофорез проводили по стандартной схеме с визуализацией полученных результатов видеосистемой фирмы Bio-Rad GelDoc XR. В качестве контроля размерности применяли маркер молекулярного веса (GeneRuler™ 50bp DNALadder).

Статистическую обработку данных проводили с применением пакета специализированных программ Statistica 6.0.

Частота аллеля с генотипом CYP2C19*1 в общей группе пациентов составила 80,3% (49 из 61), причем в подгруппе пациентов с неуспешной эрадикацией частота данного генотипа составила 78,9% (15 из 19), с успешной эрадикацией – 80,9% (34 из 42), различия в частоте данного генотипа статистически незначимы. Во всех исследуемых образцах ДНК установлено отсутствие аллелей с генотипом CYP2C19*3. Аллель с генотипом CYP2C19*2 выявлен у 12 (19,7%) пациентов, причем в подгруппе пациентов с успешной эрадикацией частота данного генотипа составила 19% (8 из 42) и 21% (4 из 19) в подгруппе пациентов с неуспешной эрадикацией, различия в частоте данного генотипа статистически незначимы.

Поскольку большинство пациентов представлено быстрыми метаболиторами, возможно выбрать оптимальный ИПП (например, рабепразол) для режима антихеликобактерной терапии, что способно значительно улучшить частоту эрадикации, оптимизировать терапию и избежать побочных эффектов препаратов, метаболизирующихся этим ферментом. Результаты неуспешной эрадикации среди пациентов с медленным метаболизмом возможно объяснить антибиотикорезистентностью бактерии, в первую очередь к кларитромицину, и в индивидуальной терапии необходимо использовать схему, основанную на применении ингибиторов протонной помпы с учетом генотипа CYP2C19 и анализа последовательности 23S рРНК гена *H. pylori*.

АНАЛИЗ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ

А.В. Воропаева, Н.И. Шевченко, С.М. Мартыненко

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

В настоящее время известны различные методы очистки и выделения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) из биологического материала. Выбор метода зависит от поставленной задачи дальнейшего использования препарата нуклеиновых кислот (НК), таких как амплификация, проведение обратной транскрипции,

детектирование накопления продуктов амплификации методом полимеразной цепной реакции клонирование, секвенирование, гибридизация, синтез нуклеиновых кислот.

Различными авторами предложен ряд методов выделения и очистки, часть из которых нашла широкое применение в лабораторной диагностике. Суть этих методов заключается в экстракции нуклеиновых кислот из биологического материала и удалении или нейтрализации посторонних примесей для получения препарата с чистотой, пригодной для постановки полимеразной цепной реакции.

Перспективным в настоящее время является метод выделения ДНК/РНК с использованием магнитных носителей с иммобилизованными аффинными лигандами или изготовленными из биополимеров, пористого стекла или на основе неорганических магнитных материалов, увеличивающие аффинность к нужной нуклеиновой кислоте. Особенно подходят для выделения суперпарамагнитные частицы, не взаимодействующие друг с другом в отсутствие магнитного поля. В сильном магнитном поле частицы приобретают магнитный заряд, но не сохраняют постоянного магнетизма, когда поле убирают, соответственно, в течение реакции достигается суспензирование частиц и единообразная экстракция нуклеиновых кислот. ДНК/РНК обратимо связывается на поверхности магнитных частиц, которые легко осаждаются из суспензии с помощью магнитного штатива. Отсутствие фильтрации через сорбент центрифугированием снижает вероятность дополнительной фрагментации ДНК/РНК.

Метод подходит для выделения ДНК/РНК из крови, плазмы, мочи, мазков, культур клеток и любых клеточных осадков.

Цель. Оценить способность реагентов для хранения и очистки нуклеиновых кислот из клинических образцов «АртНК магнит», изготовитель ООО «АртБиоТех», Республика Беларусь выделять нуклеиновые кислоты, а также удобства практического применения реагентов.

Биологическим материалом (образцом) являлись 10 мазков уrogenитального тракта собранных в «транспортную среду с муколитиком», изготовитель ООО «АртБиоТех», Республика Беларусь. Использовали 100 мкл образца без предварительной обработки.

В данном случае метод основан на связывании нуклеиновых кислот с силикатным покрытием магнитных частиц и их последующей отмыжкой от нежелательных примесей, подсушиванием сорбента и элюцией. Далее 10 мкл элюата использовали для проведения полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР РВ).

Эффективность выделения нуклеиновых кислот оценивали по возможности выявления гена β -актина человека со следующими праймерами: β -Actin-F - 5' CCC ATC TAC GAG GGC TAC GC 3'; β -Actin-R - 5' GGA TCT TCA TGA GGT AGT CGG TCAG 3'; β -Actin-P- 5'CCA TCC TGC GTC TGG ACC TGG CTG GC 3'; 5' CY5, /3' BHQ2 и использованием премикса «ArtMix ДНК-полимераза». ArtMix представляет собой универсальный готовый к использованию реагент для количественной и/или качественной ПЦР с детекцией результатов в режиме реального времени, в состав которой входят следующие компоненты: термостабильная ДНК-полимераза с «горячим стартом»; дНТФ; $MgCl_2$ (конечная концентрация в реакционной смеси 5 мМ); оптимизированный буфер. Для оценки диагностических характеристик параллельно на этапе амплификации в постановку включали 10 заведомо положительных по β -актину образцов элюата и 10 заведомо отрицательных образцов.

Амплификацию проводили со следующим режимом: 95°C в течение 2 минут, затем последующие 40 циклов – 95°C в течение 10 секунд и 58°C в течение 45 секунд. Детектируемым каналом являлся CY5.

Образец считался положительным, если в таблице результатов пороговых циклов по детектируемому каналу определено значение C_t и кривая флуоресценции данного образца пересекает пороговую линию на участке характерного экспоненциального подъема флуоресценции. Отсутствие характерного роста кривой по каналу CY5 свидетельствует о ингибировании ПЦР (ложноотрицательные образцы).

По окончании реакции во всех 10 исследуемых образцах элюата отмечено присутствие гена β -Actin при $C_t = (21,5-23,1)$, как и в заведомо положительных образцах $C_t = (21,16-24,8)$. Заведомо отрицательные образцы не имели характерного роста кривой.

При анализе парных результатов известных и исследуемых реагентов для очистки нуклеиновых кислот из клинических образцов «АртНК магнит», изготовитель ООО «АртБиоТех», Республика Беларусь рассчитывали показатели диагностической точности (AC), диагностической чувствительности (SP) и диагностической специфичности (SE).

$AC = (PA+NA)/N \times 100\%$; $SP = (NA/N+) \times 100\%$; $SE = (PA/N-) \times 100\%$, где N – общее количество проанализированных образцов, PA - количество проанализированных образцов с положительным согласованием, NA – количество проанализированных образцов с отрицательным согласованием, N- – суммарное число

референтных отрицательных образцов, N+ – суммарное число референтных положительных образцов. Все расчетные показатели равны 100%, референтный критерий $\geq 90\%$.

Таким образом, реагенты для очистки нуклеиновых кислот из клинических образцов «АртНК магнит», изготовитель ООО «АртБиоТех», Республика Беларусь позволяют получать препараты НК необходимой для проведения молекулярно-генетических исследований концентрации и чистоты. Следует отметить высокую эффективность метода очистки НК путем сорбции на магнитных частицах – возможность получать максимальную концентрацию НК в пробе из малого количества исходного материала либо из исходного материала с низким содержанием НК; отсутствие нежелательных примесей в пробе; отсутствие риска потерь ДНК при отмывке пробы от нежелательных примесей; отсутствие необходимости использования токсичных реактивов, например, по сравнению с фенол-хлороформным методом выделения. Реагенты для очистки нуклеиновых кислот из клинических образцов «АртНК магнит», изготовитель ООО «АртБиоТех», Республика Беларусь рекомендованы для применения в диагностических лабораториях.

ОЦЕНКА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕСТ-СИСТЕМЫ «АРТТЕСТ HCV», «АРТТЕСТ HCV КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ»

А.В. Воропаева, Н.И. Шевченко, С.М. Мартыненко

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

Гепатит С согласно экспертов ВОЗ и Европейского Союза относится к трем наиболее важным социально значимым инфекционным заболеваниям человека и является одной из основных причин хронических заболеваний печени. Около 3% человеческой популяции на Земле (примерно 170 млн. человек) инфицировано вирусом гепатита С (ВГС), и ежегодно около 3-4 млн. человек вновь инфицируется. С 2002 по 2019 годы в Республике Беларусь зарегистрировано более 42 тысяч случаев хронического гепатита С (ХГС) и количество новых случаев за год составляло 2,5-3 тысячи. Около 90% случаев ВГС-инфекции выявлялось среди трудоспособного населения с максимальным уровнем заболеваемости в возрастной группе от 30 до 39 лет. В настоящее время в Республике Беларусь насчитывается около 33000 пациентов с диагностированной ВГС-инфекцией, из которых 201 пациент до 18 лет. Тяжесть заболевания варьирует от бессимптомного носительства до тяжелых форм с повреждением печени, прогрессирующим в цирроз и гепатоцеллюлярную карциному. Кроме того, с хроническим гепатитом С (ХГС) связывают многочисленные внепеченочные проявления, что позволяет рассматривать гепатит С как системное заболевание. Со времени открытия ВГС определены структура вирусного РНК-генома и функции значительной части кодируемых им белков.

Актуальной проблемой является усовершенствование диагностики гепатита С. Определение специфических антител к вирусным белкам на сегодняшний день является одним из основных методов диагностики ВГС-инфекции. Однако, антитела не выявляются на ранних стадиях инфицирования вирусом, а также при иммунодефицитных состояниях. Высокий уровень антигенной вариабельности ВГС может обуславливать ложноотрицательные результаты и возможны ложноположительные результаты за счет перекрестно-реагирующих антигенов. Таким образом, выявление антител предполагает этиологический диагноз, но не характеризует течение инфекции и не оценивает прогноз исхода заболевания. Соответственно важными являются методы прямого определения вирусспецифических маркеров – РНК и белков, как в сыворотке крови, так и непосредственно в клетках организма. Обнаружение указанных маркеров ВГС может решить проблему серонегативного «окна», а также дать ответ на вопрос о репликации ВГС и вирусной нагрузке. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) для выявления РНК ВГС в плазме или сыворотке крови обладает высокой чувствительностью и специфичностью. Разработка и внедрение в практику новых чувствительных, простых и относительно недорогих реагентов для качественного и количественного выявления ВГС в крови является необходимым.

В Республике Беларусь приказом Министерства Здравоохранения № 204 от 25.02.2020 г. утвержден план мероприятий по элиминации ВГС на 2020-2028 гг. Целью плана является уменьшение уровней заболеваемости, распространенности и смертности от ВГС-инфекции и ее осложнений, а также связанных с ней случаев нетрудоспособности и инвалидизации среди населения путем расширения скрининга на маркеры ВГС и назначения лечения лекарственными средствами прямого противовирусного действия. Целью противовирусной терапии является полное излечение от ВГС-инфекции, достижение устойчивого вирусологического ответа после окончания лечения (неопределяемая РНК ВГС с уровнем чувствительности ≤ 15 МЕ/мл

через 12 недель (УВО 12) и 24 недели (УВО 24). Определен перечень клинико-эпидемиологических показателей и контингентов, подлежащих обследованию на маркеры ВГС-инфекции (anti HCV суммарные) и приоритетные группы пациентов с ВГС-инфекцией для назначения противовирусного лечения. При получении положительного результата обследования (выявление anti-HCV суммарных) пациенту проводится обследование методом ПЦР с целью выявления РНК ВГС. Далее при положительном качественном тесте РНК ВГС проводят определение вирусной нагрузки РНК ВГС количественно), выраженной в международных единицах в миллилитре, и генотипа (при выявлении 1 генотипа – субтипа 1a и 1b). При отсутствии возможности проведения качественного теста проводится количественное определение РНК ВГС.

Цель – определение диагностических характеристик тест-систем «АртТест HCV», «АртТест HCV количественный», изготовитель ООО «АртБиоТех», РБ.

Биологическим материалом являлись 10 заведомо отрицательных и 10 заведомо положительных образцов плазмы крови пациентов ГУ «РНПЦ РМиЭЧ». Референсными тест-системами являлись тест-системы производства ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора «АмплиСенс HCV-FL», и «АмплиСенс HCV-Монитор-FL», РФ. Выделение РНК для референсных тест-систем проводили комплектом реагентов для выделения РНК/ДНК «РИБО-преп», производства ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, РФ. Выделение РНК для испытуемых тест-систем проводили комплектом реагентов «РНК-экстракт», изготовитель ООО «АртБиоТех», РБ. Кроме исследуемых образцов в каждой постановке с этапа выделения РНК участвовали 2 положительных образца с заведомо известной концентрацией (ПКО1 и ПКО2) и отрицательный контрольный образец (ОКО). Изготовителем тест-систем предоставлены программа и методика испытаний и инструкции по применению.

Этап амплификации и учет результатов проводили согласно прилагаемым к тест-системам инструкциям по применению. Далее при попарном сравнении результатов рассчитывали диагностическую точность (АС), диагностическую специфичность (SE) и чувствительность (SP) для тест-систем «АртТест HCV», и «АртТест HCV количественный»: $AC = (PA+NA)/N \times 100\%$; $SP = (NA/N+) \times 100\%$; $SE = (PA/N-) \times 100\%$, где N- общее количество проанализированных образцов, PA – количество проанализированных образцов с положительным согласованием, NA – количество проанализированных образцов с отрицательным согласованием, N- – суммарное число референтных отрицательных образцов, N+ – суммарное число референтных положительных образцов. Все расчетные показатели равны 100%, референтный критерий $\geq 90\%$.

Тест-системы «АртТест HCV», и «АртТест HCV количественный», изготовитель ООО «АртБиоТех», РБ соответствуют диагностическим критериям программы клинических испытаний и пригодны к использованию в клинико-диагностических лабораториях для качественного и количественного определения РНК вируса гепатита С.

Доступность тест-систем за счет производства в РБ, удобство использования при проведении ПЦР несомненно будут иметь значение в реализации плана охвата противовирусным лечением, что приведет к элиминации вируса гепатита С в РБ.

ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Д.И. Гавриленко, Е.В. Родина, В.А. Доманцевич, А.В. Жарикова, М.В. Линков, Т.В. Бобр

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

Поражения периферических нервных стволов составляют около 25-65% в структуре заболеваний периферической нервной системы, занимая при этом первое место по степени утраты трудоспособности (М.М. Одинак, 2010; В.В. Анищенко с соавт. 2007 г.). В структуре следует выделить следующие варианты: травматические поражения периферических нервов и плечевого сплетения, туннельные синдромы, опухоли периферической нервной системы. Среди травматических повреждений преобладают поражения нервов верхних конечностей – 41,9%, (В.Г. Салтыкова, 2003; И.Р. Ирисханов, 2007; С.А. Леонов, 2009). Большинство повреждений нервов приходится на лиц молодого возраста. Доля ятрогенных травм нервов составляет от 4 до 20% от всех повреждений (В.Г. Салтыкова). Таким образом проблема является актуальной, требует четких подходов в диагностике, ведении таких пациентов для предотвращения стойкой утраты трудоспособности.

Цель: определить возможности и ограничения ультразвукового исследования (УЗИ) для диагностики поражения периферических нервов (ПН) у амбулаторных пациентов поликлиники ГУ «РНПЦ РМиЭЧ».

Проанализированы данные 104 пациентов, которым было выполнено УЗИ ПН в течение 2021 года. Медиана возраста составила 56,5 лет. Женщин было 44% (46), мужчин – 56% (58). УЗИ ПН выполняли по назначению невролога в рамках комплексного обследования, которое также включало: неврологический осмотр с проведением проб Тинеля, Фалена, Дуркана; анкетирование пациентов по Бостонскому опроснику (Boston Carpal Tunnel Questionnaire – ВСТQ), оценка болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), оценку нейропатического компонента боли с использованием шкалы DN4, стимуляционную электронейромиографию нервов верхних и нижних конечностей с регистрацией и последующей оценкой основных нейрофизиологических параметров (Нейро МВП-8, Нейрософт). Пациенты имели спектр неврологических жалоб, что и послужило поводом для обращения к неврологу. Исследование ПН выполняли на ультразвуковой системе Vivid E9 (General Electric, Норвегия) с использованием широкополосного мультисигментного линейного датчика (2,4-10,0 МГц), при глубоком расположении исследуемых структур использовали конвексный датчик (частота 1,8-6,0 МГц). Для исследования ПН применяли стандартные поперечную и продольную позиции. Выполняли количественную (размеры) и качественную оценку (контуры, форма, структуру, эхогенность) ПН. Для количественной оценки измеряли площадь поперечного сечения ПН в ручном режиме и сравнивали с нормальным значением. В случае отсутствия нормального значения (для некоторых ПН не установлены), выполняли сравнение с контрлатеральной («здоровой») стороной с акцентом на качественную оценку. Особое внимание уделяли оценке нерва в зоне прохождения через остеофиброзные каналы (карпальный, кубитальный, тарзальный и др.).

Анализ данных проводили с использованием описательной статистики.

Из 104 обследованных пациентов признаки поражения ПН выявлены у 78 (75%). В структуре поражений преобладала компрессионная невропатия ПН верхних конечностей – 65 случаев (83,3%). Поражения ПН нижних конечностей выявлены у 13 пациентов (16,7%). Среди патологии ПН верхних конечностей наиболее часто встречались компрессионная невропатия срединного нерва на уровне карпального канала – 59 пациентов. Среди пациентов с синдромом карпального канала более чем в 1/3 случаев изменения срединного нерва носили двухсторонний характер (36,5%, n=21). Лишь в одном случае было обнаружено посттравматическое повреждение (полный разрыв) срединного нерва, что обусловлено спецификой неврологического приема (отсутствие пациентов с острой травмой). Несмотря на то, что поражения ПН нижних конечностей встречались значительно реже (менее 20%), мы считаем, что данная ситуация не является отражением истинной распространенности патологии ПН данной локализации и требует более тщательного анализа причин. Наиболее частым вариантом поражения ПН нижних конечностей была компрессионная (реже посттравматическая) невропатия общего малоберцового нерва (n=10).

В группе пациентов с выявленными поражениями ПН преобладали мужчины – 61,5%. Медиана возраста также составила 56,5 лет. Из 78 пациентов 39 (50%) были лица трудоспособного возраста. Всего пациентов, продолжавших профессиональную деятельность, было 52 (66,7%)

«Золотым стандартом» исследования ПН является ЭНМГ. Сопоставление результатов изменений, выявленных при УЗИ ПН и ЭНМГ, закономерно не продемонстрировало четкой взаимосвязи, так как данные методы существенно разнятся. Тем не менее, применение УЗИ позволило выработать алгоритм ведения пациентов с поражениями ПН.

Из 104 пациентов, имеющих неврологические жалобы характерные для поражения ПН, подтверждающие эхоскопические признаки выявлены у 78 (75%). Преобладающими вариантами изменений были туннельные синдромы верхних конечностей. Метод УЗИ ПН является простым, быстрым, имеет низкую стоимость в сравнении с другими методами, позволяющими визуализировать нервный ствол в области интереса в реальном времени. УЗИ ПН имеет неоспоримое преимущество в случае необходимости наблюдения пациента в динамике.

КОМБИНИРОВАННОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ЯВЛЕНИЯМИ ГИНЕКОМАСТИИ (СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ)

Ю.И. Галицкая

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

Гинекомастия – полиэтиологический синдром, проявляющийся увеличением (односторонним или двухсторонним) размеров грудных желез у мужчин.

В соответствии с классификацией гинекомастия бывает:

- физиологическая – у новорождённых, подростковая, старческая;
- истинная (в случае увеличения железистой и соединительной ткани) – идиопатическая, персистирующая подростковая и семейная;
- симптоматическая – при гормоноактивных опухолях, при эндокринных заболеваниях, при первичной гипoadндрогении, при почечной и печёночной недостаточности, лекарственная;
- ложная - жировая гиперплазия грудных желёз.

Исходя из вида гинекомастии, необходимо уделять вопрос дообследованию пациентов с этой патологией, так как часть патологических состояний подлежит консервативному лечению и динамическому наблюдению.

При выборе объёма хирургической коррекции учитывается классификация Cordova и Moschella, согласно которой выделяют 4 стадии развития гинекомастии, что влияет на выбор объёма хирургической коррекции:

1 стадия – ареолы сосков увеличены в диаметре, выступают над поверхностью кожи, размер железы ограничен ареолярной областью;

2 стадия – грудная железа увеличена в объёме, сосково-ареолярный комплекс выше субмаммарной складки;

3 стадия – гипертрофия и выраженный птоз грудных желёз, сосково-ареолярный комплекс ниже субмаммарной складки, но не более чем на 1 см;

4 стадия – гипертрофия и выраженный птоз грудных желёз, сосково-ареолярный комплекс ниже субмаммарной складки более чем на 1 см.

Показаниями к хирургической коррекции являются – истинная, ложная и смешанные формы гинекомастии. Чаще всего пациенты с этой патологией испытывают психоэмоциональный дискомфорт, который и заставляет обратиться за медицинской помощью. Выбор объёма операции зависит от вышеперечисленных критериев.

К хирургическим методам коррекции относят липосакцию, удаление узлового компонента, коррекцию деформации грудной железы с помощью различных вариантов мастопексии, комбинацию методов.

В отделение эстетической медицины ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» поступил пациент 1999 года рождения с диагнозом: ложная гинекомастия, двухсторонний мастоптоз. Со слов пациента в течение 1 года масса тела снижена на 34 кг, с целью похудения. При осмотре отмечалось птозирование ткани грудных желёз 4 стадии, опущение сосково-ареолярного комплекса ниже субмаммарной складки более чем 1 см, при ультразвуковом исследовании узловой компонент не определен, имеется избыток жировой ткани в этой области, что подтвердило наличие ложной гинекомастии.

Пациенту выполнена двухсторонняя маскулинизирующая маммопластика в объёме перареолярной мастопексии и липосакция области грудных желёз. Послеоперационный период протекал удовлетворительно, осложнений не наблюдалось, достигнут хороший эстетический результат.

Таким образом, выбранная тактика лечения у данного пациента с учётом индивидуальных проблем позволила достигнуть хорошего эстетического результата, сократить процесс реабилитации пациента.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ЗАКРЫТИЯ ПОЛНОГО МАКУЛЯРНОГО РАЗРЫВА

И.А. Глушнёв, А.Г. Юрковец, Ю.И. Рожко, И.В. Почепко

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

Макулярные разрывы встречаются у лиц старше 65 лет с частотой 3,3 на 1000 человек [Kanovsky R. et al.]. Впервые макулярные разрывы были описаны Н. Кнарр в Германии в 1869 году. Н. Kuhnt в 1900 году рассматривал макулярный разрыв, как дегенеративный процесс, включающий сосудистые нарушения, которые в последствии приведут к атрофии сетчатки, а затем и формированию разрыва. Впервые классификация макулярных разрывов была предложена в 1995 году J.D. Gass.

В литературе так же описаны случаи спонтанного закрытия сквозного макулярного разрыва малого диаметра, которые встречаются у пациентов после полной отслойки стекловидного тела в 3-9% случаев [Luckie A. et al.].

Цель: демонстрация клинического случая двойного самопроизвольного закрытия полного макулярного разрыва с полным отслоением задней гиалоидной мембраны и наличием эпиретинальной мембраны.

В апреле 2021 года пациент К. 1955 года рождения обратился за консультацией офтальмолога поликлиники ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» с жалобой на «серое пятно» перед правым глазом, беспокоящей около 1

месяца. Диагноз: Правый глаз – полный макулярный разрыв. Оба глаза – начальная возрастная катаракта, эпиретинальная мембрана. Сопутствующий диагноз: ИБС: атеросклеротический кардиосклероз. Атеросклероз аорты, коронарных артерий, фиброз створок митрального клапана с регургитацией 1 ст. Гипотиреоз на фоне аутоиммунного тиреоидита, медикаментозная компенсация. Дислипидемия.

Объективные данные осмотра. Острота зрения правого глаза составила 0,6 с коррекцией Су1 +0,75д ах165 = 0,9. Острота зрения левого глаза – 1.0 и в течение всего периода наблюдения не изменялась. Внутриглазное давление в течение всего периода наблюдения находилось в пределах нормы. Конъюнктивы чистая, роговицы прозрачны, радужки в цвете и рисунке не изменены, зрачки круглые, диаметром 3 мм. Хрусталики прозрачны, с начальным диффузным помутнением. ДЗН бледно-розовые, границы четкие, калибр сосудов 1:2, ход правильный. Периферические отделы сетчатки без изменений. Зона макулы: правый глаз – симптом «целлофановой пленки», фовеолярный рефлекс отсутствует, округлый дефект ткани с четкими краями. Зона макулы: левый глаз – симптом «целлофановой пленки», рефлекс сохранен. На оптической когерентной томографии (ОКТ) правого глаза картина полного макулярного разрыва с расхождением слоев у основания 326 мкм у краев 178 мкм, эпиретинальная мембрана (ЭРМ), отслоение задней гиалоидной мембраны.

В июне 2021 года пациент госпитализирован в офтальмологическое отделение для проведения плановой хирургии, при поступлении отмечена положительная динамика. Острота зрения правого глаза составила 0,7 с коррекцией Су1 +0,75д ах165 = 0,9. По данным ОКТ: закрытие разрыва.

Пациент выписан без операции на амбулаторное наблюдение. В декабре 2021 года на амбулаторном приеме фиксировано повышение остроты зрения на правый глаз до 1,0 без коррекции. По данным ОКТ: ЭРМ, толщина сетчатки по макулярной карте в норме.

Через 6 месяцев, повторное обращение пациента за консультацией со схожей жалобой на «пятно» перед правым глазом и снижением остроты зрения до 0,5 не поддающейся коррекции. ОКТ правого глаза: картина полного макулярного разрыва с расхождением слоев у основания 337 мкм у краев – 176 мкм, ЭРМ.

Повторная госпитализация в сентябре 2022 года в офтальмологическое отделение для проведения оперативного лечения зоны макулы, где повторно фиксирована положительная динамика функций, острота зрения правого глаза составила 0,7 и с коррекцией су1 +0,75 ах150 = 0,8. На ОКТ правого глаза: разрыв блокирован, по макулярной карте толщина сетчатки в норме. На парном глазу данные ОКТ весь период наблюдения сохранялись без значимых изменений.

Пациент выписан на амбулаторное наблюдение, операция не проводилась.

Таким образом, данный клинический случай свидетельствует, что для пациентов с макулярным разрывом, имеющих жалобы на снижение зрения, но с сохранением относительно высокой остроты зрения необходим выбор тактики наблюдения и периодического контроля за динамикой изменения параметров картины ОКТ с целью подтверждения или опровержения отрицательного прогноза функций зрения.

Данный случай требует дальнейшего наблюдения.

По мнению авторов, накопление инструментальных данных подобных случаев в комплексе с исследованиями сопутствующей патологии позволит выработать, как оптимальные сроки и периодичность наблюдения данных пациентов, так и сроки начала хирургии при отрицательной динамике течения витреомакулярного интерфейса и функций зрения.

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В ЭРИТРОЦИТАХ: ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Д.В. Горбачёва

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

Исследование окрашенного мазка периферической крови здорового человека под микроскопом показывает однородность эритроцитов, отсутствие в них структуры. Однако при ряде патологических состояний в красных кровяных клетках обнаруживаются различные включения.

Тельца Жолли (тельца Хауэлла-Жолли) – мелкие круглые фиолетово-красные включения размером 1-2 мкм, встречаются по 1 (реже 2-3) в одном эритроците. Выявляются при стандартной окраске мазков по Романовскому-Гимзе. Представляют собой остатки ядерного вещества. В норме эритроцит освобождается от ядра путем его выталкивания на стадии оксифильного нормобласта. При нарушении синхронности созревания ядра и цитоплазмы, например, при мегалобластных анемиях, удаление ядра происходит путем его

предварительной фрагментации. В итоге создаются условия для сохранения в эритроцитах остатков ядерного материала. Сходные процессы могут наблюдаться в небольшом количестве эритроцитов и у здорового человека, однако такие эритроциты удаляются в селезенке и в норме в периферической крови практически не обнаруживаются (или единичные в препарате). После спленэктомии, а также при дизэритропоэзе, мегалобластных анемиях, интенсивном гемолизе, отравлениях гемолитическими ядами количество эритроцитов с тельцами увеличивается до 1-5%. При обнаружении телец Жолли в описательной части результата исследований указывается факт их наличия.

Кольца Кабо (Кебота) выявляются при обычной окраске мазков по Романовскому – Гимзе в виде бледно-розовых колец, эллипсов, восьмерок в цитоплазме эритроцитов. Представляют собой остатки ядерной оболочки. Механизмы образования аналогичны таковым для телец Жолли. Кольца Кебота обнаруживаются наиболее часто при мегалобластных анемиях, талассемии, остром эритромиелозе, свинцовой интоксикации.

Базофильная пунктация представляет собой патологическую преципитацию вещества рибосом. Является результатом подавления активности 5'-нуклеотидазы – одного из ферментов, ответственных за расщепление клеточной РНК; нерасщепленная РНК выпадает в осадок. Зернистость выявляется при обычной окраске мазков по Романовскому – Гимзе в виде 5-10 светло-синих включений в цитоплазме эритроцитов. Наблюдается при тяжелых формах анемий, обусловленных нарушениями дифференцировки клеток эритроидного ряда – при дизэритропоэзах, сидероахрестической анемии, талассемии, а также при интоксикации свинцом или тяжелыми металлами, алкогольной интоксикации, цитотоксическом действии лекарственных препаратов.

Тельца Гейнца – Эрлиха (внутренние тельца) выявляются при суправитальной окраске нильским синим или метиловым фиолетовым в виде четко очерченных включений округлой формы размером 1-2 мкм, расположенных по 1-2 штуке на периферии эритроцита. Включения содержат денатурированный гемоглобин и липопротеины эритроцитарной стромы. Обнаружение единичных телец считается нормой. При развитии патологического процесса их содержание в эритроцитах поднимается в 4-5 и более раз. Появляются при гемоглобинопатиях, а также при воздействии веществ, окисляющих гемоглобин (тяжелые отравления сульфаниламидами, фенилгидразином, анилином, нитробензолом, бертолетовой солью, нитроглицерином, пиридином и другими лекарственными и химическими препаратами). Выявление телец Гейнца-Эрлиха является первым признаком наступающего гемолиза, их находят при отравлениях гемолитическими ядами, анемиях, вызванных дефицитом глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, глутатионредуктазы.

Шюфферовская зернистость (мелкая крапчатость) и пятнистость Маурера (более крупные включения) встречаются в эритроцитах при разных формах малярии. Выявляются при обычных методах окраски в виде включений темно-красного цвета (20-30 при шюфферовской зернистости, 10-15 при пятнистости Маурера).

Таким образом, эритроцитарные включения появляются в условиях воздействия патологических агентов. Повышение концентрации патологической зернистости свидетельствует об окислительных и иных процессах в эритроцитах, которые приводят к нарушению их строения и функции. В первую очередь, это опасно развитием анемии, гипоксии. Поэтому общий анализ крови должен обязательно включать в себя оценку морфологии включений эритроцитов с правильной трактовкой полученных результатов. Это помогает лечащему врачу провести диагностический поиск и, соответственно, назначить адекватную и успешную терапию.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ МОЧЕВАЯ СТАНЦИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЩЕГО АНАЛИЗА МОЧИ

Д.В. Горбачева

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

Общий анализ мочи относится к рутинным лабораторным исследованиям, направленным в первую очередь на скрининг заболеваний органов мочевыделительной системы, поскольку патологические процессы в почках и мочевыводящих путях влияют на свойства мочи. С помощью этого простого диагностического теста можно выявить заболевания инфекционно-воспалительного характера, такие как гломерулонефрит (воспаление почечных клубочков), пиелонефрит (воспаление почечных лоханок), цистит (воспаление мочевого пузыря). Микроскопия осадка мочи позволяет заподозрить травму или инфаркт почки, мочекаменную болезнь, некоторые новообразования, амилоидоз почек (системное заболевание, при котором в почках откладывается специфический нерастворимый белок, из-за чего нарушается функционирование органа).

В настоящее время общий клинический анализ мочи наряду с общим анализом крови является наиболее часто выполняемым лабораторным исследованием. Есть три основные причины такого широкого распространения данного вида анализа. Во-первых, анализ мочи позволяет получить достаточно большой объем диагностической информации не только о состоянии мочевыделительной системы, но и многих других органов и систем. Во-вторых, простота забора мочи для исследования, метод забора мочи обычно неинвазивный и необременительный для пациента. В-третьих, относительно низкие затраты на выполнение теста.

Традиционно общий анализ мочи автоматизируется в последнюю очередь и даже сейчас во многих современных лабораториях клинический анализ мочи проводят при помощи полуавтоматических анализаторов физико-химических свойств и микроскопа. Это приводит к медленной выдаче результатов, ошибкам, связанным с «человеческим фактором», полному отсутствию стандартизации и зачастую даже увеличению себестоимости анализа по сравнению с автоматическими методами. Кроме широко известного метода «сухой химии» на полосках для химического анализа мочи в лабораторную практику внедряются автоматические анализаторы осадка мочи и мочевые станции, объединяющие в себе несколько методов исследования мочи.

В анализаторе мочи (мочевой станции) используется технология «сухой химии» в сочетании с рефрактометрией, турбидиметрией и колориметрией. Автоматическая загрузка и нанесение пробы и выдержка времени реакции обеспечивают повышенную точность результатов благодаря строгому соблюдению объема пробы и отсутствию перекрестного загрязнения реагентных зон. Кроме считывания параметров полосок встроенный рефрактометр точно определяет удельный вес мочи, турбидиметр – мутность, а колориметр – цветность. В зависимости от типа используемых полосок можно определять от 12 до 15 параметров пробы. Автоматически вносится поправка результатов на кислотно-щелочной баланс, температуру, удельный вес и цвет мочи. Предусмотрена возможность тестирования срочных проб. Анализатор позволяет идентифицировать эритроциты, лейкоциты, цилиндры, эпителий, бактерии, слизь, кристаллы, дрожжеподобные грибы, сперматозоиды. Мочевые станции полностью автоматизируют исследование мочи, эффективны и просты в работе.

Мочевые станции включают:

1. анализатор диагностических полосок для химического исследования мочи (все анализаторы);
2. анализатор форменных элементов мочи (все приборы, отличаются по принципу идентификации элементов);
3. канал для оценки бактериурии (некоторые приборы).

Преимущества мочевых станций заключается в использовании нативной мочи (без обработки); снижении количества ошибок (стандартизация анализа); освобождении сотрудников от необходимости работы с пробами мочи; использовании небольшого объема мочи, что удобно при отдаленной транспортировке проб и для детей; сокращении времени анализа; снижении количества проб для микроскопии осадка.

Дополнительная идентификация клеток проводится при наличии не дифференцированных элементов (клетки эпителия, атипичные клетки и др.), при несовпадении результатов тест-полосок и подсчета форменных элементов анализатором - лимфоциты, моноциты (микроскопия нативных, суправитально окрашенных препаратов, уролейкограмма).

Таким образом, современные методы лабораторной диагностики позволяют полностью автоматизировать рутинные анализы. Автоматическая система анализа мочи позволяет не только уменьшить трудозатраты персонала лаборатории, но и позволяет стандартизировать процедуру анализа. Возможные ошибки, возникающие в рутинной работе, в большей степени обусловлены снижением внимания врача при проведении большого количества исследований за небольшой промежуток времени. Использование автоматической системы анализа дает возможность уделить больше внимания квалифицированного специалиста именно тем пробам, которые требуют более тщательного и внимательного исследования, благодаря его освобождению от исследования отрицательных проб. Подсчет форменных элементов в автоматическом анализаторе мочи является количественным методом и не нуждается в дополнительных количественных исследованиях.

ЛЕЙКЕМОИДНЫЕ РЕАКЦИИ: КЛАССИФИКАЦИЯ, ЭТИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ, ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ ОТЛИЧИЯ ОТ ЛЕЙКОЗОВ

Д.В. Горбачева

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

Лейкемоидные реакции – изменения со стороны крови и кроветворных органов, сходные с лейкомическими, но отличающиеся по патогенезу и представляющие собой реактивное состояние крови. Лей-

кемоидные реакции возникают на фоне инфекций, интоксикаций или в результате метастазов опухолей в костный мозг и могут сопровождаться усилением функциональной активности гемопоэза. Эти реакции характеризуются относительным и абсолютным увеличением в крови количества как зрелых, так и молодых клеток крови, но имеют временный характер и исчезают вместе с вызвавшей их причиной. Поступление молодых форм клеток обуславливает патологическую картину периферической крови при нормальном клеточном составе костного мозга.

Лейкемоидные реакции могут быть разных типов: миелоидные, лимфоидные и моноцитарные.

Лейкемоидные реакции миелоидного типа развиваются при инфекциях различного генеза, но чаще бактериальных, сопровождающихся выраженными системными реакциями организма. Ведущую роль в их возникновении играет индуцированная микробными продуктами активация синтеза провоспалительных цитокинов (интерлейкина-1, фактора некроза опухоли, интерлейкина-6, гранулоцитарного колониестимулирующего фактора).

Лейкемоидные реакции миелоидного типа чаще всего проявляются изменениями клеток нейтрофильного ряда, но могут быть и эозинофильными.

Нейтрофильные лейкемоидные реакции сопровождаются высоким лейкоцитозом – от $15 \times 10^9/\text{л}$ до $50 \times 10^9/\text{л}$, сдвигом лейкоцитарной формулы крови влево вплоть до бластных клеток, выраженными дегенеративными изменениями в нейтрофилах (токсигенная зернистость, вакуолизация ядра и цитоплазмы, пельгеризация ядра). В основе патогенеза лежит вызванное бактериальными токсинами и провоспалительными цитокинами повышение клеточной продукции в костном мозге и усиленный выброс лейкоцитов из костного мозга в кровь. Нередко спленомегалия, что в сочетании с изменениями в периферической крови делает актуальным дифференциальную диагностику этих состояний с хроническим миелоидным лейкозом.

Лейкемоидные реакции эозинофильного типа могут развиваться при аллергических заболеваниях (атопический дерматит, астма, сезонные поллинозы), паразитарных инвазиях, злокачественных опухолях, коллагенозах, а также носит идиопатический характер.

При аллергических реакциях содержание эозинофилов в периферической крови обычно носит стойкий характер, но не превышает 15-17%. Эозинофилия индуцируется цитокинами, продуцируемыми Th2-лимфоцитами, а также тучными клетками и базофилами. Цитокины (интерлейкин-3, интерлейкин-5) усиливают пролиферацию и дифференцировку костномозговых предшественников эозинофилов, стимулируют их хемотаксис, повышают жизнеспособность, способствуют вовлечению этих клеток в воспалительные реакции.

Лейкемоидные реакции моноцитарного типа могут наблюдаться при лекарственно-индуцированных агранулоцитозах (транзиторный моноцитоз в стадии выздоровления), коллагенозах, хронических воспалительных процессах, протекающих по механизму гиперчувствительности замедленного типа (туберкулез, саркоидоз, язвенный колит), герпес-вирусных инфекциях, паразитарных заболеваниях. В случаях затяжного реактивного моноцитоза может понадобиться дифференциальная диагностика с хроническим миеломоноцитарным лейкозом. Критическое значение имеет гистологическое исследование костного мозга: при лейкемии в трепанате преобладают опухолевые клетки.

Лейкемоидные реакции лимфоидного типа могут возникать при многих вирусных инфекциях (инфекционный мононуклеоз, цитомегаловирусная инфекция, герпес, краснуха, коклюш, аденовирусная инфекция, вирусные гепатиты). Чаще всего реактивный лимфоцитоз отмечается при коклюше. При этом лейкоцитоз может достигать $40-80 \times 10^9/\text{л}$ при относительном содержании лимфоцитов до 80%. При выявлении относительного, тем более абсолютного, лимфоцитоза необходимо исключить лимфоидные варианты острого и хронического лейкоза.

Остановившись на общих закономерностях и особенностях развития отдельных видов лейкемоидных реакций, следует отметить их принципиальные отличия от лейкозов. Так, лейкемоидные реакции не являются самостоятельным заболеванием, в отличие от лейкоза, а носят вторичный симптоматический характер, причем нередко очевидна причина, индуцировавшая развитие лейкемоидной реакции. Как правило, лейкемоидные реакции возникают вследствие воздействия на организм бактериальных, вирусных инфекций, чрезвычайных стрессорных раздражителей, а также разнообразных патогенных факторов вызывающих сенсбилизацию организма. С устранением действия основного этиологического фактора возникает и быстрая нормализация состава периферической крови. Для лейкемоидной реакции не характерны признаки опухолевой прогрессии, свойственные лейкозам, поэтому при них не возникают анемии и тромбоцитопении метапластического характера. Как и при лейкозах, на фоне развития лейкемоидной реакции возникает выраженное омоложение периферической крови, вплоть до появления бластных элементов, од-

нако в большинстве случаев развития лейкомоидной реакции, за исключением бластемической формы, количество бластных элементов в периферической крови не превышает 1-2%.

Таким образом, лейкомоидная реакция – временный и обратимый дисбаланс лейкоцитарных клеток, возникающий в ответ на раздражающее воздействие. Характерные изменения со стороны белой крови представлены резким увеличением числа лейкоцитов и глубоким сдвигом лейкоцитарной формулы влево. В развернутом анализе периферической крови обнаруживают большое количество незрелых форм лейкоцитов. Подобное состояние является транзиторным. Оно возникает при проникновении в организм инфекционных агентов или развитии асептического, аутоиммунного воспаления. После ликвидации причинного фактора состав крови быстро нормализуется.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАТОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Т.И. Евдочкова

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

Введение. Опухоли молочной железы занимают особое место в клинике онкологии в связи с неуклонным ростом заболеваемости в последние годы и крайней необходимостью ранней диагностики. В группе опухолей выделяют новообразования доброкачественной и злокачественной природы. Многочисленные исследования указывают на связь рака молочных желез с мастопатиями. Мастопатия – гормонально обусловленное заболевание, проявляющееся пролиферативными изменениями ткани молочных желез. При изучении этиопатогенеза дисгормональных гиперплазий молочных желез в эксперименте и клинике значительная роль справедливо отводится гинекологическим заболеваниям, которые могут проявляться в виде функциональных и органических изменений. Диагностикой и лечением мастопатии, которая охватывает все доброкачественные дисгормональные гиперпластические изменения ткани молочной железы с полиморфной клинической и морфологической картиной, занимаются терапевты, эндокринологи, гинекологи, хирурги, онкологи.

В наших исследованиях также указывалось на связь патологии молочных желез и гинекологических заболеваний, а также на связь патологии молочных желез и щитовидной железы, что отражено в ряде наших публикаций. Оценка патологии молочных желез оценивается по системе BI-RADS – стандартизированной шкале оценки результатов маммографии, ультразвуковых исследований и магнитно-резонансной томографии по степени риска наличия злокачественных образований молочной железы, предложенной Американским обществом радиологов.

Цель исследования: определить диагностическую ценность ультразвукового исследования с использованием компрессионной эластографии (качественный анализ) в выявлении патологии молочных желез у пациенток, обратившихся в ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека».

Ультразвуковые исследования (УЗИ) проводились на стационарных ультразвуковых сканерах в стандартном В-режиме, в режиме цветового доплеровского картирования и компрессионной эластографии с использованием линейных датчиков с частотами 5-13 МГц.

В 2021 году врачами отделения ультразвуковой диагностики ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» проведено 826 ультразвуковых исследований молочных желез, 8 пациенток были после аугментационной маммопластики. Для трактовки полученных данных придерживались градации по системе BI-RADS. При проведении качественной компрессионной эластографии использовался тип окрашивания, при котором жесткие ткани картируются синим цветом, менее жесткие – зеленым цветом, промежуточным является красный цвет.

У 496 пациенток (60%) выявлена та или иная патология. Преобладающей патологией являлись кисты молочных желез, что составило 63% патологии (312 случаев), по системе BI-RADS отнесены ко 2 категории.

Диффузная мастопатия выявлена у 129 пациенток, что составило 26% патологии.

У 40 (8%) женщин выявлены фиброаденомы молочных желез, возраст женщин составил от 16 лет до 67 лет, по системе BI-RADS отнесены к 4а категории по системе BI-RADS.

У четверых женщин выявлены добавочные дольки молочных желез и у четверых женщин выявлена узловатая мастопатия, отнесены к 3 категории по системе BI-RADS.

Таким образом, комплексное УЗИ характеризуется высокой информативностью. Применение эластографии дополняет стандартный В-режим. Данный метод должен использоваться при выявлении очаговой патологии, отнесенной к категории 3 и 4 по системе BI-RADS.

ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ

Т.И. Евдочкова, В.Д. Селькина

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

Современные возможности ультразвуковой диагностики вносят весомый вклад в вопросы дифференциальной диагностики гиперплазированных лимфатических узлов. Лимфаденопатия (ЛАП) относится к числу наиболее частых клинических симптомов, требующих проведения дифференциального диагноза. ЛАП – увеличение лимфатических узлов любой природы в одной или нескольких анатомических зонах. Понятие «лимфаденопатия» употребляется при обсуждении дифференциального диагноза и для обозначения случаев, когда диагноз по разным причинам так и не был установлен. Наиболее перспективным методом ультразвукографии для дифференциальной диагностики лимфаденопатий и опухолевых изменений лимфатических узлов может стать мультипараметрическое ультразвуковое исследование (УЗИ), которое включает в себя В-режим, режимы цветового и энергетического доплеровского картирования, компрессионную эластографию.

Ультразвуковое исследование в В-режиме оценивает такие характеристики лимфатических узлов, как форма, эхогенность, размеры и границы с окружающими тканями. При использовании режима цветового доплеровского картирования (ЦДК) можно оценить кровоток в лимфатических узлах.

Эластография представляет собой метод дифференциации тканей по их жесткости путем механического воздействия на них и анализа деформаций, получаемых с помощью ультразвуковых диагностических сканеров, а эластометрия – это метод измерения численного значения скорости распространения поперечной волны в ткани (количественный анализ жесткостных свойств тканей). Выделяют четыре степени жесткости узлов:

- первый тип (мягкие), характеризуется преобладанием зеленого окрашивания с включениями красного и синего цвета – эластографические признаки неоднородности лимфатического узла с преобладанием мягко-эластического компонента;
- второй тип (умеренно мягкие), характеризуется неоднородностью цветовой палитры окрашивания оттенками синего, зеленого и красного цветов – эластографические признаки неоднородности лимфатического узла с преобладанием жесткого компонента по периферии;
- третий тип (умеренно жесткие), характеризуется преобладанием интенсивного синего окрашивания с включениями зеленых оттенков цвета – эластографические признаки жестко-неоднородной структуры лимфатического узла во всем объеме;
- четвертый тип (жесткие), характеризуется интенсивным синим окрашиванием более 90% объема лимфатического узла – эластографические признаки жесткой структуры лимфатического узла (наличие участка зеленого цвета может соответствовать сосудистой ножке лимфатического узла).

Цель исследования: проблема дифференциального диагноза лимфаденопатий имеет большое значение для врачей многих специальностей: терапевтов, гематологов, онкологов, педиатров, хирургов, инфекционистов. В большинстве случаев первичную диагностику проводит врач общей практики, направляющий больного к определенному специалисту. Приступая к диагностическому поиску, надо быть готовым к любому заболеванию. Наша цель - выработать дифференциально-диагностический алгоритм лимфаденопатий с помощью ультразвука.

За 2021 год врачами отделения ультразвуковой диагностики ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» было выявлено 1591 лимфаденопатия. Ультразвуковые исследования (УЗИ) проводились в стандартном В-режиме, в режимах цветового доплеровского картирования (ЦДК), энергетического доплера, компрессионной эластографии с использованием мультичастотных линейных датчиков частотами 5-13 МГц. Проводились УЗИ поверхностных, абдоминальных и забрюшинных лимфоузлов. Выработан алгоритм оценки лимфатических узлов:

- оценка формы, размеров ЛУ;
- оценка взаимоотношения с окружающими структурами;
- оценка внутреннего строения ЛУ (состояния капсулы, экоструктура коркового и мозгового вещества ЛУ, состояния области ворот);
- характер васкуляризации при ЦДК;
- жесткость в эластографическом режиме;

- наличие или отсутствие распространения патологического процесса за пределы капсулы ЛУ, состояние окружающей клетчатки);
- дифференциальная диагностика воспалительных и лимфопролиферативных изменений.

Этиология и патогенез ЛАП зависят от заболевания, симптомом которого она является.

Из 1591 лимфаденопатии преобладали пациенты с лимфаденитами 1441 (90,6%), с лимфопролиферативными заболеваниями был 131 (8,2%) пациент. У 7 (0,4%) человек выявлено абсцедирование лимфоузлов. У 13 (0,8%) человек обнаружены метастатические изменения в лимфоузлах.

Эхопризнаки воспалительных ЛУ:

- равномерное увеличение ЛУ с сохранением его формы;
- сохранение структуры ворот;
- изменение эхогенности ЛУ;
- усиление васкуляризации в области ворот;
- болезненность при надавливании;
- в эластографическом режиме-зелёное окрашивание (жесткость не повышена);
- кровоток в окружающих тканях может быть усилен;
- индекс резистентности в импульсно-волновом режиме менее 0,6.

Эхографические изменения при лимфопролиферативных заболеваниях:

- округлая форма, т.е. соотношение длинника к поперечнику менее 2;
- деформация ворот ЛУ, вплоть до отсутствия их визуализации;
- выявление множественных измененных ЛУ;
- тенденция к слиянию с нарушением экоструктуры;
- неровный контур;
- изменение эхогенности;
- наличие дополнительных сосудов по периферии и в центре;
- в эластографическом режиме - жесткость повышена;
- индекс резистентности в импульсно-волновом режиме 0,6-0,71.

При абсцедировании лимфоузлов отмечается резкое увеличение размеров лимфоузла, нарушение архитектоники с появлением участков распада, визуализирующихся в виде жидкостных полостей.

При метастатических поражениях лимфоузлов определяется округление лимфоузла, нарушение архитектоники с появлением микрокальцинатов, а в более поздних случаях – участков распада; в режиме ЦДК выявляется хаотичный кровоток и повышение индекса резистентности в импульсно-волновом режиме более 0,71.

Таким образом, стремительная модернизация ультразвуковых аппаратов, улучшение качества визуализации, повышение детализации изображения, появление новых ультразвуковых методов, таких как оценка степени жесткости образований (эластография, эластометрия) открывают путь к неинвазивной дифференциальной диагностике изменений лимфатических узлов.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИЧИН БОЛЕЙ В ЖИВОТЕ У ДЕТЕЙ

Т.И.Евдочкова

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

Самой частой причиной обращения ребенка к врачу являются боли в животе как в педиатрической практике, так и в urgentной хирургии. Своевременное выявление причин абдоминального синдрома является важным фактором, от этого зависит дальнейшая тактика ведения и лечения пациента.

Цель исследования: выявить с помощью ультразвукового метода причины болей в животе у детей, обратившихся в ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека».

Ультразвуковые исследования (УЗИ) проводились на стационарных ультразвуковых сканерах в стандартном В-режиме, в режиме цветового доплеровского картирования с использованием конвексных датчиков с частотами 2-5 МГц.

В 2021 году врачами отделения ультразвуковой диагностики ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» проведено 1555 ультразвуковых исследований (УЗИ) органов брюшной полости и забрюшинного пространства у детей в возрасте от 1 месяца до 18 лет. 305 УЗИ выполнено с жалобами детей на боли в животе.

Анализируя полученные ультразвуковые данные, можно выделить несколько групп изменений:

- аномалии формы желчного пузыря – 156 (51,1%);
- дискинезии желчевыводящих путей (ДЖВП) – 126 (41,3%);
- увеличение размеров желчного пузыря – 36 (8,2%);
- желчнокаменная болезнь – 5 (1,6%);
- увеличение брыжеечных лимфоузлов – 87 (28,5%);
- болезни органов мочевыделительной системы (гидронефроз, пиелонефрит, дистопия) – 18 (5,9%);
- мочекаменная болезнь – 3 (1%);
- воспалительные болезни желудка и 12-перстной кишки – 58 (19%);
- болезни органов малого таза у девочек – 12 (4%);
- отсутствие эхографической патологии – 15 (4,9%).

Причем, наблюдалось сочетание патологии аномалии формы желчного пузыря и ДЖВП, ДЖВП и воспалительных изменений желудка и 12-перстной кишки.

В зависимости от возраста преобладающими изменениями были:

- в возрасте до 8 лет – аномалии формы желчного пузыря, увеличение размеров желчного пузыря, увеличение размеров брыжеечных лимфоузлов;
- в возрасте от 8 до 11 лет – аномалии формы желчного пузыря и ДЖВП, увеличение размеров брыжеечных лимфоузлов;
- в возрасте от 11 до 14 лет – аномалии формы желчного пузыря и ДЖВП, гастриты, дуодениты и гастродуодениты;
- в возрасте от 14 до 18 лет – гастриты, дуодениты и гастродуодениты, болезни органов малого таза у девочек.

Таким образом, проведенное эхографическое обследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства показало, что наиболее частыми причинами боли в животе у детей дошкольного возраста и раннего школьного возраста функциональные нарушения желчного пузыря и желчевыводящих путей, в более старшем возрасте на передний план выходят воспалительные изменения желудочно-кишечного тракта. Выявление другой патологии у детей указывает на необходимость назначения УЗИ в каждом случае с жалобами детей на боли в животе.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЛЕ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ

Т.И. Евдочкова, В.Д. Селькина

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

В настоящее время ежегодно наблюдается неуклонный рост пациентов с желчнокаменной болезнью. Число поступающих и оперирующихся в абдоминальных хирургических стационарах пациентов с острым холециститом уже приблизилось к числу пациентов с острым аппендицитом.

Известно, что желчнокаменная болезнь чаще встречается у женщин (70-80%). Острое и хроническое воспаление желчного пузыря встречается у людей различного возраста, но преимущественно у пожилых. Поэтому не случайно холецистит рассматривают как проблему геронтологии и гериатрии. При этом у пациентов старших возрастных групп острый холецистит протекает тяжелее из-за склонности к деструктивным и осложненным формам, что объясняется изменениями в питающих сосудах и снижением защитных реакций организма.

Так называемый постхолецистэктомический синдром (ПХЭС) является собирательным понятием, объединяющим различные патологические состояния и связанные с ними клинические проявления, отмечаемые у пациентов, перенесших холецистэктомию. На самом деле, применяемый термин является неудачным, так как далеко не всегда удаление желчного пузыря служит причиной патологического состояния пациента. Наиболее частые причины ПХЭС:

- заболевания и патологические состояния, напрямую не связанные с выполненной операцией: хронический гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронический панкреатит, дуоденит, хроническая дуоденальная непроходимость, парапапиллярные дивертикулы, грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, рефлюкс-эзофагит, хронический гепатит, хронический колит, перихоледохеальный лимфаденит и др.
- заболевания и патологические состояния, связанные с ранее выполненным оперативным вмешательством – оставленные (резидуальные) камни в желчных путях, длинная культя пузырного протока,

стеноз терминального отдела общего желчного протока или большого сосочка двенадцатиперстной кишки, ятрогенные повреждения протоков, рубцовые стриктуры, свищи желчевыводящих путей и т.п.

Важно отметить, что в структуре ПХЭС лишь около 20% наблюдений можно отнести к заболеваниям и патологическим состояниям, косвенно или прямо связанным с ранее выполненным оперативным вмешательством. Остальные случаи, составляющие подавляющее большинство наблюдений, обусловлены сопутствующими и конкурирующими заболеваниями, имевшимися у больных до операции. В ряде случаев эти заболевания остаются нераспознанными на дооперационном этапе в силу разных причин.

Цель исследования: демонстрация клинического примера ультразвуковой диагностики состояния после холецистэктомии.

В хирургическое отделение ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» поступила пациентка Д., 58 лет, с предварительным диагнозом «Холедохолитиаз», выставленном на основании проведенного ультразвукового исследования (УЗИ) в г. Бобруйске. Перед операцией пациентке проведен пересмотр УЗИ в отделении ультразвуковой диагностики ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека». УЗИ проводилось согласно Унифицированным протоколам от 03.10.2008г. на ультразвуковом аппарате производства «General Electric» VOLUSON-730 EXPERT с использованием конвексного датчика с частотами 2-5 МГц.

Система внепеченочных желчных протоков начинается правым (диаметр 0,2-1,2 см, длина 0,5-1,0 см) и левым (диаметр 0,4-0,9 см, средняя длина 2,0 см) долевыми протоками печени, которые образуются в результате соединения сегментарных внутripеченочных протоков правой и левой долей печени. Оба долевых протока сразу по выходе из печени в ее воротах сливаются в общий печеночный проток (ОПП, его диаметр 0,3-1,1 см, длина 3-5 см). После слияния общего печеночного протока с пузырным протоком (диаметр 0,2-0,4 см, длина 3-5 см) начинается общий желчный проток (ОЖП, или холедох, его диаметр 0,5-0,6 см, длина 5-8 см), заканчивающийся в расположенном в стенке двенадцатиперстной кишки большом дуоденальном сосочке. Пузырный проток лежит в толще печеночно-двенадцатиперстных связки у ее правого края, справа от общего печеночного протока. Устье протока находится обычно на расстоянии 2,5 см от места слияния правого и левого печеночных протоков. Однако ширина, форма отхождения от желчного пузыря, длина, направление и характер хода протока подвержены большим колебаниям, что отражается на длине общего печеночного и общего желчного протоков.

При проведении УЗИ у данной пациентки использовались стандартные методики исследования, при которых для осмотра ОПП и ОЖП датчик располагался в правом подреберье по среднеключичной линии перпендикулярно реберной дуге в положении лежа на спине. Ориентиром для поиска ОЖП являлась воротная вена. С целью лучшей визуализации внепеченочных желчных протоков УЗИ надо проводить и в положении лежа на левом боку. Также использовалась специальная методика для визуализации ОПП на всем протяжении, когда датчик располагался в правом подреберье в косопродольном положении на 1-2 см ниже правой реберной дуги и медиальнее правой передней подмышечной линии. Для визуализации ретродуоденального и интрапанкреатического отделов ОЖП датчик перемещали на 1-2 см вниз и вправо, ближе к передней подмышечной линии. При УЗИ желчный пузырь не визуализировался (удален), выявлено расширение ОПП диаметром до 16 мм, сливающегося с культей пузырного протока диаметром до 8 мм, и расширение ОЖП диаметром до 18 мм. Эхографических данных за наличие в расширенных желчных протоках конкрементов на момент осмотра не получено. Для уточнения диагноза и необходимости оперативного лечения назначено дообследование, проведена МР-холангио-панкреатография. Получен результат: желчный пузырь не визуализируется (удален). В культе пузырного протока имеются 2 перетяжки. Расширен до 17 мм ОПП. ОЖП расширен, диаметр 16-19 мм. В устье его видны тонкие фиброзные тяжи, конкрементов в просвете не выявлено. Вирсунгов проток диаметром 2 мм.

На данном конкретном примере видно, что расширение ОПП и ОЖП после холецистэктомии могут вызывать не только конкременты, но и наличие спаечного процесса, при котором нарушается отток желчи.

НЕИНВАЗИВНАЯ ДИАГНОСТИКА НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Е.С. Евсейчик, Н.И. Тимофеева

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

Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) является распространенным хроническим невирусным заболеванием печени. Частота встречаемости среди амбулаторных пациентов по данным литерату-

ры составляет 37,3%. «Золотым стандартом» диагностики заболеваний печени является биопсия с последующим гистологическим исследованием. Однако, по понятным причинам, метод не может применяться повсеместно. Среди неинвазивных методов заслуживает внимание метод эластографии – анализ жесткости тканей с использованием измерения скорости сдвига пульсовой волны.

Цель: изучить диагностические возможности эластографии у пациентов с НАЖБП и метаболическим синдромом.

В группе наблюдения в терапевтическом отделении консультативной поликлиники находилось 10 пациентов с метаболическим синдромом, из них женщин – 6, мужчин – 4. Средний возраст составил 29,7 лет (от 30 до 50). Индекс массы тела в группе находился в диапазоне от 30 до 39. Критериями исключения являлись: морбидное ожирение (ИМТ более 40), алкогольное, лекарственное, вирусное, аутоиммунное поражение печени, болезни накопления, застойная сердечная недостаточность, высокая биохимическая активность процесса, выраженный асцит. Выявление пристрастия к алкоголю определялось с помощью Быстрого Алкогольного Скринингового Теста (ВОЗ, 2001), который включает 3, 5, 8 и 10 пункты опросника AUDIT. Диагноз метаболический синдром установлен в соответствии с рекомендациями ВОЗ. Пациентам проводилось клинико-лабораторное обследование: антропометрия (рост, масса тела, индекс массы тела, окружность талии), определялись показатели АЛТ, АСТ, триглицериды, общий холестерин, глюкоза, липидограмма, проводилось ультразвуковое исследование органов брюшной полости. Исследование проводилось на аппарате Mindray DC-80 с использованием конвексного датчика с частотой 3,5 МГц, в положении пациента на спине с отведенной за голову правой рукой. Измерения проводились в 5 межреберье по передней подмышечной линии в режиме двухмерной эластографии сдвиговой волной (2D SWE) с зональной оценкой жесткости печени под цветовым контролем. Согласно рекомендациям производителя применялись следующие критерии степени фиброза по шкале METAVIR: F1 – жесткость 6,7 кПа, скорость сдвига пульсовой волны 1,49 м/с, F2 – 7,2 кПа, 1,55 м/с, F3 – 9,4 кПа и 1,77 м/с, F4 – 11,1 кПа и 1,90 м/с. Валидным результатом считался, если показатель интерквартильного отклонения не превышал $\frac{1}{4}$ от среднего значения.

По данным лабораторных и инструментальных исследований: ожирение 1 степени – 7 человек, ожирение 2 степени – 3 человека, дислипидемия выявлена у всех обследованных, признаки стеатоза печени по УЗИ (диффузные изменения печени по типу стеатоза, гепатомегалия) у всех обследованных, нарушение толерантности к глюкозе – 2, артериальная гипертензия у всех обследованных: 1 степени – 4 пациента, 2 степени – 6 пациентов. По данным эластографии фиброз F0 у 6 пациентов, F1 – у 3, F3 – у 1 пациента.

Высокая распространенность НАЖБП, а также социально-экономическая значимость данной патологии требует применения быстрых и достоверных методов диагностики заболевания. Эластография – неинвазивный, доступный, безопасный и воспроизводимый метод диагностики диффузных заболеваний печени, позволяющий проводить многократные исследования в динамике.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ *HELICOBACTER PYLORI* В БИОПСИЙНОМ МАТЕРИАЛЕ

М.Ю. Жандаров

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

Определение обсемененности слизистой оболочки желудка бактериями *Helicobacter pylori* является обязательным требованием при морфологическом исследовании гастробиоптатов и оценивается согласно визуально-аналоговой шкале Хьюстонской системы Сиднейской классификации гастритов. Однако, несмотря на то, что гистологический метод является, так называемым, «золотым стандартом» в диагностике *H. pylori*-ассоциированного гастрита, ввиду сложного и длительного преаналитического этапа возможны ложноотрицательные заключения. Наиболее частые причины ложноотрицательных результатов, по нашему мнению, следующие:

1. Вымывание слизи с поверхности слизистой оболочки при проведении по растворам агрессивных реагентов;
2. Неполноценность взятия биоптатов (из одного анатомического отдела). На ранних этапах при *H. pylori*-ассоциированном гастрите, как правило, поражается антральный отдел, при длительном существовании – в антральном отделе развивается атрофия и метаплазия, и микроорганизмы «перемещаются» в фундальный отдел;
3. Наличие морфологических изменений, препятствующих адгезии микроорганизмов в данной локализации (кишечная метаплазия, полипообразование), а обсемененный возбудителем участок может располагаться рядом с патологическим (биопсированным) объектом.

В клинической практике применяется быстрый уреазный тест, который основан на биологическом свойстве возбудителя продуцировать фермент уреазу, который преобразует мочевины в аммиак, вследствие чего повышается pH среды. Биоптат, помещенный в среду с мочевиной и индикатором, меняет цвет желтого образца (отрицательный) на красный (положительный). Чувствительность данного метода достигает 100%, а специфичность – 76-90%.

Целью нашего исследования явилось сравнение результатов быстрого уреазного теста и выявляемости бактерий *H. pylori* при рутинном гистологическом исследовании.

Проанализировано 186 протоколов эзофагогастродуоденоскопии, при которых был взят биопсийный материал для быстрого уреазного теста и последующего морфологического исследования на *H. pylori* с использованием световой микроскопии гистологических микропрепаратов, окрашенных по Романовско-му-Гимзе. Всего установлено 106 *H. pylori*-позитивных пациента. По результатам быстрого уреазного теста в 104 случаях ответ был интерпретирован как положительный (55,9%), отрицательных результатов – 82 случая. При морфологическом исследовании в соответствующих гастробиоптатах обнаружены *H. pylori* в 97 случаях (52,2%). Совпадение результатов исследований, выполненных двумя методами, составило 93,3%, причем ложноотрицательные результаты отмечены по результатам гистологических заключений. При разборе 9 случаев расхождений в полученных результатах установлено, что из ложноотрицательных гистологических заключений в 6 случаях была биопсия только из антрального отдела желудка, в 1 случае – биопсия из гиперпластического полипа. В 82 случаях с отрицательным быстрым уреазным тестом *H. pylori* обнаружен при микроскопическом исследовании лишь в 2 случаях (2,4%).

Выводы:

1. Информативность быстрого уреазного теста для выявления в гастробиоптатах *H. pylori* выше (55,9%), чем рутинного морфологического метода (52,2%).
2. Ложноотрицательные реакции морфологического метода чаще обусловлены взятием биоптатов из одной локализации или ввиду наличия морфологических изменений, затрудняющих адгезию микроорганизмов в данной локализации.

КЛИНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАЦИЕНТОВ С ОБЪЕМНЫМИ ОБРАЗОВАНИЯМИ НАДПОЧЕЧНИКОВ

А.В. Жарикова, А.В. Величко, О.Г. Жариков, А.С. Сосновская

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

В связи с усовершенствованием методов визуализации (ультразвуковое исследование, компьютерная и магнитно-резонансная томография) в последние годы наблюдается тенденция увеличения частоты выявляемости образований надпочечников, в результате чего по данным различных источников распространенность данной патологии колеблется и составляет от 1% до 10 %.

При этом, распространенность случайно обнаруженных образований надпочечников составляет около 6%, а по данным нейровизуализации – образования надпочечников выявляются приблизительно у 4% обследованных пациентов. С возрастом частота встречаемости инциденталом увеличивается и, по данным некоторых исследователей, составляет в возрасте до 30 лет около 0,2% случаев, в группе пациентов старше 70 лет возрастает до 7%.

Термин «инциденталом надпочечника» (ИН) является собирательным, включающим разнообразную по морфологии группу новообразований надпочечников более 1 см в диаметре, случайно выявленных при радиологическом обследовании. Обнаруженное образование может оказаться как гормонально неактивным, так и активно производящим различные гормоны, может быть, как правило, доброкачественным, так и со злокачественным потенциалом, может исходить из различных зон надпочечника или иметь неспецифичную органную принадлежность.

В каждом случае выявленного образования надпочечника необходимо уточнить гормональную функциональную активность патологического образования, а также определить возможный злокачественный потенциал.

Морфологический спектр новообразований надпочечников относительно разнообразен и представлен светлоклеточными и темноклеточными аденомами, ганглионевромами, кистозными образованиями, феохромоцитомами, миелипомами, первичными органоспецифическими злокачественными опухолями, а также метастазами из других первичных опухолевых очагов, наиболее типичными из которых являются рак легкого и почки. Более часто в клинической практике встречаются аденомы коры надпочечников. Наи-

большим риском в плане развития сердечно-сосудистых катастроф обладают феохромоцитомы. Пациенты с образованиями надпочечников имеют достаточно высокую частоту сопутствующей патологии, такой как артериальная гипертензия, нарушение гликемии, ожирение и др.

В целях изучения распространенности и клинических особенностей выявляемых образований надпочечников проведен ретроспективный анализ 397 медицинских карт пациентов с установленным диагнозом: Объемное образование надпочечника, консультированных в ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ».

Установлено, что среди пациентов с объемными образованиями надпочечников преобладали лица женского пола, которые составили 76,1% (302 чел.), лица мужского пола составили 23,9% случаев (95 чел.).

В возрастном аспекте среди пациентов с инциденталомами преобладали лица пожилого и среднего возраста – 51,9% (206 чел.) и 31,7% (126 чел.) случаев соответственно. Удельный вес пациентов с инциденталомами в молодом возрасте составил 11,8% (47 чел.). Реже всего инциденталомами встречались в старческом возрасте – в 4,5% случаев (18 чел.).

Среди пациентов с объемными образованиями надпочечников преобладали пациенты с избыточной массой тела и ожирением – в 83,0% случаев. Массу тела в пределах нормальных значений имели 16,7% пациентов, в 0,3% случаев имелся дефицит массы тела. Избыточная масса тела была установлена в 29,9% случаев, ожирение 1 степени – в 31,9% случаев, ожирение 2 и 3 степени – в 15,5% и в 5,7% случаев соответственно.

Поскольку среди пациентов с инциденталомами преобладали лица с избыточной массой тела и ожирением (в 83,0% случаев), у них имелся повышенный и высокий риск сопутствующей кардиоваскулярной патологии. Более чем половина пациентов с патологией надпочечников (в 56,5% случаев) страдали артериальной гипертензией и при этом имели в 82,3% избыточную массу тела или ожирение различной степени выраженности.

В большинстве случаев (92,9%) размеры выявленных новообразований надпочечников составили до 4 см, размер опухоли более 4 см был установлен в 7,1% случаев (у 28 пациентов). При этом, у 65 пациентов (в 16,4% случаев) имелось двустороннее поражение надпочечников.

Среди образований надпочечников преобладали гормонально-неактивные формы – в 90,7% случаев (360 чел.). В 9,3% случаев (37 чел.) установлена гормональная активность образований надпочечников различного характера: в 51,4% случаев (19 чел.) – феохромоцитома (1 случай с двусторонним поражением, в 2-х случаях имелись признаки сочетанной функциональной гормональной активности образования); в 29,7% случаев – альдостерома, в 24,3% случаев – кортикостерома.

В 29 случаях (7,3 %) по медицинским показаниям было выполнено оперативное вмешательство – односторонняя лапароскопическая адреналэктомия. Среди пациентов, которым была выполнена адреналэктомия – размеры образования надпочечников более 4 см были установлены в 37,9% случаев (11 чел.), из них у 2-х (в 18,2% случаев) имелись признаки гормональной активности опухоли (1 случай – феохромоцитома, 1 случай – кортикостерома). Удельный вес пациентов с образованиями надпочечников менее 4 см, которым была выполнена адреналэктомия по причине имевшейся гормональной активности опухоли, составил 62,1% случаев (18 чел.).

По результатам исследования функциональной гормональной активности образований надпочечников в дооперационный период и данным патогистологических заключений установлено, что, у пациентов, которым была выполнена адреналэктомия, преобладали феохромоцитомы (в 55,6% случаев), из них 1 – злокачественного генеза, в 2-х случаях имелись признаки сочетанной функциональной гормональной активности опухоли (1 – в сочетании с кортикостеромой, 1 – в сочетании с альдостеромой). Удельный вес альдостером составил 35% случаев (7 чел.), кортикостером – 20% случаев (4 чел.).

Таким образом установлено, что объемные образования надпочечников характеризуются клиническим многообразием с преобладанием гормонально-неактивных форм с преимущественным распространением в пожилом и среднем возрасте, требуют дифференциальной диагностики и динамического наблюдения, поскольку могут быть сопряжены с риском наличия злокачественного потенциала, а также кардиоваскулярных рисков у пациентов с гормонально-активными образованиями надпочечников.

ПОДХОДЫ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАЦИОНАРЗАМЕЩАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.В. Жарикова, Н.В. Лысенкова, Н.А. Филипцова, С.Н. Никонович

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

В современном мире, в условиях ускорения темпа жизни населения, интенсификации производственных процессов проблема эмоционального выгорания с вытеснением и подавлением эмоций и чувств

по причине дефицита времени с последующим развитием различных психосоматических расстройств приобретает особое значение.

В общей мировой популяции с каждым годом отмечается рост психосоматических расстройств, распространенность которых составляет в настоящее время от 15% до 50%, а среди пациентов врачей общей практики может достигать от 30% до 57%.

Психосоматические расстройства – это группа состояний, возникающих на основе взаимодействия психических и соматических факторов, проявляющихся соматизацией психических нарушений, психическими расстройствами, отражающими реакцию на соматическое заболевание или развивающейся соматической патологией под влиянием психогенных факторов. По мнению экспертов ВОЗ основной вариант психосоматических расстройств – это психофизиологическое сопровождение эмоций, являющихся их обязательной составной частью. Кроме того, психосоматическое расстройство – это заболевание, при котором выявляется четкая связь между предрасположенностью, личностью и ситуацией.

Психосоматические заболевания отличаются значительным психопатологическим полиморфизмом, которые рассматриваются с позиции 2-х основных подходов. Заболевания 1-го подхода (психоцентрического) возникают как результат влияния острого и хронического психического стресса и именуется как болезни адаптации. Заболевания 2-го подхода (соматоцентрического) – соматогенные и нозогенные.

Одной из концепций развития психосоматических заболеваний является концепция алекситимии, которая представляет собой затруднение в описании, передаче своего состояния. Человеку, имеющему подобные особенности личности трудно распознавать собственные и чужие эмоции, отличить физические, телесные ощущения от собственных эмоций, выразить эти ощущения. Наличие алекситимии может вызвать или усугубить такие нарушения, как тревогу и депрессию. Депрессия и тревога кроме основных классических проявлений в виде снижения настроения, апатии и страха могут иметь маски в форме функциональных психосоматических синдромов со стороны различных систем и органов – сердечно-сосудистой и нервной системы, желудочно-кишечного тракта, органов дыхания и др.

В ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» удельный вес обращений к врачам-психотерапевтам по поводу различных тревожных и депрессивных расстройств ежегодно растет и составляет более 40 % от всех обращений на амбулаторный консультативный прием. Наличие в структуре консультативной поликлиники отделения дневного пребывания с психосоматическими койками позволяет использовать комплексный подход в лечении пациентов с психосоматической патологией с применением не только медикаментозной терапии, психотерапевтических методов, но и аппаратных физиотерапевтических, нетрадиционных методов лечения (иглорефлексотерапия), массажа в условиях физиотерапевтического отделения учреждения.

В целях изучения использования комплексного подхода в ведении таких пациентов проведен анализ психоэмоционального состояния и эффективности лечения 11 пациентов с различными психосоматическими расстройствами, проходивших лечение в условиях отделения дневного пребывания ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», средний возраст которых составил 46±5 лет. Для оценки психоэмоционального состояния пациентов до и после лечения использованы госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS), Торонтская алекситимическая шкала – для определения уровня алекситимии, шкала Спилберга-Ханина – для оценки реактивной и личностной тревожности.

Перед началом лечения показатели уровней тревоги и депрессии у пациентов в исследуемой группе составили: медиана уровня тревоги по шкале HADS-A – 12,0 [9,0÷16,0] баллов; медиана уровня депрессии по шкале HADS-D – 8,0 [6,0÷11,0] баллов. У 10 пациентов (90,9%) имелись признаки субклинической (27,3%) и клинически выраженной (63,6 %) тревоги. У 7 пациентов (63,6%) имелись признаки субклинической (36,4%) и клинически выраженной (27,2%) депрессии.

Медиана уровня алекситимии по Торонтской шкале составила 71,0 [63,0÷78,0] баллов. В 54,5% случаев обследуемые пациенты были отнесены к неалекситимическому типу личности, в 36,3% случаев отнесены к пограничному типу личности с высокой вероятностью развития личностной дезадаптации и стресса. Удельный вес пациентов с признаками алекситимии составил 9,1%.

Медиана уровня реактивной тревожности по шкале Спилберга-Ханина составила 44,5 [44,0÷48,0] баллов. Признаки умеренной реактивной тревожности установлены у 8-ми пациентов (в 72,7% случаев), 3 пациента (27,3% случаев) имели признаки высокой реактивной тревожности, что указывало на переживание пациентами эмоций напряжения, сопровождающиеся активацией вегетативной нервной системы с клиническими проявлениями различных телесных симптомов в виде ощущения нехватки воздуха, сердцебиением, колебанием артериального давления и пульса, потливостью, головокружением и др.

При этом, медиана уровня личностной тревожности по шкале Спилберга-Ханина составила 13,5 [11,0÷16,0] баллов, что определяло низкий уровень личностной тревожности и указывало на определенные резервы в достижении положительного эффекта в лечении имеющихся психосоматических расстройств, поскольку пациенты имели хорошие адаптивные способности и возможности к осознанию причин повышения тревоги, а также хорошие способности к самостоятельному принятию решений в сложных ситуациях.

В лечении таких пациентов наряду с медикаментозной терапией были применены релаксационные методы психотерапии (аутогенная тренировка), а также сеансы акупунктуры – классической иглорефлексотерапии.

После лечения психоэмоциональное состояние пациентов улучшилось, о чем свидетельствовало снижение уровней тревоги и депрессии по шкале HADS, которые составили 7,0 [7,0÷9,0] баллов ($p=0,003$) и 5,0 [3,0÷8,0] баллов ($p=0,005$), соответственно. При этом, значимо увеличился удельный вес пациентов с нормальными значениями по шкале HADS-A – с 9,09% до 63,6% ($\chi^2 = 7,07$; $p=0,023$), по шкале HADS-D количество пациентов с нормальными показателями уровня депрессии увеличилось с 36,4% до 72,7%, но различия были клинически незначимыми ($\chi^2 = 2,93$; $p=0,19$).

Медиана уровня алекситимии в 81,8% случаев после лечения в отделении дневного пребывания также значимо снизилась и составила 62,0 [60,0÷70,0] балла ($p=0,045$), что свидетельствовало об улучшении эмоционального состояния пациентов, что выражалось в лучшем осознании и выражении своих эмоций и чувств и являлось прогностически положительным моментом в лечении. У 2-х пациентов (в 18,2% случаев) произошло повышение показателя уровня алекситимии, что указывало на сохранение и даже увеличение уровня личностной дезадаптации и стресса и требовало более длительной терапии и коррекции лечения.

В тоже время, существенных изменений со стороны показателей реактивной тревожности (45,0 [40,0÷47,0] баллов ($p=0,386$)) по шкале Спилберга-Ханина после проведенного лечения не было получено.

Таким образом, установлено, что лечение пациентов с психосоматическими расстройствами с использованием стационарзамещающих технологий с применением комплексного подхода позволяют повысить эффективность и качество оказания медицинской помощи.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ МАГНИТОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

А.В. Жарикова, А.В. Макарик, С.А. Цуканова, С.Н. Никонович

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

Одной из наиболее актуальных проблем современной медицины является хронический болевой синдром, который характеризуется высокой распространенностью от 15 до 40% в популяции и является ведущей причиной нетрудоспособности среди трудоспособного населения.

Одной из ведущих причин хронического болевого синдрома в неврологической практике является патология периферической нервной системы, которая составляет почти половину неврологической заболеваемости взрослого населения.

Крупномасштабные исследования в области изучения хронического болевого синдрома показали, что по частоте встречаемости в структуре заболеваний периферической нервной системы с болевым синдромом преобладают дорсопатии, среди которых более 70% случаев приходится на пояснично-крестцовую радикулопатию с компрессией спинно-мозговых корешков, дисметаболические полиневропатии, а также моно- и мультиневропатии, вызванные инфекционным (10% случаев) и травматическим (8% случаев) поражением периферической нервной системы.

При заболеваниях периферической нервной системы по патофизиологическим механизмам возникновения боли выделяют ноцицептивную и нейропатическую боль.

Боль, которая связана с активацией ноцицепторов после тканевого повреждения, а затем полностью регрессирует после заживления, называется ноцицептивной, или острой болью. Боль, возникающую в результате повреждения или изменений в соматосенсорной (периферической и/или центральной) нервной системе, относят к нейропатической.

Острая (первичная) боль имеет физиологическое значение, направлена на восстановление нарушенного гомеостаза, имеет адаптационное значение и возникает при раздражении специфических рецепторов. Эта боль непродолжительна, подвергается адаптации через 1-2 с, активирует воспалительные процессы, не нарушает трофику тканей, не вызывает их гипоксии, стимулирует пролиферативные процессы.

Хроническая (вторичная) боль, появляющаяся через 20-33 секунды от момента раздражения, суммируется в интенсивности, расширяется зона ее восприятия, и возникает из-за образования и деятельности новых патологических интеграций в системе болевой чувствительности – агрегата измененных ноцицептивных нейронов, действующего как генератор патологически усиленного возбуждения. В результате хронической боли появляется тоническое сокращение мышц, тормозятся активность репаративных процессов, развитие коллатералей, возникают тканевая гипоксия и ацидоз, изменяется трофика тканей. Хроническая боль служит дезадаптирующим и дезинтегрирующим фактором в деятельности многих функциональных систем. В связи с этим, купирование болевого синдрома является одним из важных компонентов лечения пациентов при патологии периферической нервной системы.

В комплексной терапии пациентов с хроническим болевым синдромом на фоне патологии периферической нервной системы наряду с назначением медикаментозного лечения широко используются аппаратные физиотерапевтические методы лечения, лечебная физкультура, иглорефлексотерапия и т.д., применяемые как на стадии купирования острого болевого синдрома, так и используемые в комплексной терапии хронической боли.

Среди методов аппаратного физиотерапевтического лечения перспективны потенциальные возможности метода высокоинтенсивной магнитотерапии (Syper Inductive System), механизм действия которого основан на нейрофизиологической реакции, называемой потенциалом действия. Использование аппарата позволяет создать высокоинтенсивное электромагнитное поле, излучаемое аппликатором с индукцией до 2,5 Тл, которое приводит к деполяризации мембран нервных клеток и мышечным сокращениям и оказывает целенаправленное воздействие на глубоко расположенные в тканях человека проблемные зоны и точки и дает возможность быстрого обезболивающего эффекта на всех стадиях болевого синдрома, основанного на активации эндогенной опиоидной системы контроля боли. Для восстановления функции нервов и обезболивания используется энергия высокоинтенсивного электромагнитного поля. Амплитудная модуляция влияет на контроль уровня напряжения мышц позвоночника и создается эффект миостимуляции мышц. Кроме того, высокая перфузия крови обработанной области приводит к улучшению микроциркуляции и трофики.

Учитывая данные эффекты метод высокоинтенсивной магнитотерапии (Syper Inductive System) был включен в комплексное лечение 7 пациентов с заболеваниями периферической нервной системы. Для оценки эффективности лечения проведен анализ неврологического статуса с оценкой интенсивности болевого синдрома с использованием визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) и опросника DN4 до и после лечения.

Основными причинами болевого синдрома были в 71,4% случаев – радикулопатия корешков L5-S1 на фоне состояния после оперативного лечения по поводу грыжи межпозвоночного диска L5, в 14,3% случаев – компрессионно-ишемическая невропатия малоберцового нерва, в 14,3% случаев – посттравматическая невропатия седалищного нерва.

В неврологическом статусе у пациентов преобладал болевой синдром, интенсивность которого перед началом лечения составила по шкале ВАШ – 1 [0÷7] баллов, по опроснику DN4 – 4 [3÷5] баллов. У 6 пациентов (в 85,7% случаев) болевой синдром носил нейропатический характер, в 1-м случае (14,3%) – ноцицептивный.

Наряду с болевым синдромом в неврологическом статусе у пациентов имелись признаки периферического дистального пареза нижней конечности, степень выраженности которого варьировала (легкий парез – в 28,6% случаев, умеренный парез – в 42,8% случаев, выраженный парез – в 14,3% случаев, плегия стопы – в 14,3% случаев).

После проведения курса высокоинтенсивной магнитотерапии у пациентов отмечалось клиническое улучшение в виде значимого снижения интенсивности болевого синдрома, который по шкале ВАШ составил 0 [0÷3] баллов ($p=0,043$). Вместе с тем, у пациентов с болевым синдромом не было получено значимого снижения показателя по опроснику DN4 – 1 [0÷6] баллов ($p=0,176$), что могло быть связано как с малым объемом выборки, так и быть обусловлено тем, что в 85,7% случаев болевой синдром носил нейропатический характер и требовал более длительной терапии.

В тоже время, в данной группе пациентов после проведения сеансов высокоинтенсивной магнитотерапии отмечалась положительная динамика в виде увеличения мышечной силы в дистальном отделе нижней конечности, в особенности при наличии дистального пареза умеренной или легкой степени.

Таким образом, установлено, что в лечении пациентов с заболеваниями периферической нервной системы, наряду с использованием медикаментозной терапии целесообразно проведение сеансов высокоинтенсивной магнитотерапии, которая позволяет значимо снизить интенсивность болевого синдрома и повысить эффективность проводимого лечения, однако более глубокая оценка ее эффективности требует проведения дальнейших исследований.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР ХИРУРГИЧЕСКОГО ДОСТУПА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МИОМЭКТОМИИ

А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, А.В. Узлова, Л.П. Коршунова, А.И. Козлова

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

Миома матки представляет собой наиболее частую опухоль репродуктивных органов и поражает до 30% женщин репродуктивного возраста. Клинические симптомы обычно связаны с количеством, положением и размером узлов. Наиболее распространенными жалобами являются аномальные маточные кровотечения, тазовые боли и бесплодие.

Первые окончательные положительные результаты в пользу лапароскопического хирургического доступа были опубликованы через 20 лет после первой лапароскопической миомэктомии, выполненной Semm в 1979 г. Преимущества вышеописанной методики связаны с малоинвазивной хирургией и включали более короткие сроки госпитализации, уменьшение послеоперационной боли и снижение интраоперационной кровопотери по сравнению с лапаротомной миомэктомией. Однако лапароскопическая миомэктомия является технически более сложной процедурой и связана с возможными осложнениями, которые всегда необходимо оценивать и сравнивать с ожидаемыми клиническими преимуществами.

В последние годы многие авторы предложили некоторые критерии, помогающие принять правильное решение при выборе оперативного доступа. Например, Саккарди и соавторы предположили, что клинические параметры, указывающие на предпочтение лапароскопической миомэктомии, включают доминирующий диаметр миомы ≤ 8 см и/или менее 3 миом, подлежащих удалению; более того, было установлено, что сочетание доминирующего диаметра миомы > 10 см и объема матки > 600 см² является предиктором осложнений при минимально инвазивной миомэктомии. Однако другие авторы пришли к выводу, что лапароскопический доступ безопасен независимо от размера, количества и локализации, если он выполняется опытными хирургами. Таким образом, в этой области нет единодушия, хотя хирургическая осуществимость должна оцениваться с точки зрения клинической пользы.

Целью исследования явилось изучение факторов, влияющих на выбор хирургического доступа при выполнении миомэктомии, путем сравнения лапароскопического и открытого доступов.

Проведен ретроспективный анализ медицинских карт стационарных пациентов 136 женщин, прооперированных в гинекологическом отделении ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в 2020-2021 гг. по поводу миомы матки. Основную группу составили 72 (52,9%; 95% ДИ: 44,2-61,6) женщины, миомэктомия у которых была проведена лапароскопическим доступом, группу сравнения – 64 (47,1%, 95% ДИ: 38,5-55,8) женщины, прооперированных лапаротомным доступом.

Показателями, включенными в анализ, явились количество удаленных миом, диаметр наиболее крупного узла, кровопотеря, потребность в переливании крови, переход к лапаротомии в случае лапароскопии, периоперационные осложнения. Обработка полученных результатов проводилась с помощью статистических пакетов Excel, Statistica (версия 10.0, StatSoft, Inc., USA). Все признаки, анализируемые в исследовании, не подчинялись закону нормального распределения, для их описания применяли следующие критерии – медиана (Me), интерквартильный размах (25-й и 75-й процентиля). Для описания качественных признаков применяли долю (p%), и 95% доверительный интервал (ДИ), рассчитанный по методу Клоппера-Пирсона (p%; 95% ДИ). Парное межгрупповое сравнение признаков рассчитывали по критерию Манна-Уитни (U). Различия в группах считали как значимые при вероятности безошибочного прогноза 95% ($p < 0,05$).

Медиана объема кровопотери при лапаротомическом доступе составила 200 (200-300) мл, при лапароскопическом – 150 (70-200) мл, $z=4,74$, $U=694,5$, $p < 0,0002$.

В основной группе послеоперационный уровень гемоглобина был 110 (100-122) г/л, в группе сравнения – 102 (93-119) г/л. $z=4,62$, $U=699,5$, $p < 0,005$. Анемия тяжелой степени диагностирована у 3 (4,7%; 95% ДИ: 0,98-13,1%) женщин группы сравнения, что потребовало переливания отмытых эритроцитов у одной из них. В основной группе анемия тяжелой степени зафиксирована не была.

При миомэктомии лапаротомным доступом медиана размера наибольшего узла составила 9 (7-10 см); при лапароскопическом доступе – 6,5 (4,0-7,5) см, $z=5,51$, $U=567,5$, $p < 0,001$. Наибольший удаленный узел был 12 см. Медиана количества узлов при лапароскопии составила 2,3 (1-5) узлов, при лапаротомии – 4,1 (2-5), $z=4,9$, $U=588,5$, $p < 0,05$. Переход с лапароскопии на лапаротомию был выполнен у одной пациентки с сочетанием аденомиоза и миомы матки и диаметром наибольшего узла 8 см. Периоперационных осложнений не было зафиксировано ни у одной пациентки.

Наши результаты показали, что миомэктомия по крайней мере при двух миомах, одна из которых более 8 см, может быть сложной задачей, и предпочтение следует отдавать лапаротомному доступу.

Хотя лапароскопическая миомэктомия обладает преимуществами минимально инвазивных технологий, не следует упускать из внимания проблемы, связанные с морцелляцией узлов, риск непреднамеренной морцелляции лейомиосарком, формирование эндометриоза после морцелляции аденомиомы, риск развития «паразитарных миом» из-за диссеминации фрагментов миомы в брюшной полости и полости малого таза. Частично эти риски можно нивелировать, если морцелляция выполняется в эндомешке.

Таким образом, наши результаты показали, что в опытных руках лапароскопическая миомэктомия редко оказывается невыполнимой. Однако анализ данных показывает, что для двух и более миом, одна из которых больше 8 см, соотношение «затраты-выгода» снижаются. В этих случаях лапароскопия более сложна и мы должны учитывать возможную большую длительность операции (более двух часов) и более значительную кровопотерю (более 500 мл).

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГУ «РНПЦ РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»: 5-ЛЕТНИЙ ОПЫТ

С.В. Зыблева, А.А. Валетко

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

В соответствии с Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 04.08.2016 № 75 «О предоставлении права реализации образовательной программы повышения квалификации руководящих работников и специалистов», приказом Министерства здравоохранения от 29.08.2016 № 798 «Об открытии подготовки», приказом директора ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» «О создании образовательного центра» №189 от 16.03.2017 ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» с 2017 года реализует образовательные программы повышения квалификации. Получено специальное разрешение (лицензия) на право осуществления образовательной деятельности № 02100/560, выданное на основании решения Минобразования от 28.10.2016 г. № 859 и зарегистрировано в реестре специальных разрешений (лицензий) Министерства образования за № 560; Сертификат №0000052 о государственной аккредитации организации, которой в соответствии с законодательством предоставлено право осуществлять образовательную деятельность по профилю образования «Здравоохранение» по направлению образования «Профилактика, диагностика, лечение, реабилитация и организация здравоохранения» от 22.07.2022.

Для организации образовательного процесса в резерве согласно приказа 92 сотрудника, из них с ученой степенью 26 %: кандидатов наук 23 сотрудника (25 %), 1 доктор наук (1 %); доцентов – 12 сотрудников (13 %).

Из них квалификацию врача-специалиста имеют 92 сотрудника, из них квалификационную категорию – 92 (100%). (вторую – 2 (2 %), первую – 19 (21 %), высшую – 71 (77 %).

Средний возраст преподавателей, которые привлекаются к реализации образовательных программ повышения квалификации, составляет 49 лет.

В целях обеспечения участников образовательного процесса учебной, учебно-методической, научной, справочной литературой и электронными изданиями создан библиотечный фонд в количестве около 10000 экземпляров книжной продукции. А также преподавателями ежегодно разрабатываются учебно-методические пособия на соответствующие тематики.

В ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» имеется комфортабельное общежитие для слушателей на 53 койко/места и возможность питания.

Согласно сводному плану повышения квалификации и переподготовки руководителей и специалистов здравоохранения Республики Беларусь на 2022 год образовательный центр ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» реализует следующие программы повышения квалификации: «Клиническая иммунология», «Клиническая аллергология», «Клиническая диабетология», «Клиническая гематология», «Заболевания сетчатки», «Эндокринная хирургия», «Клиническая микробиология», «Специфические белки в рамках биохимического анализа крови. Клинико-диагностическое значение», «Клиническая эхокардиография», «Современные аспекты диагностики болезней нервной системы», «Физиотерапия с основами курортологии», «Эндоскопические методы лечения гинекологических заболеваний».

Тематика реализуемых программ разработана с учетом современных достижений медицинской науки и практики отечественного и мирового здравоохранения в области лабораторной диагностики, иммунологии, клинической медицины, эндокринологии, хирургии, офтальмологии.

Специалистами хирургического отделения ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» успешно выполняются малоинвазивные хирургические вмешательства при заболеваниях надпочечников, щитовидной железы и паращитовидных желез; высокотехнологичные операции при заболеваниях пищевода (кардиоспазм, ахалазия кардии); реконструктивные вмешательства на внепеченочных желчных протоках; все виды вмешательств на поджелудочной железе, лапароскопическая хирургия на желудке, толстой и тонкой кишке; эндоваскулярная лазерная коагуляция при патологии вен нижних конечностей. В рамках образовательного центра (ОЦ) реализуется программа повышения квалификации (ППК) «Эндокринная хирургия».

Благодаря ППК «Эндоскопические методы лечения гинекологических заболеваний» на базе гинекологического отделения врачи-гинекологи смогут совершенствовать навыки проведения операций с использованием эндовидеохирургической техники, в том числе путем гистероскопического и лапароскопического доступов, овладеть современными методами предоперационной фармакотерапии, послеоперационного мониторинга и реабилитации пациентов гинекологического профиля.

Одной из востребованных ППК является – «Заболевания сетчатки». В рамках данной ППК врачи-специалисты осваивают и совершенствуют навыки высокотехнологического хирургического вмешательства на сетчатке при диабетических ретинопатиях, отслойках сетчатки; патологиях макулярной зоны, стекловидного тела. Данные операции выполняются на современном оборудовании мирового уровня.

За период работы 2018-2022 прошло обучение и выданы свидетельства о повышении квалификации руководящих работников и специалистов в образовательном центре ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» 48 слушателям, среди них граждане Беларуси, России, Украины, Азербайджана, Швейцарии, Казахстана и Узбекистана.

01.11.2021 подписано соглашение о научно-практическом сотрудничестве между государственным учреждением «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» и Коммунальным государственным предприятием на праве хозяйственного ведения «Павлодарская областная больница имени Галыма Султанова».

В 2021 году внедрены стажировки для руководящих работников и специалистов на рабочем месте. Программы стажировок согласовываются по заявкам от организаций по всем диагностическим и лечебным направлениям, представленным в ГУ «РНПЦ РМиЭЧ».

Перечень программ стажировок, реализованных в ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в 2021-2022 году:

- «СИЧ-диагностика» 24 часа;
- «Диагностические возможности электронейромиографии при патологии нервной системы» 40 часов;
- «Современные методы диагностики и лечения гематологических заболеваний у детей и подростков» 160 часов;
- «Эндоскопические методы диагностики гинекологических заболеваний» 160 часов;
- «Основы ультразвуковой диагностики» 160 часов;
- «Заболевания сетчатки» 40 часов;
- «Щитовидная железа с элементами сонографической диагностики. ТАБ щитовидной железы» 40 часов.

Все слушатели, освоившие программы повышения квалификации и программы стажировок руководящих работников и специалистов, прошли анкетирование с целью изучения оценки качества предоставляемых услуг. Анкеты проанализированы и сделан вывод о высоком качестве преподавания, высоком педагогическом мастерстве, организации и материально-техническом обеспечении образовательного процесса, высоком профессиональным уровне квалификации педагогов, качестве полученных знаний.

ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННОГО СТАТУСА У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНЫМ ГИПЕРПАРАТИРЕОЗОМ

С.В. Зыблева, А.В. Величко, С.Л. Зыблев, Б.О. Кабешев, Д.Л. Дугин, Э.А. Повелица

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

В настоящее время актуальным представляется выяснение характеристик взаимодействия эндокринной и иммунной систем, что представляет большой интерес в плане поиска новых мишеней патогенетически обоснованной диагностики и коррекции (Шагарова, С.Г., 2011). Ионы Ca^{2+} – жизненно важные компоненты живого организма, принимающие участие в формировании многих его структур и регуляции метаболических процессов. Поток Ca^{2+} не чувствителен к метаболическим ингибиторам и имеет низкий температурный коэффициент, что говорит о его независимости от источников энергии. Ионы Ca^{2+} входят внутрь лимфоцита, используя насыщаемый переносчик, причем Mn^{2+} конкурентно

ингибирует проникновение Ca^{2+} в клетку. Таким образом, механизмом попадания Ca^{2+} в клетку является, по-видимому, облегченная диффузия, а выход Ca^{2+} из клетки осуществляется путем активного транспорта. Наиболее важным механизмом действия паратиреоидного гормона (ПТГ), поддерживающим высокую концентрацию Ca^{2+} в клетках, считается повышенное поступление внеклеточного Ca^{2+} в цитоплазму – эффект, который может имитироваться ионофорами Ca и блокироваться верапамилом (Волгина Г.В., 2004). В результате взаимодействия ПТГ со своими ПТГ/ПТГсБ (ПТГсБ – ПТГ-связанных белков) рецепторами первого типа, G-протеиноопосредованной стимуляции аденилатциклазы в клетке из АТФ образуется цАМФ, который поддерживает в открытом состоянии Ca -каналы, обеспечивая увеличение поступления в клетку внеклеточного Ca^{2+} . По другим данным, в некоторых клетках ПТГ через цАМФ-опосредованные реакции ингибируется потенциал-зависимые Ca -каналы α -типа (Wang R., 1991). Кальциевая сигнализация и Ca^{2+} -проводящие каналы участвуют в развитии иммунного ответа, пролиферации, росте и дифференцировке лимфоцитов. В Th-лимфоцитах повышение уровня внутриклеточного кальция, при связывании T-клеточного рецептора с главным комплексом гистосовместимости, несущим антиген, запускает транскрипционные и трансляционные процессы, ведущие к секреции эффекторных цитокинов и координации иммунного ответа (Dolmetsch R.E. et al., 1997). Паратиреоидный гормон может вносить вклад в изменение иммунного статуса при хронической почечной недостаточности (ХПН) и других состояниях, сопровождающихся развитием гиперпаратиреоза (ГПТ), повышением концентрации ПТГ в сыворотке. Некоторые авторы предполагают, что изменение количества и функционирования иммунокомпетентных клеток при ГПТ может быть обусловлено внутриклеточным накоплением ионов кальция (Осиков М.В., 2015).

В данной работе мы поставили цель изучить влияние на иммунную систему первичного гиперпаратиреоза (ПГПТ) и сопровождающих его электролитных нарушений у пациентов с первичным ГПТ.

Цель: изучить изменения иммунного статуса у пациентов с первичным гиперпаратиреозом (ПГПТ).

Нами проанализированы клинические наблюдения и результаты обследования 35 пациентов с ПГПТ (основная группа), находившихся на лечении в хирургическом отделении (трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии) ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека». Средний возраст пациентов составил – $57,1 \pm 7,4$ года. Среди них было – 14 мужчин (40%), и 21 женщина (60%). Всем пациентам определяли уровень паратиреоидного гормона, кальция, фосфора и количество субпопуляций лимфоцитов в периферической крови методом проточной цитометрии на основе моноклональных антител (CD3, CD8, CD4, CD19, HLA-DR, CD38, CD16, CD56). Группу сравнения составили 20 здоровых доноров (группа сравнения). Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета прикладных статистических программ «Statistica» версии 6.0. Результаты считали статистически значимыми при достигнутом уровне значимости менее 0,05.

По результатам исследования выявлено, что уровень ионизированного кальция в основной группе составлял $1,37 [1,35; 1,59]$ ммоль/л, что значительно превышало показатель в группе сравнения, равный $1,10 [1,35; 1,59]$ ($p < 0,001$). Концентрация фосфора в основной группе равнялась $0,82 [1,06; 1,35]$ ммоль/л, что значительно было ниже уровня в группе сравнения, равного $1,21 [0,73; 0,85]$ ммоль/л ($p = 0,009$). В основной группе наблюдалось значимое превышение уровня паратгормона по сравнению с группой сравнения ($219,30 [197,6; 340,85]$ и $16,85 [15,60; 20,8]$ соответственно, ($p < 0,001$).

Проведенные исследования фенотипа лимфоцитов у пациентов обследуемых групп выявили следующие изменения. При отсутствии значимых различий в общем количестве лейкоцитов и лимфоцитов у пациентов обследуемых групп, выявлено значимое снижение в основной группе CD3+ T-лимфоцитов до $63,50 [69,05; 77,75]$ ($p = 0,016$) % и их основных субпопуляций: T-хелперов (CD3+CD4+) до $42,50 [50,25\%-65,40\%]$ % ($p = 0,004$) и T-цитотоксических (CD3+CD8+) до $19,90 [30,90-41,60]$ % ($p = 0,007$) при сравнении с группой здоровых доноров. Учитывая снижение основных субпопуляций T-лимфоцитов, можно предположить, что данные электролитные нарушения оказывают истощающее воздействие на T-клеточное звено иммунитета.

Для подтверждения наших предположений мы провели корреляционный анализ с определением ранговой корреляции Спирмана между показателями пациентов обследуемых групп. Нами выявлена отрицательная связь между CD3+ ($r = -0,58$ ($p = 0,008$)) и CD19+ ($r = -0,79$ ($p = 0,021$)) и ионизированного концентрации кальция в крови пациентов с ПГПТ, а также значимое снижение у них количества субпопуляций T-лимфоцитов (CD3+CD4+ T-хелперов и CD3+CD8+ T-цитотоксических).

В своей работе мы выявили наличие обратной связи между CD3+CD38+ и уровнем Ca в крови пациентов с первичным гиперпаратиреозом при отсутствии таковой в группе сравнения.

Выводы:

1. У пациентов с первичным гиперпаратиреозом выявлены нарушения фосфорно-кальциевого обмена: повышение уровня ионизированного кальция и паратормона при снижении концентрации фосфора в крови.
2. Выраженная отрицательная связь между CD3+ ($r=-0,58$ ($p=0,008$)) и CD19+ ($r=-0,79$ ($p=0,021$)) лимфоцитами и концентрацией кальция в крови пациентов с ПГПТ, а также значимое снижение у них количества субпопуляций Т-лимфоцитов (CD3+CD4+ Т-хелперов и CD3+CD8+ Т-цитотоксических), подтверждает патологическое влияние нарушения кальциево-фосфорного обмена на иммунную систему при гиперпаратиреозе.
3. Отрицательная связь гиперкальциемии и количеством субпопуляции CD3+CD38+ у пациентов с ПГПТ указывает на необходимость дальнейшего изучения данного иммунологического показателя с целью определения его диагностической и прогностической ценности.

МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ ИНСУЛИНОМЫ

Б.О. Кабешев, А.В. Величко, Д.Л. Дугин, С.Л. Зыблев, Э.А. Повелица

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

Инсулинома составляет 70-75% всех нейроэндокринных опухолей поджелудочной железы, характеризуется низкой заболеваемостью, сложностью визуализации и специфичностью лабораторной диагностики. Основным методом лечения является оперативное вмешательство. Сегодня интерес представляет возможность малоинвазивных хирургических вмешательств для лечения инсулином.

Цель: использовать и оценить современные малоинвазивные хирургические технологии в оперативном лечении инсулином.

С 2010 года нами пролечено более 10 пациентов с инсулиномами локализованными в поджелудочной железе, в том числе 4 малоинвазионо. Из четырех пациентов, оперированных лапароскопически, трое были женщины и один мужчина. У двоих пациентов индекс массы тела соответствовал ожирению второй степени, у одного первой и одна пациентка была с повышенной массой тела.

Диагностика инсулином включала оценку клинической картины: нейрогликопеническая симптоматика, повышенная масса тела, клинические составляющие синдрома множественной эндокринной неоплазии первого типа (МЭН-1). Основные исследования в лабораторной диагностике: гликемия натощак, увеличение количества иммунореактивного инсулина, С-пептида. Визуализацию инсулином проводили посредством проведения ультразвукового исследования и компьютерной томографии с внутривенным усилением. Диагностически значимые изменения были выявлены во всех случаях.

Основным способом лечения пациентов с инсулиномами является оперативное вмешательство. Вид вмешательства определяется размерами и локализацией опухолей. Энуклеация опухоли – операция выбора при инсулиноме. Общеизвестны преимущества лапароскопии над лапаротомией. Трех пациентам была выполнена лапароскопическая энуклеация опухоли и в одном случае лапароскопическая резекция хвоста поджелудочной железы с сохранением селезенки. У двоих пациентов патологический очаг локализовался в теле поджелудочной железы, у двоих в хвосте. Всем пациентам проводилась профилактическая терапия послеоперационного панкреатита. При гистологическом исследовании во всех случаях выявлены специфические патоморфологические признаки.

Применяемый комплекс лабораторно-инструментальных методов диагностики позволил верифицировать инсулиному в каждом клиническом случае. Оперативное лечение привело к изменению углеводного обмена: в одном случае нарушение гликемии натощак в остальных случаях нормогликемия. Использование лапароскопического доступа привело к более мягкому течению послеоперационного периода, сокращению количества койко-дней, проведенных в стационаре. Послеоперационных осложнений у пациентов прооперированных с использованием малоинвазивных хирургических методик отмечено не было.

Инсулиномы требуют специфического лечебно-диагностического подхода, который может быть реализован в профильных лечебных учреждениях. Использование малоинвазивных методик в хирургическом лечении инсулином возможно в ряде случаев и характеризуется такими известными положительными моментами как уменьшение операционной травмы, менее выраженный по интенсивности и длительности болевой синдром в послеоперационном периоде, ранняя активизация пациентов, снижение количества дней, проведенных в стационаре и раннее восстановление трудоспособности.

ПРЕХОДЯЩАЯ ПОЛНАЯ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОАЯ БЛОКАДА С ПРИСТУПАМИ МОРГАНЬИ-АДАМСА-СТОКСА У ПОЖИЛОЙ ПАЦИЕНТКИ

Н.Г. Кадочкина, Е.В. Родина, А.П. Саливончик, О.А. Романива

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

Врач любой специальности в своей практике может встретиться с синкопальными состояниями (СС) у пациентов. Они могут быть проявлениями различной соматической патологии. При этом, если причиной потери сознания у молодых наиболее часто являются рефлекторные обмороки, то в возрасте 65 лет и старше причиной СС чаще являются кардиальные нарушения. Нередко СС является первым и единственным симптомом таких жизнеугрожающих аритмий, как проходящая полная атриовентрикулярная (АВ) блокада сердца. Затянувшийся приступ Морганьи-Адамса-Стокса (МАС) является одной из причин внезапной сердечной смерти. Поэтому своевременная диагностика и лечение таких аритмий как атриовентрикулярная блокада сердца является одной из наиболее актуальных проблем кардиологии.

Случай из клинической практики. Пациентка Р. 1941 года рождения (82 года) поступила в отделение аллергологии и иммунопатологии с жалобами на головную боль, периодическое головокружение, кратковременные потери сознания. Из анамнеза заболевания было установлено, что пациентка длительно страдает ишемической болезнью сердца (ИБС), артериальной гипертензией (АГ), регулярно принимает сердечно-сосудистые препараты. Головокружение беспокоило пациентку около года. Амбулаторно она обследовалась и лечилась у невролога по поводу хронической цереброваскулярной недостаточности с вестибуло-атакическим синдромом, синдромом вертебро-базилярной недостаточности на фоне нестабильности шейных позвонков С3-С4. СС возникли несколько месяцев назад. Пациентке была выполнена электрокардиограмма (ЭКГ): синусовый ритм с частотой сокращений сердца 66 ударов в минуту, полная блокада правой ножки пучка Гисса (ПНПГ) и блокада передней ветви левой ножки пучка Гисса (ЛНПГ). При Холтер мониторинге электрокардиограммы (ХМЭКГ) зарегистрирован синусовый ритм, со средней частотой сердечных сокращений (ЧСС) 68 ударов в минуту, блокада передней ветви ЛНПГ, полная блокада ПНПГ. Также при ХМЭКГ выявлены эпизоды полной АВ блокады с максимальным интервал R-R 10,7 секунд, сопровождающиеся жалобами на головокружение.

Таким образом, возникновение даже однократных синкопе у пациентов, требует исключения аритмогенной природы приступа для своевременной и адекватной терапии, включающей имплантацию антиаритмических устройств.

ДИАГНОСТИКА МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМЫ

Н.Г. Кадочкина, А.П. Саливончик, О.А. Романива

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

Множественная миелома (ММ) (миеломная болезнь, болезнь Рустицкого-Калера) – это онкогематологическое В-клеточное заболевание, характеризующееся ин-фильтрацией костного мозга плазматическими клетками, и секрецией моноклонального иммуноглобулина и/или легких цепей в сыворотке крови и/или в моче. Наиболее часто болезнь дебютирует с критериев «СРАВ» (гиперкальциемия, почечное повреждение, анемия, остеопороз). Среди всех злокачественных опухолей на долю множественной миеломы приходится около 1%, среди опухолей органов кроветворения и лимфоидной ткани – 10-15%. Клиническая картина ММ хорошо известна, тем не менее от появления первых клинических проявлений до постановки диагноза и начала адекватного лечения проходит зачастую длительный период времени.

Случай из клинической практики. Пациент К., 59 лет, в ноябре 2022 г. поступил в отделение аллергологии и иммунопатологии ГУ «РНПЦРМиЭЧ» с жалобами на боли в коленных суставах как при нагрузке; так и в покое, отеки стоп, голеней, лица, общую слабость, снижение работоспособности. Из анамнеза заболевания было установлено, что боли в суставах появились 5 месяцев назад. По этому поводу пациент самостоятельно бесконтрольно принимал нестероидные противовоспалительные средства, с его слов “в большом количестве”, без стойкого положительного эффекта. По поводу появившейся выраженной общей слабости, отеков, а также, учитывая сохраняющиеся боли в суставах, пациент в конце августа обратился за медицинской помощью в УЗ «Петриковская ЦРБ», где был госпитализирован в терапевтическое отделение. При обследовании были выявлены кровотокающая язва желудка; анемия, повышение скорости оседания эритроцитов (СОЭ), протеинурия. В ходе лечения была достигнута репарация язвы желудка, однако, учитывая стойкий анемиче-

ский синдром, неуточненную протеинурию, синдром ускоренного СОЭ, сохраняющиеся боли в суставах, с диагнозом «Синдром ускоренного СОЭ. Анемия неуточненного генеза» пациент был направлен в ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» для дообследования и лечения.

Онкопоиск, включающий в себя фиброгастродуоденоскопию, фиброколоноскопию, ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости, компьютерную томографию (КТ) органов грудной полости, УЗИ предстательной железы, не выявил признаков злокачественных заболеваний. Проведенная пациенту низкодозовая КТ тела не выявила признаков остеодеструкции. Результаты лабораторных обследований: общий анализ крови: эритроциты: $2,54 \times 10^{12}$, тромбоциты: 221×10^9 , лейкоциты: $6,85 \times 10^9$, гемоглобин: 87,3 г/л, СОЭ 67 мм/ч. Биохимический анализ крови: общий белок: 59 г/л, Альбумин: 39 г/л, Креатинин: 116 мкмоль/л, Мочевая кислота: 0,39 мкмоль/л, С-реактивный белок: 9 мг/л, Билирубин общий: 13,9 мкмоль/л, Глюкоза: 5,2 моль/л, Щелочная фосфатаза: 89 Ед/л, Аспаргатаминотрансфераза 7 Ед/л, Аланинаминотрансфераза 14 Ед/л, Кальций: 2,48 ммоль/л, Калий: 4 ммоль/л, Железо: 12,1 ммоль/л, ГГТ: 48, Ревмофактор: 0, Каппа цепи: 1,27 г/л, Лямбда цепи: 0 г/л, бетта 2 микроглобулин 6.836 мг/л. Суточная протеинурия составила 1,4 грамма.

Учитывая наличие у пациента почечного повреждения, необъяснимой нормохромной анемии, для исключения миеломной болезни была предложена и проведена стерильная пункция. При исследовании костного мозга выявлено увеличение числа плазматических клеток до 53%. Выставлен следующий клинический диагноз: Множественная миелома, III стадии по ISS.: Анемия при злокачественном новообразовании. Миеломная нефропатия.

Данный клинический случай демонстрирует своевременность диагностики злокачественного заболевания, что позволит провести специфическое адекватное химиотерапевтическое лечение и улучшить прогноз у данного пациента.

МЕТОД ЖИДКОСТНОЙ ЦИТОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

О.М. Камыш, О.А. Давыдова, С.М. Залевский

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

Тонкоигольная аспирационная биопсия (ТАБ) щитовидной железы (ЩЖ) является единственным дооперационным методом прямой оценки структурных изменений цитологических параметров ткани щитовидной железы и позволяет практически со 100 % долей вероятности поставить правильный диагноз. Кроме того, микроскопическое исследование пунктатов ЩЖ, особенно ее узловых образований, дает возможность принять адекватное решение о характере лечебных мер. Несмотря на то, что традиционное цитологическое исследование успешно и широко применяется более семидесяти лет, возникла необходимость в разработке новых методов цитологической диагностики, которые нацелены на улучшение качества и адекватности цитологических препаратов, на повышение чувствительности исследований и улучшение продуктивности лабораторий. В настоящее время при цитологическом исследовании пункционного материала ЩЖ начинают использовать метод жидкостной цитологии (ЖЦ), использование которого дает возможность получать цитологические препараты более высокого качества, транспортировать и архивировать материал, применять морфометрию и современные методы онкоморфологии, такие как иммуноцитохимия и молекулярно-генетические исследования. В основе метода ЖЦ лежит размещение биологического образца в жидкую среду, образование клеточной суспензии, из которой способами, позволяющими стандартизировать технологический процесс, изготавливаются цитологические препараты. Одним из достоинств ЖЦ является приготовление тонкослойных (многослойных) препаратов, в которых клетки практически не наслаиваются, что способствует лучшей визуализации клеточных особенностей.

Цель исследования: сравнить диагностическую эффективность жидкостных и традиционных цитологических препаратов, приготовленных из аспирационного материала щитовидной железы.

В нашей работе были исследованы образцы тонкоигольной аспирационной биопсии ЩЖ, полученных от 134 пациентов. Для традиционного цитологического исследования аспират наносили сразу на стекло, затем полученный препарат окрашивали азур-эозином по Гимзе. Препараты ЖЦ изготавливали по технологии BD «Sure Path Pap test». Данная система является полуавтоматизированной, а процесс окрашивания микропрепаратов контролируется компьютеризированной программой. Цитологические заключения формировали согласно терминологии The Bethesda System (2010), которая позволяет систематизировать и

привести к одному знаменателю описательные ответы, а также содержит соответствующие клинические рекомендации. В соответствии с этой терминологией описание каждой ТАБ начинают с основных диагностических категорий, каждая из которых имеет определенный риск злокачественности и в зависимости от степени риска каждая категория связана с дальнейшей клинически обоснованной тактикой: Bethesda I – недиагностический материал; Bethesda II – доброкачественные изменения; Bethesda III – атипия неясного значения; Bethesda IV – фолликулярная опухоль/подозрение на фолликулярную опухоль; Bethesda V – подозрение на злокачественность.

Особое внимание в исследовании уделяли полноценности полученного материала (адекватности мазка), т.к. диагностическая точность цитологического исследования пунктата щитовидной железы во многом определяется качеством полученного материала. Материал считается неадекватным, если он представлен очень скудным числом клеток, большим количеством элементов крови, наличием артефактов, по которым невозможно правильно оценить цитологическую картину. Доставленный аспирационный материал щитовидной железы признан неадекватным в 38 (28,4%) случаях при оценке с использованием традиционной цитологии и в 47 случаях (35%) – с использованием жидкостной цитологии. Патологические процессы доброкачественной природы (Bethesda II) и атипические изменения в фолликулярных клетках (Bethesda III) ЩЖ при обычном цитологическом методе установлены в 83 случаях (61,9%) и 4 (2,98%) соответственно. Цитологические заключения по препаратам, выполненным с использованием жидкостной цитологии, таким критериям отвечали 75 случаев (55%) и 7 случаев (5,2%) соответственно. Высокая вероятность злокачественной опухоли из фолликулоцитов (Bethesda IV) отмечена в одинаковом проценте случаев как для метода жидкостной цитологии, так и для традиционной цитологии – 2,2% (3 случая). В то же время установлена достоверная разница ($p < 0,05$). в частоте выявляемости патологии по Bethesda V, указывающая о подозрении на злокачественный процесс в пунктате ЩЖ – 6 (4,5%) при исследовании обычным цитологическим методом и 2 случая (1,5%).

Таким образом, на сегодняшний день в цитологической диагностике заболеваний ЩЖ полная замена традиционной цитологии на ЖЦ остается спорной. Исходя из нашего опыта, традиционная цитология предлагает большую возможность для диагностики опухолевых поражений ЩЖ. Жидкостная цитология уступает традиционному цитологическому исследованию в частоте применения, и в силу отличий в технологии обработки материала при ней могут возникнуть трудности в интерпретации цитологической картины. Однако, метод ЖЦ позволяет сохранять и транспортировать пункционный материал и в случае необходимости применять дополнительные, уточняющие методы диагностики, которые позволяют повысить эффективность цитологической диагностики. Можно предложить объединение этих двух методов, либо разделив образцы, либо используя дополнительную пункцию. Метод жидкостной цитологии может успешно использоваться в диагностике патологии щитовидной железы.

УРОВНИ БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ, АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОМ И ПОСТИНФАРКТНОМ КАРДИОСКЛЕРОЗЕ

А.В. Коротаев, Е.П. Науменко, Л.Е. Коротаева

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

В настоящее время известно большое количество лабораторных показателей, которые используются для оценки миокардиальной функции. Многие из них используются как для диагностики, так и для прогноза при патологии сердечно-сосудистой системы. Продолжаются поиски других биомаркеров, позволяющих повысить диагностические возможности в отношении изменений функционирования миокарда и развития патологического ремоделирования сердца, лежащей в основе хронической сердечной недостаточности.

Целью исследования явилась оценка содержания в крови ряда биомаркеров патологического ремоделирования и фиброобразования при артериальной гипертензии, атеросклеротическом и постинфарктном кардиосклерозе.

Обследовано 622 пациента с артериальной гипертензией (АГ), атеросклеротическим (АСКС) и постинфарктным (ПИКС) кардиосклерозом. Средний возраст обследованных составил $64,8 \pm 9,3$ лет, мужчин было 339 (52,9%), женщин – 293 (47,1%). Определение показателей креатинина, цистатина-С, высокочувствительного С-реактивного белка (hsCRP), мозгового натрийуретического пептида (BNP) и галектина-3 осуществляли на биохимическом анализаторе ARCHITECT c8000. Методом иммуноферментного анализа

определялась активность альдостерона в покое, ренина в положении лёжа и трансформирующий фактор роста β (TGF- β). Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) рассчитывалась по формуле СКД-ЕРІ.

Анализ полученных данных осуществляли с помощью статистических пакетов STATISTICA 10 (StatSoft, USA) с применением параметрических и непараметрических методов в зависимости от распределения анализируемых признаков. Соответствие распределения количественных данных нормальному определяли с помощью критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Данные для количественных признаков с нормальным распределением представлены в виде среднего (М) и стандартного отклонения (SD); с распределением, отличным от нормального, – в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (Q_1 ; Q_3). Для сравнения нескольких независимых выборок использовали непараметрический критерий Краскела-Уоллиса. Различия считались статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

Уровень цистатина-С составил 1,04 (0,93; 1,16) мг/л у пациентов с АГ, 1,16 (1,00; 1,30) мг/л – с АСКС и 1,18 (1,01; 1,40) мг/л – с ПИКС; $p_{1,2} < 0,001$, $p_{1,3} < 0,001$, $p_{2,3} = 0,3$.

Показатель креатинина в крови у пациентов с АГ был 76,0 (67,0; 91,0) мкмоль/л, с АСКС – 81,0 (70,0; 95,5) мкмоль/л и с ПИКС – 91,0 (77,0; 106,0) мкмоль/л, $p_{1,2} = 0,008$, $p_{2,3} < 0,001$, $p_{1,3} < 0,001$. Расчетная скорость клубочковой фильтрации по СКД-ЕРІ составила 87,0 (76,0; 101,0) мл/мин/1,73 кв.м в 1-й группе, 75,0 (61,0; 87,0) мл/мин/1,73 кв.м во 2-й группе и 68,0 (56,0; 85,0) мл/мин/1,73 кв.м в 3-й группе, $p_{1,2} < 0,001$, $p_{1,3} < 0,001$, $p_{2,3} = 0,09$.

Один из самых важных и используемых не только в диагностике, но и в прогнозировании течения заболевания, BNP, составил 11,8 (10,0; 24,9) пг/мл у обследованных с АГ, 25,8 (11,0; 62,7) пг/мл – с АСКС и 41,7 (19,5; 95,4) пг/мл – с ПИКС, $p_{1,2} < 0,001$, $p_{1,3} < 0,001$, $p_{2,3} < 0,001$.

Галектин-3, ассоциированный с процессами фиброобразования в миокарде, у пациентов с АГ был 14,2 (10,9; 17,2) нг/мл, с АСКС – 15,3 (12,3; 19,1) нг/мл, с ПИКС – 15,8 (12,3; 20,0) нг/мл, $p_{1,2} = 0,001$, $p_{1,3} = 0,005$, $p_{2,3} = 0,54$.

Показатели hs-CRP составили 1,45 (0,80; 2,90) мг/л в 1-й группе, 1,80 (0,90; 3,42) мг/л во 2-й группе и 2,07 (1,20; 4,00) мг/л – в 3-й группе, $p_{1,2} = 0,07$, $p_{1,3} = 0,02$, $p_{2,3} = 0,24$.

Альдостерон, активность которого играет важную роль на всех этапах сердечно-сосудистого континуума, был 8,73 (5,18; 13,60) нг/дл у обследованных с АГ, 9,62 (5,70; 15,82) нг/дл – у обследованных с АСКС и 12,00 (5,75; 18,70) нг/дл – с ПИКС, $p_{1,2} = 0,09$, $p_{1,3} = 0,005$, $p_{2,3} = 0,08$.

Уровень ренина у пациентов с АГ составил 19,70 (8,35; 60,98) мМЕ/мл, 15,70 (4,60; 49,80) мМЕ/мл – у пациентов с АСКС и 19,88 (5,60; 48,97) мМЕ/мл – у пациентов с ПИКС, $p_{1,2} = 0,053$, $p_{1,3} = 0,65$, $p_{2,3} = 0,28$.

TGF- β у лиц с АГ определен на уровне 19,89 (14,87; 23,21) нг/мл, при АСКС – 18,94 (14,52; 23,03) нг/мл и при ПИКС – 16,95 (14,87; 19,30) нг/мл, $p_{1,2} = 0,50$, $p_{1,3} = 0,15$, $p_{2,3} = 0,32$.

Таким образом, полученные данные служат базисом для последующих исследований характера взаимодействия между биомаркерами и другими характеристиками пациентов с кардиальной патологией, в частности, полученными при эхокардиографии. Необходимы дальнейшие исследования, которые позволят изучить клинико-лабораторные и инструментальные характеристики биомаркеров при патологическом фиброзировании и ремоделировании миокарда левого желудочка, с проспективным дизайном и большим объемом выборки, что позволит оценить динамику изученных параметров и установить их влияние на прогноз.

Представленные данные показали наличие статистически значимых различий уровней ряда биологических маркеров патологического фиброирования миокарда, хронического воспаления, почечной дисфункции и активности альдостерона и ренина у пациентов с артериальной гипертензией, атеросклеротическим и постинфарктным кардиосклерозом.

ДВУХГОДИЧНОЕ ПРОСПЕКТИВНОЕ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГИПЕРХОЛЕСТЕРИНЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

А.В. Коротаев, Е.П. Науменко, Я.Л. Навменова

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

Основное место в структуре заболеваемости и смертности в Республике Беларусь, как и в Европейских странах в целом, занимают сердечно-сосудистые заболевания атеросклеротического генеза. В основе патологии артерий эластического и мышечно-эластического типа лежит накопление в сосудистой стенке холестерина, что в совокупности с другими факторами риска ведут к формированию атеросклеротических бляшек. Все со-

временные рекомендации по коррекции дислипидемий и ведению пациентов с хроническими коронарными синдромами подчеркивают важность динамического наблюдения над уровнями холестерина в крови.

Целью исследования явилась оценка содержания холестерина в крови у пациентов с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца на протяжении двух лет наблюдения.

Обследовано 622 пациента с артериальной гипертензией (АГ), атеросклеротическим (АСКС) и постинфарктным (ПИКС) кардиосклерозом. Средний возраст включенных в исследование составил $64,8 \pm 9,3$ лет, мужчин было 339 (52,9%), женщин – 293 (47,1%). Определение показателей липидного обмена осуществляли на биохимическом анализаторе ARCHITECT с8000. Кровь на исследование определялась утром натощак после 12-часового голодания исходно при включении (визит-1), через 1 год (визит-2) и через 2 года (визит-3).

Анализ полученных данных осуществляли с помощью статистических пакетов STATISTICA 10 (StatSoft, USA) с применением параметрических и непараметрических методов в зависимости от распределения анализируемых признаков. Соответствие распределения количественных данных нормальному определяли с помощью критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Данные для количественных признаков с нормальным распределением представлены в виде среднего (M) и стандартного отклонения (SD). Для сравнения нескольких зависимых выборок использовали ранговый дисперсионный анализ по Фридману. Различия считались статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

У пациентов в группе АГ исходный уровень холестерина составил $5,40 \pm 1,29$ ммоль/л, через 1 год – $5,00 \pm 1,28$ ммоль/л, через 2 года – $5,29 \pm 1,52$ ммоль/л, при этом статистически значимые различия выявлены между исходным уровнем и уровнем через 1 год ($p_{1-2} < 0,001$), в дальнейшем между исходным и третьим, вторым и третьим визитами различия статистически незначимы, $p_{1-3} = 0,65$, $p_{2-3} = 0,76$.

В группе обследованных с АСКС показатель холестерина при включении в исследование определялся на уровне $4,72 \pm 1,23$ ммоль/л, $4,48 \pm 1,25$ ммоль/л – через один год от момента включения в исследование и $4,15 \pm 1,22$ ммоль/л – через 2 года, $p_{1-2} = 0,007$, $p_{1-3} = 0,01$, $p_{2-3} = 0,54$. Как следует из представленных данных, при более низком значении исходно по сравнению с пациентами из группы АГ, концентрация холестерина, как через один, так и через 2 года наблюдения статистически значимо была ниже, но различия нивелировались при сравнении показателей на втором и третьем визите.

У пациентов с ишемической болезнью сердца, перенесших инфаркт миокарда (ПИКС), исходное значение холестерина составило $4,41 \pm 1,20$ ммоль/л, через год – $4,33 \pm 1,22$ ммоль/л, и через 2 года – $4,70 \pm 1,01$ ммоль/л. Выявлены статистически значимые различия между первым и вторым визитом в клинику: $p_{1-2} = 0,024$. При сравнении между визитом-1 и визитом-3, визитом-2 и визитом-3 различий не выявлено: $p_{1-3} = 0,28$ и $p_{2-3} = 0,73$ соответственно. Также обращает на себя внимание, что выявленный уровень холестерина на втором визите через год оказался выше, чем даже исходный на момент включения.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о недостаточной эффективности проводимой амбулаторно гиполипидемической терапии, что требует проведения мероприятий по повышению приверженности пациентов к лечению, направленному на снижение уровня холестерина крови.

Представленные данные двухгодичного наблюдения за пациентами с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца продемонстрировали достаточно высокие уровни содержания холестерина в крови как исходно, так и при динамическом двухгодичном наблюдении, что отражает низкую приверженность пациентов к гипохолестериновой терапии.

ДИНАМИКА ИНТЕРЛЕЙКИНА-6 ПРИ ДВУХГОДИЧНОМ НАБЛЮДЕНИИ У ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Л.Е. Коротаяева

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

Хроническому иммуновоспалительному процессу в патогенезе атеросклеротического поражения артерий отводится существенное место. Начинаясь от эндотелиальной дисфункции и проходя все этапы сердечно-сосудистого континуума, интерлейкины, как медиаторы воспалительной реакции, являются одними из биомаркеров фиброобразования в миокарде левого желудочка, приводящего на конечных этапах континуума к патологическому ремоделированию левого желудочка и хронической сердечной недостаточности.

Целью исследования явилась оценка содержания интерлейкина-6 в сыворотке в крови у пациентов с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца на протяжении двух лет наблюдения.

Обследовано 125 пациентов с артериальной гипертензией (АГ), атеросклеротическим (АСКС) и постинфарктным (ПИКС) кардиосклерозом. Средний возраст включенных в исследование составил $62,8 \pm 7,3$ лет, мужчин было 67 (53,6%), женщин – 58 (46,4%). Определение интерлейкина-6 (ИЛ-6) осуществляли иммуноферментным методом на автоматическом анализаторе «Вгю», SEAC, Италия исходно при включении (визит-1), через 1 год (визит-2) и через 2 года (визит-3).

Анализ полученных данных осуществляли с помощью статистических пакетов STATISTICA 10 (StatSoft, USA) с применением параметрических и непараметрических методов в зависимости от распределения анализируемых признаков. Соответствие распределения количественных данных нормальному определяли с помощью критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Данные для количественных признаков с нормальным распределением представлены в виде среднего (M) и стандартного отклонения (SD). Для сравнения нескольких зависимых выборок использовали ранговый дисперсионный анализ по Фридману. Различия считались статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

У пациентов в группе АГ исходный уровень ИЛ-6 составил 4,19 (3,56; 5,68) пг/мл, через 1 год – 1,69 (0,93; 2,48) пг/мл, через 2 года – 2,68 (1,07; 4,29) пг/мл, при этом статистически значимые различия выявлены между исходным уровнем и уровнем через 1 год ($p_{1,2} = 0,025$), в дальнейшем между исходным и третьим, вторым и третьим визитами различия статистически незначимы, $p_{1,3} = 0,18$, $p_{2,3} = 0,19$.

В группе обследованных с АСКС уровень ИЛ-6 при включении в исследование определялся на уровне 4,70 (3,11; 6,00) пг/мл, 2,84 (1,86; 4,53) пг/мл – через один год от момента включения в исследование и 3,29 (2,58; 4,98) пг/мл – через 2 года, $p_{1,2} = 0,001$, $p_{1,3} = 0,02$, $p_{2,3} = 0,55$. Как следует из представленных данных, концентрация ИЛ-6, как через один, так и через 2 года были выявлены статистически значимые различия в содержании ИЛ-6.

У пациентов с ишемической болезнью сердца, перенесших инфаркт миокарда (ПИКС), исходное значение ИЛ-6 составило 4,63 (3,56; 6,74) пг/мл, через год – 3,38 (2,31; 4,80) пг/мл, и через 2 года – 3,60 (2,58; 6,81) пг/мл. Выявлена тенденция к статистической разнице первым и вторым визитом в клинику: $p_{1,2} = 0,055$. При сравнении между визитом-1 и визитом-3 определены статистически значимые различия, $p_{1,3} = 0,028$, а между визитом-2 и визитом-3 различий не выявлено: $p_{2,3} = 0,22$.

Представленные данные двухгодичного наблюдения за пациентами с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца, перенесших и не перенесших инфаркт миокарда в анамнезе, продемонстрировали статистически значимые различия как через 1 год, так и через 2 года наблюдения. Представляется целесообразным дальнейшее наблюдение за пациентами с включением большего числа обследуемых лиц и пролонгированием исследования с целью получения дополнительных данных по влиянию интерлейкина-6 на процессы патологического ремоделирования левого желудочка при данной социально значимой патологии сердечно-сосудистой системы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ТАКРОЛИМУСА В КРОВИ У РЕЦИПИЕНТОВ ПОЧЕЧНОГО ТРАНСПЛАНТАТА В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ

А.А. Кудря

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

Реципиенты донорских органов нуждаются в пожизненной иммуносупрессивной терапии. Итоговой целью поддерживающей иммуносупрессии является обеспечение максимальной продолжительности жизни реципиента с функциональным трансплантатом, что определяется адекватностью подавления аллоиммунного ответа и минимизацией риска побочных эффектов иммуносупрессантов.

В настоящее время в качестве базовой иммуносупрессивной терапии используется целый ряд препаратов, одним из которых является такролимус.

Такролимус (Tacrolimus) – относится к группе природных макролидов, продуцируется актиномицетом *Streptomyces tsukubaensis* и является ингибитором кальциневрина. Такролимус связывается с цитозольным белком (FKBP12), отвечающим за внутриклеточную кумуляцию препарата. Комплекс FKBP12-такролимус ингибирует кальциневрин, что, в свою очередь, приводит к кальцийзависимому ингибированию Т-клеточных сигнальных путей трансдукции и предотвращению транскрипции дискретной группы лимфокинных генов. Также такролимус подавляет формирование цитотоксических лимфоцитов, которые, в основном, отвечают за отторжение трансплантата, снижает активацию Т-клеток, зависимую от

Т-хелперов пролиферацию В-клеток, а также формирование лимфокинов (таких как интерлейкины-2, и 3 и гамма-интерферон), экспрессию рецептора интерлейкина-2.

Дозирование такролимуса должно проводиться с учетом обязательного проведения лекарственного мониторинга, т.е. периодического определения концентрации препарата в крови. Это особенно важно, т.к. такролимус является препаратом «критичной дозы», у которого даже небольшие изменения в режиме дозирования и/или концентрации в крови могут приводить к существенному снижению терапевтического эффекта (при уменьшении дозировки и/или концентрации) или развитию токсичности (при увеличении дозировки и/или концентрации).

В отдаленном периоде после трансплантации почки (более 12 месяцев) мониторинг концентрации такролимуса в крови рекомендуется проводить не реже 1 раза в месяц. При устойчивой концентрации препарата в крови – 1 раз в 2-3 месяца. При этом целевая концентрация такролимуса в крови (рекомендуемый терапевтический диапазон) должна быть на уровне 4,0-6,0 нг/мл. При ряде показаний, а также при повышенном риске отторжения трансплантата, концентрацию такролимуса в крови рекомендуется поддерживать на уровне 6,0-8,0 нг/мл.

Цель: оценить уровень концентрации такролимуса в крови у реципиентов почечного трансплантата в отдаленном периоде после трансплантации почки.

Проведено определение такролимуса у 90 пациентов, находящихся в отдаленном периоде после трансплантации почки (12 месяцев -10 лет).

Материалом для исследований служила цельная кровь, взятая при венепункции с помощью вакуумных систем, содержащих калиевую соль ЭДТА (этилендиамин тетраацетат) в качестве антикоагулянта.

Количественное определение концентрации такролимуса в цельной крови осуществляли методом хемилюминисцентного анализа на парамагнитных микрочастицах (СМIA) с помощью автоматизированной системы ARCHITECT i1000SR (Abbott Laboratories, США).

База данных результатов сформирована с помощью таблиц Microsoft Excel. Все исследования проводили на базе лаборатории клеточных технологий ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ».

У 30 пациентов (33,3%) уровень такролимуса в цельной крови находился в пределах рекомендуемой целевой концентрации (4,0-6,0 нг/мл). У 15 пациентов (16,7%) концентрация такролимуса в цельной крови составляла 3,0-3,9 нг/мл. И только у двух пациентов (2,2%) уровень препарата был ниже 3,0 нг/мл. У 17 пациентов (18,9%) и у 12 пациентов (13,3%) концентрация такролимуса в цельной крови составляла 6,1-7,0 нг/мл и 7,1-8,0 нг/мл соответственно. У 14 пациентов (15,6%) уровень такролимуса колебался от 8,1 до 10,4 нг/мл.

В итоге, у большинства обследованных пациентов (74 пациента – 82,2%) уровень концентрации такролимуса в цельной крови соответствовал или существенно не отличался от рекомендованного терапевтического диапазона и находился в пределах 3,0-8,0 нг/мл. В 16 случаях (17,8%) концентрация такролимуса в цельной крови была существенно ниже (менее 3,0 нг/мл) или выше (более 8,0 нг/мл) рекомендуемой целевой концентрации, что требовало оценки адекватности дозирования препарата в соответствии с индивидуальными особенностями ведения пациента.

Таким образом, иммуносупрессивная терапия реципиентов почечного трансплантата с использованием такролимуса должна проводиться только при условии налаженного лекарственного мониторинга.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУННОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ С ТРОМБОЦИТОПЕНИЕЙ

А.А. Кудря, Л.Е. Коротаева, Н.И. Шевченко

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

Тромбоцитопения – патологическое состояние, характеризующееся снижением числа тромбоцитов ниже $100 \times 10^9/\text{л}$. Первичная иммунная тромбоцитопения – самостоятельное приобретенное иммуноопосредованное заболевание, характеризующееся изолированной транзиторной или персистирующей тромбоцитопенией и проявляющееся симптомами кровоточивости различной степени выраженности. Первичная иммунная тромбоцитопения диагностируется при исключении других причин тромбоцитопении. Иммунная тромбоцитопения, являющаяся симптомом другого заболевания, называется вторичной.

Одной из причин развития вторичной тромбоцитопении являются первичные иммунодефициты (ПИД). Чаще всего вторичная иммунная тромбоцитопения выявляется у детей и подростков, у которых диагноз ПИД уже установлен (в 80 % случаев ПИД диагностируется у детей до достижения 18 лет). Одна-

ко, в некоторых случаях вторичная иммунная тромбоцитопения может выступать в качестве дебюта ПИД, что диктует необходимость определения показателей иммунного статуса у таких пациентов.

Цель: определить показатели иммунного статуса у детей с иммунной тромбоцитопенией.

Показатели иммунного статуса определяли у 23 детей (10 мальчиков, 13 девочек) в возрасте от 1 года до 16 лет, проходивших лечение в ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в период с 11.04.2019 по 16.05.2022 гг. и у которых была диагностирована иммунная тромбоцитопения.

Материалом для исследований служила цельная кровь и сыворотка крови.

Иммунофенотипирование проводили на проточном цитометре «BD FACSCanto™ II» («BD», США), общий анализ крови выполнялся с помощью гематологического анализатора CELL-DYN Ruby (ABBOTT Laboratories, США), определение концентрации основных классов иммуноглобулинов (IgG, IgA, IgM), C3-, C4-компонентов комплемента осуществляли на автоматическом биохимическом анализаторе Architect i8000 (ABBOTT Laboratories, США), определение циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) проводили методом преципитации полиэтиленгликолем молекулярной массой 6000.

База данных пациентов сформирована с помощью таблиц Microsoft Excel. Статистическую обработку данных выполняли с использованием пакета прикладных программ STATISTICA 10.0. Результаты представляли в виде медиан и межквартильных интервалов (Me [Q₁-Q₃]). Все исследования проводили на базе лаборатории клеточных технологий ГУ «РНПЦ РМиЭЧ».

При исследовании клеточного состава крови получены следующие результаты: лейкоциты (абс.×10⁹/л) 8,56 [6,05-9,75], лимфоциты (%) 52 [34,5-64], Т-лимфоциты (CD3+) (%) и абс.×10⁹/л 73 [66,6-77,1] и 2,61 [1,71-3,88] соответственно, активированные Т-лимфоциты (CD3+ CD38+) (%) 81 [63,5-89,85], активированные Т-лимфоциты (CD3+ CD HLADR+) (%) 8,0 [4,1-22,15], В-лимфоциты (CD19+) (%) и абс.×10⁹/л 18,1 [15,85-29,0] и 0,74 [0,45-1,2] соответственно, Т-хелперы (CD3+ CD4+) (%) 35,3 [28,2-45,3], активированные Т-хелперы (CD3+ CD4+ CD38+) (%) 82 [67,2-91,0], активированные Т-хелперы (CD3+ CD4+ CD HLADR+) (%) 7,4 [4,0-13,0], Т-цитотоксические лимфоциты (CD3+ CD8+) (%) 24 [16,05-35,95], активированные Т-цитотоксические лимфоциты (CD3+ CD8+ CD38+) (%) 85 [66,4-88,0], активированные Т-цитотоксические лимфоциты (CD3+ CD8+ CD HLADR+) (%) 22,7 [14,55-51,45], цитотоксические не-Т-клетки (CD3- CD8+) (%) 2 [0,95-2,45], естественные киллеры (CD3- CD16+ CD56+) (%) 6 [4,5-9,85], естественные Т-киллеры (CD3+ CD16+ CD56+) (%) 2 [1,0-3,2].

При определении основных классов иммуноглобулинов (IgG, IgA, IgM) и компонентов комплемента (C3, C4) получены следующие значения (г/л): IgG 12,15 [10,1-14,91], IgA 0,9 [0,57-1,485], IgM 1,06 [0,82-1,51], C3 1,07 [0,98-1,42], C4 0,188 [0,135-0,253].

Результаты определения ЦИК (Ед.): 29 [22-44,5].

У 22 обследованных детей с иммунной тромбоцитопенией признаков ПИД выявлено не было. В 1 случае с целью исключения ПИД рекомендовано проведение дополнительного лабораторного обследования.

Недиагностированный ранее ПИД может манифестировать в виде иммунной тромбоцитопении. Определение показателей иммунного статуса у детей с тромбоцитопенией позволяет подтвердить или исключить диагноз ПИД.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИТЕЛ К Т-ЛИМФОТРОПНОМУ ВИРУСУ ЧЕЛОВЕКА ТИПА I И II У ПАЦИЕНТОВ С Т И В-КЛЕТОЧНЫМИ ЛИМФОПРОЛИФЕРАТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

А.А. Кудря, Н.И. Шевченко

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

Т-лимфотропный вирус человека (англ. – Human T-lymphotropic virus, HTLV) – серотип вида Т-лимфотропного вируса из рода дельта-ретровирусов (Deltaretrovirus). Выделяют Т-лимфотропный вирус человека первого (HTLV-I) и второго (HTLV-II) типов. Наибольшее распространение Т-лимфотропного вируса в человеческой популяции отмечается на юге Японии, на островах Карибского бассейна, в Центральной и Северной Австралии, в Центральной и Южной Америке, в экваториальной Африке и на севере США. Кроме того, вирусы HTLV-I и HTLV-II имеют всемирное распространение среди лиц высокого риска инфицирования: лица, употребляющие внутривенные наркотики и лица с беспорядочными половыми связями.

Наиболее изученным является HTLV-I. Данный вирус является «дальним родственником» вируса иммунодефицита человека (ВИЧ). HTLV-I стал первым и пока единственным обнаруженным ретровиру-

сом человека, отнесенным к подклассу онковирусов, т.е. вирусов, вызывающих опухоли. В отличие от онкогенных ретровирусов животных, HTLV-I не содержит онкогенов, а его трансформирующие свойства связывают с белком Tax. Доказана этиологическая роль HTLV-I в развитии таких злокачественных новообразований лимфоидной и кроветворной тканей, как Т-клеточный лейкоз и Т-клеточная лимфома. Кроме того, HTLV-I ассоциирован с тропическим спастическим парапарезом (TSP) и /или с HTLV-I-связанной миелопатией (НАМ). Также выявлены случаи HTLV-I-ассоциированных полимиозитов, артритов и инфекционных дерматитов. В 95-98% случаев отмечается бессимптомное носительство HTLV-I, и только 2-5% пациентов с HTLV-I имеют реальный риск заболеть Т-клеточным лейкозом, Т-клеточной лимфомой или другим HTLV-I-ассоциированным заболеванием.

HTLV-II близкородственен HTLV-I, имеет гомологию генома около 70 % по сравнению с HTLV-I. Инфекция HTLV-II эндемична для коренного населения Южной Америки.

HTLV-II, возможно, вызывает небольшую часть случаев волосатоклеточного лейкоза и различных Т-клеточных лимфом и лейкозов. Хотя HTLV-II был выделен у одного пациента с Т-клеточным вариантом волосатоклеточного лейкоза, его этиологическую связь с каким-либо заболеванием доказать не удалось. По некоторым данным, HTLV-II может играть роль в развитии ряда заболеваний нервной системы, крови и кожи. В Европе и США HTLV-II часто выявляют у ВИЧ-инфицированных лиц.

HTLV-I и HTLV-II передаются от матери к ребенку (особенно через молоко), при половых контактах (чаще от мужчины к женщине), а также при переливании инфицированной крови и использовании инфицированных игл. Чаще всего заражение происходит в перинатальном периоде. В отличие от ВИЧ, который может передаваться с бесклеточным материалом, HTLV-I менее заразен и для его передачи обычно необходим контакт между клетками.

Выявление HTLV-I и HTLV-II осуществляется серологическим методом путем определения антител в сыворотке или плазме крови. Как правило, для выявления антител к HTLV-I и HTLV-II используются различные модификации иммуноферментного анализа (ИФА)

Цель: провести определение антител к HTLV-I/II у пациентов с Т и В-клеточными лимфопролиферативными заболеваниями.

Всего было обследовано 83 пациента с лимфопролиферативными заболеваниями: 6 пациентов с острым лимфобластным лейкозом (Т-клеточный вариант), 16 пациентов с острым лимфобластным лейкозом (В-клеточный вариант), 3 пациента с классической лимфомой Ходжкина, 2 пациента с плазмоклеточным лейкозом, по 1 пациенту с В-клеточной лимфомой и волосатоклеточным лейкозом и 54 пациента с хроническим лимфолейкозом (стадии В, С). В качестве биологического материала для исследований использовали сыворотку крови.

Определение антител к HTLV-I/II осуществляли методом хемилюминисцентного анализа на парамагнитных микрочастицах (СМИА) с помощью автоматизированной системы ARCHITECT i1000SR (Abbott Laboratories, США) и диагностического набора ARCHITECT гHTLV-I/II. Для оценки результатов рассчитывали пороговое значение (СО) с учетом среднего значения хемилюминисцентного сигнала (S, RLU), полученного при анализе калибратора в трех повторах и умноженного на 0,25. Образцы со значениями S/CO <1,0 считались отрицательными, образцы со значениями $\geq 1,0$ интерпретировались, как положительные.

Согласно данным инструкции к диагностическому набору ARCHITECT гHTLV-I/II специфичность теста составляет $\geq 99,0\%$, чувствительность теста при 95%-м доверительном интервале составила $>99,1\%$. Из потенциально интерферирующих состояний в тесте ARCHITECT гHTLV-I/II отмечаются многократные гемотрансфузии в анамнезе.

Все исследования проводили на базе лаборатории клеточных технологий ГУ «РНПЦ РМиЭЧ».

Ввиду того, что существует доказанная этиологическая роль HTLV-I в развитии Т-клеточного лейкоза и Т-клеточной лимфомы, наибольший интерес представляло обследование пациентов с Т-клеточным вариантом острого лимфобластного лейкоза. У всех 6 обследованных пациентов с данным заболеванием, из которых 3 детей, антител к HTLV-I/II выявлено не было.

У всех пациентов с острым лимфобластным лейкозом (В-клеточный вариант), с классической лимфомой Ходжкина, с плазмоклеточным лейкозом, с В-клеточной лимфомой и волосатоклеточным лейкозом (всего 23 пациента) антитела к HTLV-I/II также не были выявлены.

При обследовании 54 пациентов с хроническим лимфолейкозом антитела к HTLV-I/II выявлены только в 1 случае (мужчина 81 года). Наличие у данного пациента антител к HTLV-I/II может быть «случайной находкой». Кроме того, в данном случае, хронический лимфолейкоз выявлен в 2018 году. Течение основного заболевания осложнялось развитием анемии средней степени тяжести и вторичной тромбоцитопенией.

пени, ввиду чего неоднократно использовалась гемотранфузионная терапия, что также может приводить к обнаружению антител к HTLV-I/II.

T-лимфотропный вирус человека первого (HTLV-I) и второго (HTLV-II) типа имеет строгую эндемичность. Его наличие не характерно для нашего региона. У практически всех обследованных лиц с T- и B-клеточными лимфопролиферативными заболеваниями отмечено отсутствие антител к вирусам HTLV-I и HTLV-II.

Вместе с тем, обследование на антитела к HTLV позволяет выявить инфицированных людей. Носительство чаще всего имеет бессимптомный характер и может протекать в таком виде долгое время. Человек при этом является потенциальным распространителем HTLV-инфекции. Обнаружение антител к HTLV-I/II может служить для оценки потенциального риска развития T-клеточных опухолей крови, а также в качестве вспомогательного и дополнительного метода обследования доноров крови и ее компонентов, доноров клеток, органов и тканей.

СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ К БЫТОВЫМ ИНГАЛЯЦИОННЫМ АЛЛЕРГЕНАМ У ДЕТЕЙ

А.А. Кудря, Н.И. Шевченко

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

Аллергические заболевания представляют собой серьезную социальную проблему. В последнее время повсеместно отмечается высокая распространенность аллергических заболеваний, увеличивается число случаев тяжелых аллергических реакций. Данная патология затрагивает пациентов разных возрастов, однако, наиболее часто аллергические заболевания встречаются в детском возрасте. Подобная ситуация связана с особенностью иммунной системы ребенка отвечать на внешние антигенные раздражители с преобладанием T-хелперов 2 типа, что характерно для аллергических заболеваний.

Большую роль в развитии аллергических заболеваний у детей играет сенсibilизация к бытовым ингаляционным аллергенам, сопровождающаяся развитием респираторных симптомов аллергии, покраснением и зудом глаз, отеком век, чиханием, ринореей, кашлем, бронхоспазмом, одышкой. Причем аллергические реакции имеют круглогодичный характер течения. К бытовым аллергенам относятся, прежде всего, продукты жизнедеятельности клещей домашней пыли, выделения домашних животных, споры плесневых и дрожжевых грибов, бактерии и т.д. У некоторых детей может отмечаться и сочетанная сенсibilизация к нескольким аллергенам.

Наиболее важной задачей аллергодиагностики является выяснение конкретного аллергена. Своевременная клиническая и лабораторная диагностика, умение грамотно интерпретировать результаты аллергологических исследований играют важную роль для эффективности проводимого лечения и профилактических мероприятий. Особенно важно раннее выявление аллергических заболеваний у детей с полисенсibilизацией, которая может возникнуть даже в возрасте нескольких месяцев жизни и в дальнейшем прогрессировать.

Цель: оценить распространенность и структуру сенсibilизации к пяти бытовым ингаляционным аллергенам у детей.

Материалом для исследования служила венозная кровь, взятая у 86 детей в возрасте от 1 года до 14 лет. У всех обследованных детей отмечались клинические проявления респираторной аллергии. Определяли концентрацию аллерген-специфического IgE (sIgE) к 5 бытовым аллергенам: клещам домашней пыли – *Der. pteronyssinus*, *Der. farinae*, эпителию и шерсти кошки, эпителию и шерсти собаки, грибку *Alternaria alternata*, входящим в единую панель производства R-Biofarm AG (Германия). Исследования проводили методом иммуноблоттинга. С помощью 3D планшетного сканера и шаблона RIDA qLine®Scanner в комбинации с программным обеспечением RIDA qLine®Soft оценивалась концентрация sIgE в МЕд/мл (IU/ml) и RAST-класс. Результат оценивался отдельно по каждому аллергену, входящему в состав панели. Интерпретация результатов проводилась по RAST классу от 0 до 6.

В 47 (54,7%) случаях наблюдалось отсутствие (или уровень ниже порога) sIgE к данному набору бытовых аллергенов. 7 детей (8,1%) имели пороговый уровень sIgE к данным аллергенам. У 37,2% (32 чел.) детей выявлена сенсibilизация. К одному аллергену отмечена сенсibilизация у 14 детей (43,8%), к 2 и более аллергенам – сенсibilизированы 18 детей (56,2%). Наиболее часто отмечена сенсibilизация к продуктам жизнедеятельности клещей домашней пыли (*Der. pteronyssinus*, *Der. farinae*) – 20 случаев, к шерсти и эпителию кошки – 11 случаев, а к шерсти и эпителию собаки – 6 случаев. Только в 3 случаях обнаружен повышенный уровень sIgE к грибку *Alternaria alternata*.

Распространенность сенсibilизации к бытовым ингаляционным аллергенам у детей составила 37,2%. В структуре бытовых ингаляционных аллергенов преобладают продукты жизнедеятельности клещей домашней пыли и домашних животных.

ЛЕЧЕНИЕ ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ЛИМФОЛЕЙКОЗОМ БЕНДАМУСТИНОМ

С.Г. Кузнецов

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

Хронический лимфолейкоз (ХЛЛ) – самый частый вид лейкозов у взрослых пациентов. ХЛЛ – заболевание людей преимущественно пожилого возраста. Лечение хронического лимфолейкоза у пожилых пациентов представляет собой сложную задачу из-за большой частоты развития гематологической токсичности и коморбидности пациентов.

Токсичность препаратов является ограничивающим фактором, не представляющим возможность добиться успехов в этой группе пациентов.

Наибольший потенциал бендамустина заключается в его благоприятном профиле безопасности.

Цель: оценить возможность достижения ремиссий при использовании в лечении алкилирующего препарата (бендамустин) в комбинации у пожилых пациентов.

По данным ретроспективного анализа проведенного лечения 46 пациентов с хроническим лимфолейкозом в возрасте старше 65 лет в период с 2017 по 2021 годы. 1 группа пациентов (14 пациентов) включала первичных, ранее не получавших курсы химиотерапии, 2 группа (32 пациента). Во вторую группу входили пациенты ранее не получавшие курсы химиотерапии содержащих бендамустин. Медиана возраста была 67 и 70 лет соответственно. В первой группе преобладали пациенты со II стадией, во второй – пациенты с III стадией заболевания по Rai. Во второй группе количество курсов химиотерапии проводимой ранее колебалось от 1 до 4.

У значительной части пациентов получивших бендамустинсодержащие курсы, была достигнута полная или частичная ремиссия. У пациентов первой группы наблюдался хороший клинико-гематологический ответ, после проведенных первых курсов, в дальнейшем с достижением стойкой ремиссии. У 1-го пациента из группы ранее леченных, курсхимиотерапии с бендамустином был остановлен в связи с развитием выраженного цитопенического синдрома (тромбопения IV ст). Общий ответ среди первичных пациентов, получающих лечение по программе BR, FBR, составил 100%.

Однако среди ранее леченых пациентов результаты терапии были несколько хуже. У пациентов из второй группы резистентность к проводимой химиотерапии развилась у 5-ти (15,6%) пациентов. Общий ответ отмечен у 16 пациентов (50%) и 4 пациентов (12,5%), получающих терапию по программе FBR и BR соответственно. Полная ремиссия наблюдалась у 7 пациентов (21,8%), получающих ХТ с включением флударабина.

У пациентов из второй группы самыми частыми были осложнения, обусловленные миелотоксичностью и последующим развитием инфекционных осложнений. Нейтропения 3-4-й степени наблюдалась у 5 пациентов (15,6%), тромбоцитопения – у 4 больных (12,5%), анемия – у 10 больных (31,2%), гемолитический синдром – у 2 пациентов (6,2%). В то время как токсичность используемых режимов у пожилых пациентов первой группы не превышало среднее значения в данной популяции пациентов.

Бендамустин обладает уникальным профилем цитотоксичности, что выгодно отличает его от флударабина и других химиопрепаратов используемых при лечении хронического лимфолейкоза, позволяя добиться минимального количества нежелательных реакций и хорошего терапевтического эффекта

Бендамустин — препарат выбора для пациентов с высоким риском инфекционных осложнений, наличием активной аутоиммунной гемолитической анемии и массивной прогрессирующей лимфопрлиферацией.

Наибольший потенциал бендамустина заключается в его благоприятном токсическом профиле, который позволяет использовать его в комбинированных схемах. Необходимость снижения токсичности химиотерапии при сохранении максимальной эффективности до сих пор представляет немалую проблему для онкогематологов и требует дальнейшего изучения.

Курсы химиотерапии в комбинации с бендамустином у пациентов пожилого возраста в целом позволяет улучшить качество жизни и общую выживаемость пациентов.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА СИНДРОМА ДИАРЕИ

О.П. Логинова, Н.И. Шевченко

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

Дифференциальная диагностика синдрома диареи при распознавании инфекционной патологии имеет большое практическое значение в связи с многообразием причин диареи и большим удельным весом среди них различных микробных факторов. При дифференциальной диагностике диарейного синдрома всегда необходимо обращать внимание на данные эпидемиологического анамнеза. Знание эпидемиологической обстановки в стационаре, частоты встречаемости острых кишечных инфекций позволяет предположить природу заболевания, но не установить точную причину диареи до получения лабораторного подтверждения диагноза. Предварительный диагноз выставляется на основании клинических данных, сбора анамнеза. Диагноз устанавливается с учетом динамики клинических проявлений болезни, а окончательная этиологическая диагностика возможна только после получения результатов лабораторных исследований (бактериологического, серологического).

Цель исследования: провести дифференциальную диагностику синдрома диареи в неинфекционном стационаре.

В лаборатории клеточных технологий ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в 2021-22 гг. проведено исследование клинического материала от 242 пациентов с характерными клиническими проявлениями (диарея, диспепсия, боли в животе, лихорадка), которые получали антибактериальную терапию. Материалом для исследования явились фекалии. Фекалии забирались в одноразовый стерильный контейнер и в течение 2-х часов доставлялись в лабораторию, где проводились культуральное и иммунологическое исследования.

Посев фекалий на плотные питательные среды проводился количественным способом, с последующей инкубацией посевов в анаэробных условиях и в условиях повышенного содержания CO₂ (6%) при 37°C 48 часов. Затем осуществлялась оценка результатов посева, устанавливалось наличие изменений в качественном и количественном составе кишечной микробиоты и наличие патогенных энтеробактерий. Параллельно определялось количество выросших колоний *C. difficile*, их биохимическая идентификация до вида и определение чувствительности к антибактериальным препаратам (использовались стрипы ID 32 A, ATB ANA, чувствительность к ванкомицину определяли методом E-тестов при культивировании в анаэробных условиях с использованием агара Мюллера-Хинтона с кровью). При получении роста грибов рода *Candida* проводилась идентификация их до вида с определением чувствительности к противогрибковым препаратам с использованием микробиологического анализатора miniApi, (BioMerieux, Франция). При выполнении исследования и интерпретации результатов руководствовались стандартами EUCAST v.10.0.

Для диагностики антибиотик-ассоциированной диареи проводилось качественное определение фермента глутаматдегидрогеназы – GDH, токсинов А и В *C. difficile* – CDAB выполнялось иммуноферментным методом на автоматическом иммунологическом анализаторе «VIDAS» с флуоресцентным механизмом детекции результатов. Т.к. интенсивность флуоресценции возрастает пропорционально количеству токсинов и глутаматдегидрогеназы в образце фекалий по результату исследования возможно вести динамическое количественное определение этих показателей. Положительными считались результаты для CDAB $\geq 0,37$, для GDH $> 0,10$. Время исследования 90 минут.

Результаты микробиологического и серологического исследований позволяли дифференцировать причину диареи, после чего врачу-клиницисту выдавалось клиничко-лабораторное заключение с рекомендациями по дальнейшей терапии и профилактике распространения возбудителя в стационаре.

При бактериологическом исследовании фекалий были обнаружены изменения как в анаэробном, так и в факультативно-анаэробном звене микробиоценоза кишечника, что и явилось причиной диареи. Дисбактериоз был выявлен у 92 пациентов, что составило 38%. В результате детального анализа количественных показателей посева установлено, что у пациентов с выявленным дисбактериозом отмечалось снижение количества *E. coli* с нормальной ферментативной активностью $< 10^3$ КОЕ/г. У 2-х пациентов была изолирована *E. coli* с гемолитической активностью в количестве, превышающем допустимые в норме значения ($> 10\%$). Дефицит лактобактерий и бифидобактерий наблюдался у большинства обследованных пациентов. Количество лакто- и бифидобактерий было ниже 10^6 КОЕ/г. У 22(9,1%) пациентов выделялась условно-патогенная микрофлора, среди которой регистрировались такие «агрессивные» микроорганизмы, как *K. oxytoca*, *P. mirabilis*, *E. cloacae*. Концентрация условно-патогенных энтеробактерий превышала допустимый в норме уровень и составляла $> 10^6$ КОЕ/г. Рост грибов рода *Candida* в количестве, превышающем нормальное значение ($> 10^4$ КОЕ/мл), получен у 57 пациентов, что составило 23,6%. По результатам исследования рекомендована этиотропная терапия.

В результате иммунологического исследования в 99 (41,3%) клинических образцах выявлены GDH и CDAB, что подтверждает наличие токсигенного штамма *C. difficile*. У 26 (10,7%) пациентов детекция токсинов А и В совпала с результатом культурального исследования. В 100% случаев выделенные штаммы *C. difficile* были чувствительны к метронидазолу (МПК <2 mg/l) и ванкомицину (<2 mg/l). Таким пациентам была рекомендована этиотропная терапия препаратами первой линии. У 50 (20,7%) пациентов получен положительный результат GDH при отрицательном результате определения токсинов А и В *C. difficile*. У этих пациентов клинические проявления (диарея и/или повышение температуры) могли быть обусловлены критической колонизацией *C. difficile* с последующей возможной продукцией токсина. В этом случае рекомендовано повторное определение токсина и глутаматдегидрогеназы в динамике. Для терапии таким пациентам рекомендованы пробиотики (энтерол, бактисубтил).

Таким образом, для дифференциальной диагностики синдрома диареи в неинфекционном стационаре необходимо использовать комплекс лабораторных методов (бактериологические, иммунологические и серологические), что позволит быстро и эффективно установить причину диареи и назначить этиотропную терапию.

ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКА ГЕПАТИТА В У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

О.П. Логинова, Н.И. Шевченко

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

Среди предупредительных мер по снижению риска заражения медицинских работников гемоконтактными инфекциями в процессе профессиональной деятельности, в частности гепатита В, наиболее значимой является иммунопрофилактика. Вакцинопрофилактика вирусного гепатита В служит основным методом борьбы с этой инфекцией. Эффективность вакцинации во всем мире определяется на основании уровня антител к HBs-антигену, уровень антител более 10 МЕ/л считается протективным. Нормативными документами МЗ РБ (приказ № 191 от 27.02.2014) предусмотрено проведение исследований на напряженность иммунитета после вакцинации у лиц, имеющих риск инфицирования вирусом гепатита В по роду своей профессиональной деятельности. Для оценки напряженности иммунитета после вакцинации нужно проводить определение антител к поверхностному антигену гепатита В.

Целью работы явилось изучение напряженности специфического иммунитета у медицинских работников, вакцинированных против гепатита В.

В исследование включены 102 медицинских работника ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», вакцинированных рекомбинантными вакцинами против гепатита В. В исследование включены 13 мужчин и 89 женщин, средний возраст испытуемых 42,1 года. Материалом для исследования являлась сыворотка крови. Количественное определение anti HBs-Ag проводилось методом автоматизированного ИФА на анализаторе VIDAS (BioMerieux, Франция). Результат определения оценивался по критериям: <8 МЕ/л – отрицательный, ≥12 МЕ/л – положительный. Все исследования выполнялись на базе лаборатории клеточных технологий ГУ «РНПЦ РМиЭЧ». Статистическая обработка выполнена с использованием пакета программ STATISTIKA 8.0. Были использованы методы описательной статистики. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

В результате серологического исследования anti HBs-Ag выявлены у 67 человек, что составило 65,7%, в том числе у 32 (31,4%) – в диапазоне концентраций 10-100 МЕ/л, у 16 (15,7%) – от 101 до 300 МЕ/л, у 19 (18,6%) – свыше 500 МЕ/л. У 35 (34,3%) медработников концентрация антител зафиксирована на уровне ниже протективного (10 МЕ/л).

Проанализировав сколько времени прошло после вакцинации против гепатита В, установлено, что в группе медработников с положительным результатом после вакцинации прошло $14,3 \pm 5,97$ лет, а в группе с отрицательным результатом – $19,17 \pm 3,82$ года ($p = 0,001$). При этом в группе с отрицательным результатом минимальный промежуток после вакцинации составил 8 лет у одного сотрудника, а максимальный 25 лет. У большинства работников ($n=34$) в этой группе после вакцинации прошло более 19 лет. В группе с протективным уровнем антител – от момента вакцинации прошел минимально 1 год, а максимальный 23 года ($n=3$). По данным литературы, в настоящее время является подтвержденным сохранение иммунной памяти после вакцинации против гепатита В в течение 5-12 лет [Шукалова Н.И., Шилова И.В., 2017]. Поэтому по прошествии 10 лет после последней вакцинации против гепатита В рекомендуется проводить оценку напряженности иммунитета и принимать решение о введении бустерной дозы вакцины.

Таким образом, вакцинация является наиболее эффективной и оправданной стратегией профилактики гепатита В у медицинских работников. Целесообразно проводить оценку напряженности иммунитета против гепатита В для принятия решения о введении бустерной дозы вакцины медицинским работникам через 10 лет после последнего курса вакцинации против гепатита В.

ОНКОЛОГИЧЕСКАЯ НАСТОРОЖЕННОСТЬ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ПОЛОСТИ РТА ВРАЧОМ-СТОМАТОЛОГОМ

И.В. Львович

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

В наше время онкологическая заболеваемость и борьба с ней являются важными задачами в медицине, и в стоматологии в частности. Несмотря на достаточно удобную для осмотра локализацию новообразований, большинство больных обращаются за лечением с опухолевыми процессами на III-IV стадии. По данным ВОЗ основные причины запущенности при злокачественных опухолях от 45 до 65% – несвоевременное обращение пациентов, от 25 до 40% – бессимптомное течение болезни, от 9 до 15% – ошибки врачей, в том числе несоблюдение принципа онкологической настороженности.

Цель: повышение результативности медицинских осмотров пациентов врачом-стоматологом, акцентирование должного внимания на оценке онкологического статуса пациента и повышение, таким образом, ответственности врача за снижение риска развития патологических процессов, в том числе злокачественных новообразований в полости рта.

За стоматологической помощью обращаются в течение года около 75% взрослого населения. Вполне логично, что качественное обследование полости рта, своевременная диагностика заболеваний слизистой оболочки, оценка факторов риска у каждого пациента позволяют врачу-стоматологу обнаружить ранние клинические признаки, характеризующие предраковые процессы, и принять правильное решение по их лечению и оптимальным срокам наблюдения. Частота встречаемости данной патологии актуализирует важность онкологической настороженности и обязательность проведения тщательного осмотра всей полости рта каждого больного, как при первичном осмотре, так и в процессе лечения.

Онкологическая настороженность сводится к следующему:

- знание симптомов предраковых заболеваний, их лечение и предупреждение;
- знание симптомов злокачественных опухолей в ранних стадиях и их лечение;
- знание принципов организации онкологической помощи, что позволяет своевременно направить больного с подозрением на злокачественную опухоль в специализированное медучреждение;
- тщательное соблюдение схемы обследования больного для исключения возможного онкологического заболевания;
- при неясной клинической картине следует всегда помнить о возможности нетипичного проявления опухоли.

Предрак длительное время не вызывает у пациентов жалоб, в связи с чем часто не диагностируется на ранних стадиях. А потенциальная возможность предраковых заболеваний трансформироваться в рак делает очень актуальной задачу их диагностики. Это связано с тем, что с одной стороны, начатое на ранних этапах заболевания адекватное лечение с большей вероятностью позволит добиться выздоровления, а с другой стороны, выявление начала малигнизации даст возможность провести радикальное и органосохраняющее лечение.

В обследовании каждого пациента, а при поражении СОПР в особенности, должна быть четкая и определенная последовательность. Наибольшую онкологическую настороженность вызывают хронические травмы полости рта, предраковые процессы слизистой оболочки рта, а также кандидоз СОПР. Чтобы не допустить просмотра элементов поражения, врач должен четко соблюдать алгоритм обследования:

- Анкетировать пациентов перед приемом на предмет выявления рисков возникновения предраковых и онкологических заболеваний СОПР и красной каймы губ;
- Внимательно фиксировать жалобы, а при сборе анамнеза выявлять наличие воздействия любых раздражающих факторов на СОПР;
- Тщательно осматривать кожные покровы, красную кайму губ, региональные лимфоузлы. Наиболее пристальное внимание при обследовании слизистой оболочки рта пациента врач-стоматолог должен уделять участкам, являющимся потенциальными зонами риска: слизистой оболочке щек, языка, дна полости рта и ретромолярных областей.

- При обнаружении элемента поражения врач должен поставить предварительный диагноз, коллегиально проконсультировать этого пациента с заведующим отделения и совместно решить вопрос тактики ведения этого больного, назначить адекватное лечение и определить его допустимые сроки;
- В случае затруднения диагностики или подозрения на онкологическое заболевание органов полости рта без промедления направить больного на консультацию к врачу-онкологу.

При выявлении предопухолевых заболеваний и проведении соответствующего лечения могут клинически проявляться симптомы озлокачествления патологического процесса, которые ни в коем случае нельзя игнорировать:

- увеличение размеров патологического очага;
- появление уплотнения вокруг или в основании очага;
- кровоточивость;
- изъязвление;
- усиление процесса ороговения;
- реакция регионарных лимфатических узлов.

Кроме того, необходимо учитывать некоторые анамнестические данные: длительное, вялое течение процесса, безуспешность консервативного лечения, что тоже может указывать на малигнизацию патологического очага.

Несмотря на кажущуюся простоту клинической визуализации изменений слизистой оболочки рта, определение нозологической формы предрака, основанное только на впечатлении от осмотра и пальпации, нередко ведет к диагностическим ошибкам, так как различная степень ороговения или изъязвления элементов поражения делает их трудно дифференцируемыми. Особенно затруднительна ранняя диагностика озлокачествления, поскольку его клинические признаки появляются намного позднее реально возникшей злокачественной трансформации. В связи с этим проблема ранней диагностики патологических процессов на слизистой оболочке рта является не просто актуальной, а жизненно необходимой, социально значимой, требующей для своего решения внедрения современных скрининговых технологий.

НЕРВНО-МЫШЕЧНАЯ РЕЛАКСАЦИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ У ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПРИ НАРУШЕНИЯХ КОСТНО-МЫШЕЧНОГО ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

¹А.В. Макарик, ^{1,2}Д.А. Четин, ¹Н.М. Ядченко

*¹ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;
²УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Беларусь*

Средний школьный возраст является важным этапом в формировании двигательных навыков, развивая физические качества и обеспечивая условия для нормального физиологического развития детей. Однако, данный возрастной период характеризуется неравномерностью в развитии костного, суставно-связочного аппаратов и мышечной системы, которая приводит к нарушениям костно-мышечного взаимоотношения (КМВ) позвоночного столба и сопровождается формированием мышечного спазма скелетных мышц, ограничивая физиологические возможности детского организма.

Для снижения мышечного спазма, выражающегося в нарушении функций мышц (уменьшением выносливости, силы, точности, согласованности и ритмичности движений), применяется нервно-мышечная релаксация (НМР), которая способствует длительному и глубокому расслаблению мышц у детей. Расслабление определённых мышечных групп, так же, как и возбуждение, необходимы для успешного выполнения любого движения.

Основополагающим принципом НМР является то, что сбалансированная смена напряжения и расслабления мышц ведёт к снятию напряжения и восстановления психофизических сил. Утомление быстрее проходит не во время пассивного отдыха, а под влиянием физической нагрузки, которая способствует максимальному отдыху за минимальный промежуток времени.

Цель исследования – разработать методику НМР скелетных мышц у детей среднего школьного возраста при нарушениях КМВ позвоночного столба.

Исследование, в котором приняло участие 20 детей в возрасте от 10 до 14 лет, проводилось на базе физиотерапевтического отделения ГУ «РНПЦ РМиЭЧ».

Статические упражнения для НМР скелетных мышц проводились 3-4 раза в неделю, продолжительностью 15-20 минут. Занятия начинались с чередования напряжения и расслабления отдельных мышечных групп (шеи, плеч, груди, брюшного пресса, поясницы, верхних и нижних конечностей) и были направлены на восстановление мышечного баланса, удерживая туловище детей в правильном физиологическом положении.

При проведении статических упражнений учитывалась индивидуальная особенность реакции детского организма на физическую нагрузку. Физические упражнения выполнялись в медленном темпе, спокойном режиме и ровном дыхании, без резких движений, которые могут способствовать появлению болевых ощущений в мышцах и суставах. Все упражнения выполнялись с позитивным эмоциональным настроем. После фазы напряжения обязательно следовала фаза полного расслабления, которое позволяло значительно уменьшить или снять мышечное напряжение и эмоциональное возбуждение. Ощущение расслабления было более сильным, если ему предшествовало напряжение. При этом, внимание детей фиксировалось на расслаблении.

Через 6 месяцев занятий по НМР, дети могли самостоятельно достигать максимального мышечного расслабления и легче преодолевать эмоциональное напряжение, возникающее после перенесённой физической нагрузки.

Разработанная методика НМР скелетных мышц у детей среднего школьного возраста при нарушениях костно-мышечного взаимоотношения позвоночного столба позволила не только расслабить скелетные мышцы, но и укрепить прочность связок и сухожилий, повысить их эластичность при минимальной физической нагрузке, создавая благоприятные условия для увеличения подвижности позвоночника, предупреждая развитие сколиоза.

Статические упражнения по НМР восстанавливают мышечный баланс: напряжённые мышцы расслабляются, а расслабленные мышцы, наоборот, сокращаются. Происходит восстановление нормальной работы мышц, удерживающих туловище детей в правильном положении.

Выполнение статических упражнений также способствует вытяжению позвоночника, который правильно формируется, одновременно укрепляя все мышечные группы, осуществляющие двигательную функцию у детей.

Регулярное, дозированное применение статических напряжений приспособливает организм ребёнка к возрастающим физическим нагрузкам, приводя к функциональной адаптации, направленной на максимальное восстановление нарушенных физиологических функций детского организма.

КЛИНИКО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ САХАРНОГО ДИАБЕТА С СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

¹Е.С. Махлина, ¹Я.Л. Навменова, ²Н.А. Вакульчик, ²О.Н. Калачева

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

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Цель: провести оценку клинико-метаболических характеристик пациентов с сахарным диабетом с сочетанной патологией.

В исследование включены 202 пациента с сахарным диабетом (СД), находящихся на стационарном лечении в эндокринологическом отделении ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» г. Гомеля. Средний возраст пациентов составил $56,77 \pm 15,77$ лет, стаж СД $16,73 \pm 8,83$ лет. С учётом типа СД пациенты были разделены на две группы: 1-ю группу составили пациенты с СД 1 ($n=72$), 2-ю группу пациенты с СД 2 ($n=130$). В структуру пациентов с СД были включены пациенты с ишемической болезнью сердца (ИБС) и артериальной гипертензией (АГ). Биохимическое исследование крови включало определение показателей липидного обмена: общего холестерина (ОХ), холестерин липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и триглицериды (ТГ). Исследование выполнялось на автоматизированной системе Cobas 6000. Статистическая обработка массива данных выполнена с помощью методов непараметрической статистики с использованием статистической программы Statistica. В качестве критерия статистической достоверной значимости результатов рассматривается уровень $p < 0,05$.

По структуре сочетанной патологии среди обследованных пациентов с СД у 146 (72%) пациентов отмечено наличие АГ и ИБС (108 (53%)) пациентов соответственно, а у 56 (28%) пациентов не отмечено АГ и ИБС (94 (47%)) соответственно ($p < 0,05$). С учётом типа СД в 1-ой группе у 26 (36,11%) пациентов

выявлена АГ и 10 (13,89%) пациентов ИБС, тогда, как во 2-ой группе у 120 (92,3%) пациентов АГ и у 98 (75,38%) пациентов ИБС ($p < 0,001$; $\chi^2 = 8,38$). При сравнении групп по частоте сочетанной патологии превалировали пациенты с АГ ($p < 0,001$; $\chi^2 = 8,24$).

При анализе данных липидного спектра было выявлено, что у пациентов в 1-ой группе с сочетанной патологией отмечается повышение уровня ОХ (АГ 5,70 (4,80; 6,20) ммоль/л, ИБС 5,20 (5,10; 5,70) ммоль/л), за счёт ЛПНП (АГ 3,48 (2,45; 3,72) ммоль/л, ИБС 2,95 (2,45; 3,48) ммоль/л). Достоверных различий по уровню показателей липидного спектра у пациентов в 1-ой группе с АГ и ИБС не выявлено ($p > 0,05$; $\chi^2 = 0,28$).

Анализируя показатели липидного спектра у пациентов во 2-ой группе с сочетанной патологией выявлено повышение уровня ОХ (АГ 5,05 (4,35; 6,00) ммоль/л, ИБС 5,10 (4,40; 6,00) ммоль/л), за счёт ЛПНП (АГ 2,89 (2,31; 3,53) ммоль/л, ИБС 2,91 (2,24; 3,58) ммоль/л). Достоверных различий по уровню показателей липидного спектра у пациентов во 2-ой группе с АГ и ИБС отмечено не было ($p > 0,05$; $\chi^2 = 0,30$).

Выводы

1. Основной процент сочетанной патологии отмечен у пациентов с СД2 и независимо от типа СД превалировали пациенты с артериальной гипертензией.
2. У пациентов с СД с сочетанной патологией отмечается повышение уровня ОХ за счёт ЛПНП независимо от типа СД.

ПРОФИЛАКТИКА ЦИФРОВОГО ЗРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

И.Г. Мацак

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

До 80-90% информации из окружающего мира мы черпаем посредством зрительного анализатора. С начала 21 века введены для облегчения работы компьютерные технологии, дошедшие до сегодняшнего дня уровня искусственного интеллекта. В условиях самоизоляции в связи со сложившейся ситуацией с Ковид-19, даже те, кто не умел пользоваться современными гаджетами, хоть для какого-то общения, были вынуждены их освоить. В итоге, кто знал и соблюдал зрительную гигиену сохранили своё зрение, а, кто не знал и не соблюдал, были вынуждены обратиться на консультацию к офтальмологу. Термин «компьютерный зрительный синдром» (КЗС) был предложен в 1997 году Американской ассоциацией оптометристов. Цифровой мир быстро расширился за пределы настольного компьютера. Цифровое зрительное напряжение – это физический дискомфорт, ощущаемый после времяпровождения перед мониторами двух и более часов связанный с пристальным взглядом на фиксированном близком и среднем расстоянии.

Наиболее распространёнными симптомами, связанными с синдромом цифрового зрительного напряжения глаз, являются: – головные боли; – утомляемость; – боль в глазах; – тяжёлые веки; – покраснение глаз; – слезотечение; – ощущение жжения; – повышенная чувствительность к свету; – ощущение что зрение ухудшается; – зуд; – ощущение инородного тела под веками; – двоение; – цветные кольца вокруг ярких объектов; – затуманивание зрения; – сухость в глазах; – боль в шее и плечах.

Для сохранения зрения необходимо вести здоровый образ жизни, чередовать периоды работы с отдыхом, достаточно освещать рабочее место, соблюдать правильную посадку при работе за компьютером, рационально питаться, часто бывать на свежем воздухе, не напрягать зрение во время любого общего заболевания, заниматься спортом.

Итак, общие советы по тому, как сохранить хорошее зрение:

- Как следует высыпаться. Недостаток сна может спровоцировать ослабление организма и как следствие, вы будете хуже видеть;
- Не смотреть телевизор в темноте. Есть такое понятие, как световое голодание. Оно бывает у людей, которые редко выходят на улицу. Световое и цветное голодание вредно для глаз. А вот солнечный свет положительно влияет на зрительную функцию, даже улучшает её остроту;
- Чаще находиться на свежем воздухе, любоваться природой. Это помогает расслабиться не только всему организму, но и глазам;
- Отказаться от активного и пассивного курения, снизить потребление алкоголя до минимума;
- Питаться продуктами, которые богаты микроэлементами, витаминами А, С, Е, омега 3 жирными кислотами, лютеином, зеаксантином;
- При работе с гаджетами экран должен располагаться на 15-20 градусов ниже уровня глаз и на расстоянии 50-70 см. от глаз;

- Выберите удобную позу для уменьшения напряжения шеи;
- Чтобы свести к минимуму вероятность развития сухости глаз, старайтесь чаще моргать;
- После 40-50 минут использования устройства делайте перерыв на 10-15 минут. Есть правило 20-20-20, что означает на каждые 20 минут работы вам нужно смотреть на что-то на расстоянии более 6 метров (20 футов) в течении как минимум 20 секунд;
- Держитесь подальше от гаджетов как минимум за час или два до сна;
- Один раз в год наблюдайтесь у офтальмолога.

СТРУКТУРА ПАТОЛОГИИ ПРИ ЦЕРВИКАЛЬНЫХ ИНТРАЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ НЕОПЛАЗИЯХ

Ж.Н. Медведева, И.Н. Николайкова, А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко

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

К заболеваниям шейки матки, предшествующим инвазивному раку шейки матки, относятся цервикальные интраэпителиальные неоплазии (CIN) I-III степени выраженности или плоскоклеточные интраэпителиальные поражения (SIL). По данным литературы у 30-60% женщин происходит регресс CIN I, однако у 10-30% наблюдается прогрессирование до CIN II-III и карциномы *in situ*, у 1,5% развивается инвазивный рак.

Цель: изучить структуру патологии при CIN в зависимости от данных кольпоскопической картины поражения шейки матки.

Проведен ретроспективный анализ 90 амбулаторных карт пациенток с CIN, которые были включены в программу скрининга по ранней диагностике предраковых заболеваний шейки матки ГУ «РНПЦ РМи ЭЧ», из них у 45 была диагностирована дисплазия шейки матки I степени (LSIL) и у 45 пациенток – дисплазия шейки матки II-III степени (HSIL). Возраст женщин колебался от 18 до 55 лет и составил в среднем $36,5 \pm 7,1$ лет. Наибольшее количество пациенток было в возрасте от 20 до 45 лет (86%), то есть репродуктивного периода. Реализация скрининга осуществлялась по методу Папаниколау (Пап-тест). Диагноз устанавливался на основании данных цитологических мазков с поверхности шейки матки, простой и расширенной кольпоскопии. Окончательная верификация диагноза осуществлялась по результатам морфогистологического метода исследования биоптатов пораженных участков шейки матки.

Кольпоскопическими признаками неоплазий были пунктация (45%), мозаика (53%), йод-негативные участки (38%). В 26% случаев наблюдалось сочетание кольпоскопических признаков мозаики и пунктации. В 28% случаев у пациенток с цитологически верифицированным LSIL атипичная кольпоскопическая картина не была выявлена, у 16% – кольпоскопическая картина соответствовала признакам хронического цервицита, у 11% – обнаружена эктопия цилиндрического эпителия, у 45% – атипичная кольпоскопическая картина, причем площадь поражения экзоцервикса занимала 20-40%. У пациенток с цитологически диагностированным HSIL атипичная кольпоскопическая картина выявлена в 98% случаев. У 43% пациенток с HSIL участки атипичного эпителия занимали около 20-30% поверхности шейки матки, у 32% – площадь поражения занимала 40-50%, у 23% – более 50% экзоцервикса. Результаты цитологического и гистологического методов исследования при LSIL совпали в 78% случаев, а при HSIL – в 64% случаев. Также выявлена ассоциация между площадью распространенности процесса неоплазий и количеством штаммов вируса папилломы человека (ВПЧ). ВПЧ чаще выявлялся при HSIL поражении – 67% случаев, при LSIL поражении – 25%. Наибольшее число HSIL установлено у женщин с 16 типом ВПЧ (29%).

Выводы:

1. Выявлена ассоциация между площадью поражения экзоцервикса и степенью выраженности неоплазии. При LSIL в 45% случаев площадь поражения экзоцервикса занимала не более 40%. При HSIL в 43% случаев участки поражения занимали около 30%, в 32% случаев – 40-50%, в 23% – более 50%.
2. Совпадение результатов цитологического и гистологического методов исследования чаще наблюдалось при CIN I (87%), чем при CIN II-III (64%). Это говорит о вовлечении в неопластический процесс при HSIL поражении эндоцервикальных крипт, что может усложнять диагностику эпителиальных повреждений и быть источником микроинвазии.
3. С целью прогноза развития и прогрессирования заболевания целесообразно использование иммуноцитохимического исследования с определением маркеров пролиферации p16/Ki-67.

ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПРИ ЦЕРВИКАЛЬНЫХ ИНТРАЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ НЕОПЛАЗИЯХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДАННЫХ КОЛЬПОСКОПИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ ПОРАЖЕНИЯ ШЕЙКИ МАТКИ

Ж.Н. Медведева, И.Н. Николайкова, А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко

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

Цервикальные интраэпителиальные неоплазии (CIN) характеризуются нарушением созревания, дифференцировки клеток эпителия в результате пролиферации камбиальных элементов с развитием их атипии и нарушением гистоструктуры. Тактика ведения зависит от степени поражения, данных кольпоскопической картины и типа зоны трансформации. CIN II-III требуют активного хирургического лечения, так как сопровождаются значительным риском трансформации в рак шейки матки. Для предотвращения возникновения рака шейки матки большое значение имеет раннее выявление и ликвидация предраковых состояний.

Цель: изучить тактику ведения при CIN в зависимости от данных кольпоскопической картины поражения шейки матки.

Проведен ретроспективный анализ 90 амбулаторных карт пациенток, проходивших лечение по поводу CIN в ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», из них у 45 была диагностирована дисплазия шейки матки I степени (LSIL) и у 45 пациенток – дисплазия шейки матки II-III степени (HSIL). Возраст женщин составил от 18 до 55 лет.

Консервативное лечение при CIN I (LSIL) проводилось пациенткам с нормальной кольпоскопической картиной или признаками хронического цервицита (20 пациенток (44%)), хирургическому лечению подлежали женщины с LSIL и атипической кольпоскопической картиной – 25 пациенток (56%). При HSIL поражениях (CIN II-III) хирургическое лечение применялось в 86,7% случаев: у пациенток с CIN III в 100% случаев, с CIN II в 74% случаев. Консервативная терапия была назначена пациенткам с CIN II (6 пациенток (13,3%)) при наличии видимых признаков воспаления. Консервативное лечение при CIN I включало противовоспалительную терапию с комбинированным использованием противовирусных и иммуномодулирующих препаратов, сочетающую местное и системное лечение, а также динамическое наблюдение с использованием цитологического исследования и кольпоскопического контроля. Активное ведение пациенток с применением абляции или эксцизии было рекомендовано при неудовлетворительных результатах кольпоскопии (обширном поражении экзоцервикса), возрасте пациенток старше 35 лет. При CIN II-III (HSIL) предпочтение отдавалось хирургическим методам лечения (петлевая эксцизия или конизация), что позволяло адекватно оценить степень тяжести цервикального патологического процесса. Однако хирургические методы лечения в виде монотерапии не всегда являются достаточно эффективными в плане долгосрочного эффекта, так как не приводят к эффективной элиминации вируса. Таким образом, хирургическое лечение дополнялось комбинированным применением противовирусных препаратов для уменьшения количества реплицирующегося вируса и иммуномодулирующими препаратами, оказывающими локальное антиоксидантное и мембраностабилизирующее действие.

Выводы.

1. В 44% случае пациенток с CIN I наблюдался эффект от консервативной терапии.
2. Целесообразно применение комбинации противовирусных препаратов и иммуномодулирующей терапии, что позволяет повысить эффективность лечения и снизить частоту рецидивов. Наиболее перспективна комбинированная терапия, сочетающая местное и системное лечение.
3. У пациенток с неоплазиями разной степени тяжести применение иммуномодуляторов с противовирусной активностью совместно с хирургическим вмешательством способствует элиминации вируса у ВПЧ-позитивных пациенток и ранней эпителизации шейки матки, независимо от ВПЧ-инфицированности.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ТРЕВОГИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА

Я.Л. Навменова, А.В. Коротаев, А.А. Струк

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;
УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь*

Тревожные расстройства являются распространенной проблемой, с которой сталкиваются врачи любой специальности. Различные литературные источники свидетельствуют о распространенности тре-

воги от 11,9 до 70% пациентов с сахарным диабетом. Очень часто тревога сочетается с клинически трудно отделяемыми от нее депрессивными состояниями. Ряд исследований свидетельствует о повышенном риске развития тревоги при сахарном диабете (СД). Своевременное выявление и фармакологическая поддержка таких пациентов с подобными нарушениями будут способствовать улучшению качества их жизни и эффективности сахароснижающей терапии ввиду большей приверженности лечению.

Цель: определить возможные факторы риска развития тревоги у пациентов с сахарным диабетом 2 типа

Для достижение поставленной цели было проведено обследование 134 пациентов с сахарным диабетом 2 типа (СД 2) в возрасте от 18 до 60 лет, проходивших плановое стационарное лечение в эндокринологическом отделении ГУ «РНПЦ РМиЭЧ». Оценка уровня тревоги проводилась с использованием госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS). Для оценки компенсации углеводного обмена проводилось определение уровня глюкозы в крови натощак и через 2 часа после еды, оценивалась среднесуточная глюкоза в крови за 3-ое суток при 4 кратном определении гликемии; определялся уровень гликированного гемоглобина (HbA_{1c}). Для оценки состояния липидного обмена исследовалась липидограмма: общий холестерин (ОХ), триглицериды (ТГ), холестерин липопротеидов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП), холестерин липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерин липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП). Проводилось определение уровня гомоцистеина крови. Статистическая обработка данных была проведена с использованием пакета прикладных программ SPSS Statistics 17.0. Возможные факторы развития тревоги были выбраны с использованием метода логистической регрессии, влияние которых на риск развития тревоги был определен как значимое ($p < 0,05$) или устойчивая тенденция ($p < 0,1$).

По результатам оценки шкалы HADS у 29,48% пациентов с СД 2 была выявлена тревога.

Риск развития тревоги значимо увеличивал рост уровня средней гликемии ($b=0,16$) (Exp (b)=1,18; 95% ДИ – 1,03÷1,34; $p < 0,02$), рост уровня ОХ ($b=0,20$) (Exp (b)=1,23; 95% ДИ – 0,93÷1,60; $p=0,09$), рост уровня общего ЛПОНП ($b=0,55$) (Exp (b)=1,73; 95% ДИ – 0,87÷3,46; $p < 0,10$), рост уровня КА ($b=0,20$) (Exp (b)=1,22; 95% ДИ – 0,92÷1,62; $p < 0,10$) и рост уровня гомоцистеина ($b=0,64$) (Exp (b)=1,07; 95% ДИ – 0,99÷1,15; $p=0,08$) на уровне устойчивой тенденции.

Риск развития тревоги у пациентов с СД 2 типа ассоциирован с повышенным уровнем гомоцистеина крови, увеличением уровня средней гликемии, с ростом уровней показателей атерогенной направленности липолиза.

ВИТАМИН Д3 В ИММУНОРЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С РЕЦИДИВИРУЮЩИМИ РЕСПИРАТОРНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ ГРУППЫ ЧАСТО ДЛИТЕЛЬНО БОЛЕЮЩИХ

Н.М. Плотникова, О.А. Сердюкова

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

Респираторные заболевания являются одними из наиболее распространенных патологий человека, а острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) остаются одной из наиболее актуальных медицинских проблем современного общества.

Категория пациентов, подверженных частым повторным респираторным заболеваниям, выделяют в отдельную группу – часто длительно болеющих (ЧДБ). Высокая частота ОРВИ (более 5 раз в год), характер и особенности течения осложнений в виде инфекционно-воспалительных заболеваний расцениваются в настоящее время как проявления иммунодефицитного состояния. Клинические проявления в виде рецидивирующих респираторных инфекций могут быть признаком как первичных, так и вторичных иммунодефицитов. Респираторные вирусы снижают как общие, так и местные реакции иммунитета, способствуя возникновению вирусно-бактериальных осложнений. На фоне уже имеющегося неблагополучия частые вирусно-бактериальные инфекции истощают ресурсы иммунной защиты и усугубляют течение вторичных иммунодефицитов. Это создает условия для дальнейшего рецидивирования респираторных инфекций и является угрозой хронизации воспалительного процесса.

На основании эпидемиологических исследований и клинических наблюдений установлено значительное увеличение количества респираторных вирусных инфекций в последние десятилетия как у детей, так и у взрослых. Актуальность вирусных заболеваний в настоящее время обусловлена не только широкой распространенностью, но и склонностью к хроническому рецидивирующему течению. Частые респираторные заболевания способствуют формированию хронической бронхолегочной патологии, патологии ЛОР органов.

Доказана связь между дефицитом витамина Д3 (холекальциферола) и инфекциями дыхательных путей, включая бронхит и пневмонию. Витамин Д3 – жирорастворимый витамин, получаемый с пищей или синтезируемый в коже человека под воздействием УФ-лучей. Проблема дефицита витамина Д3 в настоящее время стоит особенно остро, поскольку по данным многочисленных исследований, гиповитаминоз витамина Д3 имеется почти у половины населения земного шара. Роль витамина Д3 в организме человека не ограничена влиянием только на костную систему и кальций-фосфорный обмен. Поддержание иммунитета – одна из важнейших функций витамина Д3, который участвует в регуляции работы врожденного и приобретенного иммунитета, процессов воспаления.

По анализу данных амбулаторного приема врачей-аллергологов-иммунологов ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» за 2021 г. по нозологии, пациенты с рецидивирующими заболеваниями верхних дыхательных путей (группа ЧДБ) занимают второе место, и составляют 417 случаев – 11,8%. У всех обследуемых пациентов с рецидивирующими респираторными инфекциями, которым дополнительно проводилось определение уровня витамина Д3 в сыворотке крови, отмечалось снижение уровня этого показателя менее 30 нг/мл. Определение уровня витамина Д3 в сыворотке крови проводилось в ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» на биохимическом анализаторе «Arhitech I2000SR» иммунохимическим методом.

Для иммунореабилитации в комплексной терапии этим пациентам назначали прием витамина Д3. Использовалась лекарственная форма (масляный раствор витамина Д3) «Витамин Д3» 500 МЕ/капля по 2 капли 1 раз в день после еды – 1 месяц. Масляный раствор «Витамин Д3» – физиологичная для организма лекарственная форма витамина Д3, которая обеспечивает простой способ приема препарата, удобное дозирование (флакон с дозатором-капельницей), экономный расход препарата, высокое усвоение за счет масляной формы. Наблюдались 40 пациентов с рецидивирующими респираторными инфекциями, получавших «Витамин Д3» в комплексной иммунотерапии. Из них – 28 пациентов женщины (70%), 12 пациентов – мужчины (30%).

В результате применения масляного раствора препарата «Витамин Д3» в комплексном лечении пациентов данной группы отрицательных результатов не отмечалось. В результате комбинированной иммунотерапии отмечалась положительная динамика, уменьшение количества рецидивов респираторных инфекций, увеличение продолжительности периодов ремиссии.

Учитывая тот факт, что практически у всех пациентов из группы ЧДБ, обследованных на содержание витамина Д3 в сыворотке крови, отмечалось снижение его уровня в сыворотке, считаем целесообразным включать прием препарата витамина Д3 в комплекс иммунореабилитации пациентов из группы ЧДБ.

ЭРЕКТИЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ У ПАЦИЕНТОВ С АВТОНОМНОЙ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ

¹Э.А. Повелица, ¹Е.Н. Ващенко, ¹В.А. Доманцевич, ¹О.В. Пархоменко, ²А.М. Шестерня

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

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Цель: диагностика эректильных нарушений у мужчин с диабетической автономной нейропатией и определение тактики медицинской реабилитации пациентов с эректильной дисфункцией (ЭД) на фоне сахарного диабета (СД).

Обследовано 30 пациентов с СД 1 (15 пациентов) и 2 типа (15 пациентов). У пациентов с СД отмечалась ЭД преимущественно тяжелой степени (МИЭФ-5 от 6 до 16 баллов). По результатам проведенного обследования пациентам был назначен курс консервативной терапии, включавший ингибиторы фосфодиэстеразы V типа, антихолинэстеразные препараты, препараты тиоктовой кислотой. Консервативная терапия сочеталась с ударно-волновой терапией на область полового члена. Группа сравнения состояла из 15 здоровых молодых мужчин добровольцев без признаков ЭД (МИЭФ-5 21-22 бала). Использовался иммуноферментный анализ для определения полового гормонального статуса, ультразвуковой и доплерографический методы, а также лучевой для проведения ангиографического исследования сосудов бассейна внутренней половой артерии (ВПА). Выполнялось электронейромиографическое исследование нервов полового члена.

По данным проведенного исследования в 100% случаев у пациентов с СД был диагностирован кавернозный фиброз, явления ангиосклероза сосудов ПЧ и ВПА. Выявлены в 100% случаев явления аксонопатии моторных и сенсорных порций нервов ПЧ, а также в 42,9% случаев стенозо-окклюзионные изменения во ВПА, обуславливающих нарушение и недостаточность артериальной перфузии в бассейне ВПА.

Денервационные изменения сенсорных и моторных порций нервов ПЧ и гемодинамически значимые перфузионные нарушения в бассейне ВПА у пациентов СД являлись ведущими патогенетическим

факторами ЭД. У пациентов с СД отмечалось снижение реакции ВПА на фармакологическую стимуляцию, причиной которой является ангиосклероз и утрата эластичности стенки артерии. Отмечалась неэффективность консервативной терапии у пациентов с СД и ЭД тяжелой степени.

ДИНАМИЧЕСКАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ КОНТРАСТНАЯ АНГИОГРАФИЯ СОСУДОВ БАСЕЙНА ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОВОЙ АРТЕРИИ ПРИ АРТЕРИОГЕННОЙ ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ

¹Э.А. Повелица, ¹В.А. Доманцевич, ¹О.В. Пархоменко, ²А.М. Шестерня

¹ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» г. Гомель, Беларусь;
²УО «Гомельский Государственный медицинский университет» г. Гомель, Беларусь

Динамическая компьютерная контрастная ангиография (ДККА) в состоянии фармакологической тумесценции является одним из современных методов исследования, который позволяет выявить патологические изменения в сосудах бассейна внутренней половой артерии (ВПА) от уровня бифуркации общей подвздошной артерии, области формирования *a. pudenda interna*, *a. penis* и конечных её ветвей – *a. dorsalis penis et a. dorsalis penis profunda*. ДККА позволяет оценить артериальную фазу кровоснабжения полового члена (ПЧ) в состоянии тумесценции, а также сопоставить полученные данные с фармакодоплерографическими результатами при одномоментном исследовании сосудов бассейна ВПА

Обследовано 75 пациентов в возрасте от 38 до 83 лет с жалобами на ЭД по шкале МИЭФ-5 от 4 до 8 баллов с анализом 150 тазовых половин в формате volume rendering и 3D mip. Методика обследования предполагала первым этапом выполнение УЗИ ПЧ в состоянии де- и тумесценции после интракавернозного введения лекарственного средства из группы простагландина E1 5-10 мкг на ультразвуковом аппарате VOLUSON 730 фирмы «GE», ACCUVIX-W10 фирмы Samsung Medison в В-режиме и в режиме цветового доплеровского картирования. Определяли пенильный кровоток путем оценки линейной скорости кровотока в тыльных и глубоких артериях ПЧ, глубокой тыльной вене ПЧ. Оценивали по стандартной методике размер сосудов ПЧ, их проходимость в продольном сечении, оценивали толщину белочной оболочки, экоструктуру кавернозных тел, их продольно-поперечный размер. Оценивался прирост показателей линейной скорости кровотока после введения вазоактивного лекарственного средства в динамике. Производилось исследование ВПА трансперинеальным доступом с оценкой ее морфометрических параметров и перфузионных характеристик. В случае выявления патологических изменений, свидетельствующих о нарушении артериальной перфузии в сосудах бассейна ВПА, следующим этапом после УЗИ в состоянии тумесценции ПЧ выполняли ДККА ПЧ. Исследование выполнялось на 64-срезовом двухэнергетическом компьютерном томографе производства фирмы «GE» (General Electric) (США) «Discovery750» в программе pelvis, толщина среза и промежуток между срезами 0,625 мм. Оценивалась визуализация и проходимость тыльных и глубоких артерий ПЧ, внутренней ВПА в тазовом и экстратазовом отделах, аорто-бедренных сегментов с двух сторон. Полученные результаты ДККА ПЧ сопоставлялись с данными доплерографического исследования артериального кровотока ПЧ. Чувствительность и специфичность ДККА в диагностике стенозо-окклюзионных поражений ВПА у пациентов с ЭД в нашем исследовании составила 92% и 72% соответственно.

Современные цифровые методики обработки и реконструкции информации при ДККА сосудов бассейна ВПА позволяют с высокой разрешающей способностью визуализировать небольшие (small vessels) по диаметру артериальные сосуды, выявить в них стенозы, окклюзии от уровня *a. pudenda interna* и тем самым улучшить диагностику артериогенной ЭД.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ АНГИОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ АРТЕРИОГЕННОЙ ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ

¹Э.А. Повелица, ¹В.А. Доманцевич, ²А.М. Шестерня

¹ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;
²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Цель работы: усовершенствование визуализации стенозо-окклюзионных поражений в бассейне внутренней половой артерии (ВПА) у мужчин с артериогенной эректильной дисфункцией (ЭД).

Исследование производилось на аппарате Optima MR 450, 1.5 т, (GE Medical Systems, 2015) в программе pelvis vascular setга и с реконструкцией в программе small vessels. с использованием препарата

«Омнипак» (General Electric Healthcare, Ирландия). При интерпретации полученных результатов использовали классификацию Adachi и Yamaki. Оценивалась визуализация и проходимость ВПА с двух сторон при сравнении обеих тазовых половин. Выполнено 45 МРТ ангиографий ВПА с анализом 90 половин таза. Перед исследованием за 5 минут проводилась фармакологическая проба сублингвально с нитроглицерином для расширения артериальных сосудов малого таза.

В исследование были включены: 15 здоровых мужчин добровольцев без признаков ЭД в возрасте до 30 лет и 30 пациентов с ЭД (МИЭФ-5 0-10 бала) в возрасте от 50 до 68 лет.

У пациентов без ЭД патологических изменений артериального русла в бассейне ВПА при МРТ ангиографии выявлено не было. У пациентов с ЭД выявлялись моно- и мультифокальные склеротические поражения в бассейне ВПА, сопровождающиеся, стенозами различной степени выраженности и окклюзией их просвета. В одном наблюдении проведена МРТ ангиография у пациента с ранее установленным нитиноловым МРТ совместимым стентом в наружную подвздошную артерию. МРТ ангиография в 3D реконструкции продемонстрировала высокие показатели диагностической ценности (чувствительность 89%) и специфичность (90%) в диагностике стенозо-окклюзионных поражений в бассейне ВПА у мужчин с артериогенной ЭД.

МРТ ангиография с реконструкцией volume rendering и 3D mip проекцией, программой small vessels, являясь неинвазивным исследованием, обладает достаточно информативной визуализацией стенозо-окклюзионных поражений ВПА в диагностике сосудистой ЭД.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСУДОВ БАСЕЙНА ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОВОЙ АРТЕРИИ В ВЫБОРЕ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ И ОЦЕНКЕ ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ

¹Э.А. Повелица, ¹О.В. Пархоменко, ²А.М. Шестерня

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

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Представлен опыт практического применения трансперинеального ультразвукового исследования (УЗИ) сосудов бассейна внутренней половой артерии (ВПА) в выборе тактики хирургической коррекции артериогенной эректильной дисфункции (ЭД), включающей как эндоваскулярную коррекцию магистральных подвздошных артериальных сегментов путем установки стентов, баллонной ангиопластики, так и открытых реваскуляризирующих микрохирургических операций.

Выполнено 150 УЗИ в серошкальном и доплерографическом режимах сосудов бассейна ВПА (у 50 молодых мужчин контрольной группы без признаков ЭД в возрасте 23,6±3,4 года и у 90 пациентов с нарушением эректильной функции по шкале МИЭФ-5 (6-18 баллов) в возрасте 49±4,6 года.

У пациентов с ЭД из группы исследования с сахарным диабетом (30 пациентов) и раком предстательной железы (30 пациентов) после комбинированного лечения с верифицированной периферической и автономной нейропатией полового и эректильных нервов на фоне кавернозного фиброза, ангиосклероза сосудов полового члена (ПЧ) в сочетании со стенозо-окклюзионным поражением сосудов бассейна ВПА были установлены показания по данным УЗИ и доплерографического исследования к эндофаллопротезированию ввиду выраженных нарушений в сосудах и нервах, ответственных за механизм возникновения и поддержания физиологической эрекции. Из 30 пациентов с облитерирующим атеросклерозом аорто-подвздошных сегментов у 17 пациентов было произведено по результатам УЗИ сосудов бассейна ВПА прямое неселективное интервенционное вмешательство на общей подвздошной артерии и её бифуркации путём установки в 3 случаях с двух сторон и в 14 случаях с одной стороны стентов в сочетании с баллонной ангиопластикой. По показаниям и результатам контрольного УЗИ дополнительно вторым этапом выполнялась с целью коррекции недостаточной артериальной перфузии в сосудах ПЧ открытая реваскуляризация ПЧ (операция Michal II-Sharpil, Virag II). В ряде случаев (2) были установлены показания по данным УЗИ к двусторонней открытой реваскуляризации ПЧ. Оценивалась эффективность произведенной хирургической коррекции артериогенной ЭД в интра- и послеоперационном периоде путем выполнения трансперинеального УЗИ сосудов бассейна ВПА в сочетании с оценкой по шкале МИЭФ-5.

Трансперинеальное УЗИ ВПА позволяет оценить важные морфометрические особенности ВПА на промежности перед ее делением на артерии ПЧ – диаметр артерии, реакцию на стимуляцию, ход артерии, тип кровотока в артерии, определить наличие или отсутствие стенозов и окклюзий в артерии, а также определить скорость кровотока в ней. Трансперинеальное УЗИ ВПА позволяет определить тактику хирургической коррекции артериогенной ЭД, оценивать её эффективность в послеоперационном периоде.

КОРПОРОПЛАСТИКА ПОЛОВОГО ЧЛЕНА ПРИ БОЛЕЗНИ ПЕЙРОНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КСЕНОПЕРИКАРДА И ГЕТЕРОГРАФТА

¹Э.А. Повелица, ²А.М. Шестерня, ³Р.Н. Дорошевич

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

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

³Медицинский Центр «Лодэ», г. Минск, Беларусь

Цель исследования – внедрение инновационных хирургических технологий с использованием биопротеза «Биокард» для выполнения реконструктивно-пластических операций на половом члене при эректильной деформации, обусловленной БП, а также улучшение результатов лечения.

У 28 пациентов с эректильной деформацией полового члена более 30° была выполнена реконструктивно-пластическая операция – графтинг белочной оболочки полового члена. В 6 случаях использовался ксенографт «Биокард» и в 22 случаях – синтетический биоматериал Gore Acuseal. Производилась обнажающая циркумцизио с иссечением фиброзной бляшки белочной оболочки полового члена с замещением дефекта графтом до 20 см² по площади.

Проведенное нами обследование после операции через 1, 3 и 6 месяцев показало, что все 28 пациентов (100%) были удовлетворены проведенной операцией. Не было отмечено ни одного случая инфицирования или отторжения биоматериала и гетерографта. 25% и 35,7% пациентов отмечали удлинение ПЧ при эрекции после операции через 3 и 6 месяцев соответственно, что мы связываем с применением тракционной терапии после полного заживления раны. Имело место улучшение результатов анкетирования по шкале МИЭФ-15 через 3 и 6 месяцев после операции. В 3 случаях (10,7%) через 1 месяц после операции имело место остаточное искривление (менее 300), которое фактически полностью исчезло через 6 месяцев после операции. В двух случаях наблюдалось укорочение полового члена на 2 см и его девиация до 30° после корпоропластики ксеноперикардом.

Использование ксенографта «Биокард» продемонстрировало в нашем исследовании его позитивные характеристики, как прочность, приемлемая цена по сравнению с гетерографтами, биосовместимость и отсутствие выраженной фиброзно-склеротической перестройки окружающих тканей, разнообразие типоразмеров (до 144 см²).

КОЛЛАТЕРАЛЬНЫЕ ПУТИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОВОЙ АРТЕРИИ ПРИ МУЛЬТИФОКАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ВЕТВЕЙ ВНУТРЕННИХ ПОДВЗДОШНЫХ АРТЕРИЙ

¹Э.А. Повелица, ²А.М. Шестерня, ¹Б.О. Кабешев

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

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Остается не до конца изученным значение компенсаторного артериального кровоснабжения полового члена (ПЧ) у пациентов с эректильной дисфункцией (ЭД) в условиях мультифокального окклюзионно-стенотического поражения внутренних подвздошных артерий (ВПА). Основным методом верификации артериогенной ЭД является инвазивная рентгенэндоваскулярная и динамическая мультиспиральная компьютерная контрастная ангиография (ДМККА) подвздошно-бедренных сегментов, включая сосуды бассейна внутренней половой артерии.

В результате обследования пациентов с артериогенной формой ЭД был произведен анализ 150 тазовых половин по данным динамической мультиспиральной компьютерной контрастной ангиографии (ДМККА) у 75 пациентов. Исследование выполнялось на 64-срезовом компьютерном томографе производства фирмы «GE» (General Electric) (США) «Discovery750». Оценивались окклюзионно-стенотические поражения подвздошных артерий, внутренней половой артерии в тазовом и экстратазовом отделах. Визуализировались дополнительные развившиеся в условиях атеросклероза коллатеральные артериальные сосуды к внутренней половой артерии из системы запирающей артерии, наружной половой артерии. Оценка ЭД была произведена по шкале МИЭФ-5. По результатам анализа 17 пациентам была рекомендована и произведена рентгеноэндоваскулярная коррекция окклюзионно-стенотических поражений общей (ОПА) и/или наружной подвздошной артерии (НПА) с одной (n=14) или с обеих сторон (n=3).

В результате произведенной эндоваскулярной коррекции магистральных сосудов у всех пациентов отмечалось статистически значимое улучшение эректильной функции по шкале МИЭФ-5 (8-12 баллов до операции и 16-19 баллов после операции) (p<0,05). Более высокие значения индекса МИЭФ-5 были зафиксированы

у пациентов после эндоваскулярной коррекции стенотических поражений ОПА (прямая коррекция) и НПА при развившемся коллатеральном кровотоке за счет артериальных анастомозов между внутренней половой артерией и запирающей артерией, отходящей от нижней надчревной артерии на стороне поражения (непрямая коррекция), а также между внутренней половой артерией и наружной половой артерией из системы бедренной артерии.

Современные цифровые методы исследования аорто-подвздошных сегментов, как рентгенэндоваскулярная ангиография и ДМККА, позволяют на дооперационном этапе верифицировать окклюзионно-стенотическое поражение сосудов бассейна внутренней половой артерии у пациентов с ЭД, а также выявить дополнительные артериальные коллатеральные анастомозы между внутренней половой артерией и артериями из бассейна наружной подвздошной и бедренной артерий, участвующих в обеспечении физиологической эрекции на фоне артериогенной ЭД. Указанная информация необходима для принятия решения о возможности выполнения двухэтапной комбинированной реваскуляризации артерий ПЧ, в случае недостаточной компенсации артериальной перфузии в сосудах бассейна внутренней половой артерии после рентгенэндоваскулярной коррекции ОПА и НПА.

КОМБИНИРОВАННАЯ ФЛЕБЭКТОМИЯ ПРИ АНДРОГЕНИТАЛЬНОЙ ФОРМЕ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ ВЕН МАЛОГО ТАЗА У МУЖЧИН

¹Э.А. Повелица, ²А.М. Шестерня, ¹Б.О. Кабешев

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

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Цель: изучить эффективность комбинированной флебэктомии варикозно расширенных вен полового члена и вен семенного канатика при лечении веногенной эректильной дисфункции дистального типа в сочетании с варикоцеле, как андрогенитальной формы проявления варикозной болезни вен малого таза у мужчин.

Выполнено с положительным результатом 20 комбинированных флебэктомий у пациентов с андрогенитальной формой варикозной болезни вен малого таза, клинически проявлявшейся эректильной дисфункцией, варикозом полового члена, варикоцеле.

Предоперационное комплексное обследование пациентов, включавшее мультиспиральную компьютерную, магнитно-резонансную ангио- и фармакокавернозографию с ультразвуковым дуплексным сканированием сосудов полового члена, мошонки, простатического венозного сплетения позволило верифицировать варикозную болезнь вен малого таза, клинически проявлявшуюся эректильными, дисморфическими нарушениями в сочетании с варикоцеле. В последующем была выполнена комбинированная флебэктомия поверхностных вен полового члена в сочетании с операцией Мармара (флебэктомия вен семенного канатика) и с блокированием венозного оттока от полового члена в сафено-феморальный бассейн путем перевязки наружных половых вен. После комбинированной флебэктомии отмечалось улучшение эрекции по шкале МИЭФ-5 – индекс эректильной функции после операции у всех пациентов увеличился с 12 ± 2 баллов и составлял 21 ± 1 балла по шкале опросника ($p < 0,05$).

Разобщение поверхностной и глубокой венозной систем полового члена путем обнажающей циркумпизии с флебэктомией поверхностной вены полового члена, перевязкой ретроглангулярных вен в области венечной борозды полового члена, а также высокая перевязка в пахово-бедренной области поверхностной вены полового члена и ее ветвей (*v. pudenda externa*) в сочетании с флебэктомией вен семенного канатика (операция Мармара) позволяет восстановить гемодинамическое равновесие между артериальным притоком к половому члену и венозным оттоком от него.

ИСХОДЫ МИОМЭКТОМИИ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА, ПОДВЕРГШИХСЯ ОПЕРАТИВНОМУ ЛЕЧЕНИЮ ПО ПОВОДУ МИОМЫ МАТКИ В ГУ «РНПЦ РМИЭЧ»

А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, О.В. Мурашко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова

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

Миома матки (ММ) – моноклональная опухоль (растет из одной мутировавшей клетки или одного клона клеток), имеющая четко выраженную наследственную предрасположенность и является наиболее распространенным гинекологическим заболеванием.

В настоящее время ММ диагностируют у 2-40% женщин репродуктивного возраста: у пациенток моложе 30 лет – в 3,3-7,8% случаев, в 32-39 лет – у 45-50% женщин, в 40 лет и старше – у 50-70% пациенток.

Наиболее частыми жалобами, которые приводят женщину на прием к врачу-акушеру-гинекологу, являются обильное менструальное кровотечение, которое может быть причиной железодефицитной анемии; боль в пояснице или животе, давление или боль в области таза, а также боль во время полового акта, нарушение функции смежных органов (при наличии миомы, превышающей определенный размер, давление на мочевой пузырь или кишечник может привести к учащению или задержке мочеиспускания, боли или запору), репродуктивные проблемы (бесплодие, привычное невынашивание беременности и неблагоприятные акушерские исходы).

Цель исследования – анализ исходов миомэктомии у пациенток репродуктивного возраста.

Проведен ретроспективный анализ медицинских карт стационарных пациенток 113 женщин, прооперированных в гинекологическом отделении ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в 2020-2021 гг. по поводу миомы матки.

Медиана возраста составила 36 (34-38) лет. Бессимптомное течение заболевания было у 18 (15,93%, 95% ДИ: 9,72-24%) пациенток, жалобы на аномальное маточное кровотечение предъявляли 51 (45,13%, 95% ДИ: 35,75-54,77%) женщины, нарушение функции тазовых органов зафиксировано у 27 (23,89%, 95% ДИ: 16,37-32,83%) пациенток, болевой синдром имели 22 человека (19,47%, 95% ДИ: 12,62-27,98%).

Бесплодие было диагностировано у 46 женщин (40,71%, 95% ДИ: 31,56-50,35%).

При анализе гинекологических заболеваний выявлено, что 48 (42,48%, 95% ДИ: 33,23-52,13%) пациенток не имели сопутствующей гинекологической патологии. Наружный генитальный эндометриоз выявлен у 25 пациенток (22,12%, 95% ДИ: 14,86-30,9%). Эндометриодные кисты диагностированы у 13 человек (11,5%, 95% ДИ: 6,27-18,87%), эндометриоз тазовой брюшины – у 20 (17,7%, 95% ДИ: 11,16-26,0%) женщин, эндометриоз маточной трубы был выявлен у 3 (2,65%, 95% ДИ: 0,55-7,56%) пациенток, хронический сальпингит и оофорит с образованием гидросальпинкса обнаружен у 18 человек (15,93%, 95% ДИ: 9,72-24%), полип тела матки – у 6 (5,31%, 95% ДИ: 1,97-11,2%), дермоидная киста – у 4 (3,54%, 95% ДИ: 0,97-8,82%) женщин, интраэпителиальное повреждение шейки матки легкой степени – у 4 (3,54%, 95% ДИ: 0,97-8,82%) пациенток, фиброма яичника – у 6 (5,31%, 95% ДИ: 1,97-11,2%), тазовые перитонеальные спайки у 9 (7,96%, 95% ДИ: 3,71-14,58%) человек, простая гиперплазия эндометрия – у 3 (2,65%, 95% ДИ: 0,55-7,56%), атипичная гиперплазия эндометрия – у 1 (0,88%, 95% ДИ: 0,02-4,83%), параовариальная киста у 1 (0,88%, 95% ДИ: 0,02-4,83%) пациента.

Из 113 женщин миомэктомия лапаротомным доступом была выполнена у 47 (41,59%, 95% ДИ: 32,4-51,24%) человек, лапароскопическим – у 63 (55,75%, 95% ДИ: 46,11-65,09%) пациенток. У 3 (2,65%, 95% ДИ: 0,55-7,56%) женщин использован влагалитный доступ для удаления узла.

Размер наибольшего из удаленных узлов составил 12 см, медиана диаметра удаленных узлов составила 6,0 (5,0-8,0) см.

Максимальный размер матки – 16 недель условной беременности. При миомэктомии лапаротомным доступом медиана размера наибольшего узла составила 8 (6,5-9 см); при лапароскопическом доступе – 6,0 (4,0-7,0) см, $Z=5,51$ $U=567,5$, $p<0,001$; трансвагинальным доступом были удалены узлы 3, 7, 8 см.

Типы локализации узлов в матке (FIGO) представлены следующим образом: узлы второго типа имели 10 (8,85%, 95% ДИ: 4,33-15,67%) пациенток, третьего типа – 15 (13,27%, 95% ДИ: 7,62-20,95%), четвертого типа – у 27 (23,89%, 95% ДИ: 16,37-32,83%), пятого типа – у 19 (16,81%, 95% ДИ: 10,44-25,01%) шестого типа – у 25 (22,12%, 95% ДИ: 14,86-30,90%), седьмого типа – у 25 (22,12%, 95% ДИ: 14,86-30,90%) женщин.

Количество удаленных узлов распределилось следующим образом: 1 узел был удален у 36,3% женщин, 2 узла – у 21,2%, 3 узла – у 23%, 4 узла – у 19,5% пациенток.

Медиана объема кровопотери составила 150 (100-250) мл, при лапаротомическом доступе 200 (200-300) мл, при лапароскопическом – 150 (70-200) мл, $p<0,0002$.

Нами были проанализированы репродуктивные исходы у женщин, планирующих беременность. Из 64 женщин, имеющих репродуктивные планы, беременность наступила у 15 (23,44%, 95% ДИ: 13,75-35,69%) человек. Не забеременели за период наблюдения 49 женщин. В естественном цикле беременность наступила у 10 пациенток, в цикле ЭКО у 5 женщин. Родами в срок закончилась беременность у 8 пациенток, при этом лапароскопическим доступом миомэктомия выполнена у 7 из них, лапаротомным – у 1 женщины. Все респонденты указали на состоятельность рубца на матке. На момент опроса выяснено, что 5 женщин беременны. У 1 пациентки наступила трубная беременность и у 1 произошел выкидыш в раннем сроке.

Таким образом, выявлено, что у 40,7% женщин с миомой матки сочетается с бесплодием, у 22,1% человек с наружным генитальным эндометриозом; анализируя исходы миомэктомии у женщин, имеющих репродуктивные планы, беременность наступила у 23,44% пациенток, что согласуется с данными литературы.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КАПСУЛЬНЫХ КОЛЕЦ В ХИРУРГИИ ОСЛОЖНЕННЫХ КАТАРАКТ

И.В. Почёпко, И.А. Глушнев

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

Нарушение целостности связочного аппарата хрусталика является наиболее частой причиной, оказывающей влияние на результаты хирургии осложненной катаракты. Имплантацию капсульного кольца при данном нарушении позволяют добиться стабильности внутрикапсульного положения интраокулярной линзы (ИОЛ).

Следует также помнить, что возможности данного способа ограничены степенью повреждения связочного аппарата. В случаях выраженного повреждения цинновой связки имплантация капсульного кольца стабилизирует лишь положение ИОЛ в расправленном капсульном мешке, но при этом сохраняется опасность дислокации блока «капсульный мешок – капсульное кольцо – ИОЛ» в витреальную полость.

Цель – проанализировать применение капсульных колец в хирургии осложненных катаракт, вызванных дистрофическими изменениями и повреждениями связочного аппарата хрусталика.

Проанализированы результаты 52 имплантаций капсульного кольца при проведении факэмульсификации (ФЭК) с имплантацией мягкой ИОЛ за 3 летний период, что составило 1,56% случаев от 3327 операций ФЭК+ИОЛ. Возраст пациентов составил в среднем $64 \pm 0,19$ лет – от 58 до 84 лет. Всем пациентам исследуемой группы исходно выполнялась ФЭК с имплантацией ИОЛ по стандартной методике. Капсульное кольцо имплантировалось в капсульный мешок перед имплантацией гибкой заднекамерной ИОЛ. Во всех случаях послеоперационный период протекал без осложнений.

Из 52 имплантаций капсульного кольца при ФЭК+ИОЛ в 43 случаях (82,69%) обнаружен псевдоэкзофолиативный синдром (ПЭС), в 14 случаях (26,92%) – глаукома, в 8 случаях (15,38%) – миопия высокой степени (МВС), в 5 случаях (9,61%) – перенесенная травма глаза.

Из 52 случаев имплантации капсульного кольца при ФЭК+ИОЛ было выявлено 2 случая (3,84%) частичной дислокации комплекса «капсульный мешок – капсульное кольцо – ИОЛ» с ухудшением зрения, искажением предметов. Срок возникновения дислокации составил от года до четырёх лет. Пациентам было выполнено хирургическое лечение с подшиванием комплекса «капсульный мешок – капсульное кольцо – ИОЛ» с фиксацией к радужке.

В позднем послеоперационном периоде некорректированная острота зрения варьировала в пределах от 0,3 до 0,7. Внутриглазное давление (ВГД) было от 16 до 22 мм рт.ст. Положение ИОЛ за весь период наблюдения оставалось стабильным.

Имплантация капсульного кольца при ФЭК+ИОЛ стабилизирует положение ИОЛ в расправленном мешке, является эффективной, безопасной технологией в хирургии осложненной катаракты, имеет минимальные осложнения и может являться дополнительной хирургической тактикой в случае ПЭС, последствий перенесенной травмы глаза.

СУБПороговое микроимпульсное лазерное воздействие в лечении фокального диабетического макулярного отека

О.М. Предко, О.Д. Сердюкова

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

Диабетическая ретинопатия самое распространенное специфическое сосудистое осложнение сахарного диабета (СД), являющееся одной из основных причин слепоты среди лиц трудоспособного возраста в развитых странах. Количество больных СД во всем мире неуклонно растет, а к 2025 году, по прогнозу Всемирной организации здравоохранения, достигнет 350 млн человек. Одна из главных причин необратимого снижения зрения у больных СД – диабетический макулярный отек (ДМО). Распространенность ДМО, как правило, выше у пациентов с СД 2, чем с СД 1 (при СД 1 – 11,84%, при СД 2 – 27,15%). В последние годы достигнуты определенные успехи в лечении ДМО применяя интравитреальное введение ингибиторов ангиогенеза. Несмотря на это, лечение ДМО не всегда приводит к резорбции отека и повышению остроты зрения [Д.А. Илюхин, 2018].

Цель – оценить возможности применения субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия (СМИЛВ) с длиной волны 577 нм.

Под нашим наблюдением было 5 глаз (4 пациента) с установленным диагнозом ДМО. Во всех случаях макулярный отек развился на фоне непролиферативной диабетической ретинопатии у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. Возраст пациенток 50-65 лет. Всем пациентам до лечения проводилось ком-

плексное офтальмологическое обследование, включающее визометрию с определением максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ), тонометрию, биометрию, компьютерную периметрию, биомикроофтальмоскопию с линзой Гольдманна, оптическую когерентную томографию (ОКТ) на устройстве Cirrus HD-OCT 5000 (Carl Zeiss, Германия). При оценке результатов ОКТ учитывалась толщина нейроэпителия (НЭ) сетчатки в зоне отека и объем НЭ сетчатки в макуле. Средняя максимально скорректированная острота зрения до лечения составляла 0,45. Высота МО в группе наблюдения варьировала от 370 мкм до 520 мкм по данным оптической когерентной томографии.

Лазерное лечение пациентов проводилось с помощью установки «IRIDEXIQ 577» (IRIDEX Corporation, Mountain View, США) с оптимально предустановленным рабочим циклом равным 10%. Мощность подбиралась индивидуально на участке сетчатки парамакулярно до появления едва видимой коагуляционной реакции сетчатки в виде легкого побеления сетчатки в проекции нанесения лазерного аппликата. Затем мощность уменьшалась до исчезновения коагуляционной реакции сетчатки и проводилась обработка зон отека НЭ в макуле. Лазерные аппликаты наносились в шахматном порядке с расстоянием один аппликат друг от друга. При распространении отека НЭ в фовеолярную аваскулярную зону, мощность в этой области дополнительно снижалась на 40-50%. Процедура СМЛВ проводилась амбулаторно, под местной инстилляционной анестезией с использованием линзы Reichel-Mainster 1X. Параллельно медикаментозное лечение не проводилось.

У пролеченных пациентов во всех случаях непосредственный ближайший клинический эффект СМЛВ не наблюдался. Положительная динамика начала проявляться к 1-1,5 месяцам после процедуры СМЛВ. При осмотре через 3 месяца после процедуры СМЛВ отмечено повышение остроты зрения. Средняя максимально скорректированная острота зрения составляла 0,65, с практически полной резорбцией МО с восстановлением нормальной морфологической структуры ретинально-хориоидального комплекса по данным оптической когерентной томографии.

Процедура субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия легко переносилась пациентами и технически оказалась не сложна для выполнения врачом-офтальмологом. Процедура СМЛВ является эффективным способом лечения фокального ДМО, при отсутствии осложнений характерных для классических методик лазеркоагуляции.

СВЯЗЬ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ СЕРДЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ПАЦИЕНТОВ С МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМОЙ

Е.В. Родина

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

Множественная миелома (ММ) – клональное злокачественное заболевание системы крови, для которого характерны пролиферации и накопления плазматических клеток и В-лимфоцитов, способных продуцировать большое количество структурно-гомогенных иммуноглобулинов и/или их частей. Гиперпродукция иммуноглобулинов и/или их частей часто приводит к отложению белковых молекул в виде амилоида, депозитов легких цепей, легких и тяжелых цепей в организме и тканях, что вызывает нарушение их функций.

Как правило, смертельный исход от сердечно-сосудистой патологии при ММ развивается преимущественно от неуклонно прогрессирующей сердечной недостаточности, рефрактерной к традиционной терапии.

Учитывая, что сердечно-сосудистая патология при ММ носит полиморбидный характер, и определяющую роль в это вносит парапротеинемия и дислипопротеинемия с глубокими реологическими и коагуляционными сдвигам, был проведен анализ корреляционных связей показателей сердечно-сосудистой системы с показателями коагуляционного гемостаза и протеинограммы у пациентов с ММ.

Целью исследования провести анализ корреляционных связей показателей сердечно-сосудистой системы с показателями коагуляционного гемостаза и протеинограммы у пациентов с ММ.

В исследование вошел 113 пациент в возрасте от 40 до 75 лет, проживающих в г. Гомеле и Гомельской области, с верифицированным диагнозом множественная миелома, стадия заболевания определялась согласно классификации В. Durie и S. Salmon 1975.

Пациенты были разделены на 3 группы. В 1-ю группу (n=49) включены пациенты с впервые выявленной ММ (длительностью заболевания ≤6 месяцев), без патогенетического лечения. Во 2-ю группу (n=47) включены пациенты, которые получали стандартную терапию по поводу ММ с использованием

схем длительной химиотерапии. У пациентов 3-й группы (n=17) 3-хкратно использовали схему VAD в качестве индукционной химиотерапии с последующей двойной аутологичной трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток (ауто-ТГСК).

Всем больным проводилось исследование эндотелиальной функции с использованием ультразвука высокого разрешения с датчиком 7,5 МГц с помощью ультразвукового аппарата «VIVID 3» (General Electric). Изучали диаметр и скорость потока крови в плечевой артерии (ПА) в покое, при реактивной гиперемии – эндотелийзависимая вазодилатация (ЭЗВД) и после сублингвального приема нитроглицерина – эндотелийнезависимая вазодилатация (ЭНЗВД) (по методу D. Celermajer).

Трансторакальное эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ) проводилось по стандартной методике, на ультразвуковом аппарате «VIVIDQ» (General Electric) с использованием секторного датчика 5 МГц. Исследования проводились с использованием двухмерного (В-режима), цветного доплеровского режима, а также с использованием спектрального изображения в импульсно – волновом и непрерывно – волновом доплеровских режимах, по стандартным протоколам.

Суточное мониторирование ЭКГ (СМ ЭКГ) регистрировали с помощью комплекса Philips Holter (Германия). При анализе СМЭКГ из временных параметров ВСР определяли следующие показатели: среднее квадратичное отклонение длительности всех кардиоциклов NN (SDNN), стандартное отклонение от средних значений длительностей NN, рассчитанных на 5-минутных участках ЭКГ (SDANN), среднее значение стандартных отклонений от средних продолжительностей NN, рассчитанных на всех 5-минутных участках ЭКГ (index SDNN), среднее квадратичное отклонение абсолютных приращений длительностей кардиоциклов (RMSSD).

При биохимическом анализе крови в сыворотке определяли содержание общего белка, белковых фракций, М-градиент. Оценка показателей вторичного (коагуляционного) гемостаза производилась на автоматизированном коагулометре ACL-7000, Instrumentation Laboratory (США).

Обработка статистических данных проводилась с использованием стандартного пакета статистических программ Statistica, версия 6,0 (StatSoft, USA). Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

Выявлено, что показатели эндотелиальной функции у пациентов с ММ статистически значимо коррелировали с некоторыми показателями коагуляционного гемостаза и протеинограммы. Установлено, что у пациентов с впервые выявленной ММ прирост диаметра плечевой артерии при ЭЗВД и ЭНЗВД статистически значимо коррелировал с показателями общего белка и Д-димерами ($r_s = -0,33$; $p = 0,025$, $r_s = -0,39$; $p = 0,006$ соответственно), ($r_s = -0,34$; $p = 0,020$, $r_s = -0,54$; $p < 0,001$ соответственно). У пациентов с ММ, длительно получающих курсы химиотерапии, прирост диаметра плечевой артерии при ЭЗВД и ЭНЗВД имел корреляционную связь с уровнем фибриногена и Д-димерами ($r_s = -0,45$; $p = 0,001$, $r_s = -0,53$; $p < 0,001$ соответственно), ($r_s = -0,34$, $p = 0,015$, $r_s = -0,30$, $p = 0,040$ соответственно). У пациентов с ММ после двойной ауто-ТГСК прирост диаметра плечевой артерии при ЭЗВД коррелировал с показателем общего белка и Д-димерами ($r_s = -0,50$; $p = 0,040$, $r_s = -0,54$; $p = 0,029$ соответственно).

Учитывая полученные данные, на основании ROC-анализа выделены уровни показателей, которые определяют наличие или отсутствие эндотелиальной дисфункции у пациентов с ММ. Установлено, что уровень общего белка > 70 г/л, фибриногена $\geq 4,0$ г/л, Д-димеров > 660 нг/мл сопряжен с нарушением ЭЗВД и ЭНЗВД. Подбор пороговых значений показателей коагуляционного гемостаза и протеинограммы, имеющих дополнительную прогностическую значимость для выявления эндотелиальной дисфункции представлен на основании ROC-анализа.

Статистически значимых корреляционных связей по данным ЭхоКГ и СМЭКГ в ходе исследования не выявлено.

Таким образом, полученные в ходе исследования данные свидетельствуют в пользу того, что у пациентов с ММ в независимости от стажа и схем лечения, выраженность эндотелиальной дисфункции зависит от коагуляционных расстройств и уровня общего белка.

БОТУЛИНИЧЕСКИЙ ТОКСИН: ПЕРСПЕКТИВЫ

Е.В. Родько

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

Ботулинический токсин является одним из самых сильных биологических ядов и одним из самых удивительных лекарственных средств. Механизм основного фармакологического действия ботулотоксина – обратимой миорелаксации – связан с разрушением одного из белков внутриклеточного транспортного

комплекса ацетилхолина SNARE в терминале мотонейрона, что блокирует высвобождение медиатора в синаптическую щель и прерывает передачу сигнала с нерва на мышцу. Нейротоксин имеет в своем составе тяжелую полипептидную цепь, которая отвечает за взаимодействие с рецептором и поступление токсина в клетку, и легкую цепь, которая обладает пептидазной активностью, и именно она необратимо повреждает транспортный комплекс ацетилхолина.

Что касается эстетической медицины, то ботулинотерапия остается одной из самых популярных процедур в арсенале коррекции косметических недостатков. В косметологии ботулинотерапия проводится по официальным показаниям и off-table с целью коррекции мимических морщин, формы лица, его объемов, положения отдельных элементов (бровей, кончика носа, губ при гингивальной улыбке, подбородка). Показания к применению в дерматологии: профилактика и лечение рубцов, лечение розацеа, гипергидроза, постгерпетической невралгии, акне и себореи, алопеции, купирование зуда. В пластической хирургии предоперационные инъекции ботулинического токсина в мышцы лица способствуют оптимизации ранозаживления и обеспечивают профилактику формирования постоперационных рубцов, комбинация оперативного лечения и ботулинотерапии позволяет оптимизировать эстетический результат.

Для производства лекарственных препаратов ботулотоксина в настоящее время в качестве продуцента используется *Clostridium botulinum*. Из восьми серотипов ботулинического токсина (А, В, С1, С2, D, E, F, G) все, кроме типа С2, имеют тропность к нервной системе, т.е. проявляют свойства нейротоксина. Отдельные серотипы могут отличаться по внутриклеточной мишени пептидазной активности легкой цепи ботулотоксина.

Существующие сегодня на рынке лекарственные препараты содержат преимущественно ботулинический токсин типа А подтипа 1 (БТА) и лишь один препарат – (римаботулотоксин В) – ботулинический токсин типа В.

Механизмы действия БТА связаны не только с блокированием нервно-мышечной передачи с последующей обратимой миорелаксацией, с блокированием передачи сигнала с нерва на экзокринную железу с последующим уменьшением продукции секрета (пота, слюны, слезы), но и с воздействием на процессы воспаления, непрямым действием на центральную нервную систему. С точки зрения эстетической медицины, важны механизмы, связанные с ингибированием продукции провоспалительных цитокинов, с влиянием на пролиферативную и синтетическую активность фибробластов кожи, препятствуя трансформации нормальных фибробластов в формы, характерные для рубцовой ткани. Уникальный диапазон биологической активности, широкие возможности клинического применения, постоянный рост рынка стимулируют ведущих производителей к созданию и изучению новых препаратов ботулинического токсина.

Задачи, решаемые при создании новых препаратов и совершенствовании лекарственных форм, – это ответ на актуальные клинические проблемы ботулинотерапии. Один из клинических вызовов связан с развитием вторичной неэффективности терапии у пациентов, которым лечение уже проводилось и было успешным. Причины этому могут быть самыми разными, включая использование препарата со сниженной активностью (контрафактные препараты, легальные препараты при нарушении условий транспортировки и хранения), изменение клинической ситуации, использование недостаточной дозы токсина, технические ошибки, недоучет мышечного взаимодействия, изменение функций и структуры целевых мышц после многочисленных инъекций, психологические факторы (депрессия), завышенные ожидания пациента, а также, в достаточно редких случаях, иммунные процессы – формирование антител, нейтрализующих ботулотоксин.

Что касается самого препарата БТА, то однозначно негативную роль играет присутствие в нем в качестве примесей инактивированного токсина (токсоида), что способствует повышению белковой нагрузки без роста эффективности. Второй момент, который до настоящего времени является предметом дискуссий, – это наличие комплексобразующих белков: они обладают адьювантным действием, способствуя выработке нейтрализующих антител. Одной из возможностей профилактики развития иммунорезистентности было бы создание препарата на основе токсина, свободного от комплексобразующих белков. Еще один клинический вызов разработчикам – создание препарата с более продолжительным миорелаксирующим эффектом. При проведении ботулинотерапии миорелаксирующий эффект у большинства пациентов отмечается на протяжении 3-4 мес. Затем симптомы неврологических нарушений возвращаются, и необходимы повторные процедуры. Иногда ситуационно требуется проведение инъекций чаще, что, возможно, повышает риск развития иммунорезистентности. В эстетической медицине инъекции, как правило, назначаются с периодичностью 1 раз в 4-6 месяцев, т.е. у пациентов есть «окно без эффекта». Пролонгирование миорелаксирующего эффекта – очень важный момент безопасности терапии и повышения приверженности пациентов лечению. В неврологии это еще и более благоприятная

фармакоэкономика (возможность снижения стоимости лечения). Обсуждаются различные способы повышения длительности действия БТА, в том числе с использованием более высоких доз нейротоксина (что повышает риск развития иммунорезистентности). Однако предложен и другой вариант решения этой проблемы – создание комбинированного препарата с длительным эффектом. Создание депонированных инъекционных форм, как правило, предполагает включение в состав полимеров, присутствие которых может сказаться на показателях эффективности и безопасности. Для значимого пролонгирования миорелаксирующего действия высвобождение токсина из депо должно проходить на протяжении нескольких месяцев, 1-2 нед существенно на эффективности не скажутся.

В настоящее время также разработан и применяется «жидкий токсин» – инъекционный раствор БТА, уже готовый к применению. Разработчики полагают, что с такими препаратами легче работать и можно будет избежать ошибок и потери активности при восстановлении лиофилизата и разведении раствора, что помогает оптимизировать работу врача при проведении инъекций.

Тем не менее работа по созданию топической формы БТА продолжена в направлении совершенствования системы трансдермальной доставки. Не исключено, что будет успешным применение топических препаратов БТА для купирования воспалительных процессов в коже.

Еще одно возможное направление использования топических препаратов БТА – интраназальное введение при лечении идиопатических ринитов. Интраназальные инъекции БТА оказывают антисекреторное действие на протяжении 4 нед, однако и нанесение препарата на слизистые оболочки с помощью смоченных тампонов также оказывается эффективным. Но все эти работы возможны только после проведения углубленных клинических исследований.

В ближайшие годы на мировом фармацевтическом рынке будут появляться новые препараты БТА – аналоги уже хорошо известных и с модифицированными свойствами. Клинические нюансы каждого препарата, дозировки во флаконе, сроки хранения, в том числе восстановленного токсина, цена и самое главное – эффективность и минимальное количество нежелательных явлений – вся эта совокупность свойств позволит врачу найти «свой препарат», отвечающий возможностям и интересам пациентов. Очень важно, чтобы применительно к новым препаратам, также активно проводились клинические исследования, неукоснительно работали механизмы фармаконадзора, а полученные данные по безопасности обобщались и анализировались. А это значит, что будущее ботулинотерапии в какой-то мере определяется каждым врачом, работающим с этим удивительным лекарством.

ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА В КОСМЕТОЛОГИИ

Е.В. Родько

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

Старение является закономерным для всех живых организмов и затрагивает все уровни биологической организации, но самые заметные изменения демонстрирует кожа, что требует изучения и понимания механизма старения, а также направляет на поиски средств и подходов для задержки развития процессов инволюции.

В косметологии и эстетической медицине используются различные способы и средства для омоложения кожи, но наибольшее распространение среди нехирургических получили инъекционные методы коррекции. Алгоритм лечебных подходов при этом диктуется этиопатогенетической обоснованностью, предсказуемостью эффекта, удобством использования и другими требованиями, он стратегически должен быть направлен на создание физиологических условий для повышения метаболической активности клеток кожи с улучшением обмена экстрацеллюлярного матрикса дермы.

Наиболее физиологическим и безопасным методом в инъекционной косметологии является введение препаратов гиалуроновой кислоты, которые нашли повсеместное распространение, что объясняется рядом причин, связанных с особенностями структуры, свойств и биологических функций гиалуроновой кислоты.

Впервые в 1934 г. в журнале *Journal of Biological Chemistry* была опубликована статья Карла Мэра и Джона Палмера, в которой упоминался необычный полисахарид, выделенный из стекловидного тела бычьего глаза (от греч. *hyalos* – стекловидный и англ. *uronic acid* – уроновая кислота), достаточно высокой молекулярной массы 450 г/моль и не содержащий сульфатных групп. Дальнейшие исследования показали, что полисахарид представлен фрагментами дисахарида, который состоит из D-глюкуроновой кислоты и N-ацетилированного глюкозамина. Данные о принадлежности биополимера только структурам организмов млекопитающих опровергли, когда в 1937 г. Кендал и Хейдельбергер заявили о вы-

делении полисахарида идентичного гиалуронану из культуральной жидкости гемолитического стрептококка. Идентичность выделенного биополимера подтвердилась ими же позже после установления структуры полисахарида в 60-е годы. Наличие гиалуронатсинтетаз и гиалуроновых кислот в капсулах вирусов и бактерий родов *Streptococcus* можно объяснить, как адаптативное эволюционное приспособление, которое бактерии и вирусы позаимствовали у высших животных, тем самым увеличив свою способность преодолевать иммунный ответ хозяина.

Все известные способы получения гиалуроновой кислоты можно разделить на две группы: физико-химический метод, который заключается в экстрагировании гиалуроната из тканей животного сырья млекопитающих, других позвоночных животных и птиц; и микробный метод получения ГК на основе бактерий-продуцентов, что является более выгодным экономически.

Гиалуроновая кислота, гиалуронат или гиалуронан – $(C_{14}H_{21}NO_{11})_n$ – органическое соединение, относящееся к группе несulfатированных глюкозаминогликанов.

Для молекулы гиалуроновой кислоты характерно образование большого количества водородных связей как внутри молекулы, так и между соседними углеводными остатками, находящимися на значительном друг от друга расстоянии, а в водном растворе даже между соседними молекулами через карбоксил и ацетамидную группу. Имеет кислую реакцию среды ввиду наличия непротонированной карбоксильной группы. Кислотные свойства гиалуроната позволяют получать растворимые в воде соли с щелочными металлами. Гиалуроновая кислота – это анионный линейный полисахарид с различной молекулярной массой 105-107 Да. Молекулярная масса зависит от способа получения, причем, ввиду отсутствия изомерии, получаемый гиалуронат всегда химически идентичен стандартному.

Основной компонент межклеточного матрикса различных тканей млекопитающих гиалуронат имеет неравномерное распределение: максимальная концентрация содержания гиалуроновой кислоты в теле человека наблюдается в синовиальной жидкости, пупочном канатике, стекловидном теле глаза и коже. В коже глюкозаминогликан содержится в интерстициальном пространстве и выполняет ряд функций: удерживает воду, тем самым поддерживает естественную эластичность и объем кожи, что так важно при воспалительных реакциях; участвует в процессах пролиферации и дифференциации кератиноцитов и иммунокомпетентных клеток, тем самым играет роль в поддержании нормального процесса роста и регенерации кожных покровов и осуществлении местного иммунитета, укрепляет волокна коллагена; служит естественным барьером, защищающим от действия свободных радикалов, болезнетворных агентов и химических веществ.

Применение гиалуроната и его солей в косметологии основывается на способности гиалуронатсодержащих препаратов оказывать местное противовоспалительное, ранозаживляющее и иммуномодулирующее действие. Способность задерживать в межклеточном пространстве воду является основой механизма коррекции возрастных деформаций кожи. Введение гиалуроновой кислоты в виде геля повышает эластичность и упругость тканей, тем самым придавая коже прежние качества и красоту. Гиалуроновая кислота обладает свойствами, которые делают ее крайне подходящей для использования в качестве дермального филлера: она способна связывать большое количество воды, присутствует в коже в естественных условиях и не склонна вызывать нежелательные реакции. Филлеры (Fill – от англ. – наполнять) – это инъекционные наполнители, которые используются в косметологии для уменьшения глубины морщин. Филлеры также используются для придания дополнительного объема лицу в области скул, щек и губ они являются одними из наиболее пластичных материалов для инъекционной контурной пластики, что определяет не только легкость их введения, но и равномерное распределение в тканях, позволяет исключить контурирование материала. Как правило, видимый косметический результат, обеспечивает удовлетворенность пациентов на определенный промежуток времени

Однако, эффективность применения препаратов гиалуроновой кислоты преимущественно обосновывается констатацией визуализируемых клинических результатов, а данные, характеризующие формирование терапевтических эффектов на метаболическом уровне единичны, противоречивы и недостаточны для понимания тех процессов, которые лежат в основе действия этой группы препаратов. В то же время очевидно, что сбалансированность процессов синтеза и деградации гиалуроната, направленной на поддержание оптимального соотношения его высоко- и низкомолекулярных форм, является одним из важных факторов обеспечения физиологического гомеостаза кожи, который смещается по мере развития инволюционных процессов.

Не подлежит сомнению тот факт, что основной современный тренд в области инъекционной косметологии – огромный рост числа новых препаратов на основе гидрогелей гиалуроната. Это требует их адекватной оценки, основанной не только на результатах клинических испытаний и сравнения с уже известными

ми и проверенными временем препаратами, но и на проведении научных исследований с использованием лабораторных животных и клеточных культур. Идеальный вариант – выпускаемый продукт как результат серьезных исследований в различных областях науки.

Гиалуроновая кислота обладает поистине удивительными свойствами и широким спектром применения как сейчас, так и в перспективе дальнейшего ее использования. В настоящее время накоплен огромный фактический материал по молекулярно-клеточному старению дермы. Это позволяет определить основные направления, движение по которым неизбежно приведет к созданию медицинских изделий нового поколения для инъекционной косметологии. Под такими продуктами мы понимаем не только и даже, пожалуй, не столько инновационные технологические решения производства препаратов, сколько в большей степени доказательную базу эффективности и безопасности их действия. В полной мере это относится к гиалуроновой кислоте – биополимеру, роль которого в живой природе чрезвычайно многообразна и до сих пор остается во многом не изученной.

ЛЕЧЕНИЕ АКТИНИЧЕСКОГО КЕРАТОЗА

Е.В. Родько, Ю.И. Галицкая

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

Большинство злокачественных опухолей кожи развиваются на фоне заболеваний, классифицируемых как «предраковые поражения кожи».

Актинический кератоз характеризуется атипией кератиноцитов, включающей стадии от фотоповреждения до плоскоклеточного рака кожи *in situ*. Различают острый и хронический актинический кератоз. Острый возникает у лиц, получивших большую дозу солнечного излучения за короткий период времени. Хронический – у регулярно облучаемых в течение всей жизни, в результате чего накапливается значительная доза инсоляции.

К факторам риска относят: пожилой возраст, иммуносупрессивную терапию у реципиентов внутренних органов, избыточную инсоляцию, первый или второй фототип кожи. Как правило, очаги актинического кератоза чаще располагаются на открытых участках тела: на тыльной части кистей рук, на лице, шее.

Клинически начальная стадия (эритематозная форма) актинического кератоза характеризуется появлением на открытых ультрафиолетовому облучению участках тела пятен розоватого или телесного цвета, покрытых микротрещинами с экссудатом, который затем ссыхается в корочки. Беспокоит сухость кожи, появляются морщины, телеангиоэктазии. В дальнейшем развиваются шелушащиеся бляшки, папулы, пойкилодермия, сопровождающаяся пигментацией элементов. Развивается пигментная форма актинического кератоза. Затем в очагах формируется гиперкератоз в виде плотно сидящих серовато-желтых чешуек или корок (кератотическая форма). Попытки удалить чешуйки и корки болезненны.

Возможны проявления актинического хейлита: лихеноидный тип актинических кератом чаще на красной кайме нижней губы.

Актинический кератоз необходимо дифференцировать с себорейным кератозом, красной волчанкой, вульгарными бородавками, кожным рогом.

Биопсию выполняют с целью исключить или подтвердить инвазивный рак, если локальные утолщения кожи, размеры очага более 1 см, в очаге уплотнение, изъязвление, кровотечение, наблюдается быстрый рост или болезненность при пальпации.

Ввиду возможной активной пролиферации и злокачественной трансформации клеток в очагах общепринятой тактикой при лечении является устранение кератом различными методами: хирургическим иссечением, криодеструкцией, лазерной шлифовкой, электрорадиокоагуляцией.

К неинвазивным методам относятся фотодинамическая терапия, аппликации цитостатиками (например, 5-фторурацилом – противоопухолевым препаратом из группы антиметаболитов, антагонистов пиримидинов), наружная терапия иммуномодулирующим препаратом с действующим веществом имиквимод.

В лазерной дерматологии и косметологии фракционный лазер применяется для удаления морщин, рубцов, акне, возрастных изменений кожи, расширенных пор. Использование СО₂-лазера с длиной волны 10,6 мкм способствует восстановлению нормальной текстуры кожи и омоложению всех ее структур. При этом сроки восстановления после лазерного лечения минимальные. Обновленная кожа и новые волокна коллагена способствуют омоложению, улучшают поверхностные слои кожи, устраняют признаки старения.

В условиях отделения эстетической медицины ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» за период с 2020-2021 гг. выявлено 47 случаев актинического кератоза, наряду с клинической картиной проводилось цитологическое исследование для дифференциальной диагностики со злокачественным процессом. Для лечения множественных очагов актинического кератоза применялся суперимпульсный режим фракционного лазера, что позволило достичь хорошего косметического результата и полного удаления образований.

РОЛЬ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ РЕНТГЕН-ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПАТОГЕНЕЗЕ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГЛАЗА: ОБЗОР ПО НОВОЙ ГИПОТЕЗЕ

Ю.И. Рожко

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

Причины развития нейродегенеративных заболеваний мозга и глаза, к числу которых можно отнести и оптиконеуропатию при глаукоме с нормальным давлением, до конца не известны, практически нет способов лечения, которые могли бы остановить, обратить вспять или даже замедлить прогрессирование заболеваний [Hladik D., Tapio S., 2016].

Независимый исследователь С. Rodgers из США выдвигает гипотезу, что диагностическая рентгенологическая (R) визуализация, используемая в стоматологической практике, может быть фактором риска в этиологии нейродегенеративных заболеваний. По имеющимся данным, мозг плохо приспособлен к тому, чтобы справляться с проникновением сверх естественного ионизирующего излучения (ИИ) с низкой дозой [Rodgers C.C., 2020].

Возможные риски стоматологического R-излучения неоднократно отклонялись из-за нескольких предположений, которые заслуживают переоценки, таких как: 1) дозы, используемые в стоматологической рентгенографии, можно сравнивать с дозами безвредного фонового ионизирующего излучения; 2) нежелательными биологическими эффектами ИИ являются рак и наследственные мутации; 3) количество ИИ, используемого для диагностической визуализации, настолько низкое, что его трудно отличить от эффектов естественного ионизирующего излучения; 4) мозг устойчив к воздействию ИИ, потому что зрелые нейроны больше не делятся активно, они не могут быть подвержены повреждению ДНК, индуцированному ИИ, и 5) даже если есть риски, присущие стоматологической R-графии, здоровье полости рта настолько важно, что любые теоретические риски перевешиваются преимуществами получения диагностической информации.

Однако R-излучение, направленное исключительно в голову, нельзя сравнивать с равным количеством фонового излучения от головы до пят. Низкие дозы ИИ запускают каскад реакций, которые могут быть пагубными при возникновении в мозге. Это повышенный уровень свободных радикалов, приводящий к окислительному стрессу, митохондриальная дисфункция, потеря синаптической пластичности, изменение структуры нейронов и нарушение микрососудов, которые по отдельности и в сочетании могут способствовать развитию нейродегенеративного заболевания.

Люди – единственные среди приматов, кто подвергаются частому и пожизненному стоматологическому R-облучению, также являются единственными приматами, страдающими нейродегенерацией, несмотря на то, что они имеют почти идентичные гены и клеточные механизмы.

По данным Национального центра статистики здравоохранения США, 85% детей в возрасте от 2 до 17 лет посещали стоматолога. В соответствии с последними рекомендациями (2019 г.), ребенок в возрасте двух лет может получить два или более рентгеновских снимка при первом посещении. Этого ребенка будут вызывать на два или более R-снимка каждые 6-24 месяца, в зависимости от того, есть ли у него какие-либо признаки кариеса. Когда прорезываются постоянные зубы, ребенку, вероятно, будет сделан панорамный снимок в дополнение к избранным одиночным, которые будут повторяться каждые 6-36 мес., в зависимости от стоматологического анамнеза. В подростковом возрасте, если есть признаки заболевания полости рта или кариес, рекомендуется провести серию снимков. Взрослые, посещающие стоматолога, как это делали две трети населения в возрасте старше 18 лет, могут ожидать рентгеновских снимков каждые 6-36 месяцев, в зависимости от анамнеза, до конца своей жизни, если у них есть зубы [Abbott P., 2000; Snyder H.M. et al., 2018].

Сложно определить, сколько ИИ получает пациент, поскольку существует множество переменных. Исследование полного зубов рта будет эквивалентно 21 дню фонового излучения. Стоматологи прикрывают пациентов свинцовыми фартуками для защиты от R-излучения, но форма коллиматора, который представляет собой рентгеновскую трубку, направленную на голову пациента, игнорируется.

Не все облучения одинаковы, даже если одинаковы дозы. То, как пациент реагирует на ИИ, зависит от генетической предрасположенности, возраста, пола, типа ткани и массы тела. Женщины значительно более радиочувствительны, чем мужчины. Из-за необходимости R-излучения проникать в больший объем ткани для получения изображения, люди с ожирением получают значительно большие дозы во время диагностики. Интересно, что ожирение в среднем возрасте связано с более высоким риском деменции в будущем, чем в другие периоды жизни, включая возраст диагноза деменции. Этот факт в настоящее время мало изучен, но может быть связан с латентным периодом после воздействия малых доз ИИ [Rodgers С.С., 2020].

Существуют способы проверить гипотезу о том, что низкие дозы ИИ увеличивают риск нейродегенерации. Страховые компании, оплатившие пожизненное медицинское и стоматологическое обслуживание застрахованных лиц, могут предоставить исследователям данные о радиационных историях держателей полисов, с диагностированной впоследствии нейродегенерацией.

Тот факт, что стоматологические R-лучи несут небольшое количество радиации, не означает, что они не имеют долгосрочных эффектов, особенно, когда существует множество переменных, таких как частота посещения врача, количество сделанных R-снимков, тип используемого оборудования и применяемые меры безопасности, а также возраст на момент воздействия, пол и размер тела.

И точно так же, как взрослые люди, единственные среди приматов, часто подвергаются воздействию антропогенной радиации на голову, точно так же современные дети первыми в истории подверглись такому облучению в столь юном возрасте.

Стоматологическое ИИ заслуживает внимания, поскольку оно направляет рентгеновские лучи непосредственно в голову, где происходит нейродегенерация. У большинства людей, подвергшихся облучению головы, не развивается нейродегенерация, но процент здоровых людей уменьшается с каждым десятилетием. Необходимо переоценить соотношение риска и пользы и, возможно, пересмотреть протоколы визуализации

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МАКУЛЫ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ ПОСЛЕ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ

Ю.И. Рожко, И.А. Глушнёв, А.Г. Юрковец, А.Г. Мельникова, А.Ю. Скворцова

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

Сахарный диабет (СД) является одной из важнейших медико-социальных проблем. Катаракта занимает второе место среди причин низкого зрения при СД [Patel P.M. et al., 2012]. По данным многочисленных исследований, распространенность истинной диабетической катаракты варьируется от 4% до 32%. Частота развития старческой катаракты на фоне СД пропорционально увеличивается с возрастом и напрямую зависит от продолжительности основного заболевания. Так, при длительности СД 10-12 лет катаракта встречается более чем в 75% случаев [Li L. et al., 2014; Kim T.N. et al., 2014].

С внедрением микроинвазивных технологий частота развития послеоперационных воспалительных осложнений в хирургии катаракты значительно снизилась. Между тем, у больных СД, в виду исходного повреждения гемато-офтальмического барьера, риск развития неинфекционного воспаления после факоэмульсификации (ФЭ) выше более чем на 30% относительно соматически здоровых пациентов [Малюгин Б.Э., 2015; Haddad N.M. et al., 2014]. Примерно у 60% больных СД без признаков диабетического макулярного отека до хирургии катаракты после операции может развиваться клинически значимый кистозный макулярный отек (КМО), приводящий к значительному снижению остроты зрения [Eriksson U. et al., 2011].

Кортикостероиды (КС) традиционно используются в офтальмологии после ФЭ из-за широкого спектра противовоспалительных эффектов. Препаратами выбора для лечения неинфекционного воспаления являются нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), которые доказали свою эффективность в отношении предотвращения послеоперационного КМО [Июшин И.Э. и др., 2016; Короев О.А. и др, 2018].

Цель работы – оценка морфометрических изменений макулярной зоны после факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) у больных сахарным диабетом 2 типа в зависимости от проводимой послеоперационной противовоспалительной терапии.

В исследование включено 89 пациентов (124 глаза) в возрасте $68,1 \pm 7,42$ лет. Ретроспективно проанализированы амбулаторные карты больных с СД 2 типа, которым была выполнена ФЭ с ИОЛ в офтальмологическом отделении ГУ «РНПЦ РМиЭЧ». Основные критерии включения: наличие результатов оптической когерентной томографии (ОКТ) перед операцией и через 4-6 недель после ФЭ, компенсация по общему заболеванию. Пациенты были разделены на две группы: I (76 глаз) – получающие в послеоперационном периоде местно по стандартной схеме КС

дексаметазон 0,1% и II группа (48 глаз) – НПВС непафенак 0,1%; без группы контроля с плацебо. Антибактериальная терапия у всех – по протоколам. Группы были сопоставимы по полу, возрасту и правым/левым глазам.

Для анализа морфометрических изменений макулярной зоны у пациентов с СД 2 после ФЭ с имплантацией ИОЛ оценивали толщину фовеа (ТФ) и объем макулярной зоны (ОМЗ) с помощью ОКТ через 4-6 недель. Обработка данных проводилась с использованием лицензионного программного обеспечения MedCalc (версия 11.4.2.0, Statistical Software, Бельгия). Для попарного сравнения использовался U-критерий Манна-Уитни, для внутригрупповых сравнений – T-критерий Вилкоксона.

Согласно результатам ОКТ статистически значимой разницы в исходных значениях ТФ между I и II группами отмечено не было: $237,1 \pm 39,54$ и $233,7 \pm 31,65$ мкм соответственно. Через 4-6 недель после ФЭ в I группе было отмечено увеличение ТФ в среднем на $17,3 \pm 5,31$ мкм. При этом прирост ТФ был достоверно больше в 2 раза ($p < 0,05$), чем группе, инстиллирующей НПВС, где утолщение фовеа составило $7,9 \pm 4,51$ мкм. Однако при этом в обеих группах статистически значимой разницы с исходным значением выявлено не было, $p > 0,05$.

Объем макулярной зоны исходно в I группе составил $9,1 \pm 0,82$ мм³, во II – $9,2 \pm 0,75$ мм³ и был сопоставим ($p > 0,05$). Оценка изменений объема макулярной зоны в динамике через 4-6 недель после ФЭ выявила незначимую динамику. Среднее значение ОМЗ на этом сроке в группах составило $9,7 \pm 1,07$ и $9,7 \pm 0,98$ мм³ ($p > 0,05$), соответственно.

У двух пациентов (3 глаза; 3,9%) из I группы в послеоперационном периоде был выявлен субклинический КМО по данным ОКТ, что подтверждалось утолщением сетчатки в центре на 32-46 мкм. В виду отсутствия ухудшения остроты зрения, специфического лечения не назначали и продолжили динамическое наблюдение. Во II группе случаев субклинического КМО выявлено не было.

Оценка морфометрических изменений макулярной зоны после факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы у больных сахарным диабетом 2 типа установила отсутствие значимой динамики ТФ и ОМЗ через 4-6 недель после операции. У пациентов, инстиллирующих НПВС субклинического КМО выявлено не было.

СВЯЗЬ ОБЪЁМА РЕТРОБУЛЬВАРНОЙ ЖИРОВОЙ КЛЕТЧАТКИ С УРОВНЕМ ВНУТРИГЛАЗНОГО ДАВЛЕНИЯ

Ю.И. Рожко, И.А. Глушнёв, А.Ю. Скворцова, А.Г. Мельникова, А.А. Рожко

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

Жировые подушки окружают многие органы человека, в т.ч. и глазное яблоко. Однако в современных фундаментальных руководствах по анатомии органа зрения дается сравнительно скудное описание глазничной клетчатки. Тем не менее жировая ткань этой локализации привлекает внимание уже своим нейроэктодермальным происхождением в отличие от других жировых депо, формирующихся из мезодермы. Жировая клетчатка глазницы располагается в пространстве между мышечными, сосудистыми и нервными структурами, окружающими глазное яблоко. Тарзоорбитальная фасция разделяет жировое тело на две части. Позади нее жировая ткань заполняет всю мышечную воронку, а впереди с центральной стороны формирует преапоневротическую жировую подушку, с назальной стороны – медиальную жировую подушку [Борзенко С.А. и др., 2015].

Многочисленными исследованиями подтверждено, что глаукома связана с внутриглазным давлением (ВГД), системной гипертензией и гиперлипотеинемией, которые косвенно связаны с ожирением. В соответствии с данными ВОЗ, ожирение как системное заболевание характеризуется полиорганным поражением. Следовательно, существует необходимость изучения влияния ожирения на орган зрения.

Цель работы – определить связь между объемом ретробульварной жировой ткани (РЖТ) и уровнем ВГД у тучных субъектов по сравнению с худыми.

Для определения влияния объема РЖТ на ВГД в исследовании участвовали 40 субъектов, не страдающих ожирением и с ожирением, в возрасте 28-52 лет обоих полов со стабильной массой тела. Испытуемые были разделены: 20 человек с нормальным весом (контрольная группа) и 20 субъектов с индексом массы тела (ИМТ) больше 30 кг/м^2 сформировали основную группу. Анализ биоэлектрического импеданса обеспечил количественную и долевою характеристику жира от общей массы тела. ВГД измеряли бесконтактно. Магнитно-резонансная томография (МРТ) на уровне зрительных нервов выполнена с расчетом по формуле реального объема РЖТ.

Средний вес у испытуемых с нормальной массой был $65,0 \pm 8,63$ кг, в то время как при ожирении масса тела была значительно выше и составила $96,4 \pm 8,95$ кг. Среднее значение ИМТ при нормальном весе

было 22,5 кг/м², при ожирении – 32,9 кг/м², а доля жира от общей массы – 6,6% и 12,9% соответственно. В группе с нормальным весом ВГД было в диапазоне от 13 до 17 (среднее значение 13,8±2,04 мм рт.ст.), в то время как при ожирении диапазон ВГД составил 14-21 мм рт.ст. (16,9±2,81), (p<0,01).

Полученные результаты корреляций показали, что объем орбитальной жировой клетчатки по МРТ положительно взаимосвязан с ИМТ и долей жира в организме человека. В свою очередь увеличение объема РЖТ влияет на уровень ВГД в сторону его повышения.

Для объяснения патофизиологической взаимосвязи между ожирением и ВГД предложены механическая и сосудистая теории [Kuebler A.G. et al., 2019]. Согласно первой, ожирение вызывает повышение ВГД в связи с увеличением объема ретробульбарного жира, увеличением эписклерального венозного давления, увеличением вязкости крови и снижением оттока внутриглазной жидкости. Сосудистая теория утверждает, что глаза с генетически детерминированным слабым кровоснабжением с нарушением питания головки зрительного нерва более склонны к повышенному ВГД.

Тучные люди имеют значительно более высокие объемы РЖТ, которые положительно коррелируют с повышенным ВГД. Таким образом, рекомендовано более частое измерение ВГД у пациентов с ожирением с тем, чтобы содействовать раннему выявлению и лечению любого увеличения ВГД и тем самым предотвратить глаукому и необратимую слепоту.

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОДНОСТОРОННЕЙ И ДВУСТОРОННЕЙ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ

Ю.И. Рожко, А.В. Яночкин, А.Ю. Скворцова, А.Г. Мельникова

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

Широкое распространение последовательной двусторонней хирургии катаракты связано с одобрением офтальмологического сообщества и страховых компаний. По опросу Европейского общества катарактальных и рефракционных хирургов (ESCRS), 67,2% респондентов сообщили о выполнении немедленной последовательной двусторонней хирургии катаракты (E.C. Mills, 2019). К настоящему времени имеется достаточный объем данных, указывающих на положительные моменты проведения бинокулярной факоемульсификации катаракты (БФЭ), связанные с более быстрой реабилитацией, лучшими функциональными результатами, а также временными и финансово-экономическими аспектами (Д.Ф. Покровский, 2021).

Совершенствование хирургических технологий, оборудования и лекарственных средств обеспечивает тенденцию к повышению клинической эффективности офтальмологических операций без опасений билатерального эндофтальмита после проведения БФЭ при тщательном отборе пациентов, требуемой квалификации хирурга и строгом соблюдении протокола оперативного вмешательства.

Цель – сравнение результатов монокулярной факоемульсификации (МФЭ, отсроченная последовательная хирургия катаракты) и бинокулярной факоемульсификации.

В ретроспективный анализ включены данные БФЭ 74 глаз (37 пациентов, I группа) и МФЭ 76 глаз (51 пациент, II группа). Возрастной диапазон составлял от 19 до 85 (61,6±11,15) лет. Гендерное распределение характеризовалось преимуществом женщин (n=52; 59,1%) по сравнению с мужчинами (n=36; 40,9%). Всем пациентам проведено комплексное стандартное офтальмологическое обследование. Оценка максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ) вдаль проведена со средним сроком наблюдения 6,4±0,33 (6-7) месяца после операции.

Оперативное вмешательство (факоемульсификация катаракты или удаление прозрачного хрусталика) в офтальмологическом отделении ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» проводили по стандартной методике с помощью приборов Centurion, Constellation, Infiniti (Alcon Laboratories, США). Хирургию второго глаза выполняли через один день. Использовали роговичный разрез 2,2-2,4 мм. Расчет оптической силы интраокулярных линз различных 4 моделей выполняли с применением формулы SRK/T или Barrett.

Статистическая обработка результатов исследования выполнена с использованием приложения Microsoft Excel 2010 и статистической программы Statistica 10.1 (StatSoft, США). Различия между выборками считали достоверными при p<0,05.

Интраоперационных осложнений не было. В раннем послеоперационном периоде значимый отек роговицы с десцементитом зафиксированы в 8 (10,8%) глазах после БФЭ и в 10 (13,2%, p>0,05) глазах после МФЭ. Транзиторная офтальмогипертензия отмечена в 6 (8,1%) глазах после БФЭ и в 10 (13,2%, p<0,05) глазах после МФЭ. Более низкая встречаемость осложнений после БФЭ была обусловлена более тщательным отбором пациентов, выполнением рекомендаций по безопасности, а также высоким профессионализмом хирургов.

При оценке остроты зрения отмечено ее значимое увеличение по сравнению с дооперационным периодом ($p < 0,05$). Установлено увеличение МКОЗ после БФЭ с $0,28 \pm 0,09$ до $0,83 \pm 0,11$ единиц, после МФЭ – МКОЗ с $0,24 \pm 0,07$ до $0,81 \pm 0,13$. Отмечено снижение сферического эквивалента рефракции с $-2,56 \pm 1,81$ D в дооперационном периоде до $-0,17 \pm 0,06$ D в I группе и с $-1,96 \pm 0,08$ D в дооперационном периоде до $-0,23 \pm 0,09$ D во II группе в период наблюдения 6 месяцев после имплантации линзы. Послеоперационная рефракция в обеих группах существенно не различалась от целевой в 94,0% и 92,3% соответственно ($p = 0,78$). Во II группе из-за анизометропии между операциями потребовались дополнительные очки у 22 (43,1%) пациентов.

Инфекционных осложнений не было. Осложнением, могущим повлиявшим на остроту зрения после операции, был кистозный макулярный отек Ирвина-Гасса, который возник на одном глазу в группе МФЭ (1,3%) через 4 месяца, но он был купирован к контрольному сроку обследования однократной off-label интравитреальной инъекцией бролуцизумаба с достижением визуса 0,9 единиц по оптометрической таблице.

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии значимых различий между двумя видами операций по основным критериям клинической эффективности: частоте интраоперационных и послеоперационных хирургических осложнений и МКОЗ.

Как и при МФЭ, БФЭ приводит к повышению качества зрения пациента, однако БФЭ имеет дополнительные преимущества, включающие в себя быструю реабилитацию, необходимость только одной пары очков, меньшее количество визитов в клинику, отсутствие анизометропии между операциями.

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ, ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС, ЕГО КОРРЕКЦИЯ У СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ В ВУЗЕ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19

В.Ю. Рыбников, М.О. Леонтьева

*ФГБУ ВЦЭРМ им А.М.Никифорова МЧС России, г. Санкт-Петербург, Россия;
АНО ВО «Университет при МПА ЕвразЭС», г. Санкт-Петербург, Россия*

Во главу угла политики государства в области национальной безопасности, положена деятельность по формированию здорового образа жизни молодого поколения. В настоящее время наблюдается рост психовегетативных расстройств в связи с факторами пандемии новой коронавирусной инфекции, что приводит к соматоформным дисфункциям ВНС (СДВНС).

Цель исследования: определения качества жизни, психофизиологического статуса, его коррекция у студентов с соматоформной дисфункцией вегетативной нервной системы при обучении в вузе в период пандемии.

Всего обследовано 250 обучающихся Университета при МПА – 127 лиц мужского и 123 женского пола при обучении в вузе в период с 2018 по 2022 г. (обследование с 12.10.2020 г. по 29.09.2021 г. учебного года пришлось на дистантное обучение с применением электронной образовательной среды в период пандемии новой коронавирусной инфекцией COVID-19). Из них 19 студентов включены в группу наблюдения врачом медицинского кабинета после их лечения в стационарных условиях. Программа исследования состояла из трех основных этапов: анализа функционального состояния обучающихся, исследование эффективности предлагаемой психотерапевтических сеансов, БОС-тренингов и анализ результатов исследования.

Использованы клиничко-инструментальные, психодиагностические и психофизиологические методы исследования с помощью программно-аппаратного комплекса ПАКПФ-02 [Голубом Я.В. и др., 2010], также проведено исследование качества жизни и вегетативной регуляции [Вейн А.М., 2001]. Методы статистической обработки данных включили количественные и качественные методы.

Выявлено, что при дистанционном обучении в период пандемии новой коронавирусной инфекцией на процесс обучения в вузе студентов очной формы влияют низкая концентрация и мотивация при самостоятельном изучении материала, недостаток общения с одногруппниками и очных дискуссий с преподавателями, технические проблемы и перебои с интернетом, напряженность при ответах преподавателю в онлайн-формате, а также перенесенные заболевания (в том числе инфекционные) отрицательно воздействующие на КЖ. Качество жизни (КЖ) у студентов с СДВНС при обучении в период пандемии характеризуется изменением показателей по шкалам физическое функционирование, общего здоровья, жизнеспособность, и психическое здоровье, что вероятно связано с вегетативной дисрегуляцией, следовательно, показана медико-психологическая коррекция, направленной на поддержку саногенеза и нормализации симптомов СДВНС, влияющих на успешность обучения. После

проведения адресной психокоррекционной помощи (комплекс специально разработанных упражнений, психотерапевтические сеансы и проведения БОС-тренинга) наблюдалась нормализация показателей психофизиологического статуса и КЖ.

После проведенной коррекции у лиц с СДВНС произошло улучшение психофизиологических и психологических показателей функционального состояния, восстановился эффективный уровень вегетативной регуляции (в среднем на 12% снижалась симпатикотония). При прохождении поведенческой психотерапии и БОС-тренингов в группе с СДВНС улучшались показатели качества жизни, отмечена положительная динамика уровня тревожности, нормализовались показатели оперативной памяти, подвижности нервных процессов.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ ОТДЕЛЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ В РАМКАХ ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ С ЭНДОКРИННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

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

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

Заболеваемость болезнями эндокринной системы в Республике Беларусь неуклонно растёт. Грубые интенсивные показатели общей заболеваемости 2019-2018г. в РБ составили 10225,5‰ и 9918,1‰; первичной – 1076,4‰ и 1077,4‰. Наибольшие показатели общей заболеваемости в 2019 году зарегистрированы по г. Минску (15560,2‰); Витебской (10275,6‰) и Гомельской (9885,6‰) областям. Наибольшие показатели первичной заболеваемости в 2019 году зарегистрированы по г. Минску (1714,4‰); Брестской (1180,6‰) и Гомельской (901,3‰) областям.

Широкое использование ультразвуковой диагностики (УЗД) обусловлено высокой информативностью, экономичностью, неинвазивностью метода, возможностью повторного проведения. Наличие мобильных ультразвуковых сканеров позволяет использовать данную методику мобильными бригадами. Согласно приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь №121 от 14.02.2018 г. задачами отделений УЗД является: оказание консультативно-диагностической помощи по ультразвуковой диагностике, обеспечение преемственности и взаимодействия в работе со структурными подразделениями как своего, так и сторонних учреждений здравоохранения.

Цель исследования – анализ организационных аспектов работы отделения ультразвуковой диагностики ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» («РНПЦ РМиЭЧ») в условиях оказания специализированной эндокринологической помощи.

Проанализирована работа отделения УЗД ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» за период 2015-2021 гг.

В отделении осуществлялись исследования, направленные на диагностику нарушений структуры желез внутренней секреции и органов-мишеней при нарушении функции эндокринных желез: ультразвуковое исследование почек, надпочечников, щитовидной и паращитовидной желез (ЩЖ и ПЩЖ), сосудистой системы и мягких тканей.

В ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» специализированная УЗД для пациентов с эндокринными заболеваниями постоянно совершенствовалась. В круг решаемых задач в различные периоды входили:

- дифференциальная диагностика онкологических и не онкологических заболеваний ЩЖ и необходимость забора цитологических проб под визуальным контролем;
- диагностика анатомических нарушений, связанных с компрессионным синдромом со стороны патологически измененной ЩЖ;
- диагностика осложнений со стороны органов-мишеней, вызванных сахарным диабетом и другими эндокринными заболеваниями.

По мере активного вовлечения сотрудников отделения в исследовательскую работу в отделении внедрялись такие методики как определение линейных размеров подкожного и преперитонеального жира для дифференциальной диагностики типов ожирения; тонкоигольная аспирационная биопсия (ТАБ) объемных образований ПЩЖ с прямым определением паратгормона для уточнения гормональной активности образования; УЗИ кожи для оценки состояния мест инъекций инсулина; соноэластография ЩЖ.

Врачами отделения выполняется около 120-130 тысяч ультразвуковых исследований в год. В состав отделения входит манипуляционный кабинет для проведения ТАБ с забором материала для цитологического исследования.

Удельный вес УЗИ ЩЖ составил около 22,5% от всех исследований, проводимых в отделении. Около трети УЗИ ЩЖ выполняется выездной бригадой, непосредственно в регионах пострадавших от катастрофы на ЧАЭС. Удельный вес УЗИ ПЩЖ составил около 0,5% от числа всех исследований отделения; почек и надпочечников – около 8%.

В 2015 году было выполнено 3700 ТАБ ЩЖ и ПЩЖ. За период 2015-2021 гг. общее количество ТАБ снизилось на 40,6% за счет снижения ТАБ ЩЖ, выполненных на внебюджетных приемах. Простота использования данного метода и его высокая информативность позволили широко внедрить ТАБ ЩЖ в список манипуляций в многопрофильных учреждениях здравоохранения, в том числе и негосударственной формы собственности. На этом фоне количество ТАБ ПЩЖ увеличилось на 67,7%. Такое изменение соотношения и рост ТАБ ПЩЖ связано с дополнительным определением паратгормона. Методика позволила параллельно оценивать цитологическую структуру и функциональную активность образований ПЩЖ. ТАБ под ультразвуковым контролем выполнялись в условиях поликлинического отделения и отделений стационара. Все инвазивные исследования пациентам выполнялись врачами отделения УЗД совместно с врачом-эндокринологом или врачом-хирургом. Кроме того, около 10,0% ТАБ выполнено специалистами выездной бригады. Удельный вес ТАБ составил 11,6% от всех исследований ЩЖ, проведенных в отделении.

Врачами отделения УЗД совместно с сотрудниками научного отдела был проведен анализ ультразвуковой и морфологической структуры впервые выявленных узловых форм зоба. Исследование позволило построить математическую модель скорости роста узловых новообразований и выделить факторы, влияющие на данный процесс. Результаты исследования подтвердили, что подавляющее число раков щитовидной железы выявлялись на стадии микрокарциномы.

Ультразвуковое исследование мягких тканей выполнялось для верификации абдоминального типа ожирения у пациентов из группы риска развития сахарного диабета 2 типа. Абдоминальный тип ожирения верифицировался посредством определения линейных размеров подкожного и преперитонеального жира и расчета индекса жира передней брюшной стенки. Удельный вес данной методики составил около 2,0% от объема всех исследований, проведенных в отделении.

Проводилось ультразвуковое исследование кожи в местах инъекций инсулина. Введение в практику высокоочищенных человеческих инсулинов позволило снизить число визуально наблюдаемых липодистрофий. УЗИ позволило диагностировать изменение кожных покровов на доклинической стадии. Своевременно назначенные профилактические и лечебные мероприятия позволили предотвратить развитие клинически значимых липодистрофий, нарушающих всасывания инсулина из мест инъекций.

Высокий профессионализм позволил выполнить ряд исследовательских проектов и доложить результаты на конференциях и заседаниях различного уровня с привлечением сотрудников отделения. Высокая квалификация сотрудников отделения позволила привлечь их к реализации международного проекта по оценке роли радиации в возникновении заболеваний щитовидной железы у внутриутробно облученных людей совместно с Национальным институтом здоровья США.

Тесное взаимодействие между клиническими, диагностическими и научными подразделениями учреждения позволили увеличить эффективность оказания специализированной эндокринологической помощи населению.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ АБСЦЕССА ПОЧКИ У ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПАЦИЕНТА

¹А.И. Селькин, ²В.Д. Селькина

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

²ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Довольно редким заболеванием мочеполовой системы организма человека является абсцесс почки, представляющий собой гнойный воспалительный процесс тканей данного органа. Абсцесс почки является одной из самых опасных урологических патологий, грозящей пациенту тяжелыми, порой даже летальными последствиями. Гнойный процесс развивается вследствие активной патогенной деятельности микроорганизмов, среди которых особенно необходимо выделить стрептококки, стафилококки и кишечную палочку. Общие симптомы включают: лихорадка, боли в животе, тахикардия, выраженное или тяжелое общее недомогание, рвота, дизурия. Диагностика абсцесса почки включает следующие лабораторно-инструментальные исследования: развернутые анализы крови, УЗИ почек и органов малого таза, КТ (компьютерная томография) почек, урограмму.

Цель: на конкретном клиническом случае показать, как может протекать абсцесс почки у гематологического пациента.

Клиническое обследование пациента с последующим ретроспективным анализом истории болезни.

Пациентка П. 1986 года рождения с мая 2022 г. по поводу острого респираторного заболевания лечилась амбулаторно. 23.06.22 состояние пациентки ухудшилось и бригадой скорой помощи она была доставлена в инфекционную больницу. Была направлена в терапевтическое отделение ГКБ. Консультирована гематологом и на основании миелограммы, ИФТ, ОАК и другого выставлен диагноз острый миелобластный лейкоз (M1). Госпитализирована в гематологическое отделение РНПЦ для дообследования и лечения.

Жалобы при поступлении: слабость.

Общий анализ крови (01.07.2022): эритроциты: $3,92 \times 10^{12}/л$, лейкоциты: $128,6 \times 10^9/л$, тромбоциты: $89,8 \times 10^9/л$, гемоглобин 114 г/л, палочкоядерные 6%, сегментоядерные 5%, эозинофилы 0%, базофилы 0,5%, лимфоциты 4,5%, моноциты 9%, миелобласты 6%, плоскоклеточные клетки 1%.

Биохимический анализ крови (01.07.2022): общий белок: 80 г/л, мочевины: 2,4 ммоль/л, креатинин: 60 мкмоль/л, глюкоза: 4,7 ммоль/л, холестерин общий: 4,5 ммоль/л, С-реактивный белок: 92,6 мг/л, билирубин общий: 5,5 мкмоль/л, АсАТ: 84 Ед/л, АлАт: 133 Ед/л, щелочная фосфатаза 170 Ед/л.

Коагулограмма (01.07.2022): АЧТВ 25,0 с; фибриноген 6,6 г/л; тромбиновое время 16,5 с; МНО 1,14; Активность протромбинового комплекса 0,78.

УЗИ от 04.07.2022. Селезенка: размеры увеличен, структура однородная. Почки и надпочечники: Положение в пределах нормы. Правая почка: размеры увеличены, толщина паренхимы 1,7 см. Левая почка увеличена, размер паренхимы 1,7 см. Эхогенность паренхимы повышена, эхоструктура неоднородная. В паренхиме нижнего полюса правой почки определяется неоднородное изоэхогенное образование с гиперэхогенными включениями, определяется жидкостное скопление. Надпочечники не визуализируются. Заключение: эхопризнаки увеличения размеров селезенки, выраженных диффузных изменений почек (двусторонний пиелонефрит?), образования правой почки (абсцесс?).

МРТ: брюшинное пространство, брюшная полость, программа диффузионно-взвешенных изображений от 05.07.2022. Заключение: увеличение печени и селезенки. Абсцесс правой почки, формирующиеся абсцессы левой почки.

Осмотр уролога от 05.07.2022: Абсцесс правой почки. Формирующиеся абсцессы левой почки. Показано МРТ почек и для подтверждения диагноза консультация уролога ГОКБ для решения вопроса о дренировании абсцесса.

Осмотр уролога от 15.07.2022: Абсцесс правой почки без отрицательной динамики от 05.07.2022. Рекомендовано продолжить антибактериальную терапию и контроль УЗИ почек 18.07.2022.

Осмотр невролога от 15.08.2022: Дистальная полинейропатия верхних и нижних конечностей на фоне приема химиотерапии, сенсорно-моторная форма.

Эхокардиография заключение: Камеры сердца не расширены. Клапанный аппарат не изменен. Нормальная систолическая и диастолическая функция левого желудочка.

Анализируя данный клинический случай, мы наблюдаем нетипичное течение абсцесса почки у пациента с острым миелобластным лейкозом. У таких пациентов могут отсутствовать такие клинические признаки как: лихорадка, боли в поясничном отделе позвоночника и животе, дизурия, рвота, тахикардия, что может затруднять диагностику данной патологии и только дополнительные методы исследования могут помочь врачам выставить верный диагноз.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАЦИЕНТОВ НА ДИАМЕТР БОЛЬШОЙ ПОДКОЖНОЙ ВЕНЫ

¹С.А. Семеняго, ²Е.Ф. Семеняго

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

²ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Наиболее частым признаком хронической венозной недостаточности (ХВН) является варикозное расширение вен нижних конечностей (ВРВ НК). До 66% мужчин и до 89% женщин имеют признаки данного заболевания разной степени выраженности. [Савельев В.С. и др., 2012]. «Золотым стандартом» оценки состояния венозного русла нижних конечностей (НК) в настоящее время является дуплексное ультразвуковое (УЗ) сканирование, позволяющее выявить как морфологические, так и гемодинамические изменения

венозной системы. Увеличение диаметра подкожных вен является одним из признаков ВРВ НК и, по некоторым данным, имеет отношение к развитию последующего венозного рефлюкса [Engelhorn С., 1997]. Однако, при оценке состояния венозного русла всегда следует помнить о высокой степени анатомической вариабельности, которая присуща системе поверхностных вен НК. Имеются данные о том, что изменение диаметра большой подкожной вены (БПВ) может быть не ассоциировано с рефлюксом, а связано со значением индекса массы тела (ИМТ) и наблюдаться у лиц, не страдающих ХВН [Kroger К., 2003]. Также, некоторые исследования показали связь между значением ИМТ, соматотипом и диаметром малой подкожной вены (МПВ) [Семеняго С.А. и др., 2019]. В то же время, данные о связи диаметра вен с применяющимся в клинике показателем площади поверхности тела (ППТ) отсутствуют.

Целью исследования явилось определение особенностей диаметра БПВ у пациентов с различным полом, соматотипом, ИМТ и ППТ, не страдающих ХВН. Было обследовано 36 пациентов (72 конечности) обоего пола возрастом от 18 до 35 лет, без признаков ХВН, из них 58,3% мужчин, 41,7% – женщин. В соответствии с соматотипом пациенты были разделены на три группы: астеники (36%), нормостеники (42%), гиперстеники (22%). ИМТ рассчитан по формуле: отношение массы тела в килограммах к квадрату роста в метрах. ППТ рассчитывалась по формуле Мостеллера. Оценка диаметра БПВ проводилась в положении пациента стоя на УЗ аппарате Mindray с использованием линейного датчика по стандартному протоколу исследования вен НК как в продольной, так и в поперечной плоскости сканирования на уровне верхней, средней и нижней трети бедра и голени. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программ MS Office Excel 2010 и Statistica 10.0. Для оценки нормальности распределения признака применялся тест Шапиро-Уилка. Так как распределение в группах было отличным от нормального, для описания данных применялись медианные значения, как мера центральной тенденции, и интерквартильный размах. Для сравнения исследуемых групп применялись критерии Краскела-Уоллиса и Манна-Уитни, при поиске зависимости между диаметром БПВ и значениями ИМТ и ППТ использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

В ходе исследования у пациентов с различным соматотипом наблюдались статистически значимые ($p < 0,05$) различия значений диаметра БПВ на всех уровнях длины НК. Например, у лиц гиперстенического типа телосложения в норме диаметр БПВ в верхней трети бедра составил 4,1 (3,65-4,65) мм, что на 1 мм больше такового показателя у нормо- (3,05 (2,7-3,8) мм) и астеников (3,2 (2,6-3,45) мм). Сходная картина с большим значением диаметра БПВ у гиперстеников наблюдалась и на других уровнях измерения, кроме верхней трети голени, где статистически значимых различий между группами обнаружено не было ($p = 0,3$). Внутри групп соматотипов, при сравнении пациентов разного пола по исследуемому признаку различий не обнаружено (езде $p > 0,05$), что позволило не учитывать фактор пола в дальнейших расчётах.

При поиске взаимосвязи значений диаметра БПВ и ППТ было установлено, что в верхней и средней трети бедра эти показатели связи не имеют, в нижней трети наблюдалась слабая корреляционная связь ($R = 0,35$; $p < 0,05$). На голени в верхней трети связь между признаками отсутствовала и была умеренной в средней ($R = 0,48$; $p < 0,05$) и нижней трети ($R = 0,58$; $p < 0,05$). Что касается связи диаметра БПВ и показателя ИМТ пациента, то здесь наблюдалось чёткое усиление корреляции в направлении от верхней трети бедра до нижней трети голени ($R = 0,41-0,58$; $p < 0,05$). Исключение составил лишь уровень верхней трети голени, где связь между значениями признаков отсутствовала.

Таким образом, на основании полученных данных был сделан вывод о влиянии соматотипа на диаметр БПВ в отсутствие патологии – у пациентов-гиперстеников значение данного показателя больше. Также имеется прямая зависимость диаметра БПВ от ИМТ – связь тем сильнее, чем ниже уровень измерения. Кроме того, на голени имеется умеренная корреляция между диаметром БПВ и ППТ, однако на бедре такая связь отсутствует.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ УАГ-ДИСЦИЗИИ ЗАДНЕЙ КАПСУЛЫ У ПАЦИЕНТОВ С ДЛИТЕЛЬНОЙ ТАМПОНАДОЙ ВИТРЕАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ СИЛИКОНОВЫМ МАСЛОМ

О.Д. Сердюкова, И.А. Глушнёв

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

По данным мировой литературы развитие послеоперационных изменений в области задней капсулы хрусталика оценивается от 4,5 до 96% [Помыткина и соавт.]. В случаях применения силиконовой тампона-

ды витреальной полости (ВП) общепринятый подход заключается в удалении силиконового масла в срок до 3 месяцев после хирургического вмешательства.

Цель – оценить эффективность YAG-дисцизии задней капсулы хрусталика у пациентов с длительной тампонадой ВП силиконовым маслом.

Проведен ретроспективный анализ медицинских амбулаторных карт пациентов с силиконовой тампонадой более 3 месяцев, которые наблюдались в кабинете лазерной микрохирургии глаза ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» с 2018 по 2021 гг. В исследование были включены 53 пациента. Возраст изученных пациентов варьировал от 42-ух до 88-и лет и составил в среднем $70,20 \pm 10,31$ лет. Среди них – 34 (64,2%) женщины, 19 (35,8%) мужчин. Всем пациентам на амбулаторном этапе проведен спектр офтальмологических исследований: визометрия, авторефрактометрия, пневмотонометрия, биомикроскопия переднего отрезка, гониоскопия, осмотр с контактной трехзеркальной линзой Гольдмана, 2X-RETINA. В послеоперационном периоде проводилось рассечение измененной задней капсулы в сроке от 3 месяцев до 2 лет одним хирургом. Во всех случаях применялся способ рассечения по Тахчиди Х.П. с соавт. и Паштаеву Н.П. с соавт. Пациентам в послеоперационном периоде рекомендована противовоспалительная и гипотензивная терапия.

Применение описанного выше способа в послеоперационном периоде позволило добиться восстановления прозрачности оптических сред глаза без проникновения силиконового масла в переднюю камеру. В оптической зоне задней капсулы было получено дисцизионное «окно» диаметром 3,5 мм без остаточных фрагментов капсулы, поверхность ИОЛ сохранялась гладкой, без повреждений.

Для проведения YAG-лазерной дисцизии потребовалось в среднем $39 \pm 6,1$ импульсов, суммарная энергия составила $28,4 \pm 2,9$ мДж. На 37 (69,8%) глазах повысилась некоррегированная острота зрения; на 16 (30,2%) – проводились дополнительные этапы лазеркоагуляции сетчатки, в 11 (20,8%) случаях перед планируемым удалением силиконового масла, в 5 (9,4%) с целью завершения курса панретинальной коагуляции сетчатки у пациентов с тяжелой формой диабетической ретинопатии, в 3 (5,7%) случаях в периферических отделах диагностировано разблокирование разрывов с локальным отслоением сетчатки – пациент направлен на повторную хирургию.

Таким образом, YAG-лазерная дисцизия задней капсулы при вторичной катаракте на глазах с силиконовой тампонадой является безопасным методом, позволяющим получить адекватного размера дефект (в плоскости задней капсулы) увеличивающий функцию светопроведения, благодаря которому появляется возможность визуализировать детали глазного дна, проводить необходимую и высокого качества диагностику (оптическая когерентная томография, микропериметрия, компьютерная статическая периметрия), лечебные мероприятия (лазеркоагуляция сетчатки), своевременно менять тактику лечения пациента, повысить функции зрения. Благодаря малоинвазивности, амбулаторному типу выполнения манипуляций метод оказывает положительное влияние на комплаенс и не требует экстррузии силиконового масла, что позволяет снизить травму глаза, избежать необоснованной госпитализации и повысить эффективность и качество лечения.

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ИДИОПАТИЧЕСКИХ ПАРАМАКУЛЯРНЫХ ТЕЛЕАНГИОЭКТАЗИЙ

О.Д. Сердюкова, О.М. Предко

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

Идиопатические макулярные телеангиэктазии представляют собой дилатации юкстафовеоалярных капилляров, которые являются источником экссудации. Заболевание поражает один или оба глаза, патологические изменения локализуются строго в центре глазного дна. Некоторые авторы выделяют 3 варианта телеангиэктазии [J.D. Gass et al., 1993]. Группа 1 – односторонние парафовеальные телеангиэктазии. Группа 2 – двусторонние парафовеальные телеангиэктазии. Группа 3 – изолированные двусторонние окклюзионные парафовеальные телеангиэктазии или связанные с окклюзивным васкулитом центральной нервной системы. Парафовеальные телеангиэктазии первой группы более чем в 30% случаев связаны с нарушением толерантности к глюкозе. Парафовеальные телеангиэктазии второй группы ассоциированы с нарушением толерантности к глюкозе более чем в 60% случаев. Распространённость парафовеальных телеангиэктазии точно не определена. Идиопатические макулярные телеангиэктазии, являются относительно редкой патологией глаз, недостаточно известной широкому кругу офтальмологов, что приводит к несвоевременному и неверному диагнозу этих состояний. Неоднозначны также подходы к методам лечения идиопатических макулярных телеангиэктазии [L. Wu et al., 2013; R. Venkatesh et al., 2022; Л.А. Минязева, 2022].

Цель исследования – анализ результатов диагностики и лечения пациентов с идиопатическими макулярными телеангиэктазиями.

Проанализированы результаты обследования и лечения 4 пациентов (8 глаз), находившихся на лечение в ГУ РНПЦ РМиЭЧ в 2021-2022 гг. с диагнозом идиопатические макулярные телеангиэктазии. Возраст пациентов колебался от 20 до 53 лет, Все пациенты мужского пола. В 4 случаях процесс был двусторонний. Этот тип телеангиэктазии наблюдался у членов двух семей (отец-сын). Дизайн обследования включал: визометрию, компьютерную периметрию, биомикроскопию, фундускопию, флюоресцентную ангиографию (ФАГ), оптическую когерентную томографию (ОКТ), общеклинические исследования. Срок от начала заболевания от одного года до 5 лет. Острота зрения колебалась от 0,1 до 0,6. Пациенты предъявляли жалобы на ухудшение зрения обоих глаз. При периметрии в центральных отделах определялись относительные и абсолютные скотомы. На догоспитальном этапе пациентам был выставлен диагноз: центральная серозная хориопатия, центральная хориоретинальная дистрофия. Диагноз идиопатических макулярных телеангиэктазий основывался на данных биомикроскопии, фундускопии, ОКТ, ФАГ. Офтальмоскопически определялись ступенчатый фовеальный рефлекс с локальным утолщением сетчатки, более выраженным в височной половине фовеа, заметный на фотографии в бескрасном свете, изменения в макуле в виде отслойки нейроэпителлия каплевидной формы, распространяющейся к центру с захватом макулы, заднего полюса, не выходя за пределы сосудистых аркад. В 1 случае выявлены дезорганизация пигментного эпителия, липидные отложения в заднем полюсе глаза. Флюоресцентная ангиограмма имела следующие особенности: расширение капилляров в парафовеальной области с височной стороны, раннее заполнение капиллярных дилатаций достигающие от 1/4 ДД до полутора ДД с экстравазальным выходом красителя и диффузной гиперфлюоресценцией пораженной зоны сетчатки в позднюю фазу исследования. Это основной дифференциальный признак с другими серозными отслойками макулы. При парафовеальных телеангиэктазиях гиперфлюоресценции диска зрительного нерва не выявлена. На ОКТ в височной части визуализировалась двухконтурная отслойка нейроэпителлия в виде шизис-подобной кисты каплевидной формы. Сопоставив данные всех видов обследований был выставлен диагноз – идиопатические макулярные телеангиэктазии. Всем четырем пациентам проведена фокальная лазеркоагуляция зон телеангиэктазий. Методика лазеркоагуляции: медикоментозный мидриаз, эпibuльбарная анестезия. На роговицу устанавливалась контактная линза. Лазеркоагуляты наносили в зоне просачивания и по краю нейроэпителлия отслойки. Параметры лазеркоагуляции были различными, зависели от пигментации глазного дна, выраженности отека. Осуществлялся ежемесячный контроль (до 6 месяцев). Острота зрения улучшилась у 4 пациентов с 0,1 до 1,0. Ухудшение зрения не было зарегистрировано ни у одного пациента.

Хорошие результаты имели место при более высоких исходных зрительных функциях, когда еще не сформировались органические изменения в макулярной зоне. Улучшилось или полностью восстановилось центральное поле зрения. Уменьшилась или ликвидировалась площадь серозной отслойки макулярной зоны и высота. В случае улучшения на глазном дне в макулярной области сохранялись небольшие пигментные изменения, истончения.

Выводы.

1. Лечение синдрома идиопатических макулярных телеангиэктазий является сложной задачей. Пациенты с данной патологией при отсутствии прогрессирования процесса в лечении не нуждаются.
2. Лазеркоагуляция является одним из методов выбора в лечении синдрома, дающим положительный результат и не имеющим осложнений.
3. Пациенты должны знать о прямой связи между нарушением толерантности к глюкозе и появлением парафовеальных телеангиэктазий, особенно относящихся ко 2 группе (двусторонние парафовеальные телеангиэктазии).

ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИЕ ПОРАЖЕНИЯ В ПОЯСНИЧНОМ ОТДЕЛЕ ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМЕ

Н.Г. Смолякова

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

Множественная миелома (ММ) – злокачественное новообразование из плазматических клеток, которые являются конечным продуктом дифференцировки В-клеток и в норме обычно продуцируют антитела.

Опухоль возникает на уровне самых ранних предшественников В-лимфоцитов, а моноклональный пул потомков первично-трансформированной клетки сохраняет способность к дифференцировке до конечного этапа плазматических клеток, секретирующих иммуноглобулин.

Миелома достаточно часто встречается во всех странах мира, у людей всех рас. Частота ее составляет в среднем 1,2-1,5 на 100 тысяч населения в год с колебаниями для разных стран. В Европе от 0,1 до 3,2 на 100 тысяч населения в год. В США у негроидной расы ММ встречается в 2,3 раза чаще, чем у европеоидной расы (9,9 и 4,3 на 100 тысяч населения). Отчетливый рост числа больных наблюдался в 1987-1988 гг.

ММ с давних времен считается болезнью пожилого возраста (средний возраст составляет 62 года). По результатам исследования Д.Ф. Глузмана возраст больных ММ среди ликвидаторов составил $49,8 \pm 7,1$ года. Основными жалобами больных ММ является, боли в костях (42-56 %). Отдельные из пациентов более 2 лет наблюдаются у неврологов. Поражение скелета характеризуется преимущественной локализацией в плоских костях, в том числе в позвоночнике и ребрах. Нестабильность позвоночного столба является причиной возникновения болевого синдрома.

Наиболее распространенные методы диагностики костных повреждений при ММ являются рентгенография и сцинтиграфия. Метод ультразвуковой диагностики позволяет получать уникальную возможность идентификации органной принадлежности локального болевого синдрома, а также визуализировать характер структурных отклонений в местах возникновения боли и установить причину боли.

В 90-е годы трансабдоминальному исследованию позвоночника уделялось внимание со стороны зарубежных авторов. Проводилось изучение анатомических размеров позвоночного канала, в частности определен сагиттальный размер на уровне L_5-S_1 – 18,5 мм; L_4-L_5 – 20,4 мм; L_3-L_4 – 19,9 мм. При трансабдоминальном УЗИ оценивалась высота межпозвонковых дисков (МПД) и тел позвонков, наличие вентральных остеофитов, протрузий, снижение толщины фиброзного кольца, уменьшение размеров спинномозгового канала (СМК) и корешковых каналов. Для исследования позвоночника УЗ методом применялась модифицированная методика Л.Т. Плеханова.

У пациентов с ММ при сонографии были выявлены:

- дегенеративные изменения пульпозного ядра и фиброзного кольца с нарушением целостности пульпозного ядра и фиброзного кольца;
- дегенеративные изменения пульпозного ядра и фиброзного кольца без нарушения целостности пульпозного ядра и фиброзного кольца;
- дегенеративные изменения в МПД с нарушением фиброзного кольца и вовлечением в патологический процесс элементов позвоночного канала.

Передняя поверхность межпозвонковых дисков в норме не выступает за пределы тел позвонков. Выбухание участков при УЗИ говорит о протрузии или грыже диска.

Эхографические признаки протрузии межпозвонкового диска:

1. выступание переднего контура МПД в сагиттальной плоскости;
2. уменьшение размеров спинномозгового канала менее 12,0 мм;
3. уменьшение толщины фиброзного кольца в задних отделах вследствие расплющивания пульпозного ядра и растяжения фиброзного кольца;
4. деформация расположенных рядом сосудов, что проявляется их изгибами в области диска (при выраженных протрузиях).

Размер протрузии МПД определяется с помощью измерения расстояния на которое межпозвонковый диск выступает за линию, проведенную между смежными углами тел позвонков.

При прогрессировании дегенеративных процессов и развития фиброза МПД определяется повышенная эхогенность переднего контура межпозвонкового диска, что указывает на наличие оссификации передней продольной связки либо наружных структур фиброзного кольца; уменьшается его прозрачность (анкилозирующий спондилоартрит – болезнь Форитье). При фиброзе визуализация заднего контура МПД и позвоночного канала значительно затруднена, по задней поверхности определяются щели и трещины. При грануляционной ткани в режиме ЦДК можно визуализировать сосуды. При полном разрыве МПД образуются грыжи межпозвонкового диска (ГМПД), которая может быть диагностирована при сонографии.

Грыжи МПД представляют собой области выпадения пульпозного ядра сквозь разрывы в фиброзном кольце. При грыжах МПД на сонограмме видны «грыжевые ворота» – линия разрыва фиброзного кольца и грыжевой фокус образованный выпавшим элементом пульпозного ядра и эпидуральной клетчаткой. В острой фазе грыжевой фокус имеет пониженную эхогенность, в фазе рассасывания – эхогенность его повышена.

ВЫСОКОИНТЕНСИВНАЯ МАГНИТОТЕРАПИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ВИРУСНОЙ ПНЕВМОНИИ

Г.Б. Теклин, А.В. Макарьчик, Н.А. Филиппова, Н.М. Ядченко

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

Среди этиологических факторов вирусной (интерстициальной) пневмонии лидером в настоящий момент продолжает оставаться 2019-nCoV (COVID-19). На текущий момент в мире зарегистрировано более 450 миллионов заболевших и инфицированных, более 387 миллионов выздоровевших при более 6 миллионах умерших. Проблема сохраняет актуальность несмотря на то, что новые штаммы коронавирусной инфекции намного реже вызывают тяжелые нарушения.

Особенностью вирусной пневмонии – является вовлечение в патологический процесс интерстициальной ткани легких, альвеолярных стенок и сосудов. Данные пневмонии носят диффузный, часто двусторонний характер. Для них характерно постепенное начало, скрытое течение до момента появления дыхательной недостаточности. Пневмониям часто сопутствуют осложнения со стороны плевры – асептические плевриты.

Как и многие другие проявления коронавирусной инфекции, пневмонии зачастую имеют длительно протекающий период реконвалесценции, характеризующийся одышкой при физической нагрузке, ощущением нехватки воздуха, длительно персистирующим кашлевым синдромом. Длительный период реконвалесценции отрицательно сказывается на восстановлении работоспособности пациентов и, таким образом, несет с собой ощутимые экономические последствия.

В комплексном лечении последствий пневмонии, как и других проявлений коронавирусных инфекций активно применяются лечебные физические факторы. Одним из таких факторов является высокоинтенсивное магнитное поле. Высокоинтенсивная магнитотерапия (ВИМТ) – это физиотерапевтический метод, в основе которого лежит воздействие на организм человека с лечебно-профилактической целью, импульсного магнитного поля, с индукцией 1Тл. или больше. Импульсы высокоинтенсивного магнитного поля вызывают в органах и тканях импульсы электрического тока. Эти внутренние импульсные токи воздействуют на гладкую мускулатуру сосудистого и бронхиального дерева легких, а также на межреберную дыхательную мускулатуру. Первичными клиническими эффектами являются: противовоспалительный эффект, расширение кровеносных сосудов, устранение спазмов мышц, стимуляция и улучшение сократительной функции мышц, укрепление иммунной системы, ускорение процесса регенерации тканей.

Высокоинтенсивная магнитотерапия назначалась пациентам, перенесшим коронавирусную пневмонию от 3 до 10 недель до начала лечения, у которых сохранялась симптоматика, связанная с дыхательной системой, с учетом имеющихся противопоказаний. Процедуры проводились на область грудной клетки, сканирующими движениями индуктора, от нижних отделов к верхним, минуя проекцию сердца. Параллельно курсу высокоинтенсивной магнитотерапии назначалась лечебная физическая культура с дыхательной гимнастикой, лазеротерапия, суховоздушные углекислые ванны. Всего курсы ВИМТ на грудную клетку были назначены 31 пациенту. Из них 5 пациентов отмечают уменьшение интенсивности одышки, 22 пациента – исчезновение чувства нехватки воздуха, 6 пациентов – снижение частоты кашлевого синдрома. Отсутствие эффекта наблюдалось в 3 случаях. Ухудшения, побочных эффекты и осложнений не выявлено.

Одновременно, на фоне комплексного лечения пациентами отмечалось общее улучшение самочувствия, уменьшение проявления астенизации, что в целом положительно сказывается на восстановлении работоспособности и повышении качества жизни.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВЫЯВЛЕНИЯ ОПУХОЛИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЗИ

Н.И. Тимофеева, В.Д. Селькина

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

Опухоли мочевого пузыря часто являются случайной находкой при проведении УЗИ или при обследовании по поводу гематурии.

Согласно данным В.В.Митькова, 2019 года, опухоли мочевого пузыря составляют 3% всех злокачественных опухолей и являются наиболее часто встречающимися злокачественными опухолями в урологии. Соотношение частоты опухолей у мужчин и женщин примерно 6:1. Опухоль может быть представлена одиночным очагом, множественными узлами, а также генерализованным папилломатозом. Однако

определить гистологическую структуру опухоли по данным эхографии не представляется возможным. При выявлении опухоли мочевого пузыря необходимо: топически локализовать опухоль; определить распространение опухоли на зону треугольника Льюта, поскольку клиницистов прежде всего интересует распространенность опухоли на шейку мочевого пузыря и мочеточниковые устья; определить размеры опухоли; оценить форму опухоли; оценить структуру и экзогенность опухоли; используя доступные доплерографические методики, оценить сосудистый рисунок опухоли и степень обструкции устья мочеточника при соответствующем расположении опухоли; определить наличие и степень поражения стенки мочевого пузыря, перивезикальной клетчатки, рядом расположенных органов, лимфоузлов, наличие отдаленных метастазов.

Цель исследования – значимость сбора анамнеза перед проведением ультразвукового исследования.

Пациент М, 1968 г.р., поступил в хирургическое отделение для планового оперативного лечения по поводу свободной пупочной грыжи. Перед операцией назначено УЗИ ОБП и почек. При сборе анамнеза во время проведения ультразвукового исследования было выяснено, что у пациента периодически появляется моча цвета кофе, которую он связывал с приемом кофе, физической нагрузкой. В результате принято решение не ограничиваться исследованием органов брюшной полости и почек, а расширить осмотр до мочевого пузыря, ТРУЗИ мочевого пузыря и предстательной железы.

При проведении УЗИ мочевого пузыря было выявлено: пристеночно справа, в проекции устья мочеточника, неподвижное, изоэхогенное образование р. 2,6×2,8 см, с неровным контуром, не дающее акустической тени, с наличием кровотока в режиме ЦДК. Заключение: эхографические признаки подозрительные на опухоль мочевого пузыря.

По выписке пациент был направлен в онкологический диспансер для дальнейшего дообследования и лечения.

Учитывая то, что начальные стадии рака мочевого пузыря часто протекают бессимптомно или с минимальными симптомами, на которые пациент может не обращать внимание, актуальным остается тщательный сбор анамнеза и проведение УЗИ, как одного из самых доступных, скрининговых методов диагностики.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ ИНСОМНИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ

**¹Н.А. Филиппова, ¹А.В. Макарич, ¹Е.Н. Гаврилюк,
¹Н.М. Ядченко, ¹Г.Б. Теклин, ²А.А. Белая**

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

²Филиал ОАО «Гомсельмаш» санаторий «Машиностроитель», Гомельский район, Беларусь

Инсомнический синдром является достаточно широко распространенным явлением после перенесенной коронавирусной инфекции. Он приводит к значительному ухудшению качества жизни выздоравливающих пациентов и вызывает дискомфорт в повседневной жизни, затрудняя активное включение в трудовую деятельность. В коррекции нарушений сна применяется медикаментозная терапия и физические методы воздействия, направленные на разные звенья патологических нарушений.

В процессе реабилитации пациентов с инсомническим синдромом наибольшую эффективность показал комплексный подход с использованием медикаментозных и немедикаментозных методов лечения. В программу реабилитации в дополнение к медикаментозной терапии нами были включены психотерапия, рефлексотерапия, общая магнитотерапия, электрофорез брома, суховоздушные углекислые ванны.

В качестве методов психотерапевтического воздействия использовались релаксационные методики (нейро-мышечная релаксация по Джекобсону), позволяющая снизить уровень психоэмоционального напряжения, уменьшить тревожность.

Применение рефлексотерапии позволяет воздействовать на различные звенья патологического процесса. Классическое иглоукальвание оказывает нормализующее действие на центральную и вегетативную нервную систему, обменные процессы, микроциркуляцию, мышечный тонус. Это положительно влияет на организацию режима сна и бодрствования, дневную активность, помогает сформировать и закрепить мотивацию пациента к активной реабилитации. Комбинация акупунктурных точек подбиралась с учетом особенностей клинических проявлений постковидного синдрома у каждого пациента.

Общая магнитотерапия оказывает ряд эффектов, имеющих направленное действие на патогенетические механизмы развития постковидного инсомнического синдрома. К воздействию магнитного поля наиболее чувствительна центральная нервная система, что характеризуется изменениями деятельности

мозга с преимущественным развитием тормозных процессов. Таким образом, оказывается седативное воздействие на организм, приводящее к снижению эмоционального напряжения и улучшению сна. В результате снижения тонуса церебральных сосудов, при воздействии магнитотерапии, происходит улучшение кровоснабжения мозга. Воздействие магнитного поля на функциональную активность секреторных клеток гипофиза и гипоталамуса приводит к активации углеводно-фосфорного и азотистого обмена и повышению устойчивости мозга к гипоксии. Магнитотерапия также оказывает нормализующее влияние на вегетативную нервную систему. Происходит положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, которое выражается в улучшении эффективности сердечных сокращений и урежении пульса, нормализации артериального давления, улучшении микроциркуляции. Магнитотерапия оказывает гипокоагуляционное и дезагрегационное действие и благоприятно влияет на нейровегетативные и иммуно-реактивные процессы.

Электрофорез брома обладает успокаивающим и расслабляющим действием, в результате чего снижается тревожность и улучшается сон.

Действие суховоздушных углекислых ванн направлено на снижение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и усиление влияния парасимпатического. Ванны способствуют нормализации тканевого дыхания, обменных процессов в организме, артериального давления, снижению астении и утомляемости, повышению работоспособности.

В нашем исследовании приняли участие 18 пациентов (12 женщин и 6 мужчин) в возрасте от 30 до 60 лет. Исследуемые получали медикаментозную терапию, предусмотренную протоколами лечения постковидного синдрома, в условиях ГУ «РНПЦ РМиЭЧ». Медикаментозное лечение дополнялось разработанным нами комплексом немедикаментозного воздействия, включающим: психотерапию, рефлексотерапию, общую магнитотерапию, электрофорез брома, суховоздушные углекислые ванны, проводимые в определенной последовательности и с определенными промежутками времени. Немедикаментозный комплекс лечения проводился ежедневно, исключая выходные дни. Курс лечения составлял 10-14 дней.

Для оценки эффективности лечения использовалась однокомпонентная шкала для оценки качества сна (SQS). Обследование пациентов проводилось до начала лечения, в середине курса лечения, в завершающий день терапии, а также проводили контроль через два месяца после проведения комплексной терапии.

В начале лечения по шкале SQS средний показатель составлял 2-3 балла. В результате комплексной терапии отмечалась положительная динамика в соматическом состоянии пациентов, улучшение качества сна по шкале SQS в середине курса лечения составляло 5-6 баллов, а по завершению курса лечения показатель составлял 8-9 баллов. В ходе лечения полученная тенденция отчетливо сохранялась в течение всего периода наблюдения и при контрольном измерении через 2 месяца показатель оценки качества сна по шкале SQS составлял 8-10 баллов. В период лечения и на протяжении контрольного периода повышалась толерантность к физическим нагрузкам. Улучшение психоэмоционального состояния способствовало закреплению и поддержанию мотивации к продолжению здорового образа жизни.

ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНИ ФОН ВИЛЛЕБРАНДА

**¹С.А.Ходулева, ²И.П. Ромашевская, ²А.Н.Демиденко, ²Е.Ф.Мицура,
²И.А. Малишевская, ²О.В. Жук, ²Т.И. Кирева**

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

²ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Болезнь фон Виллебранда (БВ) является наиболее распространенной формой генетически детерминированного нарушения свертывания крови. Единого диагностического теста БВ не существует из-за высокой вариабельности заболевания (три типа БВ), поэтому обычно требуется группа тестов, включающих определение уровня фактора фон Виллебранда (vWF) и его коагуляционной и агрегационной активности в сочетании с определением активности фактора свертывания VIII (VIII:C) [Leebeek F.W., 2016; Lavin M., 2019]. Согласно эпидемиологическим исследованиям, распространенность БВ составляет 1%, однако у большинства пациентов в обычных условиях симптомы отсутствуют. Лишь у 1 человека из 10 000 в общей популяции имеются клинические проявления заболевания, требующие проведения лечения. Выявляемость заболевания зависит от применяемых методов скрининга пациентов. По данным Республиканского регистра, в Республике Беларусь в конце 2018 года числилось 195 пациентов с БВ, что составило 1,9 на 100 тыс. в общей популяции. Данный показатель объясняется как сложностью

диагностики, так и преобладанием легких форм заболевания. Для сравнения данный показатель в других странах составляет: в Великобритании – 16,05; в Венгрии – 14,5; в Словакии – 11,2; в Чехии – 7,7; в России – 1,0; в Украине – 1,03 [Kubisz P., 2018; Alqahtany F.S., 2021; Зуховицкая Е.В., 2021]. Алгоритм диагностики БВ сложен, но правильная оценка клинических данных и показателей гемостаза позволяют заподозрить заболевание и своевременно направить пациента для углубленного исследования в специализированных медицинских учреждениях.

Целью исследования явилась оценка инициальных клинико-лабораторных характеристик болезни фон Виллебранда у детей.

Исследование проводилось на базе онкологического гематологического отделения для детей ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека». Всего обследовано 16 пациентов с установленным диагнозом БВ в возрасте от 4 месяцев до 18 лет с различными типами БВ. Диагноз верифицирован на основании клинических данных, результатов лабораторных исследований системы гемостаза и генеалогических сведений. Проводился учет инициальных клинических проявлений и анализ показателей скрининговых и уточняющих тестов системы гемостаза: уровень тромбоцитов (Тр), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), коагуляционная активность FVIII (FVIII:C), количественное содержание vWF (vWF-антиген, vWF-Ag), коагуляционная активность vWF (vWF:C), ристоцетин-кофакторная активность vWF (vWF:RCo) и ристоцетин-индуцированная агрегация тромбоцитов (RIPA). В исследовании использовалась классификация болезни Виллебранда, предложенная Международной ассоциацией по тромбозу и гемостазу (2004). Статистическая обработка выполнялась при помощи пакета прикладных программ «Microsoft Excel» и «MedCalc 10.2.0.0». Полученные данные были представлены в виде Me (Q₁-Q₃).

Болезнь Виллебранда диагностировалась в возрастном диапазоне от 4-х месяцев до 17 лет. Средний возраст детей с БВ на момент постановки диагноза составил 8,4 года. Несколько чаще БВ диагностировалась у девочек при соотношении 1,2:1. В 25% случаев в семейном анамнезе наблюдались различные нарушения системы гемостаза, в том числе БВ в 12,5%. При анализе данных о инициальной клинической картине БВ выявлено, что чаще всего наблюдались упорные рецидивирующие носовые кровотечения – 37,5% (n=6). Спонтанное появление гематом выявлено у 31,25% (n=5) пациентов, кровотечения после экстракции зубов – у 25% (n=4), кровотечения из десен – у 25% пациентов (n=4). Геморрагическая сыпь на коже туловища и верхних конечностей пятнисто-петехиального характера наблюдалась у 3-х пациентов (18,75%). У 12,5% детей (n=2) были жалобы на длительные (более 15 минут) кровотечения из поверхностных ран. Меноррагии, приведшие к постгеморрагической железодефицитной анемии имели 44,4% девочек из группы наблюдения (n=4). Гемартрозы были наиболее редким проявлением БВ и выявлены только у одного пациента с III типом заболевания.

Среди всех исследованных пациентов был проведен анализ структуры по типу заболевания. Исходя из результатов данного анализа, установлено, что наиболее распространенным явился I тип заболевания, который был диагностирован у 56% пациентов (n=9). Данный вариант БВ имеет аутосомно-доминантный тип наследования и характеризуется частичным дефицитом протеина фактора Виллебранда (его уровень в плазме составляет <50% нормы). При этом структура и функция протеина не нарушается. II тип БВ, обусловленный качественным дефектом vWF, был выявлен у 38% (n=6) обследуемых. Известно, что II тип БВ разделяется на 4 подтипа, но в данном исследовании не во всех случаях удалось установить конкретный подтип. Наиболее тяжелый III тип заболевания со свойственным ему практически полным отсутствием vWF и снижением активности FVIII менее 5%, диагностирован у одного пациента (6%).

Проведена оценка лабораторных показателей системы гемостаза с учетом факторов, влияющих на интерпретацию тестирования vWF. Во всех случаях наблюдения уровень тромбоцитов был в пределах референтных значений при медиане $277,5 \times 10^9/\text{л}$. Показатели коагулограммы характеризовались нормальными значениями медиан уровня фибриногена (ФГ) и протромбинового индекса (ПТИ). Значения АЧТВ колебались от 29,4 до 71,0 секунд. У 50% детей с БВ показатель АЧТВ превышал нормальные значения, а его медиана составила 37,5 (34,0; 43,4) секунды. Значения коагуляционной активности FVIII колебались от 6,0% до 64,0%. Функциональная активность FVIII ниже 50% имела у 62,5% пациентов. Минимальный показатель активности vWF составил 0,7%, максимальный – 39,7%. При этом, медианы данных показателей были ниже нормальных значений и составили соответственно для FVIII и для vWF: 23,8 (26; 64) % и 18,2 (12,0; 33,5) %. Значения vWF:Rco были в диапазоне от 0,5% до 36,6% при медиане – 17,9 (2,9; 31,8) %. Минимальный показатель AgvWF составил 0,05%, максимальный – 81,7% при медиане – 21,0 (17,0; 36,8) %. Показатели ристоцетин-индуцированной агрегации тромбоцитов (RIPA) колебались от 1,3% до 84,6%. У 75% детей значения RIPA были свыше 65% и медиана степени агрегации была в пределах референтных

значений и составила 74,8%. У всех детей из группы наблюдения выявлено снижение коагуляционной и ристоцетин-кофакторной активности vWF.

Полученные результаты позволили сделать следующие выводы. Наиболее распространенным типом БВ (56%) явился I тип заболевания, характеризующийся частичным дефицитом FvW. Болезнь фон Виллебранда III типа диагностирована только в одном случае, характеризовалась выраженными геморрагическими проявлениями с раннего возраста, обусловленными глубоким дефицитом FvW (менее 1%). Рецидивирующее носовое кровотечение – ведущее клиническое проявление БВ. Наиболее типичными изменениями со стороны показателей гемостазиограммы при всех типах заболевания явились: снижение активности FVIII и vWF, снижение уровня Ag vWF и vWF: Rco. Тот факт, что у всех детей из группы наблюдения выявлено снижение коагуляционной и ристоцетин-кофакторной активности vWF позволяет отнести эти тесты к наиболее значимым в диагностике БВ.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРАПИИ ИММУННОЙ ТРОМБОЦИТОПЕНИИ У ДЕТЕЙ

¹С.А. Ходулева, ²И.П. Ромашевская, ²А.Н. Демиденко,
²Е.Ф. Мицура, ²О.В. Жук, ²Т.И. Киреева

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

²ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Иммунная тромбоцитопения (ИТП) – это классическое аутоиммунное заболевание, характеризующееся изолированным снижением тромбоцитов менее $100 \times 10^9/\text{л}$ в результате их повышенной деструкции под воздействием аутоантител. Согласно литературным данным заболеваемость ИТП колеблется от 1,6 до 5,6 на 100 000 населения в год. По результатам проведенных нами ранее эпидемиологических исследований, ежегодная заболеваемость ИТП у детей Гомельской области составила 5,3 на 100 000. Единственным клиническим проявлением ИТП является синдром повышенной кровоточивости по микроциркуляторному типу. Выраженность геморрагического синдрома разнообразна, но чаще всего без тяжелых осложнений. Летальность при ИТП составляет не более 1%. Основной причиной неблагоприятного исхода является кровоизлияние в головной мозг. Уровень тромбоцитов, требующий незамедлительного начала терапии вопрос дискуссионный в каждом конкретном случае. Актуальной проблемой остается выбор оптимального режима, как первой, так и второй линий терапии ИТП. Особую сложность представляет лечение хронических непрерывно-рецидивирующих форм заболевания.

Целью настоящей работы явилась оценка эффективности различных схем терапии иммунной тромбоцитопении у детей.

В анализ включены данные 262 пациентов с ИТП в возрасте от 2-х месяцев до 18 лет. Средний возраст пациентов – 4,8 лет, 50,5% в общей когорте составили мальчики. Впервые диагностированная (острая) ИТП (заболевание длительностью до 3-х месяцев от момента диагностики) наблюдалась у 39% пациентов (n=102); персистирующая (затяжная) ИТП (отсутствие спонтанной ремиссии или недостижение стабильного полного ответа на терапии между 3-12 месяцами от момента диагностики) – у 28,2% (n=74); хроническая ИТП (сохранение тромбоцитопении длительностью более 12-ти месяцев от момента диагностики) – у 32,8% детей (n=86). Возможные этиологические факторы выявлены у 55,4% пациентов. Наибольший удельный вес среди них пришелся на острые вирусные инфекции (53%). Наиболее частыми клиническими проявлениями геморрагического синдрома при первичной диагностике были: кожные геморрагии (100%); кровоточивость слизистых оболочек и носовые кровотечения (60,2%); ювенильные маточные кровотечения у девочек пубертатного возраста (13,8%). В единичных случаях наблюдения зарегистрированы другие проявления геморрагического синдрома: желудочно-кишечные, почечные кровотечения; параренальная гематома. Выбор первичной терапии проводился с учетом критериев прогнозирования хронического течения. Данные критерии разработаны по результатам полученных нами ранее результатов анализа клинико-лабораторных характеристик различных вариантов течения ИТП у детей. В качестве предикторов хронического течения рассматривались: длительность до диагностического периода более 17 дней, отсутствие возможного этиологического фактора, геморрагический синдром легкой степени тяжести, влажная форма заболевания у девочек, возраст старше 10 лет, при иммунофенотипировании – снижение цитотоксических CD8-позитивных клеток. В качестве инициальной терапии первой линии 182 пациента (69,4%) получали глюкокортикостероиды в стандартной дозе 1-2 мг/кг по преднизолону в течение 21 дня с последующей по-

степенной отменой. При отсутствии критериев прогноза хронического течения, терапией выбора у детей в возрасте до 10 лет, с впервые выявленной ИТП, индуцированной острой вирусной инфекцией явилось введение внутривенного иммуноглобулина (ВВИГ) 1 г/кг однократно или в дозе 0,5 мг/кг в сочетании с пульс-терапией соллюмедролом в дозе 15-30 мг/кг в течение 3-7 дней. Оценка эффективности проводилась по критериям ВОЗ (2009): полный тромбоцитарный ответ – количество тромбоцитов $\geq 100 \times 10^9/\text{л}$ при отсутствии кровоточивости; парциальный тромбоцитарный ответ – количество тромбоцитов $\geq 30 \times 10^9/\text{л}$ (или 2-кратное увеличение их базального количества) при отсутствии кровоточивости; резистентная ИТП – отсутствие ответа после одного (например, кортикостероидов) и более видов медикаментозной терапии, диктующее потребность в дополнительных или альтернативных терапевтических мероприятиях; рефрактерная ИТП – отсутствие непосредственного ответа на спленэктомия или потеря ответа после спленэктомии, сопровождающиеся тяжелой кровоточивостью и сохранением необходимости в проведении дальнейших медикаментозных видов терапии.

Полный клинико-гематологический ответ на первую линию терапии получен у 80,4% пациентов. Хронизация процесса в данной группе составила 15%. Пациентам с предикторами хронического течения изначально проводилась терапия преднизолоном в стандартной дозе. Полный клинико-гематологический ответ наблюдался у 75%, хронизация процесса отмечена в 24%. Терапия рецидива хронической ИТП проводилась при снижении уровня тромбоцитов менее $50 \times 10^9/\text{л}$ и наличии геморрагического синдрома. Назначался ВВИГ, четырехдневные курсы дексаметазона в дозе 0,5 мг/кг/сут внутривенно в течение 4-х дней с интервалом 14-28 дней от 4 до 6 курсов, интерферон-альфа, пульс-терапия мелитпреднизолоном внутривенно. Ответы на терапию достигались в 84% случаев, однако длительность достигнутой ремиссии колебалась от 2 недель до 6 месяцев. Терапия интерфероном- α в низких дозах (500 000-1 000 000 МЕ три раза в неделю) проведена у 9 пациентов в качестве терапии второй линии. Полный ответ получен у 7 пациентов (77,8%).

На сегодняшний день одним из перспективных методов терапии хронической ИТП является использование агонистов тромбопоэтиновых рецепторов. В нашем исследовании данная терапия проводилась двум пациентам с непрерывно-рецидивирующим хроническим течением ИТП, резистентным к терапии 1-й линии. Назначался револейд (эльтромбопаг) в суточной дозе 25-50 мг. Получен клинико-гематологический ответ. Спленэктомия в когорте наблюдения проведена у 12 пациентов (4,6%) с хроническим непрерывно-рецидивирующим течением (14%) и резистентных к консервативной терапии первой и второй линий. Эффективность спленэктомии составила 86%, время наблюдения – от 3-х до 15 лет. В одном случае ИТП (0,38%) зарегистрирован неблагоприятный исход, обусловленный развитием системного аспергиллеза после спленэктомии.

Полученные нами результаты позволили сделать следующие выводы. Оптимальным методом первичной терапии ИТП у детей является глюкокортикостероидная терапия в стандартной дозе по преднизолону 2 мг/кг, которая является более эффективной, чем в дозе 1 мг/кг. При отсутствии у пациентов предикторов хронического течения целесообразно использование ВВИГ в качестве монотерапии или в сочетании с пульс-терапией соллюмедролом, что позволяет значительно сократить пребывание пациента в стационаре, улучшить качество жизни и избежать нежелательных побочных эффектов длительной гормонотерапии. Необходимо шире использовать применение агонистов тромбопоэтиновых рецепторов, препаратов интерферона в модифицированных дозах у стероидрезистентных пациентов. Следует категорически воздерживаться от спленэктомии у детей в возрасте до 6 лет, учитывая неоправданно высокий риск инфекционных осложнений.

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ВЫСОКОПОЗИТИВНОГО АНТИФОСФОЛИПИДНОГО СИНДРОМА

¹С.А. Ходулева, ²Д.К. Новик, ²И.П. Ромашевская, ²И.А. Малишевская,
²Л.Е. Коротаева, ²А.Е. Силин, ¹О.М. Курбанбаев

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

²ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Антифосфолипидный синдром (АФС) – клинико-лабораторный симптомокомплекс аутоиммунной природы, характеризующийся рецидивирующими венозными и артериальными тромбозами, акушерской патологией, тромбоцитопенией и гиперпродукцией аутоантител к фосфолипид-белковому комплексу, получивших название антифосфолипидных антител (АФЛА). АФС встречается наиболее часто у людей среднего

возраста (35-45 лет), но может выявляться у пожилых людей и у детей, даже у новорожденных [Новикова И.А., 2017; Garcia D., 2018]. В настоящее время АФС признан одной из важнейших причин приобретенной тромбофилии иммунного генеза, основу которой составляет васкулопатия, связанная с тромботическим и (или) окклюзивным поражением кровеносных сосудов. Спектр антифосфолипидных антител весьма широк, не для всех из них определена клиническая значимость. Выявление у женщин АФЛА нередко связано с акушерскими осложнениями, включая внутриутробную задержку роста плода, преэклампсию, спонтанную рекуррентную потерю плода или привычное невынашивание беременности. Особого внимания заслуживает высокопозитивный АФС, течение которого может усугубляться рядом не тромботических осложнений.

Целью работы явилось описание клинических проявлений и осложнений высокопозитивного антифосфолипидного синдрома.

За период 2013-2021 годы на базе кабинета тромбофилий ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» было обследовано 65 пациентов в возрасте от 14 до 70 лет с впервые диагностированным АФС. Средний возраст пациентов – $34 \pm 6,82$ лет, преобладали женщины – 83%. Период наблюдения составил от 6 месяцев до 9 лет. Верификация диагноза осуществлялась в соответствии с Сиднейскими критериями при наличии 1 клинического (тромбоз сосудов, патология беременности) и 1 лабораторного критерия: выявление коагуляционными тестами эффекта присутствия волчаночного антикоагулянта (ВА); количественное определение иммуноферментными методами уровня $\beta 2$ -гликопротеина-1 ($\beta 2$ -ГП-1) и кардиолипин-зависимых иммуноглобулинов (Ig) класса M и G [Miyakis S., 2006]. Клиника патологии беременности характеризовалась: 1) один или более необъяснимых эпизодов смерти морфологически нормального плода после 10-й недели беременности; 2) один или более эпизодов преждевременных родов морфологически нормальным новорожденным до 34-й недели беременности вследствие эклампсии или тяжелой преэклампсии, диагностированной на основании стандартных критериев или диагностированных признаках плацентарной недостаточности; 3) три или более необъяснимых спонтанных аборта подряд на сроке до 10 недель беременности при отсутствии у матери анатомических и гормональных нарушений и при исключении хромосомных причин по материнской или отцовской линии. АФЛА определялись методом иммуноферментного анализа (ELISA) с интервалом 12 недель. Высокопозитивный АФС устанавливался при повышении АФЛА более 60 МЕ/мл. Анализировались следующие показатели: активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ); фибриноген и Д-димер. С целью исключения врожденной тромбофилии определяли уровни антитромбина III, протеинов C и S, гомоцистеина, а также осуществляли молекулярно-генетическое тестирование (методом ПЦР) на наличие тромбогенных мутаций.

Высокопозитивный АФС диагностирован у 17 пациентов (26,5%): 10 женщин и 7 мужчин в соотношении 1,4:1. Среди клинических проявлений преобладали тромбозы различной локализации (58,8%): вены нижних конечностей – 23,5%; вены верхних конечностей – 5,9%; бассейн портальных вен – 11,7%. В 17,6% диагностирована тромбоэмболия легочных артерий. Акушерская патология (привычное невынашивание беременности) наблюдалась у 30% женщин. Из некритерияльных проявлений АФС – нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу – в 11,7% наблюдения; иммунная тромбоцитопения – 11,7%. У всех пациентов было выявлено наличие одновременно двух (дуплет) или трех (триплет) типов АФЛА, т.е. ни в одном случае высокопозитивного АФС не наблюдалось категории II (наличие только одного типа антител).

Анализ показателей коагулограммы установил, что медиана АЧТВ составила 29,15 (27,3;34,2) сек при колебаниях от 24,0 до 109,8 сек. Медиана фибриногена была представлена нормой – 4,0 (3,5;4,8) г/л, но частотный анализ показал колебания данного показателя в значительном диапазоне: от 2,0 до 7,6 г/л. Превышение референтных значений показателя Д-димера отмечено в 70,6% пациентов группы наблюдения. Максимальное значение достигало 3340,0 нг/мл при медиане – 566,0 (201,0;326,0) нг/мл.

У 60% пациентов с высокопозитивным АФС в течение 2-3-х лет наблюдения развились осложнения, обусловленные преимущественно аутоиммунным механизмом развития АФС. Наиболее тяжелые из них – апластическая анемия и асептический некроз головок тазобедренных костей, диагностированные у одной пациентки в возрасте 32 лет. В двух случаях течение АФС осложнилось кожно-почечной формой геморрагического васкулита с развитием гломерулонефрита. Наиболее частым осложнением (44%) явилась аутоиммунная коагулопатия с выраженным снижением плазменных факторов свертывания крови FVIII и FIX за счет наличия ингибиторов к ним. В одном случае на фоне АФС диагностирована аутоиммунная гемолитическая анемия.

Полученные результаты позволили сделать следующие выводы. Высокопозитивный АФС наблюдался в 1/3 случаев первичного АФС. Преобладали женщины в соотношении 1,4:1. Основным инициаль-

ным клиническим проявлением являлись тромбозы различной локализации (58,8%). В 23,5% АФС дебютировал некритерияльными проявлениями, такими как нарушение мозгового кровообращения и иммунная тромбоцитопения. Во всех случаях высокопозитивный АФС характеризовался наличием более одного типа АФЛА. Осложнениями явились: апластическая анемия, аутоиммунная коагулопатия, геморрагический васкулит, аутоиммунная гемолитическая анемия. Таким образом, диагностика первичного АФС должна рассматриваться значительно шире диапазона приобретенных тромбофилий с учетом возможности развития тяжелых гематологических осложнений.

МЫШЕЧНО-ТОНИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ СИНДРОМАМИ ПОЯСНИЧНОГО ОСТЕОХОНДРОЗА В ПЕРИОДЫ РЕМИССИИ И ОБОСТРЕНИЯ

С.А. Цуканова, К.В. Бронская

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

Большинство авторов считает, что объективным подтверждением болевого синдрома при неврологических проявлениях поясничного остеохондроза является наличие выраженных мышечно-тонических реакций.

Учитывая важность этих симптомов для общеполиклинической и экспертной практики, мы поставили перед собой задачу исследовать частоту распространения и выраженность напряжения многораздельной и подвздошно-крестцовой мышц, а также и другие симптомы, связанные с тонической реакцией мышц, в частности симптом Лассега и сколиоз у больных с различными неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза.

Всего было обследовано 358 больных. Из них 107 в период выраженного болевого синдрома, 251 в период ремиссии. У последних отсутствовали сколько-нибудь значительные или постоянные боли (не считая ощущения, сопутствующих приступам крампи в икроножных мышцах, или тех незначительных болей, которые сопутствуют вегетативно-ирритативному синдрому – всего у 142 пациентов). У 42 человек выявлялись остаточные корешковые проявления не сопровождавшиеся, однако, болями. Это были выпадения в сфере чувствительности или рефлексов.

Среди упомянутых 107 пациентов, обследованных в период обострения – у 20 были корешковые поражения, а у 87 отмечались некорешковые (нейро-рефлекторные) проявления. Болевой синдром был умеренно выраженным у 67 пациентов, выраженным – у 27, и резко выраженным – у 13.

Полученные данные предоставлены в трех группах пациентов.

Первая группа пациенты в стадии обострения – 107 человек. Синдром Лассега выявились у 60,7%, сколиоз – у 65,4%, напряжение многораздельной мышцы на больной стороне у 100%, на здоровой – у 83%.

Вторая группа – пациенты с вегетативно-ирритативным синдромом в стадии обострения – 142 чел. Синдром Лассега выявлен у 55%, сколиоз у 13,5%, напряжение многораздельной мышцы на больной стороне – у 82,7%, на здоровой – у 11,2%.

Пациенты третьей группы с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза без вегетативно-ирритативного синдрома вне стадии обострения – 109 человек. Синдром Лассега выявлен у 22%, сколиоз – у 3,7%, напряжение многораздельной мышцы на больной стороне – у 15%, на здоровой – у 3,7%.

Из полученных исследований видно, что наиболее часто встречается напряжение многораздельной мышцы, особенно в стадии обострения. Однако, и вне обострения у пациентов с вегетативно-ирритативным синдромом напряжение это на больной стороне является почти постоянным признаком, отмечаясь в 83% случаев. Симптом Лассега, являющийся излюбленным симптомом при обследовании пациентов с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза в условиях поликлинической и особенно экспертной практики, встречается реже, чем напряжение многораздельной мышцы. При этом симптом Лассега встречается у пациентов как первой, так и второй групп. Сколиоз достоверно чаще встречается в период обострения, примерно также часто, как симптом Лассега.

Таким образом, при объективизации болевого синдрома у пациентов с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза необходимо учитывать, что и в так называемый «холодный период», если имеет место вегетативно-ирритативный синдром, могут быть выявлены мышечно-тонические реакции.

Среди них на первом месте по частоте стоит напряжение многораздельной мышцы на больной стороне (у большинства пациентов), на втором – симптом Лассега (у 55% случаев). В «холодный период» заболевания у пациентов без вегетативно-ирритативного синдрома все эти симптомы выявляются значительно реже: в среднем у каждого пятого обследуемого – симптом Лассега, а у каждого седьмого – напряжение многораздельной мышцы на больной стороне. Сколиоз в этой последней группе встречается лишь в 3% случаев.

КИНЕЗОТЕРАПИЯ ПРИ НАРУШЕНИЯХ КОСТНО-МЫШЕЧНОГО ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА У ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

^{1,2}Д.А. Чечетин, ²Г.И. Нарскин

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

²УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины», г. Гомель, Беларусь

В настоящее время здоровье детского населения подвержено многим проблемам, одна из которых – нарушения костно-мышечного взаимоотношения (КМВ) позвоночного столба, которые встречаются до 80% у детей в среднем школьном возрасте. Основной причиной данной патологии является низкая двигательная активность детей. Наиболее распространённые нарушения КМВ позвоночного столба проявляются в асимметрии положения плечевого и тазового поясов, треугольников шеи и талии, увеличении физиологических изгибов позвоночника и угла наклона таза.

Одним из самых эффективных методов коррекции нарушений КМВ позвоночного столба у детей среднего школьного возраста является кинезотерапия, которая охватывает все виды и формы движения в качестве лечебного фактора, основанных на улучшении двигательной функции мышц, костей и суставов. Кинезотерапия позволяет получить необходимый терапевтический результат путём выполнения физических упражнений, восстанавливает двигательную функцию, уменьшает риск возникновения осложнений и сохраняет общую физическую работоспособность.

Цель исследования – обосновать эффективность применения метода кинезотерапии в коррекции нарушений КМВ позвоночного столба у детей среднего школьного возраста.

Исследование, в котором приняло участие 20 детей в возрасте от 10 до 14 лет, проводилось на базе физиотерапевтического отделения ГУ «РНПЦ РМиЭЧ».

Метод кинезотерапии включал в себя следующие средства и формы:

- корригирующую гимнастику, которая способствовала восстановлению мышечного баланса, удерживающих туловище детей в правильном положении. Особое внимание обращалось на укрепление мышц шеи, спины, плечевого пояса, брюшного пресса и задней поверхности бедра, поскольку именно на них ложится основная нагрузка по поддержанию позвоночника в вертикальном положении. При подборе и применении упражнений соблюдались принципы чередования нагрузки на отдельные органы, системы и мышечные группы, постепенность и последовательность её повышения и снижения;
- пневматическую механотерапию, обеспечивающую тоническое напряжение и воздействие на мышцы стабилизаторы, что на обычных тренажёрах выполнить невозможно, а также устраняющую мышечные дисбалансы, перекосы, асимметрии и направленную на восстановление целостности костно-мышечной системы у детей;
- гидрокинезотерапию, которая обеспечивала подвижность позвоночника, силу, выносливость и нормальную работу мышц шеи, груди, спины, брюшного пресса и конечностей, тем самым создавая мышечный корсет, который удерживает позвоночник в правильном положении. Состояние невесомости в воде благоприятно влияет как на костно-мышечную систему, так и на внутренние органы у детей, улучшая их функционирование;
- массаж, который был направлен на то, чтобы снять скованность мышц и обеспечить подвижность каждого сегмента позвоночника. Также массаж использовался для коррекции мышечных изменений, выражающийся в асимметрии мышечного тонуса: с одной стороны – повышал тонус и укорочение мышц, с другой – понижал тонус и перераспределение симметричных мышц. Устранение таких функциональных изменений с помощью массажа и тем самым уменьшение асимметричной нагрузки на позвонки позволяет приостановить прогрессирование нарушений КМВ позвоночного столба у детей;

- статические напряжения, главное преимущество которых заключается в том, что они одновременно затрагивают максимальное число самых разных групп мышц. Важно, что в работу интенсивно включаются глубокие мышцы, вплоть до мельчайших волокон. При выполнении динамических упражнений «достать» их нет никакой возможности. Во время выполнения статических упражнений мышцы находятся в максимальном и непрерывном напряжении, не двигаясь, оставаясь в статичном положении. В этом заключается принципиальное отличие от динамических упражнений, когда происходит повтор одного и того же движения, а мышцы попеременно то сокращаются, то расслабляются.

Кинезотерапия предусматривала активное участие детей в лечебном процессе, у которых возрастает мотивация, появляется вера в собственные силы, за счёт чего устанавливается контроль над нарушениями КМВ позвоночного столба, что способствует ускорению восстановительного процесса.

Через 6 месяцев были отмечены следующие показатели: улучшение – у 12 детей (60%), без изменений – у 5 детей (25%), ухудшение – у 3 детей (15%).

На основании анализа полученных результатов исследования представляется возможным и целесообразным применение метода кинезотерапии в коррекции нарушений КМВ позвоночного столба у детей среднего школьного возраста.

ФИТБОЛ-ГИМНАСТИКА ДЛЯ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ КОСТНО-МЫШЕЧНОГО ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

^{1,2}Д.А. Чечетин, ¹С.Н. Никонович, ²А.Е. Бондаренко

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

²УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины», г. Гомель, Беларусь

Физическое развитие подрастающего поколения относится к приоритетным направлениям развития современного общества. Важным показателем нормального физического развития детей является костно-мышечное взаимоотношение (КМВ) позвоночного столба, которое предопределяет нормальное положение и функционирование внутренних органов и систем, создавая наилучшие условия для всего детского организма.

В настоящее время отмечается тенденция к использованию разнообразных видов коррекции нарушений КМВ позвоночного столба у детей. К одному из таких видов относится фитбол-гимнастика, которая позволяет укрепить мышцы спины, груди и живота, улучшить подвижность в суставах и окружающих тканях, сформировать мышечный корсет.

Фитбол-гимнастика включает в себя самые разнообразные упражнения, которые выполняются сидя или лёжа на специальном гимнастическом фитболе. Фитбол имеет форму шара. Никакое тело другой формы не имеет большей поверхности соприкосновения с ладонью, чем шар. Это соприкосновение даёт полноту ощущения формы. Шар наиболее гармонично распределяет информацию, поступающую ко всем сенсорным системам. Совместная работа двигательной, вестибулярной, зрительной и тактильной систем усиливает положительный эффект от занятий.

Цель исследования – разработать программу по фитбол-гимнастике для коррекции нарушений КМВ позвоночного столба у детей среднего школьного возраста.

Исследование, в котором приняло участие 20 детей в возрасте от 10 до 14 лет, проводилось на базе физиотерапевтического отделения ГУ «РНПЦ РМиЭЧ».

Фитбол-гимнастика с детьми проводилась ежедневно по 15-20 мин и состояла из трёх частей:

- подготовительной, которая была направлена на повышение эмоционального настроения детей, активизацию их внимания и постепенную подготовку организма к более интенсивной работе. В этой части занятия необходимо заинтересовать детей, сосредоточить их внимание и дать первоначальную нагрузку;
- основной, в которой выполняется максимальная нагрузка на детский организм и должна быть оптимальной для детей. В этой части занятия закрепляются двигательные умения и навыки, развитие физических качеств и обогащение двигательного опыта детей;
- заключительной, в которой обеспечивается постепенное снижение эмоциональной и физической нагрузки.

Перед началом занятия необходимо подобрать фитбол, в зависимости от роста ребёнка:

- рост менее 152 см – диаметр 45 см;
- рост от 152 см до 165 см – диаметр 55 см;
- рост выше 165 см – диаметр 65 см.

Дети садятся на фитбол, выпрямив спину, зафиксировав на нём руки ладонями сзади, ноги на ширине плеч. Стопы должны быть параллельны друг другу. После этого проверить, образуется ли угол более 90° между туловищем и бедром, бедром и голенью, голенью и стопой. Острый угол в суставах создаёт дополнительную нагрузку на связки и ухудшает отток венозной крови.

Упражнения на фитболе могут выполняться из различных исходных положений. Выполнение упражнений лёжа животом или спиной на фитболе гораздо тяжелее, чем на устойчивой опоре. Поддержание равновесия привлекает к координированной работе многочисленные мышечные группы, превосходно решая лечебную задачу формирования мышечного корсета за счёт укрепления мышц спины и брюшного пресса.

Мягкие природные спектры вибрации, реализуемые на занятиях фитбол-гимнастики, аккумулируют в себе практически все известные положительные лечебные и оздоравливающие эффекты механических колебаний, проявляющиеся на уровне всего организма и отдельных его систем.

За счёт вибрации при выполнении упражнений и амортизационной функции фитбола улучшаются обмен веществ, кровообращение и микродинамика в межпозвоночных дисках и внутренних органах, что способствует разгрузке позвоночного столба, мобилизации различных его отделов.

Лечебный эффект обусловлен целым рядом биомеханических факторов. Это и напряжение механизмов, обеспечивающих поддержание позы и сохранение равновесия, и вибрационные движения, вызывающие формирование положительных адаптационных сдвигов.

Правильная посадка на фитболе предполагает оптимальное положение тела и всех его звеньев, при этом происходит наиболее гармоничная работа мышечных групп, обеспечивающих сохранение физиологической позы.

При выполнении упражнений на фитболах задействуются не только основные мышечные группы, но и большое количество мышц стабилизаторов, которые помогают держать у детей равновесие и баланс.

Через 6 месяцев были отмечены следующие показатели: улучшение – у 12 детей (60%), без изменений – у 5 детей (25%), ухудшение – у 3 детей (15%).

Фитбол-гимнастика оказывает положительное влияние на развитие у детей двигательных умений и навыков, заставляет работать пассивные мышцы, даёт возможность задействовать в выполнении упражнений глубокие мышечные группы, не оказывая при этом чрезмерной осевой нагрузки на позвоночник. Занятия на фитболе укрепляют мышцы спины, груди и брюшного пресса, формируют сложно и длительно вырабатываемый в обычных условиях мышечный корсет, позволяющий удерживать позвоночный столб в анатомически правильном положении.

ГИДРОКИНЕЗОТЕРАПИЯ В КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ КОСТНО-МЫШЕЧНОГО ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА У ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

^{1,2}Д.А. Чечетин, ¹А.В. Макарич, ¹Н.М. Ядченко

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

²УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины», г. Гомель, Беларусь

На сегодняшний день нарушения костно-мышечного взаимоотношения (КМВ) позвоночного столба рассматриваются как одна из ведущих, ярко выраженных патологий у детей среднего школьного возраста, причины которой, наряду с деформацией позвоночника, оказывают влияние на работу внутренних органов, приводя к функциональным и морфологическим изменениям не только в период роста детского организма, но и в последующие годы.

Одним из эффективных методов коррекции нарушений КМВ позвоночного столба является гидрокинезотерапия (ГКТ), особенностью которой является одновременное воздействие на детский организм воды и активных движений, выполняемых при различной глубине погружения (до пояса, до плеч, до подбородка). Во время выполнения физических упражнений в воде обеспечивается естественная разгрузка позвоночника, а самовытяжение во время скольжения дополняет разгрузку зон роста. Необходимость преодоления сопротивления воды при выполнении физических упражнений является средством укрепления и развития всей костно-мы-

пешной системы у детей, совершенствования координации движений, а также обеспечивает хорошее эмоциональное состояние. Физическая нагрузка в воде оказывают тренирующее и закаляющее влияние благодаря сочетанному воздействию на организм механического, температурного и гидростатического факторов.

Цель исследования – разработать методику занятий в ГКТ для детей, направленную на коррекцию нарушений КМВ позвоночного столба.

Исследование, в котором приняло участие 20 детей в возрасте от 10 до 14 лет, проводилось на базе физиотерапевтического отделения ГУ «РНПЦ РМиЭЧ».

Методика проведения занятий по ГКТ строилась с учётом всех особенностей нарушений КМВ позвоночного столба: деформации позвоночника и грудной клетки, сопутствующее им нарушение дыхательной функции, снижение функционального состояния нервной системы и нервно-мышечного аппарата.

Занятия в ГКТ проводились 3 раза в неделю, продолжительностью 35-45 минут, с использованием активных и пассивных упражнений, с элементами облегчения и отягощения (с водными гантелями, пенопластовыми дощечками, мячами различного размера и гимнастическими палками), упражнениями в упоре о стенку, поручень, ступени бассейна.

В ГКТ использовались упражнения для привыкания детей к воде (ходьба по дну бассейна, прыжки на месте и с высоким подниманием колен, приседания с погружением под воду). Особое внимание обращалось на постановку правильного дыхания. Выполнение дыхательных упражнений в воде требует значительных усилий дыхательной мускулатуры и влияет на её развитие больше, чем другие виды физических упражнений. Это способствует гармоничному развитию дыхательных мышц и осуществлению более полноценных движений при дыхании.

В структуру занятий ГКТ входили 3 части:

- подготовительная часть, содержание которой составляли упражнения без опоры для мышц рук, плечевого пояса и туловища;
- основная часть, которая включала в себя три блока упражнений:
 - упражнения у неподвижной опоры, где выполнялась нагрузка для мышц ног в динамическом режиме, а для мышц рук – в статическом режиме;
 - упражнения без опоры, прыжковые и в ходьбе (для укрепления мышц туловища и ног);
 - упражнения с подвижной опорой (для укрепления мышц груди, спины, брюшного пресса, внутренней поверхности бёдер и ягодиц);
- заключительная часть, которая включала упражнения, выполняемые у неподвижной опоры и в безопасном положении, направленные на растягивания и расслабление мышц.

Паузы между выполнением блоков упражнений заполняются плавательными упражнениями, в зависимости от физической подготовленности детей.

Через 6 месяцев были отмечены следующие показатели: улучшение – у 12 детей (60%), без изменений – у 5 детей (25%), ухудшение – у 3 детей (15%).

Разработанная методика занятий в ГКТ создавала положительный эмоциональный фон, служила средством для развития и совершенствования двигательных навыков. Подбор различных по характеру упражнений давал возможность регулировать влияние физической нагрузки на детский организм. Состояние невесомости в воде благоприятно повлияло как на костно-мышечную систему, так и на внутренние органы у детей, улучшая их функционирование. Теплая вода (28-30°C) способствовала расслаблению мышц, выполняя массирующее воздействие, и нормализовала вегетативные функции, уравновесив процессы возбуждения и торможения в центральной нервной системе, что так важно в детском возрасте. Выполнение физических упражнений в воде повысило подвижность позвоночника, силу и выносливость мышц шеи, груди, спины, брюшного пресса и конечностей, улучшило кровоснабжение костных структур и мягких тканей, что способствовало коррекции нарушений КМВ позвоночного столба у детей.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ РАЗРЫВА КИСТЫ БЕЙКЕРА

Ю.Г. Шамренко

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

По МКБ-10 киста Бейкера – синовиальная киста подколенной области. Впервые киста подколенной ямки была описана Adams в 1840 г., а в 1877 г. Baker описал несколько аналогичных случаев объемного образования в подколенной ямке и указал связь этой кисты с патологией коленного сустава, поэтому синовиальные кисты в подколенной области называют его именем.

Единого мнения на этиопатогенез кисты Бейкера отсутствует, однако существуют несколько теорий: 1) киста Бейкера как выпячивание синовиальной оболочки по типу грыжевого мешка через истонченную фиброзную капсулу сустава. 2) сообщение полости коленного сустава с полостью икроножно-полуперепончатой сумки. 3) дисплазия соединительной ткани (дети).

Причины появления кисты Бейкера. Любая артропатия коленного сустава, сопровождающаяся увеличением количества внутрисуставной жидкости, приводит к появлению кисты Бейкера. Сюда можно отнести как заболевания синовиальной оболочки, воспалительные артропатии, заболевания суставного хряща, травматические повреждения (чаще разрыв медиального мениска, повреждение крестообразных связок).

Клинических проявлений кисты Бейкера может и не быть, как правило, это характерно, если размеры кисты малы, но могут быть и такие жалобы как дискомфорт или боль в подколенной ямке, наличие «шишки» (эластичная при пальпации).

Киста Бейкера – типичная находка при ультразвуковом исследовании коленного сустава, которая выглядит как анэхогенное (жидкостное) образование в медиальных отделах подколенной ямки, овальной или округлой формы, чаще с толстыми стенками, выстланными синовиальной оболочкой, фиброзными элементами и спайками. На фоне воспалительного, спаянного процессов могут происходить осложнения, такие как: кровоизлияние, разрыв с формированием синовиогематомы. Чаще разрыв происходит в результате травмы, самопроизвольный разрыв происходит редко.

Цель исследования: демонстрация собственного клинического наблюдения.

Пациентка 1967 г. рождения, пришла на ультразвуковое исследование вен нижних конечностей, с жалобами на отёки нижних конечностей в конце рабочего дня, работает рабочим на мясокомбинате. При исследовании вен нижних конечностей данных за флеботромбоз и тромбофлебит, а также за варикозное расширение вен не получено.

При исследовании подколенной области левой нижней конечности была обнаружена типично расположенная киста Бейкера размерами примерно 53×19 мм неоднородной внутренней структуры. От нижнего полюса кисты Бейкера, по заднемедиальной поверхности коленного сустава, распространяясь до средней трети голени в межфасциальном пространстве, между поверхностной фасцией и фасциальным футляром медиальной головки икроножной мышцы определялось крайне неоднородное жидкостное образование размерами примерно 61×18 мм, несколько болезненное при компрессии датчиком, при ЦДК кровотока нет. При повторном сборе анамнеза, пациентка сообщила, что несколько дней назад оступилась и появилась боль по заднемедиальной поверхности голени и незначительный отек голени, которому она не придавала большого значения. На момент исследования жалобы на боль не предъявляла. В соответствии с собранным анамнезом, специфической ультразвуковой картине, было вынесено заключение: осложненная киста Бейкера с разрывом, с формированием синовиогематомы слева вероятно травматического характера.

Дальше пациентка была направлена на консультацию к травматологу для дальнейшего дообследования и лечения.

Ультразвуковой метод исследования является информативным, менее дорогостоящим по сравнению с магнитно-резонансной или компьютерной томографией и более чувствительным методом для визуализации наличия как кисты Бейкера, так и её осложнений.

ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ МАРКЕРОВ ИНФИЦИРОВАННОСТИ ВИРУСОМ ЭПШТЕЙНА-БАРР ПРИ ОСТРЫХ ЛЕЙКОЗАХ

Н.И. Шевченко, О.П. Логинова

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

Согласно современным представлениям, 10-25% случаев онкологических заболеваний в мире могут быть связаны с хроническими вирусными инфекциям, как одним из возможных факторов развития данной патологии. В настоящее время признана ключевая и решающая роль вируса Эпштейна-Барр (ВЭБ) в развитии множества заболеваний, таких как лимфома Ходжкина, лимфома Беркитта, карцинома желудка, носоглотки, агрессивный лейкоз. Несмотря на практически 95% инфицированность населения планеты ВЭБ, механизм канцерогенеза, ассоциированный с этим вирусом, достаточно сложен и мало изучен. В настоящее время известен широкий спектр патологических состояний, представленный опухолями лимфоидного и эпителиального происхождения, в возникновении которых ВЭБ может принимать участие.

Опухоли, ассоциированные с ВЭБ, составляют 1% всех опухолей человека. В детском возрасте чаще встречаются лимфобластные варианты острого лейкоза (78-80%). По данным Всемирной Организации Здравоохранения в 2000 году заболеваемость составляла около 4-5 случаев на 100000 детского населения. Пик заболеваемости острого лимфолейкоза у детей приходится на дошкольный возраст (2-5 лет при медиане 4,7 года). Несколько чаще болеют мальчики-1,4:1. Острый миелобластный лейкоз составляет около 20% острых лейкозов у детей, ежегодно заболевают 0,5-0,7/100000 детей в год, причем наибольшее количество заболевших этой формой лейкоза приходится на старший возраст. Наиболее специфичными и чувствительными маркерами ВЭБ-инфекции являются IgG и IgM к капсидному антигену (VCA), IgG к раннему антигену (EA) и IgG к ядерному антигену (NA).

Цель: установить частоту встречаемости маркеров инфицированности вирусом Эпштейна-Барр пациентов, страдающих острым лимфобластным и острым миелобластным лейкозами.

Ретроспективно проанализированы результаты иммунологических исследований на вирусы Эпштейна-Барр 493 детей, направленных для консультации детским гематологом Центра. Из них 32 ребенка были с установленным диагнозом: 27 детей с острым лимфобластным лейкозом (ОЛЛ), средний возраст 10,44 лет; 5 пациентов с острым миелобластным лейкозом (ОМЛ) (средний возраст 30,40 года).

Материалом для исследования служила сыворотка крови пациентов, в которой определяли антитела класса М (VCAM) и антитела класса G к нуклеарному антигенам (NA) ВЭБ. Исследования выполняли на иммунофлюоресцентном анализаторе «Vidas» (BioMerieux, Франция). Полученные результаты оценивались по следующим критериям: качественное определение IgM к капсидному антигену ВЭБ – положительный, отрицательный; количественное определение IgG к нуклеарному антигену ВЭБ – EBNA IgG < 0,10 – отрицательный, 0,10-0,21 – сомнительный; > 0,21 – положительный; качественное определение IgG к капсидному и раннему антигену – EBV VCA/EA IgG < 0,10 – отрицательный, 0,10-0,21 – сомнительный, > 0,21 – положительный. Величина флюоресценции, определяемая анализатором, прямо пропорционально количеству определяемых антител. Исследования выполнялись в группе бактериологических исследований лаборатории клеточных технологий ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека».

Из 32 пациентов с установленным диагнозом острого лейкоза антитела к различным антигенам вируса Эпштейна-Барр были выявлены у 30 человек (93,8%). У 4 пациентов отсутствовали маркеры инфицированности указанным вирусом. Наиболее часто выявлялись в сыворотке крови иммуноглобулины класса G к нуклеарному и капсидному антигенам (EBNA и VCA) вируса, что свидетельствует о перенесенной инфекции и о наличии иммунитета к вирусу. При ОЛЛ IgG и к нуклеарному, и к капсидному антигенам обнаружены у 81,5% пациентов (22 человека.) положительный результат только к нуклеарному – у одного пациента. Положительные результаты при выполнении тестов IgG (EBNA IgG, VCA IgG) при остром миелобластном лейкозе установлены у всех 5 пациентов. Иммуноглобулины класса М к капсидному антигену ВЭБ не выявлены ни в одном случае, что указывает об отсутствии текущей острой инфекции у всех обследованных пациентов. При остром миелобластном лейкозе самое высокое значение IgG составляло 6,58 IU, при лимфобластном 4,1.

Выводы

1. 93,8% пациентов с острым лимфобластным и миелобластным лейкозом имеют маркеры инфицированности вирусом Эпштейна-Барр.
2. Антитела класса М не обнаружены ни у одного пациента, что свидетельствует об отсутствии острой фазы инфекции.
3. Самый высокий уровень антител класса G был документирован при остром миелобластном лейкозе.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ В ОТНОШЕНИИ ПАНРЕЗИСТЕНТНЫХ ШТАММОВ *K. PNEUMONIAE*

Н.И. Шевченко, О.П. Логинова

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

27 февраля 2017 года Всемирная организация здравоохранения впервые опубликовала список устойчивых к действию антибиотиков «приоритетных патогенов» – 12 видов бактерий, представляющих наибольшую угрозу для здоровья человека т.к. эти патогены обладают способностью «ускользнуть» от воздействия целого ряда антибиотиков. К 1 категории приоритетности отнесены микроорганизмы с аббревиатурой названий ESCAPE – *E. faecalis (faecium)*, *S. aureus*, *C. difficile*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, представители сем.

Enterobacteriales (*K. pneumoniae*, *Enterobacter spp.* и др). В последнее время *K. pneumoniae* становится одним из самых «проблемных» микроорганизмов из-за высокой устойчивости к разным классам антимикробных препаратов. В последнее десятилетие только накапливаются данные об общих генетических механизмах устойчивости микробных клеток к антибиотикам, дезинфицирующим средствам (ДС) и антисептикам (АС). Всё чаще обсуждается проблема перекрёстной устойчивости («cross-resistance», «комбинированная устойчивость») микроорганизмов, под которой понимают формирование устойчивости микроорганизмов к антибиотикам, которая возникает в ходе адаптации микроорганизмов к дезинфицирующим средствам. Феномен формирования перекрёстной устойчивости у микроорганизмов связан с тем, что механизмы устойчивости к антибиотикам и ДС в ряде случаев могут быть сходными. В случае формирования перекрёстной устойчивости сублетальные концентрации ДС за счёт селективного давления могут поддерживать высокий уровень устойчивости микроорганизмов к антибиотикам, даже если микроорганизмы в ходе своего роста не взаимодействуют с этими препаратами. Таким образом, данные о резистентности возбудителей к антимикробным препаратам/средствам, полученные в ходе микробиологического мониторинга, позволяют не только своевременно выработать локальные подходы эмпирической антимикробной терапии вызванных ими инфекционных процессов, но также сформулировать подходы к выбору/замене дезинфицирующих средств и режимов их применения.

Цель исследования – оценить чувствительность к дезинфицирующим средствам панрезистентных штаммов *K. pneumoniae*.

Исследование выполняли в лаборатории клеточных технологий ГУ «РНПЦРМиЭЧ». Объектами мониторинга явились культуры 16 штаммов *K. pneumoniae*, выделенные из клинического материала пациентов с пневмонией, находящихся на искусственной вентиляции легких в отделениях реанимации и интенсивной терапии нескольких стационаров области. Для определения чувствительности бактерий к дезинфицирующим средствам в растворе использовали метод, указанный в Российских Федеральных клинических рекомендациях. Бактериальную суспензию каждого микроорганизма доводили до оптической плотности 1,5 единиц Мак-Фарланда с использованием денситометра (BioMerieux, Франция). Учет результатов осуществляли по количеству выросших на чашке Петри колоний: штамм считали чувствительным (S) при отсутствии роста или при росте не более 300 КОЕ/мл, что соответствует требуемой эффективности ДС (гибель 99,99% микроорганизмов). При росте менее 300 КОЕ/мл оценивали степень чувствительности штамма: 1. полная чувствительность – при отсутствии роста; 2. неполная чувствительность – при наличии роста: 100-299 КОЕ/мл – дезинфектант оказывает суббактерицидное действие; от 1 до 99 КОЕ/мл – неполное бактерицидное действие. 3. 300 КОЕ/мл и более – штамм считали устойчивым (R) к данному дезинфектанту в изучаемом режиме. В работе тестировали дезинфицирующие, классифицируемые по действующему веществу композиция: ЧАС + АМИН – «Дуасепт» 0,5% и 3% растворы с экспозицией 30 и 15 минут соответственно; композиция: ЧАС + АМИН + ГУАНИДИН – «Виродез-форте Р» 0,1%, 0,25% и 1% растворы с экспозицией 30, 30 и 15 минут соответственно, «Трибэль» 1,5%, 2% и 3% с экспозицией 30, 15 и 10 минут соответственно; композиция: ЧАС + КИСЛОТЫ – «Крышталин-АЙСИД» – 0,5%, 1% и 4% с экспозицией 30, 15 и 30 минут. ДС тестировались в тех режимах (концентрация, экспозиция), в которых они наиболее часто применяются в медицинских учреждениях. При оценке результатов исследования учитывали целевое применение ДС в учреждении – для обработки поверхностей, для дезинфекции изделий медицинского назначения.

В нашем исследовании отсутствовал рост на питательных средах всех 16 штаммов *K. pneumoniae* после использования дезинфектантов со следующими действующими веществами: Дуасепт 4%, Крышталин-айсид 0,5% и 1% с экспозицией, рекомендованной производителем, и содержащие в своем составе частичные аммонийные соли. Среди штаммов *K. pneumoniae* преобладают культуры, на которые ДС не оказывают биоцидного действия или оказывают неполное биоцидное действие, что требует немедленного отказа от применения этих дезинфицирующих средств. При невозможности немедленного отказа в качестве компромисса возможно ограничение использования данного дезинфектанта только теми режимами, к которым штаммы проявляют полную чувствительность (более высокие концентрации и увеличенные экспозиции) – но обязательно в рамках инструкций по применению. Для уничтожения возбудителя ИСМП с панрезистентностью рекомендуется изучить его отношение к применяемым рабочим растворам ДС. При подтверждении устойчивости возбудителя к рабочему раствору ДС в бактерицидной концентрации следует повысить ее до туберкулоцидной или применить новое средство из альтернативной группы действующих веществ с лабораторно подтвержденной активностью. Если проведение лабораторных испытаний невозможно, рекомендуется сразу после выявления инфицированного пациента повысить концентрацию рабочего раствора, применяемого ДС до туберкулоцидной, обеспечивающей надежное уничтожение во

внешней среде устойчивых бактерий на все время до выписки или перевода инфицированного пациента. Если эрадикацию *K. pneumoniae* с панрезистентностью к антибиотикам в организме больного – источника инфекции осуществить невозможно, то можно предотвратить диссеминацию генов резистентности в окружающей среде путем усиления надежности дезинфекционных мероприятий.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ МАКУЛОДИСТРОФИИ У ПАЦИЕНТА С ХОРИОРЕТИНИТОМ ЦИТОМЕГАЛОВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ

А.Г. Юрковец, А.А. Кинёнес, И.А. Глушнев, Ю.И. Рожко

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

Хориоретинитом называют воспаление заднего отдела глаза с вовлечением в процесс сосудистого слоя и сетчатки. В большинстве случаев хориоретинит не является самостоятельным заболеванием, а развивается в результате наличия первичной инфекции либо является следствием провоцирующих факторов.

Цель: представление на клиническом примере комбинированного подхода к лечению прогрессирующей макулодистрофии, вследствие перенесенного хориоретинита вирусной этиологии.

Пациентка Я. (36 лет) госпитализирована в отделение микрохирургии глаза ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» с диагнозом: Прогрессирующая макулодистрофия, как исход перенесенного нейроретинита вирусной этиологии, витреомакулотракционный синдром левого глаза.

Анамнез: снижение зрения в течение последних 6 месяцев. На догоспитальном этапе по месту жительства диагностирован нейроuveит, макулодистрофия неуточненной этиологии.

При первичной госпитализации: острота зрения правого глаза составила 0,1-0,2, левого глаза 0,04 (высота отека в фовеа – 866 мкм).

Глазное дно левого глаза (особенности): диск зрительного нерва бледный. Паравазально единичные экссудаты, с проминенцией в стекловидное тело, вены умеренно извиты. Диффузный макулярный отек, пре- и интратретинальные пролиферации, микрогеморрагии.

Пациентка обследована на специфические возбудители. Получены положительные результаты ИФА к цитомегаловирусу IgG и Ig M.

Выписана для прохождения курса лечения у инфекциониста. Повторно госпитализирована через 2 месяца. Выполнена инъекция в левый глаз бевацизумаба 0,05 мл по стандартной методике.

Положительная динамика при осмотре через 1 месяц. Острота зрения левого глаза 0,1. Офтальмологический статус. Положение глаза правильное. Движение глаз в полном объеме. Конъюнктивы глазного яблока спокойная. Передние среды без особенностей. Хрусталик с начальным помутнением. В стекловидном теле начальная витреальная деструкция. Глазное дно: ДЗН бледный, границы четкие, экскавация физиологическая до 0,3 ДД. Сосуды разветвлены, артерии обычного хода и калибра, паравазально единичные экссудаты, с проминенцией в стекловидное тело, вены умеренно извиты. На периферии сетчатка прилежит. Диффузный макулярный отек меньше, пре- и интратретинальные пролиферации, микрогеморрагии паравазально в макуле. По данным оптической когерентной томографии (ОКТ) выявилась эпиретинальная мембрана (ЭРМ).

Через 1 месяц пациентка вновь госпитализирована в отделение для проведения витреоретинальной макулярной хирургии левого глаза. Периоперационный период проходил без особенностей. При выписке острота зрения 0,06 н/корр.

Контрольный осмотр офтальмолога через 1 месяц, после хирургического лечения левого глаза: острота зрения на оперированном глазу составляет с коррекцией 0,3, макулярный отек 501 мкм, ЭРМ удалена, архитектура сетчатки восстановлена (ОКТ). Субъективных жалоб нет.

Контрольный осмотр офтальмолога через 3 месяца: острота зрения на оперированном глазу с коррекцией составляет 0,4, контроль ОКТ зоны макулы: архитектура сетчатки в макулярной зоне восстановлена, остатки пролиферативной ткани в парафовеолярной зоне, отек в макулярной зоне (фовеа) до 389 мкм.

Комбинированный подход в лечении витреомакулярного синдрома, как исхода перенесенного нейроретинита вирусной этиологии, сочетающий в себе противовирусную терапию, а так же использование ингибиторов ангиогенеза и витреоретинальной хирургии показал свою эффективность. В послеоперационном периоде зрительные функции, толщина и объем сетчатки в макулярной зоне приближаются к нормальным показателям.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСТРЫХ И ХРОНИЧЕСКИХ РАН НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Ю.И. Ярец

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

Для оптимизации интерпретации результатов посева раневого отделяемого и оценки этиологической значимости актуальным является анализ микробиоты ран на различных сроках существования и с учетом стадии инфекционного процесса, установленного на основании клинических критериев. В то же время адекватный анализ морфологических критериев позволит выявить состояния, которые не смогут обеспечить нормальную трофическую функцию раневого ложа для трансплантированного кожного лоскута, и применить методы лечения, позволяющие нивелировать нарушения пролиферации.

Проанализированы результаты клинико-морфологического и микробиологического исследования 405 пациентов с острыми (ОР) и хроническими ранами (ХР). ОР разделяли по срокам существования на основании имеющихся теоретических данных о механизмах течения раневого процесса: активное протекание воспалительной фазы, начало очищения раны – до 4-х суток ($n=92$); пролиферация, формирование грануляционной ткани – от 5 до 10 суток ($n=34$); неопангенез, ремоделирование – от 11 до 21 суток ($n=50$). ХР разделяли исходя из существующих определений этого термина – раны сроком 5-6 недель ($n=43$), 7-8 недель ($n=23$), более 2-х месяцев ($n=102$). Для ран, имеющих «пограничные» сроки существования, применялись подходы к лечению ХР, основанные на концепции «Wound Bed Preparation», поэтому раны сроком от 22 до 28 суток ($n=61$) относили к категории ХР.

Для оценки клинического состояния раны, определения стадии инфекционного процесса использовали рекомендации WUWHS и мнемосхемы «NERDS&STONEES». При клинической оценке состояния ОР устанавливали наличие следующих признаков воспаления: боль, гиперемия кожи, отек мягких тканей, локальная гипертермия. При наличии признаков воспаления в ХР устанавливали состояния критической колонизации ($n=59$, 25,8%) и инфекции ($n=29$, 12,7%) на основании критериев NERDS&STONEES. Для подтверждения инфекционной этиологии воспалительного статуса всем пациентам выполняли микробиологическое исследование раневого отделяемого.

Раны, не имеющие клинических признаков воспаления (ОР: $n=128$; ХР: $n=141$), разделяли на две категории: раны, из которых не высевались микроорганизмы (ОР: $n=42$, 32,8%; ХР: $n=34$, 14,8%), и раны, контаминированные или колонизированные микроорганизмами (ОР: $n=86$, 67,2%; ХР: $n=107$, 46,7%). Микробиологический посев раневого отделяемого выполняли секторным методом, согласно разработанных нами рекомендаций, результат представляли в виде КОЕ/мл. Структура микроорганизмов оценивалась в зависимости от давности раны и ее клинического состояния.

Гистологическое исследование выполняли для ран сроком от 5 суток. В биоптат включали участок здоровой ткани и зону наиболее выраженных гнойно-некротических изменений грануляционной ткани. Степень активности воспалительной реакции и нарушений пролиферации определяли согласно разработанной инструкции по применению.

На наиболее ранних сроках существования ран (до 4-х суток) у пациентов не регистрировались клинические признаки воспаления, при этом из ран в 76% случаев высевались только грамположительные бактерии (*S. aureus*, CoNS, *E. faecalis*, *Streptococcus viridans*). Несмотря на потенциальную патогенность *S. aureus*, количественные характеристики, отсутствие клинических признаков инфекции свидетельствует о контаминации ран данным патогеном, а, следовательно, не требует проведения системной антибактериальной терапии.

С увеличением срока существования острых ран от 5 до 21 суток регистрировалась снижение выраженности клинических признаков воспаления в виде уменьшения частоты выявления болевого синдрома с 88% до 40% ($\chi^2=19,54$; $p<0,001$) и локальной гипертермии с 53% до 16% ($\chi^2=12,92$; $p<0,001$); наиболее характерными признаками воспаления для ран сроком 11-21 суток были отек мягких тканей и гиперемия кожи. Также регистрировалась смена качественного состава микробиоты в виде появления представителей порядка *Enterobacteriales* и неферментирующих бактерий.

Высокая частота положительных результатов посева на более поздних сроках существования ран, даже при отсутствии клинических признаков воспаления, определяет необходимость использования понятия «колонизированная» рана, в связи с потенциальной патогенетической ролью бактерий в нарушении

процесса заживления, для установления которого требуются дополнительные методы диагностики (морфологическое исследование биоптатов, оценка биофильей потенциальных патогенов).

Частота обнаружения колонизированных ХР, имеющих патологически измененные грануляции (атрофия, рубцовые изменения), увеличивалась на наиболее поздних сроках существования (с 21,3% для ран для ран сроком 22-28 суток до 65,7% для ран сроком более 2-х месяцев). Раны, имеющие клинические признаки инфекции по STONEES, чаще обнаруживались на сроках 22-28 суток (24,6%, vs 3,9% для ран сроком более 2-х месяцев, $\chi^2=40,51$; $p<0,001$). Частота выявления критически колонизированных ран по NERDS, выполненных крупнозернистыми грануляциями, была практически одинаковой на всех сроках существования ран (от 21,6 до 32,8%). Преимущественное этиологическое значение для критически колонизированных и инфицированных ран имели *S. aureus* (36,5% и 26,3%, соответственно); *P. aeruginosa* и *A. baumannii* (30,8% и 31,6%); энтеробактерии (15,4% и 19,3%), среди которых наибольший вклад вносили *P. mirabilis*.

Вариабельность количественных характеристик микробиоты, выделенной из колонизированных, критически колонизированных и инфицированных ран, обуславливает необходимость учета бактерий не только в количестве $>10^5$ КОЕ/мл, но и в $\leq 10^5$ КОЕ/мл, а также бактерий, полученных качественным методом, после культивирования в среде обогащения. Обозначение этиологически значимых изолятов в КОЕ будет информативным при динамическом микробиологическом исследовании для оценки эффективности проводимых лечебных мероприятий.

Морфологическое исследование биоптатов ран позволяет объективно определить степень выраженности воспалительной реакции в ОР, а также выявляет начальные признаки нарушений пролиферативной фазы репарации в ранах, имеющих «пограничные» сроки существования от 22 до 28 суток, что обосновывает необходимость отнесения этих ран к категории хронических. Признаки нарушения II фазы репарации выявлялись во всех случаях ХР; степень выраженности признаков гнойного воспаления увеличивалась в зависимости от стадии инфекционного процесса (колонизация, критическая колонизация, инфекция) ($\chi^2=26,016$ и $31,755$, соответственно для ран 5-6 недель и более 2-х месяцев, $p<0,001$).

Дифференциация стадий инфекционного процесса в ранах с использованием клинико-микробиологических и морфологических методов исследования необходима для определения показаний к использованию методов местной санации раны и проведению системной антибактериальной терапии на этапе подготовки раны к пластическому закрытию.

РОТАЦИОННАЯ ТРОМБОЭЛАСТОГРАФИЯ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ НАРУШЕНИЙ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

Ю.И. Ярец

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

Учитывая широкую распространенность нарушений системы гемостаза при заболеваниях различных органов и систем, полноценная и оперативная диагностика этих изменений имеет очень важное значение. В настоящее время наиболее адекватным методом оценки гемостаза являются ротационная тромбоэластометрия (РОТЭМ), которая выступает альтернативой классической коагулограмме. Использование данного метода позволяет получать полноценную диагностическую информацию о свертывающей системе крови пациента в кратчайшие сроки и в достаточно полном объеме. Полученные при этом данные о времени образования сгустка, скорости его роста, величине, упругости и растворении в процессе фибринолиза оценивают все этапы гемостаза и создают условия к проведению своевременного патогенетически обоснованного лечения. Это особенно актуально в терапии, кардиологии, перед оперативными вмешательствами, для ведения пациентов во время операций и в постоперационный период. Быстрая оценка состояния гемостаза является важной при хирургических вмешательствах на сердце и крупных сосудах, при проведении трансплантаций и экстракорпорального очищения крови. Одним из первых клинических применений тромбоэластографии был гемостатический мониторинг во время операции по трансплантации печени. Многие оперативные вмешательства, особенно в «большой» хирургии, часто сопровождаются массивной кровопотерей. Непосредственно потеря крови во время операции, а также заместительная терапия кристаллоидными и синтетическими коллоидными растворами приводит к прогрессированию нарушений системы гемостаза. Экспресс-оценка состояния свертывающей системы крови, осуществляемая с помощью РОТЭМ, позволяет анестезиологу и трансфузиологу выбрать правильную тактику ин-

фузионо-трансфузиононой терапии и обосновать введение свежесамороженоной плазмы, криопреципитата или тромбоцитного концентрата, или, наоборот, доказать необоснованность переливания того или иного компонента крови. Прогноз вероятности послеоперациононой кровопотери является весьма сложной задачей в современной медицине. Технология РОТЭМ успешно используется в настоящее время как метод фибринолитического мониторинга. Положительным качеством данной методики при этом является не только оценка самого процесса фибринолиза, но и исследование эффективности антифибринолитической терапии. С использованием РОТЭМ проводятся клинические испытания новых антифибринолитических препаратов [Гриневиц Т.Н., 2010].

РОТЭМ является point-of-care тестированием, т.е. исследованием, которое проводится по месту лечения, медицинским персоналом, не имеющим лабораторного образования. Для его выполнения не требуется центрифугировать кровь, а результаты могут быть получены в течение короткого промежутка времени. В отличие от традиционных коагулологических тестов, с помощью РОТЭМ оценивают не активность отдельных факторов свертывающей или противосвертывающей систем, а систему гемостаза в целом как результат взаимодействия этих факторов. Метод позволяет графически представить процесс образования и лизиса сгустка и с помощью соответствующих активаторов дифференцированно оценивать внешний и внутренний пути свертывания крови.

В тесте INTEM после предварительной рекальцификации с помощью реагента star-tem добавляется реактив in-TEM, содержащий фосфолипиды, выделенные из мозга кроликов, и эллаговую кислоту. То есть, по сути, это реагент активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ), инициирующий внутренний путь свертывания. Таким образом, в тесте INTEM свертывание по внутреннему пути запускается эллаговой кислотой на фосфолипидах, введенных в образец крови.

В тесте EXTEM после реагента startem добавляется реактив ex-TEM, содержащий фосфолипиды, тканевой фактор, запускающий свертывание по внешнему пути, и гепариназу, которая нивелирует возможное действие присутствующего гепарина. Тесты EXTEM и INTEM можно использовать как скрининг для выявления нарушений свертывания крови по внешнему и/или внутреннему путям свертывания. Нормальные значения этих тестов свидетельствуют о достаточном гемостазе (нормальные СТ, нормальное образование сгустка – CFT, MCF в норме, а также стабильность формирования сгустка – отсутствие лизиса в тестах INTEM, EXTEM, FIVTEM). Тест FIVTEM показывает нормальное формирование фибринового сгустка. В FIVTEM тесте активность тромбоцитов ингибируется цитохалазином D и, таким образом, в тесте отражается участие только фибрина в формировании тромба, позволяя выявить количественные и качественные эффекты его полимеризации [Галстян Г.М., 2019].

Повышенное значение СТ в тесте EXTEM указывает на дефицит факторов свертывания крови. При значении ML в тесте EXTEM $\geq 15\%$ также можно сделать вывод о дефиците факторов свертывания. В данном случае необходимо провести тест APTEM. Проведение анализа с использованием ингибитора фибринолиза – аprotипина (APTEM) позволяет количественно оценивать процесс фибринолиза и эффект от проводимой антифибринолитической терапии. Сравнение результатов APTEM и EXTEM позволяет выявить гиперфибринолиз, что практически невозможно установить классическими лабораторными тестами. Если значения СТ и/или CFT в APTEM меньше аналогичных значений в тесте EXTEM, а значение MCF выше, то это свидетельствует о гиперфибринолизе. В случае, если значения в APTEM равны аналогичным в тесте EXTEM – признаки гиперфибринолиза отсутствуют, присутствует дефицит фактора XII.

При повышенном значении CFT и/или пониженном значении MCF в тесте EXTEM необходимо проверить значение A10 в тесте FIVTEM. Его снижение указывает на наличие у пациента гипофибриногемии. Если значение в норме или повышено – тромбоцитопения.

При повышенном значении CFT и/или пониженном значении MCF в тесте INTEM необходимо проверить данные показатели в тесте NEPTEM для исключения или подтверждения действия гепарина. При наличии в крови гепарина гипокоагуляция будет устранена добавлением гепариназы, при дефиците факторов свертывания крови она сохранится. Если значения не изменились, то необходимо проверить A10 в тесте FIVTEM аналогичным способом, приведенном выше. Если значения CFT/MCF приняли нормальные значения, то можно сделать вывод о наличии свободного гепарина. При повышенном значении СТ в тесте INTEM также необходимо проверить аналогичный показатель в тесте NEPTEM. Если показатель остался повышенным, то делается вывод о наличии у пациента дефицита факторов свертывания, если показатель пришел к норме – о наличии свободного гепарина. Дефицит фактора, который привел к гипокоагуляции, выясняется обычно с помощью коагулологических тестов, при которых количественно оценивается активность факторов в плазме крови.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ГОРМОНОВ В ЭНДОКРИНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Ю.И. Ярец

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

Эндокринологи нередко сталкиваются с проблемой интерпретации результатов гормональных исследований и предоставлении референтных значений при обследовании в разных лабораториях. Существование метод-специфических различий отражает все еще недостаточный уровень стандартизации применяемых в настоящее время для определения гормонов методов иммуноанализа. Действительно, методы, основанные на иммунологическом принципе распознавания веществ, могут отличаться по участкам распознавания молекул гормона, источникам получения применяемых антител, референтному материалу, используемому для калибровки, иметь разную аналитическую специфичность и чувствительность. Проблема усложняется тем, что, помимо референтных пределов (соотносятся с понятием «нормы» и рассчитываются как диапазон, в который укладывается 95% значений обследованных достаточной по объему референтной группы практически здоровых лиц соответствующей популяции), для ряда показателей есть также понятие диагностического порога, рекомендуемого для диагностики того или иного заболевания. Порог принятия решений может не совпадать с границей референтных значений. Диагностические пороги разрабатываются в ходе клинических исследований как оптимальная точка условного разделения лиц с повышенной вероятностью наличия у исследуемой патологии, относительно тех, у кого она, вероятнее всего, отсутствует.

Еще одной проблемой является то, что производители тест-систем нередко указывают лишь «ожидаемые значения» показателя для здоровых лиц (но не референтные значения, валидированные соответственно регламенту валидации референтных значений) и не всегда приводят точные характеристики отобранной референтной группы и условия взятия проб. Зачастую неизвестно, исключали ли, например, лиц с избыточной массой тела, соблюдалось ли условие взятия пробы в утренние часы и прочие характеристики, существенные при исследовании многих гормонов. Информация производителя по «ожидаемым значениям» показателя сопровождается рекомендацией для лаборатории разработать референтные значения показателя в собственных условиях.

Так, в измерении соматотропного гормона (СТГ) существует несколько проблем. Циркулирующий в крови СТГ представлен большим числом молекулярных изоформ: есть и мультимеры, и димеры. Последние могут встречаться в виде гетеро- или гомодимеров. Ввиду того, что специфические антитела (АТ), используемые в тест-системах, распознают только специфические эпитопы, присутствующие на поверхности антигена (АГ), каждое АТ определяет только конкретный спектр изоформ. Вероятнее всего, этот спектр для поликлональной антисыворотки шире, чем для моноклональной, что может объяснять разницу между измерениями СТГ при помощи этих двух разных методов. Второй фактор, влияющий на расхождение между результатами измерения СТГ, – это СТГ-связывающий белок. 50% циркулирующего СТГ находится в связанном состоянии, поэтому он может быть недоступен для определения АТ, что может привести к недооценке концентрации СТГ. Третий фактор – это метод калибровки тест-системы. Ранее для определения СТГ в качестве калибратора широко применяли СТГ, выделенный из ткани гипофиза (International Standard (IS) 66/217 от 1969 г., IS 80/505 от 1982 г.). Однако такой СТГ содержит разные изоформы и примеси. В этой связи для калибровки было предложено использовать более «чистый» рекомбинантный СТГ (IS 98/574). Очевидно, что изменение стандарта калибровки оказало основное влияние на абсолютную концентрацию СТГ – при использовании IS 98/574 концентрация СТГ в целом ниже, чем была при использовании IS 66/217 и IS 80/505. Помимо указанных факторов, перевод в другие единицы измерения также создает дополнительные сложности в сопоставлении результатов СТГ. Одни лаборатории представляют данные в Ед/л, другие – в мкг/л или нг/л, и во многих случаях критерии перевода одних единиц в другие неясны. Как результат, многообразие используемых методов калибровки, а также единиц измерения приводит к путанице и сложностям при публикации данных клинических исследований. Ряд клинических рекомендаций подчеркивает необходимость использования «метод-специфических отрезных точек», но для большинства применяемых сегодня тест-систем какой-либо справочной информации по этому вопросу крайне мало, в связи с чем на сегодняшний день это также остается невозможным.

Международная группа специалистов по изучению СТГ (Growth Hormone Research Society) предложила возможные пути стандартизации методов его определения. Применение только рекомбинантного СТГ в качестве калибратора (IS 98/574) и представление данных в едином формате, в единицах массовой

концентрации, а именно в мкг/л (или нг/л) – первые важные шаги в решении данного вопроса. Growth Hormone Research Society также опубликовало в своих алгоритмах диагностики дефицита СТГ у взрослых рекомендацию по применению в качестве калибратора только рекомбинантного СТГ (IS 98/574).

В настоящее время существуют наборы второго и третьего поколения для определения уровня интактного паратиреоидного гормона (иПТГ). Наборы второго поколения включают иммунорадиометрические (IRMA) и иммунохемилюминесцентные (ICMA) методы, и измеряют как интактную молекулу ПТГ1-84, так и улавливают крупные гормонально-неактивные С-фрагменты (ПТГ 4-84, ПТГ 7-84, ПТГ 10-84 и ПТГ 15-84) и, таким образом, могут завышать концентрацию биологически активного гормона в сыворотке. Эти фрагменты составляют до 20% иммунореактивного ПТГ в сыворотке у лиц с сохранной функцией почек и до 50% у лиц с почечной недостаточностью. Наборы третьего поколения специфичны для интактного ПТГ1-84, поскольку улавливающее АТ распознает фрагмент ПТГ39-84, а проявляющее АТ – небольшой N-терминальный участок ПТГ1-4, и, следовательно, обладают большей диагностической чувствительностью. По сравнению с наборами второго поколения концентрация иПТГ, измеренная с помощью наборов третьего поколения, на 20% и 50% ниже у здоровых лиц и у лиц с почечной недостаточностью соответственно. Недостатком данных наборов является то, что они также распознают молекулу ПТГ1-84, претерпевшую посттрансляционные изменения (фосфорилирование по серину) на участке 15-20 (N-ПТГ), и являющуюся вследствие этого гормонально-неактивной формой. Однако вклад этой молекулы в конечный уровень ПТГ, измеренного с помощью наборов третьего поколения, составляет менее 10% у здоровых лиц и до 15% у лиц с почечной недостаточностью.

Учитывая широкое использование биотинилированных соединений в качестве реагентов, интерференция с биотином заслуживает внимания при определении некоторых гормонов. Прием биотина может привести к получению ложноположительных и ложноотрицательных результатов на иммунохимических тест-системах, в основе которых лежит взаимодействие стрептавидин-биотин. Например, можно ожидать повышения концентрации Т3, Т4 одновременно с низким уровнем ТТГ. Возможна высокая кортизолемия вместе со сниженной концентрацией АКТГ или повышенная концентрация витамина Д, сопровождающаяся сниженным уровнем ПТГ. Расхождение между клинической картиной и результатами лабораторных исследований обусловило необходимость переоценки результатов гормональных исследований и привело к выявлению аналитического артефакта, обусловленного терапией биотином или присутствием антител к стрептавидину.

К сожалению, наиболее надежные измерения, такие как метод жидкостной хроматографии и тандемной масс-спектрометрии, еще не адаптированы к высокой производительности, сопоставимой с иммунохимическими тест-системами.

Таким образом, несмотря на постоянное улучшение технологий иммунохимического анализа, проблему определения гормонов еще предстоит решать. Критический подход к результатам гормональных исследований, а также открытая и постоянная связь между персоналом лаборатории и клиницистами остается лучшей стратегией, позволяющей избежать некорректного лечения из-за существующих метод-специфических различий.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

А		Дугин Д.Л.	68, 69, 95, 97
Аветисов А.Р.	21	Е	
Аксёненко О.С.	21	Евдочкова Т.И.	82, 83, 84, 85, 136
Александрович А.С.	32, 59	Евсейчик Е.С.	86
Б		Евтушкова Г.Н.	26, 27, 31
Бардюкова А.В.	52	Ж	
Бекяшева Т.А.	33, 34, 36, 37, 38	Жандаров М.Ю.	87
Белая А.А.	144	Жариков О.Г.	88
Белая Л.А.	25	Жарикова А.В.	75, 88, 89, 91
Бобр Т.В.	60, 61, 63, 75	Жук О.В.	145, 147
Богданович Н.С.	8	З	
Бондаренко А.Е.	152	Залевский С.М.	99
Боровик Д.А.	63	Захарко А.Ю.	93, 115, 116, 122
Борсук А.Д.	65, 66	Захарова О.Н.	5, 5, 7
Бортновский В.Н.	51	Зиновкин Д.А.	25
Ботвиньев С.А.	67	Зіма́ткіна Т.І.	32, 59
Бронская К.В.	150	Зыблев С.Л.	68, 69, 95, 97
Буздалкин К.Н.	11, 12, 23, 23, 46, 48	Зыблева С.В.	94, 95
В		И	
Вакульчик Н.А.	113	Иванов С.А.	33, 34, 36, 37, 38
Валетко А.А.	94	К	
Ващенко Е.Н.	118	Кабешев Б.О.	68, 69, 95, 97, 121, 122
Величко А.В.	68, 69, 88, 95, 97	Кадочкина Н.Г.	98, 98
Веялкин И.В.	5, 5, 7, 11, 15	Кадука М.В.	33, 34, 36, 37, 38
Веялкина Н.Н.	21, 25	Калачева О.Н.	113
Висенберг Ю.В.	45	Калинкин Д.Е.	13
Власова Н.Г.	26, 27, 31, 42, 45, 55	Камыш О.М.	99
Власова Е.А.	31, 55	Кинёнес А.А.	158
Воропаева А.В.	71, 72, 74	Кирдун Е.В.	44
Г		Киреева Т.И.	145, 147
Гавриленко Д.И.	75	Козлова А.И.	93, 122
Гаврилюк Е.Н.	144	Король Р.А.	52
Галицкая Ю.И.	76, 130	Коротаев А.В.	100, 101, 116
Глушнёв И.А.	77, 124, 132, 133, 139, 158	Коротаева Л.Е.	100, 102, 104, 148
Гончаров С.В.	21, 28, 29	Короткевич Е.Н.	40, 41
Горбач Л.А.	8	Коршунова Л.П.	93, 122
Горбачёва Д.В.	78, 79, 80	Кудря А.А.	103, 104, 105, 107
Гудзь Ю.В.	10	Кузнецов С.Г.	108
Д		Куликович Д.Б.	42
Давыдова О.А.	99	Курбанбаев О.М.	148
Дворник А.А.	52	Куриленко Р.С.	52
Дворник Ю.В.	25	Л	
Демиденко А.Н.	145, 147	Лабуда А.А.	27
Доманцевич В.А.	75, 118, 119, 119	Лапчинская Ю.В.	67
Дорошевич Р.Н.	121	Леонтьева М.О.	135
Дриго С.А.	65, 66	Линков М.В.	75
Дробышевская В.В.	26, 27		
Дрозд Е.А.	11, 12, 26, 46, 67		

Липницкий Л.В. 44
Логонова О.П. 14, 109, 110, 155, 156
Лысенкова Н.В. 89
Лытко А.А. 15
Львович И.В. 111

М

Макарчик А.В. 91, 112, 143, 144, 153
Малишевская И.А. 145, 148
Маркевич Н.Б. 32
Мартыненко С.М. 72, 74
Марченко С.В. 63
Матарас А.Н. 27, 45, 55
Махлина Е.С. 113
Мацак И.Г. 114
Медведева Е.А. 25
Медведева Ж.Н. 115, 116
Мельникова А.Г. 132, 133, 134
Мильто И.В. 13
Мицура В.М. 67
Мицура Е.Ф. 145, 147
Мурашко О.В. 93, 115, 116, 122

Н

Навменова Я.Л. 101, 113, 116
Нарскин Г.И. 151
Науменко Е.П. 100, 101
Нечай С.В. 44
Николайкова И.Н. 115, 116
Никонович С.Н. 5, 5, 7, 89, 91, 152
Нилова Е.К. 23, 23, 46, 48
Новик Г.М. 28
Новик Д.К. 148

О

Овчинникова О.П. 5, 5, 7
Остроух С.М. 49

П

Панкова С.В. 5, 5, 7
Пархоменко О.В. 118, 119, 120
Пилотович А.С. 21
Писпанен Е.В. 63
Плотникова Н.М. 117
Повелица Э.А. 68, 69, 95, 97, 118, 119, 119,
120, 121, 121, 122
Подгорная А.С. 93, 115, 116, 122
Почёпко И.В. 77, 124
Предко О.М. 124, 140

Р

Ракович А.В. 63
Родина Е.В. 75, 98, 125, 126, 128, 130
Рожко А.А. 133
Рожко А.В. 31, 48, 55

Рожко Ю.И. 77, 131, 132, 133, 134, 158
Романива О.А. 98, 98
Ромашевская И.П. 145, 147, 148
Рубан Н.М. 40, 41
Рыбников В.Ю. 135

С

Савастеева И.Г. 136
Савельева М.В. 10
Салазкина Н.В. 33, 34, 36, 37, 38
Саливончик А.П. 98, 98
Сеглин В.Н. 52
Селькин А.И. 137
Селькина В.Д. 83, 85, 136, 137, 143
Семеняго Е.Ф. 138
Семеняго С.А. 138
Сердюкова О.А. 117
Сердюкова О.Д. 60, 61, 124, 139, 140
Силин А.Е. 148
Скакалова Н.В. 28
Скворцова А.Ю. 132, 133, 134
Смолякова Н.Г. 141
Сосновская А.С. 88
Стародубцева М.Н. 53, 56
Степанова А.А. 63
Степанькова А.В. 40, 41
Струк А.А. 116
Ступина В.В. 33, 34, 36, 37, 38
Сусленкова А.Е. 21

Т

Тананко Е.М. 49
Тахауов А.Р. 13
Тахауов Р.М. 13
Теклин Г.Б. 143, 144
Тимофеева Н.И. 86, 143

У

Узлова А.В. 93, 122
Устименко М.В. 44

Ф

Филипцова Н.А. 89, 143, 144

Х

Ходулева С.А. 145, 147, 148
Храньков М.П. 15

Ц

Цуканова С.А. 91, 150

Ч

Челнокова И.А. 56
Чечетин Д.А. 112, 151, 152, 153
Чуешова Е.С. 51

Чуешова Н.В. 29, 51

Ш

Шамаль Н.В. 52

Шамренко Ю.Г. 154

Шаховская О.В. 53

Шевченко Н.И. 14, 72, 74, 104, 105, 107,
109, 110, 155, 156

Шестерня А.М. 118, 119, 119, 120, 121, 121,
122

Шклярова А.Н. 56

Шуляк В.К. 44

Щемелев В.М. 51

Щурова Е.А. 51

Э

Эвентова Л.Н. 45, 55

Ю

Юрковец А.Г. 77, 132, 158

Я

Ядченко Н.М. 112, 143, 144, 153

Яночкин А.В. 134

Ярец Ю.И. 68, 69, 159, 160, 162

СОДЕРЖАНИЕ

РАДИАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

<i>И.В. Веялкин, С.Н. Никонович, С.В. Панкова, О.Н. Захарова, О.П. Овчинникова</i> Оценка риска развития рака щитовидной железы у населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС	5
<i>И.В. Веялкин, С.Н. Никонович, С.В. Панкова, О.Н. Захарова, О.П. Овчинникова</i> Оценка риска развития новообразований крови и лимфатической системы у населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС	5
<i>И.В. Веялкин, С.Н. Никонович, С.В. Панкова, О.Н. Захарова, О.П. Овчинникова</i> Оценка риска развития новообразований солидной природы у участников ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС и эвакуированного населения	7
<i>Л.А. Горбач, Н.С. Богданович</i> Скрининг на туберкулез детского населения наиболее пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС областей во время пандемии COVID-19	8
<i>Ю.В. Гудзь, М.В. Савельева</i> Специализированная медицинская помощь пострадавшим в аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде	10
<i>Е.А. Дрозд, К.Н. Буздалкин, И.В. Веялкин</i> Анализ базы данных индивидуализированных накопленных доз внутреннего облучения лиц, включенных в Госрегистр	11
<i>Е.А. Дрозд, К.Н. Буздалкин</i> Медицинское реагирование в Республике Беларусь	12
<i>Д.Е. Калинин, Р.М. Тахауов, И.В. Мильто, А.Р. Тахауов</i> Структура смертности населения ЗАТО Северск вследствие злокачественных новообразований	13
<i>О.П. Логинова, Н.И. Шевченко</i> Эпидемиология, цитологические и молекулярно-генетические результаты скрининга рака шейки матки	14
<i>М.П. Храньков, А.А. Лытко, И.В. Веялкин</i> Гигиеническая оценка заболеваемости раком желудка в зависимости от пола и возраста с 1978 по 2020 годы в Республике Беларусь	15

РАДИОБИЛОГИЯ, РАДИОЭКОЛОГИЯ, ДОЗИМЕТРИЯ

<i>А.Р. Аветисов</i> Особенности формирования внутреннего облучения у жителей Лунинецкого района	21
<i>О.С. Аксёненко, А.Е. Сусленкова, А.С. Пилотович, С.В. Гончаров, Н.Н. Веялкина</i> Влияние однократного облучения на показатели антиоксидантной системы печени <i>a. Flavicollis</i> , обитающих на участках с разным уровнем радиационного загрязнения	21
<i>К.Н. Буздалкин, Е.К. Нилова</i> Алгоритм проведения непрерывных измерений плотности загрязнения радионуклидами (картирования) территории	23
<i>К.Н. Буздалкин, Е.К. Нилова</i> Метод оценки плотности загрязнения территории in-situ с учётом комптоновского рассеяния фотонов в почве	23
<i>Н.Н. Веялкина, Д.А. Зиновкин, Е.А. Медведева, Ю.В. Дворник, Л.А. Белая</i> Эффекты локального рентгеновского облучения грудного отдела мышей в отдаленном постлучевом периоде	25
<i>Н.Г. Власова, В.В. Дробышевская, Е.А. Дрозд, Г.Н. Евтушкова</i> Сравнительный анализ доз облучения населения Гомельской области от рентгенодиагностических исследований до и в начале пандемии COVID-19	26

<i>Н.Г. Власова, В.В. Дробышевская, А.А. Лабуда, А.Н. Матарас, Г.Н. Евтушкова</i> Медицинская рентгенодиагностика пациентов Гомельской области	27
<i>С.В. Гончаров, Н.В. Скакалова, Г.М. Новик</i> Функциональность альбумина крови при воздействии атмосферных поллютантов и облучения у мышей и их потомства	28
<i>С.В. Гончаров, Н.В. Чуешова</i> Воздействие атмосферных поллютантов и острого облучения на репродуктивную систему в поколении	29
<i>Г.Н. Евтушкова, Е.А. Власова, Н.Г. Власова, А.В. Рожко</i> Прогноз доз внутреннего облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях на период 2031-2035 гг.	31
<i>Т.І. Зімацкіна, А.С. Александровіч, Н.Б. Маркевіч</i> Аналіз прымянення высокадозавых рэнтгенадыялагічных даследаванняў у насельніцтва Гродна і Гродзенскай вобласці	32
<i>М.В. Кадука, Т.А. Бекяшева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина</i> Содержание техногенных радионуклидов в пищевых продуктах Дальневосточных территорий Российской Федерации после аварии на АЭС Фукусима-1, оценка доз облучения населения	33
<i>М.В. Кадука, Т.А. Бекяшева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина</i> О разработке оптимизированного метода определения йода-131	34
<i>М.В. Кадука, Т.А. Бекяшева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина</i> Радиометрический метод определения альфа-излучающих изотопов урана в пробах воды	36
<i>М.В. Кадука, Т.А. Бекяшева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина</i> Оптимизированный метод определения суммарных показателей альфа- и бета-активности и удельной активности калия-40 в пробах воды	37
<i>М.В. Кадука, Т.А. Бекяшева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина</i> Особенности аккумуляции изотопов цезия съедобными видами лесных грибов	38
<i>Е.Н. Короткевич, Н.М. Рубан, А.В. Степанькова</i> Организация и проведение радиационно-гигиенического контроля факторов окружающей среды на территории города Гомеля	40
<i>Е.Н. Короткевич, Н.М. Рубан, А.В. Степанькова</i> Роль антропогенных источников ионизирующего излучения в формировании дозовой нагрузки персонала и населения города Гомеля	41
<i>Д.Б. Куликович, Н.Г. Власова</i> К вопросу прогноза доз внешнего облучения населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях	42
<i>Л.В. Липницкий, С.В. Нечай, В.К. Шуляк, Е.В. Кирдун, М.В. Устименко</i> О результатах радиационного мониторинга продуктов питания и питьевой воды в личных подсобных хозяйствах радиоактивно загрязнённой территории	44
<i>А.Н. Матарас, Л.Н. Эвентова, Ю.В. Висенберг, Н.Г. Власова</i> Прогноз средней годовой эффективной дозы внешнего облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях	45
<i>Е.К. Нилова, К.Н. Буздалкин, Е.А. Дрозд</i> Калибровка гамма-спектрометров для экспресс-оценки радиационной обстановки в зоне воздействия объектов использования атомной энергии с применением мобильной лаборатории радиационного контроля	46
<i>Е.К. Нилова, К.Н. Буздалкин, А.В. Рожко</i> Автоматизация процессов экспресс-оценки радиационной обстановки в зоне воздействия объектов использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения с применением мобильной лаборатории радиационного контроля	48
<i>Е.М. Тананко, С.М. Остроух</i> О результатах радиационно-гигиенического мониторинга в зоне наблюдения белорусской АЭС за 2016-2021 годы	49

<i>Н.В. Чуешова, В.Н. Бортновский, В.М. Щемелев, Е.А. Щурова, Е.С. Чуешова</i> Критические системы организма как критерий оценки эффектов воздействия электромагнитного поля диапазона радиочастот	51
<i>Н.В. Шамаль, А.А. Дворник, Р.А. Король, В.Н. Сеглин, А.В. Бардюкова, Р.С. Куриленко</i> Доза облучения участников пожаротушения, обусловленная ингаляционным поступлением ¹³⁷ Cs и ²⁴¹ Am, на примере лесного пожара, произошедшего в 2020 году на территории ПГРЭС	52
<i>О.В. Шаховская, М.Н. Стародубцева</i> Действие рентгеновского излучения на редокс-состояние плазмы крови человека <i>in vitro</i>	53
<i>Л.Н. Эвентова, А.Н. Матарас, Е.А. Власова, Н.Г. Власова, А.В. Рожко</i> К вопросу о прогнозе доз облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях Гомельской и Могилевской областей на период до 2030 года	55
<i>И.А. Челнокова, А.Н. Шклярова, М.Н. Стародубцева</i> Влияние рентгеновского излучения на структурные и механические свойства поверхности лимфоцитов крыс разного возраста	56

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА И МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ

<i>А.С. Александровіч, Т.І. Зімацькіна</i> Сучасна паслядыпломная адукацыя ў медыцынскай ВНУ, яе асаблівасці і перспектывы	59
<i>Т.В. Бобр, О.Д. Сердюкова</i> Клинический случай туберозного склероза в офтальмологии	60
<i>Т.В. Бобр, О.Д. Сердюкова</i> Острая мультифокальная плакоидная пигментная эпителиопатия в практике офтальмолога (клинический случай)	61
<i>Т.В. Бобр, А.В. Ракович, А.А. Степанова</i> Пахихориоидальная пигментная эпителиопатия (клинический случай)	63
<i>Д.А. Боровик, С.В. Марченко, Е.В. Писпанен</i> Особенности анестезиологического пособия во время операций на феохромоцитоме	63
<i>А.Д. Борсук, С.А. Дриго</i> Конфокальная лазерная эндомикроскопия в диагностике патологии слизистой оболочки ободочной и прямой кишки	65
<i>А.Д. Борсук, С.А. Дриго</i> Эндоскопическая ультрасонография в диагностике субэпителиальных образований пищевода	66
<i>Ю.В. Лапчинская, С.А. Ботвиньев, Е.А. Дрозд, В.М. Мицура</i> Организация контроля предельно-допустимых уровней кислорода в больничных помещениях	67
<i>А.В. Величко, Ю.И. Ярец, С.Л. Зыблев, Б.О. Кабешев, Д.Л. Дугин, Э.А. Повелица</i> Уровни маркеров костного метаболизма у пациентов с вторичным гиперпаратиреозом на фоне хронической болезни почек	68
<i>А.В. Величко, Ю.И. Ярец, С.Л. Зыблев, Б.О. Кабешев, Д.Л. Дугин, Э.А. Повелица</i> Влияние паратиреоидэктомии у пациентов с вторичным гиперпаратиреозом на фоне хронической болезни почек на процессы костного метаболизма	69
<i>А.В. Воропаева</i> Анализ распределения полиморфных аллелей CYP2C19 в группе пациентов с эрадикацией <i>H. pylori</i>	71
<i>А.В. Воропаева, Н.И. Шевченко, С.М. Мартыненко</i> Анализ диагностических характеристик метода выделения нуклеиновых кислот с использованием магнитных частиц	72
<i>А.В. Воропаева, Н.И. Шевченко, С.М. Мартыненко</i> Оценка диагностических характеристик тест-системы «АртТест HCV», «АртТест HCV количественный»	74
<i>Д.И. Гавриленко, Е.В. Родина, В.А. Доманцевич, А.В. Жарикова, М.В. Линков, Т.В. Бобр</i> Возможности и ограничения ультразвукового исследования периферической нервной системы	75

<i>Ю.И. Галицкая</i> Комбинированное лечение пациентов с явлениями гинекомастии (случай из практики)	76
<i>И.А. Глушинёв, А.Г. Юрковец, Ю.И. Рожко, И.В. Почепко</i> Клинический случай самопроизвольного закрытия полного макулярного разрыва	77
<i>Д.В. Горбачёва</i> Патологические включения в эритроцитах: диагностическое значение	78
<i>Д.В. Горбачева</i> Автоматическая мочевая станция: современные технологии общего анализа мочи	79
<i>Д.В. Горбачева</i> Лейкемоидные реакции: классификация, этиология, патогенез, принципиальные отличия от лейкозов	80
<i>Т.И. Евдочкова</i> Ультразвуковое исследование патологии молочных желез	82
<i>Т.И. Евдочкова, В.Д. Селькина</i> Возможности ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике патологии лимфатических узлов	83
<i>Т.И. Евдочкова</i> Ультразвуковая диагностика причин болей в животе у детей	84
<i>Т.И. Евдочкова, В.Д. Селькина</i> Ультразвуковое исследование после холецистэктомии	85
<i>Е.С. Евсейчик, Н.И. Тимофеева</i> Неинвазивная диагностика неалкогольной жировой болезни печени у пациентов с метаболическим синдромом	86
<i>М.Ю. Жандаров</i> Сравнительная оценка методов обнаружения <i>Helicobacter pylori</i> в биопсийном материале	87
<i>А.В. Жарикова, А.В. Величко, О.Г. Жариков, А.С. Сосновская</i> Клинические характеристики пациентов с объемными образованиями надпочечников	88
<i>А.В. Жарикова, Н.В. Лысенкова, Н.А. Филиппова, С.Н. Никонович</i> Подходы в диагностике и лечении психосоматических расстройств с использованием стационарзамещающих технологий	89
<i>А.В. Жарикова, А.В. Макарчик, С.А. Цуканова, С.Н. Никонович</i> Первый опыт применения высокоинтенсивной магнитотерапии в лечении пациентов с заболеваниями периферической нервной системы	91
<i>А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, А.В. Узлова, Л.П. Коришунова, А.И. Козлова</i> Факторы, влияющие на выбор хирургического доступа при выполнении миомэктомии	93
<i>С.В. Зыблева, А.А. Валетко</i> Образовательный центр ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека»: 5-летний опыт	94
<i>С.В. Зыблева, А.В. Величко, С.Л. Зыблев, Б.О. Кабешев, Д.Л. Дугин, Э.А. Повелица</i> Показатели иммунного статуса у пациентов с первичным гиперпаратиреозом	95
<i>Б.О. Кабешев, А.В. Величко, Д.Л. Дугин, С.Л. Зыблев, Э.А. Повелица</i> Малоинвазивные технологии в лечении инсулиномы	97
<i>Н.Г. Кадочкина, Е.В. Родина, А.П. Саливончик, О.А. Романива</i> Преходящая полная атриовентрикулярная блокада с приступами Морганьи-Адамса-Стокса у пожилой пациентки	98
<i>Н.Г. Кадочкина, А.П. Саливончик, О.А. Романива</i> Диагностика множественной миеломы	98
<i>О.М. Камыш, О.А. Давыдова, С.М. Залевский</i> Метод жидкостной цитологии в диагностике заболеваний щитовидной железы	99
<i>А.В. Кортаев, Е.П. Науменко, Л.Е. Кортаева</i> Уровни биохимических маркеров ремоделирования миокарда у пациентов при артериальной гипертензии, атеросклеротическом и постинфарктном кардиосклерозе	100

<i>А.В. Коротаев, Е.П. Науменко, Я.Л. Навменова</i> Двухгодичное проспективное наблюдательное исследование гиперхолестеринемии у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями	101
<i>Л.Е. Коротаева</i> Динамика интерлейкина-6 при двухгодичном наблюдении у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями	102
<i>А.А. Кудря</i> Определение уровня такролимуса в крови у реципиентов почечного трансплантата в отдаленном периоде после трансплантации	103
<i>А.А. Кудря, Л.Е. Коротаева, Н.И. Шевченко</i> Определение показателей иммунного статуса у детей с тромбоцитопенией	104
<i>А.А. Кудря, Н.И. Шевченко</i> Определение антител к Т-лимфотропному вирусу человека типа I и II у пациентов с T и B-клеточными лимфопролиферативными заболеваниями	105
<i>А.А. Кудря, Н.И. Шевченко</i> Сенсибилизация к бытовым ингаляционным аллергенам у детей	107
<i>С.Г. Кузнецов</i> Лечение пожилых пациентов с хроническим лимфолейкозом Бендамустином	108
<i>О.П. Логинова, Н.И. Шевченко</i> Дифференциальная диагностика синдрома диареи	109
<i>О.П. Логинова, Н.И. Шевченко</i> Вакцинопрофилактика гепатита В у медицинских работников	110
<i>И.В. Львович</i> Онкологическая настороженность при обследовании полости рта врачом-стоматологом	111
<i>А.В. Макарьчик, Д.А. Чечетин, Н.М. Ядченко</i> Нервно-мышечная релаксация скелетных мышц у детей среднего школьного возраста при нарушениях костно-мышечного взаимоотношения позвоночного столба	112
<i>Е.С. Махлина, Я.Л. Навменова, Н.А. Вакульчик, О.Н. Калачева</i> Клинико-метаболические аспекты сахарного диабета с сочетанной патологией	113
<i>И.Г. Мацак</i> Профилактика цифрового зрительного напряжения	114
<i>Ж.Н. Медведева, И.Н. Николайкова, А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко</i> Структура патологии при цервикальных интраэпителиальных неоплазиях	115
<i>Ж.Н. Медведева, И.Н. Николайкова, А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко</i> Тактика ведения при цервикальных интраэпителиальных неоплазиях в зависимости от данных кольпоскопической картины поражения шейки матки	116
<i>Я.Л. Навменова, А.В. Коротаев, А.А. Струк</i> Оценка возможных факторов развития тревоги при сахарном диабете 2 типа	116
<i>Н.М. Плотникова, О.А. Сердюкова</i> Витамин Д3 в иммунореабилитации пациентов с рецидивирующими респираторными инфекциями группы часто длительно болеющих	117
<i>Э.А. Повелица, Е.Н. Ващенко, В.А. Доманцевич, О.В. Пархоменко, А.М. Шестерня</i> Эректильная дисфункция у пациентов с автономной диабетической нейропатией	118
<i>Э.А. Повелица, В.А. Доманцевич, О.В. Пархоменко, А.М. Шестерня</i> Динамическая компьютерная контрастная ангиография сосудов бассейна внутренней половой артерии при артериогенной эректильной дисфункции	119
<i>Э.А. Повелица, В.А. Доманцевич, А.М. Шестерня</i> Магнитно-резонансная томографическая ангиография в диагностике артериогенной эректильной дисфункции	119

<i>Э.А. Повелица, О.В. Пархоменко, А.М. Шестерня</i> Ультразвуковое исследование сосудов бассейна внутренней половой артерии в выборе тактики хирургической коррекции и оценке её эффективности при эректильной дисфункции	120
<i>Э.А. Повелица, А.М. Шестерня, Р.Н. Дорошевич</i> Корпоропластика полового члена при болезни пейрони с использованием ксеноперикарда и гетерографта	121
<i>Э.А. Повелица, А.М. Шестерня, Б.О. Кабешев</i> Коллатеральные пути кровоснабжения внутренней половой артерии при мультифокальных поражениях ветвей внутренних подвздошных артерий	121
<i>Э.А. Повелица, А.М. Шестерня, Б.О. Кабешев</i> Комбинированная флебэктомия при андрогенитальной форме варикозной болезни вен малого таза у мужчин	122
<i>А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, О.В. Мурашко, А.И. Козлова, Л.П. Корицунова, А.В. Узлова</i> Исходы миомэктомии у женщин репродуктивного возраста, подвергшихся оперативному лечению по поводу миомы матки в ГУ «РНПЦ РМиЭЧ»	122
<i>И.В. Почётко, И.А. Глушнев</i> Опыт применения капсульных колец в хирургии осложненных катаракт	124
<i>О.М. Предко, О.Д. Сердюкова</i> Субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие в лечении фокального диабетического макулярного отека	124
<i>Е.В. Родина</i> Связь реологических показателей крови с изменениями сердечно-сосудистой системы у пациентов с множественной миеломой	125
<i>Е.В. Родько</i> Ботулинический токсин: перспективы	126
<i>Е.В. Родько</i> Гиалуроновая кислота в косметологии	128
<i>Е.В. Родько, Ю.И. Галицкая</i> Лечение актинического кератоза	130
<i>Ю.И. Рожко</i> Роль стоматологической рентген-визуализации в патогенезе нейродегенеративных заболеваний глаза: обзор по новой гипотезе	131
<i>Ю.И. Рожко, И.А. Глушинёв, А.Г. Юрковец, А.Г. Мельникова, А.Ю. Скворцова</i> Морфометрические изменения макулы при сахарном диабете после факоэмульсификации	132
<i>Ю.И. Рожко, И.А. Глушинёв, А.Ю. Скворцова, А.Г. Мельникова, А.А. Рожко</i> Связь объёма ретробульбарной жировой клетчатки с уровнем внутриглазного давления	133
<i>Ю.И. Рожко, А.В. Яночкин, А.Ю. Скворцова, А.Г. Мельникова</i> Сравнение эффективности односторонней и двусторонней факоэмульсификации катаракты	134
<i>В.Ю. Рыбников, М.О. Леонтьева</i> Качество жизни, психофизиологический статус, его коррекция у студентов при обучении в вузе в период пандемии COVID-19	135
<i>И.Г. Савастеева, Т.И. Евдочкова, В.Д. Селькина</i> Организационные аспекты работы отделения ультразвуковой диагностики в рамках оказания помощи пациентам с эндокринной патологией	136
<i>А.И. Селькин, В.Д. Селькина</i> Клинический случай абсцесса почки у гематологического пациента	137
<i>С.А. Семеняго, Е.Ф. Семеняго</i> Влияние антропометрических показателей пациентов на диаметр большой подкожной вены	138
<i>О.Д. Сердюкова, И.А. Глушинёв</i> Опыт применения YAG-дисцизии задней капсулы у пациентов с длительной тампонадой витреальной полости силиконовым маслом	139

<i>О.Д. Сердюкова, О.М. Предко</i> Диагностика и лечение идиопатических парамакулярных телеангиоэктазий	140
<i>Н.Г. Смолякова</i> Дегенеративно-дистрофические поражения в поясничном отделе позвоночника при множественной миеломе	141
<i>Г.Б. Теклин, А.В. Макарчик, Н.А. Филиппова, Н.М. Ядченко</i> Высокоинтенсивная магнитотерапия в комплексном лечении последствий вирусной пневмонии	143
<i>Н.И. Тимофеева, В.Д. Селькина</i> Клинический случай выявления опухоли мочевого пузыря при проведении УЗИ	143
<i>Н.А. Филиппова, А.В. Макарчик, Е.Н. Гаврилюк, Н.М. Ядченко, Г.Б. Теклин, А.А. Белая</i> Комплексный подход в лечении инсомнического синдрома у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию	144
<i>С.А. Ходулева, И.П. Ромашевская, А.Н. Демиденко, Е.Ф. Мицура, И.А. Малишевская, О.В. Жук, Т.И. Киреева</i> Диагностика болезни фон Виллебранда	145
<i>С.А. Ходулева, И.П. Ромашевская, А.Н. Демиденко, Е.Ф. Мицура, О.В. Жук, Т.И. Киреева</i> Оценка эффективности терапии иммунной тромбоцитопении у детей	147
<i>С.А. Ходулева, Д.К. Новик, И.П. Ромашевская, И.А. Малишевская, Л.Е. Коротаева, А.Е. Силин, О.М. Курбанбаев</i> Клинические проявления и осложнения высокопозитивного антифосфолипидного синдрома	148
<i>С.А. Цуканова, К.В. Бронская</i> Мышечно-тонические реакции у пациентов с различными синдромами поясничного остеохондроза в периоды ремиссии и обострения	150
<i>Д.А. Чечетин, Г.И. Нарский</i> Кинезотерапия при нарушениях костно-мышечного взаимоотношения позвоночного столба у детей среднего школьного возраста	151
<i>Д.А. Чечетин, С.Н. Никонович, А.Е. Бондаренко</i> Фитбол-гимнастика для детей среднего школьного возраста в коррекции нарушений костно-мышечного взаимоотношения позвоночного столба	152
<i>Д.А. Чечетин, А.В. Макарчик, Н.М. Ядченко</i> Гидрокинезотерапия в коррекции нарушений костно-мышечного взаимоотношения позвоночного столба у детей среднего школьного возраста	153
<i>Ю.Г. Шамренко</i> Клинический случай разрыва кисты Бейкера	154
<i>Н.И. Шевченко, О.П. Логинова</i> Частота встречаемости маркеров инфицированности вирусом Эпштейна-Барр при острых лейкозах	155
<i>Н.И. Шевченко, О.П. Логинова</i> Оценка эффективности применения дезинфицирующих средств в отношении панрезистентных штаммов <i>K. pneumoniae</i>	156
<i>А.Г. Юрковец, А.А. Кинёнес, И.А. Глушнев, Ю.И. Рожко</i> Клинический случай комбинированного лечения макулодистрофии у пациента с хориоретинитом цитомегаловирусной этиологии	158
<i>Ю.И. Ярец</i> Микробиологические и клинико-морфологические характеристики острых и хронических ран на различных стадиях инфекционного процесса	159
<i>Ю.И. Ярец</i> Ротационная тромбоэластография как метод оценки нарушений системы гемостаза	160
<i>Ю.И. Ярец</i> Методические аспекты определения некоторых гормонов в эндокринологической практике	162

Производственно-практическое электронное издание

**«Современные проблемы радиационной медицины:
от науки к практике»
(г. Гомель, 8 декабря 2022 г.)**

Материалы Международной
научно-практической конференции

Ответственный за выпуск
К.В. Бронская

Технический редактор *С.Н. Никонович*
Корректор *А.А. Силина*

Подписано в печать 07.12.2022. Формат 60×90/8. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 21,75. Уч.-изд л. 17,6. Издатель ГУ «РНПЦ РМиЭЧ»

Свидетельство о регистрации №1/410 от 14.08.2014
Ул. Ильича, 290, 246040, г. Гомель