

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Выводы:

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

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

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

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

Литература

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

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

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

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

Горбач Л. А.

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

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