
5 ситуаций, по другим ведомствам России – 20, 2 ситуации – из ближнего зарубежья; итог – 65 вовлеченных, 21 пострадавший с острыми лучевыми поражениями (2 – ОЛБ, 13 – МЛП, 6 – ОЛБ в комбинации с МЛП).

Таким образом, представленные данные свидетельствуют о значительной частоте локальных аварий и нештатных ситуаций, приводящих к облучению вовлеченных в них людей с развитием у 1/3 из них лучевых поражений. Разветвленная сеть оказания медицинской помощи пострадавшим при радиационных авариях способствует быстрому оказанию первичной и специализированной медицинской помощи.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИКВИДАТОРОВ АВАРИИ НА ЧАЭС

***В.В. Евдокимов, В.И. Ерасова, Е.В. Орлова, А.И. Демин,
В.М. Коденцова***

НИИ урологии Росздрава, Институт питания РАМН, Москва

Все прошедшие годы после крупнейшей аварии на атомной станции Чернобыля специалистами разных профилей накоплен огромный материал о функциональном состоянии всех органов и систем у лиц, участвовавших в ликвидации последствий этой аварии. Кроме того, собраны наблюдения об окружающей среде в зоне выпадения радиоактивных осадков, их влиянии на человека, животных, растительность. Все эти данные обобщены в многочисленных работах, отчетах, обзорах. Сделаны соответствующие выводы и рекомендации [4]. Нами также проведен мониторинг, охватывающий 15-летний период наблюдения за мужчинами, работавшими непосредственно на атомной станции в разные годы после аварии, – ликвидаторами.

Этот мониторинг осуществлялся в клинике НИИ урологии начиная с 1988 г. Было обследовано более 450 человек. Ликвидаторы проходили андрологическое обследование, включавшее стандартный анализ эякулята (спермиологический, биохимический), некоторые белки и ферменты спермоплазмы, ультразвуковое обследование половых желез. По срокам обращаемости распределение было следующим: через 2 года после работ на ЧАЭС обследование прошли 22%, через 3 года – 22%, через 4 года – 27%, через 5 лет и позже – 29%.

Промежуток времени, прошедший после аварийных работ, был достаточно протяженным для проявления не только репаративных реакций в ответ на радиацию, но и развития патологических процессов, не связанных с радиоактивным воздействием, что затрудняет выделение радиационной составляющей.

Также затруднительно объективно проводить динамическое наблюдение. Например, повторное обследование прошли только 12% ликвидаторов. Можно отметить, что вторичное обращение было осуществлено минимум через 2 года. Возраст ликвидаторов на момент первого посещения в среднем составлял 34 года (интервал от 20 лет до 56 лет), что, по критериям ВОЗ, относится к категории молодого возраста. Суммарная доза облучения в группе ликвидаторов составила в среднем 15,8 сГр. Однако в некоторых публикациях, связанных с темой аварии на ЧАЭС, принято разделять всех обследованных пациентов по срокам пребывания на станции [7]. В наших наблюдениях мы разделили всех обследованных ликвидаторов на две группы: 1-я группа – работавшие в период 1986-1987 гг. и 2-я группа – работавшие в 1988 г. и позже. В табл. 1 представлены параметры сперматогенеза обеих групп пациентов.

Таблица 1

**Состояние сперматогенеза у ликвидаторов,
связанное с периодом работ на станции**

Параметры сперматогенеза	1-я группа (n=113)	2-я группа (n=13)	Нормы ВОЗ
Объем эякулята, мл	3,8±0,8	3,3±0,5	2-6
Концентрация сперматозоидов, млн/мл	62,2±2,9	57,3±6,8	>20
Активноподвижные сперматозоиды, %	24,6±1,5	28,6±5,2	>25
Малоподвижные сперматозоиды, %	26,0±0,8	20,9±2,8	>25
Морфологически нормальные сперматозоиды, %	45,1±1,4	45,3±6,8	>50
Клетки сперматогенеза, %	2,3±0,1	1,8±0,3	1-2
Фруктоза, мМ/мл	13,3±0,7	15,6±2,3	>13,0
Лимонная кислота, мМ/мл	20,6±1,4	30,8±8,1	>53
Ионы цинка, мМ/мл	2,4±0,2	–	2-2,2

Сравнение двух групп показывает несущественную разницу отдельных параметров сперматогенеза, за исключением концентрации лимонной кислоты. Столь же незначительно отличаются все параметры от нормы ВОЗ.

Однако за таким общегрупповым "благополучием" скрыты индивидуальные нарушения сперматогенеза, определяемые как патозооспермия. Столь парадоксальное расхождение имеет вполне объяснимое обоснование: установленные рекомендациями ВОЗ невысокие уровни параметров для фертильного эякулята. Персо-

нальный анализ спермограмм показал, что в 21% случаев имеется снижение уровня одного или нескольких показателей спермограммы, включая содержание маркеров половых желез. Особенно важным является тот факт, что отклонение от нормы чаще затрагивает параметры подвижности и морфологии сперматозоидов. Из общего числа нарушений частота сдвигов в группах составляла соответственно 50 и 59%. При этом на долю патологии головки сперматозоида приходится более 40% случаев. Именно эти два параметра определяют фертильность эякулята. В последнее время встречаются данные, связывающие повреждение головки сперматозоида с различными хромосомными aberrациями и повреждением ДНК [1].

Наряду с отмеченными сдвигами следует выделить изменения такого важного параметра, как число незрелых клеток сперматогенеза, который в группе ликвидаторов имеет более высокий уровень – в отдельных случаях до 6-8% (в норме – не более 1-2%). Выброс незрелых клеток может свидетельствовать о нарушении межклеточных контактов клеток Сертоли, разделяющих пространство извитого семенного канальца на 2 компартмента, в одном из которых содержатся незрелые клетки сперматогенеза. Возможно также, что данное повышение числа незрелых половых клеток обусловлено утратой плотного контакта в слоях сперматогоний или сперматоцитов. Таким образом, возникает ряд изменений в семенных канальцах, ведущих к возникновению субфертильности или бесплодия.

Помимо оценки состояния сперматогенеза функцию репродуктивной системы определяли по активности выработки специфических продуктов половых желез. Отмечено снижение концентрации лимонной кислоты и ионов цинка в 31%, фруктозы – в 55% случаев.

При ультразвуковом исследовании органов репродуктивной системы в предстательной железе обнаружены признаки застойного, конгестивного простатита: отечность стромы железы, очаги уплотнения или кальцификаты в ткани простаты. Диаметр семенных пузырьков был увеличен до 1,1 – 1,3 см (в норме до 0,8 – 0,9 см), то есть обнаруживалась недостаточная эвакуация секрета желез.

При выявлении в анализе эякулята повышенного числа лейкоцитов, агломератов сперматозоидов проводился посев эякулята. В подавляющем числе случаев посевы были стерильными. Для уточнения носительства внутриклеточной инфекции использовали ДНК-диагностику (метод ПЦР). Этим методом в 20% образцов эякулята было выявлено присутствие вируса простого герпеса человека или цитомегаловируса. В группе из 32 человек материал забирали через 8-10 лет после работ на ЧАЭС. Возможно, активация вирусов инициирована снижением внутриклеточного синтеза интерферонов в числе других клеточных факторов противовирусной защиты.

Определенный интерес представляли результаты повторного обследования ликвидаторов. По ряду объективных причин эта группа была значительно меньше, чем группа первичного наблюдения, но в ней можно выделить некоторые особенности (результаты повторного обследования представлены в табл. 2, где знак плюс-минус показывает изменение уровня отдельного параметра). Отмечается некоторое понижение подвижности сперматозоидов, но более выражена патология форм сперматозоидов, то есть снижен уровень тех показателей, которые определяют фертильность эякулята.

Таблица 2

**Динамика сперматогенеза (интервал наблюдения – 2 года)
в группе ликвидаторов (n=12)**

Параметры сперматогенеза	Изменения показателей
Объем эякулята, мл	+0,85
Концентрация сперматозоидов, млн/мл	+1,3
Активноподвижные сперматозоиды, %	-5,6
Малоподвижные сперматозоиды, %	-2,2
Нормальные формы сперматозоидов, %	-13,8
Клетки сперматогенеза, %	+0,8
Фруктоза, мМ/мл	-0,02
Лимонная кислота, мМ/мл	+6,9
Ионы цинка, мМ/мл	-2,3

Кроме лабораторных методов обследования, пациенты проходили сексологическое анкетирование. Тестирование выявило у 1/3 ликвидаторов нарушение копулятивной функции, сопровождаемое снижением психогенной мотивации полового акта. Известно, что психастения приводит к подавлению сексуальной стимуляции и угасанию либидо, то есть появляются признаки преждевременного мужского климакса или состояния субмаскулинизации, которое, в свою очередь, усиливает инвертность личности, ведет к социальной дизадаптации. Подобная последовательность развития патологической цепи нарушений показывает тесную взаимозависимость двух аспектов при функциональных расстройствах репродуктивной системы: медицинского и социального. Вероятно поэтому медикаментозная коррекция нарушений не всегда приносит ожидаемый эффект, если одновременно не устранены психогенные помехи, не изменены социальные условия жизни.

При анкетировании пациентов в более половине случаев выявлялись жалобы на быструю утомляемость, частые головокруже-

ния. Клинически у таких пациентов был поставлен диагноз: вегетососудистая дистония по гипертоническому или смешанному типу. Известно о значительном повреждении при облучении человека различных ферментных систем, о повышении проницаемости клеточных мембран, об усилении действия свободных радикалов в клетках [6].

Учитывая симптоматику, связанную с состоянием сосудистого тонуса, изучали активность фермента, трансформирующего ангиотензин-1 в ангиотензин-11, наиболее мощный вазоконстриктор в организме человека. Наряду с сосудистой и легочной формой ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) выявлена также тестикулярная форма фермента, мало изученная. Нами была определена активность АПФ в эякуляте ликвидаторов, больных хроническим простатитом, и доноров. Следует подчеркнуть, что в группе ликвидаторов активность фермента определялась через 4 – 6 лет после работ на ЧАЭС. Высокая активность АПФ в группе ликвидаторов сопровождалась одновременным повышением концентрации ионов цинка в эякуляте. У этих пациентов анкетирование выявляло снижение либидо и ослабление эрекции.

Нами был обнаружен феномен, заслуживающий внимания: значительное повышение активности АПФ в сперматозоидах ликвидаторов, которая превосходила таковую у доноров спермы в 10 раз и почти в 2 раза – у больных хроническим простатитом.

Воздействие ионизирующей радиации приводит к инициации образования избытка свободных радикалов в клетках, усиливающих повреждающее действие самого облучения. Нейтрализация повышенного уровня свободных радикалов обеспечивается антиоксидантной системой, в том числе неферментными компонентами, витаминами А, Е, С. Дефицит этих витаминов резко повышает чувствительность организма к действию радиации [3]. Основным антиоксидантом в крови служит витамин Е, но неизвестна его роль в эякуляте. Витамин Е локализован в клеточной мембране и взаимодействует с радикалами ненасыщенных жирных кислот. В группе ликвидаторов концентрация витамина Е в спермоплазме была значительно выше, чем в других обследованных группах. Одновременно у них отмечено повышение числа измененных форм головки сперматозоида. Некоторыми авторами показано, что сперматозоиды чувствительны к действию свободных радикалов за счет высокого содержания одного из субстратов перекисного окисления липидов [8]. На этом основании можно предположить, что местом взаимодействия свободных радикалов с антиоксидантом служит именно мембрана сперматозоида, что приводит к повреждению головки сперматозоида и, возможно, к различным хромосомным абберациям, что показано в эксперименте [2].

Наряду с неэнзиматическими антиоксидантами было определено содержание лактоферрина в эякуляте. По некоторым

данным, лактоферрин является спермопокрывающим белком, защищающим сперматозоиды при миграции их в женском половом тракте, обеспечивает бактериостатические свойства эякулята и обладает антиоксидантной характеристикой [5]. В группе ликвидаторов содержание белка было значительно ниже, чем в группе доноров спермы, и также ниже, чем у больных хроническим простатитом.

Концентрация других специфических белков эякулята (АМГФ – альфа-микроглобулин фертильности, СТАГ – слюноспермальный антиген, ПСБГ – плацентарно-спермальный бета-глобулин) в группе ликвидаторов была существенно ниже, чем в группе доноров спермы. Уровень простатической кислой фосфатазы более низким был в группе ликвидаторов.

Для подтверждения неблагоприятного воздействия общего облучения был поставлен ряд экспериментов с животными. Облучали крыс-самцов дозой 0,5 и 1,0 Гр. Через 6,5 месяцев у них в семенниках наблюдались структурные изменения: увеличение числа запустевания извитых канальцев, повышение слущивания половых клеток в просвет канальца, снижение индекса сперматогенеза. Подобная картина гистологических нарушений отмечается и через 15,5 месяцев. Но более интересным наблюдением являлись изменения в семенниках потомства облученных самцов, где обнаружены аналогичные структурные и морфологические сдвиги. Оценки действия облучения на гонады животных нельзя прямо экстраполировать на человека, тем более, что были применены значительно большие дозы, однако эти данные должны учитываться в плане обследования не только ликвидаторов, но и их родившихся мальчиков.

Таким образом, программа по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС должна быть продлена с перспективой обследования потомства ликвидаторов. К тому же известно, по данным японских исследований, что минимальный латентный период для развития опухолей составляет 15-20 лет после атомной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки [9].

Результаты проведенных исследований дают основание для некоторых выводов:

- динамические наблюдения показывают снижение параметров фертильности эякулята у ликвидаторов через 8-10 лет после работ на станции;
- в эякуляте ликвидаторов повреждена система антиоксидантной защиты;
- у ликвидаторов с возрастом к нарушению фертильности присоединяется психастения и социальная дизадаптация;
- необходимо, учитывая опыт японских исследователей, пролонгировать программу по Чернобылю, включив в нее наблюдения за потомством ликвидаторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возилова А.В., Аклеев А.В., Бочков Н.П. Отдаленные цитогенетические эффекты хронического облучения. / Тез. докл. III съезда по радиац. исследованиям. – М., 1997. – Т. 2. – С. 99.
2. Ижевский П.В. Действие ионизирующей радиации на репродуктивную систему. / Воздействие на организм человека опасных и вредных экологических факторов. – М. – Т. 2. – С. 376-389.
3. Кондрусев А.И., Спиричев А.Б. // Хим.-фарм. журн., 1990. – № 1. – С. 4-12.
4. Любченко П.Н., Дубинина Е.Б. Заболевания органов пищеварения у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС и их лечение. / Информ. письмо. – М., 1995.
5. Николаев А.А. Биохимическое и иммунохимическое изучение семенной плазмы человека. / Дис. ... докт. мед. наук. – Астрахань, 1994.
6. Раков С.С. Белковые маркеры нарушений гисто-гематического барьера. / Дис. ... докт. мед. наук. – М., 2003.
7. Цыб А.Ф. Медицинские последствия аварии на ЧАЭС. / Тез. докл. III съезда по радиац. исследованиям. – М., 1997. – Т. 1. – С. 15.
8. Calzada L., Salazar E.L. // Gynecol. Obstetr. Mex. – 1991. – V. 59. – P. 328-329.
9. Lloyd D.C., Edwards A.A. et al. // Int. J. Radiat. Biol. – 1988. – V. 53, № 3. – P. 49-55.

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ГРАЖДАН, ПОСТРАДАВШИХ ВСЛЕДСТВИЕ РАДИАЦИОННЫХ КАТАСТРОФ, И РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ В ДИНАМИКЕ

Е.К. Козьмиди, В.С. Курбанова

ФГУ Главное бюро медико-социальной экспертизы по Московской области, Москва

В соответствии с действующим порядком в Российской Федерации медико-социальная экспертиза граждан, пострадавших в результате чернобыльской катастрофы и других радиационных аварий, осуществляется созданным с 01.01.2005 г. Федеральным государственным учреждением – Главным бюро медико-социальной экспертизы (МСЭ) по Московской области, имеющим в своем составе филиалы, расположенные в городах и районах (далее – учреждения МСЭ).

При осуществлении МСЭ этой категории граждан и решении вопросов об установлении группы инвалидности, формулировке ее причины, сроков и других вопросов учреждения МСЭ руководствуются базовым Законом РСФСР "О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС" от 15.05.1991 г. № 1244-1 (с последующими изменениями и дополнениями); "Положением о признании лица инвалидом", утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.1995 г. № 965; "Классификацией заболеваний, связанных с радиацией"