

Авторское мнение

Последствия радиационного облучения крупнейшей чернобыльской катастрофы на организм человека

Попова Е.А., Онищенко А.Н.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России

Поступила в редакцию 15 октября 2023 г., Принята в печать 23 октября 2023 г.

© 2023, Попова Е.А., Онищенко А.Н.

© 2023, Психосоматические и интегративные исследования

Резюме:

В данной статье рассмотрена хроника событий аварии на Чернобыльской атомной электростанции (АЭС), повлекшая за собой огромное количество пострадавших. В ходе анализа полученных данных выявлены необратимые последствия, сформировавшиеся под действием высоких радиоактивных доз.

Ключевые слова: Чернобыльская АЭС, последствия аварии, радиоактивное загрязнение, здоровье населения.

Библиографическая ссылка: Попова Е.А., Онищенко А.Н. Последствия радиационного облучения крупнейшей чернобыльской катастрофы на организм человека. Психосоматические и интегративные исследования 2023; 9: 0402.

The author's opinion

Consequences of radiation exposure from the largest chernobyl disaster on the human body

Popova E.A., Onishchenko A.N.

FBGOU VO Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky Ministry of Health of Russia

Received on 15 October 2023, Accepted on 23 October 2023

© 2023, Popova E.A., Onishchenko A.N.

© 2023, Psychosomatic and Integrative Research

Summary:

In this article the chronicle of events of the Chernobyl NPP accident, which entailed a huge number of victims, is considered. In the course of analysis of the data obtained, irreversible consequences formed under the influence of high radioactive doses are revealed.

Keywords: Chernobyl NPP, consequences of the accident, radioactive contamination, public health.

Cite as Popova E.A., Onishchenko A.N. Consequences of radiation exposure from the largest chernobyl disaster on the human body. Psychosomatic and Integrative Research 2023; 9: 0402.

Введение

В ночь на 26 апреля 1986 года на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС), находящейся на территории Украины на берегу реки Припять в 15 километрах от города Чернобыль и в 3 километрах от города Припять Киевской области, произошла самая крупная в истории мировой атомной энергетики авария. 26 апреля примерно в 01:23:50 произошел неконтролируемый рост мощности реактора, который составил 320 000 Мвт (в 100 раз больше его номинальной) и привел к взрыву и полному разрушению реакторной установки. Здание энергоблока и часть машинного зала также были полностью разрушены. На место аварии по тревоге прибыли пожарные расчеты. Смелые и отважные люди, они были шокированы увиденным. Команда из 30 человек бросилась на борьбу с бедствием. Тогда они и понятия не имели о дозах радиации, которые получают. Из защитной одежды на них была стандартная униформа пожарного – конечно, они никоим образом не могли уберечь себя от огромных доз радиоактивного излучения. Этих людей уже давно нет в живых, все они в разное время умерли мучительной смертью от поразившего их рака и острой лучевой болезни [1].

Авария на Чернобыльской атомной электростанции по своему масштабу, негативным последствиям для окружающей среды, населения и экономической сферы – самая крупная катастрофа техногенного характера на планете за всю историю человечества. Радиоактивное заражение от взрыва реактора атомной электростанции затронуло страны Европы, бывшего Союза Советских Социалистических Республик СССР, и даже достигло берегов Америки. Но большая часть (около 70%) пришлось на территорию Белоруссии [2].

По результатам этой аварии радиацией было загрязнено примерно 200 000 км² земли. Это площадь современной Киргизии. Общая сумма ущерба составила 7 520 000 000 000 советских рублей.

Последствия подобных аварий проявляются до сих пор и будут проявляться в дальнейшем по причине нарушений в человеческом организме от воздействия радиации, так как они носят наследственный и генетический характер [3].

Целью нашей работы является: проанализировать причину и последствия аварии на атомной электростанции Чернобыля. Оценить значимость влияния радиоактивных веществ на здоровье населения загрязненных территорий.

Основная часть

Последствия Чернобыльской аварии дали знать о себе уже в первые месяцы после взрыва. Люди, проживавшие на территориях, прилегающих к месту трагедии, умирали от кровоизлияний и апоплексических ударов. Больше всего пострадали ликвидаторы последствий аварии и работники станции: из общего количества ликвидаторов в 600 000 около 100 000 человек уже погибли – они умерли от злокачественных опухолей и разрушения системы кроветворения. Те, кто остался в живых, страдают от многочисленных заболеваний, в том числе и от онкологических, нарушений со стороны нервной и эндокринной систем [1].

Мероприятия, направленные на уменьшение мощности дозы облучения, не принесли желаемого результата и состояние здоровья населения продолжило ухудшаться. Авария на ЧАЭС привела к огромному количеству заболеваний, которые в последствии привели к смерти людей, не только на территории близлежащих районов, но и после, и в Украине, и в России, и в республике Беларусь [4].

Длительное нахождение в районах с повышенными дозами радионуклидов, с недостаточным содержанием йода в окружающей среде, приводит к формированию аутоиммунных реакций в щитовидной железе, что сопровождается повышением титра антител к тиреоглобулину, служащие маркером экологического неблагополучия [5].

Последствия Чернобыльской аварии сказались, к сожалению, и на здоровье детей. Регистрировалось большое количество онкологических поражений внутренних органов, чаще всего встречался рак щитовидной железы, также наблюдались различные психические расстройства, задержки в развитии, снижение иммунных реакций, выявлено много случаев лейкемии и других серьезных заболеваний – это все последствия катастрофы на ЧАЭС, которые будут заметны еще очень длительное время [1].

В современных радиационно-эпидемиологических исследованиях главной проблемой служит оценка возникновения лейкозов в результате действия радиации. Специалистами было выявлено, что из всех онкологических новообразований, возникших после облучения организма, лейкемия обладает минимальным латентным периодом, но при этом максимальным радиационным риском. На территориях России, загрязненных радионуклидами, и у населения, принимающего участие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, при обследованиях был выявлен стремительный рост показателей заболеваемости лейкозами. К группе риска, в данном случае, можно отнести только тех ликвидаторов, которые получили дозу радиации > 150 мГр. Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод, что к большинству медицинских радиологических последствий катастрофы на ЧАЭС следует отнести: 1) увеличение частоты встречаемости лейкоза среди участников ликвидации; 2) поражение щитовидной железы злокачественными новообразованиями в детском возрасте [6].

После возникшей в Чернобыле аварии у пострадавших были выявлены нарушения и в психической сфере. В результате повреждения психического барьера адаптации произошел ее срыв, что привело к стремительному росту пограничных нервно-психических расстройств, а также после длительного воздействия на организм стресса около 10 лет произошло резкое увеличение психосоматических, цереброваскулярных и сердечно-сосудистых патологических состояний, являющихся маркерами экологического стресса.

Человеческому организму свойственно в сложных условиях окружающей среды претерпевать адаптивные изменения, которые проявляются в реакциях психического напряжения и сопутствующих симптомов избыточного вегетативного обеспечения, тревожности, раздражительности. Если же на организм воздействует сверхсильное напряжение, то возникают нарушения в приспособительных механизмах, что ведет к переходу в патологические состояния. Существует несколько этапов дезадаптации в психической сфере. В первом этапе происходит образование невротических реакций дезадаптивного характера в психической сфере, развитие предгипертонии соответствует сердечно-сосудистой системе. Дезадаптация приводит к формированию психовегетативного синдрома, который проявляется клинически развернутыми формами болезней, имеющими тенденцию перехода в затяжные [4].

Даже в отдаленном периоде после аварии на ЧАЭС у участников ликвидации последствий лидирующее место в структуре инвалидности, заболеваемости и смертности занимают сердечно-сосудистые заболевания, которые были обнаружены к 2009 году у каждого третьего обследуемого специалистами ликвидатора. За период 1987-2003г. было зарегистрировано увеличение заболеваемости со стороны сердечно-сосудистой системы практически в 3 раза. Также было замечено, что нарушения в системе свертывания крови тесно связаны с сердечно-сосудистой патологией.

У участников ликвидации последствий аварии заболеваниями сердечно-сосудистой системы наблюдается закономерное увеличение активности тромбоцитов, которое возможно выявить с применением различных способов: на клеточном уровне – происходит увеличение общего числа тромбоцитов, которые экспрессируют P-селектин, на функциональном уровне – можно судить

по параметрам тромбоэластограммы (СТ, CFT) и тромбоцитам, подвергшимся внезапной агрегации. Кровяные пластинки обладают способностью изменять функциональную активность, которая зависит от тяжести и прогрессии болезни, а также при активной патогенетической терапии они способны к редукции [7].

По мнению специалистов, проводивших различные экспериментальные исследования, слабое воздействие радиационного фактора является самым опасным для будущего поколения. В результате действия таких малых доз не происходит гибели облученного родителя, который впоследствии передает своему жизнеспособному потомству различные мутации на генном уровне. Существует такое понятие как стохастические эффекты, возникающие в результате усиливающего действия радиационного фактора на другие эндо- и экзогенные агенты или же их сочетание. Геном потомков облученных родителей обладает генетической нестабильностью, поэтому происходят изменения генетического материала соматических клеток организма, что приводит к злокачественной трансформации, влекущей за собой формирование канцерогенных эффектов воздействия радиации. Вероятно, это является результатом действия «немишенных» эффектов, которые не подчиняются зависимости «доза-эффект» и проявляются в более отдаленный период после влияния радиации. При этом такие эффекты не есть результат прямого повреждающего действия на дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК). Одним из примеров «немишенных» эффектов является нестабильность генома, которая приводит к формированию неожиданных дефектов. Под действием излучения, поступающего извне, происходит увеличение спонтанных повреждений, что приводит к передаче облученными половыми родительскими клетками этих дефектов соматическим клеткам своего потомства [8].

Было бы не так страшно, если бы последствия аварии оказывали свое влияние только на людей, живущих в то время, но, к сожалению, это повлияло и на будущее поколение. Все чаще стали регистрироваться случаи выкидышей, мертворождения, генетических дефектов у новорожденных, рождение детей с сильно ослабленным иммунитетом, проблемы вынашивания беременными. Все эти последствия, с большой вероятностью, являются результатом действия радиации на гонады отцов, принимавших активное участие в ликвидации последствий. При проведении нескольких исследований, специалистами была выявлена четкая связь между дозой облучения родителя и частотой мертворождаемости, врожденных пороков развития у его потомства. Чем сильнее действующее облучение на организм отца, тем выше частота встречаемости патологии его детей. Пороки костно-мышечной системы занимают первое место среди врожденных пороков развития детского организма, пороки системы кровообращения встречаются реже, поэтому занимают второе место, а на третьем месте – пороки мочеполовой системы.

По результатам исследований у детей, которые родились после аварии на ЧАЭС, несмотря на то, что непосредственному облучающему воздействию они лично не подвергались, появляются нежелательные мутации, приводящие к ухудшению, в первую очередь, соматического и психического здоровья, из-за системно-поражающего действия радиационных доз на организм родителей, или же одного из них. Важно подчеркнуть, что среди потомства имеет место быть их физиологическая несостоятельность, что проявляется снижением устойчивости к неблагоприятным факторам, связанным с отрицательно действующим радиационным фактором на формирование эндокринно-обменного и иммунологического статуса. Помимо этого, в эпидемиологическом исследовании детей, родившихся от родителей, получивших дозу облучения на территориях, загрязненных радиационными выбросами после аварии на Чернобыльской АЭС, получены данные о росте заболеваемости психических и поведенческих расстройств [8].

Заключение

С момента аварии прошло 37 лет и за этот долгий промежуток времени был выполнен колоссальный объем работы по ликвидации её последствий, которые, к сожалению, проявляются и на сегодняшний день. В результате действия радиации, возникшие нарушения в человеческом организме в большинстве случаев носят наследственный характер.

Конфликт интересов отсутствует.

Список литературы

1. Лобанов А.В. Чернобыль: крупнейшая техногенная катастрофа XX века. Шаг в науку 2016; (6): 127-129.
2. Сорокин П.Д., Каржавин Е.А., Родионов П.В. Ликвидация аварии на чернобыльской атомной электростанции. Статья в сборнике трудов конференции 2017; 2: 246-249.
3. Курманбай А.К. Чернобыль и Фукусима. Анализ крупнейших радиационных аварий. Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения 2017; 1: 290-292.
4. Бронский В.И., Шерепо К.М. К концепции социальной экологии и медицинской реабилитации населения в постчернобыльский период. Проблемы здоровья и экологии 2005; 4: 53-59.
5. Парамонова Н.С. Радиационный эффект Чернобыля: носительство аутоантител к тиреоглобулину при комбинированном воздействии радиации и эндемического дефицита йода. Медицинский журнал 2007; (1): 75-77.
6. Иванов В.К., Цыб А.Ф. Медицинские радиологические последствия Чернобыля: данные национального регистра. Радиационная медицина 2008; 1: 17-20.
7. Авдушкина Л.А., Бычкова Н.В., Вавилова Т.В., Зыбина Н.Н. Сердечно-сосудистые заболевания среди участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС – фокус на тромбоциты. Оригинальные исследования 2012; 2: 140-152.
8. Кочергина Е.В., Горский А.И., Чекин С.Ю., Корело А.М., Туманов К.А., Зеленская Н.С., Шукина Н.В., Карпенко С.В., Максютлов М.А. Радиационно-эпидемиологическое исследование заболеваемости потомков первого поколения участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Радиация и риск 2021; 1: 110-116.

Авторы:

Попова Екатерина Алексеевна – студент 4-го курса лечебного факультета, ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. Адрес: Россия, 413100, Энгельс, ул. Тельмана, д. 14А, кв. 44. Тел.: +79873577129 E-mail: Katerina_porova2702@mail.ru

Онищенко Александр Николаевич – д.м.н., профессор, профессор кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. Адрес: Россия, 410056, г. Саратов. ул. Вольская 45, кв. 5. Тел.: +79172066771 E-mail: prof-fiz@yandex.ru(link sends e-mail)