

Модуль 3
Способы защиты населения, материальных,
культурных ценностей и организация их выполнения

Тема № 3.7
«Организация профилактики радиационных поражений и оказания
первой помощи пострадавшим при радиационной аварии»

Литература¹:

1. Федеральный закон от 21.12.94г. №-68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".
2. Федеральный закон от 12.02.98г. №28 «О гражданской обороне».
3. Постановление Правительства РФ от 26.11.2007 г. № 804 «Положение о гражданской обороне в Российской Федерации».
4. Федеральный закон от 09.01.1996г. №3 «О радиационной безопасности населения».
5. «Положение о дозиметрическом и химическом контроле в гражданской обороне», М. 1980г.
6. Приказ МЧС РФ от 21.12.2005г. № 993 «Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты».
7. Приказ МЧС РФ от 27.05.2003г. № 285 «Об утверждении и введении в действие Правил использования и содержания средств индивидуальной защиты, приборов радиационной, химической разведки и контроля».
8. В.А. Владимиров. Методические рекомендации по защите населения в зонах возможных чрезвычайных ситуаций радиационного характера. - М.: 2005 г.
9. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Под общей редакцией Г.Н.Кириллова.- М.: 2002 г. **Введение**

В современных условиях угроза прямой военной агрессии в традиционных формах против Российской Федерации снизилась, благодаря позитивным изменениям в международной обстановке и проведению миролюбивой внешней политики, однако военная опасность продолжает сохраняться, что обусловлено целым рядом факторов.

Среди них можно выделить следующие:

¹ Все нормативные и правовые документы рекомендуется использовать с учетом внесенных в них изменений и дополнений на момент обучения по данной теме

- территориальные претензии к РФ;
- создание крупных группировок иностранных войск у границ РФ;
- стремление некоторых государств к установлению лидерства в регионах, затрагивающих интересы РФ;
- резкое расширение масштабов международного терроризма;
- сохранение потенциальной возможности для создания принципиально новых видов оружия;
- значительные запасы средств массового поражения и обычных вооружений.

Профилактика радиационных поражений.

Что такое ионизирующее излучение?

Все вещества состоят из атомов разных элементов – водорода, кислорода, углерода, калия и других.

Атомы каждого элемента имеют несколько разновидностей, одинаковых по химическим свойствам, но различных по массе (весу). Такие разновидности атомов называются *изотопами* данного элемента.

Так, на пример у калия есть изотопы: *калий -39, калий-40, калий-41*, где цифрой обозначена масса атома.

Большинство атомов в окружающих нас веществах устойчивы, т.е. являются стабильными изотопами. Но у каждого элемента имеются еще и радиоактивные изотопы, т.е. самопроизвольно распадающиеся с испусканием ионизирующих излучений.

Такие радиоактивные изотопы называются *радионуклидами*.

Каждый вид радионуклидов распадается со своей определенной скоростью, характеризуемой *периодом полураспада*, т.е. временем, в течение которого число атомов данного радионуклида уменьшается вдвое.

У разных радионуклидов период полураспада различен: у одних это доли секунды, у других – миллиарды лет.

Например, у радионуклидов йод-131 период полураспада около 8 дней. Излучения, испускаемые при распаде, бывают нескольких видов: альфа-частицы, бета-частицы и гамма-излучения.

Альфа- излучение – поток положительно заряженных частиц, движущихся со скоростью около 20тыс. км/сек.

Бета - излучение – поток отрицательно заряженных частиц (электронов), движущихся со скоростью света (300тыс. км/сек.)

Гамма-излучение – коротковолновое электромагнитное излучение, которое обладает значительно большей энергией и скоростью. Распространяется также со скоростью света.

Все эти излучения обладают общим свойством: на своем пути они ионизируют атомы любого вещества – воздуха, воды, ткани организма, мертвой природы.

Ионизируют – это значит, отрывают от атомов электроны и тем самым превращают их в заряженные ионы.

Биологическое действие излучений любого вида характеризуется понятием – *эквивалентной поглощенной дозы*, единица измерения которой - *бэр* (биологический эквивалент рентгена).

Источниками ионизирующих излучений при ядерном взрыве являются потоки гамма-излучений и нейтронов, оказывающие поражающее воздействие в районе взрыва в течение 10-15 секунд с момента взрыва, а также гамма-кванты, альфа- и бета-частицы радиоактивных веществ — осколков деления ядерного заряда, выпадающих в районе взрыва и по пути (следу) движения образующегося радиоактивного облака и заражающих территорию на десятки и сотни километров. Степень поражения определяется дозой ионизирующего облучения — количеством энергии, поглощенной 1 см³ среды. За единицу дозы излучения принят рентген (р).

Радиоактивное заражение характеризуется уровнем радиации, главным образом интенсивностью гамма- и бета-излучений. Уровень радиации измеряют в рентгенах в час (р/час). Если уровень радиации через час после взрыва взять за 100%, то через 2 часа она равна 43%, через 7 часов — 10%, а через сутки — 2,5%. При уровне радиации свыше 0,5 р/час территория по следу радиоактивного облака считается зараженной.

След радиоактивного облака принято условно делить на три зоны. 1. Зона умеренного заражения. Находясь в ней в течение первых суток, человек может получить только легкие радиационные повреждения. 2. Зона сильного заражения. Опасность поражения в этой зоне значительно больше, чем в первой. 3. Зона опасного заражения. Нахождение человека в ней даже короткое время может привести к тяжелым поражениям, несмотря на быстрый спад уровня радиации. В этой зоне длительное время имеется высокий уровень зараженности. Поражающее воздействие главным образом оказывают гамма-кванты.

Механизм биологического действия различных видов радиоактивных излучений в основном одинаков и заключается в их способности, проходя через материю, выбивать электроны из атомов и молекул среды, вследствие чего образуются пары зараженных частиц — положительные и отрицательные ионы. Это образование заряженных («возбужденных» или «активизированных») молекул различных веществ в тканях человека ведет к возникновению вторичных химических реакций, в обычных условиях в организме не протекающих или протекающих очень медленно. По современным представлениям, в результате поражающего воздействия ионизирующих излучений происходят глубокие изменения белков, ферментов и других веществ, приводящие к нарушению нормального функционирования клеток, тканей, систем и органов, т. е. к развитию лучевой болезни.

Лучевая болезнь может развиваться как при внешнем облучении организма, когда источник радиации находится вне его (что может произойти в первую минуту после ядерного взрыва или в результате воздействия радиоактивных веществ, выпавших по следу радиоактивного облака при наземном ядерном взрыве), так и при попадании радиоактивных веществ внутрь организма.

Тяжесть лучевой болезни зависит от дозы облучения, полученной человеком за определенное время, и индивидуальных особенностей организма. Дети и люди пожилого возраста, больные, физически утомленные более чувствительны к облучению и переносят его тяжелее. Если однократная доза менее 50 р, то признаки лучевой болезни не проявляются. Однократное облучение более 100 р уже может вызвать лучевую болезнь.

Различают два основных вида облучения человека:

Внешнее - обусловлено воздействием гамма – излучений.

Внутреннее - обусловлено воздействием природных радионуклидов на организм изнутри, попадающих с пылью, пищей и продуктами питания.

Действие ионизирующей радиации на организм человека зависит:

- от величины поглощенной дозы; □
распределения дозы в организме;
- типа излучения.

При систематическом облучении организма в течение длительного времени может возникнуть *хроническая лучевая болезнь*.

Кроме этого возможно появление *отдаленных последствий* у облученного человека или наследственных генетических изменений у его потомства.

К отдаленным последствиям, которые могут проявляться через многие годы после облучения, относятся опухоли различных тканей и злокачественные заболевания крови (лейкоз), сердечно - сосудистые заболевания, рак щитовидной железы и другие.

Основные мероприятия по защите от радиационного воздействия

Целью защиты населения при авариях на радиационно - опасных объектах является предотвращение или максимально возможное снижение степени радиационного воздействия на человека.

Защита населения достигается проведением целого комплекса организационных, инженерно-технических и других мероприятий.

При этом основными мероприятиями по защите населения могут быть:

- укрытие в защитных сооружениях;
- использование средств индивидуальной защиты;
- использование медицинских средств индивидуальной защиты и оказание медицинской помощи;

- предотвращение потребления продуктов питания и воды;
- эвакуация из районов загрязнения;
- ограничение доступа на загрязненную территорию;
- санитарная обработка людей;
- дезактивация территории, сооружений, транспорта, техники, одежды и других объектов;
- соблюдение режимов поведения (радиационной защиты).

Кроме того, в целях защиты населения проводятся и другие мероприятия:

- оповещение;
- разведка и дозиметрический контроль;
- охрана общественного порядка; □ противопожарное обеспечение;
- жизнеобеспечение населения.

Оценка радиационной опасности и принятие мер по обеспечению личной безопасности. Мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим при радиационной аварии. Транспортировка пострадавших.

Характеристика радиационных поражений. Радиопротекторы.

Действие ионизирующего излучения на организм человека

Радиационные поражения возникают в результате воздействия радиоактивного (ионизирующего) излучения.

Ионизирующее излучение (ИИ) – это любое излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию электрических зарядов разных знаков. Выделяют следующие **типы ионизирующих излучений**: альфа-излучение (поток положительно заряженных частиц, наиболее повреждающих, но наименее проникающих), бета-излучение (поток отрицательно заряженных частиц с меньшей повреждающей способностью, и поглощением на глубине 1 мм ткани), гаммаизлучение (электромагнитное излучение с наибольшей проникающей способностью). Рентгеновское излучение – электромагнитное излучение (по интенсивности ионизации окружающей среды уступающее гамма-лучам).

Поражающее действие любого ионизирующего излучения оценивают поглощенной дозой. За единицу измерения поглощенной дозы в СИ принят грей (Гр). **1 Гр** – доза излучения, при которой облучённому веществу массой 1 кг передаётся энергия И.И., равная 1 Дж. **1 Гр = 100 рад** (несистемная единица); 1 рад = 1 Р (рентген). Понятие поглощенной дозы не полностью отражает опасность облучения, поэтому было введено понятие эквивалентная доза, в которой учитывается, во сколько раз данный вид излучения эффективней при биологическом воздействии, чем гаммалучи. В СИ дозовый эквивалент измеряют в зивертах (Зв). Биологический эквивалент рентгена – бэр (поглащённая доза любого излучения, которая вызывает тот же биологический эффект, что и один рентген гамма-излучения. 1 Зв=10 бэр.

Эквивалентная доза используется только для учёта вредных эффектов биологического воздействия ИИ при хроническом облучении человека малыми дозами.

Международным комитетом радиационной защиты принята концепция безпороговости, которая предполагает, что **не существует абсолютно безопасных доз и любое облучение сопряжено с риском возникновения неблагоприятных эффектов**, сколь угодно малая доза облучения может служить причиной развития патологического процесса в организме человека.

Установление пределов облучения необходимо для планирования защитных мероприятий в тех случаях, когда надфоновое облучение неизбежно. Согласно нормам радиационной безопасности различным категориям населения определены допустимые дозовые нагрузки. Предельно допустимая доза внешнего и внутреннего облучения для профессиональных работников установлена в размере 20 мЗВ с возможностью повышения ее в отдельных случаях до 50 мЗВ в год, а для населения, которое по условиям проживания может подвергаться воздействию радиации соответственно 0,5 и 0,2 мЗВ в год или 350 мЗВ за всю жизнь.

Основной вклад в дозу, получаемую человеком от техногенных источников, вносят медицинские процедуры и методы лечения, связанные с применением радиоактивности (рентгенография, флюорография, рентгеноскопия).

В результате радиационных аварий из поврежденного реактора ЯЭС в окружающую среду выбрасываются радиоактивные вещества (РВ) в виде раскаленных газов и аэрозолей. Осевшие РВ представляют собой химически чистые, мелкодисперсные продукты, обладающие способностью плотного сцепления с поверхностями предметов, особенно металлических, а также сорбироваться на одежду и кожные покровы человека, проникая глубоко внутрь пор тканей одежды, во входы потовых и сальных желёз кожи человека.

При авариях на АЭС характерно радиоактивное загрязнение легколетучими радионуклидами (Йод-131 (период полураспада 8,5 сут), Цезий-137, Стронций-90 (период полураспада 30 лет)). Йод и цезий оказывают наиболее выраженное поражающее воздействие на организм человека, животный и растительный мир. Загрязнение местности при радиационной аварии может продолжаться до нескольких суток (загрязнение от Чернобыльской катастрофы формировалось 15 дней) и охватывать территорию в несколько десятков километров (наиболее сложная и опасная обстановка была в 30-км зоне вокруг ЧАЭС).

Длительность воздействия потока проникающей радиации при ядерном взрыве до 20 с., основной компонент - гамма-излучение, радиус поражения 4-5 км.

Первая медицинская помощь при радиационных поражениях

Последовательность и объем мероприятий первой медицинской помощи включает в себя:

- устранение у пострадавших асфиксии (удушья) всех видов: удаление из ротовой полости инородных предметов, рвотных масс и т.п., препятствующих дыханию. Для этого следует открыть рот пострадавшего; повернуть голову на бок; пальцами, обернутыми тканью, очистить ротовую полость;
- оказание экстренной помощи по жизненным показаниям, включая непрямой массаж сердца и искусственное дыхание (искусственная вентиляция легких);
- временная остановка артериального кровотечения путем: наложения жгута выше места сильного, пульсирующего кровотечения алой кровью; пальцевого прижатия артерии выше раны или с помощью марлевого стерильного тампона непосредственно в ране;
- наложение герметичной повязки (при проникающих ранениях грудной клетки) не место явного дефекта для ликвидации подсасывания воздуха внутрь грудной клетки;
- иммобилизация (фиксация) конечностей (при переломах, повреждениях суставов, обширных ранениях или ожогах); закрытие области раны стерильными перевязочными средствами.

В срочном оказании первой медицинской помощи нуждаются пораженные в состоянии шока. Им следует ввести противоболевое средство из шприц-тюбика, входящее в состав АИ-2.

После оказания первой медицинской помощи проводятся неотложные мероприятия первой врачебной помощи, в оказании которой посильное участие принимают спасатели.

В условиях чрезвычайной ситуации эти способы заключаются в 2-3-х кратной обработке (протирке) кожи вокруг раны одним из дезинфицирующих растворов (йода, марганцовокислого калия, спирта, одеколona, бензина и др.), а также в использовании для первичных повязок различных стерильных материалов, в первую очередь, пакетов перевязочных медицинских индивидуальных (ППМИ), бинтов марлевых стерильных, стерильных повязок, салфеток и т.д. При оказании ПМП раненому необходимо:

- определить общее состояние пораженного; в случае необходимости и при отсутствии повреждений внутренних органов ввести противоболевое средство;
- осмотреть пораженного и обнаружить повреждения;

- остановить кровотечение;
 - удалить поверхностно лежащие у раны обрывки одежды, грязи, инородные предметы. Попавшие в рану инородные тела и находящиеся в ране костные остатки из раны удалять нельзя;
 - предотвратить дополнительное загрязнение раны, для чего кожу вокруг раны 2-3 раза протереть одним из дезинфицирующих растворов (йода, марганцовокислого калия, спирта, одеколona, бензина). Такая обработка раны должна проводиться от краев наружу. Если в рану выпадают внутренние органы (например, петля кишки), при обработке раны ни в коем случае нельзя погружать их внутрь;
 - рану закрыть стерильной салфеткой, не касаясь стороны этой салфетки, обращенной к ране. Бинт берут в правую руку, левой удерживают конец бинта. При бинтовании каждый последующий тур (виток) бинта должен закрывать половину предыдущего. Бинтование конечности начинают с наиболее узкой части конечности и продолжают и продолжают к наиболее широкой. Наложённая первичная повязка не должна вызывать боли и не нарушать кровообращение.
- При использовании ППМИ роль стерильных салфеток выполняют стерильные подушечки. На раневую поверхность (при сквозном ранении - на входное и выходное отверстия) подушечки накладываются внутренней стороной;
- быстро доставить пораженного в ближайшее лечебное учреждение в таком положении, при котором исключено нежелательное воздействие на поврежденный орган.

При оказании ПМП нельзя:

- заливать и промывать рану дезинфицирующими растворами (йода, марганцовокислого калия и др.), водой, засыпать порошком или накладывать мазь;
- удалять из раны инородные тела и костные обломки;
- брать стерильную салфетку (подушечку из ППМИ) за поверхность, накладываемую на рану;
- вправлять выпавшие внутренние органы (мозг, петля кишки) внутрь полости;
- оставлять пораженного одного.

Рациональными положениями тела при транспортировке являются:

- на спине – при: сотрясениях головного мозга; травмах передней части головы и лица; повреждениях позвоночника; переломах костей таза и нижних конечностей; шоковых состояниях; травмах органов брюшной полости; травмах груди; ампутации нижних конечностей (с валиком под травмированной ногой), острых хирургических заболеваниях (аппендицит, ущемленная грыжа, прободная язва);
- сидя – при: травмах глаз, груди, дыхательных путей; травмах верхних конечностей; ушибах, порезах, ссадинах ног; травмах плечевого пояса; сидя с поднятой вверх рукой – при ампутированной верхней конечности; полусидячее положение со склоненной на грудь головой – при травмах шеи;
- на животе – при: травмах затылочной части головы; травмах спины, ягодиц, тыльной поверхности ног; на животе или на правом боку – при травмах спины; на животе с валиком под грудью и головой – при кровопотерях.

Во время транспортировки спасатели должны постоянно следить за состоянием пораженных (дыхание, пульс, поведение) и, в случае необходимости, оказывать первую медицинскую помощь.

В холодное время следует принять меры для предупреждения охлаждения пораженного (укрыть пораженного одеялом, шинелью, пальто, дать теплое питье и т.д.).

Перевозка пострадавших.

Для перевозки пострадавших с повреждениями используются различные виды специального (санитарного), приспособленного и обычного транспорта и санитарно-транспортные средства.

Если имеется возможность выбора вида транспорта, то в этих случаях необходимо учитывать, что при повреждениях черепа и позвоночника наиболее щадящим будет воздушный или водный транспорт, а из наземных видов транспорта - аэросани.

При решении вопроса о том, в каком положении (сидя или лежа) наиболее целесообразно перевозить пострадавшего, необходимо учитывать как общее состояние больного, так и все особенности повреждения. Совершенно очевидно, что все пострадавшие с нарушенным общим состоянием должны транспортироваться в лежачем положении на носилках. Однако больные с повреждениями лица, челюстей, шеи и груди должны, как правило, перевозиться в сидячем или полу сидячем положении; при повреждениях позвоночника предпочтительно положение на животе и т. д. Пострадавшие с переломами костей верхней конечности могут транспортироваться в сидячем положении, хотя такое повреждение иногда и не относится к числу легких. В то же время пострадавших с относительно небольшими ранами или ожогами нижних конечностей необходимо, как правило, транспортировать в лежачем положении.

При перевозке пострадавших в лежачем положении крайне нежелательно менять носилки — больных следует доставлять до места назначения на тех же носилках, на которые они были положены при оказании первой помощи или на месте отправки. Для этого в приемных отделениях больниц должен иметься обменный фонд носилок. Это правило о несменяемости носилок относится ко всем больным с тяжелыми повреждениями, но особенно к пострадавшим с переломами позвоночника, когда всякие дополнительные травмы могут иметь весьма тяжелые и опасные последствия.

Если предстоит перевозка пострадавшего с более или менее значительным и особенно с тяжелым повреждением, то перед этим ему необходимо своевременно ввести подкожно 1—2 мл 1% раствора морфина или другого анальгетика с учетом того, что всасывание препарата и его обезболивающее действие наступает лишь через 20—30 минут после инъекции.

При перевозке пострадавших в холодное время года необходимо принять меры против их охлаждения в пути - кутать одеялами, шубами, снабдить грелками и т. п. Укутывать больных надо не только сверху и с боков, но и снизу, помня, что брезентовое полотнище носилок не защищает от холода. Особое внимание надо обратить также на утепление открытых частей тела (лицо, кисти рук). Если на эти части были наложены обычные ватно-марлевые повязки, то их укутывают еще толстым слоем ваты. Если на конечность наложен кровоостанавливающий жгут, то ее необходимо хорошо укутать (одеяло, толстая ватная повязка и т. п.); однако применение грелок при этом запрещается.

Каждый травматический больной, направляемый в лечебное учреждение, должен иметь соответствующее направление или сопроводительный документ, в котором указывается диагноз повреждения, и перечисляются все виды оказанной ему первой помощи и, в частности, указываются дозы введенных наркотиков и противостолбнячной сыворотки, время их введения; время наложения кровоостанавливающего жгута и др. Если пострадавший нуждается в пути в постоянном наблюдении и посторонней помощи, то назначается сопровождающее лицо.

Продолжительность перевозки пострадавшего с травмой зависит от очень многих факторов: расстояния до лечебного учреждения, вида транспорта, состояния дорог и многого другого.

При перевозке необходимо создать больному максимум возможных и необходимых удобств и наибольший покой пострадавшей части тела, обеспечить наблюдение за общим состоянием, пульсом, дыханием, состоянием повязки, иммобилизации и обеспечить внимательный, чуткий уход на протяжении всего пути. При ухудшении в состоянии больного или при возникновении в пути тех или иных осложнений (кровотечение, шок и др.) пострадавшему оказывается соответствующая помощь. При перевозке пострадавших в бессознательном состоянии необходимо, следить, чтобы рвотные массы не попали в дыхательные пути. Для этого при рвоте голову больного поворачивают на бок и тщательно очищают рот от рвотных масс.

По прибытии в лечебное учреждение сопровождающее лицо докладывает дежурному врачу о состоянии больного и обо всем, что было сделано в пути следования.

Перевозка пострадавших с травмами может осуществляться с помощью самых разнообразных транспортных средств - наземных, воздушных и водных. Следует различать, как сказано, специальный санитарный транспорт, а также приспособленный или обычный транспорт.

При выраженной тошноте и рвоте используют противорвотное средство из АИ-2.

В случае аварии на АЭС население может подвергаться следующим основным видам воздействия:

- **Внешнему облучению** от проходящего газоаэрозольного облака, образовавшегося над повреждённым реактором и от местности, на которую выпали РВ так называемого следа облака;
- **Внутреннему облучению** в результате вдыхания оказавшихся в воздухе радионуклидов, при потреблении радиоактивно загрязнённых продуктов животноводства или растениеводства;
- **Контактному облучению** от радиоактивных загрязнений кожных покровов и одежды.

Медицинские последствия облучения могут носить различный характер. Воздействие различных видов излучения может вызвать изменения, как у облучённого, так и у его потомства. Выделяют:

- **Соматические эффекты**, которые возникают при облучении человека – острая и хроническая лучевая болезнь, ожоги кожи;
- **Стохастические эффекты** (вероятностные) – болезни крови, злокачественные новообразования, укорочение продолжительности жизни;
- **Генетические эффекты**, развивающиеся в результате радиационного воздействия на зародышевые клетки организма и проявляющиеся у потомства.

Основной эффект радиации – ионизация молекул и атомов. Изменения на клеточном уровне (нарушение структуры ядра, механизма деления, блокирование процессов обновления, разрастания и регенерации клеток) и гибель клеток приводят к нарушениям функций органов и систем. Самыми радиочувствительными являются клетки постоянно обновляющихся тканей и органов. Поэтому раньше всего изменения происходят в костном мозге и гонадах. Радиочувствительность человеческого организма особенно высока во внутриутробном периоде и в детстве. Наиболее часто возникающее при радиационных авариях поражение – острая лучевая болезнь (ОЛБ).

Острая лучевая болезнь. Лучевые ожоги.

Острая лучевая болезнь – своеобразное общее заболевание, развивающееся вследствие поражающего воздействия на организм ионизирующего излучения.

Во всех случаях облучения при дозах, превышающих 1 Гр, развивается так называемая **первичная реакция организма**. Появляется тошнота, рвота, исчезает аппетит. Иногда ощущается сухость и горечь во рту. Пострадавшие испытывают чувство тяжести в голове, головную боль, общую слабость, сонливость. На участках тела, подвергшихся облучению в дозах 6-10 Гр, возникает преходящая гиперемия (покраснение), болезненный зуд. ***Наибольшее диагностическое и прогностическое значение имеет время появления и выраженность тошноты и рвоты.*** У лиц, наиболее пострадавших, первичная реакция возникала через 0,5-3 часа и продолжалась в течение нескольких (3-4) дней. Неблагоприятными в прогностическом отношении признаками, предопределяющими очень тяжёлое течение болезни являются: развитие шокоподобного состояния с падением артериального давления, кратковременная потеря сознания, субфебрильная температура, понос.

Через 2-4 дня симптомы первичной реакции исчезают, и самочувствие больных улучшается или даже нормализуется. Это **скрытая или латентная стадия** болезни (отсутствуют клинически видимые признаки болезни). Её продолжительность зависит от тяжести поражения (при дозах около 10 Гр она вообще отсутствует).

Стадия разгара болезни наступает спустя 2-4 недели после облучения и характеризуется резким ухудшением состояния, инфекционным и геморрагическим синдромами, снижением массы тела, трофическими нарушениями (выпадение волос, шелушение кожи).

У лечившихся больных она продолжается от 1 до трёх недель, а затем в случаях с благоприятным исходом наступает **стадия восстановления**, которая длится 2-2,5 месяца. Характерно: анемия, продолжение облысения и нарушение репродуктивной функции (в среднем восстановление через 6 месяцев).

В соответствии с дозой лучевого воздействия выделяют **4 степени тяжести ОЛБ** (таблица 3 приложения): 1 степень - лёгкая (доза облучения 1-2 Гр); 2 степень – средняя (2-3 Гр); 3 степень – тяжёлая (4-6 Гр); 4 степень – крайне тяжёлая (более 6 Гр).

Рассмотренный вариант острой лучевой болезни – типичный вариант (костномозговой) острого лучевого поражения. Часто при авариях возникают те или иные типы неравномерного облучения. Последствия для организма неравномерного облучения определяются тем, какой орган или органы подверглись облучению.

Лучевые ожоги

В ответ на облучение на коже появляется первичная эритема: ярко-краснорозовая гиперемия. Появление застойной синюшно-красного цвета гиперемии, отеков подкожной клетчатки свидетельствует обычно о местном или неравномерном

облучении кистей, стоп, прилежащих частей тела в дозе более 15-20 Гр. Ярко-бледный участок кожи, с поверхностью типа «лимонной корочки», окруженный бордюром отека мягких тканей и венозной гиперемии, свидетельствует об очень большой дозе локального облучения — более 50-100 Гр. В течение радиационных ожогов различают несколько периодов. Первый период (2-6 суток) – начальная реакция на облучение в виде эритемы (покраснения) с отёком. После исчезновения эритемы и отёка наступает скрытый период (от 1 суток до 2 месяцев). Затем следует период разгара кожных поражений – появление вторичной эритемы, пузырей, эрозий и язв, могут возникать трофические язвы.

Оказание первой помощи на заражённой РВ территории

- ИВЛ проводят бесконтактным способом с помощью кислородных ингаляторов или способами Сильвестра, Каллистова. Пользование одними и теми же медицинскими аппаратами в зоне заражения и вне ее категорически запрещается.
- Проводят противошоковые мероприятия: остановить кровотечение, провести обезболивание, иммобилизацию, наложить асептические повязки (которые меняют после выхода из зоны заражения). При загрязнении ран РВ сначала провести их обмывание стерильным физиологическим раствором, сорбирующими или комплексообразующими препаратами (пентацином при поражении плутонием)
- Для снятия первичной реакции на облучение спасатели используют радиозащитные средства №1 и №2 (цистамин и йодистый калий) и противорвотное средство (этапипразин) из аптечки индивидуальной (АИ-2).

Мероприятия медицинской защиты при радиационных поражениях

При нанесении ядерного удара личный состав принимает меры непосредственной защиты с момента вспышки взрыва:

- Скрыться в боевых машинах, занять имеющиеся поблизости укрытия или лечь на землю, головой в сторону, противоположную взрыву, при этом закрыть глаза и расположить руки вдоль туловища или под себя. После прохождения ударной волны продолжить выполнение задачи.
- Надеть респираторы, противогазы.
- Оказать первую помощь (потушить горящую и тлеющую одежду, остановить наружное кровотечение, наложить на рану или ожоговую поверхность повязку с помощью ППИ, ввести противоболевое средство, принять радиозащитный препарат (йодистый калий) и препарат, устраняющий тошноту и рвоту.
- Провести частичную санобработку в случае длительного пребывания в зоне загрязнения (очистить от радиоактивной пыли открытые участки тела, по

возможности обмыть водой из фляги лицо и руки, прополоскать рот, промыть глаза, стряхнуть пыль с обмундирования и средств защиты).

Частичная санобработка обычно проводится после выхода из загрязнённой зоны. Под руководством командира отделения личный состав, не снимая респираторов, отряхивает или протирает ветошью, смоченной водой, СИЗ кожи, обмундирование, снаряжение, обувь, дезактивирует личное оружие, протирает или обмывает каску. После этого обмываются чистой водой руки, шея, снимается респиратор (противогаз), обмывается лицо, прополаскивается рот. В случае недостатка воды обработка открытых кожных покровов производится обтиранием влажным тампоном из ваты (марли). Зимой можно воспользоваться незаражённым снегом.

- Вынести пострадавших (силами санитаров и санинструкторов) на пункты сбора поражённых подразделения или на посты санитарного транспорта медицинского пункта части.
- Эвакуировать раненых и поражённых из очагов ядерных ударов.
- Выявить последствия ядерных ударов (определить радиационную обстановку, проделать маршруты к очагам поражения, к пунктам сбора поражённых, пунктам помощи)
- Принять меры противорадиационной защиты личного состава сводных формирований (радиозащитные препараты (цистамин), защита органов дыхания (респираторы, противогазы) и кожи защитные плащи, чулки, перчатки, костюмы (ОЗК, Л-1, ЗФО-58), проведение санобработки.
- Соблюдать санитарно-гигиенические правила. Запрещается употреблять в пищу продовольствие и воду, загрязнённые радиоактивными продуктами. Продукты, упакованные в герметичную тару, можно использовать после дезактивации тары. Приём пищи на загрязнённой местности допустим при уровне радиации, не превышающем 5 Р/Ч (если уровень превышает, пища приготавливается и принимается в дезактивированных закрытых помещениях (палатках) и сооружениях. При отсутствии таких укрытий питание организуется на дезактивированных и увлажнённых площадках или боевых машинах продуктами из неприкосновенных запасов личного сухого пайка или из боевого рациона, хранящегося в танке.

Дозы радиоактивного облучения, полученные военнослужащими в момент ядерного взрыва или за время пребывания на загрязнённой РВ территории, заносятся в индивидуальные карточки учёта доз или в первичную медицинскую карточку.

Медицинские мероприятия в условиях радиационной аварии

При оказании медико-санитарной помощи лицам, пострадавшим от крупномасштабной радиационной аварии в начальной фазе её развития, следует рассматривать два различных подхода: оказание помощи персоналу аварийного

объекта (первая помощь в здравпункте объекта, врачебная в медико-санитарной части и в отделении Центра Медицины катастроф) и проведение медицинских мероприятий среди населения (йодная профилактика, укрытие, эвакуация). Помощь оказывается населению медицинскими учреждениями, находящимися в районах размещения РОО.

В случае возникновения общей радиационной аварии на АЭС проводятся следующие **мероприятия по медицинской защите населения**:

- организация и проведение йодной профилактики среди населения;
- лечебно-эвакуационное обеспечение пораженных ионизирующей радиацией;
- обеспечение СИЗ и укрытие больных и персонала учреждений здравоохранения в убежищах, противорадиационных укрытиях или приспособленных помещениях;
- медицинское обеспечение эвакуации населения из зоны радиоактивного загрязнения;
- участие в контроле за уровнями мощности дозы внешнего облучения на территориях и определение режима работы и поведения населения на загрязненной РВ территории;
- радиометрический контроль за содержанием РВ в продуктах питания и питьевой воде с установлением временных допустимых уровней объемной активности;
- осуществление санитарного надзора за радиационной безопасностью различных групп населения и за соблюдением санитарных норм и требований при ликвидации последствий аварии;
- медицинский контроль за состоянием здоровья населения, подвергшегося радиационному воздействию в результате аварии на АЭС.

Оказание первой помощи пострадавшим при радиационной аварии

К радиозащитным препаратам также относятся:

Радиопротекторы – фармакологические препараты уменьшающие поражающее действие облучения (цистамин, цистеамин, гемаффос, цитрифос, мексамин). Радиопротекторы снижают негативные эффекты радиации в 1,5-2 раза. Однако реальные возможности их использования существенно ограничены их высокой токсичностью. Поэтому радиопротекторы используют для защиты от однократного облучения в больших дозах (от 1 Гр и выше) и не применяются при хроническом

облучении малыми дозами. Все известные химические радиопротекторы эффективны при введении за 20-30 минут до облучения. Цистамин – наиболее доступный радиопротектор. Его однократная защитная доза – 1 г. В случае необходимости можно вводить цистамин повторно, с 6-часовым интервалом, до общей дозы 30 г.

Адаптогены – лекарственные средства, повышающие общую сопротивляемость организма к различным неблагоприятным факторам, в том числе и к радиации. К ним относятся: элеутерококк, женьшень, китайский лимонник, дибазол.

Адсорбенты – вещества, захватывающие на свою поверхность радиоактивные и другие вредные вещества; вместе с ними они выводятся из организма. В качестве адсорбентов могут применяться активированный уголь, адсорбар, вакоцит.

Антиоксиданты – мощные антиокислители, обеспечивающие защиту организма от свободных радикалов: витамины А, С, Е и другие.

Адаптогены, адсорбенты и антиоксиданты рекомендуются при хроническом поступлении в организм небольших количеств радионуклидов.

Йодная профилактика

Из всех медицинских мероприятий, осуществляемых для защиты населения, подвергшегося радиационному воздействию в результате аварии на АЭС, наиболее важным в начале ее возникновения является йодная профилактика (Приложение 5) - эффективный метод защиты щитовидной железы от инкорпорации изотопов йода (I^{131}). В качестве средства для йодной профилактики используются препараты, которые содержат стабильный йод $I-127$ (йодистый калий, кальциййодин, йодгиперсол, 5% спиртовой раствор йодистого калия). Чаще применяют йодистый калий, запасы которого должны быть заранее созданы для всего населения 30-км зоны.

Приём калия йодида необходимо осуществлять по следующей схеме:

- взрослым ***по 1 таблетке (0,25 г) 1 раз в сутки в течение всего срока выброса радиоактивных веществ в атмосферу, но не более 10 дней;***
- детям от 3 до 14 лет по 1/2 таблетки (0,63 г) 1 раз в сутки и не более 10 дней;
- детям до 3 лет по 1/2 таб. (0,63 г) 1 раз в сутки после еды в течение 2 суток;
- беременным женщинам по 1 таблетке (0,25 г) 1 раз в сутки в течение 2 суток;
- кормящие матери по 1 таблетке (0,25 г) 1 раз в сутки в течение 2 суток;
- новорожденные, находящиеся на грудном вскармливании, получают необходимую дозу препарата с молоком матери.

При отсутствии йодистого калия для профилактики можно использовать ***5% спиртовой раствор йода***, путём нанесения его на область межпальцевых складок с определённой периодичностью: 1-й день(складка между мизинцем и безымянным

пальцем) 2-й день (между средним и безымянным), 3-й день и т.д. внутри 5% настойка йода, в крайнем случае может применяться в следующей дозировке:

— взрослым и детям старше 2 лет по 3-5 капель на стакан молока или воды 3 раза в день после еды в течение 7 суток;

— детям до 2 лет по 1-2 капли на 100 мл молока или смеси 3 раза в день в течение 7 суток.

Однократный прием установленной дозы препарата обеспечивает высокий защитный эффект в течение 24 часов.

Эффективность йодной профилактики в зависимости от времени приема препаратов стабильного йода.

Время приема препаратов стабильного йода, часов до ингаляции	Защитный эффект, %
Время ингаляции	
Без 2 часа после разового поступления	
Без 6 часов после разового поступления	

да
6

Однократный прием установленной дозы препарата обеспечивает высокий защитный эффект в течение 24 часов.

Влияние ионизирующей радиации на живые организмы и человека является предметом не только научного изучения, но и пристального внимания и интереса мировой общественности. Представитель любой специальности, любой образованный человек должен обладать достоверной научной информацией о действии ионизирующих излучений на организм человека и способах оказания неотложной помощи при радиационных авариях.

Проведение санитарной обработки по окончании оказания помощи

Санитарная обработка может быть частичной и полной. Частичную обработку следует проводить как можно раньше, еще в зоне поражения.

Частичная санитарная обработка включает:

удаление радиоактивных веществ с открытых участков тела, одежды и средств защиты — смывание водой или обтирание ватно-марлевыми тампонами, вытряхивание одежды; обезвреживание АХОВ на открытых участках тела, на одежде и средствах защиты с использованием индивидуальных противохимических пакетов.

После выхода из зоны заражения проводится более тщательная частичная санитарная обработка. Для этого сначала снимают средства защиты (кроме противогаза) и отряхивают их или протирают ветошью, смоченной водой, а затем, не снимая противогаза, обметая и вытряхивая одежду, удаляют с нее радиоактивную пыль. После этого обмывают чистой водой открытые участки тела и лицевую часть противогаза, снимают его и моют лицо, прополаскивают рот и горло.

Полная санитарная обработка производится на специально организованных площадках или в пунктах санитарной обработки (ПСО). Начальником ПСО назначается медсестра или фельдшер.

Весь персонал ПСО должен работать в противогазах, резиновых перчатках, а лица, обслуживающие отделение для раздевания, — дополнительно в фартуках и защитных комбинезонах. По окончании работы весь состав проходит полную санитарную обработку.

На ПСО оборудуют один-два санитарных пропускника, где развертывают дезинфекционно-душевую установку. Каждый санитарный пропускник должен иметь отделения для раздевания, обмывочное и для одевания.

Перед входом в отделение для раздевания защитные костюмы снимают и складывают в отведенном месте. Затем поступивший входит в отделение для раздевания, где снимает верхнюю одежду и белье. Противогаз не снимается.

Одежда и обувь связывается в узел, к которому привязывается жетон с фамилией, именем и отчеством владельца. Узел сдается персоналу ПСО для обработки. В отделении для раздевания сдаются также документы и ценные вещи для спецобработки.

При полной санитарной обработке в случае поступления из очага радиационного заражения дополнительно проводят дозиметрический контроль до помывки и после нее. Если степень заражения после помывки остается выше допустимой, поступивший вновь направляется в обмывочное отделение.

Если же после повторной обработки степень заражения кожных покровов остается выше допустимой, поступивший ставится на учет для медицинского наблюдения.

После окончания работы ПСО место его расположения обследуют на зараженность радиоактивными веществами и при превышении допустимых норм засыпают слоем земли.

Для полной санитарной обработки можно использовать помещения бань. Если провести санобработку в помещении невозможно, ее производят в реке. При этом «грязная» зона для раздевания должна находиться ниже по течению реки «чистой» зоны.

Проведение дезактивации

Дезактивация – частичная санитарная обработка, заключающаяся в удалении радионуклидов с поверхности кожи. При обработке кожи сухими тампонами или ветошью удаляется до 70 % РВ, водой, снегом – до 90 %, а водой с мылом или другими моющими средствами – до 98 %. Кожу, заражённую растворами радиоактивного плутония, ртути, висмута, йода обрабатывают 1-3 % растворами соляной, лимонной кислот, способствующими образованию водо-растворимых, легко удаляемых комплексов с РВ. Для дезактивации слизистых оболочек применяют 2 % раствор пищевой соды (промывают глаза, полощут рот и нос). Тщательная санитарная обработка проводится под душем с использованием мыла.

Приоритетным направлением лечения лучевого поражения является стабилизация состояния пострадавшего. Сразу после начала реанимации и завершения первичной оценки приступают к удалению радиоактивных загрязнений.

Санитарную обработку следует проводить до поступления в стационар или другое предназначенное для оказания медицинской помощи учреждение с целью уменьшения дальнейшего воздействия радиации на пострадавшего и предотвращения радиационных рисков для персонала. Снятие одежды и украшений, протирание водой или мытье под душем являются эффективными мерами для удаления любых радиоактивных веществ. Только одно снятие одежды приводит к 90% удалению радиоактивной пыли.

Санобработку начинают с участков высокой степени загрязненности. С поверхности ран загрязнения удаляют до санитарной обработки неповрежденной кожи. Берут мазки из носа (из каждого носового хода) и зева для выявления ингаляционных радиоактивных загрязнений. При проглатывании или вдыхании радиоактивного вещества берут пробы мочи и кала с целью изучения количественных характеристик нерастворимых радиоактивных изотопов. Раны необходимо закрыть чистым материалом. Такие раны считаются зараженными радиоактивными веществами, и их следует длительно промывать большим количеством воды, раствора хлорида натрия или 3% раствора гидроксида натрия.

Дренажная эвакуация должна быть безопасной и направленной на дилуцию радиоактивных частиц без распространения жидкости на окружающие незагрязненные ткани. Промывание следует продолжать до уравновешенного состояния жидкостных систем, отсутствия ионизирующего излучения при регистрации счетчиком Гейгера или

достижения уровня исходной фоновой активности. После промывания раны переходят к санитарной обработке неповрежденной кожи путем осторожного очищения радиоактивно загрязненных участков с помощью мягкой щетки под проточной водой. Мытье с мягким мыльным раствором или моющим средством в течение 3-4 минут дает аналогичный результат. За этим следует, как рекомендуют, двух минутная обработка повидон-йодом или раствором гексахлорофена.

Процедуры повторяют до стабилизации радиационного фона. После двух циклов такой обработки можно использовать взвесь, состоящую из одной части технической хлорной извести и 10 частей воды для дальнейшего удаления радиоактивных частиц.

Дозиметрический контроль

Дозиметрическому контролю подвергают загрязнённую одежду и обувь (после выхода из зоны загрязнения), промывные воды (после полоскания рта, носа, глаз), первые с момента аварии физиологические выделения (моча, кал). Излучения от пострадавшего измеряют на спектрометре. В очаге заражения спасатели должны работать с индивидуальными дозиметрами. Для проведения контроля за содержанием радионуклидов в организме используют СИЧ (счётчик излучения человека), а также СРП68-01(03) (сцинтилляционный геологоразведочный прибор радиометра), ДРГЗ-01(02, 03, 04) (сцинтилляционный дозиметр) и ДП-5В, ИМД.

Заключение

Изложенные мероприятия радиационной защиты базируются на всесторонней оценке обстановки и долгосрочном прогнозировании чрезвычайных ситуаций.

Они, в свою очередь, определяют использование основных способов защиты, эффективность которых зависит от заблаговременного планирования и применения их в комплексе с другими мероприятиями.

Таким образом, аварии на потенциально опасных объектах могут привести не только к массовым поражениям рабочих, служащих и населения, но и оказать существенное влияние на состояние многих элементов предприятия, что потребует проведения целого ряда организационно-технических мероприятий.

Анализ различного рода аварий, имевших место на РОО и ХОО в нашей стране и за рубежом позволяет сделать вывод о необходимости организации защиты производственного персонала и населения не только в военное, но и мирное время.