

# МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ ПРИ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЯХ

**А.А. Тимошевский**, докт.мед. наук, **В.Г. Белых**, проф.

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

E-mail: tialexandr@yandex.ru

**Рассмотрены вопросы организации деятельности специализированных медицинских радиологических бригад и порядок применения средств профилактики и лечения радиационных поражений.**

**Ключевые слова:** радиационные аварии, специализированные медицинские бригады, радиозащитные средства.



Источники ионизирующих излучений широко используются во многих сферах деятельности человека, что повышает вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) и возможность поражения людей факторами радиационной природы. На территории России в организациях, использующих источники ионизирующих излучений, работают более 240 тыс. человек. В стране эксплуатируются 10 атомных электростанций (АЭС), к 2025 г. доля электроэнергии, выработанной на АЭС Российской Федерации (РФ), должна увеличиться с 16 до 25%. Планируются ежегодное сооружение 8–10 энергоблоков и ввод в эксплуатацию не менее 10 новых энергоблоков [1].

Согласно данным регистра Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна, за время существования атомной энергетики на территории бывшего СССР и России произошло 349 радиационных инцидентов с серьезным облучением людей. При этом у 753 пострадавших имели место клинически значимые острые радиационные поражения, у 349 человек была диагностирована острая лучевая болезнь (ОЛБ), а 71 погиб в результате радиационного воздействия в первые 3–4 мес после облу-

чения. За последнее десятилетие в РФ произошло 36 аварийных ситуаций с источниками ионизирующих излучений, в которые были вовлечены более 80 человек, 48 из которых получили острые лучевые и комбинированные поражения [2].

Воздействие ионизирующих излучений на человека может привести к развитию острой или хронической радиационной патологии, лучевой реакции, стохастическим (вероятностным) проявлениям радиационных поражений [3, 4].

При масштабной радиационной аварии необходимо комплексное решение вопросов медико-санитарного обеспечения. Принимаемые решения основаны на заблаговременном планировании и определяют ответственность, оперативность, объем и приоритетность мероприятий.

Важное значение придается созданию формирований, предназначенных для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС радиационной природы. К числу таких формирований относятся специализированные медицинские радиологические бригады быстрого реагирования (СМБ), заблаговременно создаваемые в крупных регионах. [5]. Они формируются на базе специализированных и территориальных научных и клинических центров и предназначены для консультативной помощи и усиления медицинских организаций, занятых оказанием помощи при радиационных авариях.

Бригада организует и планирует свою работу во взаимодействии с территориальными органами управления здравоохранением и МЧС России, аварийно-спасательными формированиями, местными органами исполнительной власти и другими службами, участвующими в ликвидации последствий радиационных аварий [4, 5].

В состав бригады, как правило, входят: руководитель (специалист в области радиационной гигиены); терапевт; фельдшер-лаборант; медсестра; инженер-физик; техник-дозиметрист; водитель. При необходимости в состав СМБ могут быть включены врачи-гематологи, эндокринологи, лаборанты и другие врачи и специалисты. Состав бригады при необходимости может быть увеличен (уменьшен), может формироваться несколько бригад.

Порядок действий при определении объема медицинской помощи и признаков воздействия радиации

Осмотр	Действия персонала
Осмотр пострадавшего для исключения повреждений, непосредственно угрожающих жизни (асфиксия, наружное артериальное кровотечение, отсутствие самостоятельного дыхания и сердцебиения или нарушения дыхания и сердцебиения, требующие сердечно-легочной реанимации)	Устранение угрожающих жизни осложнений (устранение асфиксии, остановка кровотечения, реанимационные мероприятия в связи с нарушениями дыхания и сердцебиением) в соответствии с принятыми стандартами
Осмотр пострадавшего для определения повреждений, при которых необходима медицинская помощь, без чего состояние пострадавшего в процессе транспортировки может ухудшиться: коллапс любой природы, болевой шок (травма, ожог), гипертонический криз, приступ стенокардии, психоз, неукротимая рвота	Медицинская помощь по поводу травм, коллапса/шока, гипертонического криза, стенокардии, острого психоза проводится в соответствии с принятыми стандартами. Обязательны: адекватное обезболивание при травмах и ожогах; иммобилизация переломов; парентеральное введение антиэметиков при неукротимой рвоте и др.
Осмотр пострадавшего для определения признаков воздействия радиации – первичной реакции на облучение (ПРО)	В медицинской документации фиксируются тошнота и рвота (или их отсутствие), а также диарея, повышение температуры тела, гиперемия участков кожных покровов, гипотония, одышка; например: повторная рвота 24 декабря в 10.30, 10.45, 10.55; в процессе транспортировки рвота не возникла

Основные задачи СМБ:

- оказание медицинской помощи и подготовка пострадавших при радиационной аварии к эвакуации в специализированную клинику (проведение первичной сортировки пострадавших, оказание им первичной врачебной медико-санитарной помощи и установление очередности эвакуации пораженных в специализированные лечебные центры, оценка поступления радиоактивных веществ внутрь организма и проведение соответствующих медицинских мероприятий);
- участие:
  - в организации индивидуального дозиметрического контроля у персонала медицинских организаций, контроля радиоактивной загрязненности поверхностей санпропускника и помещений;
  - в подготовке предложений по эвакуации медицинских организаций и населения;
  - в медицинском обеспечении ликвидаторов последствий аварии;
  - в организации и проведении массового обследования населения для выявления лиц, подлежащих специализированному наблюдению;
- подготовка информации с места аварии о сложившейся обстановке.

Для эффективной работы по оказанию медицинской помощи СМБ должны быть укомплектованы:

- соответствующими радиометрическими (дозиметрическими) приборами;
- оборудованием и дезактивирующими средствами, необходимыми для дезактивации транспорта, одежды, обуви, медицинского имущества и санитарной обработки пораженных;
- индивидуальными средствами защиты органов дыхания и кожи;

- оборудованием и реактивами для проведения необходимых анализов крови и мочи;
- справочными материалами и пособиями для ориентировочного определения доз общего и местного облучения по динамике и выраженности первичной реакции, показателям периферической крови, развитию местных лучевых поражений кожи;
- необходимым запасом реактивов и медицинских препаратов.

Оказание медицинской помощи пораженным начинается в относительно безопасной зоне, т.е. на границе с очагом локальной или местной аварии. Здесь развертывают сортировочный пост (площадку), где оказывают первичную доврачебную и врачебную медико-санитарную помощь, производят сортировку пострадавших, определяют очередность и способ их эвакуации и начинают формирование эвакуационных потоков и направлений.

Все медицинские работники должны пользоваться средствами индивидуальной защиты, а мощность дозы радиации на этой территории не должна превышать 20 мкЗв/ч, при масштабной аварии и в условиях краткосрочной работы – не более 100 мкЗв/ч. В исключительных случаях отдельные лица могут добровольно принять участие в оказании помощи по жизненным показаниям пострадавшим, находящимся, например, в завалах, и при более высокой мощности дозы [6].

Как уже отмечалось, одна из основных задач СМБ состоит в оказании медицинской помощи и подготовке пострадавших к эвакуации в специализированную клинику. С этой целью необходимо прежде всего определить, имеются ли у пострадавших признаки воздействия радиации (табл. 1).

Критериями при первичной сортировке пострадавших по ПРО являются следующие общие симптомы:

Таблица 2

## Время возникновения и интенсивность рвоты при ОЛБ разной степени тяжести

Степень ОЛБ	Предположительная доза, Гр	Время начало рвоты	Интенсивность рвоты
I	1–2	2 ч и более	Однократная
II	2–4	1–2 ч	Повторная
III	4–6	30 мин – 1 ч	Множественная
IV	6 и более	5–20 мин	Неукротимая

- диспептические: анорексия, тошнота, понос, дискинезия кишечника;
- нейромоторные: быстрая утомляемость, апатия, общая слабость;
- нейрососудистые: потливость, гипертермия, головные боли, артериальная гипотензия;
- проявления реакций отдельных тканей (гиперемия, жжение и т.п.), слизистых, слюнных желез, кожи и т.д.

Выраженность ПРО зависит от дозы облучения и мощности дозы – чем они выше, тем раньше появляется ПРО, дольше сохраняется и тем интенсивнее ее клинические проявления, что позволяет использовать их в качестве тестов клинической дозиметрии для прогнозирования степени тяжести ОЛБ.

Наиболее существенный клинический признак – время появления и интенсивность тошноты и рвоты (табл. 2) [7].

Радиационное загрязнение обычно не вызывает потери сознания или мгновенных видимых признаков поражения. Однако многие радиоактивные материалы могут характеризоваться раздражающим характером, и при контакте с ними возможны химические ожоги или поражение органов дыхания. Химические ожоги от раздражающих радиоактивных материалов лечат как любое другое поражение от раздражающих материалов.

При внутривенных вливаниях обрабатывают кожу, как при обычных инъекциях. Однако, если это возможно, внутривенно лекарства вводят в тех местах, где кожа не загрязнена.

Как можно раньше необходимо выяснить, где по отношению к источнику радиации находился пострадавший и сколько времени он пребывал в радиоактивной зоне. Кроме того, дозиметр пострадавшего надо положить с его личными вещами.

Эвакуация лиц с тяжелым поражением, которым требуются неотложные медицинские мероприятия, осуществляется в ближайшую медицинскую организацию. Координатора и приемное отделение клиники следует известить о загрязнении пострадавшего радиоактивными материалами.

Инженер-физик и техник-дозиметрист контролируют радиоактивное загрязнение персонала, пострадавших, защитной одежды, оборудования и их санитарную и специальную обработку (дезактивацию).

Основные принципы защиты от повышенного облучения – защита временем, расстоянием, экранированием. Медицинские средства играют в противорадиационной защите вспомогательную роль: их применение необходимо при невозможности избежать сверхнормативного облучения [8–10].

В чрезвычайных обстоятельствах раннего периода аварии, когда уровень радиоактивного загрязнения и доза облучения не контролируются, а выполнение экстренных заданий связано с опасностью облучения в дозах, вызывающих развитие ОЛБ, рекомендуется прием радиопротекторов, средств профилактики ПРО, профилактики инкорпорации радиоактивного йода, а также средств профилактики психоэмоционального напряжения [8, 11, 12].

Тактика применения средств медицинской противорадиационной защиты зависит от возможного варианта облучения. При облучении в дозах до 5 мЗв медицинские средства противорадиационной защиты не применяются. В случае крупной радиационной аварии с радиоактивным загрязнением территории проводится йодная профилактика (прием калия йодида по 1 таблетке – 125 мг – 1 раз в сутки в течение 7–10 сут). При прогнозируемой необходимости входа в очаг радиационного заражения или его пересечения калия йодид начинают принимать за 1 сут до выполнения регламентных работ [8, 13].

Схема медицинской профилактики при планируемом повышенном облучении в дозах от 5 до 50 мЗв предусматривает применение мультивитаминных комплексов. Оптимальные характеристики защиты достигаются при использовании мультивитаминных комплексов за 5–7 сут до предполагаемого повышенного облучения в дозах от 5 до 50 мЗв. Если получены данные о повышении радиоактивного фона до указанных значений, прием мультивитаминных препаратов должен быть начат немедленно [8, 9, 12]. К числу рекомендованных мультивитаминных комплексов относят амитетравит и тетрафолевит. Амитетравит принимают курсом по 3 таблетки 2 раза в сутки после еды в течение 14 дней, перерыв между курсами – 2 нед. Тетрафолевит принимают в перерывах между курсами амитетравита по 1 таблетке 3 раза в сутки после еды в течение 2 нед. Профилактика при планируемом повышенном облучении в дозах от 50 до 500 мЗв предусматривает прием мультивитаминных комплексов совместно с рибоксином.

Рибоксин в таблетках по 200 мг принимают по 2 таблетке (0,4 г) 2 раза в сутки за 30 мин до приема пищи. Продолжительность приема рибоксина определяется продолжительностью пребывания в зараженной местности. Оптимальные характеристики защиты достигаются в случае приема рибоксина не позже, чем за 5 сут до предполагаемого повышенного облучения [8, 12].

В случае отсутствия рибоксина принимают экстракт элеутерококка жидкого, настойку лимонника или настойку женьшеня по 20–30 капель за 30 мин до еды 2 раза в сутки (утром и днем) в течение всего времени пребывания в зоне повышенной радиации.

Облучение в дозах от 500 до 1000 мЗв предусматривает применение рибоксина и противорвотных средств. Для профилактики постлучевой рвоты и расстройств моторики верхних отделов желудочно-кишечного тракта применяют латран по 1 таблетке (4 мг) за 30–40 мин до предполагаемого облучения, в случае отсутствия латрана – метоклопрамид по 1 таблетке (100 мг) за 30–40 мин до предполагаемого облучения. Прогнозируемое повышенное облучение в дозах более 1000 мЗв предусматривает применение радиопротектора и противорвотного средства.

Для снижения последствий острого облучения в дозах, вызывающих проявления ОЛБ, применяют радиопротектор — препарат Б-190 (индралин) по 3 таблетки (0,45 г) за 10–15 мин до предполагаемого облучения. Повторно препарат может быть принят не ранее чем через 1 ч, но не более 3 раз в сутки [8, 10].

При проведении мероприятий медико-санитарного обеспечения необходимо учитывать 2 важных обстоятельства. Во-первых, эти мероприятия должны рассматриваться как неотъемлемая и приоритетная часть общей системы организационных, инженерно-технических, защитных, экологических, нормативно-правовых и других мер по минимизации последствий радиационной аварии. Во-вторых, их эффективность зависит от комплексного проведения физико-дозиметрических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, лечебно-эвакуационных и реабилитационных мероприятий. Кроме того, необходимо учесть возможные медицинские последствия радиационной аварии, не связанные непосредственно с воздействием радиационного фактора.

В заключение хотелось бы отметить следующее: поскольку радиационные аварии происходят достаточно редко, медицинские работники не имеют достаточного опыта преодоления их последствий. Вместе с тем, опыт ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС и других крупных радиационных ЧС свидетельствует о неожиданности возникновения и масштабов радиационных аварий и соответственно – о масштабах задач по органи-

зации медико-санитарного обеспечения, значительности привлекаемых медицинских сил и средств. Поэтому знание принципов оказания медицинской помощи при радиационных авариях необходимо медицинским работникам всех категорий.

### Литература

1. Постановление Правительства РФ №506-12 от 02.06.14 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса».
2. Котенко К.В., Бушманов А.Ю. Радиационные аварии третьего тысячелетия в России (2000–2007 годов) с развитием острых лучевых поражений. Вестн. Росс. военно-медицинской академии. 2008; 3 (23): 39–43.
3. Аветисов Г.М., Гончаров С.Ф. Готовность ТУМК при угрозе возникновения радиационной аварии. Материал Всероссийской конференции с международным участием 22 мая 2014 г. в Москве «Направления совершенствования готовности ВЦМК к реагированию и действиям при ЧС». – М.: ВЦМК «Защита», 2014. – С. 14.
4. Гончаров С.Ф., Аветисов Г.М. Обеспечение радиационной безопасности объектов здравоохранения и населения при радиационной аварии на радиационно-опасном объекте (атомной электростанции). Медицина катастроф. 2008; 3: 6–10.
5. Порядок оказания медицинской помощи населению, пострадавшему при чрезвычайных ситуациях (Проект). – М.: ВЦМК «Защита», 2011.
6. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): СанПин 2.6.1.2523-09. – М.: Минздрав России, 1999/2009. – 116 с.
7. Токсикология и медицинская защита. Учебник. Под ред. А.Н. Гребенюка. – СПб: Фолиант, 2016. – 672 с.
8. Гребенюк А.Н., Легеза В.И., Назаров В.Б., Тимошевский А.А. Медицинские средства профилактики и терапии радиационных поражений. Учебное пособие. – СПб.: Фолиант, 2011. – 92 с.
9. Гребенюк А.Н., Легеза В.И., Евдокимов В.И. и др. Радиационная медицина: клиника, профилактика и лечение радиационных поражений. – СПб.: Политехника-сервис, 2013. – 156 с.
10. Тимошевский А.А., Калинина Н.М., Гребенюк А.Н. и др. Медицинская противорадиационная защита специалистов аварийно-спасательных формирований. Медико-биолог. и социально-психол. проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2008; 4: 13–8.
11. Васин М.В. Средства профилактики и лечения лучевых поражений. – М., 2006. – 340 с.
12. Гребенюк А.Н., Легеза В.И., Гладких В.Д. и др. Использование медицинских средств противорадиационной защиты при ЧС и обеспечение ими аварийных медико-санитарных формирований и региональных аварийных центров. Практическое руководство. – М.: Коментарий, 2015. – 304 с.
13. Проведение йодной профилактики населению в случае возникновения радиационной аварии. Методические рекомендации. – М: Федеральное медико-биологическое агентство, 2010. – 24 с.

### AID TO VICTIMS IN RADIATION ACCIDENTS

A. A. Timoshevsky, MD, V.G. Belich, Prof.

M. Sechenov First Moscow state medical University

**The problems of organization of specialized medical radiological teams and the order of application of means of prevention and treatment of radiation injuries.**

**Key words:** radiation accidents, specialized medical team, radioprotective funds.