

Расследование ситуаций выявления радиологических пациентов таможенными установками радиационного контроля

И.А. Звонова, М.И. Балонов, О.В. Липатова

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В.Рамзаева, Санкт-Петербург

После того как таможи были оснащены высокочувствительными установками радиационного контроля, участились случаи выявления пассажиров с внутренним содержанием радионуклидов, которые прошли радионуклидное диагностическое исследование или лечение радионуклидами. В статье описана процедура расследования такой ситуации, измерений пассажира, составления протокола и принятия решения, разработанная в Институте радиационной гигиены по поручению Федеральной службы Роспотребнадзора.

Ключевые слова: *пациент, радионуклидная терапия, радиационный контроль, таможня, протокол расследования.*

В настоящее время таможенные пункты в местах пересечения границ Российской Федерации оборудованы высокочувствительными системами радиационного контроля, которые способны регистрировать превышение над фоном на уровне 2–3 статистических погрешностей измерения фонового излучения. Эти датчики установлены для выявления контрабанды радиоактивных материалов и для борьбы с террористической угрозой. В то же время они легко выявляют людей с внутренним содержанием гамма-излучающих радионуклидов, каковыми являются пациенты, прошедшие радионуклидную терапию или диагностику и вскоре после этого пересекающие государственную границу Российской Федерации. Возникает вопрос: как контролирующие органы должны реагировать на таких людей, которые являются источником излучения для окружающих лиц и не всегда имеют справки о проведенном лечении или диагностике с введением радионуклидов?

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека с привлечением специалистов Научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева занималась этим вопросом и выработала рекомендации, которые были разосланы руководителям управлений Роспотребнадзора и главным врачам Центров гигиены и эпидемиологии субъектов Российской Федерации в феврале 2010 г. Суть рекомендаций сводится к следующему.

После проведения таможенных процедур сотрудники таможи передают вопрос о разрешении продолжения путешествия человека, тело которого испускает гамма-излучение, на рассмотрение представителя Службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, который должен рассмотреть возникшую ситуацию с точки зрения соответствия нормам радиационной безопасности, действующим на территории Российской Федерации.

При наличии у гражданина документов, подтверждающих проведение медицинских процедур с введением в организм радиофармацевтических препаратов (РФП), передвижение гражданина по территории Российской Федерации и пересечение границы не ограничивается.

Органы управления здравоохранением в субъектах Российской Федерации информированы письмом Роспотребнадзора от 30.09.2009 г. № 01/14478-9-32 о необходимости внесения в медицинские документы при выписке пациента данных о параметрах проведенной процедуры (введенная активность, радиофармпрепарат с указанием радионуклида, время введения, мощность дозы на расстоянии 1 м от пациента при выписке). При проведении радиологической процедуры за рубежом пациент должен сам позаботиться о наличии такой справки.

В случае отсутствия у пассажира документов, подтверждающих медицинскую радиологическую процедуру, следует провести измерения человека по стандартизированной методике и составить протокол.

Измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) следует проводить поверенным прибором, предназначенным для измерения мощности дозы гамма-излучения, например ДРГ-01Т, типа ДКС-АТ..., МКС-АТ... и др. Поисковые радиометры типа СРП для этой цели не пригодны, т.к. они не предназначены для количественных измерений мощности дозы гамма-излучения тех радионуклидов, которые используются в медицинской практике и могут давать неправильные показания. Проводят четыре измерения человека с разных сторон на расстоянии 1 м от человека, на высоте 1 м от пола, из четырех измерений вычисляется среднее значение. В таком же формате пациент должен быть измерен перед выпиской в клинике, где он получил лечебную дозу радионуклида. Очень важно, чтобы и в клинике, и в пунктах радиационного контроля использовались дозиметры, предназначенные для количественных измерений мощности дозы в воздухе. Только в этом случае результаты измерений в клинике и в пунктах радиационного контроля не будут противоречить друг другу (в пределах ошибки измерений).

Результаты четырех измерений и среднее значение заносят в протокол измерения, который, кроме измерений, содержит следующие сведения: паспортные данные обследуемого лица; наименование и адрес учреждения, проводившего медицинское исследование; сведения о медицинской радионуклидной процедуре (радиофармпрепарат, с указанием радионуклида-метки, введенная

активность, дата введения) вносятся из медицинской справки или со слов пациента, место конечного следования и место жительства; время предполагаемого пути; результаты измерений; данные о приборе (марка прибора, режим измерения, дата поверки); заключение о радиационной безопасности для населения дальнейшего следования лица по территории Российской Федерации, отметку о проведении инструктажа по радиационной безопасности перемещающегося пациента, подпись измеренного лица и лица, проводившего измерения. Копия протокола выдается измеренному лицу.

Заключение о радиационной безопасности следования в общественном транспорте делают путем сравнения среднего значения измерений человека с данными таблицы 5.1 СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» – таблицы критериев выписки пациентов после радионуклидной терапии. Если измеренная МАЭД меньше 10 мкЗв/ч – минимального значения, указанного в таблице 5.1 НРБ-99/2009, то после оформления протокола пассажир может продолжать путь, его передвижение по территории Российской Федерации не ограничивается по радиологическому фактору в соответствии с п. 5.4.6 НРБ-99/2009.

Если измеренная МЭД выше 10, но меньше 100 мкЗв/ч (максимальное значение допустимой выписки для самых короткоживущих терапевтических радионуклидов) и известен введенный радионуклид (в том числе со слов гражданина), то измеренное значение МАЭД сравнивают с указанной в таблице величиной для этого радионуклида-метки. Если измерение меньше табличного значения, то после оформления протокола дальнейшее передвижение гражданина не ограничивается.

Если введенный радионуклид неизвестен и измеренная МЭД выше 10 мкЗв/ч, то следует консервативно оценить максимальную дозу, которую может получить ближайший по транспорту попутчик. Максимально возможная доза (без учета радиоактивного распада и физиологического выведения из организма) оценивается путем умножения средней измеренной мощности дозы (мкЗв/ч) вблизи пациента на время предполагаемого следования (в часах) без смены вида передвижения. Дозовый предел не будет превышен, если за время совместного передвижения расчетная доза меньше 1000 мкЗв (1 мЗв). В этом случае после оформления протокола дальнейшее передвижение данного пассажира не ограничивается по радиационному фактору.

Если расчетное значение дозы у попутчиков за предполагаемое время в пути превышает 1 мЗв, то передвижение данного лица может считаться потенциально опасным в радиационном отношении для окружающих, но юридических оснований для ограничения передвижения этого пассажира всё равно нет. В этом случае следует рекомендовать мероприятия по защите других пассажиров временем и/или расстоянием, например: с помощью проводника вагона (или водителя автобуса) организовать смену места в транспорте во время пути, чтобы поменять ближайших попутчиков; по возможности поместить радиологического пассажира в отдельное купе, предложить иной вид транспорта и т.п. Следует помнить, что сделанная оценка дозы заведомо выше реального значения для окружающих, так как она не учитывает радиоактивного распада радионуклида-метки, биологического выведе-

ния препарата из организма, не учитывает перемещений пассажиров относительно друг друга.

Во всех случаях выявления пассажира с внутренним содержанием радионуклидов необходимо проинструктировать его о мерах предосторожности в отношении окружающих лиц, таких как: избегать контакта с детьми и беременными женщинами, поменять место в транспорте, если по билету попалось место рядом с ребёнком или беременной женщиной; стараться чаще менять место в транспорте во время пути, избегать длительного пребывания с постоянными попутчиками, по возможности не пользоваться транспортным туалетом, по прибытии домой ограничивать близкое общение с членами семьи и соблюдать повышенные меры личной гигиены и санитарии. При использовании индивидуального транспорта рекомендовать расположить пассажира по возможности дальше от водителя.

О каждом случае расследования ситуации с излучающим пассажиром без медицинской справки о радиологической процедуре и/или с превышением критерия выписки по МАЭД следует представлять внеочередное донесение в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в установленном порядке. Через службу Роспотребнадзора до лечебного учреждения доводится информация о выявленных случаях и принимаются меры по устранению нарушений требований пп. 5.4.5, 5.4.6 НРБ-99/2009.

Таблица 5.1 из НРБ-99/2009 представляет критерии выписки пациентов после радионуклидной терапии для тех гамма-излучающих радионуклидов, которые используются в нашей стране. Нормативы и документы санитарного законодательства не предлагают радиологических критериев для пациентов, прошедших радионуклидную диагностику, так как вводимые для диагностики количества короткоживущих радионуклидов не создают уровней излучения от пациента, которые при любых разумных сценариях поведения могут создать для окружающих его людей превышение дозового предела в 1 мЗв. Наиболее часто для радионуклидной диагностики используют ^{99m}Tc (период полураспада $T_{1/2} = 6$ час), ^{123}I ($T_{1/2} = 12$ час), ^{18}F ($T_{1/2} = 110$ мин). Все эти радионуклиды по прошествии нескольких часов после введения могут создавать небольшое повышение мощности дозы вблизи человека (менее 5 мкЗв/ч), которое с каждым часом уменьшается и не представляет радиационной опасности для окружающих пациента людей. Для короткоживущих терапевтических радионуклидов (^{153}Sm , ^{188}Re) с энергией гамма-излучения, близкой к диагностическим радионуклидам (^{99m}Tc , ^{123}I), допустима МАЭД до 100 мкЗв/ч. При радионуклидной диагностике такие уровни никогда не достигаются. Косвенным подтверждением нахождения в организме человека короткоживущего диагностического радионуклида может быть повторное измерение пациента с интервалом в один час, которое должно быть заметно меньше первого. Например, для технеция-99м второе измерение покажет снижение МАЭД только за счёт радиоактивного распада на 11 %.

Следует иметь в виду, что в разных странах приняты разные критерии выписки пациентов после радионуклидной терапии, которые в ряде стран существенно отличаются от российских. Российские критерии разработаны для сценариев предотвращения сверхнормативного об-

лучения (выше 1 мЗв) у родственников и лиц, ухаживающих за выписанным терапевтическим пациентом при пребывании его дома в течение длительного времени, до полного распада радионуклида. Они разработаны при очень консервативных предположениях и имеют большой коэффициент запаса. Может случиться ситуация, когда у человека, прошедшего радионуклидную терапию за рубежом, измерение МЭД превышает допустимые уровни из таблицы 5.1 НРБ-99/2009, но это не может быть основанием для ограничения его дальнейшего передвижения по территории России.

Выделение радиоактивного препарата из организма человека происходит, в основном, через почки, с мочой. Терапевтические пациенты находятся в клинике тот период времени, когда происходит основное выведение радионуклида из организма человека. После того как оставшийся в теле радиофармпрепарат зафиксировался в белковых молекулах, выведение с мочой происходит на очень низком уровне. Однако этих уровней достаточно для регистрации радиоактивного загрязнения биотуалетов в междугородних автобусах и поездах таможенными установками радиационного контроля. Опасности внешнего облучения пассажиров этот источник не представ-

ляет из-за низких уровней излучения и малого времени пребывания там пассажиров. Тем более нет оснований задерживать или изолировать такой автобус или пассажирский вагон. В радиологических диагностических лабораториях туалеты для пациентов соединены с общей канализацией без специальных мер очистки. Активности там несравненно большие, чем в транспорте от одного пациента, поэтому содержимое биотуалета без ограничений можно сбрасывать в канализацию, после чего унитаз отмывается обычными моющими средствами.

В настоящее время увеличивается число медицинских организаций, выполняющих радионуклидную диагностику и терапию, развивается международный медицинский туризм, увеличивается поток пациентов через пограничные пункты, где ведётся радиационный контроль. Предлагаемая процедура расследования случаев регистрации повышенного излучения от пассажира нацелена на стандартизацию методов измерений и разумную оценку их результатов, помогает избежать неоправданных проблем задержания больного человека при пересечении границы Российской Федерации и оценить радиационную опасность его передвижения для других пассажиров.

I.A. Zvonova, M.I. Balonov, O.V. Lipatova

**Examination of events of radiological patients finding
with the use of custom equipment for radiation control**

Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Saint-Petersburg

Abstract. Finding of passengers with internal radioactivity due to recently received nuclear medicine examination or treatment became more frequent since customs have got high sensitivity equipment for radiation control. A scheme of such event examination, passenger measurements, a protocol preparation and decision-making developed in the Institute of Radiation Hygiene by order of the Federal Service of Rosпотребнадзор is described in the article.

Key words: patient, radionuclide therapy, radiation monitoring, custom, protocol of examination.

И.А. Звонова.
Тел.: (812) 2334843

Поступила: 25.11.2013 г.