Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при внутритканевой лучевой терапии (брахитерапии) методом имплантации закрытых радионуклидных источников

Методические указания
МУ 2.6.1.2712—10

Издание официальное

Москва • 2011

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при внутритканевой лучевой терапии (брахитерапии) методом имплантации закрытых радионуклидных источников

Методические указания
МУ 2.6.1.2712—10

ББК 51.26
Г46

Г46 **Гигиенические** требования по обеспечению радиационной безопасности при внутритканевой лучевой терапии (брахитерапии) методом имплантации закрытых радионуклидных источников: Методические указания.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011.—15 с.

1. Разработаны: ГОУ ДПО РМАПО Росздрава (С. И. Иванов – руководитель, Н. А. Акопова, Е. П. Ермолина, В. Н. Летов, В. А. Перцов); Институтом медицинской физики и инженерии (Б. Я. Наркевич); филиалом ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в г. Москве» в ЮАО г. Москвы (Н. П. Зиновьева); ФГУП «Завод «Медрадиопрепарат» ФМБА России (Д. Г. Мацука, С. Б. Глухов, С. В. Попов, М. А. Кузнецов); Государственным специализированным проектным институтом Росатома (А. П. Хромов, Т. М. Махрова, В. А. Жажа); Московским отделом инспекций радиационной безопасности Центрального межрегионального территориального округа по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Ростехнадзора (А. В. Левчук).

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по санитарно-эпидемиологическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол от 10.06.2010 № 1).

3. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 4 августа 2010 г.

4. Введены в действие с 1 октября 2010 г.

5. Введены впервые.

ББК 51.26

© Роспотребнадзор, 2011
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011

Содержание

1. Область применения 4
2. Нормативные ссылки 5
3. Общие положения 5
4. Характеристика используемых при брахитерапии радионуклидных источников ионизирующего излучения 6
5. Радиационная обстановка на разных этапах проведения брахитерапии 6
6. Организация и проведение работ 8
7. Обеспечение радиационной безопасности персонала 11
8. Обеспечение радиационной безопасности пациента 12
9. Обеспечение радиационной безопасности населения 12
10. Радиационный контроль 13
11. Предупреждение и ликвидация нештатных (аварийных) ситуаций 13
12. Обращение с радиоактивными отходами 14
Библиографические данные 15

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
4 августа 2010 г.
Дата введения: 1 октября 2010 г.

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при внутритканевой лучевой терапии (брахитерапии) методом имплантации закрытых радионуклидных источников

Методические указания
МУ 2.6.1.2712—10

1. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее по тексту – МУ) регламентируют требования по обеспечению радиационной безопасности пациентов, персонала и населения при проведении внутритканевой лучевой терапии (брахитерапии) злокачественных опухолей различных локализаций методом имплантации закрытых радионуклидных источников.

1.2. МУ распространяются на кабинеты и отделения лучевой терапии лечебно-профилактических учреждений, научно-исследовательских институтов, учреждений высшего и дополнительного профессионального образования и других учреждений, где применяется метод контактной внутритканевой лучевой терапии, основанный на имплантации малоразмерных гранульных радионуклидных источников ионизирующего излучения непосредственно в опухолевые ткани.

1.3. МУ могут руководствоваться организации, эксплуатирующие радионуклидные источники, федеральные органы исполнительной власти, органы, уполномоченные осуществлять санитарно-эпидемиологический надзор за обеспечением радиационной безопасности, юридические и физические лица независимо от их подчинённости.

2. Нормативные ссылки

2.1. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 № 3-ФЗ.

2.2. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ.

2.3. Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» от 21.11.1995 № 170-ФЗ.

2.4. Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» от 26.12.2008 № 294-ФЗ.

2.5. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): СанПиН 2.6.1.2523—09.

2.6. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99): СП 2.6.1.799—99.

2.7. Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002): СП 2.6.6.1168—02.

2.8. Организация и проведение индивидуального дозиметрического контроля. Персонал медицинских учреждений: МУ 2.6.1.2118—06

2.9. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Изм. и доп. 1 к СП 1.1.1058—01: СП 1.1.2193—07.

2.10. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований: СанПиН 2.6.1.1192—03.

2.11. Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при лучевой терапии закрытыми радионуклидными источниками: МУ 2.6.1.2135—06.

3. Общие положения

3.1. Брахитерапия (в рамках данных МУ) – это внутритканевая лучевая терапия путем имплантации закрытых радионуклидных источников (125I, 103Pd и др.), фиксированных на полимерных рассасывающихся нитях. Имплантация источников проводится в опухоли, обладающие низкой или средней радиочувствительностью.

3.2. Лечение методом брахитерапии включает две стадии:

• определение локализации и объема опухоли с помощью ультразвукового исследования, многопроекционной рентгенографии или рентгеновской компьютерной томографии с целью расчета общей вводимой

активности, конфигурации дозового поля в координатах шаблона и создания тем самым канцерицидной дозы в опухолевых тканях;

• имплантация игл с размещенными в них гранульными источниками ионизирующего излучения.

3.3. Доза облучения и ее распределение в опухолевых и окружающих нормальных тканях рассчитываются с помощью компьютерной программы.

4. Характеристика используемых при брахитерапии радионуклидных источников ионизирующего излучения

4.1. Радионуклид ^{125}I распадается путем электронного захвата с испусканием характеристического излучения (49 линий) и гамма-излучения (1 линия) со средней энергией 27,5 кэВ и выходом 0,754 квантов на распад. Период полураспада составляет 60,1 суток. Мощность поглощенной дозы в воздухе на расстоянии 1 м от одного источника активностью 1 МБк равна 0,035 мкГр/ч.

Активность радионуклидных источников ^{125}I, применяемых для брахитерапии, лежит в диапазоне от 7,5 до 62,5 МБк (0,203—1,689 мКи).

4.2. Радионуклид ^{103}Pd распадается путём электронного захвата с испусканием характеристического излучения (40 линий) и гамма-излучения (8 линий) со средней энергией 20,2 кэВ и выходом 0,379 квантов на распад. Период полураспада 17,0 суток. Мощность поглощенной дозы в воздухе на расстоянии 1 м от одного источника активностью 1 МБк равна 0,034 мкГр/ч.

4.3. Имплантаты являются закрытыми источниками и поставляются стерильными в защитном пенале или контейнере из нержавеющей стали. При применении имплантаты фиксируются на рассасывающихся нитях. Материал нити после имплантации рассасывается в тканях, капсулы остаются в месте имплантации и не извлекаются из тела пациента впоследствии.

4.4. Процедуры брахитерапии выполняются с источниками ^{125}I и ^{103}Pd, допускается использование и других закрытых радионуклидных источников, с учетом развития новых перспективных технологий брахитерапии.

5. Радиационная обстановка на разных этапах проведения брахитерапии

5.1. При отсутствии нарушений в установленной технологии брахитерапии возможно воздействие на персонал только внешнего фотонного излучения. При этом следует учитывать незначительную вероят-

ность возникновения нештатных ситуаций, связанных с утерей источника или его разгерметизацией, что может привести к радиоактивному загрязнению рабочих поверхностей, тела и одежды пациента, а также окружающей среды. Сохраняется очень малая вероятность самопроизвольного удаления и выделения источника с мочой у пациента в первые дни после имплантации источника.

5.2. С позиций обеспечения радиационной безопасности и необходимости осуществления радиационного контроля изменяющейся радиационной обстановки можно выделить следующие этапы проведения брахитерапии:

- поставка контейнеров с закрытыми радионуклидными источниками в медицинское учреждение, получение и учет источника в приходно-расходном журнале;
- размещение контейнеров с закрытыми источниками в сейфе, расположенном в хранилище источников ионизирующего излучения;
- доставка имплантатов в специальном защитном контейнере в предоперационную, где проводится зарядка игл закрытыми капсулированными источниками;
- зарядка игл и размещение их в матрице специального шаблона или в защитной стойке-штативе;
- перенос шаблона в защитном контейнере или защитной стойке-штативе с заряженными иглами в операционную, где проводится имплантация игл;
- подготовка к операции имплантации радионуклидных источников и анестезия пациента;
- имплантация (введение) игл в опухолевый очаг внутри тела пациента под ультразвуковым или компьютерно-томографическим контролем;
- контроль расположения источников методом ультразвуковой визуализации или компьютерной томографии; возможно также проведение рентгеноскопии и (или) рентгенографии;
- извлечение игл из тела пациента;
- измерение мощности дозы на расстоянии 1 м от больного;
- перевод пациента в палату стационара, желательно одноместную;
- пребывание пациента в палате;
- выписка пациента из стационара;
- повторное измерение мощности дозы на расстоянии 1 м от тела выписываемого больного.

6. Организация и проведение работ

6.1. Лечебно-профилактическое учреждение, выполняющее контактное облучение закрытыми радионуклидными источниками методом брахитерапии, должно иметь лицензию на право ведения работ с радиоактивными материалами, выдаваемую территориальными органами Ростехнадзора, и санитарно-эпидемиологическое заключение на вид деятельности, связанной с обращением источников ионизирующего излучения (закрытых), выдаваемое территориальными органами Роспотребнадзора.

6.2. Работа с радионуклидными источниками излучения разрешается только в помещениях, указанных в санитарно-эпидемиологическом заключении.

6.3. Организация работ с использованием имплантатов с закрытыми радионуклидными источниками проводится в соответствии с требованиями СП 2.6.1.799—99 (ОСПОРБ-99) и МУ 2.6.1.2135—06. В наборе помещений необходимо предусмотреть наличие хранилища источников ионизирующего излучения, операционного блока (операционная и предоперационная), оснащенного аппаратурой для ультразвукового исследования и (или) рентгеновским компьютерным томографом, а также палаты, желательно одноместной. Соответствие операционной требованиям, предъявляемым к рентгеноперационным (требования СП 2.6.1.1192—03), обязательно только в случае, если планируется использование оборудования под рентгенологическим контролем. Если же контроль расположения источников в ткани производится с использованием методов ультразвуковой визуализации, то радиационная защита операционного блока должна отвечать только требованиям МУ 2.6.1.2135—06.

6.4. Наличие, взаимное расположение и оснащение помещений для подготовки и проведения брахитерапии изложены в МУ 2.6.1.2135—06 (по пп. 4.9, 4.9.1—4.9.4). Наличие отдельного хранилища твёрдых радиоактивных отходов и отдельного кабинета дозиметрического планирования не обязательно.

6.5. При работе с закрытыми радионуклидными источниками излучения специальные требования к отделке помещений не предъявляются.

6.6. На оборудовании, контейнерах, упаковках, содержащих радионуклидные источники излучения, а также на дверях помещений, где проводятся работы с ними, должен быть наносится знак радиационной опасности.

6.7. Контейнеры с закрытыми радионуклидными источниками поставляются в лечебно-профилактическое учреждение на основании заказа-заявки в транспортном упаковочном комплекте, представляющем

собой упаковку типа «А». Транспортный комплект представляет собой охранную тару, в которой размещены защитные пеналы или контейнеры с закрытыми радионуклидными источниками, находящиеся в стерильных мешках или бумажных пакетах. Завод-изготовитель источников должен гарантировать их стерильность и отсутствие поверхностных радиоактивных загрязнений капсул с источниками.

6.8. При получении упаковки необходимо проверить ее механическую целостность, в случае ее нарушения вскрывать упаковку запрещается. При нарушении герметичности радионуклидных источников дальнейшие действия должны быть предусмотрены инструкцией по предупреждению аварии и ликвидации их последствий, действующей в учреждении. Если целостность упаковки не нарушена, следует проверить соответствие документации и маркировки данным заказа. Если обнаружено несоответствие, упаковку следует поместить в сейф и известить об этом организацию-поставщика и завод-изготовитель.

6.9. Контейнеры с закрытыми радионуклидными источниками должны быть зарегистрированы в приходно-расходном журнале (обязательно указывается название, активность и дата получения). Имплантаты следует учитывать по количеству и номерам серии каждого устройства. Номер серии указан на упаковке устройства и в сертификате.

6.10. Контейнеры с закрытыми радионуклидными источниками следует хранить в защитном сейфе, расположенном в хранилище источников ионизирующего излучения.

6.11. Перенос контейнеров внутри учреждения осуществляется в защитном контейнере, выполненным из материала с кратностью ослабления фотонного излучения, соответствующей 0,5 мм свинца.

6.12. Зарядка игл и размещение их в матрице шаблона, расположенном в защитном контейнере, проводится с помощью пинцета в предоперационной на специально оборудованном столе с небольшими (не менее 0,5 см) бортиками за защитным экраном. Не рекомендуется сдавливать пинцетом шовный материал на участках между капсулами, чтобы не нарушить целостность капсулы. Эта процедура может быть выполнена с помощью специального оборудования (например, станции зарядки игл). Наличие защитного экрана при этом не обязательно. Перед использованием специального оборудования следует тщательно ознакомиться с инструкцией по его применению.

6.13. При работе с капсулированными радионуклидными источниками необходимо соблюдать ряд правил:

• запрещается прилагать повышенное усилие к капсуле, так как это может привести к разгерметизации источника;

• разрезать жесткий шовный материал следует с большой осторожностью, чтобы не повредить капсулы;

• отрезанную нить следует поднимать за капсулу при разжимании пинцета;

• не следует поднимать нить, захватив ее за шовный материал, поскольку в этом случае можно повредить саму нить;

6.14. На этапе подготовки к имплантации шаблон с заряженными иглами находится в защитном контейнере или же заряженные иглы с закрытыми источниками находятся в защитной стойке-штативе.

6.15. После завершения имплантации и перед выпиской пациента из стационара проводится измерение мощности дозы фотонного излучения на расстоянии 1 м от тела пациента.

6.16. В историю болезни пациента обязательно заносят следующие данные:

• дату и время проведенной имплантации радионуклидных источников;

• тип, количество и суммарную активность введенных радионуклидных источников;

• суммарную очаговую дозу облучения пациента;

• эффективную дозу облучения пациента (при наличии в программном обеспечении брахитерапии соответствующего расчётного модуля).

6.17. В случае смерти пациента с имплантированными источниками излучения во время его пребывания в учреждении, где проводилась брахитерапия, при патологоанатомическом исследовании имплантированные источники извлекаются из тела и передаются на пункт захоронения радиоактивных отходов в установленном порядке. Вскрытие тела умершего и извлечение источников осуществляется под радиационным контролем.

6.18. В случае смерти пациента с имплантированными источниками излучения вне лечебного учреждения, патологоанатомическое исследование, захоронение и кремация тела разрешается только после того, как общая остаточная активность в нем или мощность дозы уменьшится до уровня, удовлетворяющего требованиям п. 9.2. В случае смерти пациента, произошедшей через 6 месяцев и более после имплантации источников, никаких требований радиационной безопасности при обращении с телом умершего не предъявляется.

7. Обеспечение радиационной безопасности персонала

7.1. К работе с радионуклидными источниками допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для работы с источниками ионизирующего излучения, отнесенные приказом по учреждению к персоналу группы А.

7.2. Перед допуском к работе с источниками излучения персонал должен пройти обучение, инструктаж и проверку знаний по правилам безопасности ведения работ и действующих в организации инструкций.

7.3. При проведении брахитерапии должны быть выполнены следующие мероприятия по обеспечению радиационной защиты персонала:

• рабочее место для зарядки игл должно быть оборудовано теневой защитой с прозрачным экраном; наличие теневой защиты обязательно в случае ручной зарядки игл с помощью пинцета; при использовании специального оборудования (например, станции зарядки игл) наличие теневой защиты не обязательно;

• шаблон с заряженными иглами должен быть помещен в защитный контейнер или заряженные иглы должны быть помещены в защитную стойку-штатив;

• стол для зарядки игл необходимо окантовать бортиком высотой 0,5 см;

• необходимо использовать дистанционные инструменты (пинцет, зажимы) или специальное оборудование; перед использованием специального оборудования следует тщательно ознакомиться с инструкцией по его применению;

• персонал, проводящий брахитерапию, должен иметь индивидуальный дозиметр;

• при проведении имплантации следует добиваться максимально возможного снижения дозы за счет увеличения расстояния до источников и уменьшения времени проведения всех технологических операций с радионуклидными источниками, но не в ущерб качеству брахитерапии;

• после окончания имплантации необходимо проводить обязательный радиационный контроль рабочих поверхностей, пола, бачков с больничными отходами, рук, одежды и обуви персонала;

• уборка операционной и удаление отходов допускается только после радиационного контроля;

• при проведении контроля расположения источников в теле пациента методом рентгеноскопии или компьютерной томографии персонал должен использовать рентгенозащитные средства в соответствии с номенклатурой средств радиационной защиты в рентгеновском кабинете.

8. Обеспечение радиационной безопасности пациента

8.1. Для пациентов пределы доз терапевтического облучения не устанавливаются, но используется принцип оптимизации, основанный на получении необходимого терапевтического эффекта при минимально возможных уровнях облучения в процессе планирования и проведения радиационного вмешательства.

8.2. В целях обеспечения радиационной безопасности других лиц (посетители, другие пациенты, персонал клинических подразделений и др.) на протяжении периода нахождения в стационаре пациенту не рекомендуется покидать пределы палаты.

9. Обеспечение радиационной безопасности населения

9.1. Взрослые лица, проживающие вместе с пациентами, прошедшими курс брахитерапии с имплантацией закрытых источников и выписанными из клиники, не должны подвергаться облучению в дозе, превышающей 5 мЗв в год. Для остальных взрослых лиц, а также для детей, контактирующих с пациентами, выписанными из клиники после брахитерапии, предел дозы составляет 1 мЗв в год.

9.2. Выписка пациента после брахитерапии с использованием закрытых радионуклидных источников допускается, если введенная или остаточная активность в теле пациента не превышает 4 ГБк, либо если мощность эквивалентной дозы в воздухе на расстоянии 1м от тела пациента не превышает 10 мкЗв/ч.

9.3. Перед выпиской пациентам следует дать письменные и устные инструкции относительно мер предосторожности, которые они должны принимать с тем, чтобы защитить от облучения членов семьи и других лиц, с которыми они могут вступать в контакт. Такие же требования предъявляются к режиму амбулаторного лечения пациентов.

9.4. После выписки из стационара пациенту рекомендуется пользоваться отдельной постелью, а также ограничивать близкое общение с детьми (держать на коленях) и беременными женщинами в течение полугода с момента имплантации источников. При сохранении половой функции после выписки из стационара первые шесть месяцев необходимо использовать презервативы.

9.5. Во избежание утери гранульного радионуклидного источника в домашних условиях пациенту не следует пользоваться общей канализацией в течение 5 дней. В этот период мочевой пузырь опорожняется в резервуар (судно) через слой марли. При обнаружении на марле выделившейся капсулы необходимо поставить в известность медицинский персонал и лечащего врача лечебного учреждения, где проводилась брахитерапия, для оформления заявки на выезд специалиста на дом. При-

бывший специалист под радиационным контролем помещает капсулу в защитный контейнер, оформляет акт изъятия радиоактивного источника и возвращает (транспортирует) его в установленном порядке на временное хранение в хранилище источников ионизирующего излучения до решения вопроса о захоронении источника в установленном порядке.

10. Радиационный контроль

10.1. В отделении, где проводится брахитерапия, должен осуществляться радиационный контроль, объем и периодичность проведения которого прописывается в плане производственного контроля за радиационной безопасностью в учреждении в соответствии с СП 1.1.1058—01, СП 1.1.2193—07.

10.2. Для проведения радиационного контроля используются средства дозиметрии и радиометрии гамма и бета-излучения (при необходимости), пригодные для соответствующих измерений с погрешностью не более ± 20 % и снабженные свидетельством о государственной поверке. Нижняя граница диапазона энергии регистрации излучения фотонов должна быть не более 15—20 кэВ.

10.3. Для проведения индивидуального дозиметрического контроля рекомендуются термолюминесцентные дозиметры с детекторами из LiF.

10.4. Для бета-излучающих нуклидов результаты измерения загрязнений сопоставляются с допустимыми уровнями загрязнения, установленными НРБ-99/2009

10.5. Для «чистых» гамма-излучающих нуклидов (^{125}I и ^{103}Pd) контроль загрязнения следует проводить путем измерения мощности поглощенной дозы в воздухе на расстоянии 10 см от загрязненной поверхности. При этом для кожи и поверхностей, входящих с ней в контакт, устанавливается контрольный уровень загрязнения, равный 4 мкГр/ч, а для остальных рабочих поверхностей – 12 мкГр/ч.

Рекомендуется применять сцинтилляционные дозиметры типа ДКС-96Г.

10.6. Перед выпиской пациента из стационара проводится контроль мощности дозы на расстоянии 1 м от пациента.

11. Предупреждение и ликвидация нештатных (аварийных) ситуаций

11.1. При обращении с радионуклидными источниками ионизирующего излучения, имплантируемыми в тело пациента, существует вероятность потери титановых капсул, содержащих радиоактивное вещество источника. Несмотря на то что капсулы с источником излучения обладают высокой прочностью, при небрежном обращении, при сдавли-

вании или разрезании нити может быть нарушена целостность капсулы, что повлечет высвобождение «свободной» радиоактивности.

11.2. В случае нарушения герметичности радионуклидного источника необходимо:

- зону, в которой это произошло, следует изолировать;
- капсулы поместить в защитный контейнер;
- ограничить перемещение персонала с целью исключения распространения радиоактивного загрязнения;
- провести внеочередной радиационный контроль загрязнённых поверхностей в соответствии с п. 10.4 настоящих МУ;
- провести дезактивацию;
- поставить в известность органы, уполномоченные осуществлять санитарно-эпидемиологический надзор.

11.3. После каждой нештатной ситуации необходимо проводить обязательный радиационный контроль рабочих мест персонала с целью оценки нормализации радиационной обстановки.

11.4. Порядок действия персонала при ликвидации нештатных ситуаций должен быть предусмотрен инструкцией по предупреждению и ликвидации радиационных аварий, действующей в подразделениях лучевой терапии медицинского учреждения.

12. Обращение с радиоактивными отходами

12.1. При проведении брахитерапии на разных этапах осуществления метода могут образовываться твёрдые радиоактивные отходы, к которым относятся:

- капсулы, не израсходованные при имплантации;
- капсулы, выделившиеся с мочой пациента;
- обнаруженные утерянные капсулы;
- загрязненные радиоактивностью материалы, образовавшиеся в результате разгерметизации капсул.

12.2. Во всех случаях образовавшиеся твердые отходы должны быть помещены в пластикатовые или бумажные мешки, сборники-контейнеры и переданы для выдержки на распад в хранилище твёрдых радиоактивных отходов (при его наличии) или в хранилище радионуклидных источников излучения.

12.3. После временного хранения в учреждении радиоактивные отходы должны быть отправлены на пункт захоронения в установленном порядке или удаляться после радиационного контроля совместно с нерадиоактивными больничными отходами после полной выдержки на распад.

Библиографические данные

1. Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов (НП-067-05). М.: Ростехнадзор, 2005.

2. ГОСТ Р 51873—2002. Источники ионизирующего излучения радионуклидные закрытые. Общие технические требования.

3. ГОСТ 17925—72. Знак радиационной опасности.

4. IAEA Publication 1084. Lessons learned from Accidental Exposures in Radiotherapy. Safety Report Series No. 17. IAEA, Vienna, 2000.

5. IAEA Publication 1107. Training in Radiation Protection and the Safe Use of Radiation Sources. Reports Series No. 20. IAEA, Vienna, 2001.

6. IAEA Publication 1205. Applying of Radiation Safety Standards in Radiotherapy. Safety Reports Series No. 38. IAEA, Vienna, 2006.

7. International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radionuclide Sources. IAEA, Vienna, 2003.

8. Design and Implementation of a Radiotherapy Program: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety Aspects. IAEA TECDOC-1040, IAEA, Vienna, 1998.

9. ICRP Publication 73. Protection and Safety in Medicine //Annals of the ICRP. Vol. 26, No. 2, 1996.

10. ICRP Publication 74. Conversion Coefficients for Use in Radiological Protection against External Radiation //Annals of the ICRP. Vol. 26, No.3. 1997.

11. ICRP Publication 86. Prevention of Accidents to Patients Undergoing Radiation Therapy //Annals of the ICRP. Vol. 30, No. 3, 2002.

12. ICRP Publication 97. Prevention of High-Dose-Rate Brachytherapy Accidents //Annals of the ICRP. Vol. 35, No. 2, 2005.

13. ICRP Publication 98. Radiation Aspects of Brachytherapy for Prostate Cancer //Annals of the ICRP. Vol. 35, No. 3, 2005.

Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при внутритканевой лучевой терапии (брахитерапии) методом имплантации закрытых радионуклидных источников

Методические указания
МУ 2.6.1.2712—10

Технический редактор Е. В. Ломанова

Подписано в печать 24.02.11

Формат 60x88/16 Печ. л. 1,0

Тираж 200 экз. Заказ 43

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
отделом издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение реализации, тел./факс 952-50-89

МУ 2.6.1.2712-10