

УМЕНЬШЕНИЕ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С ЗАКРЫТЫМИ РАДИОАКТИВНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ, В МЕДИЦИНЕ¹

Закрытые радиоактивные источники широко используются в различных областях медицины для диагностики и лечения. Источники, используемые в медицинских целях, как правило, имеют высокие уровни радиоактивности. Следовательно, они могут вызывать серьезные и опасные для жизни травмы при неправильном или злонамеренном использовании и представляют опасность, если они утеряны или похищены.

К числу закрытых радиоактивных источников, используемых для лечения заболеваний, относятся источники для дистанционной лучевой терапии (или телетерапии), которые при лечении рака обеспечивают подведение точных доз излучения от источника, находящегося вне тела пациента, к четко определенным областям тела. В закрытых радиоактивных источниках для телетерапии в качестве источника излучения обычно используется кобальт-60, хотя в некоторых более старых аппаратах может применяться цезий-137. Оборудование для телетерапии позволяет безопасно и эффективно облучать раковые опухоли, однако для этого необходима его правильная установка, калибровка, плановое и техническое обслуживание. Оно должно использоваться только квалифицированными работниками под соответствующим медицинским наблюдением. Также необходима регулярная замена источников с кобальтом-60, которую может выполнить только лицензированный поставщик таких источников. Предпочтительный вариант обращения с изъятыми из употребления источниками после замены – это их возвращение поставщикам. Если это невозможно, изъятые из употребления источники должны быть утилизированы в соответствии с национальными нормативными требованиями.

Еще одной областью медицины, где широко используются закрытые радиоактивные источники, является брахитерапия: в ходе процедур закрытый радиоактивный источник помещают в организм пациента. Источник вводится в опухоль либо вручную, либо дистанционно с помощью специального оборудования. Все чаще используется дистанционное введение, обеспечивающее меньший риск радиационного облучения медицинского персонала и снижающее риск для пациентов. Поскольку процедура предполагает введение и последующее удаление источника, необходимо тщательно контролировать, чтобы были удалены все введенные источники.

Некоторые источники для брахитерапии в зависимости от предписанных производителями технических характеристик нужно заменять каждые 10-15 лет. Для этого нужны не только соответствующие процедуры защиты от излучения во время замены и перемещения, но и соответствующие процедуры и

средства для окончательного удаления всех изъятых из употребления источников для брахитерапии.

В последние годы закрытые радиоактивные источники также использовались для неинвазивного лечения опухолей и других нарушений работы мозга путем стереотаксической радиохирургии с использованием так называемого гамма-ножа (Gamma Knife®). Технология не получила широкого распространения: в 2012 году во всем мире было установлено всего лишь около 200 аппаратов. В таких аппаратах несколько закрытых радиоактивных источников, содержащих кобальт-60, расположены по кругу, что позволяет точно сориентировать множество узконаправленных пучков излучения на определенную точечную область внутри мозга. Эти закрытые радиоактивные источники подлежат периодической замене. Процедура замены может выполняться только техниками, которые обучены и уполномочены производителем. После замены удаленные отработавшие радиоактивные источники должны быть возвращены поставщику или производителю либо должны быть утилизированы безопасным и надежным образом.

Закрытые радиоактивные источники также используются в медицинских учреждениях для стерилизации: на объект направляется пучок излучения, имеющий достаточную мощность для инактивации или уничтожения содержащихся в нем микроорганизмов. Этот процесс обычно применяется при подготовке крови для переливания и может быть задействован для множества других целей. Облучатели представляют собой источник с кобальтом-60 или цезием-137, находящийся внутри хорошо защищенного корпуса диаметром примерно один метр, хотя у моделей разных производителей размеры могут отличаться.

Облучаемый объект размещается внутри специальной камеры: во время процедуры камера закрывается, и на период времени, необходимый для стерилизации, в нее вводятся источники излучения. В облучателе может быть несколько отдельных источников, расположение которых обеспечивает равномерное облучение находящегося в камере объекта. Через несколько лет, как правило, требуется замена источников. Она может выполняться только обученными и уполномоченными представителями производителя, а изъятые из аппарата источники должны быть возвращены на завод-изготовитель для утилизации.

¹ Воспроизводится из публикации “Sealed Radioactive Sources – Information, resources, and advice for key groups about preventing the loss of control over sealed radioactive sources”, IAEA, October 2013.

Предотвращение утраты и хищения источников

Надлежащая профессиональная подготовка и опыт позволяют снизить риск облучения при использовании закрытых радиоактивных источников, однако подавляющее большинство серьезных аварий и инцидентов происходят с утерянными или похищенными аппаратами и источниками. Хорошо налаженные схемы и процедуры работы позволяют уменьшить число таких случаев, в первую очередь за счет предотвращения утраты или хищения источников.

Для выполнения своих функций брахитерапевтические источники должны быть небольшими и транспортабельными, однако эти же характеристики увеличивают опасность их утраты, неправильного размещения или хищения. Телетерапевтические установки и облучатели имеют значительно большие размеры, поэтому случайная утрата всего аппарата маловероятна.

Тем не менее известны случаи, когда эти устройства после многолетнего простоя продавали на вторичную переработку, не изъяв из них закрытые радиоактивные источники. В этой ситуации утрата контроля, как правило, является следствием плохо налаженного документооборота и инвентаризации, в результате чего работники забывают, что внутри устройства находится закрытый радиоактивный источник. На устройствах должна проставляться маркировка, указывающая на содержание в них радиоактивных материалов, однако такая маркировка может быть случайно удалена, либо может стать нечеткой из-за истирания или повреждения.

Наиболее эффективным средством предотвращения аварий или инцидентов с закрытыми радиоактивными источниками является внедрение трудовых навыков и принятие адекватных мер, которые снижают вероятность утраты или хищения источников. При работе с закрытыми радиоактивными источниками использующие их организации и компании несут ответственность за принятие необходимых мер по защите населения, окружающей среды и своих сотрудников. Изъятые из употребления источники должны быть возвращены производителю, захоронены в качестве радиоактивных отходов, если это возможно, или с согласия национального регулирующего органа отправлены на кондиционирование для безопасного длительного хранения.

Радиоактивные вещества, содержащиеся в источниках, находятся в закрытом защитном контейнере. Эти радиоактивные вещества испускают энергетические частицы или волны, которые называются ионизирующим излучением. Излучение из источников используется для конкретных целей: например, врачи применяют его для лечения раковых заболеваний, дефектоскописты – для проверки сварных швов в трубопроводах, технологи пищевых производств – для обеззараживания продуктов питания.

Специалисты, которые постоянно работают с радиоактивными источниками, способны обеспечить безопасность их применения, поскольку обладают соответствующими навыками, квалификацией и знаниями о характеристиках безопасности и конструкции используемого оборудования.

Если же эти источники утеряны или похищены, они могут попасть в руки людей, не имеющих такой подготовки и знаний, или злоумышленников, которые намерены использовать их для причинения вреда. В таких случаях радиоактивные источники могут представлять серьезную опасность для тех, кто подходит к ним слишком близко, касается или поднимает их, особенно если источники повреждены.