Гигиена и охрана труда рентгенологов

Как известно, работа в рентгеновских кабинетах связана с вредными производственными факторами. Наиболее опасно из них рентгеновское излучение, поэтому радиационная защита персонала кабинетов является одним из главных условий техники безопасности и охраны здоровья трудящихся при проведении рентгенологических исследований.

Рентгеновские лучи, как и другие виды ионизирующего излучения, обладают выраженным биологическим свойством. Первым эффектом при взаимодействии гамма-квантов с тканями организма человека является возникновение возбуждения, т.е. ионизация атомов и молекул с последующими быстро развивающимися биохимическими реакциями в соматическом и генетическом направлении. При высоких разовых и суммарных дозах могут наступить необратимые изменения в отдельных органах и в организме в целом.

В соответствии с «Нормами радиационной безопасности» определены три категории лиц, работающих с ионизирующим излучением, для которых установлены разные предельно допустимые дозы излучения:

1. Категория А - персонал рентгеновского кабинета, постоянно работающий с рентгеновской аппаратурой (врач-рентгенолог, рентгенолаборант, санитарка)

2. Категория Б - персонал медицинского учреждения, работающий в помещениях, смежных с рентгеновским кабинетом и не занятый непосредственно работой с рентгеновской аппаратурой, а также персонал, принимающий иногда участие в проведении рентгенологических исследований (анестезиолог, хирург и др.), и лица, сопровождающие больного

3. Категория В - население края, республики, страны

По фактическим уровням индивидуальных доз, обусловленных внешним и внутренним облучением персонал медицинского учреждения подразделяют на две группы:

- Лица, условия труда которых таковы, что доза может превышать 0,3 годовой ПДД; для лиц этой группы обязателен индивидуальный дозиметрический контроль.
- Лица, условия труда которых таковы, что доза не может превышать 0,3 годовой ПДД; для лиц этой группы индивидуальный дозиметрический контроль не обязателен. Необходим только контроль мощности дозы рентгеновского облучения на рабочем месте, по данным которого оценивают дозы облучения персонала.

В процессе нагрузки рентгеновской трубки, особенно при просвечиваниях, излучатель нагревается интенсивно. Допустимая температура нагревания излучателя 85*С. Температура всех других частей аппарата, доступных для прикосновения, как правило, не должна превышать 50*С. Концентрация свинца и его неорганических соединений на поверхности стен пола и оборудования помещений рентгеновских кабинетов не должны превышать предельно допустимой величины 0,5мг/см2.

В процессе нагрузки рентгеновской трубки, особенно при просвечиваниях, излучатель нагревается интенсивно. Допустимая температура нагревания излучателя 85*С. Температура всех других частей аппарата, доступных для прикосновения, как правило, не должна превышать 50*С. Концентрация свинца и его неорганических соединений на поверхности стен пола и оборудования помещений рентгеновских кабинетов не должны превышать предельно допустимой величины 0,5мг/см2.

Для ослабления вредного воздействия свинца на организм человека поверхность защитных устройств и приспособлений, изготовленных из свинца, должна быть покрыта двойным слоем масляной или эмалевой краски. Защитные фартуки и козырьки из просвинцованной резины помещают в пластиковые или клеенчатые футляры.

Под перчатки из просвинцованной резины следует надевать тонкие хлопчатобумажные перчатки, чтобы уменьшить поверхность соприкосновения кожи рук со свинецсодержащим материалом перчаток.

По окончании работы со средствами индивидуальной защиты из просвинцованной резины, работники кабинета должны тщательно вымыть руки теплой водой с мылом.

При работе с электрорентгенографическими аппаратами в воздухе рабочих помещений образуются вредные примеси стирола, озона, окислов азота, пары ацетона и толуола. ПДК примесей в воздухе помещения составляют: стирол - 5мг/м3, озон и окислы азота - 0,1 мг/м3, пары ацетона - 200 мг/м3, пары толуола - 50 мг/м3. Для снижения концентрации вредных примесей в воздухе обязательно используют принудительную вентиляцию, обеспечивающую кратность воздухообмена, равную 3. В комплект оснащения ксеролаборатории должны входить индивидуальные противопылевые респираторы по числу работающих.

Уровень шумовых нагрузок (звукового давления) на рабочих местах персонала не должен превышать 60 дБ, в помещениях периодического пребывания персонала - 70 дБ.

Средства радиационной защиты персонала рентгеновских кабинетов подразделяются на коллективные и индивидуальные.

Средства коллективной защиты.
Защита помещений, смежных с теми, где располагается рентгеновский аппарат, обеспечивается стационарными строительными конструкциями, к которым относятся верхнее и нижнее перекрытия стены, барьеры (стены не до потолка), а также защитные окна и двери.

Средствами индивидуальной защиты персонала рентгеновского кабинета являются защитные перчатки, фартуки, юбки, очки.

Норма нагрузки врача-рентгенолога за рабочий день по рентгенодиагностике устанавливается:

- в стационарах лечебно-профилактических учреждений - 37 рентгеновских единиц;
- в амбулаторно-поликлинических учреждениях (отделениях) - 42 рентгеновские единицы.

Для лиц, постоянно работающих непосредственно с источниками ионизирующих излучений, предельно допустимой дозой (наибольшее значение индивидуальной дозы за календарный год, при котором равномерное облучение в течение 50 лет не может вызвать в состоянии здоровья неблагоприятных изменений, обнаруживаемых современными методами исследования), является:

для I группы критических органов (все тело, гонады и красный костный мозг) - 50 мЗв/год;

для II группы (мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, легкие, хрусталик глаза и другие органы, за исключением тех, которые относятся к группам I и III) - 150 мЗв/год;

для III группы (кожа, костная ткань, кости предплечья, голени и стопы) -300 мЗв/год (1 мЗв = 0,001 Зв, где 1 Зв (1 Зиверт) - доза любого вида иони¬зирующего излучения, производящая такое же биологическое действие, как и доза рентгеновского или гамма-излучения в 1 Грей (1 ГР = 1 Дж/кг)).

Профилактика лучевой болезни заключается, прежде всего, в строгом соблюдении правил техники безопасности, применении средств индивидуальной защиты, своевременном и тщательном прохождении периодических медицинских осмотров с обязательным анализом динамики гемограммы.

К работе с источниками ионизирующего излучения не допускаются лица, имеющие следующие заболевания:

органические поражения центральной нервной системы;

эпилепсия;

выраженные невротические и астенические состояния;

эндокринопатии;

заболевания половых желез и нарушения овариально-менструального цикла;

дерматиты;

катаракта;

все болезни системы крови, а также вторичные анемии, геморрагиче¬ский диатез, лейкопении;

заболевания печени.

Выводы

Тяжесть заболеваний, вызванных воздействием ионизирующих излучений, и связанные с ними отдаленные последствия для здоровья медицинского персонала требуют особого внимания к проведению профилактических мероприятий со стороны руководства лечебно-профилактического учреждения.

Весь комплекс мероприятий по защите от действия ионизирующих излучений делится на два направления: защита от внешнего облучения и профилактика внутреннего облучения.

Защита от действия внешнего облучения сводится к экранированию, препятствующему попаданию тех или иных излучений на медицинских работников или других лиц, находящихся в радиусе действия источника излучения. С этой целью применяются различные поглощающие экраны. Основное правило – защищать не только медицинского работника или рабочее место, а максимально экранировать весь источник излучения, чтобы свести до минимума возможность проникновения излучения в зону пребывания людей.

Материалы, используемые для экранирования, и толщина экранов определяются характером ионизирующего излучения и его энергией: чем больше жесткость излучения или его энергия, тем более плотным и толстым должен быть экранирующий слой. Чаще всего с этой целью используются свинцовые фартуки, кирпичные или бетонные стены, защищающие врачей-рентгенологов, радиологов и лучевых диагностов.

Разработаны специальные формулы и таблицы для расчета толщины защитного слоя с учетом величины энергии источника излучения, поглощающей способности материала и других показателей (СанПиН 2.6.1.1192-03 "Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований").
Разработаны разнообразные конструкции аппаратов, облучателей и других устройств для работы с источниками гамма-излучений, в которых также предусмотрено максимальное экранирование источника и минимальная для определенных работ открытая часть.
Все операции по перемещению источников гамма-излучений (изъятие их из контейнеров, установка в аппараты, открывание и закрывание последних и т. п.) должны быть автоматизированы и выполняться с помощью дистанционного управления или специальных манипуляторов и других вспомогательных устройств, позволяющих медицинскому работнику, участвующему в этих операциях, находиться на определенном расстоянии от источника и за соответствующим защитным экраном. Помещения, где хранятся источники излучений или производится работа с ними, должны проветриваться посредством механической вентиляции.