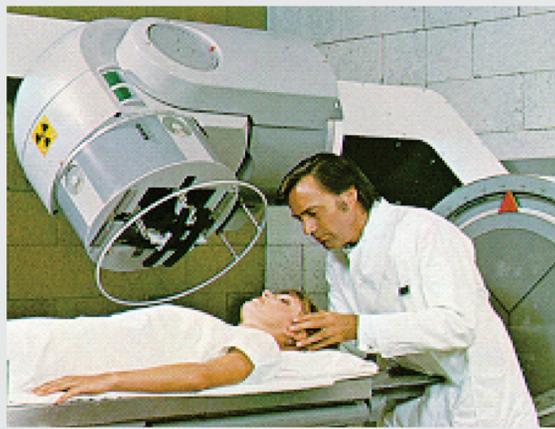


РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА РАБОТНИКОВ Лучевая терапия



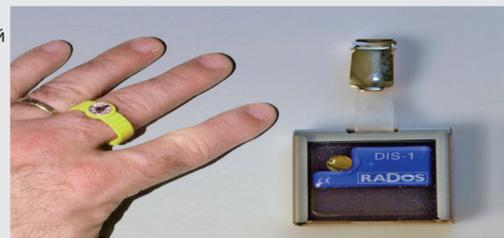
Дозы облучения персонала должны быть на разумно достижимом низком уровне: ALARA



Лучевая терапия – это применение ионизирующих излучений для разрушения ткани опухоли. Используемые в лучевой терапии источники излучения могут находиться на удалении от ткани (дистанционная лучевая терапия) или соприкасаться с ней (брахитерапия). В лучевой терапии источники предназначены для подведения очень высоких доз излучения к зоне терапии. Однако с точки зрения облучения персонала:

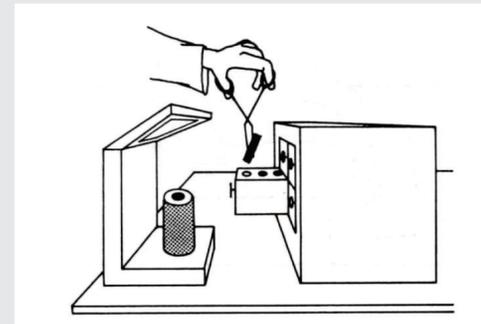
- если** средства безопасности имеются в наличии и исправны
и персонал обучен выполнению соответствующих инструкций
то полученные работниками дозы будут невысоки – как правило, не более 1 мЗв в год
но в случае аварии дозы могут быть весьма высоки

Дозиметры: Если выдаются накопительные дозиметры, их следует носить на уровне между плечами и бедрами. С помощью миниатюрных дозиметров, надеваемых на палец, можно регистрировать дозу облучения кисти руки. Дозиметры необходимо возвращать выдавшему их лицу для считывания информации о полученной дозе. Ими нельзя обмениваться. Дозиметры не обеспечивают защиту от ионизирующих излучений, а являются средствами для оценки дозы, полученной их пользователем.



Обращение с источниками

Прикасаться пальцами к радиоактивным источникам для брахитерапии небезопасно. Следует пользоваться щипцами с длинными ручками или пинцетом.



ДОЗЫ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

Единицы измерения дозы

Единицей поглощенной дозы является грей (Гр).

В сфере радиационной защиты единицей для количественной оценки дозы является зиверт (Зв).

Один миллизиверт (мЗв) равен одной тысячной зиверта.

- ▶ Годовые дозы воздействия природного фонового излучения в среднем варьируют от 1 мЗв до 5 мЗв по всему миру.

Один микрозиверт (мкЗв) равен одной тысячной миллизиверта.

- ▶ При рентгенографии органов грудной клетки доза обычно составляет 20 мкЗв.

Мощность дозы

Мощность дозы представляет собой дозу, полученную за определенный период времени. Используемая при этом единица измерения – микрозиверт в час (мкЗв/ч).

- ▶ При нахождении в зоне с мощностью дозы 10 мкЗв/ч в течение двух часов человек получает дозу 20 мкЗв.

БРАХИТЕРАПИЯ

БРАХИТЕРАПИЯ

При брахитерапии источник может быть помещен непосредственно на ткань опухоли (прямая загрузка источника) или вводиться в аппликаторы или катетеры на назначенный период времени (последовательная загрузка источника). При использовании источников с высокой мощностью дозы излучения, брахитерапию следует производить в контролируемых условиях, при этом:

- ✓ во время сеансов терапии персонал должен находиться за пределами кабинета.
- ✓ процедурный кабинет должен быть оборудован дверями с блокировкой и предупреждающими знаками.
- ✓ за пациентом необходимо вести наблюдение через экранированное окно или при помощи системы видеонаблюдения.
- ✓ внутри кабинета должен быть установлен радиационный монитор рассеянного излучения, показывающий, когда источник находится в рабочем положении.

Требования к применению источников с низкой мощностью дозы менее строгие, чем приведенные выше.



Пациентов, проходящих брахитерапию, необходимо обследовать непосредственно после лечения и перед выпиской.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ

Радиоактивные источники следует:

- ✓ хранить в надежном, экранированном и маркированном хранилище.
- ✓ маркировать с указанием названия радионуклида, его активности и серийного номера.
- ✓ проверять ежедневно и при каждом перемещении источника, при этом необходимо вести журнал таких проверок.

ДИСТАНЦИОННАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ

Лечение при помощи дистанционной лучевой терапии требует очень высокой мощности дозы, которую могут обеспечить либо радиоактивные источники (например, кобальт-60), либо генераторы излучения (например, линейные ускорители).

"Глубокоэшелонированная защита"

Глубокоэшелонированная защита означает многоуровневую систему безопасности, в которой при выходе из строя одного элемента по-прежнему обеспечивается защита.

В дистанционной лучевой терапии для этого предусмотрены:

- ✓ мощное экранирование процедурного кабинета.
- ✓ вход в процедурный кабинет, выполненный в виде лабиринта.
- ✓ блокируемые входы.
- ✓ сигналы внутри кабинета и на входе в него, оповещающие о высокой мощности дозы.
- ✓ аварийные выключатели в кабинете.

Система безопасности должна быть спроектирована таким образом, чтобы выход из строя какого-либо элемента приводил к безопасной остановке соответствующего устройства.

Система безопасности должна проходить регулярное техническое обслуживание.



Радиоактивные источники постоянно испускают излучение, но когда не используются, они экранированы.

Генераторы излучения в выключенном состоянии излучение не испускают. Тем не менее иногда в результате генерации может возникнуть наведенная активность, как правило, с очень коротким периодом распада.

Воздействие облучения на здоровье

Если дозы облучения очень высоки, то последствия для организма проявятся через относительно короткое время после облучения. Эти острые поражения имеют место в том случае, если поглощенная доза превышает пороговое значение; подобную дозу можно получить от источников и оборудования, используемых при промышленной дефектоскопии. Поэтому при работе крайне важно следовать инструкциям.

Даже если доза не настолько высока, чтобы вызвать серьезные поражения, существует вероятность возникновения другого рода последствий для здоровья. Эти последствия, например вызванное облучением онкологическое заболевание, основаны на концепции радиационного риска, т.е. чем выше полученная доза, тем больше вероятность возникновения таких последствий. Чтобы снизить вероятность возникновения отдаленных биологических последствий, доза облучения должна быть.

НА РАЗУМНО ДОСТИЖИМОМ НИЗКОМ УРОВНЕ (ALARA).

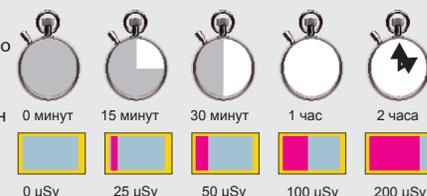
РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА ОТ ВНЕШНИХ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ

Время

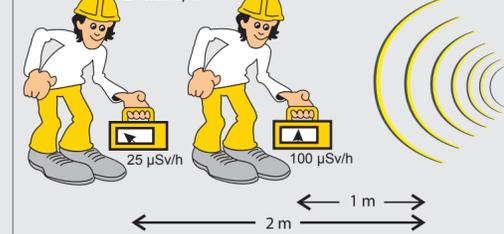
Воздействие рентгеновского и гамма-излучения можно контролировать, учитывая такие факторы, как время, расстояние и экранирование.

Для снижения доз облучения следует максимально сокращать время пребывания в радиационно опасных зонах. Чем больше времени человек проводит в такой зоне, тем более высокую дозу он получает.

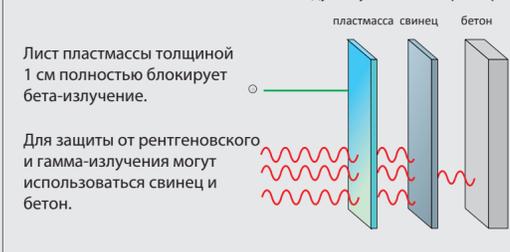
В зоне с мощностью дозы 100 мкЗв/ч полученная доза составит:



Расстояние Если на расстоянии 1 м от источника мощность дозы составляет 100 мкЗв/ч, то на расстоянии 2 м она составит 25 мкЗв/ч.



Экранирование Материал защитного экрана должен соответствовать виду излучения. Например:



Для защиты от рентгеновского и гамма-излучения могут использоваться свинец и бетон.

ПРИ БРАХИТЕРАПИИ

ВСЕГДА

- ✓ Носите индивидуальный дозиметр, если вам его выдали.
- ✓ При работе с источниками с высокой мощностью дозы следите за тем, чтобы детектор рассеянного излучения находился в рабочем состоянии.
- ✓ При работе с источниками для брахитерапии пользуйтесь теневой защитой, перчатками и длинными щипцами.
- ✓ Осматривайте каждого пациента и зону лечения после окончания процедуры.
- ✓ Проверяйте контрольным прибором, полностью ли экранирован источник и закончилось ли облучение.

НИКОГДА

- ✓ Не оставляйте источник излучения без присмотра.
- ✓ Не выписывайте тех пациентов, которые не были осмотрены, или тех, которым были имплантированы радиоизотопы, уровень активности которых превышает разрешенный при выписке.

ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

ВСЕГДА

- ✓ Проводите ежедневную проверку функционирования системы безопасности.
- ✓ Производите техническое обслуживание блокировочных устройств и систем предупреждения в соответствии с рекомендациями производителя.
- ✓ Носите дозиметр, если вам его выдали.

НИКОГДА

- ✓ Не входите в процедурный кабинет при включенном световом сигнале "Излучение".
- ✓ Не пользуйтесь кабинетом, если поврежден хотя бы один элемент системы безопасности.
- ✓ Не пользуйтесь кабинетом, не убедившись, что это безопасно.