

## **Модуль 8. Основы безопасности и охрана труда работников отделения функциональной диагностики**

### **8.1 Обеспечение охраны труда персонала отделения ФД**

#### **8.1.1 Законодательное обеспечение техники безопасности**

Вопросы охраны труда, соблюдение правил техники безопасности, обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения являются неотъемлемой частью организации лечебно-диагностического процесса в отделении функциональной диагностики.

Знание основ техники безопасности и санитарно-противоэпидемического режима врачами и медицинскими сестрами необходимо для исключения возможности вредных воздействий как на пациента, так и на медицинского работника при проведении диагностических исследований. Исключение возможного вредного воздействия производственных факторов на организм работника проводится при периодических медицинских осмотрах.

До настоящего времени остаются действующими многие нормативные документы, разработанные более 20 лет назад, еще в СССР. В пособии приведено извлечение из «Правил техники безопасности при эксплуатации изделий медицинской техники в учреждениях здравоохранения», утвержденное в 1984 г., но эти правила не потеряли своей актуальности, а их изложение лаконично и точно отражает правила техники безопасности.

Авторы сочли необходимым дополнить пособие выдержками из основ законодательства Российской Федерации по вопросам охраны труда и здоровья работающих, что позволит слушателям курсов повышения квалификации быть информированными в этих вопросах с целью создания здоровых и безопасных условий труда на каждом рабочем месте.

Правила техники безопасности, нормы соблюдения санитарно-противоэпидемического режима, а также порядок проведения периодических медицинских осмотров медицинских работников формируются в строгом

соответствии с требованиями Федерального законодательства. Ниже приводятся основные статьи из Трудового кодекса Российской Федерации и Федерального закона № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (далее сокращенно «ФЗ № 52-ФЗ»).

Выдержки из Трудового кодекса РФ:

**Статья 213 ТК РФ.** Медицинские осмотры некоторых категорий работников.

Работники, занятые на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда ... проходят за счет средств работодателя обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (для лиц в возрасте до 21 года - ежегодные) медицинские осмотры (обследования) для определения пригодности этих работников для выполнения поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний. В соответствии с медицинскими рекомендациями указанные работники проходят внеочередные медицинские осмотры (обследования).

Работники организаций пищевой промышленности, общественного питания и торговли, водопроводных сооружений, лечебно-профилактических и детских учреждений, а также некоторых других организаций проходят указанные медицинские осмотры (обследования) в целях охраны здоровья населения, предупреждения возникновения и распространения заболеваний.

Вредные и (или) опасные производственные факторы и работы, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядок их проведения определяются нормативными правовыми актами, утверждаемыми в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

В случае необходимости по решению органов местного самоуправления в отдельных организациях могут вводиться дополнительные условия и показания к проведению медицинских осмотров (обследований)...

**Статья 214 ТК РФ.** Обязанности работника в области охраны труда

Работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда, установленные законами и иными нормативными правовыми актами, а также правилами и инструкциями по охране труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ по охране труда, оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);
- проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования).

**Выдержки из Федерального закона № 52-ФЗ:**

Статья 34. Обязательные медицинские осмотры.

В целях предупреждения возникновения и распространения инфекционных заболеваний, массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) и профессиональных заболеваний работники отдельных профессий, производств и организаций при выполнении своих трудовых обязанностей обязаны проходить предварительные при поступлении на работу и периодические профилактические медицинские осмотры (далее - медицинские осмотры).

В случае необходимости на основании предложений органов и учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации решениями органов государственной власти

субъектов Российской Федерации или органов местного самоуправления в отдельных организациях (цехах, лабораториях и иных структурных подразделениях) могут вводиться дополнительные показания к проведению медицинских осмотров работников.

Индивидуальные предприниматели и юридические лица обязаны обеспечивать условия, необходимые для своевременного прохождения медицинских осмотров работниками.

Работники, отказывающиеся от прохождения медицинских осмотров, не допускаются к работе.

Данные о прохождении медицинских осмотров подлежат внесению в личные медицинские книжки и учету лечебно-профилактическими организациями государственной и муниципальной систем здравоохранения, а также органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации.

6. Порядок проведения обязательных медицинских осмотров, учета, ведения отчетности и выдачи работникам личных медицинских книжек определяется федеральным органом исполнительной власти по здравоохранению.

Статья 25. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.

Условия труда, рабочее место и трудовой процесс не должны оказывать вредное воздействие на человека. Требования к обеспечению безопасных для человека условий труда устанавливаются санитарными правилами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

2. Индивидуальные предприниматели и юридические лица обязаны осуществлять санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия по обеспечению безопасных для человека условий труда и выполнению требований санитарных правил и иных нормативных правовых актов Российской Федерации к производственным процессам и

технологическому оборудованию, организации рабочих мест, коллективным и индивидуальным средствам защиты работников, режиму труда, отдыха и бытовому обслуживанию работников в целях предупреждения травм, профессиональных заболеваний, инфекционных заболеваний и заболеваний (отравлений), связанных с условиями труда.

Статья 27. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с источниками физических факторов воздействия на человека.

Условия работы с машинами, механизмами, установками, устройствами, аппаратами, которые являются источниками физических факторов воздействия на человека (шума, вибрации, ультразвуковых, инфразвуковых воздействий, теплового, ионизирующего, тонизирующего и иного излучения), не должны оказывать вредное воздействие на человека. Критерии безопасности и (или) безвредности условий работ с источниками физических факторов воздействия на человека, в том числе предельно допустимые уровни воздействия, устанавливаются санитарными правилами.

Использование машин, механизмов, установок, устройств и аппаратов, а также производство, применение (использование), транспортировка, хранение и захоронение радиоактивных веществ, материалов и отходов, являющихся источниками физических факторов воздействия на человека, указанных в пункте 1 настоящей статьи, допускаются при наличии санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии условий работы с источниками физических факторов воздействия на человека санитарным правилам.

4. Отношения, возникающие в области обеспечения радиационной безопасности населения и безопасности работ с источниками ионизирующих излучений, устанавливаются законодательством Российской Федерации.

## **8.1.2 Правила техники безопасности в отделениях ФД**

### **Основные термины и определения**

#### **Определение**

1 Изделия медицинской техники - Изделия, предназначенные для диагностики, лечения, профилактики организма человека и/или обеспечения этих процессов

2 Медицинские приборы - Изделия медицинской техники, предназначенные для получения, накопления и/или анализа информации о состоянии организма человека с диагностической или профилактической целью

3 Медицинские аппараты - Изделия медицинской техники, предназначенные для лечебного или профилактического воздействия на организм человека, либо для замещения или коррекции функции органов и систем организма

4 Медицинское оборудование - Изделия медицинской техники, предназначенные для обеспечения необходимых условий для пациента и медицинского персонала при диагностических, лечебных и профилактических мероприятиях, а также при уходе за больными

5 Средство защиты - Средство, применение которого предотвращает или уменьшает воздействие на одного или более работающих опасных и/или вредных производственных факторов

6 Рабочая часть - Совокупность частей изделия, предназначенных для рабочего контакта (электрического, механического) с телом пациента и относящихся к ним проводов, деталей, которые в рабочем положении могут касаться тела пациента

7 Основная изоляция - Изоляция, предназначенная для нормального функционирования изделия и основной защиты от поражения электрическим током

8 Дополнительная изоляция - Изоляция, применяемая в дополнение к основной для защиты от поражения электрическим током в случае нарушения основной изоляции

9 Двойная изоляция - Изоляция, состоящая из основной и дополнительной изоляции

10 Усиленная изоляция - Улучшенная рабочая изоляция, обеспечивающая такую же степень защиты от поражения электрическим током, как и двойная изоляция

11 Заземленная нейтраль - Нейтраль генератора (трансформатора), присоединенная к заземляющему устройству непосредственно или через малое сопротивление

12 Изолированная нейтраль - Нейтраль генератора (трансформатора), не присоединенная к заземляющему устройству или присоединенная к нему через большое сопротивление

13 Защитное заземление - Преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением

14 Зануление - Преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением

Извлечения из «Правил техники безопасности при эксплуатации изделий медицинской техники в учреждениях здравоохранении».

(Утверждены Минздравом СССР 27.08.1984), с дополнениями, внесенными на основании следующих документов:

Трудового кодекса Российской Федерации

Приказа № 83 Минздравсоцразвития РФ от 16.08.2004 «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения этих осмотров (обследований)»,

Приказа № 90 Минздравмедпрома РФ от 14.03.1996 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии».

#### 1. Общие положения.

1.1.4. В медицинской практике могут применяться только изделия, соответствующие требованиям стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации, разрешенные к применению в установленном порядке.

1.2. Требования к персоналу, эксплуатирующему медицинскую технику.

12.1. К самостоятельной эксплуатации изделий медицинской техники допускается только специально обученный и аттестованный персонал не моложе 18 лет, пригодный по состоянию здоровья и квалификации к выполнению указанных работ.

#### Примечания:

1. Поступающие на работу с электромедицинской аппаратурой должны предварительно пройти медицинский осмотр (а в дальнейшем периодически проходить их) в соответствии с Приказом № 90 Минздравмедпрома РФ от 14.03.1996.

2. Персонал должен иметь специальное высшее или среднее специальное образование и удостоверение об окончании курсов специализации по виду эксплуатируемой медицинской техники.

1.2.2. Перед допуском к работе персонал должен пройти вводный и первичный инструктаж по технике безопасности с показом безопасных и рациональных приемов работы с регистрацией в журналах инструктажа. Затем не реже чем через 6 месяцев проводится повторный инструктаж. Внеплановый инструктаж проводится при изменении правил по охране труда, при обнаружении нарушений правил по охране труда, при обнаружении нарушений персоналом инструкции по технике безопасности, изменении характера работы персонала и в других случаях.



## 2. Виды опасных и вредных производственных факторов.

Эксплуатирующий медицинскую технику персонал и пациенты могут подвергаться опасным и вредным воздействиям, которые по природе действия можно подразделить на следующие группы:

- поражение электрическим током;
- механические повреждения;
- ионизирующее излучение;
- электромагнитное излучение;
- инфракрасное излучение;
- ультрафиолетовое излучение;
- ультразвуковое излучение;
- лазерное излучение;
- ожоги и обморожения при работе с жидким азотом;
- опасность взрыва и пожара;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- химические воздействия;
- биологические воздействия.

## 3. Классификация изделий медицинской техники по электробезопасности (с дополнениями из ГОСТ 12.2.045).

3.1. Изделия медицинской техники с внешним питанием в зависимости от способа защиты от поражения электрическим током подразделяются на четыре класса. Класс электробезопасности указывается в паспорте изделия.

3.1.1. Изделия класса I в дополнение к основной изоляции имеют заземляющий контакт у вилки сетевого шнура или зажим у изделий с постоянным присоединением к сети, служащие для присоединения доступных для прикосновения металлических частей к внешнему заземляющему устройству (имеют вилку с тремя штырями).

3.1.2. Изделия класса 0I в дополнение к основной изоляции имеют зажим для присоединения доступных для прикосновения металлических

частей к внешнему заземляющему устройству. Вилка сетевого шнура изделия класса 0I не имеет заземляющего контакта.

Доступные для прикосновения металлические части изделий классов I и 0I должны быть соединены с зажимом или контактом защитного заземления (зануления).

3.1.3. Изделия класса II (с двойной или усиленной изоляцией) имеют, кроме основной изоляции, дополнительную у ввода сетевого шнура в корпус (знак квадрат в двойной рамке) и не требуют защитного заземления или зануления.

3.1.4. Изделия класса III питаются от изолированного источника тока с переменным напряжением не более 24 В или постоянным напряжением не более 50 В и не имеют цепей с более высоким напряжением.

Изделия класса III не нуждаются в занулении или защитном заземлении доступных металлических частей.

3.2. Изделия медицинской техники с внутренним источником питания получают энергию только от внутреннего источника, например от батарей, и не имеют каких-либо средств подсоединения к питающей сети (сетевой шнур отсутствует).

3.3. В зависимости от степени защиты от поражения электрическим током изделия медицинской техники подразделяются на следующие типы:

Н — с нормальной степенью защиты (например, стерилизаторы, лабораторное оборудование), не находящиеся в пределах досягаемости пациента;

В — с повышенной степенью защиты (ток утечки на пациента в нормальном состоянии изделия не более 0,1 мА);

BF — с повышенной степенью защиты и изолированной рабочей частью;

CF — с наивысшей степенью защиты и изолированной рабочей частью. Для электрического контакта с сердцем можно применять только изделия типа CF, имеющие знак квадрат с сердцем внутри.

3.4. Если степень защиты не указана в маркировке на изделии или в инструкциях по эксплуатации (например, старая аппаратура), то такие изделия должны быть проверены инженерно-техническим персоналом для определения пригодности к проведению назначенной медицинской процедуры. Запрещается применять изделия, подсоединяемые к пациенту, если не известна степень их защиты, особенно в комплексе с другим аппаратом.

4. Требования электробезопасности при эксплуатации медицинской техники.

4.1. Для защиты от поражения электрическим током все доступные для прикосновения металлические части электромедицинской аппаратуры классов I и 0I должны быть занулены (при питании от сети с глухозаземленной нейтралью) или соединены с устройством защитного заземления перед подачей на аппаратуру сетевого питания от сети с изолированной нейтралью.

Непрерывность цепи между зажимом защитного заземления на аппаратуре класса 0I и заземляющей (зануляющей) клеммой на пусковом щитке или шине защитного заземления должны проверяться персоналом в начале каждого рабочего дня (смены) и при техническом обслуживании. Запрещается подача сетевого питания на аппарат при нарушении непрерывности цепи.

4.2. Для кардиологических вмешательств, когда осуществляется электрическое соединение с сердцем пациента, должна применяться электромедицинская аппаратура, а также подключаемые к ней изделия только типа CF.

4.3. При проведении электролечебных и диагностических процедур и контакте электродов (датчиков) с пациентом персонал должен исключить возможность случайного заземления пациента (например, при прикосновении к металлическим заземленным частям аппаратуры, операционного стола или металлической кровати, трубопроводам и т. д.).

4.4. Персоналу запрещается при проведении процедур с помощью электромедицинской аппаратуры оставлять пациентов без надзора.

4.5. В помещениях, где эксплуатируется электромедицинская аппаратура, в целях электробезопасности радиаторы и металлические трубы отопления, водопроводной, канализационной и газовой систем должны быть закрыты деревянными решетками, а полы должны быть нетокопроводящими.

4.6. Персоналу запрещается включать электроприемники в электрическую сеть при поврежденной изоляции шнура (кабеля) питания и корпуса штепсельной вилки, а также других дефектах, при которых возможно прикосновение персонала к частям, находящимся под напряжением.

4.7. При обнаружении неисправности в процессе эксплуатации электромедицинской аппаратуры персонал должен немедленно отключить неисправный аппарат от сети, сделать соответствующую запись в журнале технического обслуживания, доложить об этом заведующему отделением. Работать с этим аппаратом персонал может только после устранения неисправности и наличия соответствующей записи электромеханика в журнале техобслуживания.

4.8. Запрещается выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

4.9. Запрещается провозить тележки и наступать на электрические кабели или шнуры электроприемников.

4.10. В медицинских учреждениях при подключении изделий медицинской техники запрещается использование переходников и удлинителей, поэтому в помещениях должно предусматриваться достаточное число штепсельных розеток в соответствующих местах.

4.11. Персоналу запрещается использовать электрическое оборудование, не ознакомившись предварительно с принципом его работы и опасностями, которые могут возникнуть при эксплуатации.

4.12. Запрещается проверять работоспособность электромедицинских аппаратов в непригодных для эксплуатации помещениях с токопроводящими полами, сырых, не позволяющих заземлить доступные металлические части включаемых в сеть аппаратов классов 0I и I.

4.13. Во время проведения дефибрилляции сердца пациента персоналу запрещается прикасаться непосредственно к его телу.

4.14. Персоналу запрещается устранять неисправности в подключенном к сети аппарате.

4.15. Запрещается применять в лечебных учреждениях электрические плитки с открытыми подогревателями (спиралями), электрообогреватели без защитных ограждающих устройств и другие электроприемники, имеющие доступные для прикосновения части под напряжением.

#### **Требования безопасности при эксплуатации ультразвуковых аппаратов.**

Безопасность эксплуатации ультразвуковых аппаратов обеспечивается выполнением требований «Санитарных норм и правил при работе с оборудованием, создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающих. № 2282-80», утвержденных Минздравом СССР 29.12.80 г., и настоящих Правил.

9.1. При систематической работе с контактным ультразвуком в течение более 50% рабочего времени через каждые 1,5 часа необходимо устраивать 15-минутные перерывы, в которые можно заниматься работой, не связанной с ультразвуком.

9.2. Непосредственный контакт рук персонала со средой, в которой возбуждены ультразвуковые колебания, необходимо исключить при помощи следующих мер: при проведении ультразвуковых процедур персонал обязан работать в перчатках из хлопчатобумажной ткани; при проведении подводных ультразвуковых процедур следует поверх хлопчатобумажных перчаток надеть резиновые.

9.3. Запрещается при включенном аппарате касаться рабочей части ультразвукового излучателя.

9.4. Персонал ежегодно подлежит обязательному медицинскому осмотру с участием невропатолога, оториноларинголога и терапевта.

## **8.2 Основы неотложной помощи пострадавшим в отделении ФД**

### **8.2.1 Неотложная помощь при воздействии электрического тока**

Исход поражения зависит от длительности прохождения тока через человека, поэтому очень важно быстрее освободить пострадавшего от опасного и вредного действия электрического тока, оказать ему немедленную медицинскую помощь.

Необходимо немедленно выключить электроустановку ближайшим выключателем, рубильником или иным отключающим устройством, то есть по возможности сократить продолжительность воздействия тока на организм человека. При невозможности быстрого отключения электроустановки нужно отделить пострадавшего от токоведущих частей, которых он касается.

При этом оказывающий помощь должен принять соответствующие меры безопасности, чтобы самому не оказаться в контакте с токоведущей частью или с телом пострадавшего, а также под шаговым напряжением, что опасно для его жизни.

В электроустановках напряжением до 1000 В пострадавшего можно оттянуть от токоведущей части, взявшись за его одежду, если она сухая и отстает от тела, например за полы или воротник пиджака, пальто. При этом запрещается касаться тела пострадавшего, его обуви и сырой одежды, металлических заземленных предметов.

Рекомендуется действовать одной рукой, держа вторую руку в кармане или за спиной.

Пользуясь сухой доской или палкой, можно откинуть провод от пострадавшего, исключив срыв провода с палки и его падение на незащищенную руку оказывающего помощь. Целесообразно изолировать

руки, надев диэлектрические перчатки или обмотать их сухой тканью (например, шарфом).

Персонал, обслуживающий электромедицинскую аппаратуру, должен знать практические приемы освобождения пострадавших от действия электрического тока, способы производства искусственного дыхания и наружного массажа сердца.

Выдержка из типовой инструкции по охране труда при проведении работ на ультразвуковой аппаратуре

4.2.1.2. К самостоятельной работе на аппаратуре лечения ультразвуком допускаются лица не моложе 18 лет с высшим и средним медицинским образованием, имеющие удостоверение о прохождении курса специального обучения, обученные безопасности труда и имеющие первую группу по электробезопасности.

4.2.1.10. При работе на ультразвуковой медицинской аппаратуре на персонал могут воздействовать такие опасные и вредные производственные факторы, как:

- повышенный уровень ультразвука;
- высокое электрическое напряжение в цепях электропитания.

4.2.1.11. При работе с ультразвуковой медицинской аппаратурой персонал обязательно должен выполнять требования правил эксплуатации и техники безопасности, изложенные в эксплуатационно-технической документации (паспорте) на аппарат, прилагаемой заводом-изготовителем.

4.2.1.12. Контроль уровня ультразвука на рабочем месте проводится для установления соответствия фактических уровней ультразвука на рабочих местах.

4.2.1.13. Точки измерения воздушного ультразвука на рабочем месте должны быть расположены на высоте 1.5 м от уровня основания (пола, площадки), на котором стоит работающий или на уровне головы, если работа выполняется сидя, на расстоянии 5 см от уха и на расстоянии не менее 50 см от человека, проводящего измерения.

#### 4.2.2. Правила безопасности перед началом работы

4.2.2.1. Перед включением аппарата необходимо убедиться в наличии заземления, проверить наличие диэлектрических ковров на рабочих местах и внешнее состояние изоляции соединительных электрических кабелей.

4.2.2.2. Проверить величину электрического напряжения линии питания и произвести пробное включение ультразвуковой аппаратуры на различных режимах работы в соответствии с требованиями эксплуатационно-технической документации (паспорта).

4.2.2.3. Температура воздуха в помещении для лечения ультразвуком должна быть не ниже 20°С.

4.2.2.4. Перед началом работы персонал должен убедиться в нормальном функционировании системы приточно-вытяжной вентиляции.

4.2.2.5. О всех нарушениях в работе ультразвуковой медицинской аппаратуры и другого оборудования, отклонениях от предъявляемых к ним требований и других отступлениях от нормального режима работы персонал обязан немедленно докладывать начальнику отделения (кабинета).

#### 4.2.3. Требования безопасности во время работы

4.2.3.1. Персоналу запрещается работать на неисправном оборудовании, устройствах с неисправными приспособлениями, сигнализацией и нарушать порядок работы с ультразвуковой аппаратурой, установленный эксплуатационно-технической документацией (паспортом).

4.2.3.2. Персонал должен исключить возможность соприкосновения больного с металлическими предметами, например, аппаратурой, стойками ограждения и т.п., для чего последние должны иметь ограждения и из диэлектрических материалов.

4.2.3.4. При проведении ультразвуковых процедур персонал обязан работать в перчатках из хлопчатобумажной ткани.

4.2.3.6. Персоналу запрещается при включенном аппарате касаться рабочей части ультразвукового излучателя.

#### 4.2.5. Требования безопасности по окончании работы



4.2.5.1. После окончания работы (смены) персонал обязан:

- аппараты привести в исходное положение, оговоренное инструкцией по эксплуатации (паспортом);
- привести в порядок рабочее место и оборудование;
- произвести влажную уборку в помещениях отделения (кабинета);
- проверить выключение электросети, вентиляции, системы подачи воды, освещения.

4.2.5.2. Обо всех недостатках и неисправностях, обнаруженных во время работы, персонал должен сообщить начальнику отделения (кабинета) и сделать соответствующие записи в журнале технического обслуживания.

### **8.2.2 Неотложная помощь при радиационном поражении**

Как гамма-волны, так и рентгеновские лучи представляют электромагнитное излучение, способное вызвать ионизацию. Отделившиеся от атомов электроны действуют как вторичные частицы, вызывая дополнительную ионизацию.

Рентгеновские лучи отличаются от гамма-лучей только тем, что они образуются вне атомного ядра; гамма-лучи возникают при распаде ядер. Оба эти излучения проходят большие расстояния и беспрепятственно проникают в клетки организма.

Как рентгеновские, так и гамма-лучи могут быть легко обнаружены с помощью счетчика Гейгера—Мюллера.

Хотя альфа- и бета-частицы не электромагнитны, они также вызывают ионизацию. Альфа-частица состоит из двух протонов и двух нейтронов (аналогично атому гелия без электронов), выделяющихся из ядра радиоактивного атома.

Альфа-частицы проходят только несколько сантиметров и могут быть полностью остановлены листом бумаги или роговым слоем эпидермиса.

Бета-частица является отрицательно заряженным электроном, испускаемым при распаде ядра радиоактивного атома.

Бета-частицы проходят несколько метров в воздухе, но они легко проникают через кожу. Однако как альфа-, так и бета-частицы опасны при попадании в организм через раны, при проглатывании или вдыхании. Загрязнение поверхности тела этими частицами может быть обнаружено с помощью соответствующих счетчиков.

Энергия, накапливающаяся при радиации в единице массы вещества, обозначается как доза облучения. Рад — единица поглощенной дозы радиации составляет 100 эрг энергии, накопленной в 1 г вещества.

Полученная доза в 1 рад от потока нейтронов или альфа-частиц вызывает биологическое поражение, в 3—20 раз большее, чем аналогичная доза (выраженная в радах) при облучении рентгеновскими или гамма-лучами.

Рем — рентгенологический эквивалент для человека (или бэр — биологический эквивалент рада) — является расчетной единицей радиации; при этом учитываются поглощенная доза (в радах) и качественный фактор; эти величины умножаются для определения биологической эффективности различных типов радиации.

При оценке воздействия на биологические системы мы обычно используем термин "рем" или "миллирем" (мрем). Для рентгеновских лучей, гамма-лучей и бета-частиц единицы рад и рем эквиваленты. Доза ионизирующей радиации при воздействии на весь организм, которая приводит к гибели 50 % облученных, составляет примерно 400 рем (бэр). Смертность при получении дозы около 600 рем близка к 100 %.

Дозы облучения, получаемого в течение длительного времени, менее опасны, чем эквивалентные дозы, полученные при кратковременном облучении. Например, суммарная доза радиации в 100 рем, полученная в течение одного года, гораздо менее опасна, чем такая же доза, полученная за 1 с.

Доза радиации от точечного источника уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния от этого источника.

Биологические эффекты радиации являются следствием ионизации. Образующиеся свободные радикалы могут вызвать разрушение спиралей ДНК и РНК. Изменения в клетке и хромосомах могут быть минимальными и не представляют опасности для организма. Они могут обусловить возникновение aberrаций, передающихся последующим поколениям, или привести к гибели клеток или их неспособности к воспроизведению.

### **Клинические признаки**

Наиболее выраженными системными признаками и симптомами при воздействии больших доз радиации (более 100 рем, т. е. 100 000 мрем) являются общее недомогание, тошнота, рвота и понос, судороги, покраснение кожи, а позднее — кровотечение, анемия и инфекция. Тошнота и рвота иногда наблюдаются и при воздействии менее 100 рем. Их появление в пределах 2-часового периода после экспозиции предполагает получение дозы радиации более 400 рем.

Если тошнота и рвота возникают позднее чем через 2 ч после воздействия радиации, то полученная доза составляет менее 200 рем; их отсутствие через 6 ч после экспозиции означает получение дозы менее 50 рем.

Кожная эритема (местная или генерализованная) указывает на воздействие более 300 рем. Диарея свидетельствует об облучении желудочно-кишечного тракта в дозе более 400 рем.

Возникновение судорог указывает на радиационное воздействие на центральную нервную систему более 2000 рем. Подсчет количества лейкоцитов имеет прогностическое значение. Если через 48 ч количество лейкоцитов превышает 1200/мм<sup>3</sup>, то прогноз хороший, если оно составляет 300—1200/мм<sup>3</sup>, то прогноз довольно благоприятный, а менее 300/мм<sup>3</sup> — плохой.

Кровотечение, анемия и инфекционные осложнения могут возникнуть после латентного периода, т. е. через 20—30 дней.

Эритема и коричневатая окраска кожи появляются через несколько часов и постепенно усиливаются в течение нескольких дней, как при термическом ожоге.

При достаточно высокой дозе облучения могут наблюдаться облысение, образование пузырей на коже и изъязвление.

Вероятность значительного системного поражения может быть оценена на основании следующих данных: времени возникновения тошноты, рвоты и поноса; изменения количества лимфоцитов в крови; обстоятельств инцидента экспозиции; определения источника радиации; дозы облучения (по счетчику), полученного на месте происшествия; длительности воздействия ионизирующего излучения.

Тяжесть симптомов вариабельна и не коррелирует с величиной дозы. Ранние симптомы и признаки развиваются при высокой дозе облучения, и прогноз при этом плохой. Начальные симптомы (тошнота, рвота и общее недомогание) обычно стихают через несколько часов или дней; затем следует латентный период, продолжающийся 1—2 нед.

При радиационной экспозиции менее 125 рем прогноз, как правило, хороший. Пациентам с дозами радиации менее 200 рем, вероятно, потребуется более чем симптоматическое лечение, которое приведет к выздоровлению.

Пострадавших, получивших дозу от 200 до 1000 рем, следует быстро эвакуировать в специализированный госпиталь и изолировать. Дальнейшее лечение, вероятно, потребуется некоторым группам облученных; проведение интенсивной терапии существенно влияет на прогноз острой лучевой болезни.

Помимо быстрой наружной и внутренней дезактивации и удаления радиоактивных веществ, проводится (по показаниям) замещение жидкости.

Другого специфического лечения при оказании неотложной помощи после воздействия радиации не требуется.

При необходимости осуществляется симптоматическое лечение. Воздействие ионизирующего излучения сопряжено с риском поздних осложнений, таких как лейкоз и рак щитовидной железы. В течение нескольких месяцев после облучения необходимо соблюдать меры контрацепции во избежание развития врожденных дефектов у плода.

#### **8.4 Обеспечение санитарно-противоэпидемического режима в отделении ФД**

Рассматриваются только случаи использования неинвазивных (без нарушения целостности кожных покровов) методов диагностики.

Целью санитарно-противоэпидемического режима является профилактика внутрибольничных инфекций, и включает в себя систему мер, необходимых для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия ЛПУ. Основными из них является дезинфекция и стерилизация, которые исключают риск заражения инфекционными (бактериальными, вирусными), паразитарными заболеваниями при проведении исследований.

Для дезинфекции и стерилизации могут использоваться любые средства, разрешенные для этих целей Департаментом Госсанэпиднадзора МЗ РФ при наличии методических указаний, сертификата, регистрационного свидетельства, санитарно-эпидемиологического заключения).

«Соблюдение санитарных правил является обязательным для граждан, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц» (статья 39 Федерального закона №52-ФЗ от 30.03.1999).

Основными нормативными документами, регламентирующими мероприятия по профилактике внутрибольничных инфекций, являются:

Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 26.04.2016) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»

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

Методические указания по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения. №МУ-287-113 от 30.12.1998.

Основные направления реализации санитарно-противоэпидемиологического режима в отделении функциональной диагностики заключаются в следующем:

- дезинфекция загубников и деталей измерительного блока после проведения исследования функции внешнего дыхания,
- дезинфекция электродов после их контакта с кожей пациента,
- дезинфекция кушеток после завершения исследования,
- утилизация одноразовых электродов и загубников,
- уменьшение возможности контакта больных стационара и поликлиники, особенно в период эпидемии гриппа и других инфекционных заболеваний,
- обработка воздуха в коридоре и в помещениях бактерицидными лампами.

Этапы обработки загубников после проведения исследования функции внешнего дыхания.

Для обработки загубников может использоваться средство «Аламинол».

Готовится 5% водный раствор аламинола, который может храниться до 10 суток в закрытой емкости в темном прохладном месте.

Дезинфекция.

а) Погружение использованного загубника в дезинфицирующий раствор (5% раствор аламинола) на 60 мин.

б) мойка загубника в том же растворе с помощью ерша или марлевой салфетки. (Ерши дезинфицируются и хранятся в сухом виде).

в) ополаскивание проточной водой 3 мин.,

г) ополаскивание дистиллированной водой 0.5 мин.

д) просушка.

Стерилизация.

- а) Загубники погружаются в 6% раствор перекиси водорода на 6 часов,
- б) промывание под проточной водой,
- в) высушивание.

Обработанные загубники хранятся в сухой закрытой емкости с маркировкой «Чистые».

2. Дезинфекция деталей измерителя воздушного потока прибора для исследования внешнего дыхания.

Детали измерителя воздушного потока (переходник, трубка, сеточка и другие детали, контактирующие с воздушным потоком) подвергаются дезинфекции с помощью 3% раствора перекиси водорода и стерилизации с помощью 6% раствора перекиси водорода (согласно ОСТ 42-21-2-85). Сеточка перед дезинфекцией погружается на 1 час в моющий раствор с добавками, растворяющими белок.

При наличии дезсредства с двойным эффектом дезинфекция и стерилизация проводится в один этап в одной емкости в соответствии с методическими рекомендациями по данному дезсредству.

Корпус измерителя потока протирается мягкой тканью, слегка увлажненной дезинфицирующим раствором, например, 3% раствором перекиси водорода с добавлением 0.5% моющего средства, типа «Лотос» (согласно ГОСТ 177-77).

3. Дезинфекция электродов и утилизация одноразовых электродов.

Дезинфекция электродов проводится протиранием 95% этиловым спиртом. Могут использоваться другие дезинфицирующие средства, разрешенные к применению в установленном порядке.

Утилизация одноразовых электродов (клеющиеся электроды для регистрации ЭКГ) проводится только после их предварительной дезинфекции.

4. Дезинфекция кушеток.

Дезинфекция кушеток проводится после завершения исследования двукратно с интервалом 15 минут.

Для обработки кушеток могут использоваться любые дезинфицирующие средства, разрешенные для этих целей Департаментом госсанэпиднадзора МЗ РФ.

Использованная ветошь дезинфицируется в емкости с маркировкой «Дезинфекция использованной ветоши».

5. Уменьшение вероятности контакта пациентов стационара и поликлиники может быть достигнуто за счет использования отдельных кабинетов или за счет организации проведения исследований этим группам в различные часы смены.

6. Текущая уборка помещений проводится не реже 2-х раз в день специально выделенным промаркированным инвентарем.

7. Генеральная уборка помещений проводится 1 раз в месяц по утвержденному графику.

8. В период эпидемии гриппа воздух в помещениях массового скопления людей обеззараживается при помощи бактерицидных облучателей через каждые 2 часа (при условии отсутствия людей) по 15-30 минут в зависимости от кубатуры помещения и мощности лампы.

Меры предосторожности при работе с дезинфицирующими средствами и первая помощь при отравлении дез. средствами.

Химические соединения обладают определенной токсичностью и могут вызывать острое и хроническое раздражение кожи и слизистых оболочек, аллергические реакции.

При применении дезинфицирующих средств необходимо соблюдать меры предосторожности. К работе с ними допускаются лица не моложе 18 лет и не имеющие противопоказаний.

С принятыми на работу сотрудниками проводится инструктаж по применению дез. средств, мерам профилактики отравлений и оказанию первой помощи.



Все работающие с дез. средствами обеспечиваются спецодеждой и средствами индивидуальной защиты.

Один раз в году медицинский персонал, работающий с химическими средствами проходит медицинский осмотр. Лица с повышенной чувствительностью к химическим средствам от работы с ними отстраняются.

Расфасовку, приготовление рабочих растворов большинства средств для дезинфекции и стерилизации проводят в вытяжном шкафу или помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией.

Хранить растворы и выдерживать в них обрабатываемые объекты необходимо в плотно закрывающихся емкостях. Все дез. растворы должны иметь этикетки с указанием концентрации и даты изготовления. В лечебных кабинетах дез. средства хранятся отдельно от лекарственных средств.

Все работы с дез. средствами проводятся в маске, спецодежде и перчатках. В зависимости от класса опасности и концентрации используемых средств могут дополнительно применяться защитные очки и респираторы. При работе с химическим средством меры предосторожности организуют с строгим соответствием с методическими указаниями по применению этого средства.

При аварийных ситуациях (разлив препарата на большой площади), несоблюдении мер предосторожности возможно острое отравление препаратом. В этом случае пострадавшего выносят в другое помещение или на свежий воздух. Показан прием теплого молока с пищевой содой. При необходимости оказывается врачебная помощь. В случае попадания препарата на кожу пораженное место промывается проточной водой. При попадании препарата в глаза их немедленно промывают водой или 2% раствором пищевой соды в течение нескольких минут. При раздражении глаз в них закапывают раствор альбуцида.

## Дополнительная литература

1. Трудовой кодекс Российской Федерации №197-ФЗ от 30.12.2001
2. Федеральный закон № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
3. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 26.04.2016) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»
4. Правила техники безопасности при эксплуатации изделий медицинской техники в учреждениях здравоохранения. (Утверждены Минздравом СССР 27.08.1984),
5. Методические указания по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения. Утверждены МЗ РФ, № МУ –287-113 от 30.12.1998.
6. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н (ред. от 05.12.2014) «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования)».
7. Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.1.3.1375-03