Министерство здравоохранения Российской Федерации
Департамент госсанэпиднадзора МЗ РФ

Защита населения при назначении и проведении рентгенодиагностических исследований

Методические рекомендации
№ 11-2/4-09 от "6" февраля 2004 г.

Издание официальное

Минздрав России
Москва • 2004

gost.e-ecolog.ru

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Департамент госсанэпиднадзора МЗ РФ

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель руководителя Департамента
госсанэпиднадзора Минздрава России,
заместитель Главного санитарного врача
России

Л. П. Гульченко

“ 6 ” февраля 2004 г.

Защита населения при назначении и проведении рентгенодиагностических исследований

Методические рекомендации
№ 11-2/4-09 от “ 6 ” февраля 2004 г.

Минздрав России
Москва • 2004

Методические рекомендации по защите населения при назначении и проведении рентгенологических исследований разработаны авторским коллективом в составе: В. Я. Голиков (руководитель), Н. А. Акопова, Л. А. Бакулина, Л. В. Владимиров, И. В. Голикова, Е. П. Ермолина, В. Н. Летов, В. А. Перцов (РМАПО), А. А. Горский, С. И. Иванов, О. В. Липатова, Н. Е. Меских, Г. С. Перминова, Б. Б. Спасский (Департамент госсанэпиднадзора Минздрава России), А. А. Гонцов, Е. В. Иванов, С. А. Кальницкий (С-Пб НИИ радиационной гигиены), Д. Н. Логинов (ЦГСЭН ЦАО г. Москвы).

Методические рекомендации включают два основных раздела: «Рекомендации по радиационной безопасности при назначении рентгенодиагностических исследований» и «Рекомендации при проведении рентгенодиагностических исследований». Приложение 1 «Рекомендации по обучению медицинского персонала рентгеновских кабинетов, проводящих рентгенологические исследования» позволяет персоналу рентгеновских кабинетов осуществлять самоподготовку по вопросам обеспечения радиационной безопасности всех участников проведения рентгенодиагностических исследований. Оно включает программу курса «Радиационная безопасность при рентгенологических исследованиях», тестовые вопросы, изложенные в соответствии с разделами курса, ситуационные задачи, эталоны ответов. Приложение 2 «Советы пациентам» направлено на повышение грамотности населения по вопросам медицинского облучения.

Методические рекомендации разработаны с учетом положений Федеральных законов «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 9.01.96, «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.99, санитарных правил «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)» СП 2.6.1.758—99, «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)» СП 2.6.1.799—99, санитарных правил и нормативов «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований» СанПиН 2.6.1.1192—03.

Методические рекомендации предназначены для подготовки специалистов санитарно-эпидемиологической службы, осуществляющих надзор за медицинским облучением, врачей рентгенологов и рентгенолаборантов в системе последипломного образования по вопросам радиационной безопасности, а также врачей лечебного профиля, от которых зависит обоснованность назначения рентгенологических процедур.

Утверждены и введены в действие заместителем руководителя Департамента госсанэпиднадзора Минздрава России, заместителем Главного государственного санитарного врача «6» февраля 2004 г. № 11-2/4-09

Содержание

Введение 4
1. Область применения 5
2. Нормативные ссылки 5
3. Термины и определения (в рамках данного документа) 6
4. Общие положения 8
5. Рекомендации по радиационной безопасности при назначении рентгенорадиологических процедур 9
6. Рекомендации по проведению рентгенодиагностических процедур 13
Приложение 1. Рекомендации по обучению медицинского персонала рентгеновских кабинетов, проводящих рентгенологические исследования 14
Приложение 2. Советы пациентам
Нормативная и правовая защита пациента при назначении и проведении рентгенодиагностических исследований 48
Список литературы 57

Введение

Медицинское облучение, т. е. облучение пациентов в результате медицинского обследования или лечения, является одним из главных антропогенных факторов облучения населения. В России вклад медицинского облучения в суммарную популяционную дозу облучения составляет около 1/3, который, в свою очередь, на 98 % формируется за счет диагностических и профилактических рентгенологических исследований, охватывающих практически все категории населения.

Медицинское облучение населения является сверхострым, в отличие от других видов облучения, которые по сути своей являются сверххроническими. При рентгенодиагностических исследованиях в зависимости от принятого метода и цели исследования дозы у пациента формируются за секунды или минуты, в то время как облучение населения от естественных источников облучения и даже при аварийных ситуациях происходит сравнительно равномерно в течение месяцев, лет, десятилетий.

Вместе с тем, в медицинской рентгенологии имеются возможности для снижения как индивидуальных доз облучения пациента, так и общего уровня облучения населения без какого-либо ущерба для количества и качества диагностической информации. Практическая реализация этих возможностей может предотвратить тысячи случаев радиогенного рака ежегодно.

Согласно современной концепции биологического действия ионизирующего излучения, любая сколь угодно малая доза увеличивает риск возникновения стохастических (генетических, канцерогенных и т. д.) эффектов, которые могут проявиться по прошествии многих лет после облучения. Соответственно, любая радиационная процедура намеренного облучения человека допустима только при условии, что связанный с ней риск будет, как минимум, полностью компенсирован полезным диагностическим эффектом, извлекаемым в результате этой процедуры.

В медицинской практике польза, получаемая пациентом от проведенного ему рентгенологического исследования, выражающаяся в постановке правильного и своевременного диагноза, как правило, превосходит вред, причиненный здоровью за счет применения сравнительно небольших доз облучения, применения защиты и т. д. Поэтому ни отечественные, ни международные нормативные

акты в области радиационной безопасности не предусматривают индивидуальные дозовые пределы для диагностического облучения. Формальное установление подобных пределов могло бы воспрепятствовать проведению необходимых по клиническим показаниям рентгенологических исследований и тем самым нанести гораздо больший ущерб здоровью пациента, чем гипотетические отсроченные вредные последствия диагностического облучения.

Помимо изложенного, на диагностическое облучение полностью распространяется действие двух других главных принципов радиационной безопасности: исключение всякого необоснованного облучения и снижение дозы излучения до минимально достижимого уровня.

Такой подход позволит создать благоприятные условия для применения лучевой диагностики и максимально снизить лучевые нагрузки на население.

Создание и функционирование приведенной системы радиационной безопасности возможно только при условии высокого профессионализма всех лиц, ответственных за назначение и проведение рентгенодиагностических процедур. В связи с этим особое внимание должно уделяться обучению и информированию медицинского персонала лечебно-профилактических учреждений, пациентов и населения вопросам радиационной безопасности.

1. Область применения

1.1. Настоящие методические рекомендации являются пособием при организации обучения при назначении и проведении рентгенодиагностических процедур (далее – *рекомендации*) для медицинского персонала, пациентов и населения по вопросам обеспечения радиационной безопасности.

1.2. Рекомендации предназначены для руководителей и специалистов органов и учреждений санитарно-эпидемиологической службы и здравоохранения, лечебно-профилактических учреждений независимо от их подчиненности и формы собственности.

2. Нормативные ссылки

2.1. «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» № 5487—1 от 22 июля 1993 г. (Ведомости съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993 г., № 33, ст. 1318).

2.2. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г. (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999 г., № 14, ст. 1650).

2.3. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 9 января 1996 г. (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996 г., № 3, ст. 141).

3. Термины и определения (в рамках данного документа)

Аппарат рентгеновский – общее название совокупности устройств, используемых для получения рентгеновского излучения и применения его для диагностики и лечения. В состав рентгеновского аппарата входят устройство для генерирования рентгеновского излучения (излучатель и питающее устройство), штативы, приемники изображения.

Доза индивидуальная – эффективная доза облучения, получаемая отдельным лицом за счет медицинского профилактического и диагностического излучения за определенный промежуток времени.

Доза коллективная – индивидуальная доза, умноженная на число облученных лиц за год. Выражается в человеко-зивертах (чел.-Зв).

Доза эквивалентная – поглощенная доза в органе или ткани, умноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного вида излучения, характеризующий степень воздействия на организм. Выражается в зивертах (Зв).

Доза экспозиционная – мера ионизации воздуха в виде электрического заряда, образованного во время излучения. Выражается в несистемных единицах рентгенах (Р).

Доза эффективная (Е) – величина, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности. Она представляет сумму произведений эквивалентных доз (Нт) на соответствующие взвешивающие коэффициенты (Wт). Выражается в зивертах (Зв).

$$E = \sum_{т} W_т \ H_т$$

Источник ионизирующего излучения (ИИИ) – (в рентгенологии) – устройство, интенсивность ионизирующего излучения и масштабы возможного облучения населения от которого требует применения к нему норм и правил обеспечения радиационной безопасности.

Контрольный уровень – значение дозы облучения пациента, устанавливаемое в конкретном рентгеновском отделении (кабинете) для определенных процедур на основе оптимальных режимов и условий исследований и достигнутого уровня радиационной безопасности пациента.

Компьютерная томография – метод получения послойного рентгеновского изображения органа или части тела пациента с помощью компьютерной техники.

Маммография – профилактическое или диагностическое рентгенологическое исследование молочной железы у женщин.

Облучение медицинское – облучение пациентов в результате медицинского обследования или лечения.

Пациент – лицо, проходящее медицинское обследование или лечение.

Персонал – лица, работающие с техногенными источниками ионизирующего излучения (группа А) или находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия (группа Б).

Кабинет рентгеновский диагностический – совокупность специально оборудованных помещений, в которых размещено подразделение рентгеновского отделения лечебно-профилактического учреждения, использующих рентгеновское излучение в целях диагностики заболеваний.

Рентгенологическое исследование (РЛИ) – использование рентгеновского излучения для обследования пациента в целях диагностики и/или профилактики заболеваний, состоящее из одной или нескольких рентгенологических процедур.

Рентгенологическая процедура (РЛП) – использование рентгеновского излучения одного видимого (визуального) изображения какого-либо органа и (или) части тела пациента (больного), необходимого для облучения пациента с диагностической целью.

Рентгеноскопия – метод рентгенологического исследования, заключающийся в получении многопроекционного динамического изображения на флюоресцентном экране монитора.

Рентгенография – метод рентгенодиагностики, заключающийся в получении фиксированного рентгеновского изображения объекта на фотоматериале или в электронном виде.

Риск – вероятность причинения ущерба отдельному индивиду или обществу в результате воздействия ионизирующего излучения.

Скрининг – массовые профилактические обследования населения.

Специальные виды рентгенологических исследований – рентгенологические исследования, характеризующиеся определенной сложностью проведения или введением в организм дополнительных веществ и приспособлений.

Стандартные виды рентгенологических исследований – типовые рентгенологические исследования.

Ущерб – мера вреда, которая может быть причинена отдельным лицам или группе людей и их потомству в виде индуцируемых заболеваний в результате воздействия ионизирующего излучения.

Флюорография – метод рентгенологического исследования, заключающийся в получении фотоснимка рентгеновского изображения с флюоресцентного экрана.

4. Общие положения

4.1. Радиационная безопасность населения при назначении рентгенодиагностических процедур обеспечивается комплексом мероприятий, базирующихся на применении основных принципов радиационной безопасности, изложенных в Федеральных законах, санитарных правилах и иных нормативных актах, регламентирующих радиационную безопасность населения при медицинском облучении [1—8, 12, 13].

4.2. Все врачи-клиницисты, участвующие в назначении медицинских процедур, а также рентгенологи и другие специалисты, участвующие в проведении этих процедур, должны знать:

- основы обеспечения радиационной безопасности пациентов;
- принципы радиационной безопасности и способы защиты пациентов;
- санитарные правила, нормативные и распорядительные документы по обоснованию назначения рентгенодиагностических процедур;
- возможные уровни облучения пациентов, соотношение пользы и вреда от проведения рентгенодиагностических процедур;
- права, обязанности и ответственность администрации, лечащих врачей и рентгенологов при назначении рентгенодиагностических процедур;
- показания к назначению разных видов рентгенологических исследований.

4.3. Особые требования предъявляются к подготовке медицинского персонала, непосредственно работающего на рентгенодиагностических аппаратах, а также специалистов санитарно-эпидемиологической службы, осуществляющих надзор за обеспечением радиационной безопасности при рентгенодиагностических исследованиях.

4.4. Последипломная подготовка специалистов здравоохранения по основам радиационной безопасности при медицинском облучении может осуществляться в рамках их профессиональной подготовки в клинической ординатуре, аспирантуре, на циклах специализации по лучевой диагностике либо на специальных тематических циклах, проводимых на кафедрах радиационной гигиены учебных заведений системы последипломного и дополнительного образования [10, 11, 14].

4.5. Администрация лечебно-профилактических учреждений проводит непрерывное повышение квалификации медицинского персонала по вопросам обеспечения радиационной безопасности путем инструктажа, периодической проверки знаний, при аттестации медицинского персонала рентгеновских кабинетов (группа А) на право работы с источниками ионизирующего излучения.

4.6. Ответственность за подготовку специалистов здравоохранения по вопросам обеспечения радиационной безопасности несут руководители органов и учреждений здравоохранения независимо от форм собственности.

4.7. Органы и учреждения государственной санитарно-эпидемиологической службы осуществляют надзор и оказывают методическую и иную помощь в аттестации специалистов лечебно-профилактических учреждений по вопросам радиационной безопасности.

5. Рекомендации по радиационной безопасности при назначении рентгенорадиологических процедур

5.1. В основе выполнения условий радиационной безопасности пациентов и населения при проведении медицинских рентгенодиагностических исследований лежат два основополагающих принципа радиационной безопасности:

а) принцип обоснования;

б) принцип оптимизации.

5.2. Каждое РЛИ должно быть разумно обосновано. Это означает, что польза от проведения такого исследования должна превышать вред от его воздействия, а информация, полученная в ходе исследования, будет нужна лечащему врачу для правильного ведения (лечения) пациента. При этом альтернативные (нерадиационные) методы диагностики либо отсутствуют, либо их нельзя применить, либо получаемая с их помощью информация является недостаточной.

5.3. Принцип оптимизации или ограничения дозы излучения заключается в том, что все дозы должны поддерживаться на таких низких уровнях, какие только можно разумно достичь с учетом экономических и социальных факторов. В частности, принцип подразумевает, что эффективные дозы облучения пациентов должны соответствовать «контрольным» уровням, установленным для данного вида исследования (процедуры) и, желательно, на данном аппарате.

5.4. При назначении РЛИ лечащий врач должен:

а) обосновать проведение РЛИ таким образом, чтобы необходимость конкретной визуализации стала очевидной для рентгенолога, который несет ответственность за целесообразность проведения исследования;

б) указать предварительный диагноз (с записью в амбулаторной карте или истории болезни), при котором возможна визуализация патологического изменения в организме;

в) иметь представление о распространенности в данном месте того или иного заболевания и его рентгенологической визуализации;

г) быть осведомленным о показаниях и противопоказаниях для проведения данного РЛИ [5, 7, 13];

д) знать дозу облучения, которую получит пациент;

е) предоставить информацию (по требованию пациента) о возможных последствиях облучения.

5.5. При назначении РЛИ лечащий врач должен руководствоваться следующими положениями:

а) данными клинического обследования;

б) лабораторными анализами;

в) историей болезни.

5.6. При проведении РЛИ врач-рентгенолог должен руководствоваться следующими положениями:

а) отказаться от проведения РЛИ в случае необоснованного направления или диагноза, при котором невозможна визуализация

патологического очага, а также при других нарушениях правил направления пациентов на РЛИ, поставив предварительно в известность врача и зафиксировав мотивированный отказ в амбулаторной карте или истории болезни, объявив свой отказ пациенту;

б) принимать окончательное решение о методе и объеме РЛИ;

в) нести ответственность за проведение РЛИ;

г) качественно с минимальной дозой провести РЛИ;

д) запротоколировать предварительный диагноз и результаты проведения РЛИ (в журнале регистраций РЛИ);

е) указать заключительный диагноз (в журнале регистраций РЛИ, амбулаторной карте или истории болезни);

ж) зафиксировать полученную эффективную дозу облучения пациента (в амбулаторную карту или историю болезни, а также в индивидуальную карту учета доз облучения пациента).

5.7. Проведение РЛИ пациента без вышеуказанных записей в соответствующих документах не допускается.

5.8. В необходимых случаях лечащий врач должен обратиться за консультацией к рентгенологу. Предварительный обмен мнениями между рентгенологом и лечащим врачом способствует повышению качества проведения РЛИ и безопасности пациента.

5.9. С целью предотвращения необоснованного облучения пациентов на всех этапах обследования должны быть учтены результаты ранее проведенных РЛИ. С этой целью при направлении пациента на новое РЛИ, консультацию, стационарное лечение и др. или при переводе больного из одного стационара в другой необходимо:

а) передавать результаты РЛИ (описание, снимки) вместе с амбулаторной картой или выпиской из нее;

б) не дублировать РЛИ, проведенные в амбулаторно-поликлинических условиях, без особой необходимости в условиях стационара и др.;

в) проводить повторные РЛИ только при изменении течения болезни или выявлении нового заболевания, а также при необходимости получения расширенной информации.

5.10. В каждом рентгеновском кабинете должна быть таблица режимов проведения РЛИ для конкретного рентгеновского аппарата и соответствующих эффективных доз облучения пациентов.

5.11. В случае необходимости оказания больному скорой или неотложной помощи РЛИ должно проводиться в соответствии с указанием врача, оказывающего помощь, без учета сроков и результатов предшествующих исследований.

5.12. При направлении пациентов на санаторно-курортное лечение в санаторно-курортные карты должны вноситься результаты РЛИ, полученные при наблюдении за больным в срок не более трех месяцев, предшествующих поступлению в санаторий.

5.13. При направлении на ВТЭК должны прилагаться результаты РЛИ, проведенные в процессе наблюдения за больным. При повторных освидетельствованиях на ВТЭК РЛИ должны проводиться только:

а) при наличии клинических показаний;

б) изменении течения заболевания;

в) для уточнения диагноза в случае его недостаточной обоснованности.

5.14. Массовые профилактические флюорографические обследования населения являются единственным эффективным средством раннего выявления туберкулеза и рака органов дыхания. Вместе с тем, массовые профилактические флюорографические обследования обладают рядом недостатков, поэтому местные органы управления здравоохранения должны оптимизировать их проведение применительно к местным условиям на основе учета всех медико-социальных и экономических факторов.

5.15. РЛИ практически здоровых людей с целью профилактики должны проводиться согласно инструкций и приказов Минздрава России с помощью аппаратуры и методов, обеспечивающих минимальные дозы облучения пациентов, прежде всего с использованием современных малодозовых цифровых флюорографических аппаратов.

5.16. При направлении на РЛИ женщин детородного возраста врач-рентгенолог обязан перед проведением исследования уточнить время последней менструации. Все исследования в области живота и таза необходимо проводить в первую декаду менструального цикла.

5.17. Из-за потенциальной опасности облучения эмбриона или плода, обладающего особо высокой радиочувствительностью, рентгенографические исследования при беременности необходимо проводить только по очень узким клиническим показаниям с участием лечащего врача.

5.18. Исследования должны по возможности проводиться во вторую половину беременности, ограничиваясь третьим триместром беременности, за исключением случаев, когда должен решаться вопрос о прерывании беременности или необходимости оказания скорой или неотложной медицинской помощи.

5.19. При подозрении на наличие беременности вопрос о допустимости и необходимости РЛИ решается, исходя из предположения, что беременность имеется.

5.20. Исключая поздние стадии беременности, ультразвуковое исследование (УЗИ) является наилучшим методом определения размеров плода и его развития, выявления большинства аномалий плода и плаценты, неправильного положения плода и его внутриутробной смерти.

5.21. При рентгенографии областей тела, удаленных от плода (органов грудной клетки, черепа или верхних конечностей), ее можно провести в любой срок беременности по клиническим показаниям при соблюдении мер безопасности (диафрагмирование и экранирование).

5.22. Рентгенографические исследования беременных женщин должны проводиться с использованием всех возможных средств защиты и методов снижения дозы таким образом, чтобы доза, полученная плодом, не превысила 1,0 мЗв за любые два месяца. В случае получения плодом дозы, превышающей 100 мЗв, врач обязан предупредить пациентку о возможных негативных последствиях облучения и рекомендовать прерывание беременности.

6. Рекомендации по проведению рентгенодиагностических процедур

6.1. Рентгенодиагностические исследования проводят только в учреждениях, имеющих лицензию на осуществление медицинской деятельности.

6.2. При эксплуатации рентгеновских аппаратов должны соблюдаться требования санитарных правил [1, 2, 3].

Приложение 1

Рекомендации по обучению медицинского персонала рентгеновских кабинетов, проводящих рентгенологические исследования

Программа курса
Радиационная безопасность
при рентгенологических исследованиях

Код	*Наименование разделов, тем, элементов*
1	2
1.	Дозиметрия рентгеновского излучения
1.1.	Дозиметрические величины и единицы
1.1.1.	Экспозиционная доза, рентген
1.1.2.	Поглощенная доза, грэй и рад
1.1.3.	Амбиентная доза
1.1.4.	Эквивалентная доза, зиверт и бэр
1.1.5.	Эффективная доза, взвешивающие тканевые коэффициенты, коллективная эффективная доза
1.1.6.	Поверхностная доза, входная и выходная доза
1.1.7.	Мощность дозы и единицы ее измерения
1.2.	Методы дозиметрии
1.2.1.	Ионизационный метод
1.2.2.	Фотохимический метод
1.2.3.	Люминесцентный метод
1.2.4.	Химический метод
1.2.5.	Биологический метод
1.2.6.	Приборы, используемые для дозиметрии ионизирующих излучений
1.2.7.	Выбор приборов и методы измерения дозы
1.2.8.	Метрология измерений
2.	Медицинские радиационные эффекты
2.1.	Детерминированные (пороговые) эффекты, острая и хроническая лучевая болезнь, местные лучевые поражения, отдаленные соматические эффекты
2.1.1.	Пороговые дозы, вызывающие детерминированные эффекты
2.2.	Стохастические эффекты, злокачественные новообразования, генетические эффекты
2.3.	Действие радиации на беременность и плод, пороговые дозы, вызывающие тератогенные эффекты

3. Гигиеническое нормирование в области радиационной безопасности
3.1. Государственная стратегия обеспечения радиационной безопасности
3.2. Правовые аспекты обеспечения радиационной безопасности
3.3. Цель и принципы радиационной безопасности
3.3.1. Цель радиационной защиты пациентов, персонала и населения и критерии ее достижения
3.3.2. Принцип нормирования
3.3.3. Принцип обоснования
3.3.4. Принцип оптимизации
3.4. Нормы радиационной безопасности, пределы доз
3.4.1. Нормативы для населения
3.4.2. Нормативы для персонала
3.4.3. Медицинское облучение
3.5. Польза и вред рентгенологических процедур
3.5.1. Обоснованность исследования как основной критерий пользы
3.5.2. Риск и вред радиационных эффектов у пациентов, персонала и населения
3.5.3. Социальные и экономические факторы пользы и вреда
3.6. Требования к системе радиационной безопасности
3.6.1. Права и обязанности администрации
3.6.2. Документы, регламентирующие требования радиационной безопасности в рентгеновских отделениях (кабинетах)
3.6.3. Права и обязанности врачей
3.6.4. Права и обязанности среднего медперсонала
3.6.5. Права и обязанности службы производственного контроля (радиационной безопасности) и аккредитованных лабораторий радиационного контроля
3.6.6. Требования к персоналу
3.6.7. Права и ответственность пациентов
3.6.8. Роль органов управления и контроля
3.6.9. Требования к организациям и персоналу, осуществляющим монтаж, наладку, ремонт и техническое обслуживание рентгеновских аппаратов
3.7. Радиационная безопасность пациентов
3.7.1. Способы и возможности ограничения облучения пациентов
3.7.2. Технические требования к рентгеновским аппаратам и средствам защиты, система контроля за эксплуатационными параметрами аппарата

3.7.3. Требования к режимам работы аппарата и методикам рентгенологических исследований
3.7.4. Дозовые нагрузки при разных видах рентгенологических исследований. Способы их регистрации и оценки
3.7.5. Особенности защиты детей и беременных женщин
3.8. Радиационная безопасность персонала и населения
3.8.1. Требования к размещению, планировке и оборудованию рентгеновских кабинетов
3.8.2. Технические средства коллективной и индивидуальной защиты персонала и населения
3.8.3. Правила безопасной работы и коллективной безопасности
3.8.4. Меры радиационной защиты персонала при проведении сложных исследований в положении трохоскопии, при рентгенохирургических вмешательствах, пальпации в пучке излучения
3.8.5. Радиационно-дозиметрический контроль за облучением персонала и населения
3.8.6. Защита персонала от нерадиационных факторов
3.8.7. Меры электро- и пожаробезопасности
3.8. Государственный надзор за обеспечением радиационной безопасности, система лицензирования
4. Ядерные и радиационные аварии
4.1. Гигиенические и медицинские аспекты ядерных и радиационных аварий
4.1.1. Сортировка и оказание помощи пострадавшим при крупных ядерных и радиационных авариях
4.1.2. Диспансеризация различных контингентов населения, подвергшихся лучевому воздействию

Тестовые вопросы

1. Дозиметрия рентгеновского излучения

Найдите соответствие между понятием физической величины дозы и ее определением:

1.1. Экспозиционная доза определяется	а) отношением средней энергии, переданной излучением веществу в элементарном объеме к массе вещества в этом объеме
1.2. Поглощенная доза определяется	б) отношением суммарного электрического заряда всех ионов одного знака, образованных в элементарном объеме воздуха, к массе воздуха в этом объеме

1.3. Эквивалентная доза определяется	в) мерой риска возникновения отрицательных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов с учетом их радиочувствительности
1.4. Эффективная доза определяется	г) произведением поглощенной дозы облучения органа или ткани на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного вида излучения

Найдите соответствие между понятием радиационной величины и ее правильным обозначением:

1.5. Экспозиционная доза обозначается	а) Н
1.6. Поглощенная доза обозначается	б) Х
1.7. Эквивалентная доза обозначается	в) Е
1.8. Эффективная доза обозначается	г) Д

Найдите соответствие между радиационной величиной и соответствующей единицей измерения:

1.9. Экспозиционная доза	а) Гр
1.10. Поглощенная доза	б) Зв
1.11. Эквивалентная доза	
1.12. Эффективная доза	в)Кл/кг

Выберите один наиболее полный правильный ответ:

1.13. Взвешивающие коэффициенты для отдельных видов ионизирующих излучений используют при расчете:

а) экспозиционной дозы
б) поглощенной дозы
в) эквивалентной дозы
г) эффективной дозы

1.14. Взвешивающие коэффициенты для тканей и органов используют при расчете:

а) экспозиционной дозы
б) поглощенной дозы
в) эквивалентной дозы
г) эффективной дозы

1.15. Взвешивающий коэффициент W_R превышает единичное значение для:

а) фотонов
б) электронов
в) нейтронов

1.16. Максимальное значение взвешивающего коэффициента установлено для:

а) грудной железы
б) щитовидной железы
в) легких
г) гонад
д) красного костного мозга

Найдите соответствие между приставкой для образования кратных единиц системы СИ и числовым значением:

1.17. Тера, Т	а) 10^3
1.18. Гига, Г	б) 10^6
1.19. Мега, М	в) 10^9
1.20. Кило, к	г) 10^{12}
1.21. Милли, м	д) 10^{-3}

1.22. Амбиентная доза определяется как доза излучения, измеренная:

а) в воздухе
б) в центре шара из тканеэквивалентного материала
в) на поверхности тела человека
г) на глубине 1 см от поверхности шара из тканеэквивалентного материала

1.23. Ионизационная камера работает в режиме:

а) газового разряда
б) тока насыщения
в) рекомбинации ионов

1.24. Основным недостатком дозиметра с ионизационной камерой является сравнительно малая чувствительность прибора:

а) да
б) нет

1.25. Основным преимуществом дозиметра с воздухоэквивалентной ионизационной камерой является малый «ход с жесткостью»:

а) да
б) нет

1.26. При наличии электронного равновесия суммарная кинетическая энергия всех электронов, входящих в чувствительный объем детектора:

а) превышает суммарную кинетическую энергию электронов, покидающих этот объем

б) равна суммарной кинетической энергии электронов, покидающих этот объем

в) меньше суммарной кинетической энергии электронов, покидающих этот объем

1.27. Чувствительность газоразрядного счетчика:

а) выше чувствительности ионизационной камеры

б) ниже чувствительности ионизационной камеры

1.28. Максимальной чувствительностью обладает газовый детектор при работе в режиме:

а) ионизационной камеры

б) пропорционального счетчика

в) гейгеровского счетчика

1.29. Чувствительность рентгеновской пленки определяется в:

а) рентгенах

б) греях

в) обратных рентгенах

г) зивертах

1.30. Вуаль дозиметрической пленки растет при увеличении:

а) сроков хранения

б) температуры

в) влажности воздуха

г) верно все

1.31. Рабочей областью сенситометрической характеристики фотоматериала является:

а) область инерции фотопленки

б) область недодержки

в) линейный участок

г) область передержки

д) область соляризации

1.32. Дозиметрические приборы, предназначенные для инспекционного радиационного контроля, должны быть включены в Государственный реестр средств измерения:

а) обязательное условие

б) не обязательное условие

1.33. Дозиметрические приборы, предназначенные для инспекционного радиационного контроля, должны проходить метрологическую поверку:

а) два раза в год

б) один раз в год

в) один раз в два года

1.34. Приборы радиационного контроля подразделяются на:

а) индивидуальные

б) носимые

в) переносные

г) стационарные

д) верно все

1.35. Приборы индивидуального дозиметрического контроля должны измерять дозу:

а) в воздухе

б) на поверхности тела человека

в) на глубине 1 г/см^2 тканеэквивалентного материала

1.36. Наиболее корректно использовать для воспроизведения условий облучения человека, находящегося в поле ионизирующего излучения:

а) экспозиционную дозу

б) поглощенную дозу

в) эквивалентную дозу

г) полевую эквивалентную дозу

д) амбиентную эквивалентную дозу

1.37. Значение мощности дозы на рабочем месте рентгенолога не должно превышать:

а) 13 мкГр/ч

б) 0,8 мкР/с

в) 3,4 мР/ч

г) 3,4 мбэр/ч

1.38. Для определения среднего значения мощности дозы необходимо дозу излучения:

а) сложить со временем экспозиции

б) разделить на время экспозиции

в) умножить на время экспозиции

2. Медицинские радиационные эффекты

2.1. Биологический эффект облучения зависит от:

а) полученной дозы

б) реактивности организма

в) времени облучения, интервалов между облучениями

г) размеров и локализации облучаемой поверхности

д) все перечисленное верно

2.2. Радиационный медицинский эффект это:

а) гибель облученных экспериментальных животных

б) инактивация клеток органов и тканей

в) изменения в состоянии здоровья человека, облученного по любой причине

г) радиогенные раки у лабораторных животных, затравленных радиостронцием

2.3. Радиационные медицинские эффекты подразделяются на:

а) стохастические и детерминированные

б) пороговые и беспороговые

в) непосредственные, ближайшие и отдаленные

г) стохастические и детерминированные, пороговые и беспороговые, ближайшие и отдаленные, локальные и общие

2.4. Из перечисленных видов излучения имеют наиболее высокий взвешивающий коэффициент:

а) фотоны любых энергий

б) электроны и мезоны

в) нейтроны с энергией выше 20 МэВ

г) альфа-частицы

д) протоны отдачи

2.5. Детерминированные медицинские радиационные эффекты:

а) не имеют порога индуцирования

б) имеют пороги индуцирования

в) принимается, что имеют порог индуцирования

г) принимается, что не имеют порога индуцирования

2.6. Малые дозы облучения характеризуются:

а) уровнем радиационного воздействия

б) индивидуальным риском возникновения стохастических эффектов

в) коллективным риском возникновения стохастических эффектов

г) эффективными дозами

д) все перечисленное верно

2.7. Латентный период при детерминированных радиационных эффектах:

а) тем короче, чем больше доза однократного облучения или мощность дозы протяженного облучения

б) тем длиннее, чем больше доза однократного облучения или мощность дозы протяженного облучения

2.8. Стохастические радиационные медицинские эффекты это:

а) врожденные уродства у новорожденного

б) генетически обусловленные врожденные уродства

в) все радиационно индуцированные онкологические заболевания и генетические эффекты

г) любые нарушения здоровья, вызванные воздействием излучения

2.9. Детерминированные радиационные медицинские эффекты это:

а) любые нарушения здоровья, вызванные воздействием излучения в высоких дозах

б) любые заболевания, вызванные воздействием излучения и не относящиеся к стохастическим радиационным медицинским эффектам

в) только вызванные радиационным воздействием нарушения кроветворения

г) радиогенные лейкозы

д) только лучевые катаракты

2.10. Стохастические медицинские радиационные эффекты:

а) не имеют дозового порога индуцирования

б) имеют дозовые пороги индуцирования

в) принимается, что имеют дозовые пороги индуцирования

г) принимается, что не имеют дозового порога индуцирования радиационных эффектов

2.11. Радиационный риск это:

а) опасность радиационного воздействия

б) вероятность появления у облученного человека медицинского радиационного эффекта

в) частота появления медицинских радиационных эффектов в группе облученных людей

г) вероятность появления у облученного человека медицинского радиационного эффекта или ожидаемая частота появления медицинских радиационных эффектов в группе облученных людей

2.12. Радиационный канцерогенный риск это:

а) вероятность появления у облученного человека радиогенного рака

б) частота появления радиогенного рака в группе облученных людей

в) вероятность появления у облученного человека радиогенного рака или ожидаемая частота появления радиогенного рака в группе облученных людей

г) опасность радиационного канцерогенеза

2.13. Радиационный генетический риск это:

а) вероятность появления у потомка облученного человека генетического дефекта

б) частота появления генетических дефектов в группе потомков облученных людей

в) вероятность появления у потомка облученного человека генетического дефекта или ожидаемая частота появления генетических дефектов в группе потомков облученных людей

г) опасность радиационного мутагенеза

2.14. Общее облучение беременной женщины может привести к возникновению у живорожденного ребенка:

а) микроофтальмии

б) гидроцефалии

в) умственной отсталости или повышенной готовности к судорогам

г) общей задержке развития

д) любому из указанных последствий

2.15. Наиболее чувствительным периодом к индуцированию у плода умственной отсталости и повышенной готовности к судорогам является:

а) первые 2 недели беременности

б) от 2 до 8 недели беременности

в) с 8 по 16 неделю беременности

г) с 16 по 25 неделю беременности

д) все перечисленное верно

2.16. Под кислородным эффектом понимают:

а) ослабление радиационных эффектов при гипотермии

б) усиление радиационных эффектов при гипероксигенации

в) усиление радиационных эффектов при гипертермии

г) ослабление радиационных эффектов в гипоксических условиях

3. Гигиеническое нормирование в области радиационной безопасности

3.1. Соблюдение норм радиационной безопасности приводит к:

а) предотвращению возникновения детерминированных и стохастических эффектов

б) ограничению вероятности появления детерминированных и стохастических эффектов

в) предотвращению возникновения детерминированных и ограничению вероятности появления стохастических эффектов

г) ограничению вероятности появления детерминированных и предотвращению возникновения стохастических эффектов

3.2. Облучение в пределах, установленных Нормами радиационной безопасности (НРБ-99):

а) исключает возникновение лучевых лейкозов

б) может привести к появлению лучевой катаракты

в) не приведет к появлению лучевой катаракты

г) не приведет к появлению лучевой болезни

д) не приведет к появлению лучевой катаракты и лучевой болезни

3.3. Правовой статус санитарных правил, норм и гигиенических нормативов определен в Федеральном законе:

а) «О радиационной безопасности населения»

б) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

в) «Об использовании атомной энергии»

г) «Об охране окружающей природной среды»

3.4. К факторам вреда рентгенологических исследований относятся:

а) облучение пациента

б) облучение персонала

в) затраты на приобретение средств защиты

г) затраты на организацию производственного контроля

д) все перечисленное выше

3.5. Для каждой категории облучаемых лиц в соответствии с НРБ-99 устанавливается:

а) один класс нормативов

б) два класса нормативов

в) три класса нормативов

г) четыре класса нормативов

3.6. Основные пределы доз в соответствии с НРБ-99 регламентируют:

а) поглощенную дозу

б) эффективную эквивалентную дозу

в) эффективную и эквивалентную дозу

г) только эффективную дозу

д) только эквивалентную дозу

3.7. К классам нормативов при нормальной эксплуатации техногенных источников в соответствии с НРБ-99 относятся:

а) основные пределы доз

б) допустимые уровни

в) контрольные уровни

г) основные пределы доз, контрольные уровни

д) основные пределы доз, допустимые уровни, контрольные уровни

3.8. Эффективная доза для персонала группы А в соответствии с НРБ-99 не должна превышать:

а) 50 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год

б) 20 мЗв за год

в) 20 мЗв в среднем за любые последовательные 5 лет

г) 50 мЗв в среднем за последовательные 5 лет, но не более 20 мЗв в год

д) 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год

3.9. Основные пределы доз облучения лиц из населения включают дозу от:

а) техногенных источников излучения

б) природных источников излучения

в) медицинского облучения

г) аварийного облучения

д) всех вышеперечисленных источников вместе взятых

3.10. Радиационная безопасность пациентов при лучевой терапии обеспечивается на основе следующих принципов:

а) принципа обоснования

б) принципа нормирования

в) принципа оптимизации

г) принципов обоснования и оптимизации

д) принципов нормирования и обоснования

3.11. Отказ от медицинских процедур, при которых польза, полученная пациентом, не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением, называется:

а) принцип обоснования

б) принцип оптимизации

в) принцип нормирования

3.12. Получение максимальной пользы с минимальным риском для пациента называется:

а) принцип обоснования

б) принцип оптимизации

в) принцип нормирования

3.13. При назначении рентгенорадиологических процедур руководствуются следующими принципами:

а) риск проведения процедуры должен быть меньше риска отказа от неё

б) дозы облучения пациентов не должны превышать предела дозы для населения

в) при проведении рентгенорадиологических процедур основное внимание должно быть обращено на защиту персонала

г) меры защиты пациентов не должны приводить к возрастанию уровня облучения персонала

д) при всех видах рентгенорадиологических процедур недопустимо возникновение лучевых реакций

3.14. Радиационная безопасность пациента обеспечивается за счет:

а) исключения необоснованных исследований

б) снижения дозы облучения до величины, достаточной для получения диагностически приемлемого изображения

в) непревышения дозового предела для населения 1 мЗв в год

г) исключения необоснованных исследований и снижения дозы облучения до величины, достаточной для получения диагностически приемлемого изображения

д) использования индивидуальных дозиметров

3.15. Радиационный выход рентгеновского аппарата на определенном расстоянии до объекта зависит от:

а) величины напряжения

б) силы тока

в) фильтрации пучка

г) величины напряжения и силы тока

д) величины напряжения, силы тока и фильтрации пучка

3.16. В рентгеновском кабинете имеются следующие опасные и вредные факторы:

а) рентгеновское излучение

б) ускоренные электроны

в) нейтронное излучение

г) ультрафиолетовое излучение

д) гамма-излучение

3.17. Эффективная доза у пациента при рентгенологических исследованиях не определяется путём:

а) прямых измерений в момент исследования

б) измерения поглощённой дозы с последующими расчетами

в) измерения эквивалентной дозы с последующими расчетами

г) измерения экспозиционной дозы с последующими расчетами

д) регистрации экспозиции с последующими расчетами

3.18. Входная доза у пациента меняется следующим образом:

а) увеличивается пропорционально времени исследования и силе тока

б) увеличивается пропорционально квадрату напряжения

в) уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния «источник – кожа»

г) уменьшается пропорционально квадрату напряжения

д) увеличивается пропорционально времени исследования и силе тока, уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния «источник – кожа»

3.19. При проведении рентгенологических исследований выходная доза задается следующим параметром:

а) чувствительностью приемника изображения

б) величиной напряжения

в) расстоянием «источник – кожа»

г) толщиной тела пациента

д) фильтрацией излучения

3.20. При установлении дополнительных фильтров рабочий пучок рентгеновского излучения изменяется следующим образом:

а) увеличивается мощность дозы излучения

б) увеличивается эффективная энергия излучения

в) уменьшается мощность дозы излучения

г) уменьшается эффективная энергия излучения

д) увеличивается эффективная энергия излучения, уменьшается мощность дозы излучения

3.21. При использовании дополнительного фильтра жесткость излучения:

а) увеличивается

б) уменьшается

в) не меняется

г) может и увеличиваться и уменьшаться

д) увеличивается или уменьшается в зависимости от величины напряжения

3.22. Снизить кожную дозу при рентгенологическом исследовании можно:

а) увеличением расстояния от источника рентгеновского излучения до кожи

б) увеличением напряжения на рентгеновской трубке

в) питанием рентгеновской трубки от многофазного генератора

г) при помощи использования дополнительных фильтров

д) всё вышеперечисленное правильно

3.23. Качество изображения при рентгенографии можно улучшить:

а) ограничением поля облучения

б) правильным коллимированием пучка излучения

в) применением отсеивающей решётки

г) применением подвижных щелевых растров

д) всё вышеперечисленное правильно

3.24. Снизить дозу, получаемую пациентом при рентгеноскопии, позволяет:

а) уменьшение продолжительности исследования

б) использование усилителя рентгеновского изображения (УРИ)

в) использование щадящего режима исследования (оптимальное напряжение, минимальная сила тока)

г) уменьшение продолжительности исследования, использование УРИ и щадящего режима исследования

3.25. Полученную больным дозу облучения врач-рентгенолог обязан:

а) сообщить больному

б) записать в историю болезни

в) сообщить больному и записать в историю болезни

г) не обязан сообщать без просьбы пациента

д) записать в историю болезни и сообщить больному по его требованию

3.26. Основными принципами обеспечения радиационной безопасности пациентов при рентгенологических исследованиях являются:

а) непревышение основных пределов доз для персонала и населения

б) установление контрольных уровней облучения для разных видов процедур

в) отказ от неоправданных исследований

г) установление контрольных уровней облучения для разных видов процедур и отказ от неоправданных исследований

3.27. Основными принципами радиационной безопасности пациентов являются:

а) риск отказа от проведения исследования должен быть больше риска его проведения

б) доза, полученная при исследовании, должна быть настолько мала, насколько это возможно для получения необходимой диагностической информации

в) при профилактических исследованиях годовая эффективная доза не должна превышать 1 мЗв

г) все перечисленное верно

3.28. Предел годового профилактического облучения может быть превышен в следующих случаях:

а) при проведении научных исследований на добровольцах (здоровых людях)

б) при неблагоприятной эпидемиологической обстановке

в) по требованию человека о дополнительном обследовании

г) в целях совершенствования профессиональных навыков

д) ни в одном из вышеперечисленных

3.29. Облучение населения при рентгенологических исследованиях регламентируется Федеральными законами:

а) «О радиационной безопасности населения»

б) «Об использовании атомной энергии»

в) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

3.30. Облучение населения при рентгенологических исследованиях регламентируется следующими документами:

а) Нормами радиационной безопасности (НРБ-99)

б) Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)

в) СанПиН «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований»

г) все перечисленное верно

3.31. Гигиенический норматив облучения пациентов при рентгенопрофилактических исследованиях установлен следующими документами:

а) Нормами радиационной безопасности (НРБ-99)

б) Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)

в) СанПиН «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований»

г) Федеральным законом «О радиационной безопасности населения»

д) Федеральным законом «Об использовании атомной энергии»

3.32. Назначение рентгенологических процедур врачом-клиницистом осуществляется на следующих основаниях:

а) по просьбе пациента

б) по наличию клинических показаний

в) в соответствии с приказами руководителя учреждения

г) на основании рекомендаций, опубликованных в периодической печати

д) по требованию страховых компаний

3.33. Повторные рентгенологические исследования проводятся на следующих основаниях:

а) при изменении клинической картины заболевания

б) при необходимости оценить полноту излечения

в) по рекомендации методических указаний компетентных органов

г) при изменении клинической картины заболевания и при необходимости оценить полноту излечения

3.34. Лучевые нагрузки у населения регионов зависят от:

а) состояния парка рентгеновских аппаратов

б) количества рентгенологических исследований

в) структуры рентгенологических исследований

г) все перечисленное верно

3.35. Уменьшение лучевых нагрузок пациентов при рентгенографии обеспечивается:

а) исправностью аппарата

б) соответствием аппарата техническим стандартам

в) правильностью выбора режима снимков

г) фильтрацией первичного пучка

д) все перечисленное верно

3.36. На уменьшение лучевых нагрузок пациентов при рентгеноскопии влияет:

а) использование малой защитной ширмы

б) использование диафрагмирующих устройств

в) использование подэкранного фартука

г) продолжительность исследования

д) продолжительность исследования и использование диафрагмирующих устройств

3.37. Доза у пациентов при рентгеноскопических исследованиях снижается за счёт следующих технических мероприятий:

а) использования усилителя рентгеновского изображения

б) использования экранов с повышенной чувствительностью

в) фильтрации излучения

г) диафрагмирования

д) все перечисленное верно

3.38. Защита гонад с помощью дополнительных экранов целесообразна при исследовании следующих участков тела у взрослых:

а) головы

б) грудной клетки

в) верхних отделов живота

г) области таза

д) ни одного из вышеуказанных участков тела

3.39. Рентгенологическое исследование одного и того же органа независимо от сроков предыдущего исследования допускается в следующих случаях:

а) при неясном диагнозе

б) при неотложных состояниях

в) по просьбе лечащего врача

г) при сложном рентгенологическом исследовании

д) не допускается ни в одном из вышеперечисленных случаев

3.40. Профилактическая маммография у женщин проводится с:

а) 18 лет

б) 35 лет

в) 40 лет

г) 45 лет

д) 50 лет

3.41. Дозы облучения гонад у детей при рентгенологических исследованиях грудной клетки возрастают с:

а) увеличением возраста пациента

б) уменьшением возраста
в) уменьшением массы тела
г) увеличением линейных размеров тела
д) уменьшением возраста и массы тела пациента

3.42. Для защиты детей раннего возраста при рентгенографии используются:
а) щадящие режимы исследования
б) высокочувствительная плёнка
в) индивидуальные средства защиты
г) фиксирующие приспособления
д) всё вышеперечисленное правильно

3.43. При рентгенологических исследованиях у детей соблюдаются следующие правила:
а) исследование только по клиническим показаниям
б) исключение необоснованных повторных исследований
в) ограничение показаний к рентгеноскопическим исследованиям
г) все перечисленное верно

3.44. Экранирование гонад у детей не применяется, если:
а) гонады оказались за пределами прямого пучка
б) гонады являются объектом исследования
в) используются другие способы снижения доз
г) проводится рентгенография легких

3.45. Поддерживают ребёнка при рентгенологическом исследовании:
а) родители ребёнка
б) санитарка рентгеновского кабинета
в) персонал клинического отделения, куда поступил ребёнок
г) рентгенолаборант
д) все перечисленное верно

3.46. Рентгенологические исследования для детей представляют большую опасность, чем для взрослых, в связи с тем, что у детей:
а) малые размеры тела
б) большая чувствительность к ионизирующим излучениям
в) больший период предстоящей жизни
г) более частая заболеваемость
д) малые размеры тела, больший период предстоящей жизни и более высокая чувствительность к ионизирующему излучению

3.47. У детей младшего возраста при рентгенологических исследованиях нужно экранировать:

а) гонады

б) щитовидную железу

в) всё тело, за исключением области исследования

г) область головы

3.48. Главное внимание следует уделять защите следующих органов беременной женщины:

а) щитовидной железы

б) красного костного мозга

в) молочных желёз

г) матки

д) всё вышеуказанное правильно

3.49. Для уменьшения лучевых нагрузок на плод вводятся следующие ограничения:

а) исследование области таза у беременных проводится только по жизненным показаниям

б) во всех возможных случаях замена рентгенологических методов другими, не связанными с ионизирующим излучением

в) использование всех возможных технических приёмов снижения лучевых нагрузок

г) все перечисленное верно

3.50. При решении вопроса о сроках проведения рентгенологического исследования у женщин репродуктивного возраста врач обязан принять во внимание:

а) семейное положение пациентки

б) фазу менструального цикла

в) клиническое состояние

г) фазу менструального цикла, клиническое состояние пациентки.

3.51. Эквивалентная доза облучения плода за 2 месяца невыявленной беременности у женщин-рентгенологов и рентгенолаборантов в соответствии с НРБ-99 не должна превышать:

а) 5 мЗв

б) 2 мЗв

в) 1 мЗв

г) 0,5 мЗв

д) 0,1 мЗв

3.52. Мероприятие, которое нужно проводить по предупреждению медицинского облучения плода на начальных сроках беременности:

а) производить рентгенологические исследования в первые 10 дней менструального цикла

б) производить рентгенологические исследования во второй половине менструального цикла

в) не использовать флюорографию у женщин детородного возраста

г) перед рентгенологическим исследованием направить женщину на осмотр к гинекологу

3.53. Прерывание беременности по медицинским показаниям следует рекомендовать женщине, подвергшейся облучению, в случае, если поглощенная доза на плод:

а) более 0,01 Гр

б) более 0,05 Гр

в) более 0,1 Гр

г) превышает допустимый уровень по Нормам радиационной безопасности НРБ-99

д) всё вышеперечисленное правильно

3.54. Женщина должна переводиться на работу, не связанную с облучением:

а) с третьего месяца беременности до родов

б) со второй половины беременности до родов

в) на весь период беременности

г) на весь период беременности и грудного вскармливания ребёнка

3.55. Эквивалентная доза в месяц на коже нижней половины живота у женщины до 45 лет, работающей с источниками ионизирующих излучений, не должна превышать:

а) 0,1 мЗв

б) 1 мЗв

в) 10 мЗв

г) 100 мЗв

3.56. Облучение пациентов при рентгенодиагностике регламентируется:

а) Нормами радиационной безопасности (НРБ-99)

б) Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)

в) СанПиН «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований»

г) все перечисленное верно

3.57. В соответствии с НРБ-99 при проведении профилактических рентгенологических исследований годовая эффективная доза установлена на уровне:

а) 1 мЗв

б) 3 мЗв

в) 5 мЗв

г) 30 мЗв

д) 300 мЗв

3.58. В соответствии с Федеральным законом «О радиационной безопасности населения», пациент имеет право:

а) потребовать предоставления полной информации о дозе облучения и возможных последствиях

б) отказаться от рентгенодиагностического исследования

в) отказаться от рентгенопрофилактического исследования в целях выявления туберкулёза

г) отказаться от рентгенодиагностического исследования и потребовать предоставления полной информации о дозе облучения и возможных последствиях

3.59. Контрольные уровни медицинского облучения устанавливаются с целью:

а) снижения уровня облучения

б) улучшения качества диагностики

в) уменьшения количества рентгенологических исследований

г) совершенствования использования источников ионизирующих излучений

д) снижения уровня облучения пациента и совершенствования использования источников ионизирующих излучений

3.60. Защита рук врача-рентгенолога при проведении пальпации во время рентгенологического исследования осуществляется:

а) правильным выбором режима работы аппарата

б) диафрагмированием пучка рентгеновского излучения

в) размещением рук за пределами светящегося поля

г) применением защитных перчаток

д) всё вышеперечисленное правильно

3.61. Разрешением органов санитарно-эпидемиологической службы на право эксплуатации рентгеновского кабинета является:

а) технический паспорт

б) санитарно-эпидемиологическое заключение

в) протокол проверки защиты рентгеновского кабинета

г) контрольно-технический журнал

д) всё вышеперечисленное правильно

3.62. Ответственность за своевременное прохождение медицинских осмотров персоналом рентгеновских кабинетов несёт:

а) заведующий рентгеновским отделением

б) администрация учреждения

в) органы госсанэпиднадзора

г) всё вышеперечисленное правильно

3.63. Опасные для жизни пациента лучевые реакции могут возникать при:

а) сложных рентгенологических исследованиях

б) радиоизотопных исследованиях

в) лучевой терапии онкологических заболеваний

г) лучевой терапии хронических воспалительных заболеваний

3.64. Доза, полученная за год студентами и учащимися старше 16 лет, проходящих обучение в рентгеновском кабинете, должна быть не выше:

а) 0,1 мЗв

б) 1 мЗв

в) 10 мЗв

г) 100 мЗв

д) 5 мЗв

3.65. Радиационный контроль в рентгеновских кабинетах включает в себя всё перечисленное ниже, кроме:

а) периодического контроля за мощностью дозы излучения на рабочих местах, в смежных помещениях, на территории и санитарно-защитной зоне учреждения

б) индивидуального дозиметрического контроля персонала рентгеновского кабинета

в) индивидуального дозиметрического контроля родителей, помогающих при проведении исследований их детей

г) контроля защитных свойств стационарных, передвижных и индивидуальных средств защиты

д) контроля лучевых нагрузок пациентов

3.66. Частота проведения производственного радиационного контроля в рентгеновских кабинетах составляет:

а) 1 раз в квартал

б) 1 раз в год

в) 1 раз в 2 года

г) не регламентируется

д) согласовывается с органами санэпидслужбы

3.67. Радиационный контроль в рентгеновском кабинете должен проводиться в следующем режиме работы рентгеновского аппарата:

а) рентгеноскопии

б) рентгенографии

в) последовательно в каждом из режимов

г) режим значения не имеет

3.68. Контроль соответствия рентгеновского аппарата ГОСТу производится в случае:

а) превышения допустимых уровней излучения на рабочих местах персонала при выполнении всех технических требований к условиям измерения

б) превышения допустимых уровней излучения в помещениях пребывания персонала группы Б при выполнении всех технических требований к условиям измерения

в) превышения допустимых уровней излучения на территории в пределах санитарно-защитной зоны учреждения

г) указанный контроль не предусматривается

3.69. Медицинское облучение в соответствии с НРБ-99 это:

а) облучение персонала и пациентов в результате медицинского обследования или лечения

б) облучение населения в результате медицинского обследования или лечения

в) облучение пациентов и добровольцев в результате медицинского обследования или лечения

г) облучение пациентов в результате медицинского обследования или лечения

3.70. Для женщин в возрасте до 45 лет, работающих с источниками ионизирующих излучений, доза на поверхности живота не должна превышать:

а) 2 мЗв за месяц

б) 1 мЗв за два месяца

в) 1 мЗв за месяц

г) 20 мЗв за год

3.71. Объектами радиационного контроля являются:

а) персонал групп А и Б

б) пациенты при выполнении медицинских рентгенорадиологических процедур

в) население при воздействии природных и техногенных источников ионизирующего излучения

г) все перечисленное верно

3.72. Целью предварительных медицинских осмотров персонала является:

а) выявление медицинских противопоказаний к работе с источниками ионизирующих излучений

б) оценка состояния здоровья

в) проведение оздоровительных мероприятий

г) обеспечение профилактики лучевого заболевания

д) предупреждение детерминированных эффектов

3.73. Все лица, работающие с источниками ионизирующих излучений, должны проходить профилактические медицинские осмотры с частотой:

а) один раз в год

б) два раза в год

в) один раз в квартал

г) один раз в месяц

3.74. В состав медицинской комиссии по проведению осмотров лиц, работающих с источниками ионизирующих излучений, входят:

а) терапевт

б) невропатолог

в) офтальмолог и отоларинголог

г) дерматовенеролог

д) все перечисленное верно

4. Ядерные и радиационные аварии

4.1. Радиационная авария это:

а) необычная ситуация, приводящая к потере контроля над источником радиации, которая прямо или косвенно вызывает поражение жизни, здоровья и имущества

б) непредвиденный случай, вызванный неисправностью оборудования или нарушением нормального хода технологического процесса, который создает повышенную радиационную опасность

в) потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к незапланированному облучению людей или радиоактивному загрязнению окружающей среды, превышающим величины, регламентированные для контролируемых условий

г) любая неожиданная ситуация, следствием которой может явиться внешнее воздействие ионизирующего излучения на персо-

нал или отдельных лиц из населения, а также облучение в результате поступления внутрь организма радиоактивных веществ в дозах, могущих вызвать лучевую болезнь

д) происшествие, при котором в результате потери контроля над источником возникает неуправляемая цепная реакция деления

4.2. Причины радиационных аварий:

а) нарушение санитарных правил работы с техногенными источниками ионизирующего излучения

б) отказ систем блокировки

в) отказ аппаратуры радиационного контроля

г) нарушение санитарных правил, отказ систем блокировки

4.3. В случае установления факта радиационной аварии в учреждении администрация обязана немедленно поставить в известность:

а) вышестоящую организацию или ведомство

б) органы государственного надзора за радиационной безопасностью

в) администрацию территории

г) все перечисленное верно

4.4. При ликвидации радиационной аварии решение о характере и объеме аварийных работ принимается на этапе:

а) выявления факта радиационной аварии

б) выполнения неотложных противоаварийных мероприятий

в) расследования аварии

г) локализации первичных и вторичных очагов загрязнения

д) ликвидации последствий аварии

4.5. При медицинской сортировке пострадавших следует решать следующие задачи:

а) разделить пострадавших по степени тяжести заболеваний для решения вопроса об очередности эвакуации и установить время госпитализации

б) выделить группы людей с наиболее легкими поражениями

в) выявить группы лиц, требующих медицинской помощи в ближайшие часы

г) определить сроки и объем специальных медицинских исследований

д) все перечисленное верно

4.6. При медицинской сортировке пораженных должны быть решены следующие вопросы:

а) необходимость в санитарной обработке

б) срочность и объем медицинской помощи

в) очередность эвакуации
г) способ эвакуации
д) все перечисленное верно

4.7. К поражающим факторам ядерного взрыва относятся:
а) радиоактивное заражение местности
б) проникающая радиация
в) световое излучение
г) ударная волна
д) все перечисленное верно

Ситуационные задачи

Задача № 1

При ликвидации последствий радиационной аварии в рентгеновском кабинете врач-рентгенолог получил дозу 200 мЗв. В дальнейшем он планирует продолжить работу. Какое решение может быть принято администрацией учреждения с точки зрения санитарного законодательства?

Задача № 2

Женщина, работающая врачом-рентгенологом, на втором месяце беременности переведена администрацией на работу, не связанную с ионизирующим излучением. Женщина выразила несогласие. Правомерны ли действия администрации?

Задача № 3

В рентгеновский кабинет пришла женщина 38 лет с направлением на рентгенографию тазобедренного сустава. Предполагаемый диагноз: артроз тазобедренного сустава. Каковы действия врача-рентгенолога с точки зрения радиационной безопасности?

Задача № 4

Мальчик 5 лет направлен в рентгеновский кабинет для проведения рентгенографии грудной клетки. В направлении лечащего врача указано «обследование». Каковы действия врача-рентгенолога?

Задача № 5

При проведении очередного медицинского осмотра у лица из персонала группы А выявлено онкологическое заболевание. Какие действия должна предпринять администрация учреждения?

Задача № 6

В рентгеновский кабинет доставлена женщина с переломами тазовых костей без соответствующих сопроводительных документов. Назовите действия врача-рентгенолога.

Задача № 7

В соответствие с направлением врача-ортопеда мальчику 1,5 лет необходимо провести рентгенографию тазобедренного сустава. Какие меры безопасности должны быть предприняты при выполнении этого исследования?

Задача № 8

Женщине 40 лет при устройстве на работу в детское учреждение по направлению диспансерного врача проведена рентгенография грудной клетки с профилактической целью. В последствии установлено, что в момент проведения исследования женщина была беременна. Кто из специалистов несет ответственность за выполненное исследование?

Задача № 9

Студенты медицинского училища должны пройти практику в рентгенологическом отделении. Какие меры и кем должны быть предприняты при организации практики?

Задача № 10

По результатам дозиметрического контроля врач-рентгенолог получил дозу за год 35 мЗв. Как следует оценить полученную дозу и какие меры предпринять?

Задача № 11

Рентгеновский аппарат EDR-750 В оборудован проходной ионизационной камерой дозиметра рентгеновского клинического ДРК-1. Пациенту в возрасте 45 лет для уточнения диагноза провели рентгенографию органов грудной клетки в заднепередней и боковой проекциях.

Параметры проведения рентгенологического исследования:

- фокусное расстояние 100 см для снимка в заднепередней проекции и 150 см в боковой проекции;
- анодное напряжение 80 кВ для снимка в заднепередней проекции и 90 кВ для снимка в боковой проекции;
- измеренное значение произведения дозы на площадь для снимка в заднепередней проекции 78 сГр х $см^2$ и 197 сГр х $см^2$ в боковой проекции.

Определить эффективную дозу, полученную пациентом во время исследования.

Задача № 12

Больному 24 лет с диагнозом «перелом ключицы» выполнили рентгенографию ключицы в переднезадней проекции на 2-м рабо-

чем месте рентгеновского аппарата EDR-750 B. Размер поля исследования 24 х 18 см; экспозиция 60 мАс; напряжение на трубке 70 кВ. Радиационный выход, измеренный с помощью универсального диагностического дозиметра PTW-NOMEX для анодного напряжения 70 кВ, составил 5,75 (мР х м²)/ (мА х с).

Какую эффективную дозу получил больной во время исследования?

Эталоны ответов к тестовым вопросам

1. Дозиметрия рентгеновского излучения

1.1. б	1.11. б	1.21. д	1.31. в
1.2. а	1.12. б	1.22. г	1.32. а
1.3. г	1.13. в	1.23. б	1.33. б
1.4. в	1.14. г	1.24. а	1.34. д
1.5. б	1.15. в	1.25. а	1.35. в
1.6. г	1.16. г	1.26. б	1.36. д
1.7. а	1.17. г	1.27. а	1.37. а
1.8. в	1.18. в	1.28. в	1.38. б
1.9. в	1.19. б	1.29. в	
1.10. а	1.20. а	1.30. г	

2. Медицинские радиационные эффекты

2.1. д	2.5. в	2.9. б	2.13. в
2.2. в	2.6. д	2.10. г	2.14. д
2.3. г	2.7. а	2.11. г	2.15. в
2.4. г	2.8. в	2.12. в	2.16. г

3. Гигиеническое нормирование в области радиационной безопасности

3.1. в	3.19. а	3.37. д	3.55. б
3.2. д	3.20. д	3.38. г	3.56. г
3.3. б	3.21. а	3.39. б	3.57. а
3.4. д	3.22. д	3.40. г	3.58. г
3.5. в	3.23. д	3.41. д	3.59. д
3.6. в	3.24. г	3.42. д	3.60. д
3.7. д	3.25. д	3.43. г	3.61. б
3.8. д	3.26. г	3.44. б	3.62. б
3.9. а	3.27. г	3.45. д	3.63. в
3.10. г	3.28. б	3.46. д	3.64. д
3.11. а	3.29. г	3.47. в	3.65. в
3.12. б	3.30. г	3.48. г	3.66. д
3.13. а	3.31. а	3.49. г	3.67. в
3.14. г	3.32. б	3.50. г	3.68. а
3.15. д	3.33. г	3.51. в	3.69. г
3.16. а	3.34. г	3.52. а	3.70. в
3.17. а	3.35. д	3.53. в	3.71. г
3.18. д	3.36. д	3.54. г	3.72. а
			3.73. а
			3.74. д

4. Ядерные и радиационные аварии

4.1. в	4.3. г	4.5. д	4.7. д
4.2. г	4.4. в	4.6. д	

Справочные материалы к решению задач №№ 1—10

№ задачи	Ссылка на нормативные документы
1	СП 2.6.1.758—99, п. 3.2
2	СП 2.6.1.758—99, п. 3.1.8, СП 2.6.1.799—99, п. 7.8, СанПиН 2.6.1.1192—03, пп. 6.4, 6,5
3	СанПиН 2.6.1.1192—03, пп. 7.1, 7.4, 7.5, 7.15, 7.18
4	СанПиН 2.6.1.1192—03, пп. 7.1, 7.4, 7.5, 7.21

5	СП 2.6.1.799—99, пп. 7.1,7.2, 7.8, 7.9. СанПиН 2.6.1.1192—03, пп. 6.3,6.4
6	СанПиН 2.6.1.1192—03, пп. 7.1, 7.13, 7.15, 7.16
7	СанПиН 2.6.1.1192—03, пп. 7.1, 7.4, 7.5, 7.19, 7.20
8	СанПиН 2.6.1.1192—03, пп. 7.1, 7.4, 7.5, 7.9, 7.15, 7.18, 7.21
9	СП 2.6.1.758—99, п.3.1.9
10	СП 2.6.1.758—99, пп.3.1.2, 3.1.3, СанПиН 2.6.1.1192—03, п.2.2.1, 2.19

Пример решения задачи № 1

Для правильного решения задачи № 1 необходимо воспользоваться ссылкой на нормативные документы: СП 2.6.1.758—99, п. 3.2 «...Планируемое повышенное облучение. Облучение эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года должно рассматриваться как потенциально опасное. Лица, подвергшиеся такому облучению должны направляться на медицинское обследование. Последующая работа с источниками излучения этим лицам может быть разрешена только в индивидуальном порядке с учетом их согласия по решению компетентной медицинской комиссии».

Справочные материалы к решению задач №№ 11—12

Выдержки из «Методических указаний по методам контроля. МУК 2.6.1.962—00. «Контроль доз облучения пациентов при медицинских рентгенологических исследованиях»

Определение эффективной дозы облучения пациентов при рентгенологических исследованиях.

Способ 1. Измерение произведения дозы на площадь по результатам измерений дозиметрами, использующими в качестве детектора проходную ионизационную камеру, устанавливаемую на рентгеновском излучателе.

$E = Ф \times K_d$, мкЗв, где

Ф – измеренная величина произведения дозы на площадь, *сГр* х *см*^{2};

K_d – дозовый коэффициент для данного исследования и пациента данного возраста, *мкЗв/(сГр* х *см*^{2}*)*.

Способ 2. Определение эффективной дозы облучения пациента с помощью измерения радиационного выхода рентгеновского излучателя.

Радиационный выход (R) рентгеновского излучателя в (мР х м²)/(мА х с) – это мощность экспозиционной дозы в *мР/с*, измеренная на расстоянии 1 м от фокуса рентгеновской трубки на оси первичного пучка рентгеновского излучения при заданных значениях анодного напряжения, анодном токе 1 мА и дополнительном фильтре 2 мм Al. Измерение радиационного выхода проводят с помощью клинических дозиметров, внесенных в Государственный реестр средств измерений РФ, для каждого диагностического рентгеновского аппарата во всём диапазоне значений анодного напряжения рентгеновской трубки не реже 1 раза в год (и каждый раз после ремонта, настройки рентгеновского аппарата, замены его частей, при оформлении санитарно-эпидемиологического заключения на аппарат).

Если при проведении диагностического рентгенологического исследования напряжение на рентгеновской трубке отличается по величине от напряжения, при котором определён радиационный выход, то радиационный выход можно вычислить по формуле с использованием двух измеренных величин радиационного выхода для двух ближайших значений анодного напряжения: R_k – радиационный выход для U_k – напряжения, которое чуть ниже, чем U – напряжение, при котором проводилось исследование; R_{k+1} – радиационный выход для U_{k+1} – напряжения, которое чуть выше, чем U – напряжение, при котором проводилось исследование.

$$R = R_k + \frac{(R_{k+1} - R_k)(U - U_k)}{(U_{k+1} - U_k)}$$

Например, рентгенологическое исследование производилось при значении анодного напряжения U=80 кВ. Значит два ближайших значения U_k и U_{k+1} это соответственно 70 и 90 кВ.

Значение эффективной дозы Е облучения пациента данного возраста при проведении рентгенологического исследования определяется с помощью выражения:

$$E = R \times i \times t \times K_e, \text{ где}$$

I –ток рентгеновской трубки, мА; Т – время исследования,

$i \times t$ –экспозиция, в мАс;

K_e –дозовый коэффициент для данного исследования и пациента данного возраста, мкЗв/(сГр х см²) (определяется по таблице).

Таблица

Значения дозовых коэффициентов для отдельных рентгенологических исследований

Возраст пациента больше 19 лет							
№ п/п	Тип процедуры	Проекция	Размер поля *a* x *b*, *см*	Фокусное расстояние, см	Напряжение на трубке, кВ	*Ke*	*Kd*
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Легкие (р/г)	ЗП	30×40	100	80—90	2,1	2,0
2	Легкие (р/г)	ЗП	30×40	150	80—90	0,86	1,9
3	Легкие (р/г)	Б	30×40	150	90—100	0,69	1,5
4	Легкие (р/с)	ЗП	30×30	60	80	4,7	2,1
5	Легкие (р/с) +УРИ	ЗП	30×30	60	60	3,2	1,4
6	Флюорография	ЗП	35×35	100	80	1,9	1,8
7	Череп (р/г)	ПЗ	24×30	100	60—70	0,44	0,71
8	Череп (р/г)	Б	24×30	100	60—70	0,20	0,30
9	Шейный отд. позв. (р/г)	ЗП	18×24	80	70—80	0,33	0,54
10	Шейный отд. позв. (р/г)	Б	18×24	80	70—80	0,74	1,3
11	Грудн. отд. позв. (р/г)	ПЗ	15×40	100	80	0,76	1,4
12	Грудн. отд. позв. (р/г)	ПЗ	24x30	100	80	1,4	2,2
13	Грудн. отд. позв. (р/г)	Б	15×40	100	80	0,83	1,3
14	Грудн. отд. позв. (р/г)	Б	24×30	100	80	0,74	1,4
15	Поясн. отд. позв. (р/г)	ПЗ	24×30	100	80	1,6	2,5
16	Поясн. отд. позв. (р/г)	ПЗ	15×40	100	80	1,1	2,1
17	Поясн. отд. позв. (р/г)	Б	24×30	100	90	0,62	1,0
18	Поясн. отд. позв. (р/г)	Б	15×40	100	90	0,57	1,1
19	Плечо, ключица (р/г)	ПЗ	24×18	100	70—80	0,32	0,9
20	Ребра, грудина (р/г)	ПЗ	30×40	100	80	2,7	2,5
21	Ребра, грудина (р/г)	ПЗ	24×30	100	80	1,6	2,4
22	Таз, крестец (р/г)	ПЗ	40×30	100	80—90	2,1	2,0
23	Таз, крестец (р/г)	Б	30×24	100	90—100	0,79	1,3

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Тазобедр. суставы (р/г)	ПЗ	24×30	100	70-90	2,0	3,1
25	Бедро (р/г)	ПЗ	15×40	100	70—80	0,28	0,54
26	Пищевод (р/с)	ЗП	20×35	60	90—100	3,6	2,1
27	Пищевод (р/с) +УРИ	ЗП	20×35	60	60—70	2,3	1,4
28	Желудок (р/с)	ЗП	24×30	60	90—100	3,4	1,9
29	Желудок (р/с) +УРИ	ЗП	24×30	60	80	2,9	1,6
30	Желудок (р/г)	ЗП	18×24	100	70—80	0,60	1,6
31	Желудок (р/г)	Б	18×24	100	70—80	0,52	1,4
32	Кишечник (р/с)	ЗП	30×30	60	90—100	4,8	2,2
33	Кишечник (р/г)	ЗП	30×40	100	90—100	2,2	2,0
34	Кишечник (р/г)	Б	30×40	100	100	1,4	1,3
35	Холецистография (р/г)	ЗП	18×24	100	90	0,5	1,3
36	Холецистография (р/г)	ЗП	24×30	100	90—100	1,0	1,6
37	Урография (р/г)	ЗП	40×30	100	80—90	1,4	1,4
38	Цистография (р/г)	ЗП	30×40	100	70—80	1,6	1,5

Примечание: р/г – рентгенография, р/с – рентгеноскопия; ПЗ – переднезадняя проекция, ЗП – заднепередняя проекция, Б – боковая проекция (в этом случае приведено среднее значение эффективной дозы из двух значений, рассчитанных для облучения слева и справа); ***a*** – ширина поля, ***b*** – высота поля.

Советы пациентам
Нормативная и правовая защита пациента при назначении и проведении рентгенодиагностических исследований

Знакомые ситуации:

• Вы пришли в поликлинику на прием к специалисту, а Вас сначала направляют на флюорографию;

• в связи с осложнениями после перенесенного простудного заболевания лечащий врач дает Вам направление на рентген;

• по месту работы Вы только что прошли диспансеризацию, включая флюорографию, но в связи с обострением язвы желудка Вас госпитализировали и в стационаре снова провели рентгенодиагностические исследования;

• Вы поскользнулись, сильно ушибли руку, боли не проходят, появился отек, Вы сами решили пойти в травмпункт и там Вам сделали снимки;

• у Вашего малыша выявлен неправильный рост молочных зубов и стоматолог направил его для получения снимков обеих челюстей и т. д.

С подобными житейскими ситуациями приходится сталкиваться практически каждому человеку неоднократно в течение жизни. А всегда ли нужны рентгенологические исследования? Кто отвечает за назначение и проведение этих исследований? Можно ли отказаться от проведения исследования? Существуют ли какие-либо права у пациента, которому назначаются и проводятся рентгенологические исследования?

На эти и другие вопросы мы постараемся ответить.

В каких документах рассматриваются вопросы радиационной безопасности при рентгенодиагностических исследованиях?

Основными законодательно-правовыми документами в области радиационной безопасности при проведении рентгенологических исследований являются Федеральные законы:

«О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 9 января 1996 года. Этот закон определяет правовые основы обеспечения радиационной безопасности населения в целях охраны его здоровья.

«О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта 1999 года. Закон направлен на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду.

Государственное нормирование в области радиационной безопасности осуществляется путём установления санитарных правил, норм, гигиенических нормативов, правил радиационной безопасности, государственных стандартов, строительных норм и правил, правил охраны труда, распорядительных, инструктивных, методических и иных документов по радиационной безопасности.

Вопросы радиационной безопасности пациентов при проведении рентгенодиагностических исследований отражены в следующих документах, действующих в настоящее время:

• Нормах радиационной безопасности (НРБ-99) – СП 2.6.1.758—99 – основной документ в области нормирования облучения населения;

• основных санитарных правилах обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99) – СП 2.6.1.799—99 – документ, определяющий порядок обеспечения радиационной безопасности при медицинском облучении;

• санитарных правилах и нормативах СанПиН 2.6.1.1192—03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований» – нормативный документ, устанавливающий основные принципы, требования и нормы по обеспечению защиты пациентов при проведении рентгенодиагностических исследований;

• методических указаниях по методам контроля МУК 2.6.1.962—00 «Контроль эффективных доз облучения пациентов при медицинских рентгенологических исследованиях» – документ, содержащий методику определения эффективных доз облучения пациентов при рентгенодиагностических исследованиях и таблицы значений дозовых нагрузок при основных видах исследований. На основании этого документа лучевая нагрузка записывается врачом-рентгенологом (рентгенолаборантом) в амбулаторную карту, историю болезни, санаторно-курортную карту.

Вас направили на рентгенодиагностическое исследование

Вы можете поинтересоваться, на каком основании и с какой целью Вам назначается исследование. Риск отказа от рентгенологического исследования должен заведомо превышать риск облучения при его проведении. Врач, направляющий Вас на исследование, должен объяснить Вам, зачем проводится исследование, что произойдёт, если отказаться от него.

Проведение рентгенологических исследований медицинскими учреждениями, другими организациями, частными лицами может осуществляться только при наличии разрешений (лицензий), а также при наличии санитарно-эпидемиологического заключения, подтверждающего, что условия эксплуатации данного рентгеновского кабинета соответствуют действующим санитарным правилам. При направлении на исследование Вы можете попросить предъявить Вам лицензию и санитарно-эпидемиологическое заключение.

Кто отвечает за назначение рентгенологического исследования?

Назначение пациенту медицинского рентгенологического исследования осуществляет лечащий врач по обоснованным клиническим показаниям. Врачи, назначающие и выполняющие медицинские рентгенологические исследования, знают ожидаемые уровни доз облучения пациентов, возможные реакции организма и риски отдалённых последствий. Но и Вы сами с помощью медицинского персонала сможете оценить, хотя бы приблизительно (высокий, низкий, очень высокий), риск отказа от исследования и сопоставить его с риском возникновения вредных последствий облучения. Например, при наличии клинических симптомов пневмонии риск отказа от рентгенологического исследования для подтверждения диагноза и выбора тактики лечения во много раз выше возможных последствий облучения.

Все применяемые методы рентгенологических исследований утверждаются Минздравом России. В описании методов отражаются оптимальные режимы выполнения исследований и уровни облучения пациентов при их выполнении. Регламенты проведения всех видов рентгенологических исследований гарантируют отсутствие лучевых осложнений у пациента. Пациент может попросить у рентгенолога описание метода проведения исследования и ожидаемую дозу облучения.

Кто отвечает за проведение рентгенологического исследования?

Ответственным за проведение рентгенологического исследования является врач-рентгенолог, который принимает окончательное решение о целесообразности, объёме и виде исследования. При необоснованном направлении на рентгенологическое исследование врач-рентгенолог может отказать в проведении рентгенологического исследования, предварительно проинформировав об этом лечащего врача и зафиксировав отказ в специальном журнале отказа в проведении рентгенологического исследования.

Может возникнуть ситуация, когда в рентгенодиагностическом кабинете отсутствует врач-рентгенолог (исследования выполняет рентгенолаборант, результаты исследования оценивает лечащий врач). В таких случаях решение о назначении исследования принимает лечащий врач, прошедший обучение по радиационной безопасности в медицинском учреждении.

В случае необходимости оказания больному скорой или неотложной помощи рентгенологические исследования производятся в соответствии с указанием врача, оказывающего помощь.

Вам проводится рентгенологическое исследование

При проведении рентгенологических исследований с целью снижения дозовых нагрузок должны использоваться все возможные средства защиты пациента. Вы вправе рассчитывать на соблюдение всех необходимых условий безопасного проведения рентгенологического исследования. Персонал рентгеновского кабинета обучен приёмам и методам, при которых лучевые нагрузки на пациентов могут быть значительно снижены. Во время рентгенологического исследования врач-рентгенолог следит за выбором оптимальных физико-технических режимов исследования. Для получения снимка должна использоваться только качественная плёнка с не истекшим сроком годности.

При проведении рентгенологических исследований в процедурной может обследоваться только один пациент.

При рентгенологическом исследовании обязательно проводится экранирование области таза, щитовидной железы, глаз и других частей тела, если они не подлежат исследованию. Это наиболее важно для лиц репродуктивного возраста. Для защиты областей тела, не являющихся объектом исследования, используются специальные средства защиты пациентов. Рентгенолог (рентгенолаборант) обязан помочь Вам надеть на себя индивидуальные средства

радиационной защиты (защитный фартук, воротник, пелерину или какие-либо специальные средства).

Кроме индивидуальных средств защиты в рентгенкабинете имеются так называемые передвижные средства – ширмы и экраны, которые также используются для защиты от рентгеновского излучения.

Для исследования детей должны быть предусмотрены наборы защитной одежды для различных возрастных групп.

Если Вам забыли предложить средства защиты, то обязательно напомните об этом медицинскому персоналу до проведения рентгенологического исследования.

Вам назначено повторное рентгенологическое исследование

С целью предотвращения необоснованного повторного облучения пациентов на всех этапах медицинского обслуживания должны быть учтены результаты ранее проведенных рентгенологических исследований. При направлении больного на рентгенологическое исследование, консультацию или стационарное лечение, при переводе больного из одного стационара в другой результаты рентгенологических исследований (описание, снимки) должны передаваться вместе с индивидуальной картой. Если снимки и описания результатов исследования находятся у Вас, то приходя на рентгенологическое исследование, Вы должны их взять с собой и отдать врачу или рентгенолаборанту, проводящему исследование.

Вы должны знать о том, что при направлении на обследование или лечение в стационар, рентгенологические исследования, выполненные в амбулаторно-поликлинических условиях, не должны производиться повторно при госпитализации без особой необходимости. Повторные исследования должны проводиться только при:

- изменении течения заболевания;
- появлении нового заболевания;
- необходимости получения расширенной информации о состоянии Вашего здоровья.

Где должны регистрироваться дозы, получаемые во время рентгенологического исследования?

Врач-рентгенолог (или рентгенолаборант) обязан зарегистрировать значение индивидуальной дозы в листе учёта дозовых нагрузок при проведении рентгенологических исследований (лист вклеивается в медицинскую карту амбулаторного больного) или историю

развития ребёнка) и в журнале ежедневных рентгенологических исследований. При выписке больного из стационара или после рентгенологического исследования в специализированных медицинских учреждениях значение дозовой нагрузки вносится в выписку. Впоследствии доза переносится в лист учёта дозовых нагрузок медицинской карты амбулаторного больного (историю развития ребёнка). Определение эффективной дозы облучения пациента во время исследования проводится инструментальными методами или по таблицам. Методика определения эффективных доз облучения пациентов подробно описана в Методических указаниях по методам контроля МУК 2.6.1.962—00 «Контроль эффективных доз облучения пациентов при медицинских рентгенологических исследованиях», которые должны находиться в каждом рентгенодиагностическом отделении (кабинете).

Если Вас направили на санаторно-курортное лечение, то результаты рентгенологических исследований в предшествующий период и полученные дозы облучения должны быть также внесены в санаторно-курортную карту.

Проследите, пожалуйста, внесены ли значения дозовой нагрузки в Ваши медицинские документы.

В каких случаях Вы можете отказаться от рентгенологического исследования?

Вы можете отказаться от медицинских рентгенологических исследований, за исключением профилактических исследований, проводимых в целях выявления заболеваний, опасных в эпидемиологическом отношении, например, туберкулеза. А поскольку ситуация у нас в стране в отношении заболеваемости туберкулезом оставляет желать лучшего, не следует отказываться от проведения флюорографии.

Какие установлены пределы доз облучения пациентов во время рентгенологических исследований?

Пределы доз облучения пациентов с диагностическими целями не устанавливаются. При выполнении рентгенодиагностических исследований должен соблюдаться принцип оптимизации или ограничения уровней облучения. Это достигается путём поддержания доз облучения на таких низких уровнях, какие возможно достичь при условии обеспечения необходимого объёма и качества диагностической информации.

Установлены только пределы доз облучения практически здоровых лиц при проведении профилактических рентгенологических исследований, например, при устройстве на работу. Годовая эффективная доза облучения при этом не должна превышать 1 мЗв. Нельзя, чтобы профилактические рентгенологические исследования проводились методом рентгеноскопии. Это запрещено.

Не допускается также проведение профилактических рентгенологических исследований беременным и детям до 14 лет.

Как снизить вероятность облучения плода во время беременности?

Наиболее опасным является облучение плода в ранние сроки его развития.

Если на рентгенологическое исследование направляется женщина детородного возраста, то врач, направляющий на исследование, должен уточнить время последней менструации. Рентгенологические исследования, связанные с лучевой нагрузкой на гонады (исследования области таза, желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы), лучше проводить в первые 10 дней менструального цикла (за исключением случаев, когда исследование по клиническим показаниям невозможно отложить). Именно в этот период вероятность беременности наименьшая. При подозрении на беременность вопрос о допустимости рентгенологического исследования решается исходя из предположения, что беременность имеется.

Назначение беременных на рентгенологические исследования производится только по строгим клиническим показаниям. Исследования рекомендуется проводить во второй половине беременности, когда меньше вероятность отрицательного воздействия рентгеновского излучения на плод.

Рентгенологические исследования проводятся независимо от срока беременности только в случае, когда рентгенологическое исследование необходимо при оказании скорой или неотложной помощи или решении вопроса о прерывании беременности.

Запрещается привлекать беременных к участию в рентгенологических исследованиях (поддерживание во время исследования детей и тяжелобольных родственников).

Доза, полученная плодом за два месяца невыявленной беременности, не должна превышать 1 мЗв. Для этого рентгенологические исследования беременных должны проводиться с использованием всех возможных способов защиты (выбор наиболее щадящих мето-

дов рентгенологических исследований, использование средств индивидуальной защиты пациента и т. д.).

Иногда возникают ситуации, когда плод получает эффективную дозу облучения, превышающую 0,1 Зв (100 мЗв). Такие случаи могут возникать при необходимости повторных рентгенологических исследований (чаще всего рентгеноскопии) органов пищеварительной системы, мочевых путей, области таза при тяжёлых заболеваниях, когда правильная постановка диагноза и контроль за лечением невозможны без рентгенологических исследований. В таких случаях врач обязан предупредить пациентку о возможных последствиях вредного воздействия облучения на плод и рекомендовать прервать беременность.

Рентгенологические исследования детей

Рентгенологические исследования детей до 14 лет должны проводиться с использованием методов диагностики с минимальными лучевыми нагрузками по строгим клиническим показаниям, профилактические исследования детей не проводятся. Исключаются методы исследований, во время которых ребёнок может получить большую эффективную дозу облучения (рентгеноскопия и др.). У детей ранних возрастов обязательно проводится экранирование всего тела за пределами исследуемой области.

Ребенку, которому показано проведение рентгеностоматологических исследований, тоже необходимо использовать специальные средства индивидуальной защиты – стоматологические фартуки.

Рентгенологические исследования детей до 12 лет должны проводиться в присутствии медицинской сестры, санитарки или родственников, на обязанности которых лежит сопровождение пациента к месту выполнения исследования и наблюдение за ним во время проведения исследования.

При рентгенологических исследованиях детей до 12 лет применяются специальные иммобилизирующие приспособления. При их отсутствии детей могут поддерживать их родственники не моложе 18 лет, за исключением беременных женщин. Все лица, помогающие при таких исследованиях, должны быть предварительно проинструктированы рентгенологом или рентгенолаборантом и снабжены средствами индивидуальной защиты от излучения.

Таким образом:

При направлении на исследование Вы имеете право выяснить, на каком основании и с какой целью оно проводится, нельзя ли ис-

пользовать полученные ранее данные рентгенологических исследований, можно ли воспользоваться методом, не связанным с облучением (ультразвуковая диагностика, магнитно-резонансная томография и др.).

При направлении на консультацию или госпитализацию Вы можете потребовать приложить к направлению результаты ранее выполненных рентгенологических исследований.

В рентгеновском кабинете Вы можете попросить лицензию и санитарно-эпидемиологическое заключение.

По Вашему требованию Вам должна быть предоставлена информация о предполагаемой и полученной дозе облучения и радиационном риске.

Вы вправе потребовать применения всех необходимых индивидуальных средств защиты.

При назначении повторного исследования вследствие низкого качества предыдущего, Вы имеете право предъявить претензии врачу-рентгенологу или администрации лечебно-профилактического учреждения.

Помните, что никто не имеет права заставить Вас проходить рентгенологическое исследование или отказать на этом основании в оказании медицинской помощи, кроме тех случаев, когда исследование проводится по эпидемиологическим показаниям.

В случае необходимости, Вы можете обратиться за разъяснениями или с жалобами в органы санитарно-эпидемиологической службы или в вышестоящие органы управления здравоохранения.

Список литературы

1. СП 2.6.1.758—99. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99).

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

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

4. МУК 2.6.1.962—00. Контроль эффективных доз облучения пациентов при медицинских рентгенологических исследованиях.

5. Приказ МЗ № 129 от 29.03.90 «Об упорядочении рентгенологических исследований».

6. Приказ МЗ № 132 от 02.08.91 «О совершенствовании службы лучевой диагностики».

7. Приказ МЗ № 90 от 14.03.96 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии».

8. Приказ МЗ № 325 от 15.08.01 «О санитарно-эпидемиологической экспертизе продукции».

9. Приказ № 381 от 27.10.00 «О бланках типовых документов, используемых центрами госсанэпиднадзора».

10. Приказ МЗ № 33 от 16.02.95 «Об утверждении Положения аттестации врачей, провизоров и других специалистов с высшим образованием в системе здравоохранения РФ».

11. Приказ МЗ № 318 от 17.11.95 «Положение о квалификационном экзамене на получение сертификата специалиста».

12. Приказ МЗ РФ № 219 от 24.07.97 «О создании единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан».

13. Приказ МЗ РФ № 379 от 23.10.00 «Об ограничении облучения персонала и пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований».

14. Постановление Правительства РФ № 610 от 26.06.95 «Об утверждении Типового положения об образовательном учреждении дополнительного профессионального образования (повышения квалификации специалистов)».

15. Рекомендации МЗ РФ «Оценка и контроль эксплуатационных параметров рентгеновской аппаратуры в отделениях (кабинетах) рентгенодиагностики», 1995. Общие требования. Р 42-501—95.

Министерство здравоохранения Российской Федерации
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
Издательским отделом
Федерального центра госсанэпиднадзора Минздрава России
125167, Москва, проезд Аэропорта, 11.
Отдел реализации, тел. 198-61-01

gost.e-ecolog.ru