

Контроль облучения пациентов при рентгенологических исследованиях

Р.Я. Ставицкий, Н.Н. Сергиенко, Е.С. Фрид

Значительная часть населения страны подвергается рентгенологическим исследованиям с целью диагностики или профилактики различных заболеваний. Установлено, что более 70% заболеваний распознается с применением рентгенологического метода, необходимого для обнаружения и определения степени распространенности патологического процесса, а также для контроля эффективности лечения. При этом пациент подвергается воздействию рентгеновского излучения, которое может обусловить неблагоприятные отдаленные (нестохастические) последствия (развитие злокачественных заболеваний и наследственных изменений у потомков пациентов, прошедших исследования). Поэтому необходим контроль степени облучения пациентов при рентгенологических исследованиях. Трудность реализации контроля определяется тем, что при любом рентгенологическом исследовании облучению подвергается не все тело пациента, а его часть, содержащая исследуемый орган. При этом радиационная чувствительность отдельных органов и тканей различна, поэтому при равной степени их облучения негативный эффект выразится для каждого элемента тела пациента в разной степени и в различные сроки. Именно по указанным причинам невозможно осуществить контроль облучения при рентгенологических исследованиях путем измерения дозы излучения на поверхности тела пациента или в отдельных органах и тканях.

Для учета неравномерности облучения тела пациента и различной радиочувствительности органов и тканей Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ, публикации № 26, 60) ввела понятие об эффективной дозе облучения (S), измеряемой в единицах Зиверт (Зв). $1/1000 \text{ Зв} = 1 \text{ миллиЗиверт (мЗв)}$, $1/1000000 \text{ Зв} = \text{микроЗиверт (мкЗв)}$.

Для определения эффективной дозы (S) необходимо знание о дозах облучения наиболее радиочувствительных органов и тканей (гонады, красный костный мозг, толстая кишка, легкие, желудок, мочевого пузыря, грудная железа, печень, пищевод, щитовидная железа,

кожа) при каждом виде рентгенологических исследований. Учет радиочувствительности каждого из перечисленных органов производится с помощью специальных взвешивающих факторов (ω_T). По существу, эффективная доза является расчетной величиной, определяемой как сумма (Σ_T) произведений доз излучения на взвешивающий коэффициент для всех перечисленных T-органов при каждом виде рентгенологического исследования. Это может быть выражено следующим образом:

$$E = \Sigma_T \omega_T H_T.$$

Естественно, что в реальных условиях рентгенодиагностического кабинета невозможен расчет эффективной дозы после каждого рентгенологического исследования. Поэтому пользуются двумя способами определения (расчета) эффективных доз.

1. С помощью специальных приборов (например, ИНДОР-С, Защита, МИФИ) или программ для ЭВМ (например, X-Dose, ЭНОФИТ, МИФИ) автоматически получают величину эффективной дозы исходя из вида и условий проведения рентгенологического исследования (экспозиция, размер поля облучения, возраст исследуемого);
2. С помощью заранее подготовленных ориентировочных таблиц (Методические рекомендации МЗ РФ № 97/159).

В качестве примера такая таблица (табл. 1) приведена для взрослых пациентов. Следует отметить, что данные таблиц не учитывают индивидуальные особенности пациентов (геометрические размеры, толщину и т.п.) и проводимых рентгенологических исследований, поэтому погрешность определения эффективных доз велика.

Для уменьшения облучения пациентов необходимо использование индивидуальных защитных средств (табл. 2), которые защищают пациента от используемого рентгеновского излучения, направляемого излучателем (помимо первичного пучка) во все стороны.

Таблица 1. Примерные значения эффективных доз за одну процедуру

| Исследуемые области | Проекция | Е, мкЗв |
|---|-----------------|---------|
| Череп (носоглотка, гортань и др.) | Прямая | 50 |
| Позвонки шейные | Прямая | 60 |
| | Боковая | 30 |
| грудные | Прямая | 800 |
| | Боковая | 300 |
| поясничные | Прямая | 1700 |
| | Боковая | 1200 |
| Таз | Прямая | 750 |
| | Боковая | 470 |
| Грудная клетка (легкие, сердце) | Прямая | 400 |
| | Боковая | 600 |
| Грудная клетка (телеснимки) | Прямая | 180 |
| | Боковая | 240 |
| Флюорография | Прямая | 540 |
| | Боковая | 730 |
| Молочная железа (с усиливающим экраном) | | 200 |
| Томография ОГК (снимок) | | 5600 |
| Компьютерная томография | череп | 400 |
| | грудная клетка | 2900 |
| | брюшная полость | 5800 |
| Мочевая система | | 850 |
| Ретроградная пиелография | трубка сверху | 1800 |
| | трубка снизу | 2030 |
| Рентгеноскопия ОГК (1 мин) | без УРИ | 1400 |
| | с УРИ | 900 |
| Рентгеноскопия пищевода-желудка (1 мин) | без УРИ | 4200 |
| | с УРИ | 2300 |
| Рентгеноскопия кишечника (1 мин) | без УРИ | 3600 |
| | с УРИ | 2200 |
| Дентальная рентгенография (1 снимок) | Верхняя челюсть | |
| | 21/12 | 260 |
| | /345 | 265 |
| | 543/ | 270 |
| | /678 | 330 |
| | 876/ | 330 |
| | Нижняя челюсть | |
| | 21/12 | 260 |
| | /345 | 265 |
| | 543/ | 260 |
| /678 | 150 | |
| 876/ | 140 | |
| Полный зубной статус (10 снимков) | Верхняя челюсть | 1770 |
| | Нижняя челюсть | 1040 |
| Оргтопантомография | Прямая | 60 |
| | верхняя | 70 |
| | нижняя | 70 |
| | Боковая | 18 |

Таблица 2. Наименование обязательных защитных средств пациентов

| Наименование кабинетов | Наименование защитных средств | Количество, шт. |
|--|---|-----------------|
| Кабинет общего назначения для рентгенографии | Передник защитный | 1 |
| | Передвижной экран | 1 |
| | Пластины защитные (набор различной формы) | 2 |
| Кабинеты для дентальных исследований | Фартук защитный | 2 |
| | Накидка защитная (пелерина) | 1 |
| | Пластины защитные | 2 |
| Кабинеты специального назначения | Фартук защитный | 2 |
| | Передник защитный | 1 |
| | Пластины защитные | 2 |
| Флюорографический кабинет | Передник для защиты гонад и костей таза | 1 |

Таблица 3. Дозовые контрольные уровни, рекомендуемые для пациентов при рентгенологических обследованиях

| Категории пациентов | Рекомендуемые дозовые нагрузки, эффективная доза, мЗв/год |
|---------------------|---|
| АД | 150 |
| БД | 15 |
| ВД | 1,5 |

Таблица 4. Форма учета дозовых нагрузок пациентов, прошедших рентгенологические исследования

| № п/п | Дата | Вид исследования | Е, мЗв |
|-------|------|------------------|--------|
| | | | |

Таблица 5. Форма радиационного паспорта

Ф.И.О. _____
 Год рождения _____
 Пол _____

| № п/п | Дата | Е, мЗв |
|-------|------|--------|
| | | |

Во избежание переоблучения пациентов устанавливаются допустимые контрольные уровни (табл. 3) для трех категорий обследуемых, нуждающихся в рентгенологической помощи разной степени.

1. Группа АД – онкологические, ургентные, туберкулезные (открытая форма) больные, рентгенохирургия.
2. Группа БД – рентгенологические исследования, проводимые с диагностической целью.
3. Группа ВД – рентгенологические исследования, проводимые с профилактической целью, и дентальные исследования.

Регистрация дозовых нагрузок на пациентов производится в истории болезни (табл. 4),

а ее результаты выдаются пациенту в виде радиационного паспорта (табл. 5).

При назначении на рентгенологическое исследование необходимо учитывать данные радиационного паспорта. В случаях превышения установленных (см. табл. 3) пределов контрольных уровней необходимость проведения дополнительных рентгенологических исследований должна подтверждаться консультациями врачей-специалистов и специалистов по радиационной безопасности лечебного учреждения.

Книги Издательского дома Видар-М

“Спиральная компьютерная и электронно-лучевая ангиография”, авторы С.К. Терновой, В.Е. Сеницын.

Монография посвящена компьютерной томографической ангиографии (КТА) – новому методу визуализации сосудов и сердца. КТА стала возможной с появлением спиральной компьютерной томографии и электронно-лучевой томографии. Описываются технические основы обоих методов, цели использования КТА, подходы к интерпретации изображений. Книга содержит практические рекомендации по оптимизации выполнения КТА. Для рентгенологов, кардиологов и специалистов по функциональной диагностике. 144 с., 300 ил.



“Магнитно-резонансная томография сердца и сосудов”, авторы Ю.Н. Беленков, С.К. Терновой, В.Е. Сеницын.

В монографии представлены основные аспекты практического использования магнитно-резонансной томографии сердца и сосудов. Описываются новые разновидности метода (кино-MPT, МР-ангиография). Подробно рассматриваются технические и методические особенности выполнения МР-исследований сердечно-сосудистой системы. Описываются диагностические возможности метода при основных кардиологических заболеваниях. Для рентгенологов, кардиологов и специалистов по функциональной диагностике. 144 с., 280 ил.

“Спиральная компьютерная томография в диагностике туберкулеза легких”, авторы М.И. Перельман, С.К. Терновой.

В монографии приведены данные рентгеновской компьютерной томографии, полученные с использованием метода спиральной томографии у больных с различными формами туберкулеза легких. Показаны диагностические возможности метода в сложных и редких случаях, особенно при патологическом процессе в традиционно трудных для классической рентгенологии зонах легких и средостения. Для рентгенологов, пульмонологов, студентов и аспирантов медицинских институтов. 88 с., 289 ил.



Контакты:

тел.: (095) 915-06-20
тел./факс: (095) 915-34-13

e-mail: sergey@vidar.ru
<http://www.vidar.ru> – цены и заказы