

2.6.1. ГИГИЕНА. РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА.
ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Изменения в МУ 2.6.1.2944—11
«Контроль эффективных доз облучения
пациентов при проведении медицинских
рентгенологических исследований»**

Методические указания
МУ 2.6.1.3584—19

Издание официальное

**Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека**

2.6.1. ГИГИЕНА. РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА.
ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Изменения в МУ 2.6.1.2944—11
«Контроль эффективных доз облучения
пациентов при проведении медицинских
рентгенологических исследований»**

**Методические указания
МУ 2.6.1.3584—19**

ББК 51.26
ИЗ7

ИЗ7 **Изменения в МУ 2.6.1.2944—11 «Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований»: Методические указания.**—М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019.—18 с.

ISBN 978–5–7508–1711–5

1. Разработаны ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева (В. Ю. Голиков, А. В. Водоватов, С. С. Сарычева, Л. А. Чипига).

2. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А. Ю. Поповой 30 октября 2019 г.

ББК 51.26

ISBN 978–5–7508–1711–5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации

А. Ю. Попова

30 октября 2019 г.

2.6.1. ГИГИЕНА. РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА.
ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Изменения в МУ 2.6.1.2944—11 «Контроль
эффективных доз облучения пациентов при проведении
медицинских рентгенологических исследований»**

**Методические указания
МУ 2.6.1.3584—19**

1.1. Главу 3 дополнить пунктом 3.5 в следующей редакции:

«3.5. Значения коэффициентов перехода K_e и K_d , приведенные в МУ, могут использоваться только при условии соответствия параметров проведения исследования, для которого рассчитывается эффективная доза, указанным в МУ. При отсутствии соответствующего набора параметров проведения исследования в таблицах МУ расчет эффективной дозы должен проводить медицинский физик или квалифицированный специалист в области радиационной защиты пациентов, прошедший обучение по определению эффективных доз при проведении рентгенологических исследований.».

1.2. Пункт 4.2 изложить в следующей редакции:

«4.2. Для расчета эффективной дозы необходима следующая дополнительная информация, характеризующая:

поле рентгеновского излучения во время проведения рентгенологической процедуры:

- значение анодного напряжения на рентгеновской трубке, кВ;
- толщину и материал общего фильтра рентгеновского излучателя (в настоящих МУ принято значение общего фильтра рентгеновского излучателя, эквивалентное 3—5 мм Al);
- значение количества электричества, мА · с;

геометрические параметры проведения рентгенологической процедуры:

- область исследования (например, легкие, череп);
- проекцию (передне-задняя (облучение от груди к спине), задне-передняя, боковая);
- размеры поля излучения (ширина и высота поля излучения на приемнике изображения), см × см;
- фокусное расстояние (расстояние от фокуса рентгеновской трубки до приемника изображения (РИП), см;
- возраст пациента:
 - от новорожденного до полугода;
 - от полугода до 2 лет;
 - от 2 до 7 лет;
 - от 7 до 12 лет;
 - от 12 до 17 лет;
 - от 17 лет и старше.».

1.3. Абзацы два – четыре пункта 4.3.3 изложить в следующей редакции:

«Пример 1.

Взрослому пациенту провели рентгеноскопию кишечника (при расположении рентгеновской трубки над столом и общем фильтре 3 мм Al). Измеренное значение произведения дозы на площадь $\Phi = 1500 \text{ сГр} \cdot \text{см}^2$.

В таблице 1.6 приложения 1 значение дозового коэффициента (соответствующее выбранному режиму исследования пациента) $K_d = 2,0 \text{ мкЗв}/(\text{сГр} \cdot \text{см}^2)$. Подставляем значения Φ и K_d , в формулу (4.1) и рассчитываем значение эффективной дозы:

$$E = 2,0 \text{ мкЗв}/(\text{сГр} \cdot \text{см}^2) \cdot 1500 \text{ сГр} \cdot \text{см}^2 = 3000 \text{ мкЗв} = 3,0 \text{ мЗв}».$$

1.4. Пункт 4.5 изложить в следующей редакции:

«4.5. Средние значения коэффициентов перехода K_e и K_d для рентгенологических процедур общего назначения приведены в приложении 1. В таблицах 1.1—1.6 приведены значения коэффициентов перехода к эффективной дозе для следующих возрастных групп пациентов:

- от новорожденного до полугода (таблица 1.1);
- от полугода до двух лет (таблица 1.2);
- от двух лет до семи лет (таблица 1.3);
- от семи лет до двенадцати лет (таблица 1.4);
- от двенадцати лет до семнадцати лет (таблица 1.5);
- семнадцать лет и старше (таблица 1.6).

В таблице 1.7 приведены значения коэффициентов перехода K_e и K_d для рентгенологических процедур при исследовании конечностей вне зависимости от возраста пациента.».

1.5. Абзацы второй – четвертый пункта 5.4 изложить в следующей редакции:

«Пример 1.

Сделан снимок резцов верхней челюсти при напряжении на трубке 60 кВ и значении количества электричества $mAs = 1,6$. В соответствии с протоколом испытаний эксплуатационных параметров рентгеновского аппарата радиационный выход для напряжения $U = 60$ кВ составил $R = 0,036$ мГр·м²/(мА · с). В таблице 2.1 приложения 2 значение дозового коэффициента, соответствующее выбранному режиму $K_c = 3$ мкЗв/(мГр · м²).

Значение эффективной дозы у пациента будет равно:

$$E = 0,036 \text{ (мГр} \cdot \text{м}^2\text{)/(мА} \cdot \text{с)} \cdot 1,6 \text{ мАс} \cdot 3 \text{ (мкЗв/(мГр} \cdot \text{м}^2\text{))} = 0,17 \text{ мкЗв.}»$$

1.6. Пункт 6.3 изложить в следующей редакции:

«6.3. Метод оценки эффективной дозы при проведении КТ-исследования основан на измерениях поглощенной дозы в физических фантомах, имитирующих тело пациента. Измерения проводятся в гомогенных цилиндрических фантомах, изготовленных из полиметилметакрилата, в соответствии со специальной методикой. Тело пациента разбивается на две анатомические части (голова + шея и туловище), которые моделируются цилиндрами с диаметрами 16 см и 32 см, соответственно. Допускается моделирование туловища педиатрического пациента цилиндром диаметром 16 см. Измерения производятся в четырех точках на глубине 1 см и в центре фантома. По результатам измерений определяется взвешенное значение $CTDI_w$ в сканируемом слое, являющееся оценкой средней поглощенной дозы в этом слое за один оборот рентгеновской трубки:

$$CTDI_w = \frac{1}{3} CTDI_c + \frac{2}{3} CTDI_p, \text{ мГр, где} \quad (6.1)$$

$CTDI_c$ – результат измерения в центре фантома (мГр);

$CTDI_p$ – среднее значение результатов измерений в четырех точках на глубине 1 см в фантоме (мГр).

Значение $CTDI_w$ зависит от физико-технических характеристик аппаратуры (напряжения на трубке, фильтрации, толщины скана и др.) и пропорционально значению количества электричества (мАс) за один скан.»

1.7. Пункт 6.7 изложить в следующей редакции:

«6.7. Эффективная доза является производным расчетным параметром от значения DLP . Для расчета эффективной дозы используется формула:

$$E = \sum_i DLP_i \cdot e'_{DLP}, \text{ мЗв, где} \quad (6.7)$$

DLP_i – произведение дозы на длину за i -е сканирование, мГр·см;

e_{DLP}^i – дозовый коэффициент для i -й анатомической области (таблица 6.1), мЗв/(мГр·см).

Таблица 6.1

Значения дозовых коэффициентов e_{DLP}^i , мЗв/(мГр·см), в зависимости от области исследования и возраста пациента

Область исследования	Возраст пациента, годы					
	0—0,5	0,5—2	2—7	7—12	12—17	взрослые
16 см фантом						
Голова	0,0059	0,0048	0,0035	0,0027	0,0018	0,0014
Шея	0,022	0,018	0,013	0,011	0,0073	0,0060
Голова/шея	0,0078	0,0066	0,0051	0,0043	0,0030	0,0025
Грудная клетка	0,026	0,020	0,014	0,011	0,0069	–
Брюшная полость	0,031	0,024	0,017	0,013	0,0079	–
Таз	0,034	0,027	0,019	0,014	0,0087	–
Нижние конечности	0,0015	0,00099	0,00055	0,00036	0,00016	–
Грудная клетка/брюшная полость	0,028	0,022	0,016	0,012	0,0073	–
Брюшная полость/таз	0,032	0,026	0,018	0,014	0,0083	–
Грудная клетка/брюшная полость/таз	0,030	0,024	0,017	0,013	0,0078	–
Все тело	0,019	0,016	0,013	0,012	0,0087	–
32 см фантом						
Грудная клетка	0,059	0,047	0,033	0,026	0,016	0,012
Брюшная полость	0,072	0,056	0,039	0,030	0,018	0,014
Таз	0,077	0,060	0,042	0,033	0,020	0,015
Нижние конечности	0,0027	0,0018	0,0010	0,00068	0,00030	0,00020
Грудная клетка/брюшная полость	0,065	0,051	0,036	0,028	0,017	0,013
Брюшная полость/таз	0,075	0,059	0,041	0,031	0,019	0,015
Грудная клетка/брюшная полость/таз	0,069	0,054	0,038	0,029	0,018	0,014
Все тело	0,043	0,038	0,031	0,027	0,020	0,017

Если сканированию во время КТ-исследования подвергалась только одна из частей тела (таблица 6.1), то расчет эффективной дозы упрощается:

$$E = DLP \cdot e_{DLP}, \text{ мЗв, где} \quad (6.8)$$

e_{DLP} – дозовый коэффициент для соответствующей анатомической области мЗв/(мГр·см).».

1.8. Абзацы пятый – восьмой пункта 6.7 изложить в следующей редакции:

«Пример 1.

Проведены КТ-исследования грудной клетки у взрослого пациента и у ребенка 10 лет. Значение DLP составили: для взрослого пациента 750 мГр · см (320 мм фантом), для ребенка 10 лет – 500 мГр · см (160 мм фантом).

Определим значение эффективной дозы по формуле 6.8:

$$E \text{ (взрослый)} = 750 \text{ мГр} \cdot \text{см} \cdot 0,012 \text{ мЗв}/(\text{мГр} \cdot \text{см}) = 9,0 \text{ мЗв};$$

$$E \text{ (ребенок 10 лет)} = 500 \text{ мГр} \cdot \text{см} \cdot 0,011 \text{ мЗв}/(\text{мГр} \cdot \text{см}) = 5,5 \text{ мЗв}.$$

Пример 2.

В ходе КТ-исследования было выполнено сканирование шеи и грудной клетки у взрослого пациента. При сканировании шеи значение DLP_s составило 470 мГр · см (160 мм фантом), а при сканировании грудной клетки – 400 мГр · см (320 мм фантом). Определим значение эффективной дозы по формуле 6.7:

$$E = 470 \text{ мГр} \cdot \text{см} \cdot 0,006 \text{ мЗв}/(\text{мГр} \cdot \text{см}) + 400 \text{ мГр} \cdot \text{см} \cdot 0,012 \text{ мЗв}/(\text{мГр} \cdot \text{см}) = 7,6 \text{ мЗв}.$$

1.9. Пункты 7.5—7.7 изложить в следующей редакции:

«7.5. Значения коэффициента перехода K_d для оценки эффективной дозы у детей различного возраста при проведении интервенционных исследований сосудов сердца приведены в таблице 3.2.

7.6. Оценку значения МПДК пациента D_{max}^S за время проведения интервенционного исследования можно выполнить с помощью выражения:

$$D_{max}^S = \Phi \cdot K_d^S, \text{ мГр, где} \quad (7.1)$$

Φ – измеренная величина ПДП, Гр · см²; K_d^S – коэффициент перехода от измеренного значения ПДП к максимальной поглощенной дозе в коже пациента, мГр/(Гр · см²).

Значения K_d^S мало зависят от напряжения на аноде рентгеновской трубки (спектра излучения) и поэтому приведены в таблицах 3.7—3.9 приложения 3 вне зависимости от этого параметра. Для исследований сосудов сердца значения K_d^S существенно различаются для диагностических и терапевтических интервенционных исследований.

Оценка значения МПДК пациента с помощью выражения (7.1) является сугубо предварительной. При возникновении лучевых реакций кожи необходимо выполнить ретроспективную оценку МПДК пациента с моделированием реальных условий его облучения.

7.7. При превышении в ходе проведения интервенционных исследований контрольных значений ПДП, приведенных в таблице 7.1, воз-

никает значительная вероятность возникновения кожной эритемы у пациента. При превышении контрольных значений ПДП следует наблюдать за состоянием кожи пациента в месте возможного переоблучения в течение 14 дней и при необходимости применять терапевтические меры.

Таблица 7.1

**Контрольные значения ПДП для предотвращения
детерминированных эффектов в коже**

Вид исследования	Контрольные значения ПДП, Гр · см ²
Ангиография сосудов сердца	700
Ангиопластика сосудов сердца	300
Ангиография сосудов головного мозга и каротидных зон	600
Эмболизация сосудов головного мозга	500
Интервенционные исследования органов брюшной полости и малого таза	600

1.10. Главу 7 дополнить пунктом 7.8 в следующей редакции:

«В практике проведения интервенционных исследований следует использовать следующие основные пути снижения уровней облучения пациентов:

- минимальное время проведения рентгеноскопии, особенно с высокой мощностью дозы, и минимальное количество снимков за исследование;
- как можно меньший ток и как можно более высокое напряжение на аноде рентгеновской трубки;
- расположение рентгеновской трубки как можно дальше от пациента, а приемника изображения как можно ближе к пациенту;
- коллимация пучка излучения должна строго соответствовать размерам исследуемой области;
- уменьшение в режиме рентгенографии частоты съемки (количество кадров в секунду) до необходимого и достаточного уровня;
- по возможности, периодически менять угол наклона рентгеновской трубки в ходе исследования;
- в основном, работать в режиме низкой мощности дозы излучения, а режимы средней и высокой мощности дозы излучения использовать только для крупных пациентов;
- использовать при проведении кардиологических исследований клиновидные фильтры в светлых периферийных областях;
- следует удалять рассеивающую решетку при исследовании детей или взрослых пациентов малого веса;
- виртуальная коллимация (без включения источника ионизирующего излучения);
- ограничение использования цифрового увеличения (малых полей);

– использование функции «задержка последнего кадра» для записи информации.».

1.11. Таблицы 1.1—1.6 приложения 1 изложить в следующей редакции:

«Таблица 1.1

Значения коэффициентов K_e и K_d для рентгенологических процедур общего назначения, пациенты от новорожденного до полугода

Тип процедуры	Проекция	Размер поля ($a \times b$), см \times см	РИП, см	Напряжени-е на трубке, кВ	K_e , мкЗв $\frac{1}{\text{мГр} \cdot \text{м}^2}$	K_d , мкЗв $\frac{1}{\text{сГр} \cdot \text{см}^2}$
Легкие (г)	ЗП	13 \times 18	100	50—70	320	13
Легкие (г)	ПЗ	13 \times 18	100	50—70	470	20
Легкие (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	390	9
Легкие (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	570	13
Легкие (г)	Б	13 \times 18	100	60—80	380	16
Легкие (г)	Б	18 \times 24	100	60—80	490	11
Легкие (с)	ЗП	15 \times 15	40	60	—	15
Череп (г)	ПЗ	13 \times 18	100	50—70	115	5
Череп (г)	Б	13 \times 18	100	50—70	80	3
Позвоночник (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	620	14
Позвоночник (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	440	10
Плечо, ключица (г)	ПЗ	13 \times 18	100	50—60	370	15
Пищевод (с)	ПЗ + ЗП + Б					17
Газ (г)	ПЗ	9 \times 12	100	50—60	300	26
Газобедренные суставы (г)	ПЗ	12 \times 9	100	50—60	180	16
Бедро (г)	ПЗ	13 \times 18	100	50	170	7
Брюшная полость (г)	ЗП	12 \times 18	100	50—70	360	16
Брюшная полость (г)	Б	12 \times 18	100	50—70	330	15
Пищевод + желудок (с)	ПЗ + ЗП + Б					26
Кишечник (с)	ПЗ + ЗП + Б					22
Урография (г)	ПЗ	12 \times 18	100	50—70	560	25
Систография (г)	ПЗ	12 \times 18	100	50—70	380	17

Примечания:

- 1) г – рентгенография, с – рентгеноскопия;
- 2) ПЗ – передне-задняя проекция, ЗП – задне-передняя проекция, Б – боковая проекция (в этом случае приведено среднее значение эффективной дозы из двух значений, рассчитанных для облучения слева и справа);
- 3) a – ширина поля, b – высота поля;
- 4) значения коэффициентов перехода K_e и K_d приведены для общего фильтра рентгеновского излучения, эквивалентного 3—5 мм Al.».

Таблица 1.2

Значения коэффициентов K_e и K_d для рентгенологических процедур общего назначения, пациенты от полугода до 2 лет

Тип процедуры	Проекция	Размер поля ($a \times b$), см \times см	РИП, см	Напряжение на трубке, кВ	K_e , $\frac{\text{мкЗв}}{\text{мГр} \cdot \text{м}^2}$	K_d , $\frac{\text{мкЗв}}{\text{сГр} \cdot \text{см}^2}$
Легкие (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	260	5,8
Легкие (г)	Б	18 \times 24	100	60—80	290	6,8
Легкие (с)	ЗП	20 \times 20	40	60—70	—	7,3
Череп (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—60	90	2,0
Череп (г)	Б	18 \times 24	100	50—60	60	1,4
Шейный отд. позв. (г)	ЗП	9 \times 13	80	50—70	35	1,8
Шейный отд. позв. (г)	Б	9 \times 13	80	50—70	60	3,2
Грудной отд. позв. (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	430	9,4
Грудной отд. позв. (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	200	4,4
Поясничный отд. позв. (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	490	11
Поясничный отд. позв. (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	230	5,2
Плечо, ключица (г)	ПЗ	13 \times 18	100	50—60	200	7,9
Пищевод (с)	ПЗ + ЗП + Б			—		12,6
Ребра, грудина (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	440	10
Таз, крестец (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	410	9,0
Тазобедренные суставы (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	310	6,9
Бедро (г)	ПЗ	13 \times 18	100	50—60	12	0,5
Брюшная полость (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—60	250	5,5
Брюшная полость (г)	Б	18 \times 24	100	50—60	240	5,5
Пищевод + желудок (с)	ПЗ + ЗП + Б			—		17,8
Желудок (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—60	280	6,1
Желудок (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—60	400	8,9
Кишечник (с)	ПЗ + ЗП + Б			—		15,4
Кишечник (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—60	240	5,2
Кишечник (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—60	400	8,6
Холецистография (г)	ЗП	13 \times 18	100	50—60	180	7,7
Урография (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	510	11
Цистография (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—60	330	7,3

Таблица 1.3

Значения коэффициентов K_e и K_d для рентгенологических процедур общего назначения, возраст пациента от 2 до 7 лет

Тип процедуры	Проекция	Размер поля ($a \times b$), см \times см	РИП, см	Напряжение на трубке, кВ	K_e , мкЗв мГр \cdot м ²	K_d , мкЗв \cdot см ²
Легкие (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	170	3,7
Легкие (г)	Б	18 \times 24	100	60—80	200	4,6
Легкие (с)	ЗП	20 \times 20	40	60—70	—	4,5
Череп (г)	ПЗ	18 \times 24	80	50—70	40	0,55
Череп (г)	Б	18 \times 24	80	50—70	30	0,45
Шейный отд. позв. (г)	ЗП	15 \times 15	80	50—60	23	0,56
Шейный отд. позв. (г)	Б	15 \times 15	80	50—60	19	0,49
Грудной отд. позв. (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	290	6,1
Грудной отд. позв. (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	115	2,7
Поясничный отд. позв. (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	290	6,2
Поясничный отд. позв. (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	115	2,7
Плечо, ключица (г)	ПЗ	13 \times 18	80	50—60	140	3,5
Пищевод (с)	ПЗ + ЗП + Б	—				8,2
Ребра, грудина (г)	ПЗ	18 \times 24	100	60—80	330	7,2
Таз, крестец (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	310	6,8
Таз, крестец (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	140	3,1
Тазобедренные суставы (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	280	5,9
Бедро (г)	ПЗ	13 \times 18	100	50—60	4	0,12
Брюшная полость (г)	ЗП	24 \times 30	100	50—70	250	3,2
Брюшная полость (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	150	3,5
Пищевод + желудок (с)	ПЗ + ЗП + Б	—				10,4
Желудок (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	150	3,2
Желудок (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	26	5,7
Желудок (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	160	3,8
Кишечник (с)	ПЗ + ЗП + Б	—				9,2
Кишечник (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	170	3,8
Кишечник (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	300	6,4
Холестистография (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	200	4,1
Урография (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	200	4,3
Цистография (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	180	3,8

Таблица 1.4

Значения коэффициентов K_c и K_d для рентгенологических процедур общего назначения, возраст пациента от 7 до 12 лет

Тип процедуры	Проекция	Размер поля ($a \times b$), см \times см	РИП, см	Напряжение на трубке, кВ	K_c , мкЗв/мГр \cdot м ²	K_d , мкЗв/сГр \cdot см ²
Легкие (г)	ЗП	24 \times 30	100	50—70	200	2,6
Легкие (г)	Б	24 \times 30	100	60—80	230	3,1
Легкие (с)	ЗП	20 \times 20	40	60—70	—	3,5
Череп (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	17	0,36
Череп (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	14	0,31
Шейный отд. позв. (г)	ЗП	13 \times 18	80	50—70	38	0,94
Шейный отд. позв. (г)	Б	13 \times 18	80	50—70	18	0,53
Грудной отд. позв. (г)	ПЗ	24 \times 30	100	50—70	320	4,2
Грудной отд. позв. (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	76	1,8
Поясничный отд. позв. (г)	ПЗ	24 \times 30	100	50—70	290	3,8
Поясничный отд. позв. (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	65	1,5
Плечо, ключица (г)	ПЗ	13 \times 18	80	50—60	35	0,86
Пищевод (с)	ПЗ + ЗП + Б	—				6,0
Ребра, грудина (г)	ПЗ	24 \times 30	100	60—70	320	4,2
Таз, крестец (г)	ПЗ	18 \times 24	100	50—70	265	5,8
Таз, крестец (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	90	2,1
Тазобедренные суставы (г)	ПЗ	24 \times 30	100	50—70	265	3,6
Бедро (г)	ПЗ	13 \times 18	80	50—60	2,3	0,1
Брюшная полость (г)	ЗП	24 \times 30	100	60—80	220	2,8
Брюшная полость (г)	Б	24 \times 30	100	60—80	150	2,1
Пищевод + желудок (с)	ПЗ + ЗП + Б	—				7,0
Желудок (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	92	2,0
Желудок (г)	Б	18 \times 24	100	50—70	100	2,3
Кишечник (с)	ПЗ + ЗП + Б	—				9,2
Кишечник (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	125	2,8
Холецистография (г)	ЗП	18 \times 24	100	50—70	100	2,2
Урография (г)	ЗП	24 \times 30	100	50—70	170	2,3
Цистография (г)	ЗП	24 \times 30	100	50—70	170	2,2

Таблица 1.5

Значения коэффициентов K_c и K_d для рентгенологических процедур общего назначения, возраст пациента от 12 до 17 лет

Тип процедуры	Проекция	Размер поля ($a \times b$), см \times см	РИП, см	Напряжение на трубке, кВ	K_c , мкЗв / мГр \cdot м ²	K_d , мкЗв / сГр \cdot см ²
Легкие (г)	ЗП	30 \times 40	100	60—80	210	1,7
Легкие (г)	Б	30 \times 40	100	60—80	170	1,5
Легкие (с)	ЗП	30 \times 30	40	70—80	—	2,3
Флюорография	ЗП	35 \times 35	100	60—80	200	1,6
Череп (г)	ПЗ	24 \times 30	100	50—70	23	0,3
Череп (г)	Б	24 \times 30	100	50—70	18	0,23
Шейный отд. позв. (г)	ЗП	18 \times 24	80	60—70	35	0,53
Шейный отд. позв. (г)	Б	18 \times 24	80	60—70	22	0,36
Грудной отд. позв. (г)	ПЗ	24 \times 30	100	60—80	210	2,8
Грудной отд. позв. (г)	Б	15 \times 40	100	60—80	70	1,1
Поясничный отд. позв. (г)	ПЗ	24 \times 30	100	60—80	210	2,9
Поясничный отд. позв. (г)	Б	15 \times 40	100	60—80	64	1,1
Плечо, ключица (г)	ПЗ	18 \times 24	80	50—70	13	1,8
Пищевод (с)	ПЗ + ЗП + Б	—				3,3
Ребра, грудина (г)	ПЗ	24 \times 30	100	60—80	220	3
Таз, крестец (г)	ПЗ	30 \times 24	100	60—80	170	2,5
Таз, крестец (г)	Б	24 \times 30	100	60—80	85	1,2
Тазобедренные суставы (г)	ПЗ	24 \times 30	100	60—80	240	3,4
Бедро (г)	ПЗ	24 \times 30	100	60—80	6	0,1
Брюшная полость (г)	ЗП	24 \times 30	80	60—80	210	1,9
Брюшная полость (г)	Б	24 \times 30	80	60—80	140	1,2
Пищевод + желудок (с)	ПЗ + ЗП + Б	—				3,3
Желудок (г)	ЗП	18 \times 24	100	70—90	80	1,8
Желудок (г)	Б	18 \times 24	100	70—90	90	2,1
Кишечник (с)	ПЗ + ЗП + Б	—				3,1
Кишечник (г)	ЗП	30 \times 40	100	70—90	220	1,8
Холцистография (г)	ЗП	24 \times 30	100	60—80	100	1,4
Урография (г)	ЗП	24 \times 30	100	60—80	115	1,6
Цистография (г)	ЗП	24 \times 30	100	60—80	140	1,9

Таблица 1.6

Значения коэффициентов K_e и K_d для рентгенологических процедур общего назначения, возраст пациента 17 лет и старше

Тип процедуры	Проекция	Размер поля ($a \times b$), см \times см	РИП, см	Напряжение на трубке, кВ	K_e ,	K_d ,
					$\frac{\text{мкЗв}}{\text{мГр} \cdot \text{м}^2}$	$\frac{\text{мкЗв}}{\text{сГр} \cdot \text{см}^2}$
1	2	3	4	5	6	7
Легкие (г)	ЗП	30 \times 40	100	80—90	240	2,0
Легкие (г)	ЗП	30 \times 40	150	80—90	100	1,9
Легкие (г)	Б	30 \times 40	150	90—100	80	1,5
Легкие (с)	ЗП	30 \times 30	60	60	370	1,4
Флюорография	ЗП	35 \times 35	100	80	220	1,8
Череп (г)	ПЗ	24 \times 30	100	60—70	50	0,7
Череп (г)	Б	24 \times 30	100	60—70	23	0,3
Шейный отд. позв. (г)	ЗП	18 \times 24	80	70—80	38	0,5
Шейный отд. позв. (г)	Б	18 \times 24	80	70—80	85	1,3
Грудной отд. позв. (г)	ПЗ	24 \times 30	100	80	160	2,2
Грудной отд. позв. (г)	ПЗ	15 \times 40	100	80	87	1,4
Грудной отд. позв. (г)	Б	24 \times 30	100	80	95	1,3
Грудной отд. позв. (г)	Б	15 \times 40	100	80	85	1,4
Поясничный отд. позв. (г)	ПЗ	24 \times 30	100	80	180	2,5
Поясничный отд. позв. (г)	ПЗ	15 \times 40	100	80	126	2,1
Поясничный отд. позв. (г)	Б	24 \times 30	100	90	71	1,0
Поясничный отд. позв. (г)	Б	15 \times 40	100	90	65	1,1
Плечо, ключица (г)	ПЗ	24 \times 18	100	70—80	37	0,9
Пищевод (с)	ПЗ + ЗП + Б					2,4
**Пищевод (с)	ПЗ + ЗП + Б					1,7
Ребра, грудина (г)	ПЗ	30 \times 40	100	80	310	2,5
Ребра, грудина (г)	ПЗ	24 \times 30	100	80	180	2,4
Таз, крестец (г)	ПЗ	40 \times 30	100	80—90	240	2,0
Таз, крестец (г)	Б	30 \times 24	100	90—100	90	1,3
Тазобедренные суставы (г)	ПЗ	24 \times 30	100	70—90	230	3,1
Бедро (г)	ПЗ	15 \times 40	100	70—80	32	0,5
Пищевод + желудок (с)	ПЗ + ЗП + Б					2,6
**Пищевод + желудок (с)	ПЗ + ЗП + Б					2,0
Желудок (г)	ЗП	18 \times 24	100	70—80	70	1,6
Желудок (г)	Б	18 \times 24	100	70—80	60	1,4
Кишечник (с)	ПЗ + ЗП + Б					2,5

Продолжение табл. 1.6

1	2	3	4	5	6	7
Кишечник (с)	ПЗ + ЗП + Б					1,8
Кишечник (г)	ЗП	30 × 40	100	90—100	250	2,0
Кишечник (г)	Б	30 × 40	100	100	160	1,3
Холцистография (г)	ЗП	18 × 24	100	90	57	1,3
Холцистография (г)	ЗП	24 × 30	100	90—100	115	1,6
Урография (г)	ЗП	40 × 30	100	80—90	160	1,4
Цистография (г)	ЗП	30 × 40	100	70—80	180	1,5

Примечания:

- * — для трубки, расположенной над столом;
- ** — для трубки, расположенной под столом.»

1.12. Таблицы 2.1 и 2.3 приложения 2 изложить в следующей редакции:

«Таблица 2.1

Значения коэффициентов K_e и K_d для контактной съемки зубов

Исследование	U, кВ	K_e , мкЗв/(мГр · м ²)		K_d , мкЗв/(сГр · см ²)	
		Верхняя челюсть			
Резцы	50—70	3		0,1	
Премоляры	50—70	3		0,1	
Моляры	50—70	20		0,9	
Съемка прикуса	50—70	35		1,0	
		Нижняя челюсть			
Резцы	50—70	3		0,1	
Премоляры	50—70	4		0,2	
Моляры	50—70	30		0,9	
Съемка прикуса	50—70	40		1,0	

Таблица 2.3

Значения коэффициентов K_e и K_d для исследований на денальных компьютерных томографах

Исследование	K_e , мкЗв/(мГр · м ²)			K_d , мкЗв/(сГр · см ²)		
	60—80 кВ	80—100 кВ	100—120 кВ	60—80 кВ	80—100 кВ	100—120 кВ
Зубы + альвеолярные отростки верхней и нижней челюстей	23	29	40	0,55	0,70	0,90

».

1.13. Приложение 3 изложить в следующей редакции:

«Приложение 3

Значения коэффициентов перехода от ПДП к эффективной дозе и максимальной поглощенной дозе в коже у пациентов при проведении интервенционных исследований

Таблица 3.1

Значения дозовых коэффициентов перехода от измеренного значения ПДП к эффективной дозе у взрослого пациента для исследований сосудов сердца

Напряжение на рентгеновской трубке, кВ	K_d , мЗв/(Гр·см ²)
70	0,19
80	0,22
90	0,24
100	0,27
110	0,29

Таблица 3.2

Значения дозовых коэффициентов перехода от измеренного значения ПДП к эффективной дозе у детей различного возраста при исследовании сосудов сердца

Напряжение (кВ) на рентгеновской трубке (фильтр 3 мм Al + 0,1 мм Cu)	Возрастная группа				
	0—0,5 года	0,5—2 года	2—7 лет	7—12 лет	12—17 лет
	K_d , мЗв/(Гр·см ²)				
60	1,70	1,08	0,57	0,36	0,14
70	1,90	1,25	0,67	0,43	0,18
80			0,75	0,49	0,21

Таблица 3.3

Значения дозовых коэффициентов перехода от измеренного значения ПДП к эффективной дозе у взрослого пациента для исследований сосудов головного мозга

Напряжение на рентгеновской трубке, кВ	K_d , мЗв/(Гр·см ²)
60—80	0,03
80—90	0,04
90—100	0,05
100—110	0,06

Таблица 3.4

Значения дозовых коэффициентов перехода от измеренного значения ПДП к эффективной дозе у взрослого пациента для интервенционных исследований брюшной полости

Напряжение на рентгеновской трубке, кВ	K_d , мЗв/(Гр·см ²)
70	0,16
80	0,18
90	0,19
100	0,23
110	0,24

Таблица 3.5

Значения дозовых коэффициентов перехода от измеренного значения ПДП к эффективной дозе у взрослого пациента для интервенционных исследований малого таза

Напряжение на рентгеновской трубке, кВ	K_d , мЗв/(Гр·см ²)
70	0,20
80	0,25
90	0,26
100	0,32
110	0,34

Таблица 3.6

Значения дозовых коэффициентов перехода от измеренного значения ПДП к эффективной дозе у взрослого пациента для исследований сосудов нижних конечностей

Напряжение на рентгеновской трубке, кВ	K_d , мЗв/(Гр·см ²)
60	0,08
70	0,11
80	0,13
90	0,15
100	0,17
110	0,19

Таблица 3.7

Значения дозовых коэффициентов перехода от измеренного значения ПДП к максимальной поглощенной дозе в коже пациента для исследований сосудов сердца

Вид исследования	K_d^S , мГр/(Гр · см ²)
Ангиография сосудов сердца	4,2
Ангиопластика сосудов сердца	10

Таблица 3.8

Значения дозовых коэффициентов перехода от измеренного значения ПДП к максимальной поглощенной дозе в коже пациента для исследований сосудов головного мозга и каротидных зон

Вид исследования	K_d^S , мГр/(Гр · см ²)
Ангиография сосудов головного мозга и каротидных зон	5,0
Эмболизация сосудов головного мозга	6,0

Таблица 3.9

Значения дозовых коэффициентов перехода от измеренного значения ПДП к максимальной поглощенной дозе в коже пациента для исследований органов брюшной полости и малого таза

Вид исследования	K_d^S , мГр/(Гр · см ²)
Диагностика и лечение органов брюшной полости и малого таза	5,0

**Изменения в МУ 2.6.1.2944—11 «Контроль эффективных доз
облучения пациентов при проведении медицинских
рентгенологических исследований»**

**Методические указания
МУ 2.6.1.3584—19**

Компьютерная верстка Е. В. Ломановой

Подписано в печать 25.12.19

Формат 60x84/16

Тираж 100 экз.

Печ. л. 1,25
Заказ 29

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а

Реализация печатных изданий, тел./факс: 8 (495) 633-86-59