Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Оценка, учет и контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении радионуклидных диагностических исследований

Методические указания
МУ 2.6.1.1798—03

Издание официальное

Минздрав России
Москва • 2004

gost.e-ecolog.ru

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Оценка, учет и контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении радионуклидных диагностических исследований

Методические указания
МУ 2.6.1.1798—03

ББК 51.26
О93

О93 **Оценка**, учет и контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении радионуклидных диагностических исследований: Методические указания.—М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.—27 с.

ISBN 5—7508—0508—5

1. Разработаны в Государственном учреждении «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены Министерства здравоохранения Российской Федерации» (ГУНИИРГ) – директор И. К. Романович.

В подготовке МУ приняли участие: В. С. Репин (руководитель), Е. В. Иванов, С. А. Кальницкий, Т. В. Жеско (ГУНИИРГ); Л. А. Иванова (С.-Петербургский городской центр лучевой диагностики и терапии); С. И. Иванов, Г. С. Перминова, Б. Б. Спасский (Департамент госсанэпиднадзора Минздрава РФ).

2. Утверждены и введены в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 16 декабря 2003 г.

3. С введением настоящих методических указаний отменяются п.п. 2.8, 2.9, 2.11—2.18, а также раздел 3, табл. 1.3, 4 и прилож. 1 документа «Правила и нормы применения открытых радиофармацевтических препаратов в диагностических целях» № 2813—83 от 25 мая 1983 г., а также все расчеты, основанные на применении дозовых коэффициентов для расчета доз на критические органы, приведенных в методических рекомендациях «Стандартизованные методики радиоизотопной диагностики» № 10—11/141 от 5 декабря 1985 г.

ББК 51.26

ISBN 5—7508—0508—5

© Минздрав России, 2004
© Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004

Содержание

Перечень используемых сокращений и терминов 4

1. Область применения 5

2. Нормативные ссылки 6

3. Общие положения 6

4. Расчет эффективной дозы 8

5. Факторы, влияющие на дозу облучения 9

6. Учет доз облучения пациентов 10

7. Контроль облучения пациентов 11

Библиографические данные 12

Приложение 1. Численные значения дозовых коэффициентов для расчета эффективных доз облучения пациентов при использовании радиофармпрепаратов в диагностических целях 13

Приложение 2. Персональный лист учета доз медицинского облучения 27

Перечень используемых сокращений и терминов

МУ – методические указания;
РНД – радионуклидная диагностика;
РДЛ – радиодиагностическая лаборатория;
РФП – радиофармпрепарат;
МКРЗ – международная комиссия по радиологической защите;
НРБ – нормы радиационной безопасности;
в/в – внутривенное введение;
п/о – пероральное введение.

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный санитарный врач Российской Федерации, Первый заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
16 декабря 2003 г.
Дата введения: 1 марта 2004 г.

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Оценка, учет и контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении радионуклидных диагностических исследований

The Estimation and Control of Patient Effective doses In the course of Radionuclide Diagnostic Investigation

Методические указания
МУ 2.6.1.1798—03

1. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (*далее по тексту – МУ*) предназначены для специалистов диагностических учреждений, применяющих радиоизотопные методы исследования, и организаций, осуществляющих оценку, учет и контроль доз облучения пациентов.

1.2. Методические указания разработаны с целью приведения системы учета и контроля доз в соответствие с НРБ-99.

1.3. Методические указания предназначены для количественной оценки уровней облучения пациентов при проведении радиодиагностических исследований с применением радиофармпрепаратов (РФП) в единицах эффективной дозы.

2. Нормативные ссылки

2.1. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.96.

2.2. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.99.

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

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

2.5. Правила и нормы применения открытых радиофармацевтических препаратов в диагностических целях № 2813—83 от 25.05.83.

2.6. Стандартизованные методики радиоизотопной диагностики: Методические указания № 10—11/141 от 05.12.85.

2.7. Защита пациента в ядерной медицине // Публикации МКРЗ 51, 52: Пер. с англ.—М.: Энергоатомиздат, 1993. —187 с.

3. Общие положения

3.1. Медицинское облучение вносит существенный вклад в индивидуальную дозу облучения отдельных лиц из населения.

3.2. Радионуклидная диагностика является важной составляющей лучевой диагностики и основана на применении с диагностической целью радиофармпрепаратов, используемых для исследования функционального и морфологического состояния организма.

3.3. В связи с ожидаемым возрастанием объема и видов РНД с применением РФП будет увеличиваться коллективная доза облучения пациентов, поэтому для ограничения радиационного воздействия в медицине важное значение приобретает принцип оптимизации назначения радиологических процедур – получение максимально полезной диагностической информации при минимально возможных дозах облучения пациентов.

3.4. В настоящее время единственной мерой, позволяющей оценить суммарный уровень радиационного воздействия на человека от всех источников ионизирующего излучения, включая медицинское, а также сопоставить индивидуальные и коллективные дозы от разных источни-

ков или отдельных диагностических процедур, является эффективная доза – количественная мера риска последствий облучения.

3.5. В предшествующих НРБ ограничение облучения строилось на концепции критического органа, а расчет доз облучения пациентов осуществлялся для каждого радиофармпрепарата на все наиболее облучаемые (критические) органы. Многообразие РФП и различие их метаболических свойств затрудняли контроль облучения, поскольку эквивалентные дозы облучения критических органов трудно сопоставлялись между собой. Кроме того, при оценке доз облучения критических органов из расчета выпадало облучение других менее облучаемых органов, доза на каждый из которых, в свою очередь, давала дополнительный вклад в суммарный риск.

3.6. Оценка, учет и контроль доз облучения пациентов по эффективной дозе позволяет решить следующие задачи:

- оптимизировать проведение радиодиагностических процедур;
- обеспечить полный учет доз облучения всех органов и тканей пациента;
- накопить данные и провести анализ информации о динамике и уровнях доз медицинского облучения населения при применении радиоизотопных методов диагностики;
- наметить пути снижения уровней облучения до разумного минимума, который возможно принять за контрольный уровень облучения для данного вида диагностики;
- оценить вклад медицинского облучения в суммарную коллективную дозу облучения населения отдельных регионов и страны в целом и запланировать мероприятия по улучшению радиационного благополучия населения при использовании РФП при составлении радиационно-гигиенического паспорта территории.

3.7. Контроль доз облучения пациентов, в соответствии с п. 5.4.6 НРБ-99, является обязательным.

3.8. Настоящие указания распространяются только на РФП, применяемые с диагностической целью.

4. Расчет эффективной дозы

4.1. Оценка доз облучения осуществляется на основе моделей, параметры которых хорошо изучены для условий нормального обмена вводимого РФП. Особенности метаболизма при патологических отклонениях в обмене изучены в меньшей степени и на сегодняшний день известны лишь единичные модели, позволяющие оценить более точные дозы при нарушениях обмена.

4.2. Эффективная доза пациента (Е), которому введен конкретный препарат, может быть определена через произведение величины вводимой активности на соответствующий дозовый коэффициент:

$$E(\theta) = KD_{i,j}(\theta) \cdot A_{i,j}, \text{ где}$$

θ – возраст пациента, лет;

$KD_{i,j}$ – дозовый коэффициент для «I» изотопа и «j» соединения, мЗв/МБк;

$A_{i,j}$ – вводимая активность, МБк.

В МУ используются следующие радиационные и дозиметрические величины, измеряемые в единицах СИ:

Величина	Символ	Размерность в единицах СИ
Эффективная доза	Е	мЗв/год
Активность	А	МБк

Примечание: *1 мКи = 37000000 Бк; 1 МБк =1000000 Бк ; 1 мЗв = 0,1 бэр.*

4.3. Величина вводимой активности определяется, исходя из чувствительности регистрирующей аппаратуры.

Таблица 1

Поправочные коэффициенты для оценки уровней вводимой активности РФП лицам детского возраста, отн. ед. (коэффициент взрослых принят за 1)

Возраст, годы	Коэффициент снижения вводимой активности
Менее 1 года	0,03
1—2	0,1
3—7	0,3
8—12	0,4
13—17	0,5
Старше 18 лет	1,0

4.4. Значения дозовых коэффициентов для различных радиофармпрепаратов приведены в прилож. 1, и основаны на данных Публикаций МКРЗ 53 и 80.

4.5. Таблицы дозовых коэффициентов даны с учетом возраста пациента со следующими градациями: менее 1 года, 1—2 года, 3—7 лет, 8—12 лет, 13—17 лет, взрослые.

5. Факторы, влияющие на дозу облучения

5.1. Приведенные в настоящих МУ дозовые коэффициенты (KD), используемые для оценки индивидуальных эффективных доз пациентов, усреднены по представительной выборке индивидуумов и относятся к «стандартному человеку». Дозовые коэффициенты не учитывают индивидуальных различий, обусловленных разницей в росте, массе тела, размере и форме органов, различий пола. Для ряда РФП приведены численные значения дозовых коэффициентов для взрослых с учетом нарушений обмена веществ в организме пациентов.

5.2. При назначении и проведении радиодиагностических процедур следует отдавать предпочтении методикам исследования, радиофармпрепаратам, радиодиагностической аппаратуре, обеспечивающим получение необходимой диагностической информации при минимально возможном облучении пациента.

5.3. При проведении РФП на основе радионуклида с периодом полураспада более чем 1 сутки, при которой годовая эффективная доза облучения пациента может превысить 5 мЗв, целесообразно по завершении исследования ввести разрешенное к применению лекарственное средство, стимулирующее ускорение выведения радионуклида из организма и уменьшающее дозу облучения пациента.

5.4. При длительном хранении РФП происходит их разрушение и переход радионуклида в иное химическое состояния, что может привести к дополнительному облучению органов, не являющихся объектом исследования.

Поэтому не следует вводить в организм пациентов РФП с просроченным сроком годности, а в случае необходимости вводить лекарственные средства, блокирующие поступление радионуклида в эти органы.

5.5. Несмотря на то что количественная процедура учета эффективности снижения дозы от применения блокаторов и стимуляторов выведения в настоящее время пока не разработана, а оценка дозы облучения пациента осуществляется по моделям обмена, не учитывающим роль модификаторов обмена, рекомендации по методам снижения доз остаются в силе.

6. Учет доз облучения пациентов

6.1. Дозы облучения пациента от проведения каждого диагностического исследования с применением радиофармпрепаратов должны регистрироваться в персональном листе учета доз медицинского облучения, являющимся обязательным приложением к амбулаторной карте или истории болезни и служащим основой для оценки радиационного риска для пациента от всех проводимых радиодиагностических процедур (п. 4.14 – ОСПОРБ-99).

6.2. В лист учета вносят дату проведения исследования, вид РФП, введенную активность, способ введения, метод исследования, дозу облучения. Форма листа учета данных дозиметрии приведена в прилож. 2.

6.3. Для контроля за дозой облучения в подразделении ведется приходно-расходный журнал, журнал приготовления рабочих растворов РФП, журнал введения РФП.

6.4. По завершении отчетного года по всем листам учета данных дозиметрии, заполненным в течение текущего года, каждая медицинская организация составляет статистический отчет по форме № 3-ДОЗ.

6.5. Раздел формы № 3-ДОЗ, касающийся радионуклидной диагностики, в значительной мере идентичен по форме разделу рентгенодиагностики, поэтому органы и системы, включенные в радионуклидные исследования, могут иметь условное объединение в подгруппу. В то же время, такое объединение позволяет в последующем оценивать дозы на наиболее облучаемые органы пациентам, которые прошли в течение одного года оба названных вида диагностических процедур. Процедуры, не входящие в основные разделы таблицы, учитываются в разделе «Прочие». По результатам ежегодного анализа рассчитываются средние индивидуальные и коллективные дозы пациентов по всем видам процедур, включая прочие, и суммарная коллективная эффективная доза в учреждении за текущий год.

7. Контроль облучения пациентов

7.1. Контроль за облучением в радиоизотопной диагностике, согласно НРБ-99, заключается в том, чтобы убедиться, насколько обоснованным является облучение пациента с точки зрения получения необходимой и полезной диагностической информации.

7.2. Медицинское облучение пациентов проводится только по назначению врача и с согласия пациента. Окончательное решение о проведении радиодиагностических исследований принимает врач-радиолог. Обоснование необходимости такого исследования записывается лечащим врачом в амбулаторную карту или историю болезни.

7.3. Для контроля качества работы радионуклидной диагностической аппаратуры необходима организация программы контроля, являющейся обязательным компонентом работы каждой радиодиагностической лаборатории. Программа включает в себя регулярную сверку

работы аппаратуры с исходным ее состоянием на момент первоначальной установки и отладки техники соответствующим специалистом.

7.4. Контроль за облучением пациентов осуществляется в соответствии со следующими требованиями НРБ-99 и ОСПОРБ-99:

• применяемая для проведения радиоизотопных исследований аппаратура должна быть зарегистрирована в Минздраве России и внесена в реестр медицинских изделий для медицинского применения в РФ, а также иметь санитарно-эпидемиологическое заключение;

• отделения диагностики должны иметь и использовать при выполнении лечебно-диагностических процедур обязательный набор передвижных и индивидуальных средств защиты пациента;

• при достижении накопленной дозы медицинского диагностического облучения пациента 0,5 Зв должны быть приняты меры по дальнейшему ограничению его облучения, если лучевые процедуры не диктуются жизненными показаниями (п. 4.15 – ОСПОРБ-99).

7.5. Органы госсанэпиднадзора, осуществляющие ежегодный анализ форм статистической отчетности № 3-ДОЗ, на основании результатов анализа производят проверку медицинских учреждений, в которых при проведении диагностических процедур с применением радиофармпрепаратов выявлены максимальные эффективные дозы облучения пациентов. Контролируются виды используемых РФП, сроки хранения препаратов, журналы приготовления растворов, значения вводимой активности и результаты расчета доз. Целью таких проверок является выяснение причин облучения в больших дозах и рекомендации по их снижению.

Библиографические данные

1. ICRP Publication 53. Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals. Annals of the ICRP. V. 18, № 1—4, 1987.

2. ICRP Publication 73. Protection and Safety in Medicine Annals of the ICRP. V. 26, № 2, 1996.

3. ICRP Publication 80. Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals. Addendum to ICRP 53. Annals of the ICRP. V. 28, № 3, 1998.

Приложение 1

Численные значения дозовых коэффициентов для расчета эффективных доз облучения пациентов при использовании радиофармпрепаратов в диагностических целях

Изотоп*	Соединение	Способ введения	Состояние обмена	Дозовые коэффициенты, мЗв/МБк				
				Взросл.	1—2 года	3—7 лет	8—12 лет	13—15 лет
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
^{11}C	оксид	однократная ингаляция при задержке дыхания 20 с	Норма	0,0048	0,029	0,015	0,0095	0,0064
	оксид	непрерывная ингаляция 1 ч	Норма	0,0032	0,019	0,011	0,0063	0,0039
	диоксид	однократная ингаляция при задержке дыхания 20 с	Норма	0,0016	0,0093	0,0048	0,003	0,0019
	диоксид	непрерывная ингаляция 1 ч	Норма	0,001	0,0059	0,003	0,0019	0,0012
	Метил-С тимидин	в/в	Норма	0,0035	0,02	0,011	0,0068	0,0044
	2-Стимидин	в/в	Норма	0,0027	0,016	0,0084	0,0053	0,0034
	меченые эритроциты	в/в	Норма	0,005	0,03	0,016	0,01	0,0061
	спиперон	в/в	Норма	0,0053	0,03	0,016	0,011	0,007
^{14}C	инулин	в/в	нормальная функция почек	0,0082	0,048	0,025	0,016	0,0097
	инулин	в/в	аномальная функция почек	0,014	0,09	0,045	0,028	0,017
	мочевина	в/в или п/о	Норма	0,031				
	мочевина	в/в	*Helicobacter pylori*	0,081				

* На территории Российской Федерации могут применяться только РФП, зарегистрированные и разрешенные к применению Министерством здравоохранения.

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
^{13}N	газ	однократная ингаляция при задержке дыхания 20 с	Норма	0,00038	0,0024	0,0013	0,00083	0,00057
	газ	непрерывная ингаляция 1 ч	Норма	0,00043	0,003	0,0014	0,00096	0,00067
	газ в растворе	в/в	Норма	0,00041	0,0028	0,0014	0,00091	0,00064
	аммиак водный	в/в	Норма	0,002	0,011	0,0067	0,0036	0,0024
	глютамат	в/в	Норма	0,0039	0,023	0,012	0,0087	0,0051
^{15}O	оксид углерода	однократная ингаляция при задержке дыхания 20 с	Норма	0,00081	0,0056	0,0029	0,0018	0,0011
	оксид углерода	непрерывная ингаляция 1 ч	Норма	0,00055	0,0037	0,0019	0,0012	0,00072
	оксид углерода	однократная ингаляция при задержке дыхания 20 с	Норма	0,00051	0,0031	0,0016	0,001	0,00064
	оксид углерода	непрерывная ингаляция 1 ч	Норма	0,00038	0,0023	0,0011	0,00074	0,00048
	газ	однократная ингаляция при задержке дыхания 20 с	Норма	0,00037	0,0025	0,0012	0,00081	0,00054
	газ	непрерывная ингаляция 1 ч	Норма	0,0004	0,0028	0,0014	0,00089	0,0006
	вода	в/в	Норма	0,00093	0,0077	0,0038	0,0023	0,0014
^{18}F	фторид	в/в	Норма	0,024	0,15	0,076	0,046	0,03
	фтородиоксиглюкоза (ФДГ)	в/в	Норма	0,019	0,095	0,05	0,036	0,025
^{22}Na		в/в или п/о	Норма	2,60	0,14	7,40	4,60	3,10
^{24}Na		в/в	Норма	0,34	1,9E+0	1,00	0,61	0,39
		п/о	Норма	0,36	1,9E+0	1,00	0,65	0,42
^{32}P	фосфат	в/в или п/о	Норма	2,40	0,24	0,11	5,60	3,30
^{33}P	фосфат	в/в или п/о	Норма	0,66	6,40	3,00	1,50	0,88
^{35}S	сульфат	в/в или п/о	Норма	0,09	0,62	0,31	0,18	0,11
^{36}Cl	хлорид	в/в или п/о	Норма	0,67	4,70	2,30	1,30	0,80

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
^{38}Cl	хлорид	в/в или п/о	Норма	0,01	0,09	0,04	0,03	0,02
^{42}K		п/о	Норма	0,34	2,40	1,10	0,67	0,41
^{43}K		п/о	Норма	0,22	1,20	0,62	0,39	0,25
^{45}Ca		п/о	Норма	1,80	0,17	7,70	4,20	2,50
^{47}Ca		п/о	Норма	1,80	0,15	7,30	4,40	2,60
^{51}Cr	EDTA	в/в	Норма	0,002	0,0071	0,0039	0,0034	0,0026
	EDTA	в/в	Мочевой пузырь опорожнен через 0,5 ч	0,0018	0,064	0,0036	0,0030	0,0023
	EDTA	в/в	Мочевой пузырь опорожнен через 1 ч	0,0017	0,0063	0,0035	0,0029	0,0021
	EDTA	п/о	Норма	0,04	0,30	0,16	0,10	0,06
	меченые тромбоциты	в/в	Норма	0,14	0,87	0,48	0,31	0,20
	меченые эритроциты	в/в	Норма	0,17	0,98	0,52	0,34	0,22
	меченые денатурированные эритроциты	в/в	Норма	0,18	1,00	0,58	0,37	0,24
	меченые лейкоциты	в/в	Норма	0,12	0,82	0,42	0,27	0,18
	меченые неусваиваемые маркеры (жидкости)	п/о	Норма	0,04	0,29	0,15	0,10	0,06
	меченые неусваиваемые маркеры (твердотельные)	п/о	Норма	0,05	0,35	0,18	0,12	0,06
^{52}Fe		п/о	Норма	0,42	3,30	1,80	1,00	0,61
^{55}Fe		п/о	Норма	0,42	3,30	1,60	0,93	0,58
^{59}Fe		п/о	Норма	2,00	11,00	6,20	4,00	2,50

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
^{57}Co	блеомицин		Норма	0,0470	0,2300	0,130	0,084	0,06
	витамин B_{12}	в/в (без носителя)	Норма	4,40	21,0	12,0	8,30	5,5
	витамин B_{12}	в/в (с носителем)	Норма	0,4600	2,30	1,30	0,8700	0,58
	витамин B_{12}	п/о (без промывания)	Норма	3,10	15,00	8,50	6,00	4,0
	витамин B_{12}	п/о (с промыванием)	Норма	2,10	8,20	5,60	3,9000	2,60
^{58}Co	витамин B_{12}	в/в (без носителя)	Норма	8,20	36,00	22,00	15,00	3,70
	витамин B_{12}	в/в (с носителем)	Норма	0,8900	4,00	2,30	1,6000	11,0
	витамин B_{12}	п/о (без промывания)	Норма	5,90	28,00	16,00	11,00	7,30
	витамин B_{12}	п/о (с промыванием)	Норма	4,00	18,00	11,00	7,3000	4,90
^{66}Ga	цитрат	в/в	Норма	0,3200	2,2000	1,10	0,6600	0,40
^{67}Ga	цитрат	в/в	Норма	0,10	0,6400	0,3300	0,20	0,13
^{68}Ga	цитрат	в/в	Норма	0,0200	0,1400	0,0700	0,0420	0,025
^{68}Ga	EDTA	в/в	Норма	0,0400	0,1800	0,0950	0,0750	0,052
^{72}Ga	цитрат	в/в	Норма	0,3400	2,00	1,10	0,6800	0,43
^{75}Se	селенит	в/в	Норма	2,60	1,20	7,10	5,10	3,30
	селенметилхолестерол	в/в	Норма	1,50	6,8000	4,00	2,70	1,90
	селенметионин	в/в	Норма	2,5000	1,2000	7,80	5,40	3,20
	желчная кислота	в/в	Норма	0,6900	3,9000	1,80	1,10	0,82
^{82}Br	бромид	в/в	Норма	0,4000	1,8000	1,00	0,6800	0,46
^{81}Rb		в/в	Норма	0,0280	0,2000	0,10	0,0510	0,033
	меченые денатурированные эритроциты	в/в	Норма	3,0000	22,00	11,00	5,90	3,70
^{86}Rb		в/в	Норма	0,1400	0,8800	0,4700	0,3000	0,20

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
^{85}Sr		в/в	Норма	0,7900	4,00	2,10	1,4000	0,93
^{89}Sr		в/в	Норма	3,1000	27,0000	13,00	7,00	4,0
^{99m}Tc	альбумин	в/в	Норма	0,0061	0,0320	0,0180	0,0120	0,0075
	цитратный комплекс	Интралюмбально	Норма	0,0061	0,0290	0,0160	0,0110	0,0073
	коллоид крупнодисперсный	в/в	Норма	0,0094	0,0500	0,0280	0,0180	0,0120
	коллоид мелкодисперсный		Норма	0,0097	0,0530	0,0300	0,020	0,0130
	коллоид крупнодисперсный	в/в	Ранняя-средняя стадия дифф. паренх. поражения печени	0,0094				
^{99m}Tc	коллоид крупнодисперсный	в/в	Средняя – развитая стадия дифф. паренх. поражения печени	0,0110				
	коллоид мелкодисперсный	в/в	Ранняя-средняя стадия дифф. паренх. поражения печени	0,0100				
	коллоид мелкодисперсный	в/в	Средняя – развитая стадия дифф. паренх. поражения печени	0,0120				
	Казбомек (DMSA)	в/в	Норма	0,0088	0,0370	0,0210	0,0150	0,0110
	DTPA	в/в	нормальная функция почек	0,0063	0,0300	0,0170	0,0110	0,0078
	DTPA	в/в	аномальная функция почек	0,0053	0,0260	0,0150	0,0097	0,0066
	DTPA	в/в	мочевой пузырь опорожнен через 0,5 ч после введения	0,0041	0,0140	0,0079	0,0070	0,0053

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	DTPA	в/в	мочевой пузырь опорожнен через 1 ч после введения	0,0038	0,0140	0,0077	0,0065	0,0048
	плазмин	в/в	Норма	0,0073	0,0400	0,0230	0,0150	0,0100
	глюконат, глюкогептонат	в/в	Норма	0,0054	0,0250	0,0140	0,0096	0,0066
	пеницилламин	в/в	Норма	0,0073	0,0330	0,0190	0,0130	0,0090
	пертехнетат	в/в	Норма	0,0130	0,0790	0,0420	0,0260	0,0170
	пертехнетат	в/в	с блокир. агентом	0,0042	0,0190	0,0110	0,0077	0,0054
	пертехнетат	п/о	без блокир. агента	0,0140	0,0780	0,0430	0,0270	0,0180
	Производные IDA	в/в	Норма	0,0170	0,1000	0,0450	0,0290	0,0210
	фибриноген	в/в	Норма	0,0062	0,0330	0,0180	0,0110	0,0076
	меченые эритроциты	в/в	Норма	0,0070	0,0390	0,0210	0,0140	0,0089
	меченые денатурированные эритроциты	в/в	Норма	0,0019	0,1000	0,0060	0,0039	0,0026
	фосфаты и фосфонаты	в/в	Норма	0,0057	0,0270	0,0140	0,0110	0,0070
^{99m}Tc	аэрозоли с быстрым клиренсом из легких	ингаляция	Норма	0,0061	0,0310	0,0170	0,0110	0,0079
	аэрозоли с медленным клиренсом из легких	ингаляция	Норма	0,0140	0,0790	0,0430	0,0290	0,0200
	гепарин	в/в	Норма	0,0055	0,0290	0,0160	0,0110	0,0070
	Технемаг (MAG3)	в/в	нормальная функция почек	0,0070	0,0220	0,0140	0,0120	0,0090
	Технемаг (MAG3)	в/в	аномальная функция почек	0,0063	0,0190	0,0110	0,0100	0,0080

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Технемаг (MAG3)	в/в	мочевой пузырь опорожнен через 0,5 ч после введения	0,0017	0,0068	3,9 E-3	0,0029	0,0021
	Технемаг (MAG3)	в/в	мочевой пузырь опорожнен через 1 ч после введения	0,0025	0,0066	0,0064	0,0045	0,0031
	макроагрегат альбумина	в/в	Норма	0,0110	0,0630	0,0340	0,0230	0,0160
	технетрил MIBI	в/в	в состоянии покоя	0,0090	0,0530	0,0280	0,0180	0,0120
	технетрил MIBI	в/в	при физической нагрузке	0,0079	0,0450	0,0230	0,0160	0,0100
	меченые неусваиваемые маркеры (жидкости)	п/о	Норма	0,0190	0,1100	0,0620	0,0390	0,0250
	меченые неусваиваемые маркеры (твердотельные)	п/о	Норма	0,0240	0,1400	0,0760	0,0480	0,0310
	меченые микросферы альбумина	в/в	Норма	0,0100	0,0560	0,0300	0,0200	0,0150
	меченые тромбоциты	в/в	Норма	0,0120	0,0660	0,0370	0,0240	0,0160
	меченые лейкоциты	в/в	Норма	0,0110	0,0620	0,0340	0,0220	0,0140
	меченый иммуноглобулин человека	в/в	Норма	0,0070	0,0470	0,0290	0,0210	0,0094
	пертехнегаз	ингаляция	Норма	0,0120	0,0710	0,0370	0,0230	0,0160
	технегаз	ингаляция	Норма	0,0150	0,0870	0,0470	0,0310	0,0220

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
^{111}In		в/в	Норма	0,210	1,100	0,610	0,400	0,270
	гидроксид коллоидный	в/в	Ранняя-средняя стадия дифф. паренх. поражения печени	0,013				
	гидроксид коллоидный	в/в	Средняя – развитая стадия дифф. паренх. поражения печени	0,016				
	DTPA	в/в	нормальная функция почек	0,021	0,100	0,056	0,036	0,026
	DTPA	в/в	аномальная функция почек	0,040	0,190	0,110	0,074	0,050
	аэрозоли с быстрым клиренсом из легких	Ингаляция	Норма	0,025	0,120	0,071	0,047	0,032
	аэрозоли с медленным клиренсом из легких	Ингаляция	Норма	0,240	1,200	0,700	0,460	0,320
	меченые неусваиваемые маркеры (жидкости)	п/о введение	Норма	0,310	1,800	0,960	0,620	0,380
	меченые неусваиваемые маркеры (твердотельные)	п/о введение	Норма	0,320	1,800	0,970	0,630	0,390
	меченые тромбоциты	в/в	Норма	0,390	2,100	1,200	0,780	0,520
	меченые лейкоциты	в/в	Норма	0,360	2,000	1,100	0,780	0,480
	блеомицин	в/в	Норма	0,100	0,480	0,270	0,180	0,120
	иммуноглобулин человека	в/в	Норма	0,170	0,990	0,580	0,410	0,220
	октреотид	в/в	Норма	0,054	0,280	0,160	0,100	0,071

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
^{113m}In		в/в	Норма	0,010	0,071	0,035	0,022	0,013
	гидроксид коллоидный	в/в	Норма	0,011	0,071	0,037	0,023	0,015
	DTPA	в/в	нормальная функция почек	0,011	0,062	0,033	0,021	0,014
	DTPA	в/в	аномальная функция почек	0,005	0,029	0,016	0,009	0,006
^{113m}In	аэрозоли с быстрым клиренсом из легких	Ингаляция	Норма	0,016	0,098	0,050	0,032	0,022
	аэрозоли с медленным клиренсом из легких	Ингаляция	Норма	0,025	0,160	0,082	0,053	0,037
	меченые неусваиваемые маркеры (жидкости)	п/о	Норма	0,020	0,130	0,068	0,042	0,025
	меченые неусваиваемые маркеры (твердотельные)	п/о	Норма	0,029	0,160	0,088	0,057	0,036
^{123}I	Йодид натрия	п/о	щитовидная железа блокирована	0,011	0,067	0,037	0,024	0,016
		п/о	поглощение в щит. железе 5 %	0,038	0,290	0,150	0,080	0,063
		п/о	поглощение в щит. железе 15 %	0,075	0,650	0,350	0,170	0,110
		п/о	поглощение в щит. железе 25 %	0,110	1,000	0,540	0,260	0,170
		п/о	поглощение в щит. железе 35 %	0,220	1,400	0,740	0,350	0,230

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		п/о	поглощение в щит. железе 45 %	0,190	1,800	0,940	0,440	0,290
		п/о	поглощение в щит. железе 55 %	0,230	2,100	1,100	0,530	0,350
	йодоамфетамин	в/в	Норма	0,027	0,140	0,079	0,052	0,036
	меченый фибриноген	в/в	Норма	0,020	0,120	0,062	0,039	0,024
	меченый альбумин	в/в	Норма	0,020	0,120	0,062	0,038	0,025
	меченый микроагрегат альбумина	в/в	Норма	0,018	0,098	0,054	0,035	0,023
^{123}I	меченый микроагрегат альбумина	в/в	Ранняя-средняя стадия дифф. паренх. поражения печени	0,0190				
	меченый микроагрегат альбумина	в/в	Средняя – развитая стадия дифф. паренх. поражения печени	0,0200				
	гиппуран	в/в	Норма	0,0120	0,0340	0,0190	0,0190	0,0150
	гиппуран	в/в	мочевой пузырь опорожнен через 0,5 ч после введения	0,0059	0,0190	0,0110	0,0099	0,0076
	гиппуран	в/в	мочевой пузырь опорожнен через 1ч после введения	0,0046	0,0190	0,0110	0,0083	0,0059
	MIBG	в/в	Норма	0,0130	0,0680	0,0370	0,0260	0,0170
	бентал роз	в/в	Норма	0,0590	0,3600	0,1900	0,1200	0,0730
^{124}I		п/о	щитовидная железа блокирована	0,0950	0,4800	0,2700	0,1700	0,1100
		п/о	поглощение в щит. железе 35 %	15,0	140,0	76,0	35,0	23,0

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
^{125}I	Йодид натрия	п/о	щитовидная железа блокирована	0,0090	0,0730	0,0370	0,0230	0,0150
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 5 %	1,4	8,1	5,1	2,7	2,0
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 15 %	4,3	24,0	15,0	8,0	6,0
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 25 %	7,1	40,0	25,0	13,0	10,0
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 35 %	14,0	56,0	36,0	19,0	14,0
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 45 %	13,0	71,0	46,0	24,0	18,0
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 55 %	16,0	88,0	56,0	29,0	22,0
^{125}I	меченый фибриноген	в/в	Норма	0,080	0,510	0,260	0,160	0,100
	меченые неусваиваемые маркеры (жидкости)	п/о	Норма	0,170	1,100	0,610	0,370	0,220
	меченые неусваиваемые маркеры (твердотельные)	п/о	Норма	0,170	1,200	0,600	0,360	0,210
	меченый альбумин	в/в	Норма	0,220	1,400	0,710	0,440	0,260
	гиппуран	в/в	Норма	0,0077	0,0460	0,0000	0,0150	0,0100
	иоталамат	в/в	Норма	0,0072	0,0420	0,0220	0,0140	0,0089
	Поливинилпирролидон (PVP)	в/в	Норма	0,650	3,600	1,900	1,200	0,810
	йодоантипирин	в/в	Норма	0,010	0,062	0,032	0,020	0,012

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	тироксин (Т4)	в/в	Норма	0,100	0,630	0,320	0,190	0,120
	трийодотиронин (Т3)	в/в	Норма	0,0470	0,3200	0,1600	0,0960	0,0590
	дийодотиронин	в/в	Норма	0,0360	0,2400	0,1200	0,0760	0,0450
^{131}I	Йодид натрия	п/о	щитовидная железа блокирована	0,061	0,400	0,210	0,140	0,072
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 5 %	2,3	21,0	11,0	34,0	56,0
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 15 %	6,6	62,0	78,0	100,0	120,0
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 25 %	11,0	100,0	5,3	15,0	25,0
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 35 %	24,0	140,0	36,0	46,0	56,0
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 45 %	19,0	180,0	3,5	10,0	17,0
	Йодид натрия	п/о	поглощение в щит. железе 55 %	24,0	220,0	24,0	31,0	37,0
^{131}I	меченый фибриноген	в/в	Норма	0,420	2,70	1,40	0,83	0,52
	меченый альбумин	в/в	Норма	0,640	4,00	2,10	1,30	0,82
	меченый макроагрегат альбумина	в/в	Норма	0,450	2,80	1,40	0,90	0,63
	меченые неусваиваемые маркеры (жидкости)	п/о	Норма	1,2	8,1	4,1	2,6	1,4

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	меченые неусваиваемые маркеры (твердотельные)	п/о	Норма	1,200	8,200	4,200	2,500	1,500
	меченый микроагрегат альбумина	в/в	Норма	0,220	1,300	0,710	0,450	0,290
	меченый микроагрегат альбумина	в/в	Ранняя-средняя стадия дифф. паренх. поражения печени	0,270				
	меченый микроагрегат альбумина	в/в	Средняя – развитая стадия дифф. паренх. поражения печени	0,240				
	гиппуран	в/в	Норма	0,052	0,160	0,083	0,086	0,067
	гиппуран	в/в	мочевой пузырь опорожнен через 0,5 ч после введения	0,026	0,090	0,047	0,045	0,034
	гиппуран	в/в	мочевой пузырь опорожнен через 1ч после введения	0,020	0,089	0,047	0,036	0,026
	гиппуран	в/в	аномальная функция почек	0,051	0,280	0,150	0,093	0,063
	гиппуран	в/в	односторонняя блокада почек	1,2	5,4	3,0	2,0	1,4
	йодоантипирин	в/в	Норма	0,067	0,380	0,200	0,130	0,082
	йодометил-19-норхолестерол	в/в	Норма	1,8	18,0	9,6	4,4	2,9
	поливинилпирролидон (PVP)	в/в	Норма	0,60	3,10	1,70	1,10	0,74
	тироксин (Т4)	в/в	Норма	0,44	2,60	1,40	0,85	0,52

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
^{131}I	трийодотиронин (Т3)	в/в	Норма	0,30	1,90	0,97	0,60	0,37
	дийодотиронин	в/в	Норма	0,25	1,60	0,82	0,50	0,31
	MIBG	в/в	Норма	0,14	0,77	0,43	0,28	0,18
	бентал роз	в/в	Норма	1,10	7,60	3,90	2,30	1,30
^{127}Xe	газ	однократный вдох или в/в введение при задержке дыхания 30 с	Норма	0,00013	0,00070	0,00038	0,00025	0,00017
	газ	возвратное дыхание 5 мин	Норма	0,00071	0,00370	0,00200	0,00130	0,00087
	газ	возвратное дыхание 10 мин	Норма	0,00110	0,00580	0,00320	0,00200	0,00140
^{133}Xe	газ	однократный вдох или в/в введение при задержке дыхания 30 с	Норма	0,00018	0,00120	0,00061	0,00036	0,00023
	газ	возвратное дыхание 5 мин	Норма	0,00073	0,00490	0,00250	0,00150	0,00091
	газ	возвратное дыхание 10 мин	Норма	0,00110	0,00710	0,00350	0,00210	0,00130
^{169}Yb	DTPA	в/в	Норма	0,036	0,200	0,110	0,070	0,045
	DTPA	в/в	аномальная функция почек	0,072	0,400	0,210	0,130	0,086
^{198}Au	коллоид	в/в	Норма	1,10	7,30	3,90	2,40	1,60
	коллоид	в/в	Ранняя-средняя стадия дифф. паренх. поражения печени	1,2				
	коллоид	в/в	Средняя – развитая стадия дифф. паренх. поражения печени	1,5				

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
^{197}Hg	хлорид	в/в	Норма	0,14	0,39	0,38	0,25	0,17
	ВМНР	в/в	Норма	0,14	0,50	0,40	0,27	0,18
	хлорме-родрин	в/в	Норма	0,087	0,470	0,250	0,160	0,110
	хлорме-родрин	в/в	Норма	1,100	5,700	3,200	2,100	1,400
^{201}Tl	хлорид	в/в	Норма	0,220	2,800	1,700	1,200	0,300

Примечание: в/в – внутривенное введение;
п/о – пероральное введение.

Приложение 2

Персональный лист учета доз медицинского облучения

Учреждение, проводящее исследование	
Учреждение, направляющее на исследование	
Ф., И., О. врача-радиолога	
Дата обследования	
№ истории болезни	
Ф., И., О. пациента	
Дата рождения	
Возраст на момент исследования, лет	
Масса тела, кг	
Цель проводимого исследования	
Изотоп	
Препарат	
Метод исследования	
Название прибора	
Способ введения	
Введенная активность, МБк	
Эффективная доза, полученная при данном исследовании, мЗв	
Эффективная доза, полученная при предыдущих исследованиях в текущем году, мЗв	
Годовая эффективная доза, мЗв/год	

Оценка, учет и контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении радионуклидных диагностических исследований

Методические указания
МУ 2.6.1.1798—03

Редакторы Акопова Н. Е., Кожока Н. В.
Технический редактор Смирнов В. В.

Подписано в печать 28.06.04

Формат 60x88/16 Печ. л. 1,75
Тираж 3000 экз. Заказ 54

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.
Отделение реализации, тел. 198-61-01

gost.e-ecolog.ru