

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный специалист
Департамента здравоохранения города
Москвы по лучевой и инструментальной
диагностике


С.П. Морозов

2020 г.



РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке
Департамента здравоохранения
города Москвы № 13


«07» октября 2020 г.



**ИНФОРМАТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ ОРГАНИЗМА.
РАЗДЕЛ 1. ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ
И ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ**

Методические рекомендации № 105

Москва
2020

УДК 615.84+616-073.75

ББК 53.6

И 74

Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики»

Основана в 2017 году

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»

Составители:

Соколова И. А. – к.м.н., врач-рентгенолог, старший научный сотрудник ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», заведующая отделением лучевой диагностики клиники №2 ГБУЗ «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом ДЗМ»

Морозов С. П. – д.м.н., профессор, главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике ДЗМ и Минздрава России по ЦФО РФ, директор ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Водоватов А. В. – к.б.н., ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией радиационной гигиены медицинских организаций ФБУН НИИРГ им. П. В. Рамзаева

Бурмистров Д. С. – научный сотрудник ФГБНУ «РНЦХ им. академика Б.В. Петровского»

Басарболиев А. В. – врач-рентгенолог Медицинской Клиники НАКФФ

Ким С. Ю. – главный врач Российской детской клинической больницы ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России

Наркевич Б. Я. – д.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории радиоизотопной диагностики ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина», президент АМФР, действительный член Международной инженерной академии, научный эксперт РАН, Минобрнауки России

Рыжов С. А. – руководитель центра по радиационной безопасности и медицинской физике ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Лантух З. А. – начальник отдела дозиметрического контроля ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Дружинина Ю. В. – преподаватель кафедры радиационной гигиены им. академика Ф. Г. Кроткова ФГБОУ ДПО РМАНПО, эксперт отдела клинической дозиметрии и медицинской физики ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Шатёнок М. П. – эксперт отдела клинической дозиметрии и медицинской физики ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Толкачев К. В. – эксперт отдела клинической дозиметрии и медицинской физики ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Чипига Л. А. – научный сотрудник лаборатории радиационной гигиены медицинских организаций ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева, научный сотрудник ФГБУ «РНЦРХТ им. ак. А.М. Гранова» Минздрава России

Ногин Б. С. – младший научный сотрудник лаборатории аварийного реагирования ФБУН НИИРГ им. П. В. Рамзаева

И 74 Информативность методов лучевой диагностики при различных патологических состояниях организма. Раздел 1. Диагностика патологических состояний и заболеваний органов грудной клетки: методические рекомендации / сост. И. А. Соколова, С. П. Морозов, А. В. Водоватов [и др.]; под ред. С.П. Морозова // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 16. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2020. – М., 2020. – 30 с.

Рецензенты:

Ставицкий Роман Владимирович – д.б.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории лучевой терапии ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России

Ермолина Елена Павловна – к.м.н., доцент кафедры радиационной гигиены имени академика Ф. Г. Кроткова ФГБОУ ДПО РМАНПО, главный эксперт Комиссии по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, член Лабораторного совета при Роспотребнадзоре

Методические рекомендации предназначены в основном для врачей амбулаторно-поликлинического звена, которым на этапе диагностического поиска может понадобиться назначение дополнительных исследований для уточнения нозологической формы, а также распространенности патологического процесса. В связи с тем, что рекомендации адресованы врачам-клиницистам, в них представлена общая информация по различным методам лучевой диагностики, областям их применения, соответствующим им категориям радиационного риска.

Данные методические рекомендации разработаны в ходе выполнения научно-исследовательской работы «Медико-организационные аспекты оптимизации деятельности медицинских организаций по выявлению, идентификации, учету и профилактике радиационных аварий и врачебных ошибок при оказании медицинской помощи»

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы, не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения

ISSN

© Департамент здравоохранения города Москвы, 2020

© ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2020

© Коллектив авторов, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Нормативные ссылки	4
Обозначения и сокращения	5
Введение	6
Правила работы с методическими рекомендациями	7
Методы диагностики патологических состояний органов грудной клетки	10
Краткий графический справочник	25
Список использованных источников.....	27

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы (стандарты):

1. Федеральный закон от 09.01.1996 №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
2. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009».
3. СанПиН 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).
4. СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований».
5. СанПиН 2.6.1.3288-15 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при подготовке и проведении позитронной эмиссионной томографии».
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.06.1997 № 718 «О порядке создания единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан».
7. Методические рекомендации 2.6.1.0098-15 Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора «Оценка радиационного риска у пациентов при проведении рентгенорадиологических исследований».

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АД – артериальное давление
АПГ – ангиопульмонография
в/в – внутривенное
ВВК – внутривенное контрастирование
ВП – внебольничная пневмония
ВПС – вентиляционно-перфузионная сцинтиграфия
КВ – контрастные вещества
КТ – компьютерная томография
КТАГ – компьютерная томография с ангиографией
КТПА – КТ-пульмоноангиография
МКБ-10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра
МРА – магнитно-резонансная ангиография
МРТ – магнитно-резонансная томография
НДКТ – низкодозная компьютерная томография
ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография
ПЭТ – позитронно-эмиссионная томография
ПЭТ/КТ – позитронно-эмиссионная компьютерная томография
РГ – рентгенография
РНД – радионуклидная диагностика
РФП – радиофармацевтический препарат
ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии
УЗ – ультразвуковой
УЗИ – ультразвуковое исследование
УЗДГ – ультразвуковая доплерография
ЭхоКГ – эхокардиография
ШОП – шейный отдел позвоночника
ГОП – грудной отдел позвоночника
ОГК – органы грудной клетки
ПОП – поясничный отдел позвоночника
БП – брюшная полость
ОБП – органы брюшной полости

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации являются обновленной версией существующих методических рекомендаций «Информативность методов лучевой диагностики при различных патологических состояниях организма. Раздел 1. Диагностика патологических состояний и заболеваний органов грудной клетки», которые дополнены информацией о радиационных рисках, возникающих при проведении диагностических рентгенологических или радионуклидных исследований.

Стремительное развитие медицинской техники в последние десятилетия привело к появлению высокоинформативных методик, применение которых уже вошло в ежедневную практику. Однако сохраняется тенденция к назначению устаревших методов для диагностики различных заболеваний на первом, амбулаторно-поликлиническом, этапе оказания медицинской помощи, что приводит не только к удлинению диагностического этапа, но и зачастую к неправильной трактовке диагноза, ложноположительным или ложноотрицательным результатам, влияющим на дальнейшую тактику ведения пациента.

В представленных методических рекомендациях приведены сведения о наиболее информативных диагностических методах при различных заболеваниях органов грудной клетки. Руководство предназначено в первую очередь для врачей амбулаторно-поликлинического звена, которым на этапе диагностического поиска может понадобиться назначение дополнительных исследований для уточнения нозологической формы, а также распространенности патологического процесса.

Следует отметить, что оснащение медицинских учреждений в городе Москве позволяет выполнять более дорогостоящие и диагностически ценные исследования, не превышая сроков ожидания, указанных в территориальной программе по региону, тем самым предоставляя возможность быстрого и качественного проведения диагностического поиска.

ПРАВИЛА РАБОТЫ С МЕТОДИЧЕСКИМИ РЕКОМЕНДАЦИЯМИ

Методические рекомендации состоят из двух частей: информационной (раздел «Методы диагностики патологических состояний органов грудной клетки», таблица 4) и графической упрощенной (раздел «Краткий графический справочник», таблица 5).

Для удобства работы данные рекомендации были объединены по синдромально-нозологическому принципу, с кодировкой примеров некоторых заболеваний по Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10).

Методы лучевой диагностики разделены на следующие группы:

1. **Основной метод** – метод исследования, наиболее информативный при данном синдроме, патологическом состоянии.

2. **Дополнительный метод** – метод исследования, применяемый в случае невозможности проведения или неинформативности предыдущего исследования, либо метод исследования, показанный при конкретной нозологической группе; может отличаться от основного метода и применяться в некоторых случаях, минуя основной метод обследования.

3. **Не показан** – метод не показан из-за низкой информативности, наличия противопоказаний или сложности выполнения в данной клинической ситуации.

Методы лучевой диагностики разделены в зависимости от диапазонов значений эффективной дозы по следующим категориям радиационного риска, представленным в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Категории радиационного риска и соответствующие им диапазоны эффективной дозы, мЗв, для пациентов различных возрастных категорий

Категория радиационного риска (диапазон риска, отн. ед.)	Графическая визуализация	Эффективная доза, мЗв		
		Дети и подростки (до 18 лет)	Взрослые (18-64 года)	Лица старшего возраста (65 лет и более)
Пренебрежимый ($< 10^{-6}$)	☢	$< 0,01$	$< 0,02$	$< 0,2$
Минимальный ($10^{-6} - 10^{-5}$)	☢☢	$0,01 - 0,1$	$0,02 - 0,2$	$0,2 - 2$
Очень низкий ($10^{-5} - 10^{-4}$)	☢☢☢	$0,1 - 1$	$0,2 - 2$	$2 - 20$
Низкий ($10^{-4} - 10^{-3}$)	☢☢☢☢	$1 - 10$	$2 - 20$	$20 - 200$
Умеренный ($10^{-3} - 3 \cdot 10^{-3}$)	☢☢☢☢☢	$10 - 30$	$20 - 60$	$200 - 500$

Диапазоны эффективных доз в соответствующих колонках таблицы 3 представлены для доз за одно исследование, включающее в себя один или несколько рентгеновских снимков для рентгенографии; несколько этапов просвечивания и несколько рентгеновских снимков для рентгеноскопии; одну или несколько фаз исследований для компьютерной томографии и позитронной эмиссионной томографии. Структура (по данным собственных исследований ФБУН НИИРГ им. П. В. Рамзаева) типичных рентгенорадиологических исследований представлена в таблице 2 [3].

Таблица 2 – Структура наиболее распространенных рентгенорадиологических исследований

Вид исследования	Область исследования	Состав и количество проекций в исследовании	Типичная эффективная доза за исследование, мЗв
Рентгенография	Череп	ПЗ+0,5Б	0,07
	ШОП	ПЗ+Б	0,15
	ГОП	ПЗ+Б	0,84
	ОГК	ЗП+0,5Б	0,17
	ПОП	ПЗ+Б	1,87
	БП	ПЗ	1,14
	Таз	ПЗ+0,4Б	0,79
	Рентгеноскопия	Пищевод	ЗПЗ + 1 ЗП + 2Б
Желудок		ЗПЗ + 1 ЗП + 2Б	8,0
Ирригоскопия		ЗПЗ + 1 ЗП + 2Б	10,4
Исследование сосудов сердца		Исследование сосудов сердца	19,2
КТ	Голова	1	1,90
	ОГК	1	5,2
	ОГК (контраст)	2	7,1
	ОБП	1	12,1
	ОБП (контраст)	3–4	22,9

Предполагаем, что ПЭТ/КТ-исследование проводится с радиофармпрепаратом на основе ^{18}F ФДГ, радионуклидная диагностика (ОФЭКТ, сцинтиграфия) проводится с $^{99\text{m}}\text{Tc}$, если не указана другая информация. Диапазон эффективных доз при проведении ПЭТ/КТ без контраста составляет 2–20 мЗв, при проведении исследования с контрастом – 20–60 и 20–200 мЗв соответственно. Если не дана информация, какая практика применяется при проведении ПЭТ/КТ-исследования, в таблице 4, используем максимальный диапазон эффективных доз для избежания недоучета радиационного риска. Стандартная эффективная доза пациента старше 18 лет для наиболее распространенных радионуклидных исследований приведена в таблице 3 [3].

Таблица 3 – Стандартная эффективная доза облучения взрослых пациентов при радионуклидных исследованиях

Вид исследования	Область исследования	Стандартная эффективная доза за исследование, мЗв
ПЭТ/КТ	Все тело	12
	Все тело+КТ легких	21
	Все тело +КТ легких (контраст)	27
	Перфузия миокарда (^{13}N)	3
Сцинтиграфия	Легкие	3

Для оценки радиационного риска для данного пациента от рентгенорадиологического исследования следует просуммировать эффективные дозы от каждой входящей в него процедуры, и суммарную дозу сопоставить с данными таблицы 1 для соответствующей возрастной группы. В крайней левой колонке получить характеристику риска для данного пациента от планируемого или проведенного ему/ей рентгенологического исследования.

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Таблица 4 – Методы диагностики патологических состояний органов грудной клетки

Симптом/ синдром/ нозология	Код по МКБ-10	Метод обследования	Приоритет	Описание	Взрослые пациенты (18-65 лет)		Пожилые пациенты (65+ лет)	
					Категория радиационного риска	ЭД, мЗв	Категория радиационного риска	ЭД, мЗв
Медицинский осмотр или скрининговое исследование лиц без наличия каких-либо симптомов	Z 00	РГ ОГК	Основной метод	Проведение рентгенографии оправдано только у некоторых категорий лиц, находящихся в зоне риска (например, мигранты без наличия недавних рентгенологических исследований, лица без определенного места жительства). Некоторым необходимо выполнить рентгенографию для профессиональных целей (например, водолазам) или для эмиграции	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02–0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02–0,2
Рутинная предоперационная рентгенография ОГК (после госпитализации)	–	РГ ОГК	Основной метод	Плановая госпитализация осуществляется при предоставлении данных флюорографии либо рентгенограммы ОГК. Выполняется только в случае отсутствия предыдущих данных обследования	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02–0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02–0,2
Инфекция верхних дыхательных путей	J 00-06	РГ ОГК	Не показано	РГ ОГК при неосложненных инфекционных заболеваниях верхних дыхательных путей не показана	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02–0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02–0,2

Продолжение таблицы 4

Обострение бронхиальной астмы	J 45-46	РГ ОГК	Основной метод	Рентгенография является стандартным исследованием для исключения: • пневмомедиастинума или пневмоторакса; • наличия пневмонии; • астмы, угрожающей жизни; • необходимости проведения искусственной вентиляции легких	Минимальный (10^{-6} - 10^{-5}) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02 – 0,2
ХОБЛ	J 44	РГ ОГК	Основной метод	Рентгенография грудной клетки рекомендуется всем пациентам с подозрением на ХОБЛ для исключения сопутствующих заболеваний	Минимальный (10^{-6} - 10^{-5}) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02 – 0,2
		КТ	Дополнительный метод	КТ может быть использована для исключения альтернативных диагнозов, таких как бронхоэктазии, туберкулез, облитерирующий бронхолит, застойная сердечная недостаточность, а также для определения целесообразности проведения хирургической редукции легочных объемов	Низкий (10^{-4} - 10^{-3}) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий (10^{-5} - 10^{-4}) ☼☼☼☼	2 – 20
Обострение ХОБЛ	J 44.0- J 44.1	РГ ОГК	Основной метод	Рентгенография грудной клетки проводится всем пациентам с обострением ХОБЛ для выявления причин обострения	Минимальный (10^{-6} - 10^{-5}) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02 – 0,2

Продолжение таблицы 4

		КТ	Дополнительный метод	КТ может быть использована для исключения альтернативных диагнозов, таких как: пневмония, ТЭЛА, пневмоторакс, выпот в плевральной полости	Низкий (10^{-4} – 10^{-3}) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий (10^{-5} – 10^{-4}) ☼☼☼	2 – 20
ХОБЛ: диспансерное наблюдение	J 44.8 J 44.9	РГ ОГК	Основной метод	Рентгенография органов грудной клетки в двух проекциях – 1 раз в год	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02–0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02–0,2
Острая инфекция органов грудной клетки/ пневмония	J 10-18	РГ ОГК в передней прямой и боковой проекциях	Основной метод	С помощью РГ возможно определить наличие пневмонии, выявить осложнения, но не этиологию самого заболевания	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02–0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02–0,2
		УЗИ	Дополнительный метод	УЗИ применяется для оценки плевральной жидкости при развитии парапневмонических экссудативных плевритов. Под контролем УЗИ проводится аспирация плеврального выпота, дренирование плевральной полости	-	-	-	-
		КТ	Дополнительный метод	Показания к КТ легких при предполагаемой пневмонии: • у пациента с очевидной клинической симптоматикой пневмонии при отсутствии изменений на рентгеновских снимках; • нетипичные для ВП изменения на рентгенограммах; • рецидивирующая пневмония или затяжная пневмония, при которой длительность существования инфильтративных изменений в легочной ткани превышает один месяц	Низкий (10^{-4} – 10^{-3}) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий (10^{-5} – 10^{-4}) ☼☼☼	2 – 20

Продолжение таблицы 4

Острая инфекция органов грудной клетки/ пневмония: динамический контроль	J 10-18	РГ ОГК	Основной метод	Контрольное рентгенологическое исследование через 3–4 недели	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02–0,2
		КТ	Дополнительный метод	КТ проводят в случае отсутствия разрешения пневмонии на протяжении 1 месяца	Низкий (10^{-4} – 10^{-3}) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий (10^{-5} – 10^{-4}) ☼☼☼	2 – 20
Туберкулез органов дыхания	A 15-A19	Флюорография РГ ОГК в двух проекциях	Основной метод	Флюорография применяется при скрининге туберкулеза органов дыхания так же, как и цифровая рентгенография. Рентгенография – первичный метод лучевого обследования при туберкулезе любой локализации.	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02–0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02–0,2
		Линейная томография	Дополнительный метод	Линейная томография применяется при невозможности проведения КТ	Очень низкий (10^{-5} – 10^{-4}) ☼☼☼	0,2 – 2	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,2 – 2

Продолжение таблицы 4

		КТ ОГК	Дополнительный метод	КТ является необходимым обследованием при любых сомнениях в интерпретации изображения на обзорных рентгенограммах. КТ позволяет уточнить локализацию, протяженность, осложнения туберкулезного процесса. У лихорадящих больных с ВИЧ-инфекцией и выраженной иммуносупрессией, при отсутствии изменений на обзорной рентгенограмме ОГК, проведение КТ является обязательным. При наличии туберкулеза внутригрудных лимфоузлов целесообразно выполнение КТ с внутривенным контрастированием	Низкий (10^{-4} - 10^{-3}) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий (10^{-5} - 10^{-4}) ☼☼☼	2 – 20
		УЗИ	Дополнительный метод	УЗИ выполняется при подозрении на наличие жидкости в плевральной и/или перикардиальной полостях	-	-	-	-
Подозрение на диффузное/интерстициальное заболевание легких	Ж 84	КТ	Основной метод	КТ используется для диагностики и подтверждения диагноза диффузной/интерстициальной патологии легких и может дать гистоспецифическую характеристику поражения, а также информацию о потенциальной обратимости заболевания и дальнейший прогноз	Низкий (10^{-4} - 10^{-3}) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий (10^{-5} - 10^{-4}) ☼☼☼	2 – 20

Продолжение таблицы 4

		РГ ОГК	Дополнительный метод	Выполняется при невозможности выполнения КТ. Отсутствие данных об интерстициальном поражении на рентгенограмме не исключает его наличие, необходимо дообследование – КТ	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02 – 0,2
Скрининг рака легкого и индивидуальная оценка состояния здоровья		НДКТ	Основной метод	Пациенты без симптомов рака легкого, но при наличии у них факторов риска развития заболевания (см. ниже), могут самостоятельно пройти обследование и получить консультацию врача общей практики. Низкодозная КТ – чувствительный метод в выявлении рака легкого на ранних стадиях, большее значение она приобретает у пациентов с высоким риском развития рака легкого (возраст старше 55 лет, индекс курильщика >30 пачка/лет). Другие факторы риска включают в себя: воздействие асбеста или радона, хронические заболевания легких, рак легких в анамнезе. Решение о проведении обследования пациента из группы риска должно быть принято после тщательного осмотра врачом	Очень низкий (10^{-5} – 10^{-4}) ☼☼☼	0,2 – 2	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,2 – 2
		РГ ОГК	Не показано	РГ ОГК применяется для выявления рака легкого у пациентов с симптомами заболевания, но является неинформативным в выявлении рака легкого на ранних стадиях при отсутствии симптомов	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02 – 0,2

Продолжение таблицы 4

<p>Контроль впервые обнаруженных узловых образований в легком</p>	<p>С 34</p>	<p>НДКТ</p>	<p>Основной метод</p>	<p>Рекомендуется пациентам старше 18-и лет с выявленными узловыми образованиями на рентгенограмме или КТ при наличии факторов риска (возраст, пол, курение, ХОБЛ, рак легких в семейном анамнезе). Для клинико-рентгенологического прогнозирования используется комплексная оценка размера и характеристик очаговых образований. Не требуют дальнейшего контроля узелки с доброкачественной кальцификацией, маленькие внутрилегочные лимфатические узлы; солидные и полусолидные узелки <5 мм и солидные узелки <80 мм³. Для солидных узлов с размером 5–6 мм, рекомендуется проведение повторной НДКТ через 12 месяцев. Для солидных узлов ≥6–<8 мм повторная НДКТ рекомендована через 3 и 12 месяцев. Для узлов >8 мм (>300 мм³) в сочетании с риском развития рака легкого <10% рекомендуется контроль КТ. Увеличение объема образования >25% при контрольных исследованиях является диагностически значимым. Для полусолидных узлов размером >5 мм контрольное исследование рекомендуется проводить через 3 месяца. Дальнейшее наблюдение в течение 1, 2 и 4 лет за несолидными узелками зависит от выполнения пациентом рекомендаций и характеристик данного образования</p>	<p>Очень низкий (10⁻⁵–10⁻⁴) ☼☼☼</p>	<p>0,2 – 2</p>	<p>Минимальный (10⁻⁶–10⁻⁵) ☼☼</p>	<p>0,2 – 2</p>
--	--------------------	-------------	-----------------------	---	---	----------------	---	----------------

Продолжение таблицы 4

		РГ ОГК	Дополнительный метод	Повторная рентгенография через 6–12 недель может помочь в подтверждении диагноза. Рентгенография является нечувствительным методом для выявления рака легкого у пациентов, не имеющих специфических симптомов, а также в случаях с медленно растущими образованиями	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02–0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02–0,2
		ПЭТ/КТ	Дополнительный метод	ПЭТ/КТ рекомендуется проводить пациентам, у которых есть факторы риска развития заболевания	Умеренный (10^{-3} – $3 \cdot 10^{-3}$) ¹⁾ ☼☼☼☼☼	20–60 ¹⁾	Низкий (10^{-4} – 10^{-3}) ¹⁾ ☼☼☼☼	20–200 ¹⁾
		МРТ	Не показано	МРТ не рекомендована для обследования пациентов с образованиями в легких	-	-	-	-
Диагностика при подозрении на опухоль плевры (в частности мезотелиома)	С 45	КТ	Основной метод	КТ является более точным, чем рентгенография, методом для дифференциальной диагностики доброкачественного или злокачественного образования плевры, однако выявление заболевания на ранней стадии при КТ невозможно. Под контролем КТ проводится биопсия	Низкий (10^{-4} – 10^{-3}) ☼☼☼☼	2–20	Очень низкий (10^{-5} – 10^{-4}) ☼☼☼	2–20
		РГ ОГК	Дополнительный метод	Рентгенография позволяет выявить другие причины появления симптомов, но не может исключить наличия малигнизации	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,02–0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02–0,2

Продолжение таблицы 4

		УЗИ	Дополнительный метод	Под контролем ультразвуковой навигации проводится биопсия	-	-	-	-
		МРТ	Дополнительный метод	Диффузионно-взвешенная МРТ и ПЭТ/КТ применяются в дифференциальной диагностике доброкачественного или злокачественного образования плевры, а также позволяют точно выявить пораженный участок для проведения биопсии	-Умеренный ($10^3-3 \cdot 10^3$) ¹⁾ ⊕⊕⊕⊕⊕	20–60 ¹⁾	-/Низкий (10^4-10^3) ¹⁾ ⊕⊕⊕⊕⊕	20–200 ¹⁾
Диагностика при подозрении на рак легкого	С 34	КТ с ВВК	Основной метод	Позволяет изучить топографию и структуру новообразования, оценить его взаимоотношения с прилежащими анатомическими структурами, выявить лимфатические узлы в средостении	Низкий (10^4-10^3) ⊕⊕⊕⊕	2–20	Очень низкий (10^5-10^4) ⊕⊕⊕	2–20
		ПЭТ/КТ	Дополнительный метод	Стадирование рака легкого	Умеренный ($10^3-3 \cdot 10^3$) ¹⁾ ⊕⊕⊕⊕⊕	20–60 ¹⁾	Низкий (10^4-10^3) ¹⁾ ⊕⊕⊕⊕⊕	20–200 ¹⁾
Диагностика при подозрении на опухоль средостения	С 38	КТ с ВВК	Основной метод	Позволяет изучить топографию и структуру новообразования, оценить его взаимоотношения с прилежащими анатомическими структурами, прежде всего с крупными сосудами, перикардом, камерами сердца и легкими	Низкий (10^4-10^3) ⊕⊕⊕⊕	2–20	Очень низкий (10^5-10^4) ⊕⊕⊕	2–20
		РГ ОГК в двух проекциях	Дополнительный метод	РГ ОГК позволяет заподозрить опухоль средостения и получить общее представление о локализации процесса	Минимальный (10^6-10^5) ⊕⊕	0,02–0,2	Пренебрежимый ($< 10^6$) ⊕	0,02–0,2

Продолжение таблицы 4

		МРТ (МРТ с ВВК)	Дополнительный метод	МРТ показана при новообразованиях заднего средостения для выявления взаимоотношений опухоли со спинным мозгом. Является альтернативным КТ методом при наличии противопоказаний для введения контрастного препарата	-	-	-	-
		УЗИ	Дополнительный метод	УЗИ позволяет оценить характер взаимоотношения опухоли с крупными сосудами средостения и камерами сердца	-	-	-	-
Подозрение на пневмоторакс (неправматический)	J 93	РГ ОГК	Основной метод	Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции применяется для диагностики пневмоторакса	Минимальный ($10^{-6}-10^{-5}$) ☼☼	0,02–0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼	0,02–0,2
		УЗИ	Дополнительный метод	Информативность методики низкая, применяется в экстренных случаях при невозможности проведения других методов лучевой диагностики	-	-	-	-
		КТ	Дополнительный метод	КТ является наиболее чувствительным методом диагностики в сомнительных случаях (например, при дифференциальной диагностике булл от пневмоторакса)	Низкий ($10^{-4} - 10^{-3}$) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ($10^{-5} - 10^{-4}$) ☼☼☼	2 – 20

Продолжение таблицы 4

<p>Подозрение на тромбоэмболию легочной артерии (ТЭЛА) во время беременности</p>	<p>КТ-ангиография сосудов легких</p>	<p>Основной метод</p>	<p>КТ-ангиография сосудов легких выполняется, если на рентгенограмме грудной клетки выявляется патология, а перфузионная сцинтиграфия не информативна или не может быть проведена, однако данное исследование несет значительную лучевую нагрузку, в т. ч. на молочные железы матери</p>	<p>Низкий (10^{-4}–10^{-3}) ☼☼☼☼</p>	<p>2 – 20</p>	<p>Очень низкий (10^{-5}–10^{-4}) ☼☼☼</p>	<p>2 – 20</p>
	<p>РГ ОГК</p>	<p>Дополнительный метод</p>	<p>Оценка уровня Д-димера во время беременности не является надежным диагностическим методом из-за высокой доли ложноположительных результатов. РГ ОГК используется для дифференциальной диагностики, выявления состояния сопутствующей патологии и уточнения тяжести заболевания. Если по результатам рентгенографии подозрение на ТЭЛА сохраняется, рекомендуется проведение КТ-ангиографии легких</p>	<p>Минимальный (10^{-6}–10^{-5}) ☼☼</p>	<p>0,02 – 0,2</p>	<p>Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ☼</p>	<p>0,02 – 0,2</p>

Продолжение таблицы 4

	УЗИ (УЗДГ вен нижних конечностей с их компрессией)	Дополнительный метод	У беременных женщин с подозрением на ТЭЛА при наличии клинических симптомов, свидетельствующих о тромбозе глубоких вен нижних конечностей, в первую очередь должно быть проведено доплерографическое исследование вен нижних конечностей. Если при УЗИ патологические изменения вен не выявлены, а клинические признаки ТЭЛА сохраняются, рекомендуется проведение вентиляционно-перфузионной сцинтиграфии или КТ-ангиографии сосудов легких	-	-	-	-
	Радионуклидное исследование (вентиляционно-перфузионная сцинтиграфия легких, VQ)	Дополнительный метод	ВПС проводится, если на рентгенограмме грудной клетки патологии не выявлено, а клинические признаки ТЭЛА сохраняются. Преимущество метода в относительно низкой дозе облучения для матери и плода	Очень низкий (10^{-5} - 10^{-4}) ☼☼☼	0,2 – 2	Минимальный (10^{-6} - 10^{-5}) ☼☼	0,2 – 2

Продолжение таблицы 4

		МРТ/ МР-ангиография сосудов легких	Не показано	МРТ не является чувствительным методом для данной патологии и не входит в перечень рекомендованных исследований. На данный момент нет точных данных о возможных последствиях применения контрастного вещества, используемого при МРТ (например, гадолиния) для плода	-	-	-	-
Подозрение на тромбоэмболию легочной артерии (ТЭЛА)		КТ-ангиография сосудов легких	Основной метод	Метод позволяет достоверно определить характер поражения сосудистого русла, выявить инфаркты легкого, провести дифференциальный диагноз. При выявлении тромбов в сегментарных и более проксимальных ветвях легочных артерий, наличие ТЭЛА является несомненным. Объем эмболического поражения оценивается в баллах по Miller (тромбоэмболия мелких ветвей легочной артерии – от 1 до 6 баллов, от 7 до 10 баллов – субмассивная, от 11 до 17 баллов – массивная ТЭЛА). При отсутствии характерных изменений при КТ ТЭЛА может быть полностью исключена	Низкий (10^{-4} – 10^{-3}) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20	Очень низкий (10^{-5} – 10^{-4}) ⊕⊕⊕	2 – 20
		РГ ОГК	Дополнительный метод	При РГ ОГК признаки неспецифичны, и у многих больных изменения отсутствуют. РГ ОГК не относится к методам подтверждения или исключения ТЭЛА. РГ ОГК используется для дифференциальной диагностики, выявления состояния сопутствующей патологии и уточнения тяжести заболевания	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ⊕⊕	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ($< 10^{-6}$) ⊕	0,02 – 0,2

Продолжение таблицы 4

		ЭхоКГ	Дополнительный метод	ЭхоКГ – необходимый метод для дифференциальной диагностики и выявления состояния сердца и сосудов у пациентов с нестабильной гемодинамикой. У больных с нормальным АД выполнение ЭхоКГ для диагностики ТЭЛА не рекомендуется, т.к. отрицательный результат не исключает ТЭЛА, а признаки перегрузки или дисфункции ПЖ неспецифичны. ЭхоКГ используется для стратификации риска смерти у больных ТЭЛА, подтвержденной другими методами	-	-	-	-
		УЗИ (УЗДГ вен нижних конечностей с их компрессией)	Дополнительный метод	УЗДГ позволяет визуализировать тромботические массы в просвете крупных венозных коллекторов (в случае подозрения на варикозное расширение вен). Выявление проксимального тромбоза глубоких вен у больных с подозрением на ТЭЛА свидетельствует в пользу наличия ТЭЛА	-	-	-	-
		Ангиопульмография (АПГ)	Дополнительный метод	АПГ стоит использовать при несоответствии клинической картины и результатов неинвазивного обследования	Низкий (10^{-4} – 10^{-3}) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий (10^{-5} – 10^{-4}) ☼☼☼	2 – 20

Продолжение таблицы 4

	Радионуклидное исследование (вентиляционно-перфузионная сцинтиграфия легких ВПС)	Дополнительный метод	ВПС проводится, если имеются противопоказания для введения рентгеноконтрастного препарата (аллергическая реакция, почечная недостаточность и пр.). Высокая вероятность ТЭЛА по результатам ВПС легких позволяет подтвердить диагноз, отсутствие нарушений легочной перфузии – исключить ТЭЛА. У больных с низкой и, возможно, средней вероятностью ТЭЛА по клиническим данным отвергнуть диагноз можно при отсутствии явных признаков ТЭЛА по результатам ВПС легких в сочетании с отсутствием проксимального ТГВ по данным компрессионного УЗДГ вен нижних конечностей	Очень низкий (10^{-5} – 10^{-4}) ☼☼☼	0,2 – 2	Минимальный (10^{-6} – 10^{-5}) ☼☼	0,2 – 2
	МРТ	Не показано	МРТ для диагностики ТЭЛА использовать не следует	-	-	-	-

¹⁾ Указана категория радиационного риска для ПЭТ/КТ-исследований, проводимых с контрастом. Если планируется проводить ПЭТ/КТ-исследование без контраста, применяется другой диапазон эффективных доз, для пациентов в возрасте 18–65 лет радиационный риск будет низким (10^{-4} – 10^{-3}) ☼☼☼☼, для пациентов старше 65 лет – очень низким (10^{-5} – 10^{-4}) ☼☼☼.

КРАТКИЙ ГРАФИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК

Таблица 5 – Краткий графический справочник

Диагноз/синдром/симптом	РГ	КТ	КТ с ВВК	МРТ	МРТ с ВВК	УЗИ	РНД/ ПЭТ-КТ	Нелучевые методы
Медицинский осмотр или скрининговое исследование лиц без наличия каких-либо симптомов	1	-	-	-	-	-	-	-
Рутинная предоперационная рентгенография ОГК	1	-	-	-	-	-	-	-
Инфекция верхних дыхательных путей	x	-	-	-	-	-	-	1 Клинич. методы
Обострение бронхиальной астмы	1	-	-	-	-	-	-	-
ХОБЛ	1	2	-	-	-	-	-	-
Обострение ХОБЛ	1	2	-	-	-	-	-	-
ХОБЛ: диспансерное наблюдение	1	-	-	-	-	-	-	-
Острая инфекция органов грудной клетки/пневмония	1	2	-	-	-	2	-	-
Острая инфекция органов грудной клетки/пневмония: наблюдение	1	2	-	-	-	-	-	-
Туберкулез органов дыхания	1	2	-	-	-	2	-	-
Подозрение на диффузное/интерстициальное заболевание легких	2	1	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 5

Диагноз/синдром/симптом	РГ	КТ	КТ с ВВК	МРТ	МРТ с ВВК	УЗИ	РНД/ ПЭТ-КТ	Нелучевые методы
Скрининг рака легкого и индивидуальная оценка состояния здоровья	x	1	-	-	-	-	-	-
Контроль впервые обнаруженных узловых образований в легком	2	1	-	x	x	-	2	-
Диагностика при подозрении на опухоль плевры (в частности мезотелиома)	2	1	1	2	2	2	2	-
Диагностика при подозрении на рак легкого	-	2	1	-	-	-	2	-
Диагностика при подозрении на опухоль средостения	2	2	1	2	2	2	-	-
Подозрение на пневмоторакс (нетравматический)	1	2	-	-	-	2	-	-
Подозрение на тромбоэмболию легочной артерии (ТЭЛА) во время беременности	2	-	1	x	x	2	2	-
Подозрение на тромбоэмболию легочной артерии (ТЭЛА)	2	-	1	x	x	2	2	2 Ангиопуль- мография

- 1** – основной метод
2 – дополнительное исследование
x – не показан
 - – не применяется

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Классическая рентгенодиагностика новообразований средостения: учебное пособие / сост. Н.И. Афанасьева, А.Л. Юдин, Ю.А. Абович [и др.]. М.: Изд-во Русский врач, 2009. 82 с.
2. Оценка радиационного риска у пациентов при проведении рентгенорадиологических исследований: методические рекомендации 2.6.0098-15 / сост. М.И. Балонов, В.Ю. Голиков, И.А. Звонова [и др.]. М., 2015.
3. Научные основы радиационной защиты в современной медицине. Т.1. Лучевая диагностика / сост. М.И. Балонов, В.Ю. Голиков, А.В. Водоватов [и др.]; под ред. проф. М. И. Балонova. СПб.: НИИРГ им. проф. П. В. Рамзаева, 2019. Т.1. 320 с.
4. Ботрагер К. Л. Руководство по рентгенографии с рентгеноанатомическим атласом укладок / пер. с англ. К. Л. Ботрагер. Изд. 5-е. М.: Интелмедтехника, 2005. 848 с.
5. Илясова Е.Б. Лучевая диагностика / Е.Б. Илясова, М.Л. Чехонацкая, В.Н. Приезжева. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 280 с.
6. Аппаратура и методики радионуклидной диагностики в медицине / сост. К.Д. Калантаров, С.Д. Калашников, В.А. Костылев [и др.]. М.: ЗАО ВНИИМП-ВИТА, 2002. 122 с.
7. Коваль Г.Ю. Клиническая рентгеноанатомия. К., 1974. 600 с.
8. Линденбрaтен Л.Д., Королук И.П. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии): учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Медицина, 2000. 672 с.
9. Лучевая диагностика: учебник. Т. 1 / под ред. Г.Е. Труфанова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 416 с.
10. Радионуклидная диагностика для практических врачей / под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. Томск: СТТ, 2004. 394 с.
11. Российское общество фтизиатров. Клинические рекомендации. URL: <http://roftb.ru/structure/> (дата обращения: 26.03.2020).
12. Российское респираторное общество. Клинические рекомендации. URL: <http://spulmo.ru/obrazovatelnye-resursy/federalnye-klinicheskie-rekomendatsii/> (дата обращения: 26.03.2020).
13. Хофер М. Компьютерная томография: Базовое руководство. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Медицинская литература, 2011. 232 с.
14. iRefer Making the best use of clinical radiology – consultation version1.0. The Royal College of Radiologists 2016.
15. The ACR Appropriateness Criteria. American College of Radiology 2016. URL: <https://acsearch.acr.org/list> (дата обращения: 06.04.2020):
 - a) Diagnostic Radiology: Computed Tomography (CT) Practice Parameters and Technical Standards. URL: <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/CT> (дата обращения: 06.04.2020).
 - Diagnostic Radiology: Magnetic Resonance Imaging (MRI) Practice Parameters

and Technical Standards. URL: <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/MRI> (дата обращения: 03.04.2020).

b) Diagnostic Radiology: Nuclear Medicine Practice Parameters and Technical Standards. URL: <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/Nuclear-Medicine> (дата обращения: 03.04.2020).

c) Diagnostic Radiology: Ultrasonography Practice Parameters and Technical Standards. URL: <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/Ultrasound> (дата обращения: 03.04.2020).

Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики»

Выпуск 16

Составители:

*Соколова Ирина Александровна
Морозов Сергей Павлович
Водоватов Александр Валерьевич
Бурмистров Дмитрий Сергеевич
Басарболиев Алексей Викторович
Ким Станислав Юрьевич
Наркевич Борис Ярославович
Рыжов Сергей Анатольевич
Лантух Зоя Александровна
Дружинина Юлия Владимировна
Шатёнок Мария Петровна
Толкачев Кирилл Владимирович
Чипига Лариса Александровна
Ногин Борис Сергеевич*

ИНФОРМАТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ ОРГАНИЗМА

РАЗДЕЛ 1

ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Методические рекомендации

2-е издание, переработанное и дополненное

Отдел координации научной деятельности ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Руководитель отдела О.В. Омелянская

Технический редактор А.И. Овчарова

Компьютерная верстка Е.Д. Бугаенко

ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

109029, г. Москва, Средняя Калитниковская улица, дом 28, стр. 1