

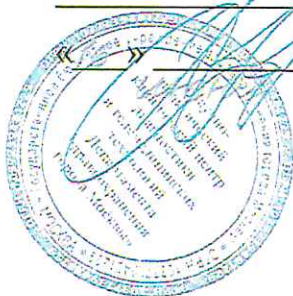
ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ  
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СОГЛАСОВАНО

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

С.П. Морозов

2020 года



РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке  
Департамента здравоохранения  
города Москвы № 11



2020 года

**ИНФОРМАТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ  
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ ОРГАНИЗМА.  
РАЗДЕЛ 3. ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ  
И ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

Методические рекомендации № 88

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:**

**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»  
**Бурмистров Д. С.** – научный сотрудник ФГБНУ «РНЦХ им. академика Б.В. Петровского»  
**Епифанова С. В.** – к.м.н., врач-рентгенолог консультативного отдела ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»  
**Басарболиев А. В.** – врач-рентгенолог Медицинской Клиники НАКФФ  
**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»  
**Водоватов А. В.** – к.б.н., ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией радиационной гигиены медицинских организаций ФБУН НИИРГ им. П. В. Рамзаева  
**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 3. Диагностика патологических состояний и заболеваний опорно-двигательного аппарата : методические рекомендации / сост. С. П. Морозов, Д. С. Бурмистров, С. В. Епифанова; под ред. С. П. Морозова // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 20. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2020. – 40 с.

**Рецензенты:**

**Ставицкий Роман Владимирович** – д.б.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории лучевой терапии ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России  
**Акопова Наталья Александровна** – к.м.н., доцент кафедры радиационной гигиены им. академика Ф. Г. Кроткова ФГБОУ ДПО РМАНПО

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 2618-7124

© Департамент здравоохранения города Москвы, 2020  
© ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2020  
© Коллектив авторов, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения .....	4
Введение .....	5
Правила работы с методическими рекомендациями.....	6
Методы диагностики патологических состояний опорно-двигательного аппарата..	9
Краткий графический справочник .....	35
Список использованных источников.....	37

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

**АГ** – ангиография  
**В/в** – внутривенное  
**КВ** – контрастные вещества  
**КТ** – компьютерная томография  
**КТАГ** – КТ-ангиография  
**МРАГ** – магнитно-резонансная ангиография  
**МРТ** – магнитно-резонансная томография  
**МУ** – медицинская услуга  
**ОФЭКТ** – однофотонная эмиссионная компьютерная томография  
**БП** – болезнь Паркинсона  
**УЗДС** – ультразвуковое доплеровское сканирование  
**ПЭТ** – позитронно-эмиссионная томография  
**ПЭТ/КТ** – позитронно-эмиссионная компьютерная томография  
**САК** – субарахноидальное кровоизлияние  
**РГ** – рентгенография  
**РНД** – радионуклидная диагностика  
**УЗ** – ультразвуковой  
**УЗИ** – ультразвуковое исследование  
**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 3. Диагностика патологических состояний и заболеваний опорно-двигательного аппарата», 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 использованию устаревших методов лучевой диагностики различных заболеваний на первом, амбулаторно-поликлиническом, этапе оказания медицинской помощи, что приводит не только к удлинению диагностического этапа, но и зачастую – к формированию ложноположительных или ложноотрицательных результатов диагностики, влияющих на дальнейшую тактику ведения пациента.

В представленных методических рекомендациях приведены сведения о наиболее информативных диагностических методах согласно номенклатуре Единой медицинской информационно-аналитической системы (ЕМИАС) при различных заболеваниях опорно-двигательного аппарата. 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 опорно-двигательного аппарата», 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  $^{18}\text{F}$  ФДГ, радионуклидная диагностика (ОФЭКТ, сцинтиграфия) проводится с  $^{99\text{m}}\text{T}$ , 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 исключения недоучета радиационного риска. Стандартная средняя эффективная доза пациента старше 18-и лет для наиболее распространенных радионуклидных исследований приведена в таблице 3 [3].

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

Вид исследования	Область исследования	Стандартная средняя эффективная доза за исследование, мЗв
ПЭТ/КТ	Все тело	12
	Все тело+КТ легких	21
	Все тело +КТ легких (контраст)	27
	Перфузия миокарда ( $^{13}\text{N}$ )	3
ОФЭКТ/КТ	Скелет	6
ОФЭКТ	Скелет	2,5
Сцинтиграфия	Скелет	3
	Головной мозг, все тело	7

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 ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Таблица 4 – Методы диагностики патологических состояний опорно-двигательного аппарата

Симптом/ синдром/ нозологиче- ская группа	Код по МКБ-10	Полное наименование исследования согласно ЕМИАС	Приоритет	Описание	Взрослые пациенты (18–65 лет)		Пожилые пациенты (65+ лет)	
					Категория радиационного риска	ЭД, мЗв	Категория радиационного риска	ЭД, мЗв
Возможный атланто- аксиальный подвывих	M43.3	Компьютерная томография шейного отдела позвоночника	Основной метод	Для диагностики врожденных или приобретенных аномалий, предрасполагающих к атланто- аксиальному подвывиху, а также для диагностики посттравматического вращательного подвывиха используется КТ	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20
					Магнитно- резонансная томография шейного отдела позвоночника	Дополнитель- ный метод	-	-
		Рентгенография атланто- аксиального (краниоверте- брального) сочленения с функциональными пробами	Дополнитель- ный метод	В случае отсутствия КТ – основной метод. Исследование выполняется в боковой, прямой проекции, через открытый рот, при необходимости – с проведением функциональных проб	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $<10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2

Продолжение таблицы 4

Неправматические боли в шее, брахиалгия, дегенеративные изменения позвонков	М 00- М 25 М 40- М 54 М 00- М 99 Q 76	Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника	Основной метод	МРТ применяется у пациентов с неврологической симптоматикой, при головных болях, травмах, злокачественных опухолях, инфекциях, воспалениях и миелопагиях	-	-	-	-
		Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника с контрастированием			-	-	-	-
	Рентгенография шейного отдела позвоночника	Дополнительный метод	Рентгенографическое исследование с функциональными пробами выполняется при подозрении на нестабильность в шейном отделе позвоночника	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02-0,2	Пренебрежимый ( $<10^{-6}$ ) ☼	0,02-0,2	
				Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02-0,2	Пренебрежимый ( $<10^{-6}$ ) ☼	0,02-0,2	
				Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02-0,2	Пренебрежимый ( $<10^{-6}$ ) ☼	0,02-0,2	
	Компьютерная томография шейного отдела позвоночника	Дополнительный метод	КТ позволяет оценить тяжесть дегенеративных изменений и стеноз позвоночного канала	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼	2-20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼	2-20	
				Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼	2-20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼	2-20	
	Допплерография брахиоцефальных артерий (дуплексное/триплексное сканирование)	Дополнительный метод	УЗ-исследование проводится для исключения патологии сосудов	-	-	-	-	
				-	-	-	-	

Продолжение таблицы 4

Травматические боли грудного отдела позвоночника (специфические и неспецифические спондилиты, инфекции, опухоли, патологические переломы)	М 40- М 54 Q 76	Магнитно-резонансная томография грудного отдела позвоночника	Основной метод	При локальных болях основной метод исследования – МРТ. При выполнении МРТ выявляются такие специфические изменения, как туберкулезные поражения; аномалии спинного мозга, остеопороз и патологические переломы	-	-	-	-
		Магнитно-резонансная томография грудного отдела позвоночника с контрастированием			-	-	-	-
		Рентгенография грудного отдела позвоночника	Дополнительный метод	Используется для выявления компрессионных и патологических переломов	0,02–0,2	0,02–0,2	0,02–0,2	0,02–0,2
		Рентгенография шейного отдела позвоночника с функциональными пробами			0,02–0,2	0,02–0,2	0,02–0,2	0,02–0,2
		ОФЭКТ/КТ	Дополнительный метод	Остеосцинтиграфию или ОФЭКТ/КТ следует применять для выявления метастатических поражений, выявления компрессионных переломов, а также с целью дифференциальной диагностики инфекционно-воспалительных поражений и репаративного процесса	Низкий ( $10^{-4}$ – $10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}$ – $10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20

Продолжение таблицы 4

Хроническая боль поясничного отдела позвоночника	М 40- М 54.5	Магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника	Основной метод	МРТ является методом выбора для диагностики и планирования хирургических вмешательств большинства заболеваний позвоночника	-	-	-	-	
		Рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональными пробами	Дополнительный метод	Функциональная рентгенография используется для диагностики нестабильности поясничного отдела позвоночника	0,02 – 0,2	Минимальный ( $10^{-6} - 10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
		Рентгенография грудного и поясничного отдела позвоночника в положении лежа			0,02 – 0,2	Минимальный ( $10^{-6} - 10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
Рентгенография грудного и поясничного отдела позвоночника в положении стоя	0,02 – 0,2	Минимальный ( $10^{-6} - 10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2		
		Компьютерная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника	Дополнительный метод	КТ рекомендуется использовать для топической диагностики, выявления степени компрессии поясничного отдела позвоночника, костно-деструктивных изменений	2 – 20	Низкий ( $10^{-4} - 10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5} - 10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20

Продолжение таблицы 4

	Сцинтиграфия скелета	Дополнительный метод	Сцинтиграфия используется для дифференциальной диагностики деструктивных изменений	Низкий ( $10^{-4}$ - $10^{-3}$ ) ⊕⊕⊕⊕⊕	2 - 20	Очень низкий ( $10^{-5}$ - $10^{-4}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 - 20
Острая боль в спине, обусловленная одной из причин: 1. Неврологические (синдром конского хвоста): - нарушение тазовых функций - нарушение чувствительности (по типу седла) - нарушение мототики - прогрессирующий неврологический дефицит	M 54 Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника	Основной метод	У пациентов с острыми неврологическими болями и с подозрением на злокачественное образование или инфекционное заболевание МРТ является методом выбора				
	Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника с контрастированием						
2. Другие причины: - злокачественные образования в анамнезе - иммуносупрессия - прием стероидных препаратов - лихорадка	Магнитно-резонансная томография грудного отдела позвоночника с контрастированием						
	Магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника						

Продолжение таблицы 4

Магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника с контрастированием	Дополнительный метод	Функциональная рентгенография выполняется для диагностики нестабильности	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
Рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональным и пробами	Дополнительный метод	КТ используется при противопоказаниях к МРТ для выявления костно-деструктивных изменений, а также для таргетной биопсии костей и мягких тканей	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
Компьютерная томография шейного, грудного, пояснично-крестцового и копчикового отделов позвоночника	Дополнительный метод					

Продолжение таблицы 4

		<p>Компьютерная томография шейного отдела позвоночника с контрастированием</p>			<p>Низкий (<math>10^{-4}-10^{-3}</math>) ☼☼☼☼</p>	<p>2 – 20</p>
		<p>Компьютерная томография грудного отдела позвоночника с контрастированием</p>			<p>Очень низкий (<math>10^{-5}-10^{-4}</math>) ☼☼☼☼</p>	<p>2 – 20</p>
		<p>Компьютерная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника с контрастированием</p>			<p>Низкий (<math>10^{-4}-10^{-3}</math>) ☼☼☼☼</p>	<p>2 – 20</p>
		<p>Компьютерная томография крестцового и копчикового отдела позвоночника с контрастированием</p>			<p>Очень низкий (<math>10^{-5}-10^{-4}</math>) ☼☼☼☼</p>	<p>2 – 20</p>
		<p>Сцинтиграфия скелета</p>			<p>Низкий (<math>10^{-4}-10^{-3}</math>) ☼☼☼☼</p>	<p>2 – 20</p>

Продолжение таблицы 4

Острая боль в спине по другим причинам: злокачественные образования, инфекции, переломы, спондилит, другие воспалительные изменения	М 54- М 59	Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника с контрастированием	Основной метод	МРТ является методом выбора для диагностики причин острой боли в спине	-	-	-	-
		Магнитно-резонансная томография грудного отдела позвоночника с контрастированием			-	-	-	-
		Магнитно-резонансная томография поясничного отдела позвоночника с контрастированием	Дополнительный метод	КТ является методом выбора при подозрении на патологические переломы и при невозможности выполнить МРТ	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2-20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2-20
		Компьютерная томография шейного отдела позвоночника с контрастированием			Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2-20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2-20
		Компьютерная томография грудного отдела позвоночника с контрастированием						

Продолжение таблицы 4

		Компьютерная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника с контрастированием			Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼	2 – 20
		Компьютерная томография крестцового и копчикового отдела позвоночника с контрастированием			Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20
		Рентгенография позвоночника на протяжении	Дополнительный метод	Рентгенография используется для топической диагностики	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
Подозрение на остеомиелит	M 462	Рентгенография области интереса (например, рентгенография бедренной кости)	Основной метод	Рентгенография – метод первичной диагностики	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	M 86 M 86.0 M 86.6 M 86.3 M 86.8 M 86.4 M 86.9	Компьютерная томография области интереса (например, компьютерная томография бедренной кости)	Дополнительный метод	КТ используется для выявления секвестров и при таргетной биопсии	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20

Продолжение таблицы 4

Сцинтиграфия скелета	Дополнительный метод	Двух- и трехфазная остеосцинтиграфия с Tc-99m-НМРАО или In-111 используются для ранней диагностики при подозрении на остеомиелит и при отсутствии локальных симптомов	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20
ПЭТ/КТ	Дополнительный метод	ПЭТ/КТ используются для ранней диагностики при подозрении на остеомиелит и при отсутствии локальных симптомов	Умеренный ( $10^{-3}-3 \cdot 10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ⊕⊕⊕⊕⊕⊕	20 – 60 <sup>1)</sup>	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ⊕⊕⊕⊕⊕	20 – 200 <sup>1)</sup>
Магнитно-резонансная томография области интереса (например, магнитно-резонансная томография стопы с контрастированием)	Дополнительный метод	МРТ используется для диагностики остеомиелита. При противопоказаниях к МРТ возможно использование ПЭТ/КТ	-	-	-	-
УЗИ мягких тканей (с указанием локализации)	Дополнительный метод	УЗИ позволяет выявить на ранних сроках поднадкостничные абсцессы и скопления гноя в мягких тканях	-	-	-	-

Продолжение таблицы 4

Первичные опухоли костей	С 40-41	Компьютерная томография области интереса (например, компьютерная томография бедренной кости (справа и/или слева) с внутривенным контрастированием)	Основной метод	КТ используется для диагностики и стадирования при подозрении на первичные опухоли костей. КТ с болюсным контрастным усилением используется для оценки местной распространенности опухоли (особенно с вовлечением сосудов) и планирования хирургического лечения при протяженных опухолевых процессах в длинных костях и сложных анатомических зонах	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20
		Магнитно-резонансная томография области интереса (например, магнитно-резонансная томография костей таза с контрастированием)	Дополнительный метод	МРТ может использоваться для стадирования, оценки эффективности проводимой полихимиотерапии	-	-	-	-
		Биопсия системной «пистолет-игла» под УЗ-контролем	Дополнительный метод	УЗИ используется при таргетной биопсии поверхностных первичных опухолей костей	-	-	-	-
		Сцинтиграфия	Дополнительный метод	При выявлении на рентгенограмме признаков первичной опухоли необходимо проведение остеосцинтиграфии для диагностики/исключения метастазов	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20

Продолжение таблицы 4

		Рентгенография области интереса (например, рентгенография бедренной кости (справа или слева)) ПЭТ/КТ	Дополнительный метод	Рентгенография может быть использована для диагностики при болях неясного генеза в костях	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
Метаастазы в кости из известного первичного очага	С 79.5	Магнитно-резонансная томография области интереса (например, магнитно-резонансная томография костей таза с контрастированием)	Дополнительный метод	ПЭТ/КТ может использоваться для стадирования процесса, диагностики вторичных изменений	Умеренный ( $10^{-3}-3 \cdot 10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ☼☼☼☼☼☼	20 – 60 <sup>1)</sup>	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ☼☼☼☼☼	20 – 200 <sup>1)</sup>
			Основной метод	МРТ является методом выбора для диагностики при этой патологии	-	-	-	-
		Сцинтиграфия скелета	Дополнительный метод	Сцинтиграфия используется для диагностики костных метастазов, но требует сравнения результатов с ОФЭКТ/КТ для повышения специфичности. Повторять остесцинтиграфию необходимо через 6 месяцев, при появлении новых симптомов	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20

Продолжение таблицы 4

	Рентгенография области интереса (например, рентгенография бедренной кости (справа или слева))	Дополнительный метод	Рентгенография показана с целью выявления костно-деструктивных изменений	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☢☢	0,02-0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☢	0,02-0,2
ПЭТ/КТ	Компьютерная томография области интереса (например, компьютерная томография бедренной кости (справа и/или слева) с внутривенным контрастированием)	Дополнительный метод	Дополнительный метод выявления вторичного очага и топической диагностики	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☢☢☢☢	2-20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☢☢☢	2-20
ПЭТ/КТ		Дополнительный метод	ПЭТ/КТ может оценить метастазы как мягких тканей, так и костей, но так как доза облучения значительно выше, чем при остеосцинтиграфии, этим методом не рекомендуется пользоваться для оценки исключительно скелетных поражений. ПЭТ/МРТ может быть альтернативой ПЭТ/КТ, где это возможно	Умеренный ( $10^{-3}-3 \cdot 10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ☢☢☢☢☢	20-60 <sup>b)</sup>	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ☢☢☢☢	20-200 <sup>b)</sup>

Продолжение таблицы 4

Образования мягких тканей	С45-С49 D 21- D 21.5	УЗИ мягких тканей (с указанием локализации)	Основной метод	УЗИ является методом выбора для диагностики образований мягких тканей, поверхностных повреждений, мониторинга доброкачественных образований и рецидивов сарком мягких тканей. Позволяет дифференцировать структуру поражения, а также оценить их кровоснабжение. Также под УЗ-контролем возможно проведение таргетной биопсии	-	-	-	-	-
		Магнитно-резонансная томография мягких тканей	Дополнительный метод	МРТ – метод исследования сложных анатомических областей или тканей, прикрытых костями	-	-	-	-	-
		Магнитно-резонансная томография мягких тканей с указанием анатомической области с контрастированием	Дополнительный метод	Рентгенография может быть использована для выявления кальцификатов в тканях	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼☼	0,02-0,2	Пребрежкий ( $<10^{-6}$ ) ☼	0,02-0,2	2-20
		Рентгенография мягких тканей	Дополнительный метод	КТ используется для дифференциальной диагностики и злокачественных доброкачественных новообразований. Применение оправдано также при противопоказаниях к выполнению МРТ	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼☼	2-20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2-20	2-20
		Компьютерная томография с контрастированием (с указанием анатомической области)	Дополнительный метод						

Продолжение таблицы 4

		ПЭТ/КТ	Дополнительный метод	ПЭТ/КТ используется для диагностики нейрофибромагоза, а также для дифференциальной диагностики образований мягких тканей и прогнозирования развития саркомы	Умеренный ( $10^{-3}$ - $3 \cdot 10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ☼☼☼☼☼	20-60 <sup>1)</sup>	Низкий ( $10^{-4}$ - $10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ☼☼☼☼	20-200 <sup>1)</sup>
Меланома	С 90 С 90.0 С 90.2	МРТ всего тела (голова, грудная клетка, брюшная полость, малый таз), включая диффузионно-взвешенную магнитно-резонансную томографию всего тела	Основной метод	МРТ всего тела является методом выбора выявления деструктивных очагов и вторичного поражения. Обследование может быть ограничено конкретными областями для последующего наблюдения.	-	-	-	-
		Компьютерная томография головы с контрастированием	Дополнительный метод	КТ всего тела выполняется при невозможности выполнения МРТ, для выявления костно-деструктивных изменений и топической биопсии может проводиться под контролем КТ	Низкий ( $10^{-4}$ - $10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2-20	Очень низкий ( $10^{-5}$ - $10^{-4}$ ) ☼☼☼	2-20
		Компьютерная томография органов грудной клетки, брюшной полости и малого таза с контрастированием			Низкий ( $10^{-4}$ - $10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2-20	Очень низкий ( $10^{-5}$ - $10^{-4}$ ) ☼☼☼	2-20

Продолжение таблицы 4

Метаболические заболевания костей	Рентгенография с указанием области интереса	Дополнительный метод	При отсутствии МР/КТ возможно выполнение рентгенографии скелета. Обязательным является: рентгенография ОГК, передний и боковой снимок черепа, снимки шейного, грудного и поясничного отдела позвоночника, таза, плечевых костей, бедер. Любые другие симптоматические области – при необходимости	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	ПЭТ/КТ	Дополнительный метод	ПЭТ-КТ является альтернативой МРТ всего тела, но не рекомендуется для пациентов, прошедших курс химиотерапии в течение четырех недель, а также на протяжении трех месяцев после лучевой терапии	Умеренный ( $10^{-3}-3 \cdot 10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ☼☼☼☼☼☼☼	20 – 60 <sup>1)</sup>	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ☼☼☼☼☼	20 – 200 <sup>1)</sup>
Метаболические заболевания костей	Рентгеновская денситометрия тазобедренных суставов и поясничного отдела	Основной метод	Рентгеновская денситометрия используется для измерения минеральной плотности костной ткани	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	Рентгенография			Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	денситометрия тазобедренного сустава			Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	Рентгенография денситометрия тазобедренного сустава			Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	Рентгенография денситометрия поясничного отдела			Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	Рентгенография денситометрия поясничного отдела позвоночника			Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	Рентгенография денситометрия тазобедренного сустава			Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	Рентгенография денситометрия поясничного отдела			Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	Рентгенография денситометрия поясничного отдела позвоночника			Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	Рентгенография денситометрия поясничного отдела позвоночника			Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2

Продолжение таблицы 4

	Компьютерная томография с оценкой минеральной плотности костей (КТ-денситометрия)	Дополнительный метод	При наличии программного обеспечения КТ-денситометрия может быть использована как альтернатива рентгеновской денситометрии. При противопоказаниях к МРТ может быть использована для диагностики переломов позвонков	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20
	Сцинтиграфия скелета	Дополнительный метод	Сцинтиграфия используется для дифференциальной диагностики со вторичным метастатическим поражением костей	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20
	Магнитно-резонансная томография позвоночника	Дополнительный метод	МРТ используется для дифференциальной диагностики вторичного опухолевого поражения и болевого синдрома	-	-	-	-
	Магнитно-резонансная томография суставов и конечностей			-	-	-	-
	Рентгенография костей, суставов (с указанием анатомической области)	Дополнительный метод	Рентгенография позволяет диагностировать остеопороз, остеомалацию и поражения костей при гиперпаратиреозе	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пребрежимальный ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	УЗИ пяточных костей	Дополнительный метод	УЗ-денситометрия пяточных костей – скрининговый формат диагностики остеопороза	-	-	-	-

Продолжение таблицы 4

Артропатия	М14.1- М14.6	Артропатии – проявления, в том числе и системных заболеваний, поэтому в зависимости от этиологии заболевания выбирается формат диагностического поиска						
		Рентгенография костей и суставов (с указанием анатомической области)	Основной метод	Рентгенография выполняется для решения вопроса о дальнейшей тактике диагностического поиска	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ⊕⊕⊕	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ⊕	0,02 – 0,2
Боль в плечевом суставе (импинджмент- синдром, повреждение вращательной манжеты плеча)	М25.5	УЗИ суставов	Дополнительный метод	УЗИ и МРТ на ранней стадии позволяют выявить острый синовит и эрозии	-	-	-	-
		Магнитно-резонансная томография сустава (с указанием анатомической области)	Дополнительный метод		-	-	-	-
		Сцинтиграфия (с указанием анатомической области)	Дополнительный метод		Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20
		Магнитно-резонансная томография плечевого сустава	Основной метод	МРТ является методом выбора диагностики повреждений плечевого сустава	-	-	-	-
		УЗИ плечевого сустава	Дополнительный метод	УЗИ и УЗИ с функциональными пробами используются для диагностики повреждений вращательной манжеты плеча и окружающих мягких тканей. Под контролем УЗИ производят таргетную инъекцию	-	-	-	-

Продолжение таблицы 4

		Компьютерная томография плечевого сустава	Дополнительный метод	КТ используется для визуализации костных изменений.	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20
		Рентгенография плечевого сустава (справа или слева)	Дополнительный метод	При импинджмент-синдроме рентгенография используется в качестве предоперационной диагностики. Этот метод исследования рекомендуется назначать при постоянной боли в плече, которая не поддается консервативному лечению, чтобы исключить оссифицирующий тендинит и диагнозы, не связанные с вращательной манжетой плеча. Для проведения дифференциальной диагностики болевого синдрома необходимо выполнение МРТ шейного отдела позвоночника	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
<b>Нестабильность плечевого сустава</b>	<b>М25.3</b>	Рентгенография плечевого сустава	Основной метод	Рентгенография позволяет выявить характерные поражения головки плечевой кости и оценить ее суставную поверхность	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
		Магнитно-резонансная томография плечевого сустава	Дополнительный метод	МРТ позволяет выявить изменения хрящевой ткани и суставной впадины	-	-	-	-
		Компьютерная томография плечевого сустава	Дополнительный метод	КТ проводится пациентам с противопоказаниями к МРТ	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20

Продолжение таблицы 4

Боль крестцово-подвздошной области	S 33.6 S 33.2 M 00- M 99	Магнитно-резонансная томография крестцово-подвздошных сочленений	Основной метод	МРТ – метод ранней диагностики патологии крестцово-подвздошного сочленения	-	-	-	-
		Компьютерная томография костей таза	Дополнительный метод	КТ позволяет визуализировать эрозийные изменения и процессы оссификации	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20
		Рентгенография крестцово-подвздошных сочленений	Дополнительный метод	Рентгенография крестцово-подвздошного сочленения ранее являлась первым исследованием при серонегативных артропатиях, но данный метод нечувствителен к ранней стадии заболевания (в отличие от МРТ)	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пребрежкий ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
		УЗИ мягких тканей (с указанием локализации)	Дополнительный метод	УЗИ используется для обнаружения и наблюдения воспалительных процессов в околосуставных мягких тканях	-	-	-	-
Травматические боли в тазобедренном суставе, включая подозрение на аваскулярный некроз	M 00- M 99 M 87	Рентгенография тазобедренного сустава	Основной метод	Применяется для выявления деформирующего артроза и рентгенологической стадии некроза	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼☼	0,02 – 0,2	Пребрежкий ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
		Магнитно-резонансная томография тазобедренного сустава	Дополнительный метод	МРТ применяется для диагностики причин болей в области тазобедренного сустава, в том числе асептического некроза головки бедренной кости и кист вертлужной впадины. МРТ используется для выявления повреждений связочного аппарата	-	-	-	-

Продолжение таблицы 4

		Компьютерная томография тазобедренных суставов	Дополнительный метод	КТ применяется для выявления деформирующего артроза, асептического некроза и субхондральных переломов	Низкий ( $10^{-4}$ - $10^{-3}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}$ - $10^{-4}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20
		Сцинтиграфия скелета	Дополнительный метод	При противопоказаниях к МРТ можно использовать остеосцинтиграфию, хотя она менее специфична, чем МРТ для диагностики асептического некроза. Трехфазное сканирование костей или маркировка белых клеток крови используется при подозрении на инфицирование любых массивных имплантатов, в том числе и компонентов эндопротеза	Низкий ( $10^{-4}$ - $10^{-3}$ ) ⊕⊕⊕⊕⊕	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}$ - $10^{-4}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20
		УЗИ тазобедренного сустава	Дополнительный метод	УЗИ помогает оценить состояние околосуставных мягких тканей, особенно при болях в области большого вертела бедренной кости. Под контролем УЗИ возможно проведение инъекционной терапии	-	-	-	-
Неправматическая боль в тазобедренном суставе, без ограничения движения в суставе	М 00- М 99	Рентгенография тазобедренного сустава	Основной метод	Метод первичной диагностики – рентгенография. МРТ показано больным с постоянной необъяснимой болью, включая подозрение на асептический некроз, патологию хряща и гнойно-инфекционные осложнения. УЗИ проводится пациентам при болях в колене с подозрением на тендинопатию, энтезопатию или бурсит	Минимальный ( $10^{-6}$ - $10^{-5}$ ) ⊕⊕⊕	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $<10^{-6}$ ) ⊕	0,02 – 0,2



Продолжение таблицы 4

	Сцинтиграфия скелета	Дополнительный метод	Сцинтиграфия используется для диагностики поздних осложнений. Выполнение трехфазной остеосцинтиграфии позволяет получить более полную и подробную визуальную картину, что позволяет более точно определить стадию и распространенность патологического процесса. Сцинтиграфия с мечеными лейкоцитами является более точным методом для диагностики инфекционных процессов. Также возможно применение ОФЭКТ/КТ	Низкий ( $10^{-4}$ - $10^{-3}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}$ - $10^{-4}$ ) ⊕⊕⊕	2 – 20
	УЗИ мягких тканей (с указанием локализации)	Дополнительный метод	УЗИ является хорошим методом для выявления поверхностной и глубокой перипротезной инфекции. Под контролем УЗИ возможно проведение аспирационной биопсии	-	-	-	-
	Прицельная тонкоигольная аспирационная биопсия (ТАБ) (указать локализацию биопсии – в примечании)			-	-	-	-
	Артрография (аспирационная биопсия)	Дополнительный метод	При неоднозначных результатах обследования, при наличии подозрений на инфекционный процесс, а также при неустановленных причинах болей рекомендуется проведение аспирационной биопсии в сочетании с артрографией	-	-	-	-

Продолжение таблицы 4

		Магнитно-резонансная томография суставов и конечностей (с указанием анатомической области)	Дополнительный метод	МРТ является методом выбора для оценки причин болей в суставах с металлическими протезами (в случае их совместимости с МРТ), особенно в визуализации перипротезной мягкой ткани. Используются последовательности, которые минимизируют артефакты от металла	-	-	-	-
		Компьютерная томография суставов и конечностей (с указанием анатомической области)	Дополнительный метод	КТ используется в оценке переломов и перипротезного остеолита при неоднозначных результатах рентгенографии	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ⊕⊕⊕⊕	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ⊕⊕⊕	2 – 20
		ПЭТ/КТ	Дополнительный метод	ПЭТ/КТ – высокочувствительный, но не специфичный метод для диагностики инфекционного процесса вокруг протеза	Умеренный ( $10^{-3}-3 \cdot 10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ⊕⊕⊕⊕⊕⊕	20 – 60 <sup>1)</sup>	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ⊕⊕⊕⊕⊕	20 – 200 <sup>1)</sup>
Вальгусная деформация первого пальца стопы	M21.0	Рентгенография пальцев стопы	Основной метод	Используется при планировании хирургического вмешательства	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ⊕⊕	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ⊕	0,02 – 0,2
Боль в пятке; подозревается подошвенный фасциит	M72.2 M72.5	Рентгенография пяточных костей в 1 проекции	Основной метод	Метод первичной диагностики – рентгенография. По ее результатам выбирается дальнейшая тактика диагностики и лечения. УЗИ и МРТ позволяют визуализировать утолщение и воспалительные изменения фасции	Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ⊕⊕	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ⊕	0,02 – 0,2

Продолжение таблицы 4

			Рентгенография пяточных костей в 2-х проекциях				Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2	
			Магнитно- резонансная томография стопы	Дополнитель- ный метод			-	-	-	-	
			УЗИ мягких тканей (с указанием локализации)	Дополнитель- ный метод			-	-	-	-	
			Магнитно- резонансная томография шейного отдела позвоночника с контрастированием	Основной метод			-	-	-	-	
Миелопатия: опухоли, воспаления, инфекции, инфаркт и т.д.	G 95.1 G 95.8 G 99.2		Магнитно- резонансная томография грудного отдела позвоночника с контрастированием								МРТ является методом выбора при поражениях спинного мозга, она позволяет оценить структуру и степень компрессии спинного мозга до и после операции
			Магнитно- резонансная томография пояснично- крестцового отдела позвоночника с контрастированием								

Продолжение таблицы 4

	Сцинтиграфия скелета	Дополнительный метод	Остеосцинтиграфия может визуализировать повреждения, которые могут приводить к компрессионной миелопатии, применяется для диагностики септических поражений	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) ☼☼☼☼	2 – 20	Очень низкий ( $10^{-5}-10^{-4}$ ) ☼☼☼	2 – 20
	ПЭТ/КТ	Дополнительный метод	ПЭТ/КТ используется для диагностики пациентов с экстрамедуллярными заболеваниями, лизирующими поражениями, при подозрении на одиночную плазмоцитому и рецидив несекретирующей миеломы	Умеренный ( $10^{-3}-3 \cdot 10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ☼☼☼☼☼☼	20 – 60 <sup>1)</sup>	Низкий ( $10^{-4}-10^{-3}$ ) <sup>1)</sup> ☼☼☼☼☼	20 – 200 <sup>1)</sup>
<b>Боль в стопе с подозрением на невроту Мортона</b>	М255 УЗИ мягких тканей (с указанием локализации)	Основной метод	УЗИ с динамической оценкой может подтвердить диагноз невроты Мортона и, в случае необходимости, под контролем УЗИ можно проводить инъекционное лечение. Для оценки костей и суставов стопы может использоваться рентгенография	-	-	-	-
	Рентгенография стоп	Дополнительный метод		Минимальный ( $10^{-6}-10^{-5}$ ) ☼☼☼	0,02 – 0,2	Пренебрежимый ( $< 10^{-6}$ ) ☼	0,02 – 0,2
	Магнитно-резонансная томография стопы	Дополнительный метод	При неоднозначных результатах УЗИ рекомендуется проведение МРТ для исключения другой патологии	-	-	-	-

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 в/в контрастированием м	МРТ/МРТ с в/в контрастированием м	УЗИ	РНД/ПЭ Т-КТ
Возможный атланта-аксиальный подвывих	2	1	2	-	-
Неправматические боли в шее, брахиалгия, дегенеративные изменения	2	2	1	2	-
Неправматические боли грудного отдела позвоночника	2	2	1	-	2 ОФЭКТ
Хроническая боль поясничного отдела позвоночника невоспалительного характера	2	2	1	-	2
Острая боль в спине, обусловленная одной из причин: Неврологические (синдром конского хвоста): - нарушение тазовых функций; - нарушение чувствительности (по типу седла); - нарушение моторики; - прогрессирующий неврологический дефицит. Другие причины: - злокачественные образования в анамнезе; - иммуносупрессия; - прием стероидных препаратов; - лихорадка	2	2	1	-	2
Острая боль в спине по другим причинам: злокачественные образования, инфекции, переломы, спондилит, другие воспалительные изменения	2	2	1	-	-
Подозрение на остеомиелит	1	2	2	2	2
Первичная опухоль костей	2	1	2	2	2 ПЭГ/КТ

Продолжение таблицы 5

Метастазы в кости из известного первичного очага	2	2	2	1	–	2 ПЭГ/КТ
Образования мягких тканей	2	2 с в\в контрастированием	2	2	1	2 ПЭГ/КТ
Миелома	2	2	2	1	–	2 ПЭГ/КТ
Метаболические заболевания костей	1 денситометрия	2	2	2	2	2
Артропатия	1	2	2	2	2	2
Боль в плечевом суставе (импинджмент синдром, повреждение вращательной манжеты плеча)	2	2	2	1	2	–
Нестабильность плечевого сустава	1	2	2	2	–	–
Боль крестцово-подвздошной области	2	2	2	1	2	2
Нетравматические боли в тазобедренном суставе, включая подозрение на аваскулярный некроз	1	2	2	2	2	2
Нетравматическая боль в тазобедренном суставе, без ограничения движения в суставе	1	2	2	1	2	–
Боль в коленном суставе с ограничением движения	1	2	2	2	–	–
Боль в области установленного эндопротеза	1	2	2	2	2	2 ПЭГ/КТ
Вальгусная деформация первого пальца стопы	1	–	–	–	–	–
Боль в пятке: подозревается подошвенный фасцит	1	–	–	2	2	–
Миелопатия: опухоли, воспаления, инфекции, инфаркт и т.д.	–	–	–	1	–	2 ПЭГ/КТ
Боль в стопе с подозрением на неврому Мортона	2	–	–	2	1	–

1 – основной метод

2 – дополнительное исследование

– не применяется

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 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. – Текст : непосредственный.
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. – Текст : непосредственный.
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. профессора М. И. Балонина. – СПб.: НИИРГ им. проф. П. В. Рамзаева, 2019. – Т.1. – 320 с. – Текст : непосредственный.
4. Ботрагер, К. Л. Руководство по рентгенографии с рентгеноанатомическим атласом укладок / пер. с англ. К. Л. Ботрагер. – 5-е изд. – М. : Интелмедтехника, 2005. – 848 с. – Текст : непосредственный.
5. Васильев, А. Ю. Ультразвуковая диагностика в детской практике / А. Ю. Васильев, Е. Б. Ольхова. – М. : ГЭОТАР–Медиа, 2008. – 160 с. – Текст : непосредственный.
6. Илясова, Е.Б. Лучевая диагностика / Е. Б. Илясова, М. Л. Чехонацкая, В. Н. Приезжева. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. – 280 с. – Текст : непосредственный.
7. Коваль, Г. Ю. Клиническая рентгеноанатомия / Г. Ю. Коваль. – К., 1974. – 600 с. – Текст : непосредственный.
8. Линденбратен, Л. Д. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии) : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Л. Д. Линденбратен, И. П. Королук. – М. : Медицина, 2000. – 672 с. – Текст : непосредственный.
9. Лучевая диагностика: учебник. Т. 1 / под ред. Г. Е. Труфанова. – М. : ГЭОТАР–медиа, 2007. – 416 с. – Текст : непосредственный.
10. Радионуклидная диагностика для практических врачей / под ред. Ю. Б. Лишманова, В. И. Чернова. – Томск : STT, 2004. – 394 с. – Текст : непосредственный.
11. Российское общество травматологов и ортопедов. – URL : <http://ator-rf.ru/> – Текст : электронный.
12. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова Министерства здравоохранения Российской Федерации». Клинические рекомендации. – URL : [https://www.cito-priorov.ru/page\\_clinic.php/](https://www.cito-priorov.ru/page_clinic.php/) – Текст : электронный.
13. Хофер, М. Компьютерная томография: базовое руководство / М. Хофер. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицинская литература, 2011. – 232 с. – Текст : непосредственный.

14. iRefer Making the best use of clinical radiology – consultation version 1.0. The Royal College of Radiologists 2016.

15. The ACR Appropriateness Criteria. American College of Radiology 2016. – URL : <https://acsearch.acr.org/list> (дата обращения : 16.04.2020):

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 : 16.04.2020). – Текст : электронный.

b. 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 : 16.04.2020). – Текст : электронный.

c. 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 : 16.04.2020). – Текст : электронный.

d. Diagnostic Radiology: Ultrasonography Practice Parameters and Technical Standards. – URL: <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/Ultrasound> (дата обращения : 16.04.2020). – Текст : электронный.

Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики»

Выпуск 20

Составители:

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

**ИНФОРМАТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ  
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ ОРГАНИЗМА.  
РАЗДЕЛ 3. ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ  
И ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

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