

**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный специалист
Департамента здравоохранения
города Москвы по лучевой
диагностике


_____ **С.П. Морозов**
«21» ноября 2019 года

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке
Департамента здравоохранения
города Москвы № 12

«12» декабря 2019 года



**ИНФОРМАТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ
РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ ОРГАНИЗМА.
РАЗДЕЛ 5. ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В ТРАВМАТОЛОГИИ**

Методические рекомендации № 74

ISSN 2618-7124
УДК 615.84+616-073.75
ББК 53.6
И-74

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 в ЦФО МЗ РФ, главный внештатный специалист по лучевой диагностике ДЗМ, директор ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Бурмистров Д.С. – врач-рентгенолог

Злобина Ю.С. – к.м.н., руководитель организационно-методического отдела по травматологии и ортопедии ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»

Епифанова С.В. – к.м.н., врач-рентгенолог ГБУЗ «ГКБ №24 ДЗМ»

Басарболиев А.В. – врач-рентгенолог, руководитель центра лучевой диагностики НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД»

Петрийкин А.В. – к.м.н., старший научный сотрудник, ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

И-74 Морозов С.П., Бурмистров Д.С., Епифанова С.В., Басарболиев А.В., Петрийкин А.В. Информативность методов лучевой диагностики при различных патологических состояниях организма. Раздел 5. Лучевая диагностика в травматологии / Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 39. – М., 2019. – 26 с.

Рецензенты:

Морозов А.К. – д.м.н., профессор, заведующий отделением лучевой диагностики ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России

Дубров В.Э. – д.м.н., профессор, главный внештатный специалист травматолог-ортопед ДЗМ, заведующий кафедрой общей и специализированной хирургии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»

Предназначение:

Данные методические рекомендации предназначены для врачей различных клинических специальностей, которым на этапе диагностического поиска может понадобиться назначение дополнительных исследований для уточнения нозологической формы, а также распространенности патологического процесса. Так как методические рекомендации предназначены для врачей-клиницистов, в руководстве представлена общая информация по различным методам лучевой диагностики, а также областям их применения.

Данные методические рекомендации разработаны в ходе выполнения научно-исследовательской работы: «Разработка и внедрение в практику нового технического обеспечения службы лучевой диагностики».

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

© Департамент здравоохранения города Москвы, 2019

© ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2019

© Коллектив авторов, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения	4
Введение	5
Основная часть. Правила работы с методическими рекомендациями.....	6
Лучевая диагностика в травматологии	7
Краткий графический справочник	22
Список используемой литературы.....	24

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АГ – ангиография
в/в – внутривенное
в/вк – внутривенное контрастирование
ДРА (DXA) – двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (Dual-energy X-ray Absorptiometry)
ДТП – дорожно-транспортное происшествие
КВ – контрастные вещества
ККТ (QCT) – количественная компьютерная томография (Quantitative Computed Tomography)
КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография
КТ – компьютерная томография
КТАГ – компьютерная томография с ангиографией
МКБ-10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра
МПР – мультипланарная реконструкция
МРАГ – магнитно-резонансная ангиография
МРТ – магнитно-резонансная томография
ОГК – органы грудной клетки
ПЭТ – позитронно-эмиссионная томография
ПЭТ/КТ – позитронно-эмиссионная компьютерная томография
РГ – рентгенография
РНД – радионуклидная диагностика
УЗ – ультразвуковой
УЗДС – ультразвуковое доплеровское сканирование
УЗИ – ультразвуковое исследование
ЦВК – центральный венозный катетер
ЧМТ – черепно-мозговая травма
ШКГ – шкала комы Глазго
ЭХО-КГ – эхокардиография

ВВЕДЕНИЕ

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 в травматологии. 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 позволяя более быстро и качественно проводить диагностический поиск.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Правила работы с методическими рекомендациями

Методические рекомендации состоят из двух частей: информационной (таблица 1) и графической упрощенной (таблица 2).

Для удобства работы данные рекомендации были объединены по синдромально-нозологическому принципу с кодировкой примеров основных заболеваний по МКБ-10.

Методы лучевой диагностики разделены на следующие группы:

1. **Основной метод** – метод исследования, наиболее информативный при данном синдроме или 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 исследования.
3. **Не показан** – метод не показан из-за низкой информативности, наличия противопоказаний или сложности выполнения в данной клинической ситуации.

Таблица 1 – Лучевая диагностика в травматологии

Симптом/синдром/нозология	Код МКБ-10	Метод обследования	Приоритет	Описание
1	2	3	4	5
Травма головы	S 00 S 00.0 S 00.8 S 00.9 S 06.9 S 09.1 S 09.9	Компьютерная томография головы	Основной метод	Выполнение компьютерной томографии (КТ) головы должно быть доступно в каждой профильной медицинской организации и должно проводиться в первую очередь. Случаи, позволяющие отложить проведение КТ: амнезия без каких-либо других симптомов или травма в анамнезе без общемозговой симптоматики. Снижение уровня сознания по ШКГ на 1 балл при последующих осмотрах является показанием к срочной КТ. Обнаружение любых новых патологических изменений требует консультации нейрохирурга. Проводится быстрее, чем МРТ. КТ может быть проведена при наличии металлоконструкций и в процессе ИВЛ. По показаниям может быть включена в КТ-исследование всего тела.
		Магнитно-резонансная томография головного мозга	Дополнительный метод	Магнитно-резонансная томография головного мозга является высокочувствительным методом диагностики и оценки степени тяжести повреждения головного мозга (не является основным при первичной диагностике вследствие невозможности оценить повреждения костных структур, большей длительности выполнения, наличия противопоказаний (наличие металлоконструкций, кардиостимуляторов и др.).
		Рентгенография черепа обзорная	Дополнительный метод	В случае отсутствия КТ, рентгенография может быть использована для первичной оценки наличия травмы черепа и костей лицевого скелета; также, в некоторых случаях, – для формирования предположения о возможном характере повреждений головного мозга.
		Рентгенография костей лицевого скелета		
Травма носа	S 00.3	Рентгенография костей носа	Основной метод	Является необходимым методом, в том числе при медицинском освидетельствовании. Рентгенография выполняется для планирования дальнейшей диагностической и лечебной тактики.
		Компьютерная томография лицевого отдела черепа	Дополнительный метод	КТ показана после осмотра специалистом в случае тяжелой травмы.
		УЗИ мягких тканей (с указанием локализации)	Дополнительный метод	УЗИ используется для оценки тяжести повреждения мягких тканей.

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Тупая травма орбиты	S 05 S 05.8 S 05.9	Компьютерная томография глазниц	Основной метод	КТ – метод выбора. КТ показана при подозрении на перелом для оценки характера травмы и планирования лечения. Для диагностики разрыва глазного яблока более информативными методами являются УЗИ и МРТ.
		Рентгенография глазницы	Дополнительный метод	Рентгенография лицевого отдела черепа показана при подозрении на травму, однако с помощью данного метода невозможно оценить состояние мягких тканей (например, ущемление прямой мышцы глаза).
		Магнитно-резонансная томография глазниц	Дополнительный метод	МРТ из-за отсутствия лучевой нагрузки предпочтительна у детей и подростков. Метод четко визуализирует пролабирование мягких тканей и нечетко визуализирует собственно линию перелома.
		УЗИ орбиты	Дополнительный метод	УЗИ выполняется для оценки состояния мягких тканей, диагностики повреждения глазного яблока.
		УЗИ орбиты с доплерографией		
Проникающая травма глаза	S 05 S 05.8 S 05.9	Рентгенография глазницы	Основной метод	Исследование показано в качестве скринингового при подозрении на рентген-позитивное (например, металлическое) инородное тело и выполняется на первичном этапе для планирования дальнейшей диагностической тактики.
		Рентгенография черепа обзорная		
		Компьютерная томография глазниц	Дополнительный метод	Исследование показано в качестве первичного при наличии клинических симптомов (инородное тело). Для диагностики разрыва глазного яблока предпочтительнее выполнение УЗИ.
		УЗИ орбиты	Дополнительный метод	Метод позволяет выявить разрыв глазного яблока и инородные тела в передних отделах.
		УЗИ орбиты с доплерографией		
Магнитно-резонансная томография глазниц	Дополнительный метод	МРТ противопоказана при металлических инородных телах. МРТ может быть использована при неметаллических инородных телах и в случае неоднозначных/отрицательных результатов других методов.		

1	2	3	4	5	
Подозрение на внутриглазное инородное тело	T 15 T 15.8	Рентгенография глазницы	Основной метод	Скрининговое исследование; выполнение в одной проекции, достаточно для исключения металлического инородного тела; мультипозиционное исследование и функциональные пробы показаны для подтверждения внутриглазного расположения объекта. Рентгенография целесообразна перед проведением МРТ для исключения металлической природы инородного тела.	
		Рентгенография черепа обзорная			
		Компьютерная томография глазниц	Дополнительный метод		КТ показана при неинформативности рентгенографии, при наличии нескольких объектов и для уточнения расположения объекта.
		УЗИ орбиты	Дополнительный метод		При выполнении УЗИ возможно определить наличие инородного тела, в том числе при неоднозначных результатах рентгенографии.
		УЗИ орбиты с доплерографией			
		Магнитно-резонансная томография глазниц	Дополнительный метод		МРТ выполняется для визуализации мягких тканей и выявления немагнитных инородных тел (противопоказана при подозрении на металлическое инородное тело).
Травма средней трети лица	S 00-09	Рентгенография костей лицевого скелета	Основной метод	Рентгенография является скрининговым исследованием при травме средней трети лица. Исследования выполняются в прямой, боковой, косых и тангенциальных проекциях.	
		Рентгенография околоносовых пазух			
		Рентгенография скуловой кости			
		Рентгенография костей носа			
		Компьютерная томография лицевого отдела черепа	Дополнительный метод		В сложных случаях рекомендована КТ, в том числе конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ). При проведении КТ головного мозга и подозрении на травму лицевого черепа зону сканирования следует расширить.
Травма нижней челюсти	S 09	Рентгенография нижней челюсти	Основной метод	В ряде случаев выполнения рентгенографии либо ортопантомографии достаточно для диагностики. Выполнение	

				рентгенографии затруднительно при тяжелой травме или низкой комплаентности пациента.
		Компьютерная томография лицевого отдела черепа	Дополнительный метод	КТ выполняется в сложных случаях. Оптимальным методом считается КЛКТ.
		Магнитно-резонансная томография височно-нижнечелюстных суставов	Дополнительный метод	МРТ показана для оценки повреждений связочного аппарата нижней челюсти.
		Магнитно-резонансная томография мягких тканей		
Исследование шейного отдела позвоночника при травме головы/лицевого отдела черепа (пациент в сознании)	S 12-13	Рентгенография шейного отдела позвоночника	Основной метод	Рентгенография является скрининговым методом при подозрении на травму, по ее результатам планируют дальнейшую тактику диагностического поиска.
		Рентгенография шейного отдела позвоночника в косых проекциях		
		Компьютерная томография шейного отдела позвоночника	Дополнительный метод	КТ обладает большей точностью, чем рентгенография, однако сопряжена с увеличением лучевой нагрузки. При наличии показаний - целесообразно проведение КТ головы и шейного отдела позвоночника за одно сканирование.
Исследование шейного отдела позвоночника при травме головы (пациент без сознания)	S 00-09 R 55	Компьютерная томография шейного отдела позвоночника	Основной метод	КТ шейного отдела позвоночника от уровня основания черепа до 4 грудного позвонка показана при подозрении на травму в этой области. КТ обладает более высокой чувствительностью, чем рентгенография; при наличии показаний целесообразно проведение КТ головы и шейного отдела позвоночника за одно сканирование.
		Рентгенография шейного отдела позвоночника	Дополнительный метод	Рентгенография показана при невозможности проведения КТ.
		Рентгенография шейного отдела позвоночника в косых проекциях		

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
		Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника	Дополнительный метод	МРТ рекомендована для оценки повреждений спинного мозга, хрящевого аппарата и сосудистых структур при отрицательных/сомнительных результатах КТ.
Травма шеи с болевым синдромом	S 10-19	Компьютерная томография шейного отдела позвоночника	Основной метод	При наличии показаний к КТ головного мозга/КТ головы или всего тела (политравма) целесообразно проведение исследования с захватом шейного отдела позвоночника.
		Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника	Дополнительный метод	МРТ целесообразна для оценки повреждения хрящевого аппарата и мягких тканей при отрицательных/сомнительных результатах КТ.
		Магнитно-резонансная томография шеи		
		Рентгенография шейного отдела позвоночника	Дополнительный метод	Рентгенография показана при невозможности проведения КТ.
Рентгенография шейного отдела позвоночника в косых проекциях				
Травма шеи с очаговой неврологической симптоматикой	S 10-19	Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника	Основной метод	МРТ – метод выбора для визуализации повреждения/сдавления спинного мозга, повреждения связочного аппарата и переломов позвонков.
		Компьютерная томография шейного отдела позвоночника	Дополнительный метод	КТ – метод выбора для экстренной оценки состояния костных структур. Рентгенография показана при невозможности проведения КТ.
		Рентгенография шейного отдела позвоночника	Дополнительный метод	
		Рентгенография шейного отдела позвоночника в косых проекциях		
Травма шеи с болевым синдромом и отрицательными результатами	S 10-19	Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника	Основной метод	МРТ позвоночника используется для оценки состояния мягких тканей: повреждений связок, спинного мозга и др.
		Рентгенография шейного отдела позвоночника с функциональными пробами	Дополнительный метод	При невозможности проведения МРТ - возможно проведение рентгенографии с функциональными пробами при удовлетворительном самочувствии пациента (отсутствие мышечных судорог и очаговой неврологической симптоматики)

первичной визуализации (КТ, РГ) (подозрение на повреждение связочного аппарата)				
Травма грудного/поясничного отделов позвоночника без неврологического дефицита/местных симптомов	S 32-34	Рентгенография грудного и поясничного отдела позвоночника в положении лежа	Основной метод	Рентгенография является скрининговым методом, по ее результатам планируют дальнейшую тактику диагностического поиска.
		Рентгенография грудного и поясничного отдела позвоночника в положении стоя		
		Рентгенография грудного отдела позвоночника		
		Рентгенография грудного отдела позвоночника в косых проекциях		
		Рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника		
		Рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника в косых проекциях		
		Компьютерная томография грудного отдела позвоночника	Дополнительный метод	Показания к проведению КТ: возраст старше 60 лет и сомнительные данные по результатам рентгенографии. При визуализации стеноза канала спинного мозга и нестабильном характере повреждения на КТ показана МРТ всего позвоночника.
Компьютерная томография поясничного отдела позвоночника				
Компьютерная томография грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника				

		Центральная денситометрия ДРА (DXA), ККТ (QCT)	Дополнительный метод	При установленном низкоэнергетическом характере травмы и наличии компрессионного перелома одного или нескольких позвонков, рекомендовать ДРА (DXA) для исключения остеопороза. При технологической возможности при проведении КТ исследования провести измерение минеральной плотности тел позвонков – КТ денситометрию (ККТ, QCT) для исключения остеопороза.
Травма грудного/поясничного отделов позвоночника без неврологического дефицита, но с болевым синдромом	S 32-34	Рентгенография грудного и поясничного отдела позвоночника в положении лежа	Основной метод	По результатам рентгенографии планируют дальнейшую тактику диагностики.
		Рентгенография грудного и поясничного отдела позвоночника в положении стоя		
		Рентгенография грудного отдела позвоночника		
		Рентгенография грудного отдела позвоночника в косых проекциях		
		Рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника		
		Рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника в косых проекциях	Дополнительный метод	КТ показана при сочетанной и политравме всего тела с мультипланарной реконструкцией (МПР) в «костном» окне, а также при сомнительных данных по результатам рентгенографии и возрасте пациента старше 60 лет. При визуализации стеноза канала спинного мозга и нестабильном характере повреждения на КТ показана МРТ всего позвоночника.
		Компьютерная томография грудного отдела позвоночника		
Компьютерная томография поясничного отдела позвоночника				
		Компьютерная томография шейного, грудного, пояснично-крестцового и копчикового отделов позвоночника		

		Магнитно-резонансная томография грудного отдела позвоночника	Дополнительный метод	Показаниями к проведению МРТ являются: признаки поражения/нестабильности задних опорных структур, повреждение мягких тканей.
		Магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника		
		Радионуклидная диагностика	Дополнительный метод	При низкоэнергетическом характере травмы позвоночника (как с наличием болевого синдрома, так и без), с целью дифференциальной диагностики патологического характера поражений может быть необходимо проведение радиоизотопного исследования
		Центральная денситометрия ДРА (DXA), ККТ (QCT)	Дополнительный метод	При установленном низкоэнергетическом характере травмы и наличии компрессионного перелома, рекомендовать ДРА (DXA) для исключения остеопороза. При технологической возможности при проведении КТ исследования провести измерение минеральной плотности тел позвонков – КТ денситометрию (ККТ, QCT) для исключения остеопороза.
Травма грудного/поясничного отделов позвоночника с неврологическим дефицитом	S 32-34	Магнитно-резонансная томография грудного отдела позвоночника	Основной метод	Для оценки состояния спинного мозга и его корешков, связочного аппарата показано проведение МРТ.
		Магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника		
		Компьютерная томография грудного отдела позвоночника	Дополнительный метод	Для оценки костных повреждений рекомендованы МПР в режиме "костного окна".
		Компьютерная томография поясничного отдела позвоночника		
Компьютерная томография шейного, грудного, пояснично-крестцового и копчикового отделов позвоночника				

		Рентгенография грудного и поясничного отдела позвоночника в положении лежа	Дополнительный метод	Рентгенография может быть использована как метод первичной диагностики при отсутствии КТ/МРТ, в остальных случаях не рекомендована из-за более низких показателей точности.
		Рентгенография грудного и поясничного отдела позвоночника в положении стоя		
		Рентгенография грудного отдела позвоночника		
		Рентгенография грудного отдела позвоночника в косых проекциях		
		Рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника		
		Рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника в косых проекциях		
Повреждение костей таза	S 70-79	Рентгенография костей таза	Основной метод	Рентгенография при сохранении стабильности тазового кольца применяется в качестве базового скринингового исследования.
		Компьютерная томография костей таза	Дополнительный метод	КТ применяют для детальной оценки поражения костных структур, при нарушении стабильности тазового кольца, при наличии массивных костных повреждений, при предоперационном планировании, в некоторых случаях – при наличии противопоказаний к МРТ.
		Магнитно-резонансная томография мягких тканей (с указанием анатомической области)	Дополнительный метод	МРТ целесообразна для оценки мягких тканей.
		Радионуклидная диагностика (РНД)	Дополнительный метод	Сцинтиграфия выполняется при подозрении на патологический характер перелома (остеопороз, метастазы, доброкачественные опухоли). Данный метод имеет низкую специфичность.
Повреждение костей таза с кровотечением	S 70-79	Компьютерная томография органов малого таза с внутривенным контрастированием	Основной метод	Обязательно проведение отсроченной фазы сканирования с захватом мочевого пузыря. Целесообразно проведение цистографии. Вне острой травмы возможно проведение УЗИ мочевого пузыря или бесконтрастной магнитно-резонансной урографии.

нем из уретры		Ретроградная урография	Дополнительный метод	Выполняется для оценки целостности уретры, наличия надрывов и разрывов при отсутствии КТ.
Травма/боль в копчике	S 32.2	Компьютерная томография крестцового отдела позвоночника копчика	Основной метод	КТ является методом выбора при травмах копчика.
		Рентгенография копчика; рентгенография копчика в косых проекциях	Дополнительный метод	Рентгенография может быть выполнена при невозможности проведения КТ.
		Магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника	Дополнительный метод	В случае хронической боли в копчике МРТ необходима для определения тактики лечения.
Перелом бедренной кости	S 72	Рентгенография тазобедренного сустава	Основной метод	По результатам рентгенографии планируют дальнейшую тактику лечения.
		Рентгенография бедренной кости		
		Компьютерная томография тазобедренного сустава	Дополнительный метод	Уточняющая методика для определения тактики лечения и планировании эндопротезирования
		Компьютерная томография бедренной кости		
Центральная денситометрия ДРА (DXA), ККТ (QCT)	Дополнительный метод	При установленном низкоэнергетическом характере травмы и наличии перелома шейки бедра или проксимального отдела бедренной кости, после проведения необходимого лечения, рекомендовать ДРА (DXA) для исключения остеопороза. При технологической возможности, при проведении КТ исследования провести измерение минеральной плотности неповрежденной бедренной кости (ККТ, QCT) для исключения остеопороза.		
Травма плеча и плечевого сустава	S 40-49	Рентгенография плечевого сустава	Основной метод	Рентгенография применяется в качестве скринингового метода при травмах плеча, плечевого сустава и мышц плечевого пояса.
		Рентгенография плечевой кости		
		Магнитно-резонансная томография плечевого сустава	Дополнительный метод	Метод выбора для оценки состояния ротаторной манжеты, капсулы, прилежащих мягких тканей.

		УЗИ плечевого сустава	Дополнительный метод	Функциональное УЗ-исследование позволяет оценить состояние ротаторной манжеты. Также при помощи УЗ-исследования возможно оценить наличие повреждений мягких тканей (сосудов, мышц и нервов), состояние и расположение сухожилия двуглавой мышцы плеча.
		Компьютерная томография плечевого сустава	Дополнительный метод	Используется для оценки сложных костных повреждений, внутрисуставных переломов и для предоперационного планирования при неоднозначности результатов РГ и МРТ.
		Компьютерная томография плеча (плечевой кости)		
		Центральная денситометрия ДРА (DXA)	Дополнительный метод	При установленном низкоэнергетическом характере перелома, повторных переломах, после проведения необходимого лечения, рекомендовать ДРА (DXA) для исключения остеопороза.
		Радионуклидная диагностика	Дополнительный метод	При низкоэнергетическом характере проксимального отдела плечевой кости (и с наличием болевого синдрома, и без), с целью дифференциальной диагностики патологического характера поражений может быть необходимо проведение радиоизотопного исследования
Травма локтевого сустава и предплечья	S 50-59	Компьютерная томография локтевого сустава	Основной метод	КТ выполняется для оценки степени и распространенности повреждения костных структур при сложных переломах, с целью предоперационного планирования лечения сложных переломов.
		Компьютерная томография предплечья (локтевой и лучевой кости)		
		Рентгенография локтевого сустава (справа или слева); рентгенография костей предплечья (справа или слева)	Дополнительный метод	Применяется для диагностики переломов костей, образующих локтевой сустав, и предплечья. Используется для диагностики неосложненных переломов предплечья.
		Магнитно-резонансная томография локтевого сустава	Дополнительный метод	МРТ выполняется при подозрении на повреждение связок, мышц, наличия выпота, гемартроза, в случае внутрисуставных переломов.
		УЗИ локтевого сустава	Дополнительный метод	УЗ-исследование применяется для визуализация мягких тканей, выпота, сдавления нервов; применяется для навигации при лечении. УЗИ – метод выбора в педиатрии.

		Центральная денситометрия ДРА (DXA)	Дополнительный метод	При установленном низкоэнергетическом характере перелома нижней трети лучей кости, повторных переломах, после проведения необходимого лечения, рекомендовать ДРА (DXA) для исключения остеопороза.
Травма запястья и кисти	S 60-69	Рентгенография лучезапястного сустава	Основной метод	Скрининговый метод диагностики при подозрениях на травму запястья и кисти.
		Рентгенография кистей		
		Компьютерная томография лучезапястного сустава	Дополнительный метод	Применяется при неоднозначности результатов рентгенографии, при сложных переломах.
		Компьютерная томография кисти		
		Магнитно-резонансная томография лучезапястного сустава	Дополнительный метод	Применяется при травме мягких тканей, а также при неоднозначности результатов рентгенографии.
		Магнитно-резонансная томография кисти		
УЗИ лучезапястного сустава	Дополнительный метод	УЗИ выполняется при подозрении на повреждения мягких тканей (сухожилий, нервов, мышц).		
УЗИ суставов пальцев кисти				
Травма коленного сустава и голени (тулая/падение)	S 80-89	Рентгенография коленного сустава	Основной метод	Рентгенография – метод первичной диагностики при травмах коленного сустава и голени.
		Рентгенография костей голени		
		Компьютерная томография коленных суставов;	Дополнительный метод	Метод диагностики костных повреждений при внутрисуставных переломах, спорных данных рентгенографии, при проведении предоперационного планирования.
		Компьютерная томография голени (большой и малой берцовых костей)		
Магнитно-резонансная томография коленного сустава	Дополнительный метод	МРТ является основным методом диагностики в случае и внутрисуставных повреждений коленного сустава, также выполняется при подозрении на повреждения и заболевания связочного аппарата.		

		УЗИ коленного сустава	Дополнительный метод	УЗИ выполняется при повреждении связок-разгибателей и медиальной коллатеральной связки, повреждении сосудов, тромбозах, травме нервов.
Острая травма голеностопного сустава	S 90.0	Рентгенография голеностопного сустава	Основной метод	Метод выбора для диагностики костных повреждений голеностопного сустава.
	S 91.0	Компьютерная томография голеностопного сустава	Дополнительный метод	КТ – более чувствительный метод визуализации костных структур. Используется для предоперационного планирования.
	S 91.7			
	S 93.0	УЗИ голеностопного сустава	Дополнительный метод	УЗИ позволяет визуализировать повреждения мягких тканей.
S 93.2 – S 93.6 S 96 S 97.0	Магнитно-резонансная томография голеностопного сустава	Дополнительный метод	МРТ позволяет выявить повреждения мягких тканей, а также оценить состояние связочного аппарата.	
Травма стопы	S 90.1 – S 90.9	Рентгенография стоп	Основной метод	Рентгенография стопы является методом выбора при подозрении на травму стопы.
	S 91.2 – S 91.6	Магнитно-резонансная томография стопы	Дополнительный метод	МРТ применяется для визуализации повреждений хрящей, связок, мягких тканей.
	S 92 S 93.1 S 94 S 95 S 96 S 97.1 S 98	Компьютерная томография стопы	Дополнительный метод	КТ выполняется для визуализации костных повреждений при неинформативности рентгенографии и при предоперационном планировании.
Стрессовый перелом (усталостный/болезнь Дойчлендера)	M 84.3	Рентгенография стоп	Основной метод	Рентгенография выполняется на первом этапе для визуализации изменений костной ткани.
		Магнитно-резонансная томография стопы	Дополнительный метод	МРТ – наиболее чувствительный и специфичный метод для оценки стрессовых переломов, в том числе рентгенонегативных.
		Компьютерная томография стопы	Дополнительный метод	Выполняется при необходимости дополнительной диагностики и в случае противопоказаний к МРТ.
Травма грудной клетки	S 20-29	Рентгенография органов грудной клетки	Основной метод	Метод скрининга для оценки состояния ребер, грудины, легких, средостения и плевральных полостей. При малейшем подозрении на переломы ребер, осложненную травму следует выполнить КТ органов грудной клетки. Рентгенография в горизонтальном положении не позволяет достоверно исключить пневмоторакс.

		Компьютерная томография органов грудной клетки	Дополнительный метод	Выполняется для оценки повреждений легких и костных структур при неинформативности рентгенографии. Высокая чувствительность. В зависимости от клинической картины возможно проведение КТ на первом этапе диагностики.
		Магнитно-резонансная томография средостения	Дополнительный метод	Выполняется для оценки характера повреждения органов средостения.
		УЗИ плевральной полости; лечебно-диагностическая пункция под контролем УЗИ	Дополнительный метод	УЗИ выполняется для оценки повреждений мягких тканей, наличия гидроторакса. УЗИ также применяется для навигации при выполнении пункций плевры и перикарда. ЭХОКГ применяется для диагностики гемоперикарда, ушиба сердца.
		Эхокардиография с доплеровским анализом		
Травма грудины	S 22.2	Компьютерная томография органов грудной клетки	Основной метод	КТ с МПР – метод выбора для визуализации переломов грудины и при подозрении на повреждения позвоночника и органов грудной клетки.
		Рентгенография органов грудной клетки	Дополнительный метод	Для диагностики повреждений грудины возможно выполнение рентгенографии органов грудной клетки в боковой проекции при отсутствии КТ.
		УЗИ мягких тканей (с указанием локализации)	Дополнительный метод	УЗИ позволяет оценить состояние мягких тканей.
Тупая травма живота	S 30.1 S 30.7 S 30.8 S 30.9 S 36 S 39	УЗИ органов брюшной полости;	Основной метод	Скрининговый метод. УЗИ используют для оценки состояния органов брюшной полости, наличия свободной жидкости в брюшной полости. Выполняется на первом этапе для определения дальнейшей диагностической тактики.
		УЗИ брюшной полости на свободную жидкость		
		Компьютерная томография органов брюшной полости и малого таза с контрастированием	Дополнительный метод	КТ с контрастным усилением выполняется для более детальной диагностики последствий тупой травмы брюшной полости, а также при неинформативности УЗИ.
		Рентгенография органов брюшной полости (обзорная)	Дополнительный метод	Рекомендовано выполнять в вертикальном положении. Метод имеет низкую чувствительность. Может быть использована для визуализации свободного газа, жидкости в брюшной полости.
Травма почки и мочевого пузыря	S 37.0	УЗИ почек, надпочечников и забрюшинного пространства/УЗИ почек, надпочечников и забрюшинного пространства с доплерографией;	Основной метод	Скрининговый метод. Позволяет выявить нарушение целостности почки. По его результатам планируется дальнейшая тактика диагностики.

	УЗИ мочевого пузыря (акустический доступ указать в примечании -трансректально/ трансвагинально, трансабдоминально)		
	Компьютерная томография органов брюшной полости и малого таза с внутривенным контрастированием	Дополнительный метод	Метод выбора при травме и/или гипотонии и/или макроскопической гематурии. Обязательно получение изображений в отсроченную фазу сканирования для оценки состояния мочеполового тракта.
	Магнитно-резонансная томография почек с внутривенным контрастированием; Бесконтрастная магнитно- резонансная урография	Дополнительный метод	Может быть проведена при наличии у пациента аллергической реакции на йодсодержащее контрастное средство.
	Рентгенография почек и мочевыводящих путей с внутривенным контрастированием	Дополнительный метод	Менее точный метод, чем КТ. Рекомендована при невозможности выполнить КТ.

Таблица 2 – Краткий графический справочник

Диагноз\синдром\симптом	РГ	КТ/ КТ с в/вк	МРТ/ МРТ с в/вк	УЗИ	РНД/ ПЭТ-КТ	ДРА (ДХА), ККТ (ОСТ)
1	2	3	4	5	6	
Травма головы	2	1	2	-	-	
Травма носа	1	2	-	2	-	
Тупая травма орбиты	2	1	2	-	-	
Проникающая травма глаза	1	2	2	2	-	
Подозрение на внутриглазное инородное тело	1	2	-	2	-	
Травма средней трети лица	1	2 + КЛКТ	-	-	-	
Травма нижней челюсти	1	2 + КЛКТ	2	-	-	
Исследование шейного отдела позвоночника при травме головы/лицевого отдела черепа (пациент в сознании)	1	2	-	-	-	
Исследование шейного отдела позвоночника при травме головы (пациент без сознания)	2	1	2	-	-	
Травма шеи с болевым синдромом	2	1	2	-	-	
Травма шеи с очаговой неврологической симптоматикой	2	2	1	-	-	
Травма шеи с болевым синдромом и отрицательными результатами первичной визуализации (подозрение на повреждение связочного аппарата)	2	1	2	-	-	
Травма грудного/поясничного отделов позвоночника без неврологического дефицита/местных симптомов	-	2	-	-	2	2
Травма грудного/поясничного отделов позвоночника без неврологического дефицита, но с болевым синдромом	1	2	2	-	-	2
Травма грудного/поясничного отделов позвоночника с неврологическим дефицитом	2	1	2			
Повреждение костей таза	1	2	2	-	2	
Повреждение костей таза с кровотечением из уретры	2	1	-	-	-	
Травма/боль в копчике	-	2	1	-	-	
Перелом бедренной кости	1	2				2
Травма плеча и плечевого сустава	1	2	2	2	2	2
Травма локтевого сустава и предплечья	1	2	2	2	-	2
Травма кисти и запястья	1	2	2	2	-	
Травма коленного сустава и голени (тупая/падение)	1	-	-	-	-	
Острая травма голеностопного сустава	1	2	2	2	-	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Травма стопы	1	2	2	-	-
Стрессовый перелом	1	2	2	-	-
Травма грудной клетки	1	2	2	2	-
Травма грудины	1	-	-	2	-
Тупая травма живота	2	2 с в\вк	2	1	-
Травма почки и мочевого пузыря	2	1	-	2	-

1 — основной метод
 2 — дополнительное исследование
 - не показан
 - не применяется

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. iRefer Making the best use of clinical radiology - consultation version 1.0. The Royal College of Radiologists 2016.
2. The ACR Appropriateness Criteria. American College of Radiology 2016. <https://acsearch.acr.org/list>:
 - a. Diagnostic Radiology: Computed Tomography (CT) Practice Parameters and Technical Standards <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/CT>;
 - b. Diagnostic Radiology: Magnetic Resonance Imaging (MRI) Practice Parameters and Technical Standards <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/MRI>;
 - c. Diagnostic Radiology: Nuclear Medicine Practice Parameters and Technical Standards <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/Nuclear-Medicine>;
 - d. Diagnostic Radiology: Ultrasonography Practice Parameters and Technical Standards <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/Ultrasound>.
3. Акинев Р.М, Атаев А.Г., Алексеев К.Н. Лучевая диагностика, Учебник: - М.: ГОЭТАР-Медиа, 2018. - 484 с.
4. Афанасьева Н.И., Юдин А.Л., Абович Ю.А. и др. Классическая рентгенодиагностика новообразований средостения. - М.: Русский врач, 2009- 82 стр.
5. Ботрагер Кеннет Л. Руководство по рентгенографии с рентгеноанатомическим атласом укладок. пятое издание.: пер. с англ. - М.: Интелмедтехника 2005. - 848 с.
6. Бургенер Ф.А., Кормано М., Пудас. Т. - Лучевая диагностика заболеваний костей и суставов -. - М., Гозтар-Медиа, 2011. - 552 с.
7. Васильев А.Ю., Ольхова Е.Б. Ультразвуковая диагностика в детской практике. - М., Гозтар-Медиа, 2008. - 160 с.
8. Илясова Е.Б., Чехонацкая М.Л., Приезжева В.Н. Лучевая диагностика. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 280 с.
9. Калантаров К.Д., Калашников С.Д., Костылев В.А. и др. Аппаратура и методики радионуклидной диагностики в медицине - М.: ЗАО "ВНИИМП-ВИТА", 2002. - 122 с.
10. Клиническая рентгеноанатомия / Под ред. Коваль Г.Ю. - К.: 1974. - Здоровье -600 с.
11. Линденбратен Л.Д., Королюк И.П. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии): Учебник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 2000. - 672 с.
12. Лучевая диагностика: Учебник Том 1 / Под ред. Труфанова Г.Е. М.: Гозтар-медиа, 2007. - 416 с.
13. Маккиннис Линн Н., Лучевая диагностика в травматологии и ортопедии. Клиническое руководство: - Издательство Панфилова, М. 2015 - 644 с.
14. Радионуклидная диагностика для практических врачей / Под ред. Лишманова Ю.Б., Чернова В.И. - Томск, STT, 2004. - 394 с.
15. Ультразвуковая диагностика сердца и сосудов/ под редакцией О.Ю. Атькова. - 2-ое изд., доп. и расшир. - М.: Эксмо, 2015. - 456 с.
16. Хофер М. Компьютерная томография: Базовое руководство. 3-е издание, переработанное и дополненное: М.: Медицинская литература, 2011. - 232 с.
17. Скрипникова И.А., Щеплягина Л.А., Новиков В.Е., Косматова О.В., Абирова А.С. Возможности костной рентгеновской денситометрии в клинической практике. Методические рекомендации. Второе издание, дополненное. Москва: ФГБУ

Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины
Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2015 г. 1–36.