

Названия анатомических структур на стр. 26–73 и 152 /153 (голова / шея)	Передний разворот обложки		Нормальная анатомия глазниц (аксиальные срезы)	33
Правила пользования руководством, «Практические советы», «Список сокращения»	Передний разворот обложки		Нормальная анатомия лицевых костей (корональные срезы)	41
Предисловие	2		Проверьте себя!	45
Правила пользования руководством, «Что вы должны знать»	1		Нормальная анатомия височных костей (аксиальные и корональные срезы)	46
Физические и технические основы			Варианты нормальной анатомии	50
Общие принципы КТ	6		Эффекты частного объема	52
Сравнение традиционной и спиральной КТ	7		КТ головы, патология	
Пространственное разрешение, Шаг спирали	8		Внутричерепные кровоизлияния	54
Коллимирование среза: разрешение вдоль оси Z	9		Инсульт	58
Схемы расстановки детекторов	10		Опухоли и метастазы	59
Алгоритм восстановления изображения	11		Воспалительные процессы	60
Влияние напряжения (кВ), тока (мАс) и времени сканирования	12		Глазницы	61
Трехмерная реконструкция:	13		Кости лицевого черепа и околоносовые пазухи	62
Проекция максимальной интенсивности (ПМИ)			КТ шеи	
Мультисекционная реконструкция (МПСР)			Методика томографии	64
Реконструкция затененных поверхностей (РЗП)			Рекомендации для чтения КТ шеи	64
Основные правила чтения компьютерных томограмм			Нормальная анатомия шеи	65
Анатомическая ориентация	14		КТ шеи, патология	
Эффекты частного объема			Опухоли и воспалительные процессы	70
Различие между узловыми и трубчатыми структурами	15		Щитовидная железа	71
Денситометрия (измерение плотности тканей)	16		Проверьте себя!	72
Уровни плотности различных типов тканей	17		Названия анатомических структур на стр. 71, 74–149 (грудная клетка / брюшная полость)	Задний разворот обложки
Типы окон	17		КТ грудной клетки	
Подготовка пациента			Методика томографии	74
Анамнез	18		Последовательность анализа КТ изображений	
Функция почек			Рекомендации для чтения КТ грудной клетки	74
Гипертиреоз			Нормальная анатомия грудной клетки	75
Побочные реакции при использовании КВ			Проверьте себя!	82
Премедикация			КТ грудной клетки, патология	
Пероральный прием КВ	19		Сегментарное строение легких	84
Информирование пациента			ВРКТ легких: принципы, методика и показания	86
Дыхание			Варианты нормальной анатомии	88
Удаление посторонних предметов			Грудная стенка	
Применение контрастных препаратов			Изменения ЛУ	89
Применение контрастных препаратов внутрь	20		Молочная железа, костный скелет грудной клетки	90
Выбор подходящего контрастного препарата			Средостение	
Фактор времени и доза			Опухоли	91
Применение контрастных препаратов внутривенно	21		Увеличение ЛУ	92
Внутривенное введение КВ			Патологические изменения сосудов	93
Феномен притока			Сердце	94
Побочные реакции на введение контрастных препаратов и их лечение	24		Легкие	
Тиреотоксический криз и его лечение	25		Очаговые образования легких	95
КТ головы			Рак легкого, лимфогенный канцероматоз	96
Методика томографии	26		Саркоидоз, туберкулез, аспергиллез	97
Анализ КТ изображений			Изменения плевры, асбестоз	98
Рекомендации для чтения КТ головы	26		Силикоз, эмфизема	99
КТ головы, норма			Интерстициальный фиброз легких	100
Нормальная анатомия головы	27		Проверьте себя!	100
Проверьте себя!	32		КТ брюшной полости	
			Методика томографии	103
			Последовательность анализа КТ изображений	
			Рекомендации для чтения КТ брюшной полости	103
			Нормальная анатомия брюшной полости	104
			Нормальная анатомия мужского таза	113
			Нормальная анатомия женского таза	114

КТ брюшной полости, патология

Варианты нормальной анатомии	116
Проявления эффекта частного объема	
Брюшная стенка	
Увеличение ЛУ, абсцессы	117
Последствия подкожного введения гепарина	118
Метастазы в брюшную стенку	
Паховая грыжа	
Печень	
Сегментарное строение печени	119
Исследование печени	120
Выбор окна	
Пассаж болюса КС	
КТ-портोगрафия	
Кисты печени	121
Метастатическое поражение печени	122
Солитарные образования печени:	123
Гемангиома	
Аденома	
Очаговая узловая гиперплазия	
Гепатоцеллюлярный рак	
Диффузные поражения печени:	124
Жировой гепатоз	
Гемохроматоз	
Цирроз	
Желчные протоки	
Пневмобилия	124
Холестаз	
Желчный пузырь	
Желчнокаменная болезнь	125
Воспалительные процессы	
Селезенка	
Усиление, спленомегалия	126
Очаговые образования селезенки	127
Поджелудочная железа	
Острый и хронический панкреатит	128
Новообразования поджелудочной железы	
Надпочечники	
Гиперплазия, аденома, метастазы, новообразования	130
Почки	
Врожденные аномалии	132
Кисты, гидронефроз	133
Солитарные опухолевые образования	
Патология почек связанная с кровеносными сосудами	135
Мочевой пузырь	
Катетеры, дивертикул, солитарные опухолевые образования	136
Половые органы	
Матка	137
Яичники, предстательная железа, сосуды	138
Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ)	
Желудок	139
Воспалительное поражение кишечника	139
Толстая кишка	140
Кишечная непроходимость	141
Проверьте себя!	141
Забрюшинное пространство	
Аневризмы	142
Флеботромбозы	143
Увеличение ЛУ	144
Патология костей	
Таз: нормальная анатомия, метастазы	145
Переломы	147
Асептический некроз головки бедренной кости и дисплазия тазобедренного сустава	148
Проверьте себя!	149

Позвоночник

Шейный отдел позвоночника	152
Протрузии дисков и переломы шейных позвонков	153
Грудной отдел позвоночника:	
Нормальная анатомия и переломы	154
Поясничный отдел позвоночника:	
Нормальная анатомия и пролапс дисков	155
Переломы	156
Опухоли и метастазы	157
Инфекционно-воспалительные изменения	
Обеспечение устойчивости позвоночника	

Нижние конечности

Нормальная анатомия бедра	159
Нормальная анатомия коленного сустава	160
Нормальная анатомия голени	161
Нормальная анатомия стопы	162
Диагностика переломов	164
Таз и бедро: инфекционно-воспалительные процессы	166
Коленный сустав, переломы, Рекомендации по чтению КТ костей для диагностики переломов	167

Интервенционная КТ**Основы оценки КТ-изображений****Снижение лучевой нагрузки**

Доза облучения / Риск злокачественных новообразований	174
Автоматическое отслеживание болюса КС	176
Автоматическая модуляция тока трубки	177

КТ-ангиография

Внутричерепные артерии	178
Венозные синусы	179
Сонные артерии	180
Аорта	182
Сердце: коронарные артерии, Поиск обывзвествлений коронарных артерий	184
Тромбоз эмболия легочной артерии	186
Сосуды брюшной полости	187
Подвздошные и бедренные сосуды	188
Визуализация сосудов после протезирования, Перспективы КТ-ангиографии	189
Проверьте себя!	190

Инъекторы контрастных веществ**Протоколы исследования для многосрезовых томографов****Двухтрубчатая КТ****Анатомия на корональных МПР****Анатомия на сагиттальных МПР****Разъяснения к проверочным заданиям****Предметный указатель****Литература****Обозначения анатомических структур (голова / шея)****Обозначения анатомических структур (конечность)**

Задний
разворот
обложки
Задний
разворот
обложки
Задний
разворот
обложки

Тромбоэмболия легочной артерии

Если крупный эмбол оторвался от тромба в глубокой вене нижней конечности и попал в легочную артерию, после контрастного усиления он будет визуализироваться в виде зоны пониженной плотности (➡) в соответствующей артерии (рис. 94.1). При этом пораженные сегменты или доли (➡) обычно начинают плохо вентилироваться, и возникают ателектазы. Обеднение легочного сосудистого рисунка заметно даже на традиционной рентгенограмме легких. При КТ-ангиографии в легочной артерии визуализируется эмбол (более подробно об этом на стр. 186).

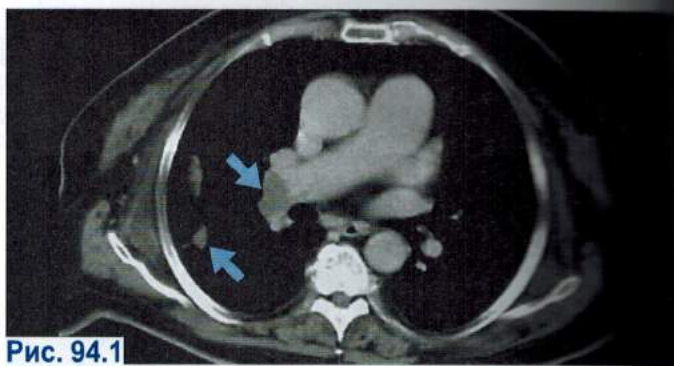


Рис. 94.1

Сердце

Вы уже имели возможность познакомиться с нормальной анатомией сердца на стр. 80–82. При КТ исследовании четко определяются как расширение полостей в результате недостаточности клапанов или кардиомиопатии, так и дефекты наполнения полостей. После введения КВ становятся видны тромбы в предсердии или в аневризме желудочка. Срез на рис. 94.2 иллюстрирует случай сердечной недостаточности с выраженным расширением предсердий (**) в сочетании со случайно обнаруженным остеофитом вследствие дегенеративного поражения грудного отдела позвоночника (➡).

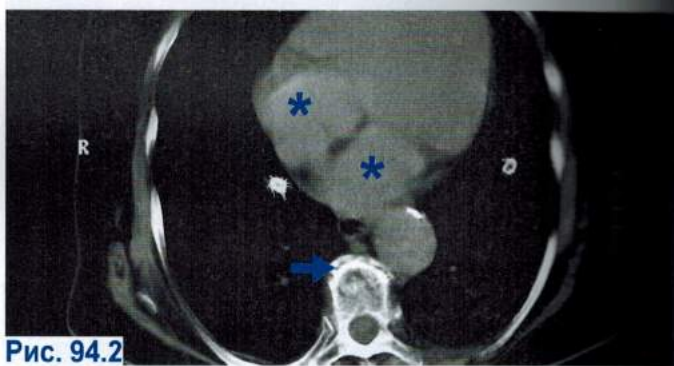


Рис. 94.2

Жидкость в полости перикарда (8) появляется при вирусных инфекциях, ХПН, системных заболеваниях соединительной ткани, обширном инфаркте, туберкулезе и многих других заболеваниях. На КТ-срезах она выглядит как кольцо, окружающее наружный контур сердца низкой жидкостной плотностью (между 10 и 40 HU) (рис. 94.3). Свежая кровь имеет высокую плотность. Большое количество жидкости в полости перикарда (рис. 94.3) не только сдавливает окружающую легочную ткань (178), но также ограничивает функцию сердца.

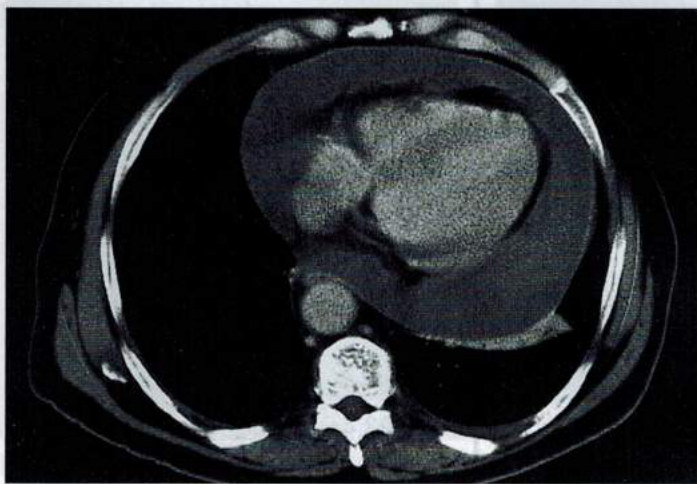


Рис. 94.3a

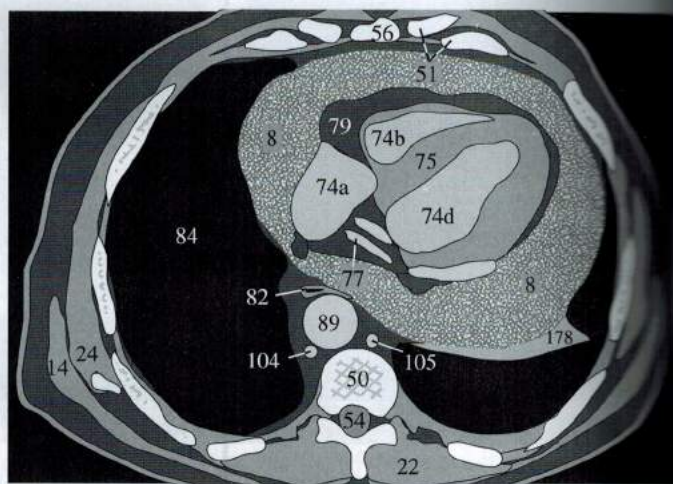


Рис. 94.3b

Перикардиальный выпот может привести к развитию фиброза или обызвествления перикарда (➡ ➡) с возникновением констриктивного перикардита (рис. 94.4). Обратите внимание, что в этом случае полая вена, непарная вена и даже предсердия значительно расширены, что является признаком сердечной недостаточности.

Атеросклеротическое поражение коронарных артерий обычно сопровождается их обызвествлением в виде тонких линий повышенной плотности в эпикардиальной клетчатке. Тем не менее, для полноты оценки степени стеноза необходимо ангиографическое исследование.



Рис. 94.4

Очаговые образования легких

Множественные легочные метастазы можно увидеть даже на рентгенограмме (рис. 95.1a). Они выглядят как округлые образования разной величины, в зависимости от давности их появления и васкуляризации (рис. 95.1b). Чем более неровны контуры у патологического образования (например,

звездчатый или игольчатый), тем более вероятно, что оно злокачественное. Однако если это одиночное образование с наличием обызвествления в его центре (вид попкорна) или на периферии, наиболее вероятно, что это доброкачественная гамартома или гранулема.



Рис. 95.1a

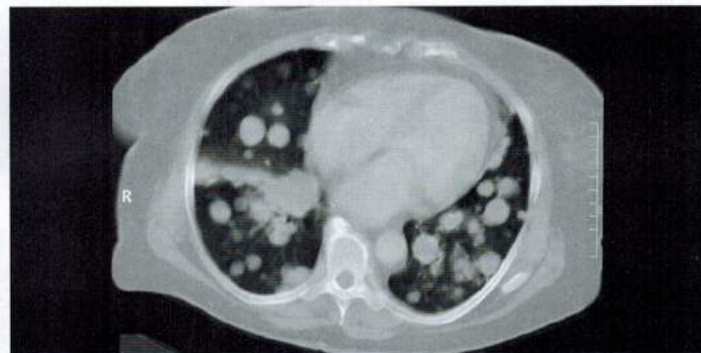


Рис. 95.1b

метастазы в легких не видны на традиционной рентгенограмме, пока их диаметр не достигнет 5–6 мм. На КТ изображениях они видны даже при величине в 1–2 мм. При локализации метастазов в периферических отделах легких, их

легко отличить от поперечных сечений сосудов, а чем ближе к корням — тем труднее. В ситуациях, требующих более детального анализа, следует выполнять методику ВРКТ.

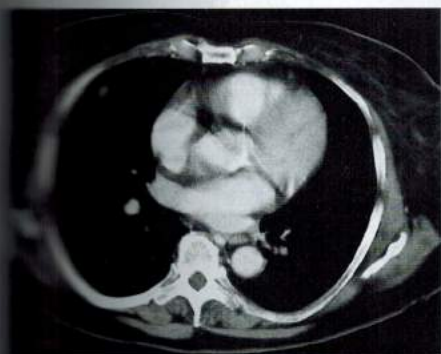


Рис. 95.2a

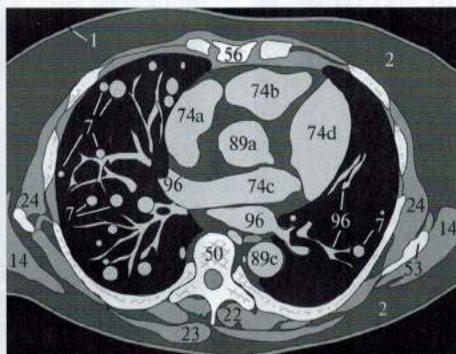


Рис. 95.2b

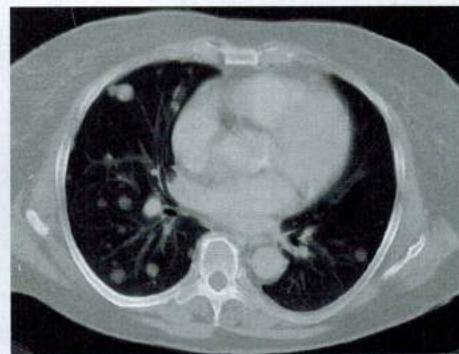


Рис. 95.2c

важно правильно выбрать окно для просмотра изображений. Небольшие очаговые образования (7) в легких (84) в легочном окне (рис. 95.2a) не видны или могут быть приняты за неизменные сосуды (96). Для оценки легочной ткани следует всегда использовать легочное окно (рис. 95.2c). На представленном ниже примере

(рис. 95.3a) мелкие множественные метастазы (7), прилежащие к плевре, были бы не заметны без применения легочного окна (рис. 95.3c). Этот пример демонстрирует важность просмотра каждого среза как в легочном, так и в мягкотканном окне.



Рис. 95.3a

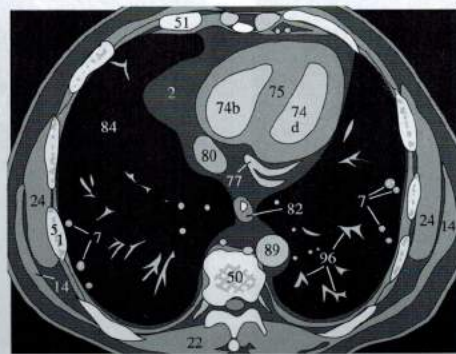


Рис. 95.3b



Рис. 95.3c

Переломы

На традиционной рентгенограмме часто трудно обнаружить перелом поперечного отростка (50f) поясничного позвонка, особенно когда нет смещения, или оно минимально (187). Однако на КТ изображениях перелом определяется (рис. 156.1). На рис. 156.2 представлен случай перелома остистого отростка (50c). Если в перелом вовлечен сустав, возможно развитие артроза. На рис. 156.3 показан перелом верхнего и нижнего суставных отростков (50d).



Рис. 156.1a

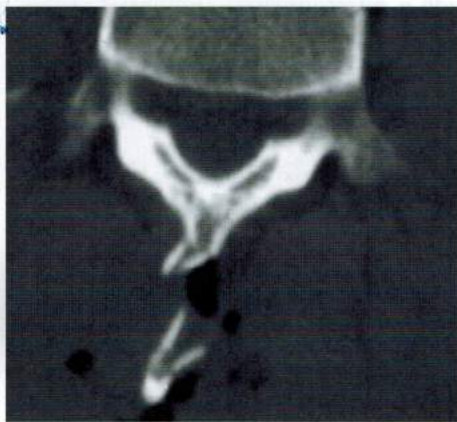


Рис. 156.2a



Рис. 156.3a

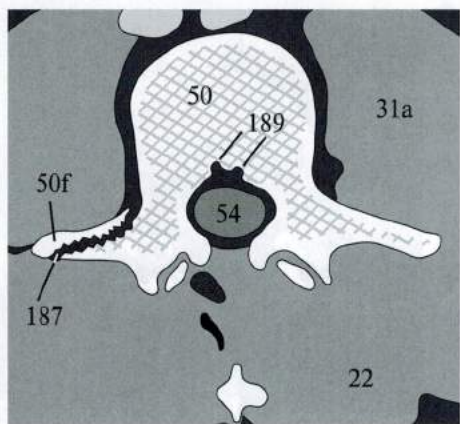


Рис. 156.1b

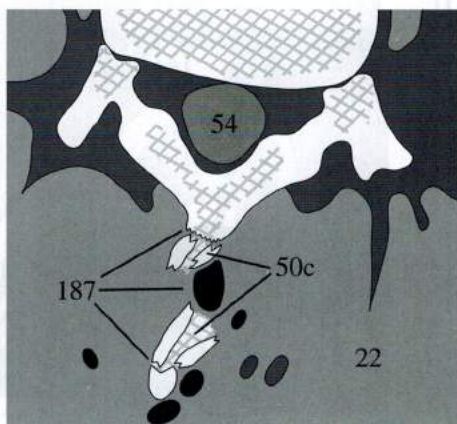


Рис. 156.2b

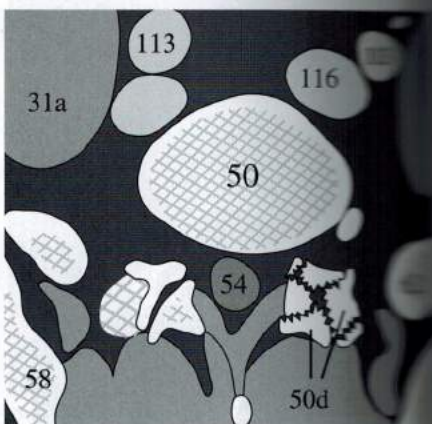


Рис. 156.3b

На изображениях старых повреждений линия перелома четко не видна (187). Развивающийся склероз и участки сращения затушевывают линию перелома. Иногда может сформироваться ложный сустав. На рис. 156.4 представлен перелом дужки позвонка с развитием ложного сустава. На традиционных рентгенограммах часто трудно отличить склеротические изменения после перелома и в результате дегенеративного процесса.



Рис. 156.4a

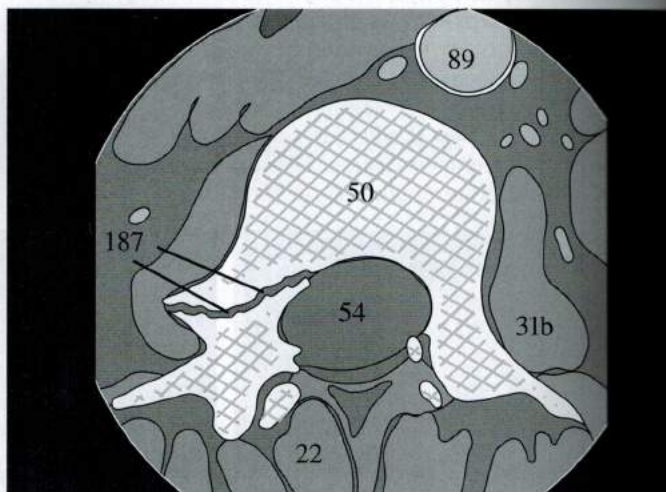


Рис. 156.4b

Опухоли и метастазы

Происхождение патологических образований костей не всегда внутрикостное. Злокачественные новообразования паравертебральных тканей также могут распространяться на костные структуры.

На **рис. 157.1** определяется участок остеолиза (➡) в теле поясничного позвонка у пациентки с раком шейки матки. В мягкотканном окне на **рис. 157.2** визуализируется метастаз (7) в паравертебральном пространстве. Образование окружает бифуркацию общей подвздошной артерии (114/5) и разрушает правую переднебоковую поверхность тела позвонка.



Рис. 157.1

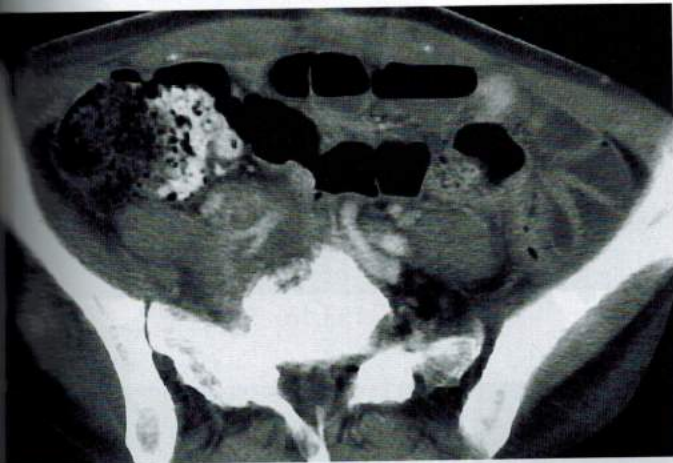


Рис. 157.2a

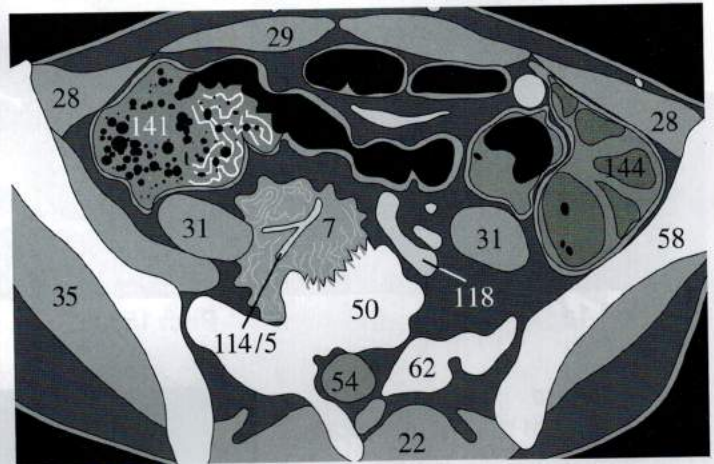


Рис. 157.2b

МР в коронарной (**рис. 157.3b**) и сагиттальной (**рис. 157.4b**) плоскостях демонстрирует распространение процесса на диск с ее разрушением и риском развития патологического перелома. Как и на **рис. 146.2**, трехмерная реконструкция показывает дефект на поверхности кости, но степень разрушения трабекул внутри кости определить невозможно (**рис. 157.5a** — вид спереди, **b** — вид сбоку).



Рис. 157.3a



Рис. 157.4a

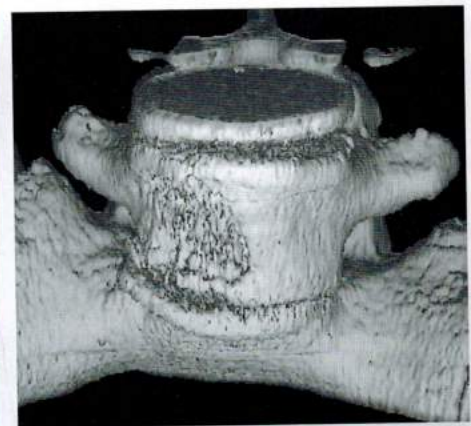


Рис. 157.5a



Рис. 157.3b



Рис. 157.4b

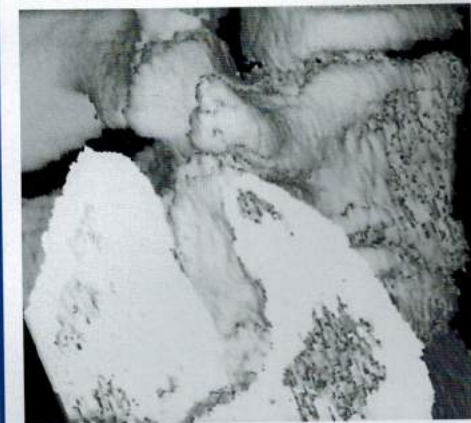


Рис. 157.5b

Показания

Для оптимального контрастирования сосудов и органов при КТ- и МРТ-диагностике требуется возможно более гомогенное распределение контрастного вещества (КВ) внутри сосудов, регулируемое посредством продолжительности аппликации КВ. С помощью аппаратных инъекторов это достигается существенно лучше, чем ручными техниками введения. Кроме того, отсутствует попутная лучевая нагрузка вспомогательного персонала, так как насосы для инъекций включаются и при необходимости могут быть выключены с помощью дистанционного управления из соседнего помещения.

Применяют двухколбовые системы (рис. 192.1), позволяющие после болюсной инъекции КВ промывать инъекционную линию и вену на руке физиологическим раствором для уменьшения необходимого количества контрастного вещества. Тем самым, уменьшаются не только расходы, но и потенциальное нефротоксическое действие некоторых контрастных веществ на пациентов.

Противопоказания

Если в анамнезе пациента отмечена непереносимость контрастного вещества, повторная инъекция КВ допустима только при строго индивидуальной оценке соотношения польза-риск и после предварительной внутривенной премедикации H_1 -, H_2 -блокаторами и глюкокортикостероидами. При этом следует убедиться (и задокументировать!), что у пациента нет ни узкоугольной глаукомы, ни гипертрофии простаты (побочные действия премедикации) и удостовериться, что амбулаторные пациенты по окончании обследования не будут управлять транспортными средствами (замедление реакции).



Рис. 192.1. Двухколбовый инъектор контрастного вещества

Возможные осложнения

Лучше всего убедиться с помощью пробной инъекции физиологического раствора в том, что используемый для инъекции периферический венозный доступ расположен правильно интраваскулярно, и предусмотренные скорости введения раствора КВ могут быть обеспечены (сравн. рис. 197.3). В противном случае параваскулярная инъекция КВ может вызвать боли и локальное давление вплоть до некрозов вокруг места инъекции.

При появлении у пациента умеренно выраженной реакции непереносимости или начальной стадии анафилактического шока могут наблюдаться внезапные приступы чихания, крапивница или тошнота, вплоть до рвоты, сосудистый коллапс или потеря сознания, требующие немедленной специфической терапии (сравн. стр. 24). Перед началом каждой инъекции из всей системы должен быть тщательно удален воздух во избежание воздушной эмболии.

Подготовка материала

Для однократного применения на рынке предлагаются одноразовые системы, содержащие все необходимые расходные материалы (колбы давления, системы шлангов, коннекторами, вентили и т.д. в устойчивом к давлению исполнении) (рис. 192.2). В качестве альтернативы в последнее время получили развитие соединительные системы с обратными вентилями, разрешенные для многократного применения. При использовании данных систем для защиты от инфекций заменяться только те части, которые в каждом случае контактируют с пациентом (рис. 192.3, сравн. рис. 197.6).



Рис. 192.2. Набор одноразовых расходных материалов



Рис. 192.3. Многократная система с обратным вентилем

при извлечении из упаковки и подключении системы шлангов между инъектором контрастного вещества и пациентом должны обеспечить принцип стерильности, предварительно надев перчатки или продезинфицировав руки (рис. 193.1). Обращайте, однако, внимание на то, чтобы не касаться увлажненными спиртом руками соединительных элементов, так как пластмасса после контакта со спиртом

становится хрупкой и возможно образование трещин (рис. 193.2). Если после обработки вы дадите рукам высохнуть, этого не случится. Затем достаньте обе шприцевые колбы из упаковки и задвигайте (↑) их, ориентируя точку фиксации (★, самый слабый пункт материала) в положение кзади, в держатель (↖) рис. 193.3).



Рис. 193.1. Дезинфекция рук

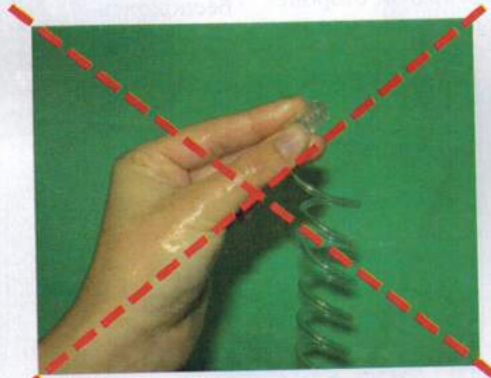


Рис. 193.2. Избегайте: не касайтесь влажными руками



Рис. 193.3. Присоединить колбы

установите инъектор в вертикальное положение (рис. 193.4). Затем задайте используемый в данный момент тип шприца (↘) (рис. 193.5). Обратите внимание на то, что скорость заполнения шприца контрастным веществом

должна составлять, как правило, не более 3 мл/с (↖), иначе при заборе вязкого контрастного вещества образуется пена, затрудняющая в дальнейшем удаление воздуха из системы (рис. 193.6).



Рис. 193.4. Установить в вертикальное положение



Рис. 193.5. Задать тип шприца

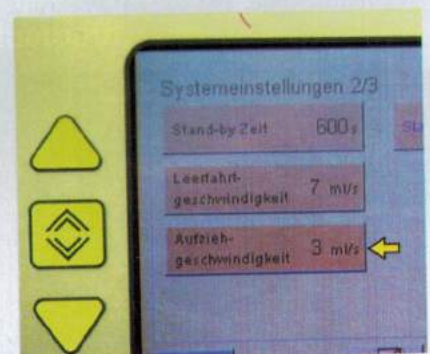


Рис. 193.6. Забор ≤ 3 мл/с

при продвижении поршня (здесь: синяя кнопка) вверх нажмите кнопку «холостого хода» (рис. 193.7) и убедитесь, что пациент еще не подключен (защита от воздушной эмболии, рис. 193.8). Используйте время для того, чтобы достать из набора систему шлангов и подключить ее.



Рис. 193.7. Кнопка «холостого хода»



Рис. 193.8. Удостовериться, что пациент еще не подключен