

УДК 616-073.75
ББК 53.6
Л87

Лучевая анатомия. Грудь, живот, таз / М.П. Федерле,
Л87 М.Л. Розадо-де-Кристенсон, Ш.П. Раман и др.; перев. с англ. – М.:
Издательство Панфилова, 2018. – 1128 с.: илл.
ISBN 978-5-91839-099-3

Издание представляет собой всеобъемлющий атлас лучевой анатомии органов грудной и брюшной полостей, а также органов малого таза, в который включены более 2500 высококачественных иллюстраций. При описании анатомических структур особое внимание уделено вопросам клинической значимости, вариантам нормы и особенностям лучевой визуализации при наиболее распространенных патологических процессах. В новое издание включено описание возможностей комплексного применения наиболее современных методов и режимов визуализации.

Книга предназначена для специалистов по лучевой диагностике.

УДК 616-073.75
ББК 53.6

Предупреждение

Современная медицина находится в процессе непрерывного развития, поэтому все данные, особенно для диагностики и лечения, соответствуют уровню научных знаний лишь на момент выхода книги из печати. Все аспекты диагностических рекомендаций были проработаны максимально тщательно. В свою очередь, читатели не должны пренебрегать прилагаемыми инструкциями и информацией в целях контроля, чтобы в сомнительных случаях обратиться за консультацией к специалисту. Читатель сам несет ответственность за любое диагностическое или терапевтическое применение. Зарегистрированные торговые знаки (защищенные торговые марки) в данном издании специально не оговаривались. Однако отсутствие соответствующей ссылки не дает оснований для вывода о свободном торговом наименовании. Каждый раздел данной книги защищен авторскими правами. Любое ее использование вне положений закона об авторском праве при отсутствии письменного согласия издательства недопустимо и наказуемо. Ни одна из частей данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения издательства.

В соответствии с действующим законодательством Elsevier не несет ответственности за любой ущерб лицам и/или имуществу в результате фактического или предполагаемого использования материалов этого издания, нарушения прав интеллектуальной собственности или права на конфиденциальность, а также ненадлежащего применения или эксплуатации в результате халатности или иным образом при использовании идей, инструкций, описания процедур, средств или методов, содержащихся в этой книге.

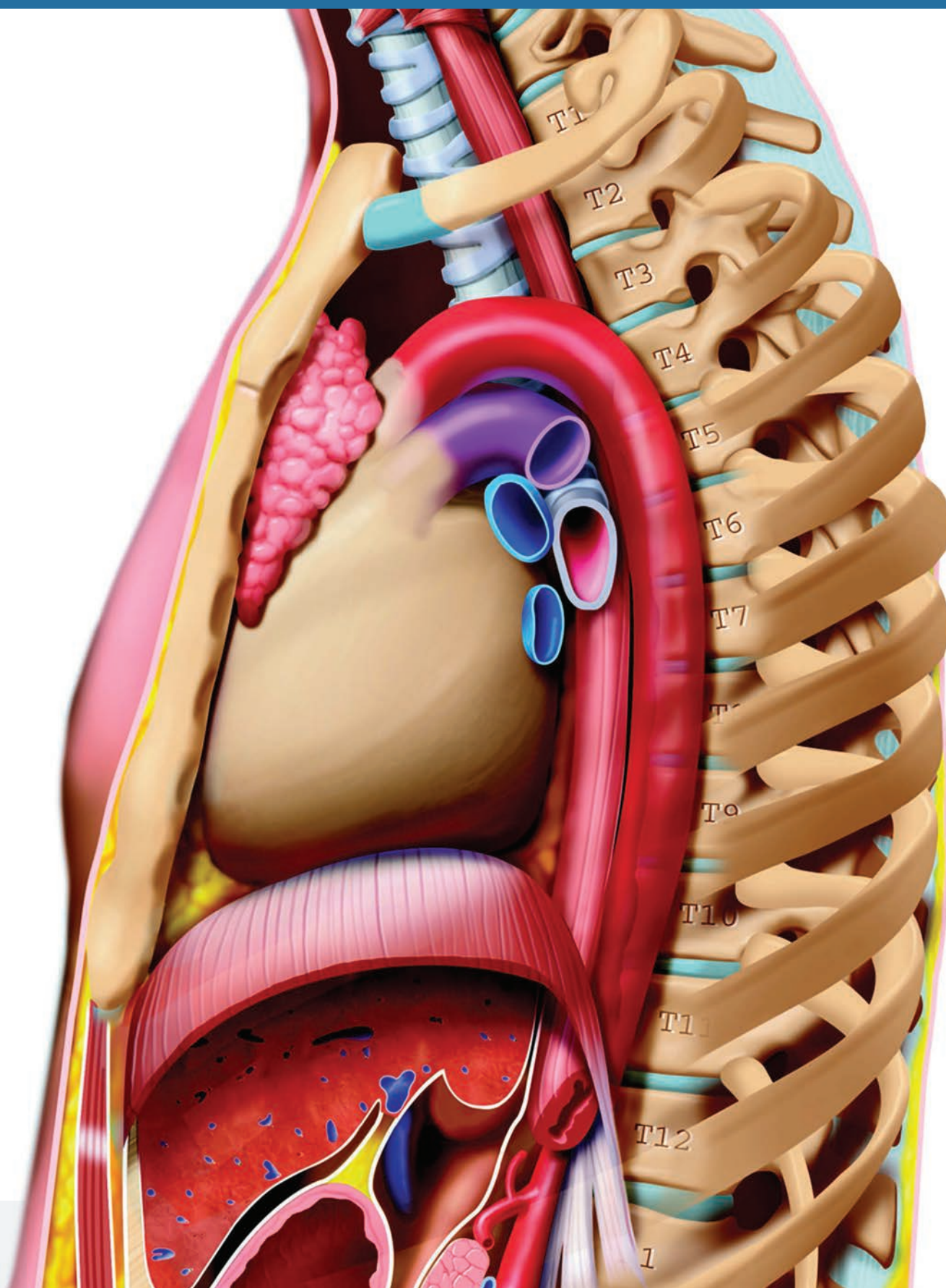
This edition of *Imaging Anatomy: Chest, Abdomen, Pelvis 2nd, edition by Michael P. Federle, MD, FACR, Melissa L., Rosado-de-Christenson, MD, FACR, Siva P. Raman, MD, Brett W. Carter, MD, Paula J. Woodward, MD и Akram M. Shaaban MBBCh* is published by arrangement with Elsevier Inc.

Это издание *Imaging Anatomy: Chest, Abdomen, Pelvis 2nd, edition by Michael P. Federle, MD, FACR, Melissa L., Rosado-de-Christenson, MD, FACR, Siva P. Raman, MD, Brett W. Carter, MD, Paula J. Woodward, MD и Akram M. Shaaban MBBCh* публикуется на русском языке по соглашению с Elsevier Inc.

Copyright © 2017 by Elsevier. All rights reserved.
ISBN 9780323477819

ISBN 978-5-91839-099-3

© 2018 Перевод на русский язык, подготовка
оригинал-макета, верстка, оформление
ООО «Издательство Панфилова»



Предисловие

В своем изящном предисловии к Первому изданию этой книги профессор Мортон Мейерс затронул вопросы эволюции нашего понимания анатомии человека, начиная от «*De humani corporis fabrica libri septem*» А. Везалия, до немалого вклада таких хирургов, как Харви Кушинг, который писал «...от публикации *Fabrica* практически до наших дней глубокое познание... анатомии является столбовой дорогой для вхождения в хирургическую практику». Далее он пишет: «...сегодня рентгенолог выполняет исследование *in vivo*, наглядно демонстрирующее анатомические особенности и детали. Лучевая секционная анатомия постепенно вытесняет анатомическую диссекцию».

За десятилетие, прошедшее со времени публикации Первого издания этой книги, наши возможности в понимании нормальной и патологической анатомии органов грудной клетки, живота и таза продолжали развиваться. Примером могут служить значительные

улучшения в оценке МРТ полости таза, с беспрецедентной детализацией отображающей в нескольких плоскостях анатомические и патологические изменения, которые могут привести к слабости тазового дна, недержанию мочи и кала и перианальным свищам. Аналогичные успехи были достигнуты при комплексном применении различных режимов визуализации сложных анатомических структур, в связи с чем эти данные вошли во Второе издание Лучевой анатомии.

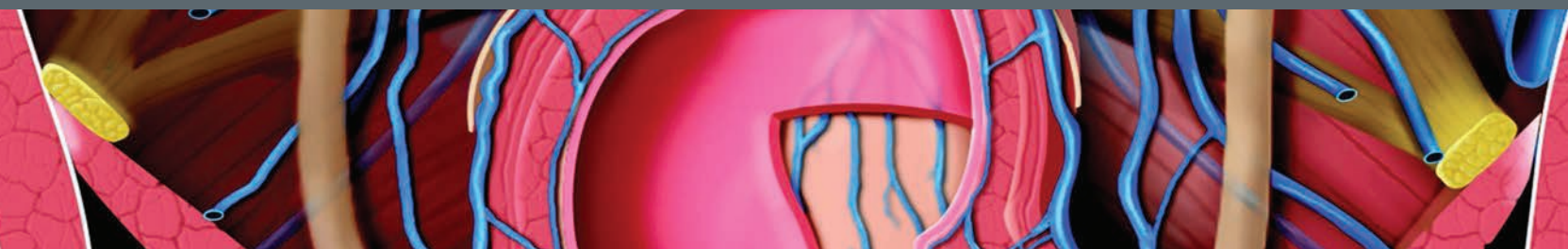
Как и в Первое, в это издание мы включили (по признанию Мейерса) «изысканные, достойные картинной галереи иллюстрации», которые в сочетании с методами визуализации, позволяют достичь наилучшего понимания особенностей анатомии здорового человека и ее изменений при различных заболеваниях.

Мы надеемся, что усилия наших авторов-рентгенологов и талантливых медицинских иллюстраторов «оживят» лучевую анатомию органов грудной клетки, живота и таза для наших читателей.

Michael P. Federle, MD, FACR

Professor and Associate Chair for Education
Department of Radiology
Stanford University School of Medicine
Stanford, California

СОДЕРЖАНИЕ



РАЗДЕЛ 1: ГРУДЬ

Грудная клетка, обзор	4
<i>Melissa L. Rosado-de-Christenson, MD, FACP</i>	
Развитие легких	44
<i>Melissa L. Rosado-de-Christenson, MD, FACP</i>	
Строение дыхательных путей	64
<i>Brett W. Carter, MD и Gerald F. Abbott, MD, FACP</i>	
Сосудистые структуры	86
<i>Melissa L. Rosado-de-Christenson, MD, FACP</i>	
Интерстициальная сеть	106
<i>Brett W. Carter, MD и Gerald F. Abbott, MD, FACP</i>	
Легкие	118
<i>Melissa L. Rosado-de-Christenson, MD, FACP</i>	
Корни легких	148
<i>Melissa L. Rosado-de-Christenson, MD, FACP</i>	
Дыхательные пути	178
<i>Brett W. Carter, MD и Gerald F. Abbott, MD, FACP</i>	
Легочные сосуды	200
<i>Melissa L. Rosado-de-Christenson, MD, FACP</i>	
Плевра	232
<i>Brett W. Carter, MD и Gerald F. Abbott, MD, FACP</i>	
Средостение	258
<i>Melissa L. Rosado-de-Christenson, MD, FACP</i>	
Сосуды большого круга кровообращения	294
<i>Melissa L. Rosado-de-Christenson, MD, FACP</i>	
Сердце	336
<i>Melissa L. Rosado-de-Christenson, MD, FACP</i> перевод Д. И. Волобуев	
Венечные артерии и вены сердца	380
<i>Akram M. Shaaban, MBChB</i> перевод Д. И. Волобуев	
Перикард	402
<i>Melissa L. Rosado-de-Christenson, MD, FACP</i> перевод Д. И. Волобуев	
Грудная стенка	422
<i>Brett W. Carter, MD и Gerald F. Abbott, MD, FACP</i> перевод Д. И. Волобуев	

РАЗДЕЛ 2: ЖИВОТ

Эмбриональное развитие органов брюшной полости	448
<i>Michael P. Federle, MD, FACP и Siva P. Raman, MD</i>	
Брюшная стенка	484
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	

Диафрагма	508
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Брюшинная полость	528
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Кровеносные и лимфатические сосуды и нервы брюшной полости	550
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Пищевод	592
<i>Michael P. Federle, MD, FACP и Siva P. Raman, MD</i>	
Желудок и двенадцатиперстная кишка	608
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Тонкая кишка	636
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Толстая кишка	666
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Селезенка	708
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Печень	732
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Желчевыводящая система	778
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Поджелудочная железа	804
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Забрюшинное пространство	834
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Надпочечники	860
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Почки	882
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	
Мочеточники и мочевого пузыря	920
<i>Siva P. Raman, MD и Michael P. Federle, MD, FACP</i>	

РАЗДЕЛ 3: ТАЗ

Сосуды, лимфатическая система и нервы полости таза	946
<i>Paula J. Woodward, MD и Akram M. Shaaban, MBChB</i>	
МУЖСКОЙ ТАЗ	
Стенки таза и тазовое дно у мужчин	974
<i>Paula J. Woodward, MD и Akram M. Shaaban, MBChB</i>	
Яички и мошонка	1000
<i>Paula J. Woodward, MD и Akram M. Shaaban, MBChB</i>	
Предстательная железа и семенные пузырьки	1018
<i>Paula J. Woodward, MD и Akram M. Shaaban, MBChB</i>	

СОДЕРЖАНИЕ

Половой член и мочеиспускательный канал 1036

Paula J. Woodward, MD и Akram M. Shaaban, MBBCh

ЖЕНСКИЙ ТАЗ

Тазовое дно у женщин 1050

*Paula J. Woodward, MD, Rania Farouk El Sayed, MD, PhD
и Akram M. Shaaban, MBBCh*

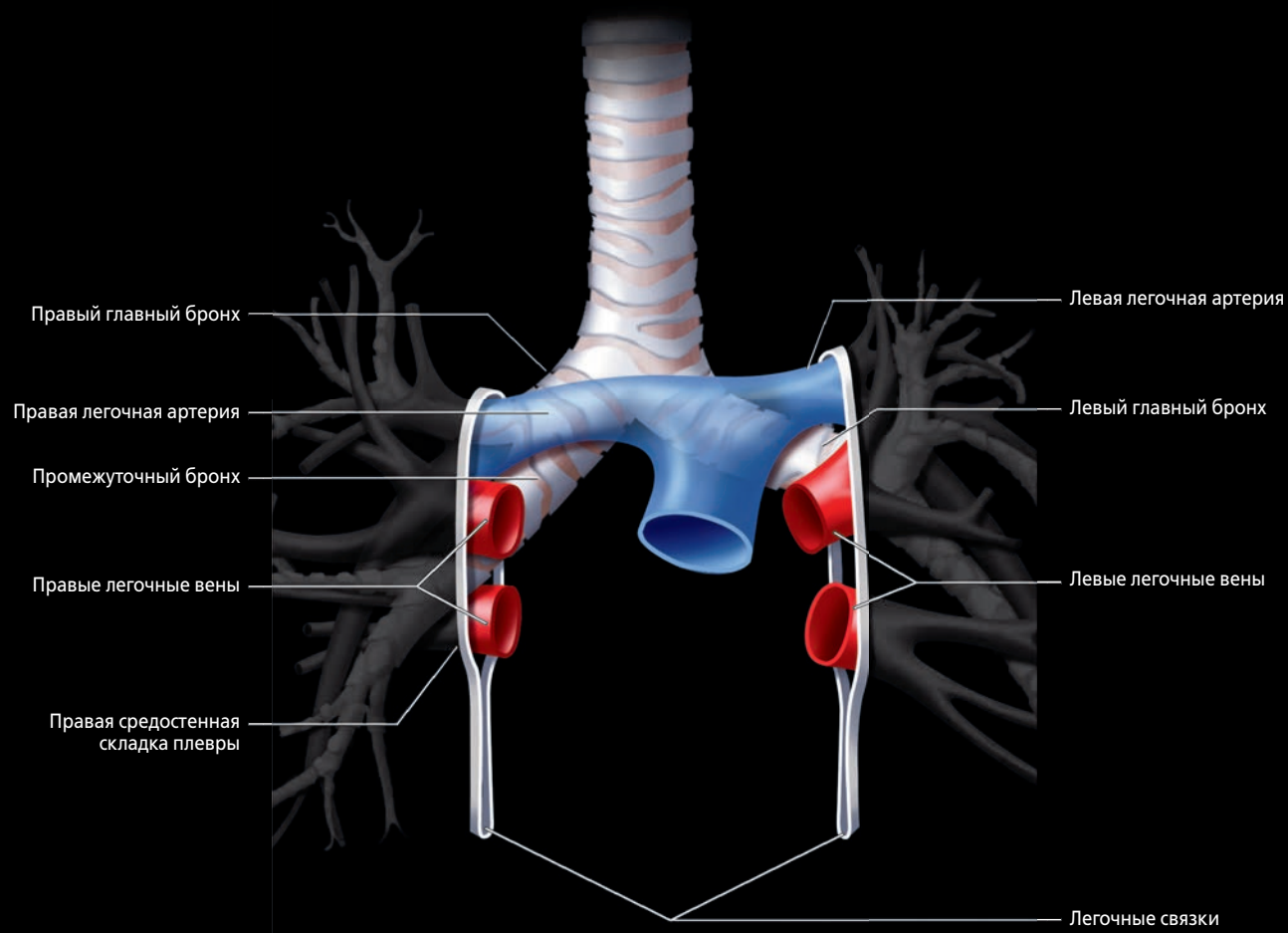
Матка 1078

Paula J. Woodward, MD и Akram M. Shaaban, MBBCh

Яичники 1104

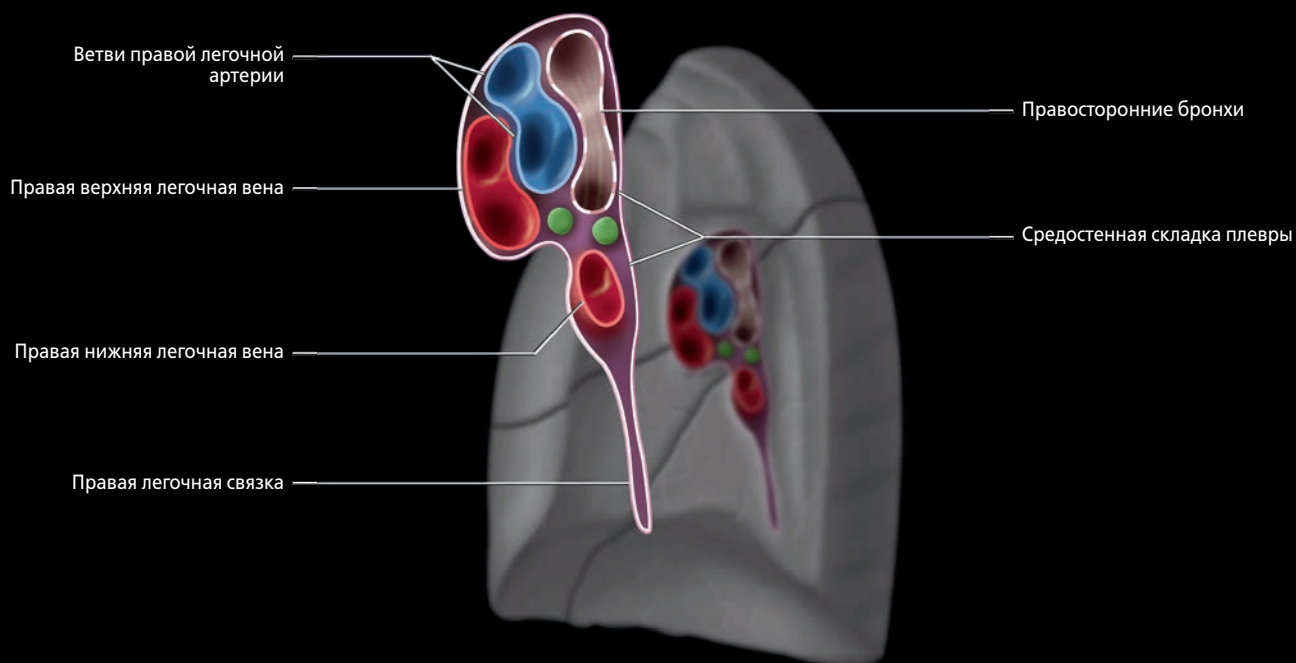
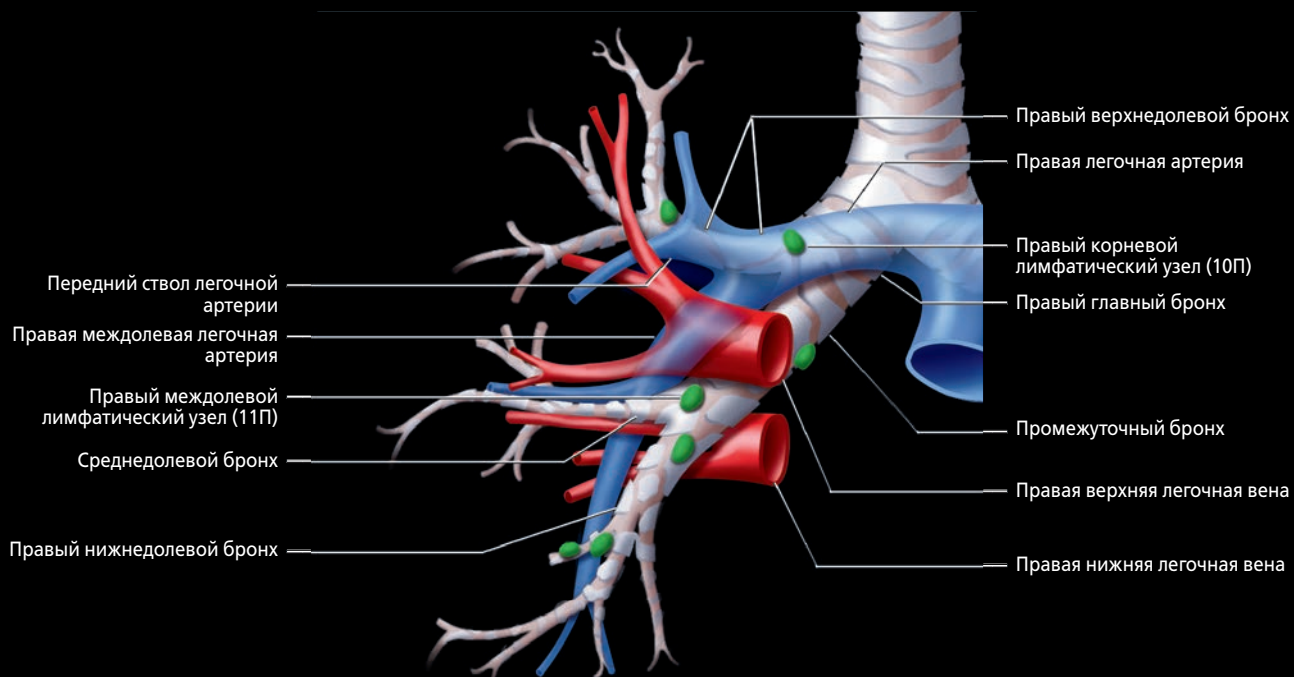
Paula J. Woodward, MD и Akram M. Shaaban, MBBCh

КОРНИ ЛЕГКОГО, ОБЗОР



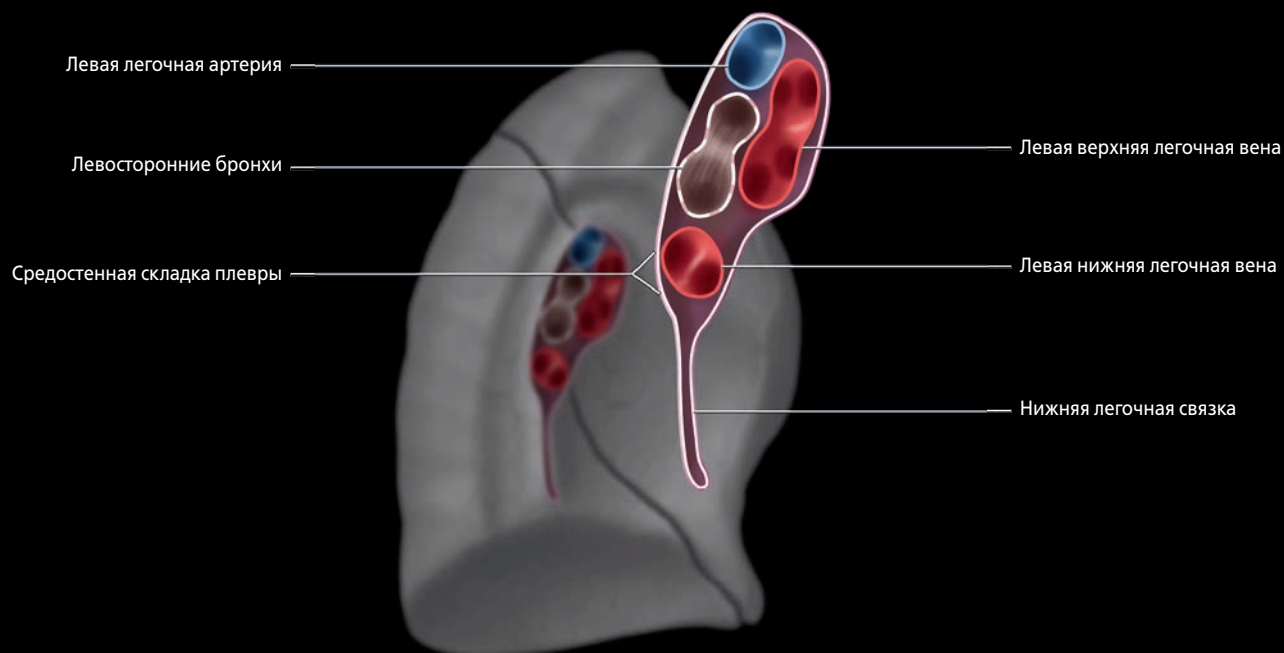
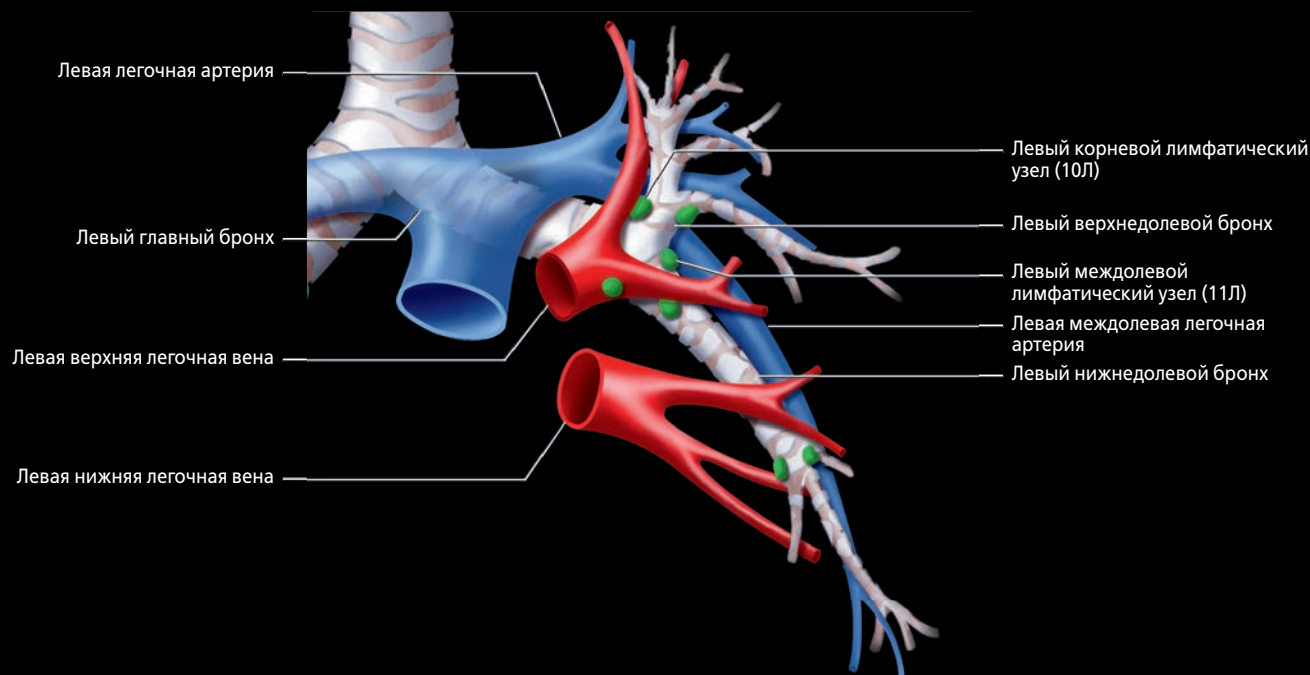
Нормальная анатомия корней легких. Корни являются «якорями» легких и окружены средостенными складками плевры, идущими вниз в виде легочных связок. Корни — область, через которую дыхательные пути, сосуды и соединительные ткани проходят между средостением и прилегающими легкими. На этом рисунке показаны центральные бронхи, легочные артерии и легочные вены, являющиеся главными компонентами корней легких.

КОРЕНЬ ПРАВОГО ЛЕГКОГО



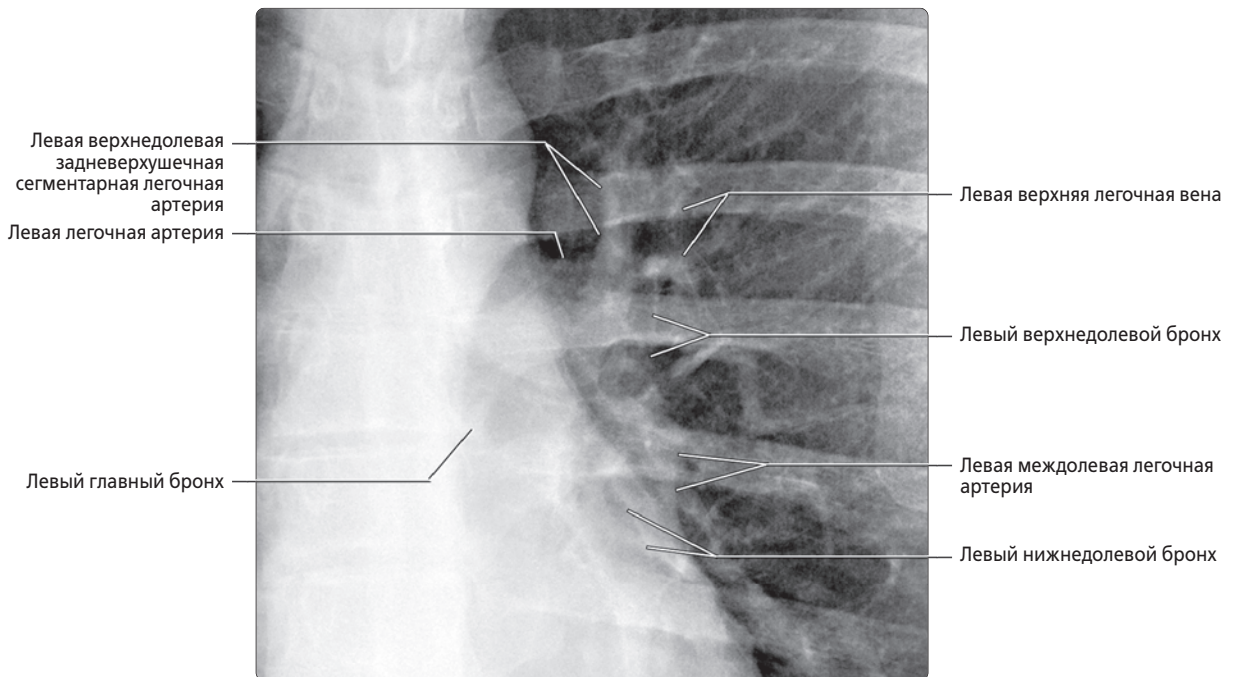
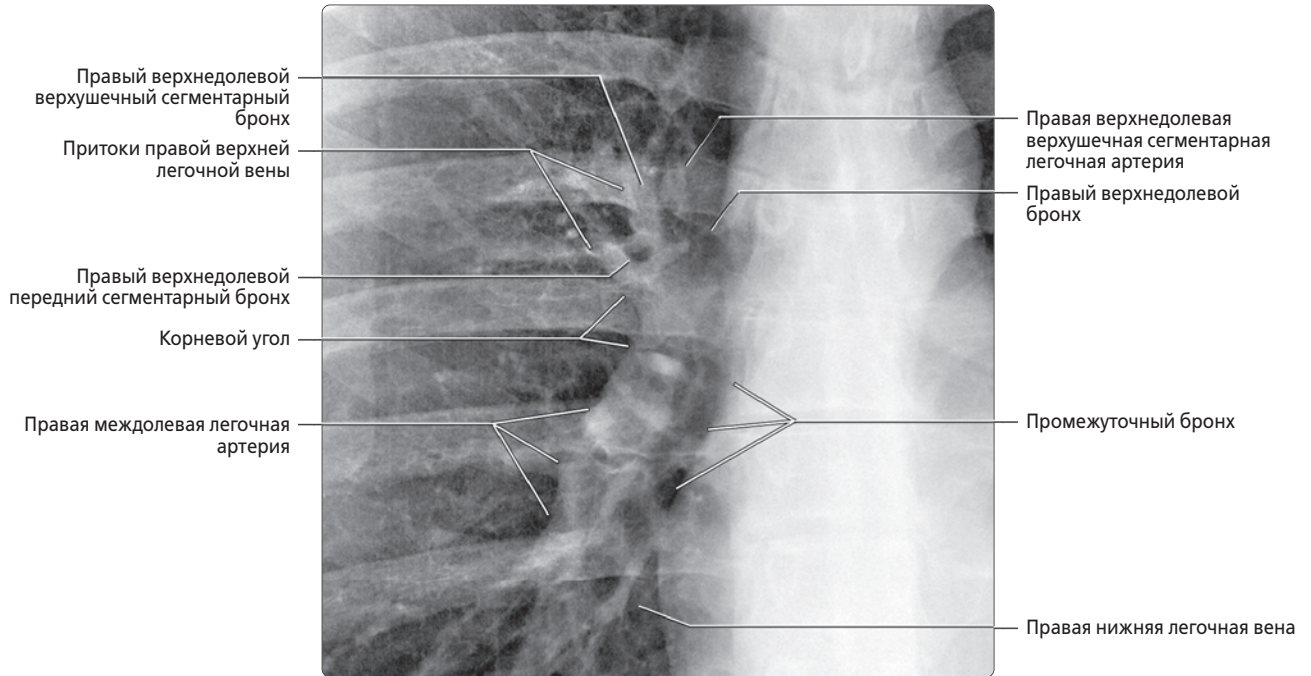
(Верхний) Нормальная анатомия корня правого легкого. На рисунке прямой проекции показаны легочные артерии, идущие вдоль соответствующих бронхов. Правый верхнедолевой бронх расположен выше артерии, поскольку начинается выше правой легочной артерии. Правая легочная артерия имеет восходящую (передний ствол) и нисходящую (междолевая) ветви. Легочные вены проходят в горизонтальном направлении, схожем с направлением легочных артерий. Показаны группы нормальных корневых и междолевых лимфатических узлов (10П и 11П соответственно) по Международной ассоциации по изучению рака легкого (МАИРЛ), обозначены зеленым цветом. **(Нижний)** На рисунке сагиттальной или медиальной проекции показан корень правого легкого и выделено его центральное положение на средостенной поверхности легкого, а также взаиморасположение его компонентов. Корень правого легкого содержит верхнюю легочную вену, правую легочную артерию и правосторонние бронхи (от переднего к заднему). Правая нижняя легочная вена расположена ниже корня легкого. Нормальные корневые лимфатические узлы обозначены зеленым цветом.

КОРЕНЬ ЛЕВОГО ЛЕГКОГО



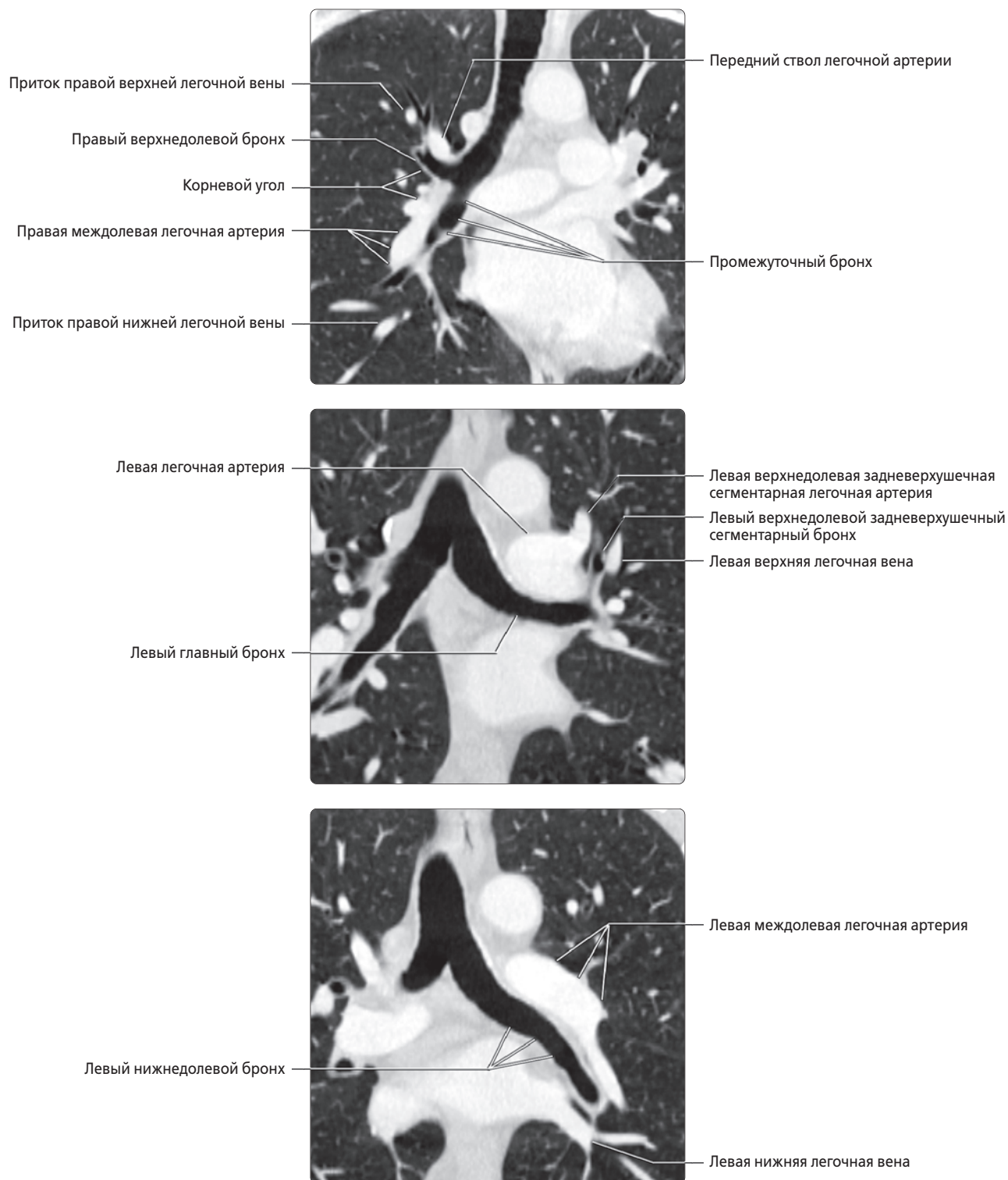
(Верхний) Нормальное анатомическое строение корня левого легкого. На рисунке среза в прямой проекции показан ход левой легочной артерии выше левого главного бронха. Левый верхнедолевой бронх расположен ниже артерии, поскольку начинается ниже левой легочной артерии. Левая междолевая легочная артерия идет по ходу заднелатеральной поверхности левого нижнедолевого бронха. Обратите внимание, что легочные вены расположены спереди. Нормальные корневые и междолевые лимфатические узлы по МАИРЛ (10Л и 11Л, соответственно) выделены зеленым цветом. **(Нижний)** На рисунке корня левого легкого в сагиттальной и медиальной проекции подчеркнута его центральное положение на средостенной легочной поверхности и показано относительное положение его различных компонентов. Левосторонние бронхи расположены в задней части среднего отдела корня левого легкого. Легочная артерия расположена выше левого главного бронха. Левая верхняя легочная вена расположена спереди от левых бронхов. Левая нижняя легочная вена расположена ниже корня легкого.

НОРМАЛЬНЫЕ КОРНИ ЛЕГКИХ, РЕНТГЕНОГРАФИЯ



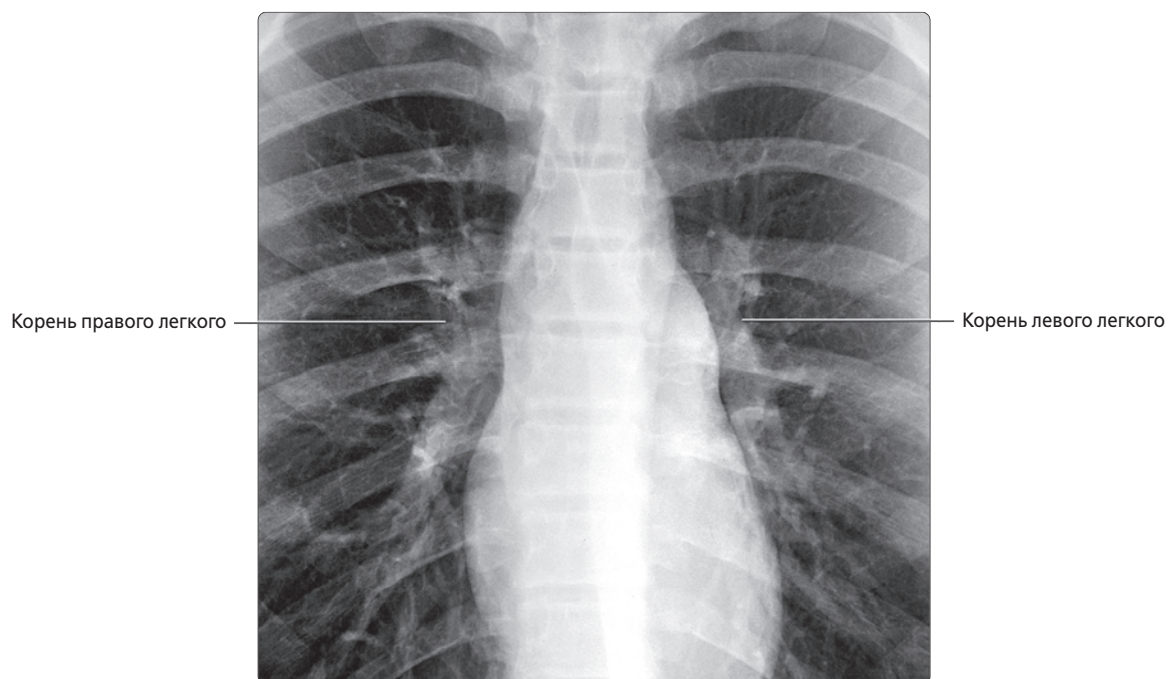
(Верхний) Рентгенография органов грудной клетки в ЗП проекции, изображение урезано до корня правого легкого: определяется латеральная граница верхнего отдела корня правого легкого, образованная правой верхней легочной веной, и медиальная граница, образованная верхушечной ветвью переднего ствола легочной артерии. Сегментарные ветви правого верхнедолевого бронха, как и в этом случае, могут визуализироваться. Корневой угол — пустая вогнутость, расположенная в области пересечения правой легочной вены и правой междолевой легочной артерии. Нижняя поверхность корня правого легкого образована правой междолевой легочной артерией, расположенной латеральнее промежуточного бронха. **(Нижний)** Рентгенография органов грудной клетки в ЗП проекции, изображение урезано до корня левого легкого: определяется ход левой легочной артерии выше левого главного бронха. Верхняя поверхность корня левого легкого образована левой верхней легочной веной с латеральной стороны и левой верхнедолевой верхушечной сегментарной легочной артерией с медиальной стороны. Левый верхнедолевой бронх и его ветви могут визуализироваться в верхнем отделе корня левого легкого. Левая нижнедолевая легочная артерия расположена латеральнее левого нижнедолевого бронха.

НОРМАЛЬНЫЕ КОРНИ ЛЕГКИХ, КТ



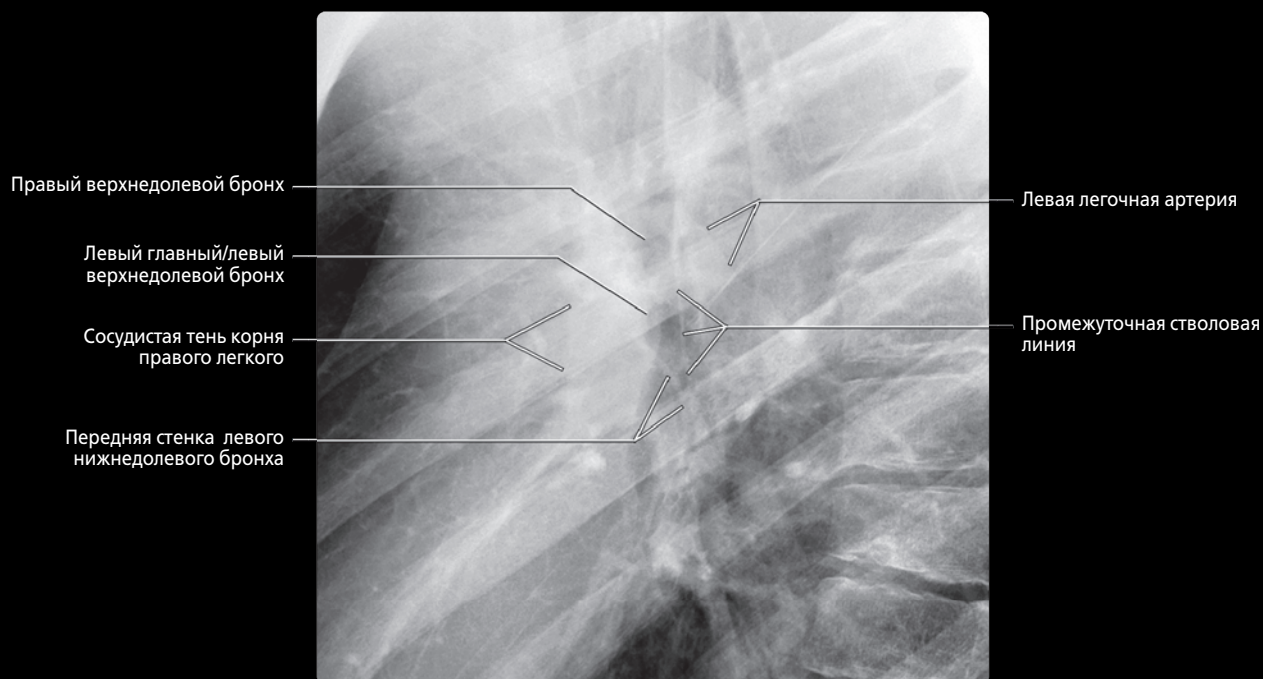
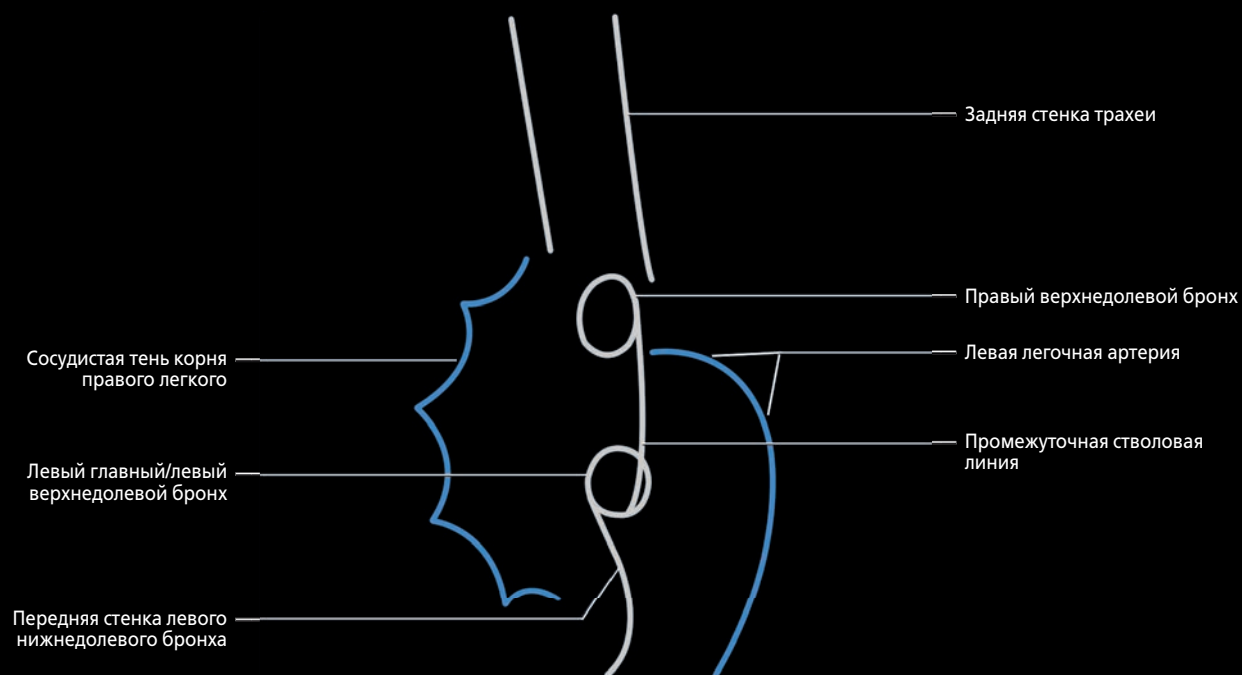
(Верхний) КТ с контрастированием, косой корональный срез: определяется верхняя поверхность корня правого легкого, образованная ветвями правой верхней легочной вены латерально и передним стволом легочной артерии медиально от правого верхнедолевого бронха и его ветвей. Правая междолевая легочная артерия и промежуточный бронх образуют нижнюю поверхность корня правого легкого. Правая верхняя легочная вена и правая междолевая легочная артерия образуют латеральную вогнутость корневого угла. **(Средний)** КТ с контрастированием, косой корональный срез: определяется верхняя поверхность корня левого легкого, образованная расположенными по каждую сторону от левого верхнедолевого бронха и его ветвей левой верхней легочной вены латерально и задневерхушечной легочной артерии медиально. Левая легочная артерия проходит выше левого главного бронха. **(Нижний)** КТ с контрастированием, косой корональный срез: определяется нижний отдел корня левого легкого, образованный левой междолевой легочной артерией латерально и левым нижнедолевым бронхом медиально. Левая нижняя легочная вена расположена ниже корня левого легкого.

НОРМАЛЬНЫЕ КОРНИ ЛЕГКИХ, РЕНТГЕНОГРАФИЯ



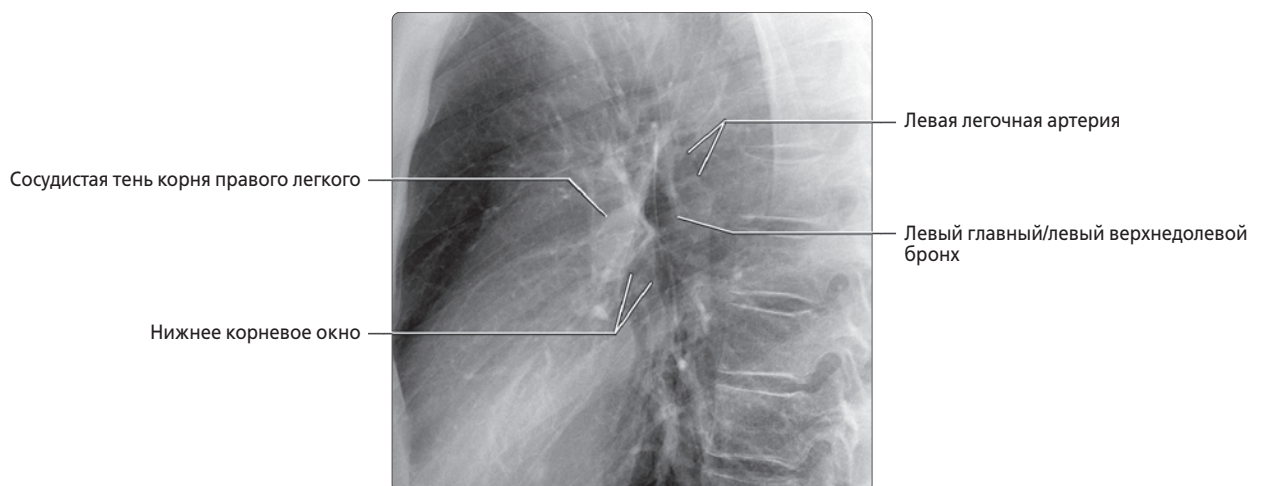
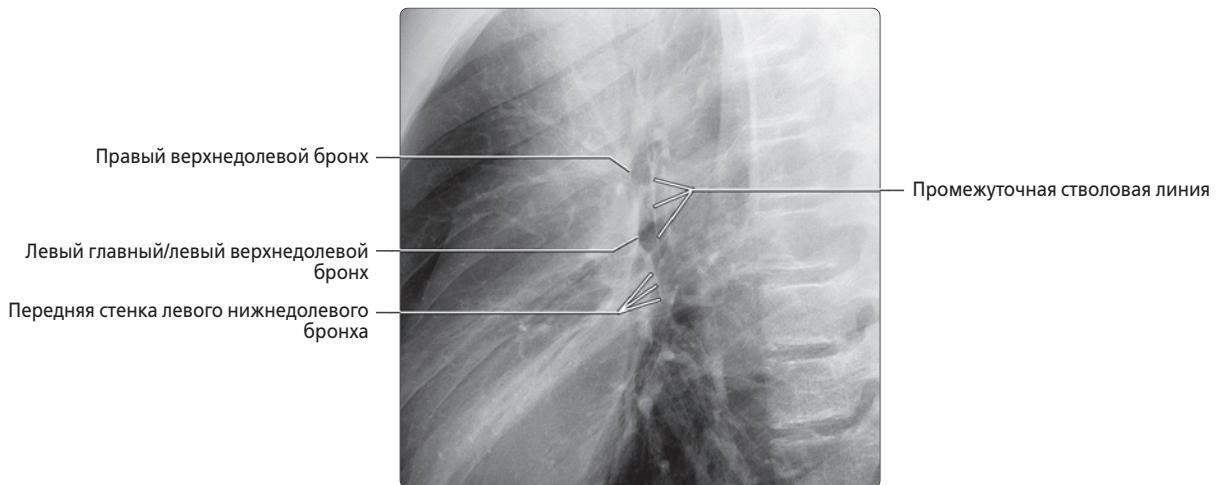
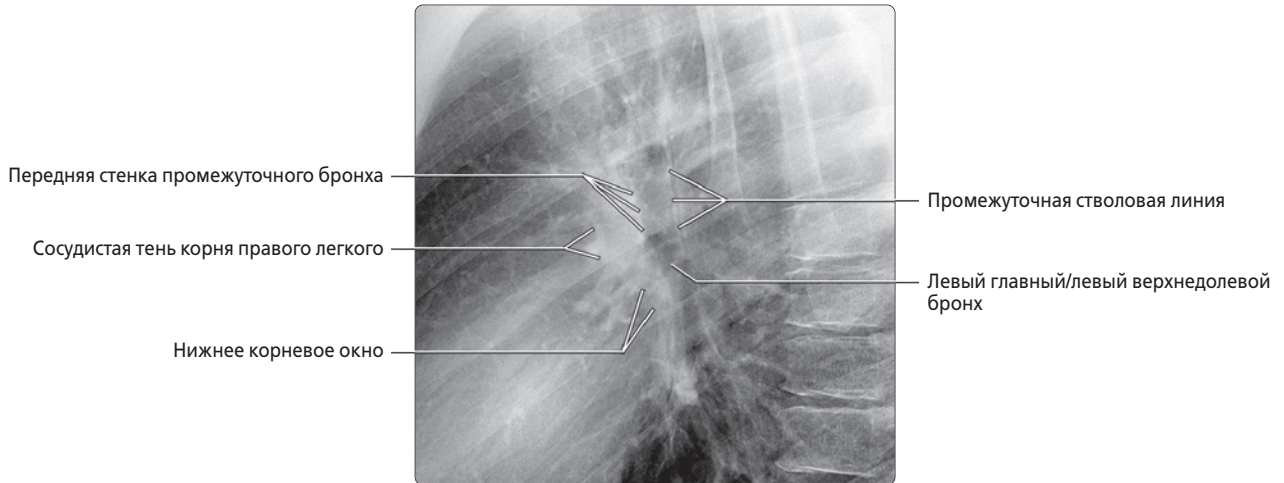
(Верхний) Рентгенография органов грудной клетки в ЗП проекции, изображение урезано до корней легких: определяется нормальное и типичное взаиморасположение корней правого и левого легкого. При рентгенографии тень корней легких преимущественно формируется легочными артериями и верхними легочными венами. В норме наблюдается небольшая асимметрия по высоте корней: корень правого легкого расположен чуть ниже корня левого легкого, что и наблюдается в этом случае. Подобная конфигурация корней легких наблюдается приблизительно у 97% здоровых лиц. **(Нижний)** Рентгенография органов грудной клетки в ЗП проекции, изображение урезано до корней легких: с двух сторон определяются нормальные структуры корней легких. Обратите внимание, что в этом случае корни легких расположены приблизительно на одном уровне. Такая конфигурация корней легких наблюдается приблизительно у 3% здоровых лиц. Аномальное взаиморасположение корней легких является полезным признаком наличия потери объема тканей.

НОРМАЛЬНЫЕ КОРНИ ЛЕГКИХ, РИСУНОК И РЕНТГЕНОГРАММА



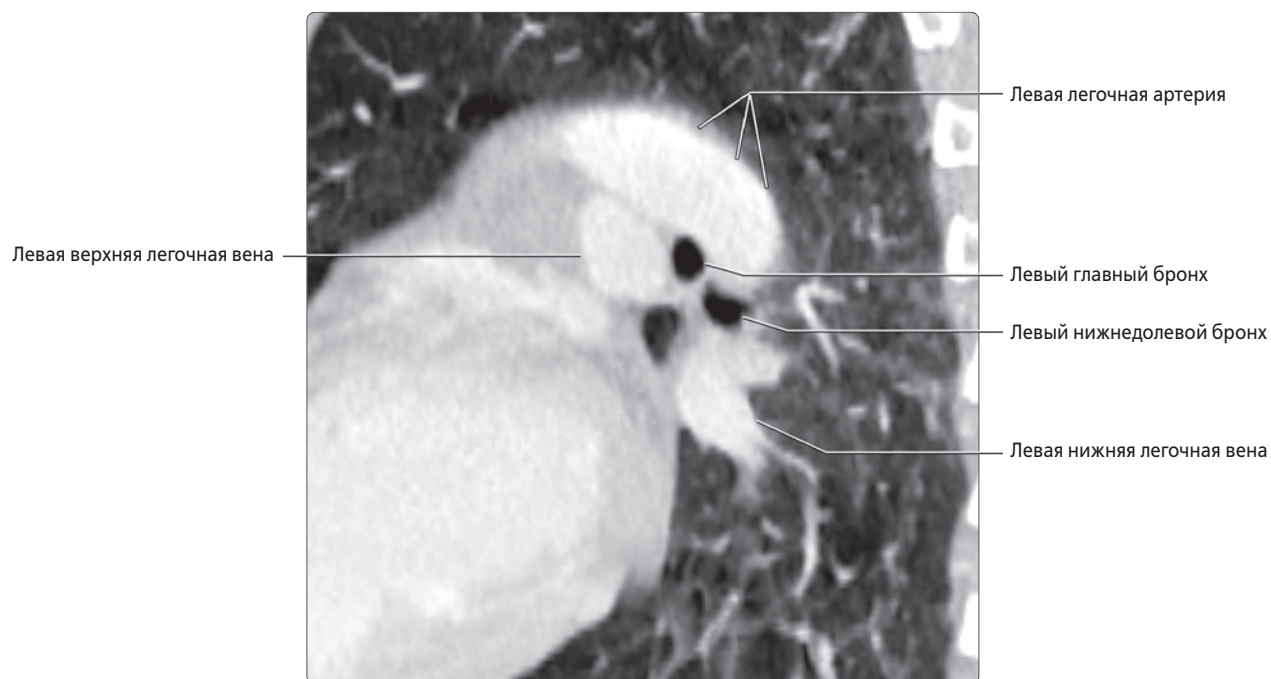
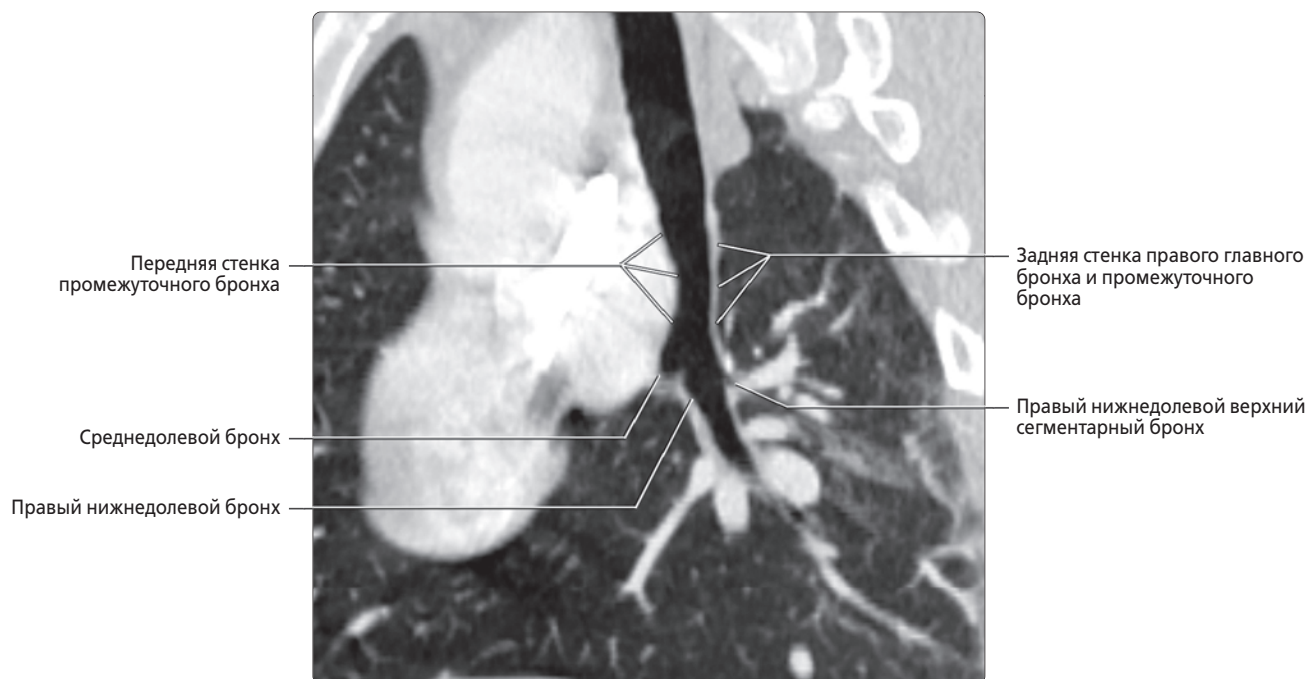
(Верхний) Схема строения корней легких в боковой проекции. Две параллельные серые линии сверху (одна нижняя, одна верхняя) являются правым верхнедолевым и левым главным/левым верхнедолевым бронхами, соответственно. Серая линия, идущая от заднего верхнего круга и пересекающаяся с задней поверхностью нижнего круга, соответствует промежуточной стволовой линии, образованной задними стенками правого главного бронха сверху и промежуточным бронхом снизу. Дугообразная серая линия ниже нижнего круга соответствует передней стенке левого нижнедолевого бронха. Передняя и задняя синие линии соответствуют сосудистой тени корня правого легкого спереди и левой легочной артерии, соответственно. **(Нижний)** Рентгенография грудной клетки в боковой проекции, изображение урезано до корней легких: определяется сосудистая тень корня правого легкого спереди и левая легочная артерия сзади. Правый верхнедолевой и левый главный/верхнедолевой бронхи визуализируются у 45% и 75% здоровых лиц, соответственно. Обратите внимание на нормальную промежуточную стволовую линию.

НОРМАЛЬНЫЕ КОРНИ ЛЕГКОГО, РЕНТГЕНОГРАФИЯ



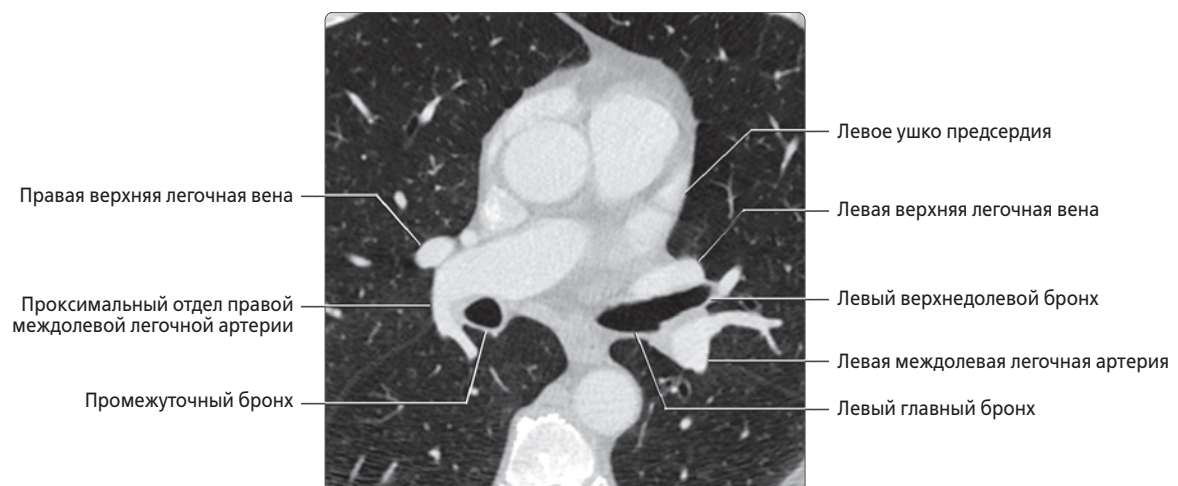
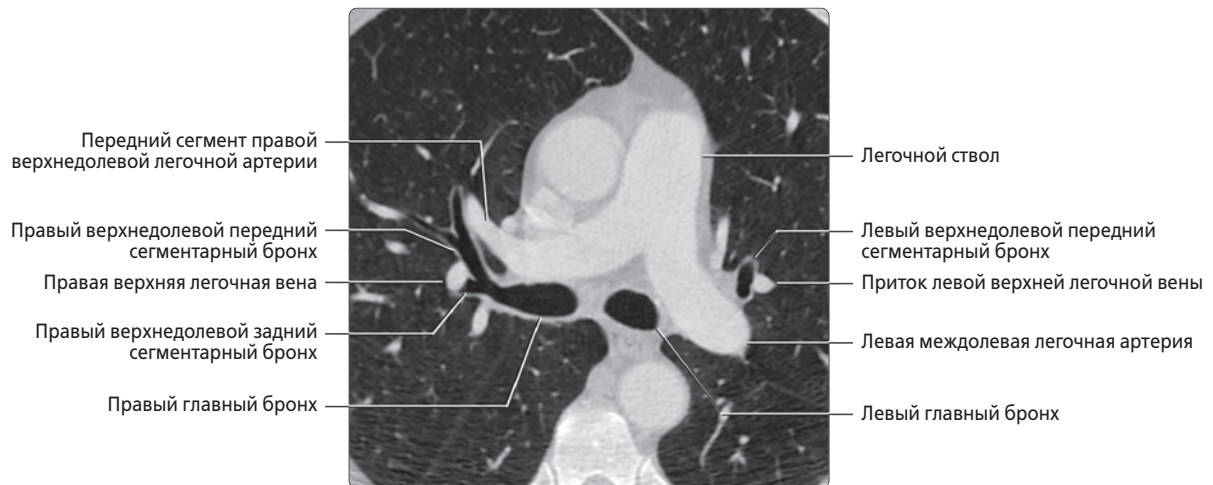
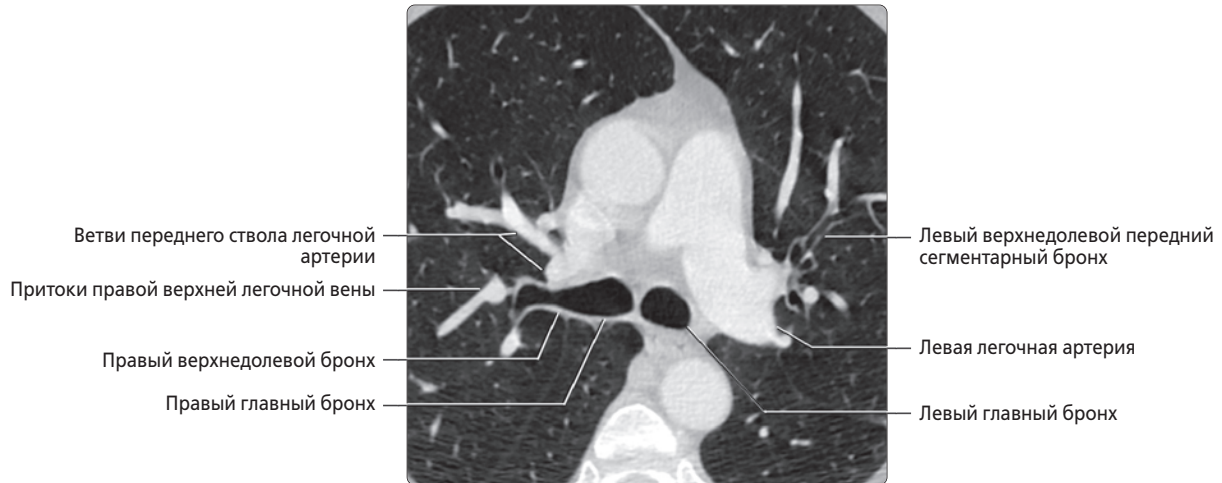
(Верхний) Рентгенография органов грудной клетки, изображение урезано до корней легких: нормальные анатомические ориентиры. Сосудистая тень корня правого легкого очерчивает переднюю стенку промежуточного бронха. Промежуточная стволовая линия соответствует задней стенке правого главного и промежуточного бронхов. Левый главный/левый верхнедолевой бронхи визуализируются в виде круглого или овального просветления в нижнем отделе корней легких. Нижнее корневое окно является относительно бессосудистой зоной в передней части нижнего отдела корня легкого. **(Средний)** Рентгенография органов грудной клетки в боковой проекции: визуализируются правый верхнедолевой бронх сверху и левый главный/левый верхнедолевой бронх снизу. Дугообразная граница ниже левого главного/левого верхнедолевого бронха соответствует передней стенке левого нижнедолевого бронха. Обратите внимание на нормальную тонкую промежуточную стволовую линию. **(Нижний)** Рентгенография органов грудной клетки в боковой проекции, изображение урезано до корней легких: визуализируются нормальная сосудистая тень корня правого легкого спереди и левая легочная артерия сзади. Обратите внимание на нормальное окно нижнего отдела корня легкого и нормальную тонкую промежуточную стволовую линию.

НОРМАЛЬНЫЕ КОРНИ ЛЕГКИХ, КТ



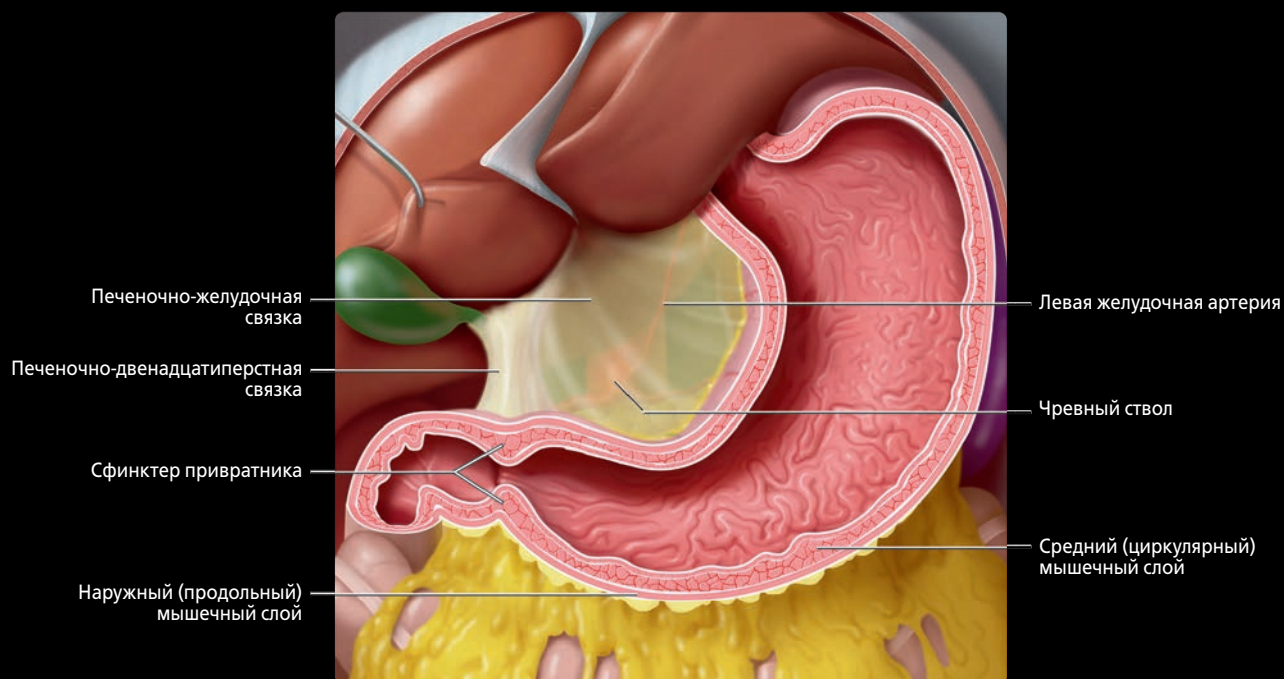
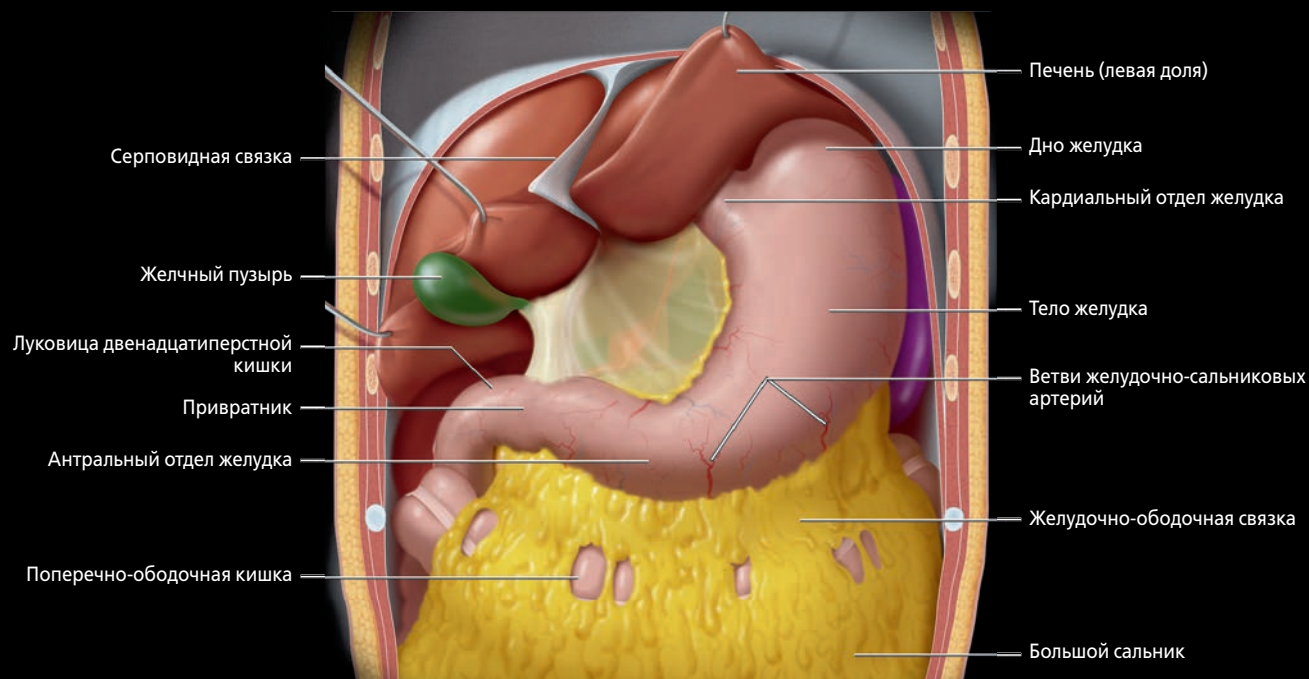
(Верхний) КТ с контрастированием, косой сагиттальный срез: картина корня правого легкого соответствует анатомическим ориентирам на рентгенограммах органов грудной клетки в боковой проекции. Сосудистая тень корня правого легкого очерчивает переднюю стенку промежуточного бронха. Промежуточная стволовая линия образована задними стенками правого главного бронха и промежуточного бронха и в норме имеет толщину до 3 мм. Промежуточный бронх разделяется на среднедолевой и правый нижнедолевой бронхи. **(Нижний)** КТ с контрастированием, сагиттальный срез: картина корня левого легкого соответствует анатомическим ориентирам на рентгенограммах органов грудной клетки в боковой проекции. Левая верхняя легочная вена расположена спереди от центральных дыхательных путей. Левая легочная артерия проходит выше левого главного бронха. Левая нижняя легочная вена расположена ниже корня легкого.

НОРМАЛЬНЫЕ КОРНИ ЛЕГКИХ, КТ, АКСИАЛЬНЫЙ СРЕЗ



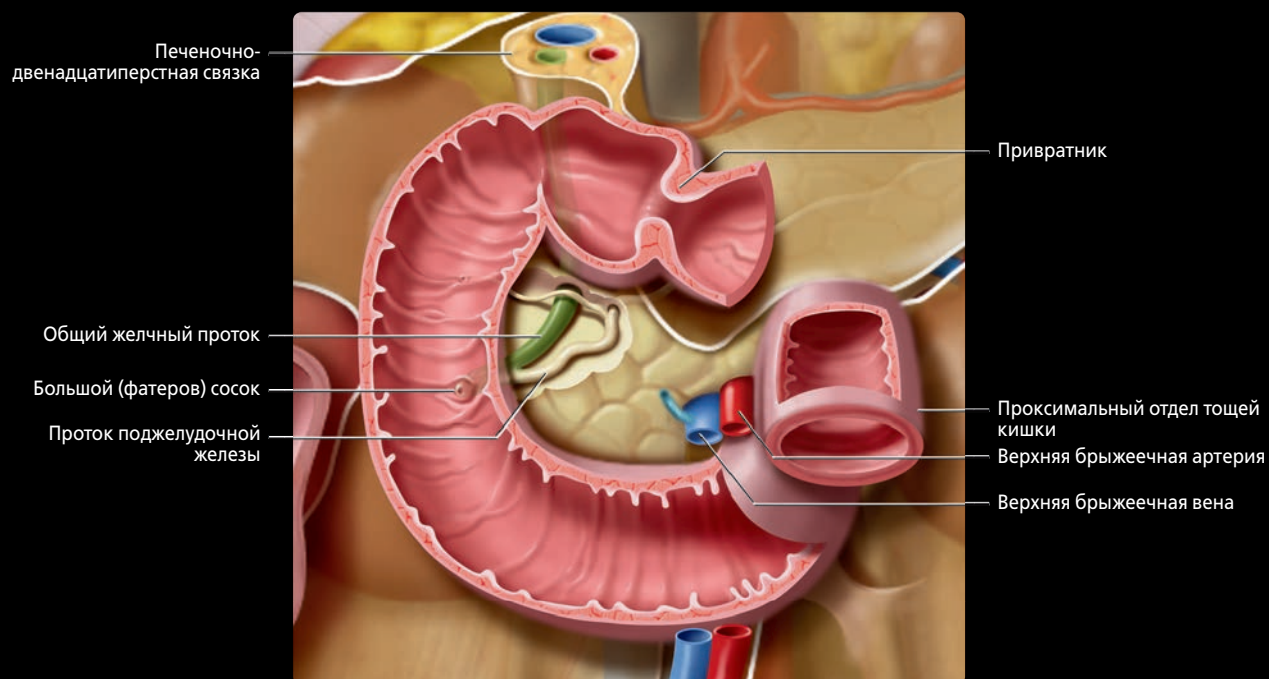
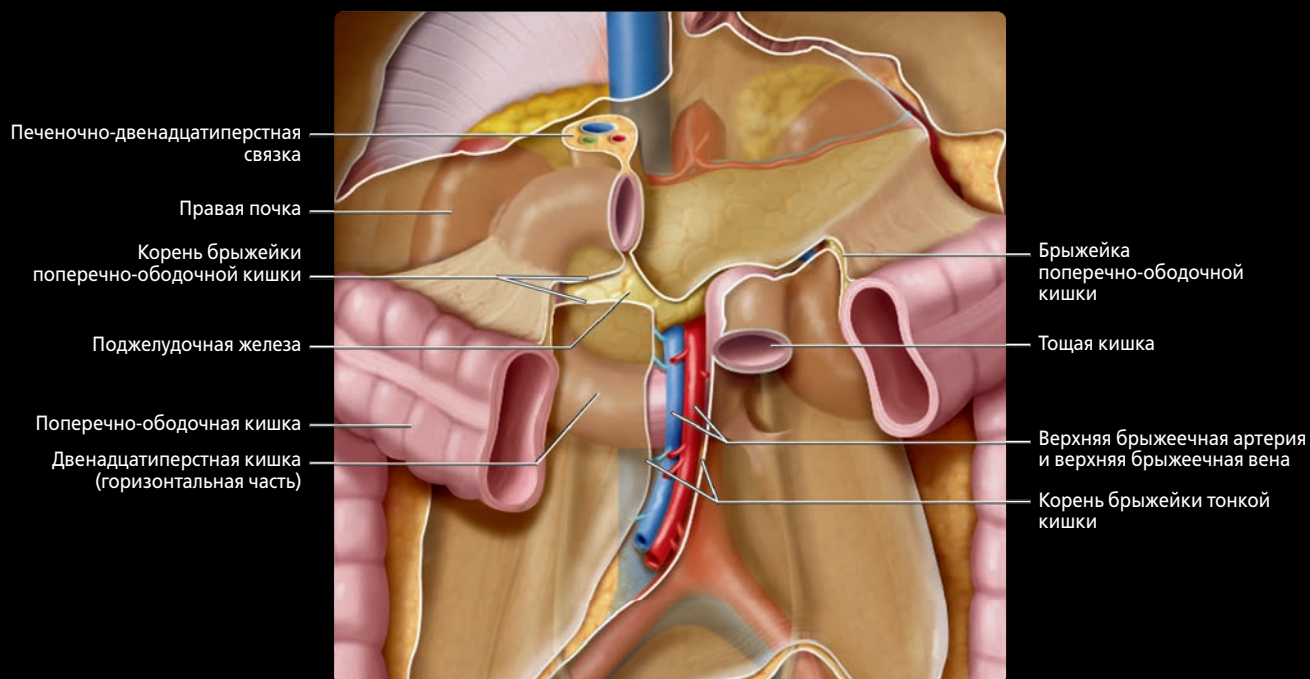
(Верхний) КТ с контрастированием: нормальное анатомическое строение корня легкого. Передний ствол легочной артерии расположен впереди и медиальнее правого верхнедолевого бронха, а правая верхняя легочная вена расположена латеральнее. Левая легочная артерия проходит над левым главным бронхом, а ее ветви — медиальнее правого верхнедолевого бронха. **(Средний)** КТ с контрастированием, аксиальный срез: визуализируются ветви переднего ствола легочной артерии, расположенного спереди и медиально от правых верхнедолевых бронхов. Правая верхняя легочная вена расположена латеральнее дыхательных путей. Такое же взаиморасположение структур наблюдается и на левой стороне, где ветви левой верхнедолевой легочной артерии расположены медиальнее дыхательных путей, а притоки левой верхней легочной вены — латеральнее. **(Нижний)** КТ с контрастированием, аксиальный срез: определяется положение правой верхней легочной вены спереди и латеральнее правой легочной артерии на уровне промежуточного бронха, где корень правого легкого имеет характерную форму по типу слоновьей головы и хобота. Левая верхняя легочная вена расположена спереди от левого верхнедолевого бронха.

ЖЕЛУДОК И СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОЧКА ЖЕЛУДКА, ПЕРЕДНЯЯ ПРОЕКЦИЯ



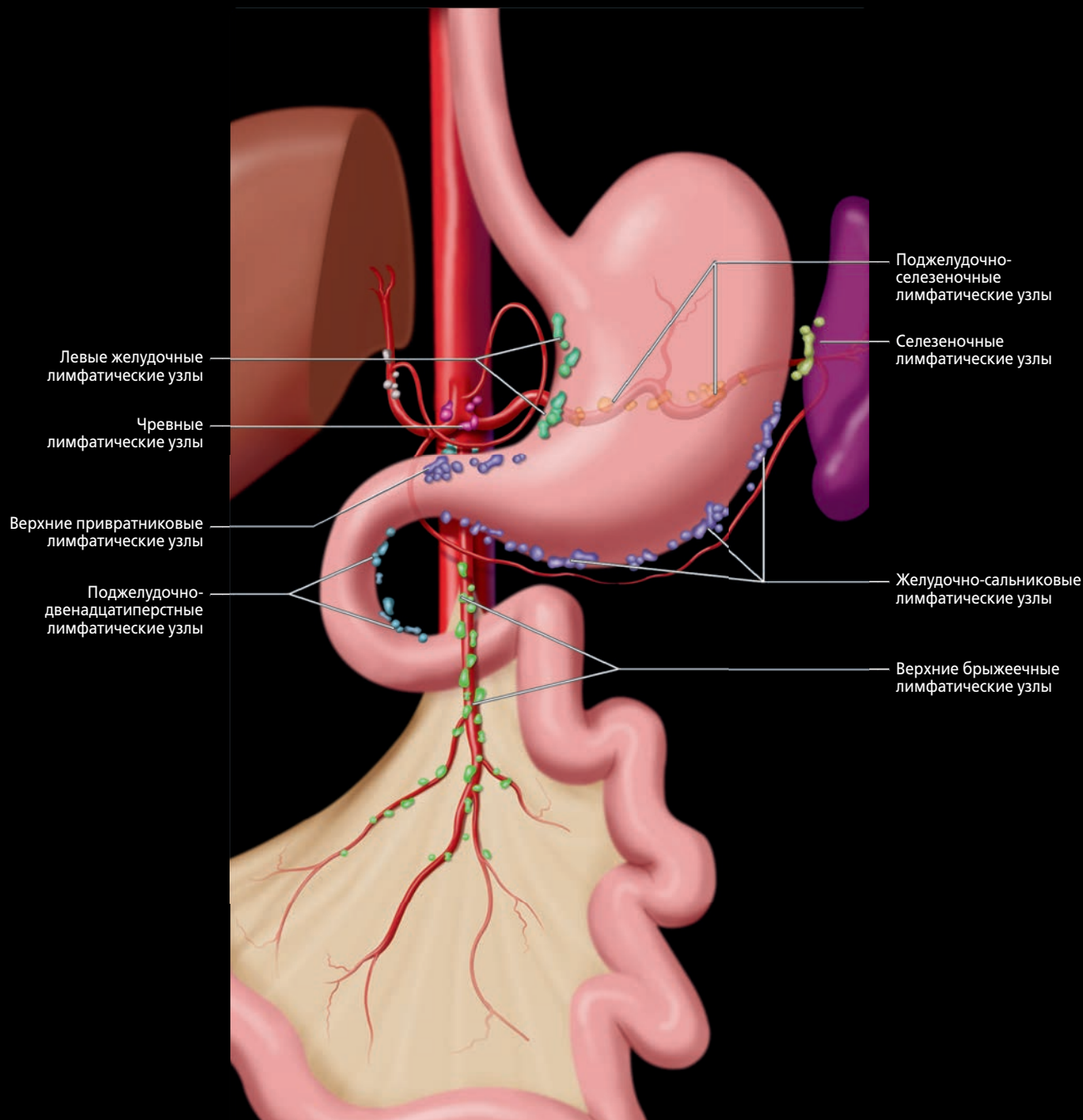
(Верхний) На этом рисунке печень и желчный пузырь смещены вверх. Обратите внимание, что малая кривизна желудка и передняя стенка желудка касаются нижней поверхности печени, а желчный пузырь прилежит к луковице двенадцатиперстной кишки. Большая кривизна желудка соединена с поперечно-ободочной кишке желудочно-ободочной связкой, продолжающейся вниз в виде большого сальника, покрывая большую часть толстой и тонкой кишки. **(Нижний)** Малый сальник идет от желудка к воротам печени и может быть разделен на более широкую и тонкую печеночно-желудочную связку и более толстую печеночно-двенадцатиперстную связку. В малом сальнике проходят воротная вена, печеночная артерия, общий желчный проток и лимфатические узлы. Свободный край малого сальника образует вентральный край сальникового отверстия — прохода, соединяющего сальниковую сумку с остальной частью брюшинной полости. Через поверхность малого сальника можно виден чревный ствол. Обратите внимание на мышечные слои желудка и средний циркулярный слой, имеющий наибольшую толщину.

ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНАЯ КИШКА, ПЕРЕДНЯЯ ПРОЕКЦИЯ И ВНУТРЕННИЕ СКЛАДКИ



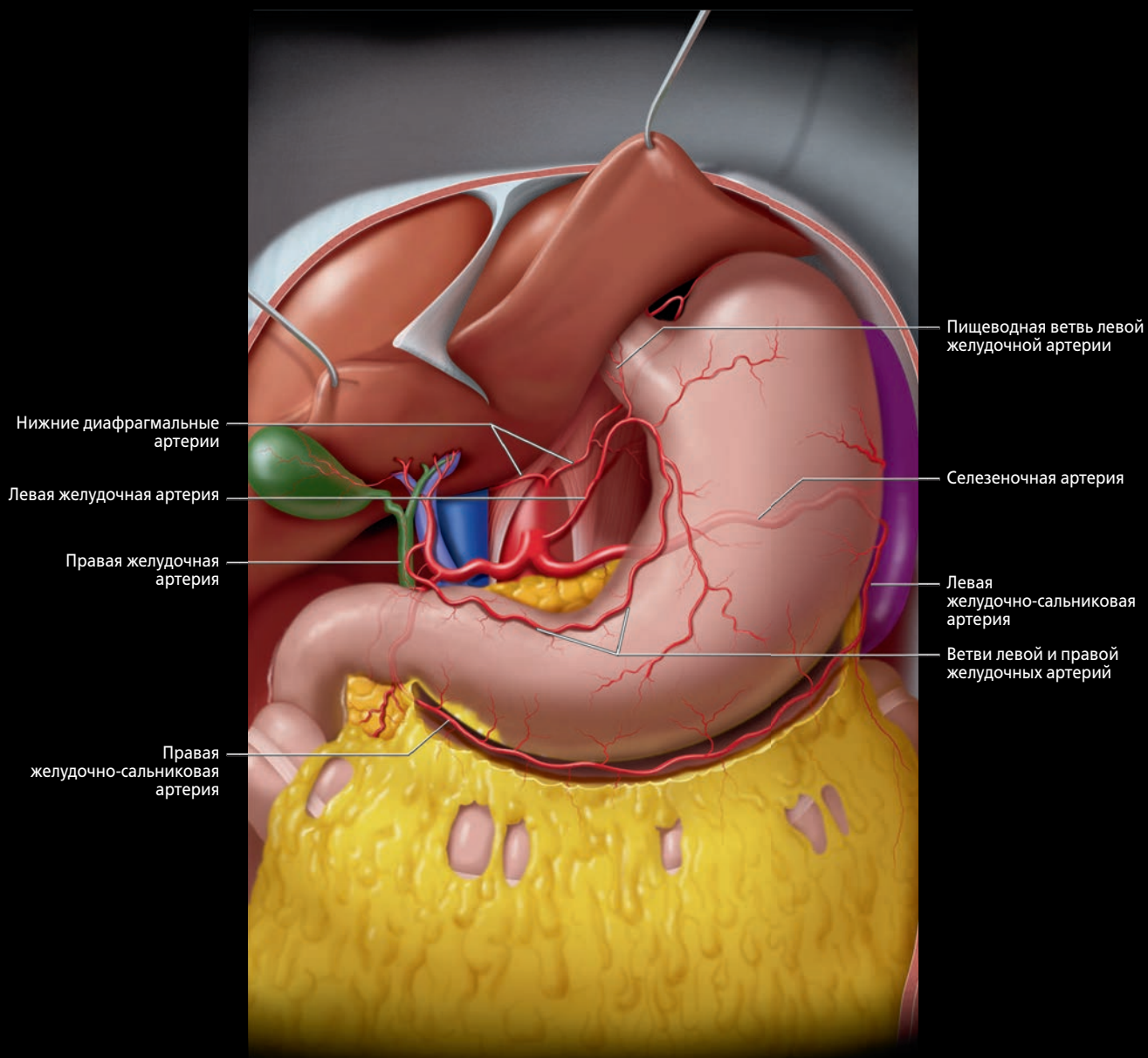
(Верхний) Двенадцатиперстная кишка расположена забрюшинно за исключением расположенной внутрибрюшинно луковицы, в то время как весь проксимальный отдел тощей кишки расположен внутрибрюшинно. Печеночно-двенадцатиперстная связка прикрепляет двенадцатиперстную кишку к воротам печени и содержит воротную триаду (общий желчный проток, печеночная артерия, воротная вена). Корень брыжейки поперечно-ободочной кишки и собственно брыжейка пересекают двенадцатиперстную кишку. Горизонтальная часть двенадцатиперстной кишки расположена кпереди от аорты и нижней полой вены и позади верхних брыжеечных сосудов (ВБА и ВБВ). Нисходящий отдел двенадцатиперстной кишки прикреплен к головке поджелудочной железы и расположен вблизи ворот правой почки. **(Нижний)** Луковица двенадцатиперстной кишки удерживается печеночно-двенадцатиперстной связкой. Двенадцатиперстно-тощекишечный угол подвешен на связке Трейтца — продолжении правой диафрагмальной ножки. Большой поджелудочно-желчный сосочек открывается на медиальной стенке нисходящего отдела двенадцатиперстной кишки. Стенка двенадцатиперстной кишки состоит из слизистого, подслизистого и двух мышечных слоев.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ, СОСУДЫ ЖЕЛУДКА И ТОНКОЙ КИШКИ



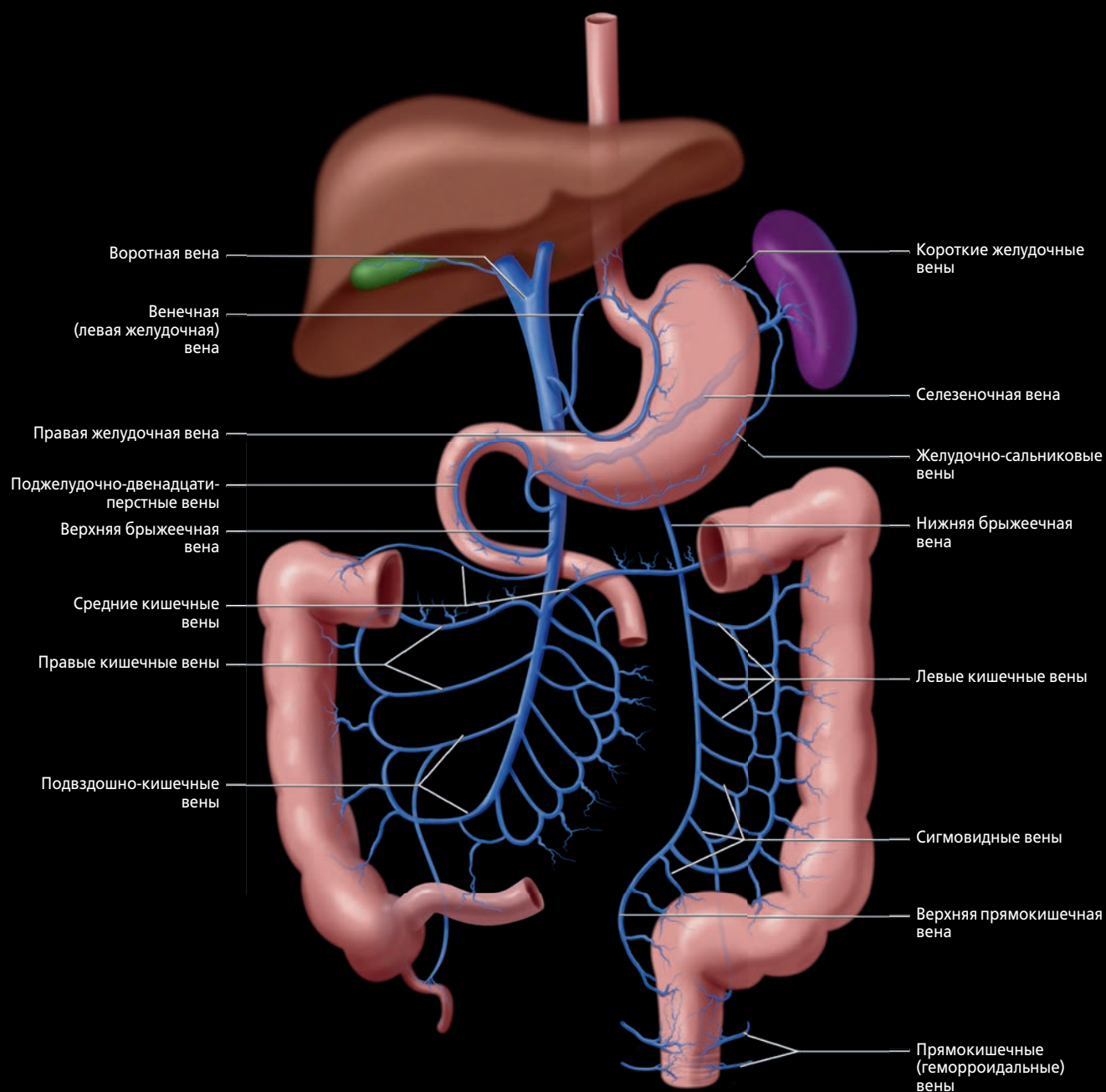
Желудочные лимфатические сосуды идут рядом с артериями, носящими схожие названия, по ходу большой и малой кривизны желудка. Лимфа от передней и задней поверхностей желудка оттекает в левые желудочные и желудочно-сальниковые лимфатические узлы и поджелудочно-селезеночные лимфатические узлы. Лимфа от нижней трети желудка, преимущественно от малой кривизны, оттекает в привратниковые лимфатические узлы, в то время как лимфа от дистального отдела большой кривизны и двенадцатиперстной кишки оттекает в поджелудочно-двенадцатиперстные лимфатические узлы. Лимфа от всех перечисленных групп лимфатических узлов оттекает в чревные лимфатические узлы, сгруппированные в области основания чревного ствола.

АРТЕРИИ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ



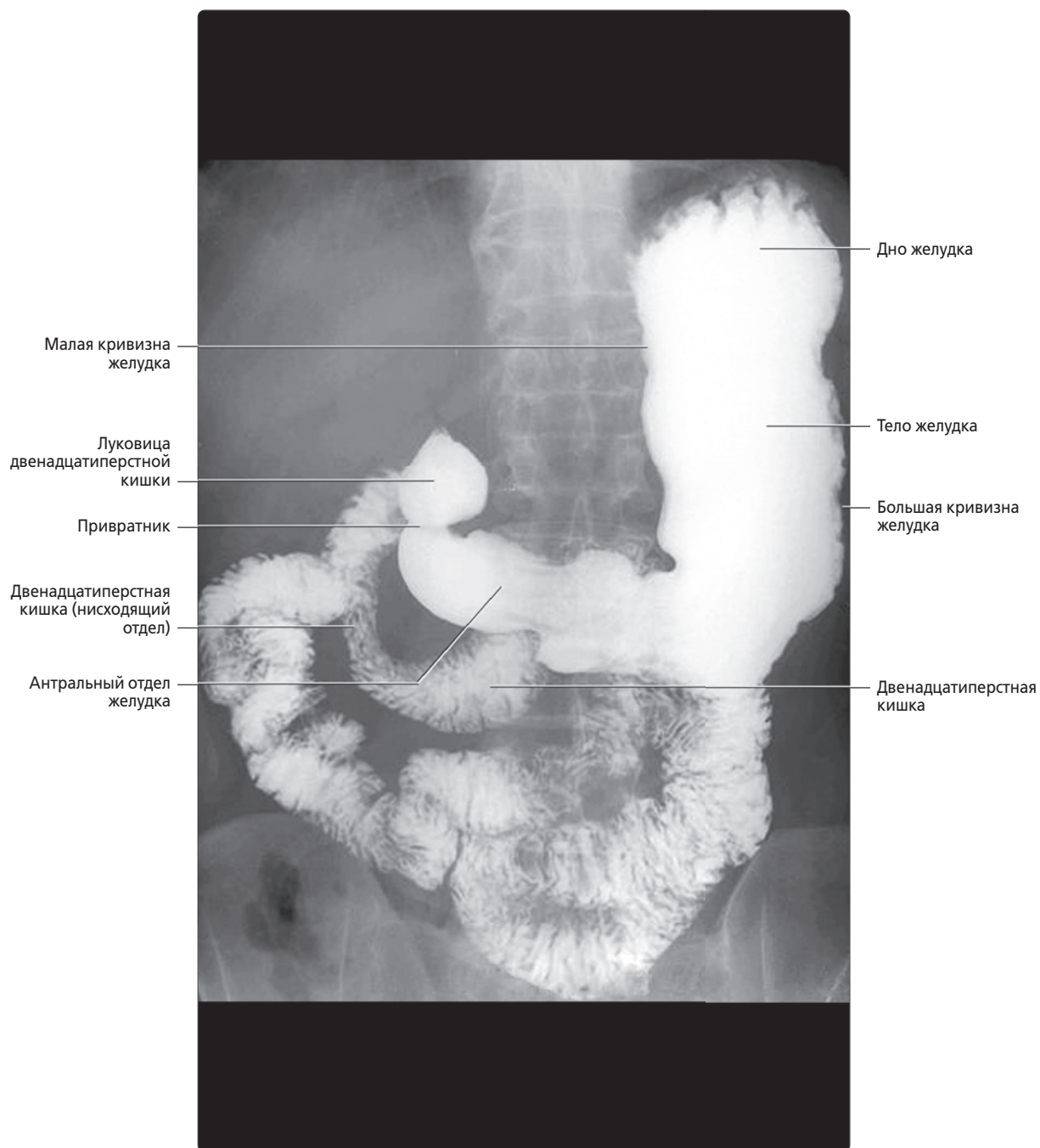
«Классическая» анатомия артерий желудка и двенадцатиперстной кишки (у 50% людей): левая желудочная артерия берет начало от чревного ствола, кровоснабжает малую кривизну желудка и анастомозирует с правой желудочной артерией — ветвью собственной печеночной артерии. Желудочно-двенадцатиперстная артерия является первой крупной ветвью общей печеночной артерии и разветвляется на верхнюю поджелудочно-двенадцатиперстную и правую желудочно-сальниковую артерии. Большая кривизна желудка кровоснабжается анастомозирующими ветвями правой и левой желудочно-сальниковых артерий, последняя из которых берет начало от селезеночной артерии. Двенадцатиперстная кишка и поджелудочная железа кровоснабжаются богатой «аркадой» поджелудочно-двенадцатиперстной кишки, состоящей из множества анастомозирующих ветвей желудочно-двенадцатиперстной и верхней брыжеечной артерий.

СИСТЕМА ВОРОТНОЙ ВЕНЫ



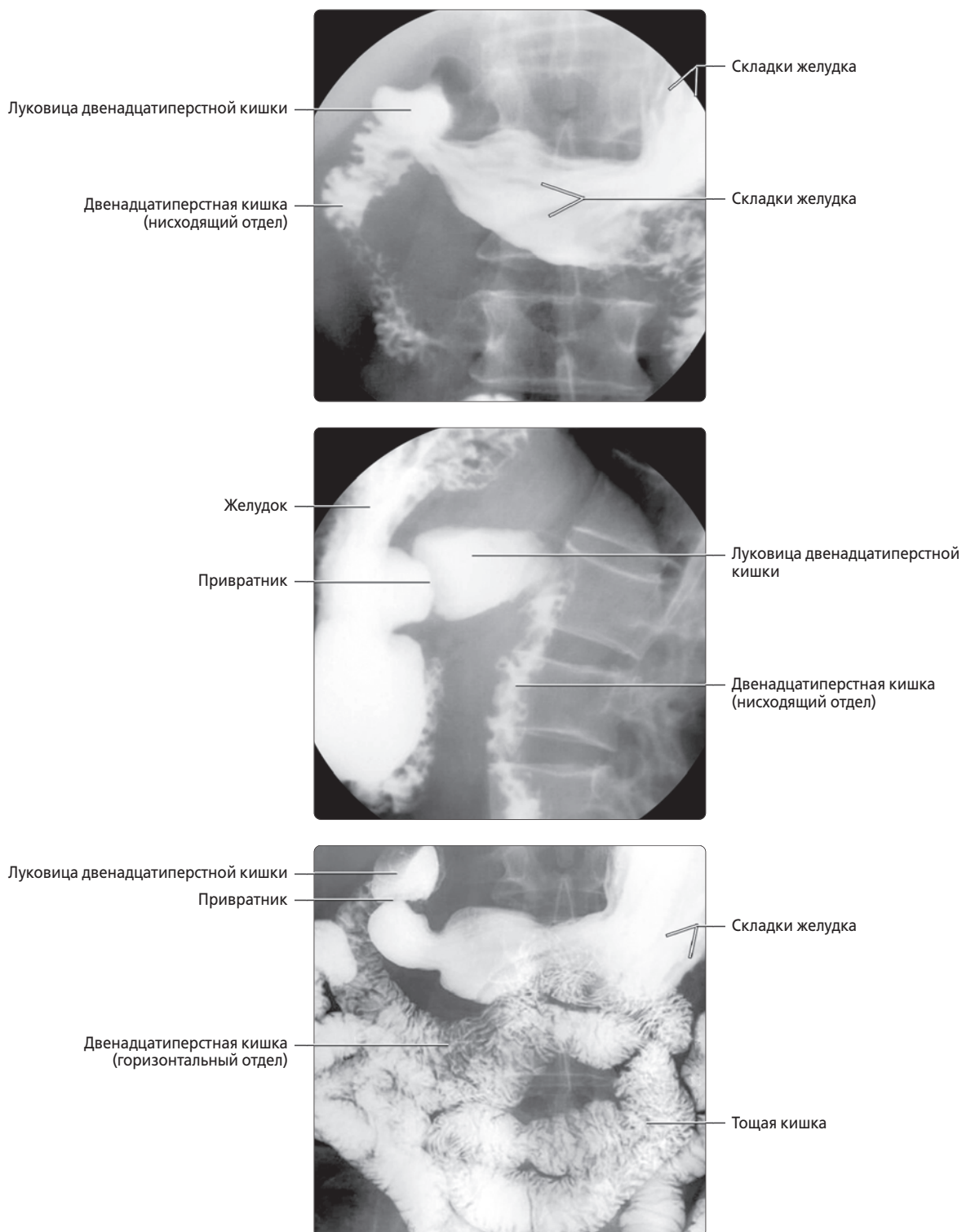
Венозный отток от желудка, двенадцатиперстной кишки, тонкой и поперечно-ободочной кишки (до селезеночного угла) осуществляется в верхнюю брыжеечную вену. Венозная кровь от поджелудочной железы оттекает в селезеночную и верхнюю брыжеечную вены (ВБВ). Венозный отток от нисходящей ободочной и сигмовидной кишок осуществляется в нижнюю брыжеечную вену (НБВ). Селезеночная вена, ВБВ и НБВ являются главными притоками воротной вены. Эти вены не имеют клапанов и свободно сообщаются между собой через несколько коллатеральных путей, имеющих важное значение при тромбозе или сдавливании вен [например, окклюзия селезеночной вены при раке поджелудочной железы, приводящая к формированию коллатерального кровотока через венечную и короткие желудочные вены (варикозное расширение желудочных вен)]. Также существует широкая сеть потенциальных коллатеральных сосудов между воротной веной и венозной системой органов, играющая важную роль при портальной гипертензии, в особенности при варикозном расширении желудочно-пищеводных, околопупочных и геморроидальных вен.

ЖЕЛУДОК, НОРМА



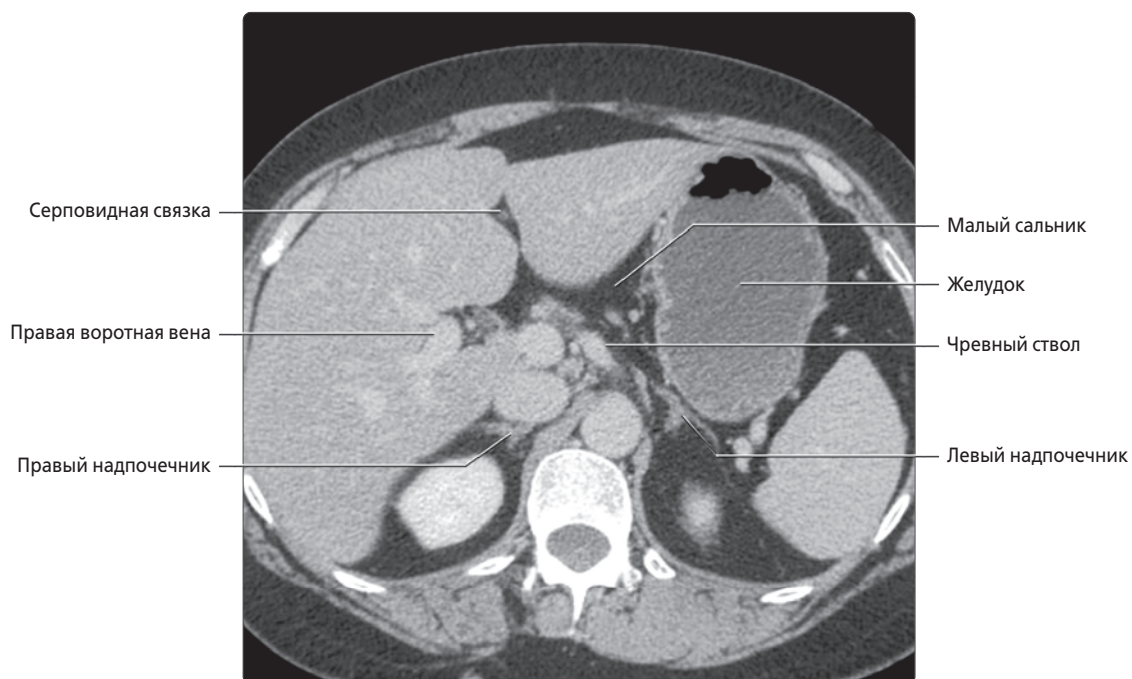
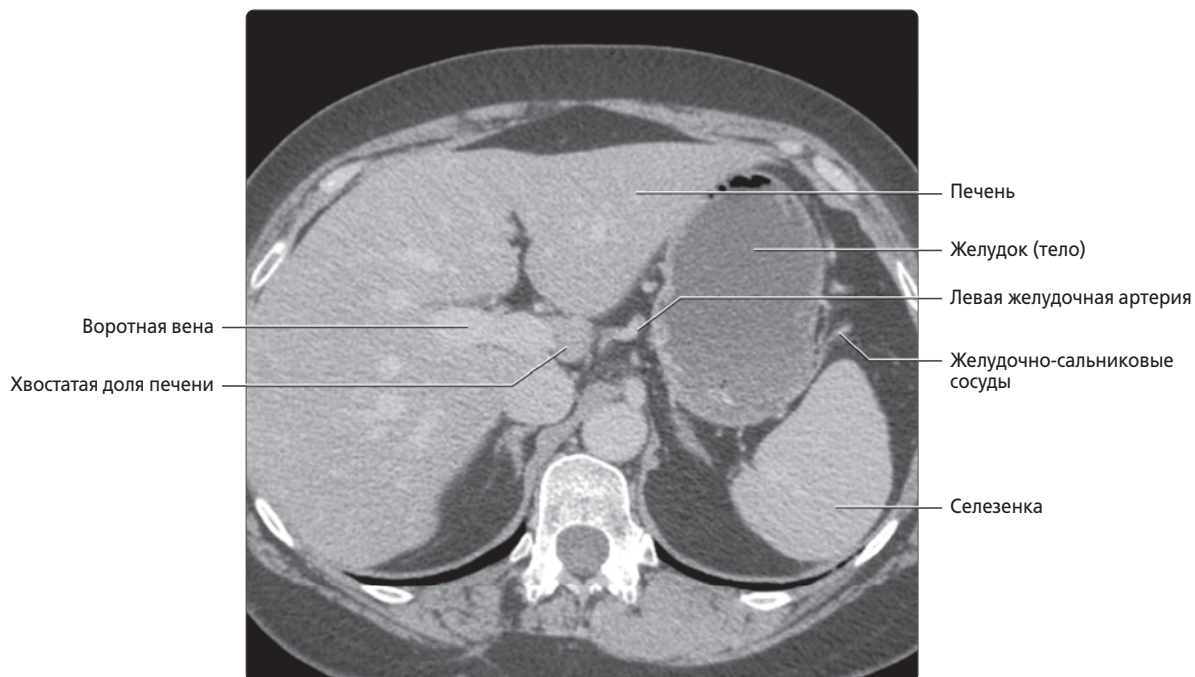
Прицельная рентгенография верхних отделов ЖКТ во фронтальной плоскости. Малая кривизна желудка является вогнутой границей, а большая кривизна — выпуклой границей желудка. Дно желудка является самым верхним отделом желудка в виде капюшона, под острым углом пересекающимся с кардиальным отделом в области входа пищевода в брюшную полость. Тело желудка является наибольшим отделом, а антральный — дистальным отделом желудка, опорожняющимся в двенадцатиперстную кишку через привратник.

ВЕРХНИЕ ОТДЕЛЫ ЖКТ, ЖЕЛУДОК И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНАЯ КИШКА, НОРМА



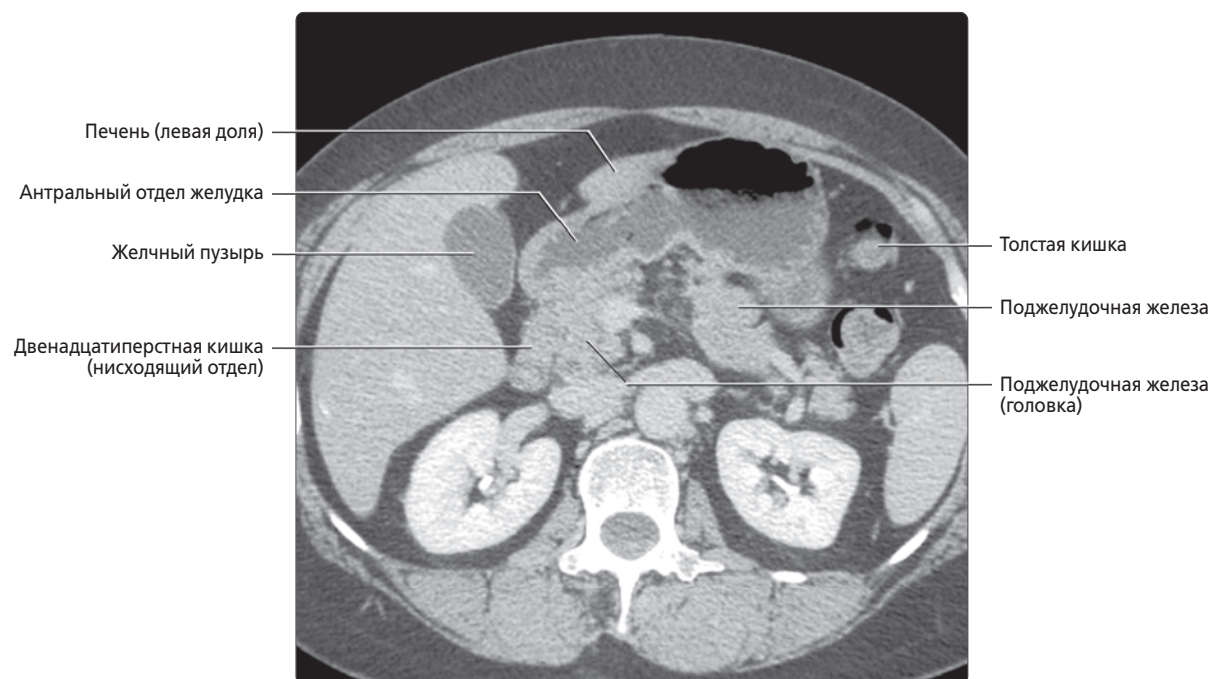
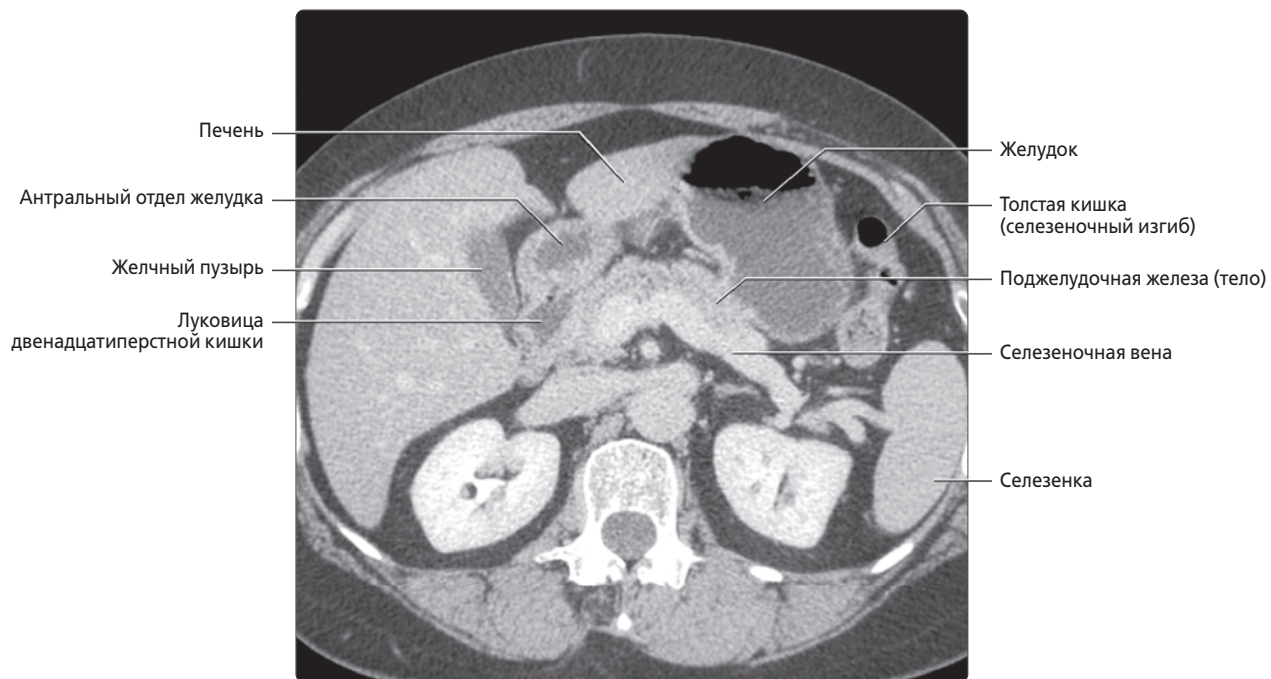
(Верхний) Прицельная рентгенография верхних отделов ЖКТ с бариевым контрастом: дистальный отдел желудка и двенадцатиперстная кишка. Обратите внимание на нормальные складки желудка — гладкие линейные дефекты наполнения бариевым контрастом. **(Средний)** Снимок в боковой проекции: передняя и задняя стенки желудка и профиль привратника. Луковица двенадцатиперстной кишки значительно расширена и имеет нормальную треугольную форму. **(Нижний)** На другом снимке определяется нормальная гладкая поверхность слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки, в отличие от нормальной перьевидной структуры складок остальных отделов двенадцатиперстной кишки и тощей кишки.

АНАТОМИЯ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ. НОРМА, КТ С КОНТРАСТИРОВАНИЕМ, АКСИАЛЬНЫЙ СРЕЗ



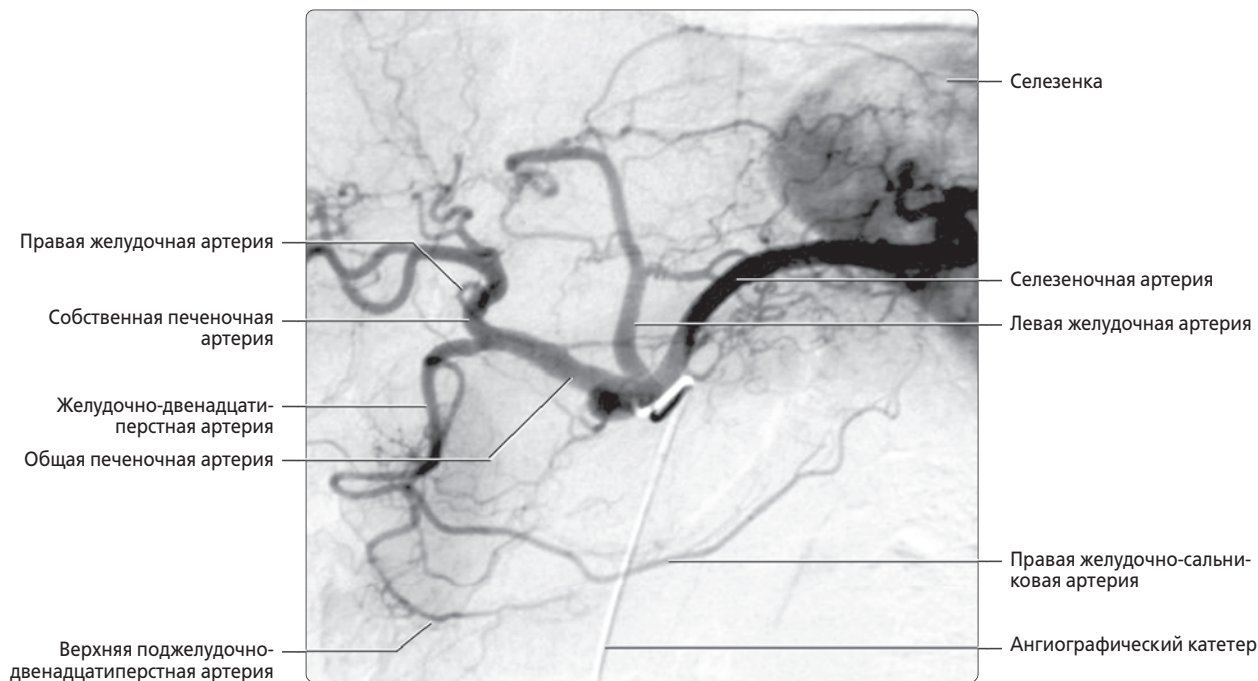
(Верхний) КТ с контрастированием: нормальное взаиморасположение желудка и прилегающих органов. Обратите внимание, что желудок может быть сдавлен увеличенной печенью или селезенкой. **(Нижний)** Обратите внимание на малый сальник, содержащий жировую ткань, сосуды и лимфатические узлы желудка и печени.

АНАТОМИЯ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ. НОРМА, КТ С КОНТРАСТИРОВАНИЕМ, АКСИАЛЬНЫЙ СРЕЗ



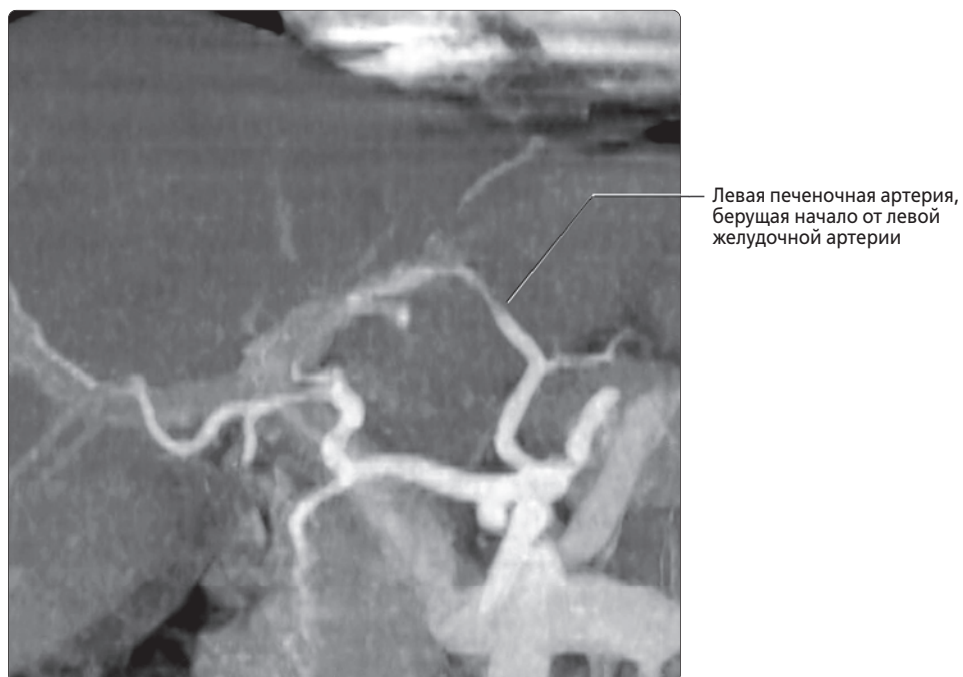
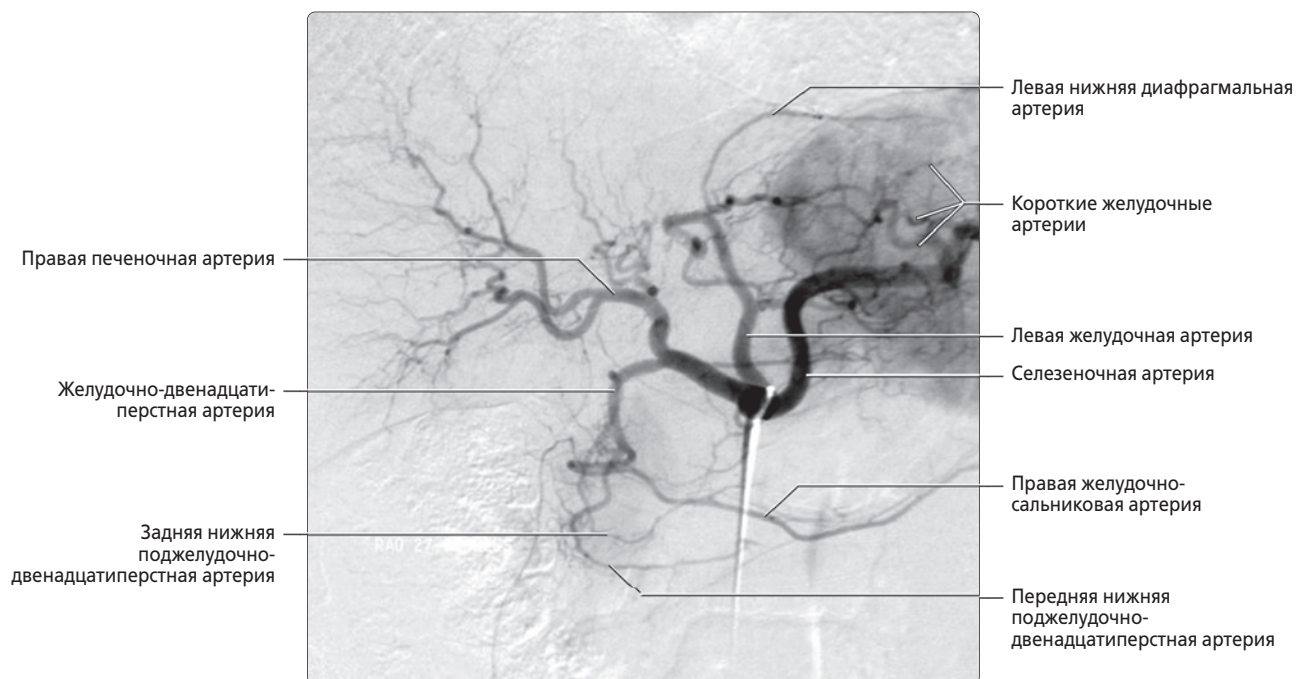
(Верхний) Верхняя стенка желудка прилежит к поджелудочной железе, между ними расположен только малый сальник. Желчный пузырь прилежит к антральному отделу желудка и луковице двенадцатиперстной кишки. Большая кривизна желудка касается селезеночного изгиба толстой кишки. **(Нижний)** Антральный отдел желудка прилежит к головке поджелудочной железы кзади и желчному пузырю сбоку.

СОСУДЫ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ, НОРМА



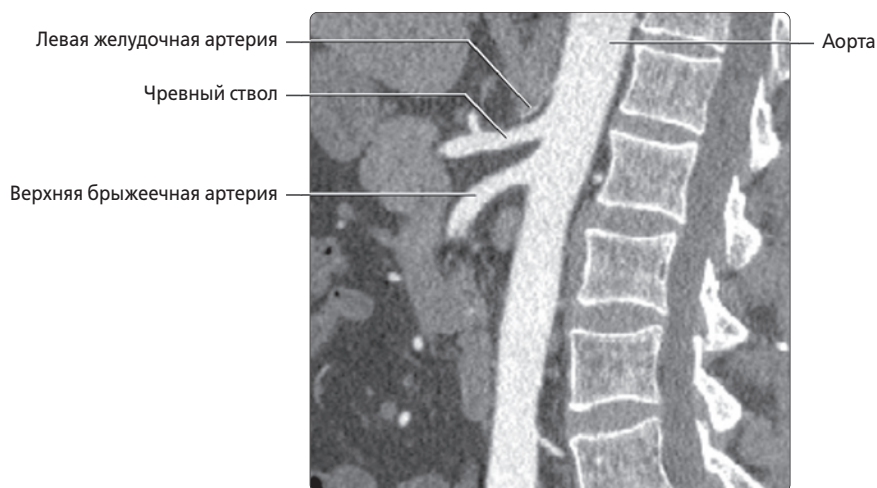
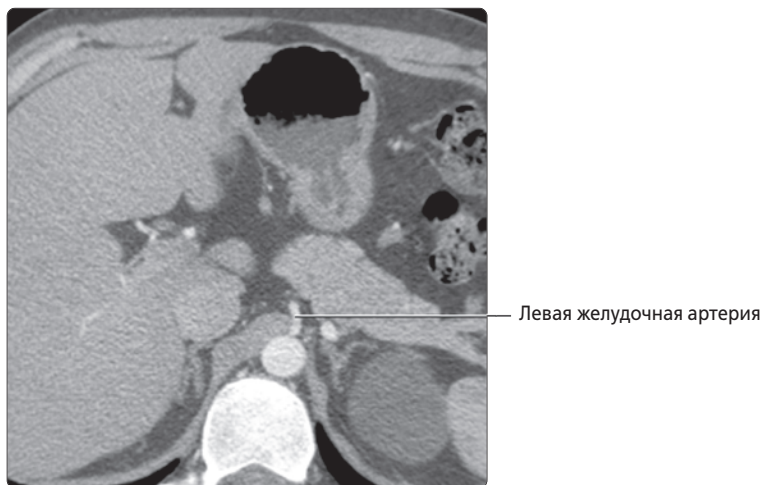
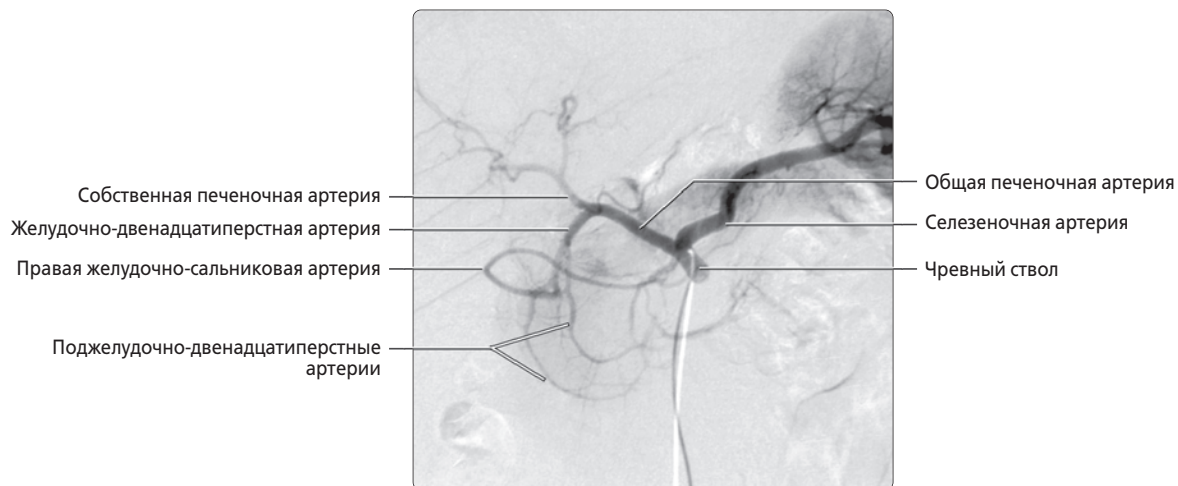
(Верхний) Катетерная ангиография, введение контрастного вещества в чревный ствол: определяются основные ветви чревного ствола (левая желудочная, селезеночная и общая печеночная артерии). Малая кривизна желудка кровоснабжается левой и правой желудочными артериями, последняя из которых является ветвью собственной печеночной артерии. Большая кривизна желудка кровоснабжается правой и левой желудочно-сальниковыми артериями — ветвями желудочно-двенадцатиперстной и селезеночной артерий соответственно. Селезеночная артерия также кровоснабжает дно желудка короткими желудочными артериями. Желудочно-двенадцатиперстная артерия отдает верхние поджелудочно-двенадцатиперстные артерии, анастомозирующие с ветвями верхней брыжеечной артерии, что обеспечивает обильное кровоснабжение поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки. Существует несколько врожденных вариантов развития сосудов, кровоснабжающих органы верхнего отдела брюшной полости, и множество сообщений между чревным стволом и верхней брыжеечной артерией и их ветвями. **(Нижний)** Артериография, изображение в венозную фазу: определяется место впадения левой желудочной вены в воротную вену вблизи точки ее слияния с селезеночной веной.

ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ АРТЕРИЙ, КАТЕТЕРНАЯ И КТ-АНГИОГРАФИЯ



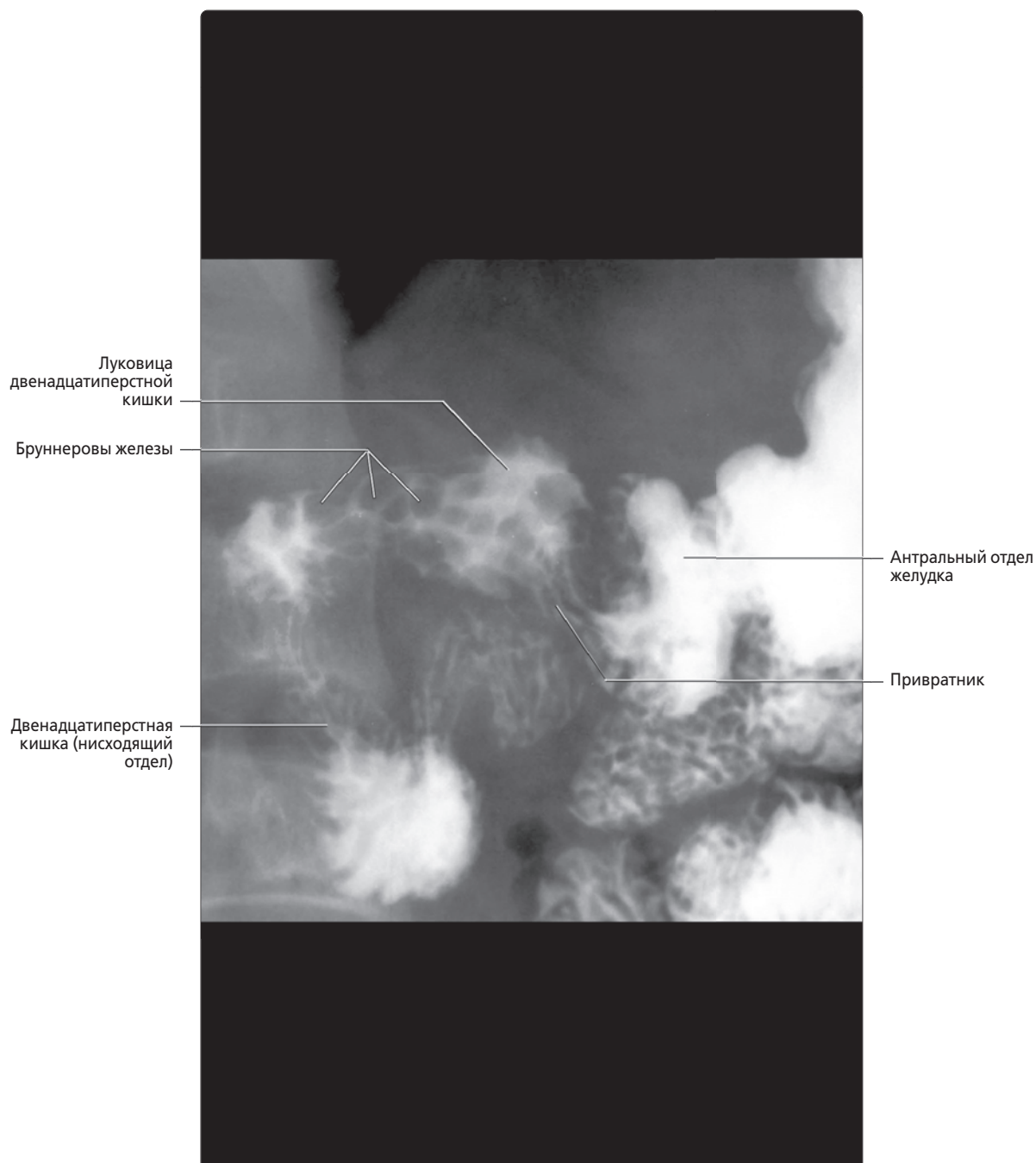
(Верхний) Катетерная ангиография: визуализируется общая печеночная артерия, берущая начало от чревного ствола, являющаяся наиболее часто встречающейся ветвью чревного ствола и дающая начало желудочно-двенадцатиперстной и правой печеночной артериям. **(Нижний)** КТ с контрастированием, реконструкция ПМИ, корональный срез: определяется точка отхождения левой печеночной артерии от левой желудочной артерии — часто встречающийся вариант развития, лучше визуализирующийся при КТ-ангиографии, чем при катетерной ангиографии. Ветви системы воронки вены контрастируются слабее, что обусловлено выбором времени проведения КТ для преимущественной визуализации артерий. Левая печеночная артерия «замещена» левой желудочной артерией ~ у 10% людей.

ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ АРТЕРИЙ, ОБОСОБЛЕННОЕ НАЧАЛО ЛЕВОЙ ЖЕЛУДОЧНОЙ АРТЕРИИ



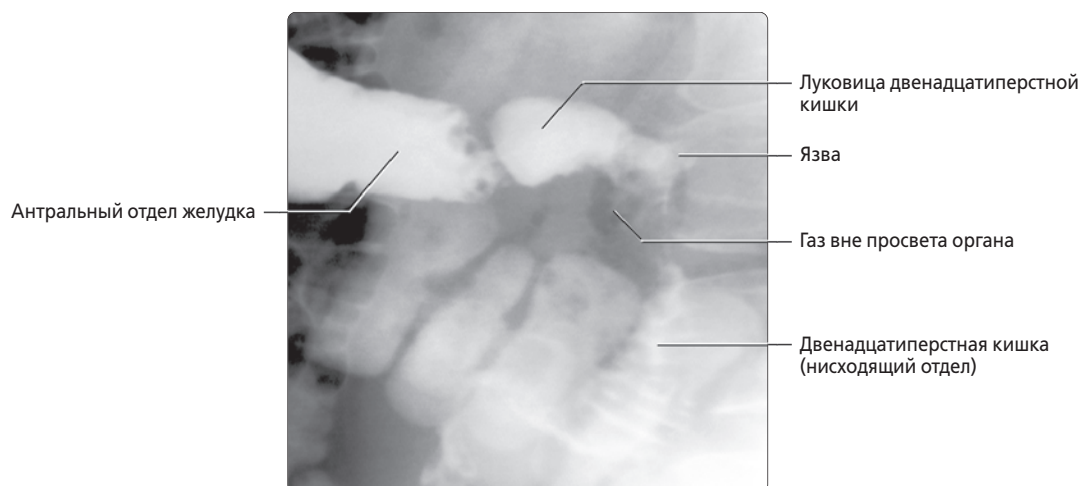
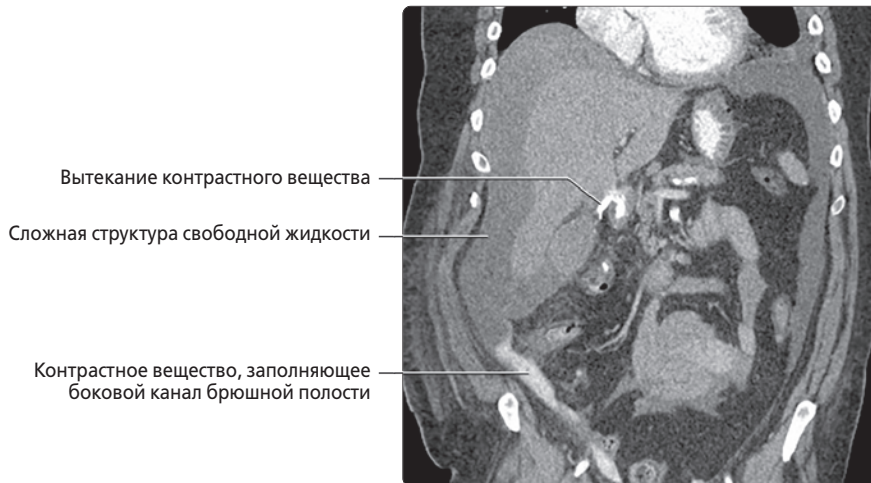
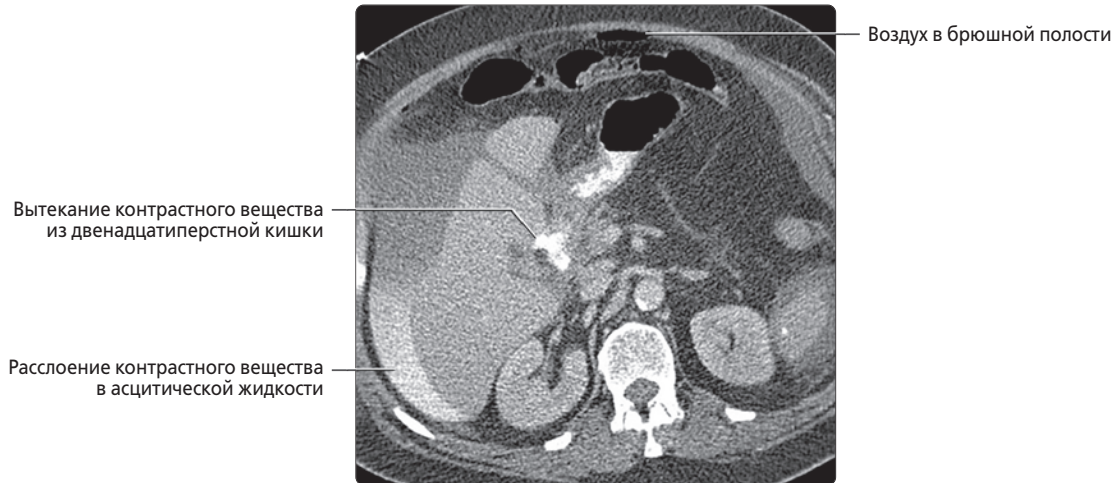
(Верхний) Ангиография чревного ствола, артериальная фаза: определяются только общая печеночная и селезеночная артерии, берущие начало от чревного ствола. У этого пациента левая желудочная артерия имеет обособленное начало от аорты, что показано на последующих КТ срезах. **(Средний)** КТ с контрастированием, аксиальный срез: на срезе через верхний отдел брюшной полости визуализируются левая желудочная артерия, начинающаяся обособленно от аорты, а не обычное начало от чревного ствола. **(Нижний)** КТ с контрастированием, реконструкция сагиттального среза: у этого же пациента определяется точка отхождения чревного ствола и верхней брыжеечной артерии от проксимального отдела брюшной аорты. Едва заметна малая левая желудочная артерия, у этого пациента берущая начало обособленно от аорты.

ГИПЕРПЛАЗИЯ БРУННЕРОВЫХ ЖЕЛЕЗ



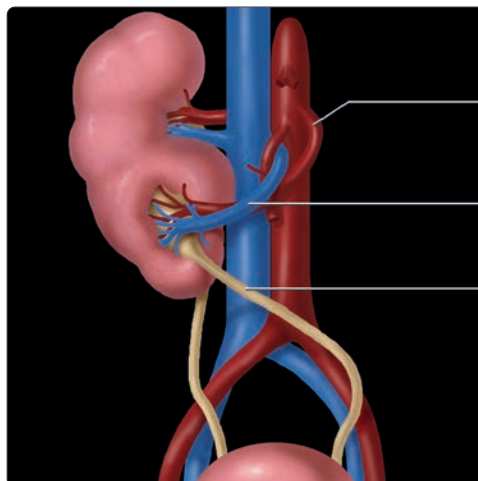
Прицельная рентгенография верхних отделов ЖКТ: множественные полиповидные дефекты наполнения в луковице двенадцатиперстной кишки, характерные для гиперплазии бруннеровых желез. Эти железы являются нормальным компонентом стенки двенадцатиперстной кишки, в большом количестве встречающиеся в луковице и нисходящем отделе двенадцатиперстной кишки. Обычно они 1–2 мм в диаметре и не определяются при рентгенографии. Секрет бруннеровых желез — прозрачная жидкость, содержащая слизь и слабые протеолитические ферменты, действующие в кислой среде.

ПРОБОДНАЯ ЯЗВА ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ



(Верхний) КТ с контрастированием, аксиальный срез: у пациента с острыми болями в животе определяется большой объем асцитической жидкости и небольшое количество свободного воздуха в переднем отделе брюшной полости. Гораздо важнее проникновение контрастного вещества из двенадцатиперстной кишки в брюшную полость и наличие слоев контраста высокой плотности в околопеченочной асцитической жидкости. **(Средний)** КТ с контрастированием, корональный срез: у этого же пациента хорошо определяется вытекание контрастного вещества из двенадцатиперстной кишки в сочетании с распространенной свободной асцитической жидкостью и свободным контрастным веществом. В ходе хирургической операции выявлена прободная язва. **(Нижний)** Прицельная рентгенография верхних отделов ЖКТ в косой проекции: язва в области «верхушки» двенадцатиперстной кишки (начальная часть ее нисходящего отдела за луковицей). Просвет прилегающего отдела двенадцатиперстной кишки сужен за счет спазма, отмечается наличие газа вне просвета органа. В ходе хирургической операции подтверждена прободная язва. Луковица двенадцатиперстной кишки расположена внутрибрюшинно, остальная часть — забрюшинно, что обусловило наличие воспаления и газа в забрюшинном пространстве.

ПЕРЕКРЕСТНАЯ СЛИВНАЯ ЭКТОПИЯ ПОЧКИ



Левая почечная артерия

Левая почечная вена

Левый мочеточник



Правая почка

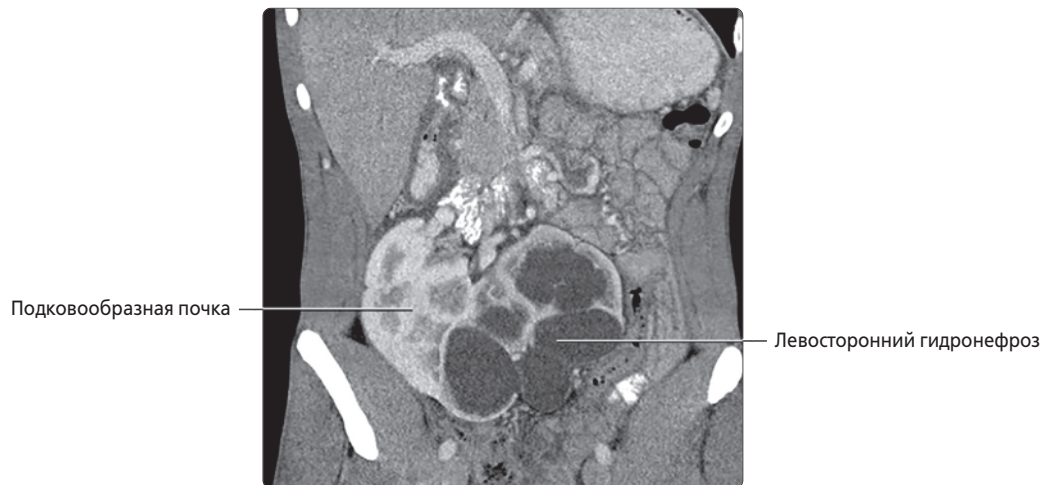
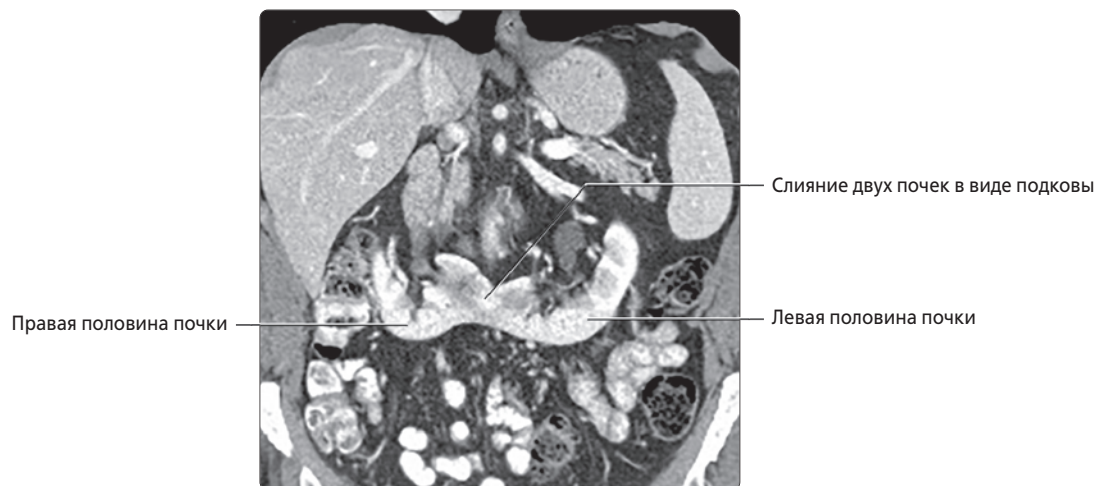


Левая почечная лоханка

Перекрестная сливная эктопия почки

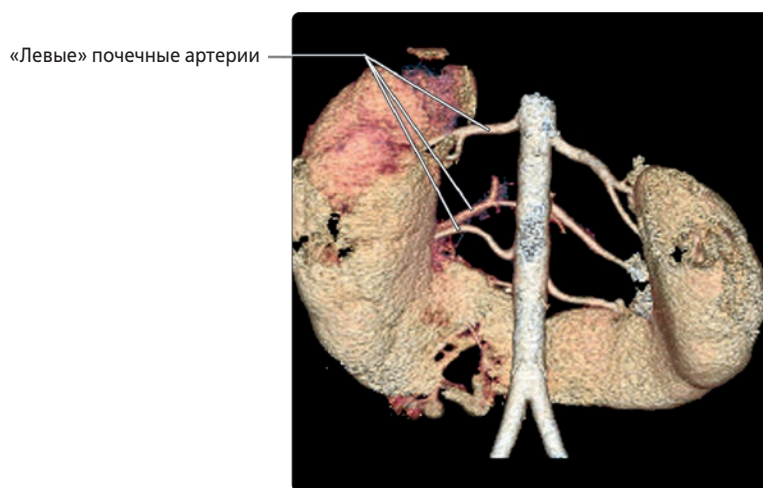
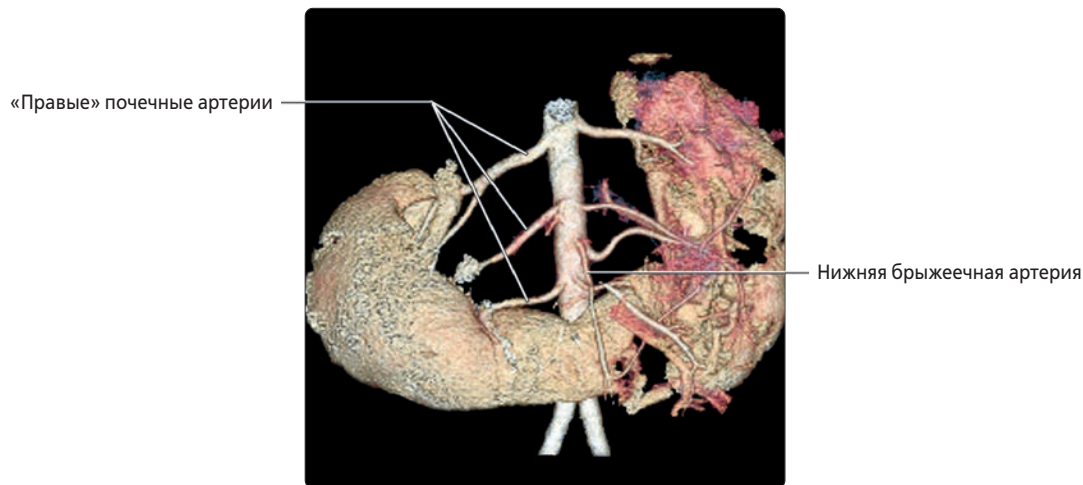
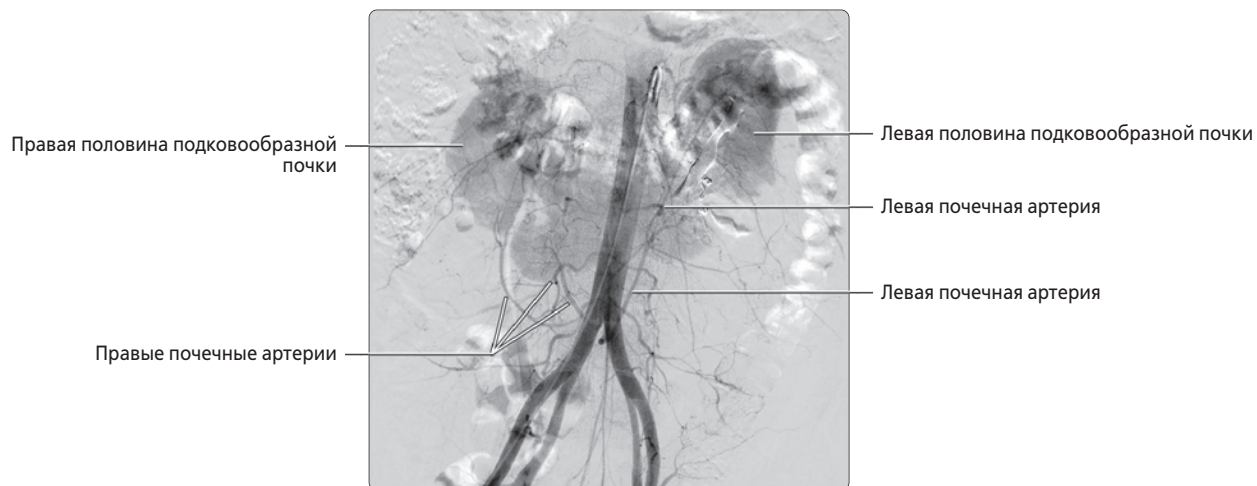
(Верхний) Типичная картина перекрестной сливной эктопии почки. Правая половина почки развивается нормально и имеет нормальное кровоснабжение. Левая половина почки сливается с нижним полюсом правой половины. Левые почечные сосуды и мочеточник развиваются нормально, правильно соединяются с другими органами, но пересекают среднюю линию и идут к левой половине почки. Эктопическая почка сильнее повреждается при травмах, мочекаменной болезни и гидронефрозе. **(Средний)** КТ с контрастированием, аксиальный срез: нормальная правая почка. **(Нижний)** КТ с контрастированием, более каудальный аксиальный срез: у этого же пациента определяется слияние левой половины почки с нижним полюсом правой почки, а ее ворота обращены вперед. Такая картина характерна для перекрестной сливной эктопии почки.

ПОДКОВООБРАЗНАЯ ПОЧКА



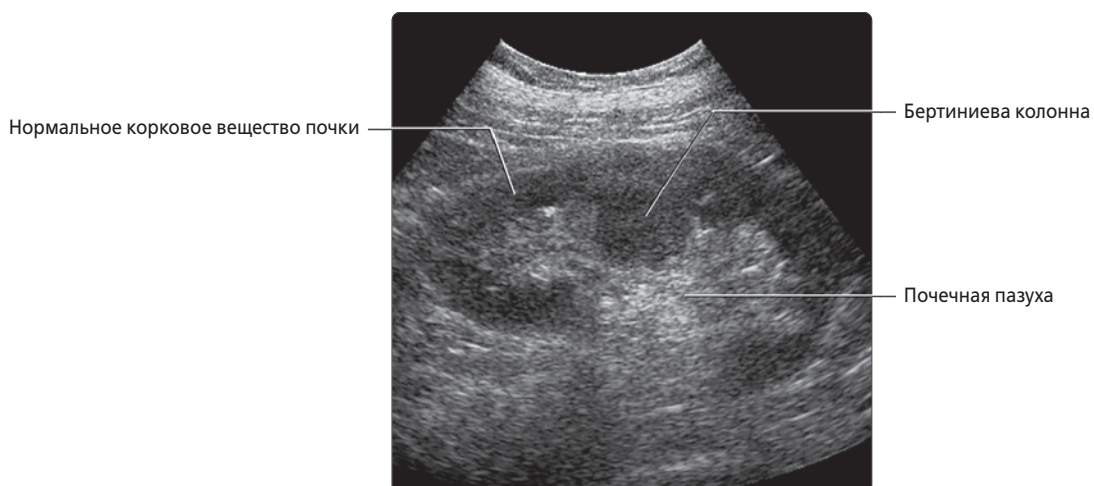
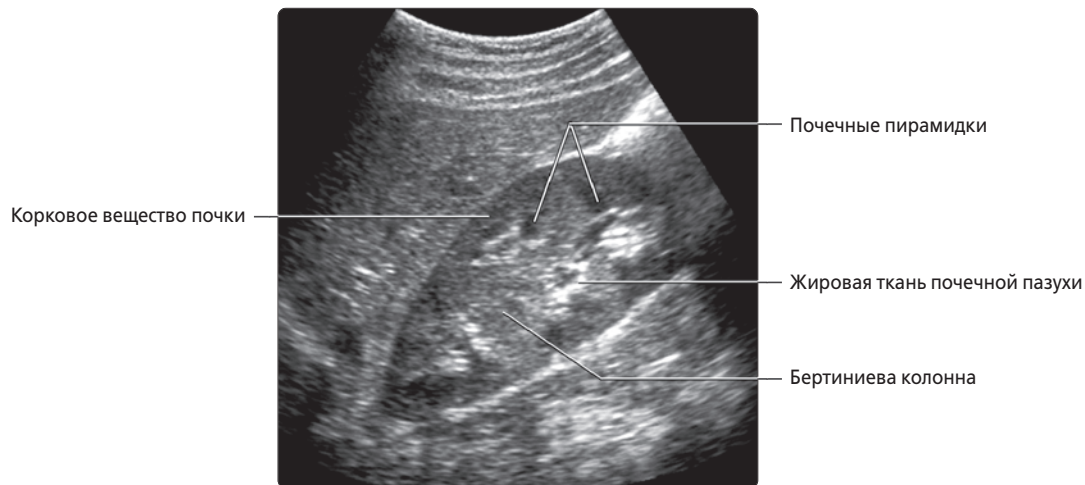
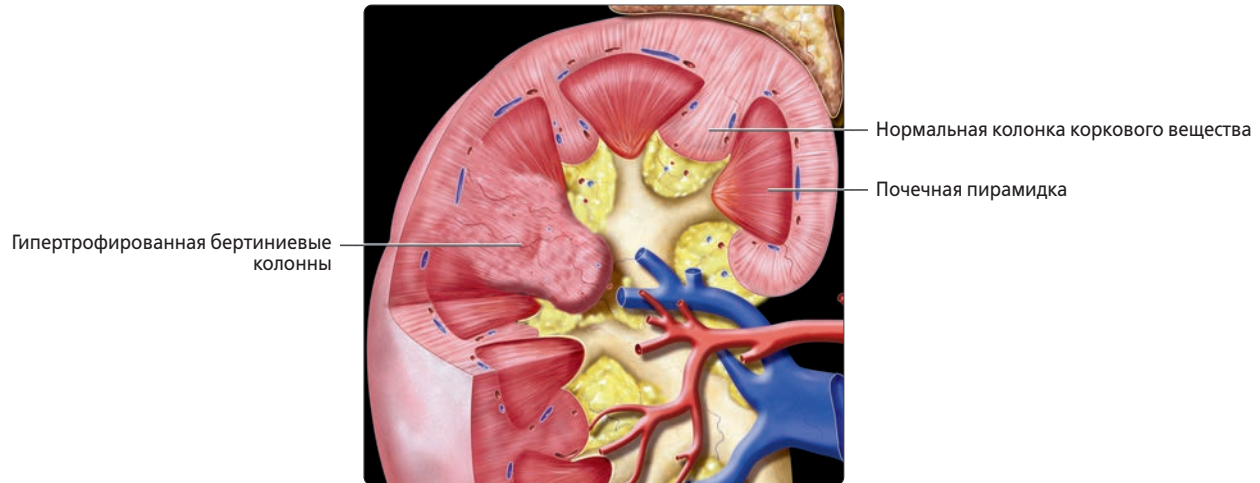
(Верхний) КТ с контрастированием, корональный срез: классическая картина подковообразной почки с аномальной ориентацией и слиянием почек вблизи средней линии. Обратите внимание на выраженную аномальную ориентацию обеих собирательных систем, на этом изображении ориентированных в верхнем направлении. **(Средний)** КТ с контрастированием, корональный срез: подковообразная почка в виде буквы U, нижние полюса почек соединились через среднюю линию. Наблюдается тяжелый левосторонний гидронефроз левой половины почки. Гидронефроз часто встречается при подобных аномалиях развития и может быть обусловлен аномальными артериями, сдавливающими собирательную систему, аномальными и множественными мочеточниками, камнями почек или даже опухолью **(Нижний)** КТ с контрастированием, аксиальный срез: определяется подковообразная почка с крупным объемным образованием, растущим из средней линии, диагностирован ПРК. Доказательств того, что подковообразная почка повышает риск развития злокачественных новообразований очень мало, однако этот вопрос обсуждается.

ПОДКОВООБРАЗНАЯ ПОЧКА



(Верхний) Ангиография, прямая проекция: подковообразная почка и двусторонние почечные артерии. Обратите внимание, что эти почечные артерии начинаются не только от аорты, но и от общих подвздошных артерий. Артериальное кровоснабжение подковообразной почки может быть очень сложным и варьировать у различных пациентов. **(Средний)** КТ с контрастированием, объемная реконструкция, корональный срез: подковообразная почка, пересекающая среднюю линию между аортой и нижней брыжеечной артерией. Визуализируется множество почечных артерий. На этом трехмерном изображении левая половина почки выглядит изъеденной, что обусловлено гидронефрозом и последующим снижением контрастирования ткани по отношению к правой стороне. **(Нижний)** Трехмерная реконструкция подковообразной почки того же пациента, вид сзади. Вновь обратите внимание на наличие множества почечных артерий, кровоснабжающих как правую, так и левую половину почки.

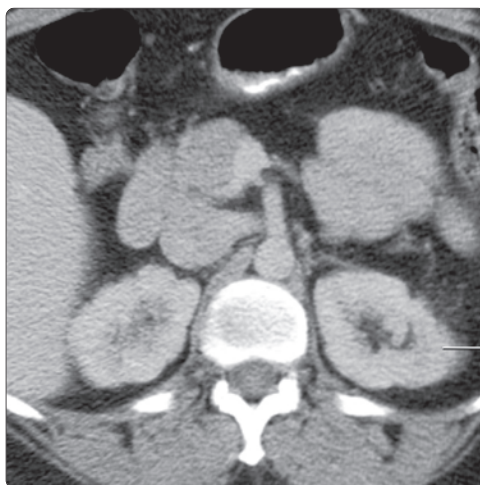
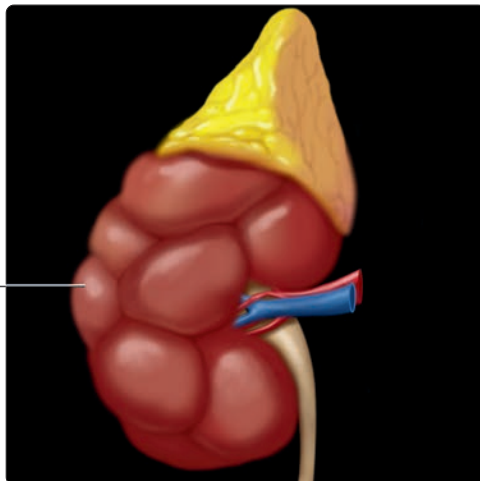
ГИПЕРТРОФИЯ КОЛОНКИ БЕРТИНА



(Верхний) На этом рисунке показана гипертрофированная бертениева колонка, являющаяся округлым увеличением перегородки из ткани коркового вещества, разделяющей почечные пирамидки. Это нормальная ткань, по своим характеристикам сходная с другими отделами коркового вещества почки, которая может вдаваться в жировую ткань почечной пазухи, имитируя объемное образование. Ценность УЗИ по сравнению с КТ или МРТ при постановке диагноза в таких случаях значительно ниже. **(Средний)** УЗИ, сагиттальная плоскость: определяется округлое «объемное образование» — гипертрофированная бертениева колонка, вдающаяся в жировую ткань почечной пазухи и смещающая ее. Это «новообразование» обладает той же эхогенностью, что и корковое вещество, позволяя дифференцировать это доброкачественное состояние с истинным новообразованием. **(Нижний)** УЗИ, сагиттальная плоскость: определяется округлое выраженное «объемное образование» коркового вещества, глубоко вдающееся в почечную пазуху. Обратите внимание, что это «объемное образование» имеет ту же эхогенность, что и нормальное корковое вещество почки — характерный признак доброкачественной бертениевой колонны. Локализация вблизи среднего полюса почки довольно характерна для этого образования.

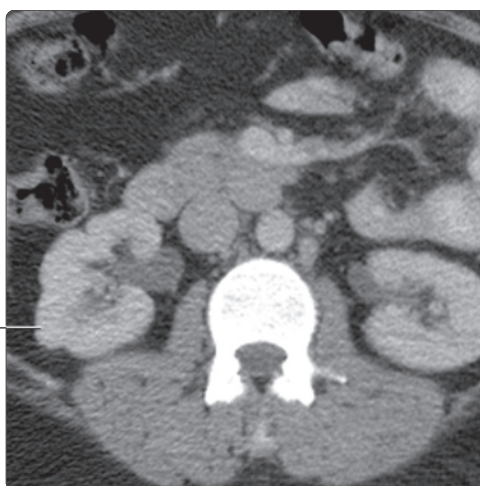
ДОЛЬЧАТАЯ ПОЧКА ПЛОДА

Дольчатая поверхность почки плода



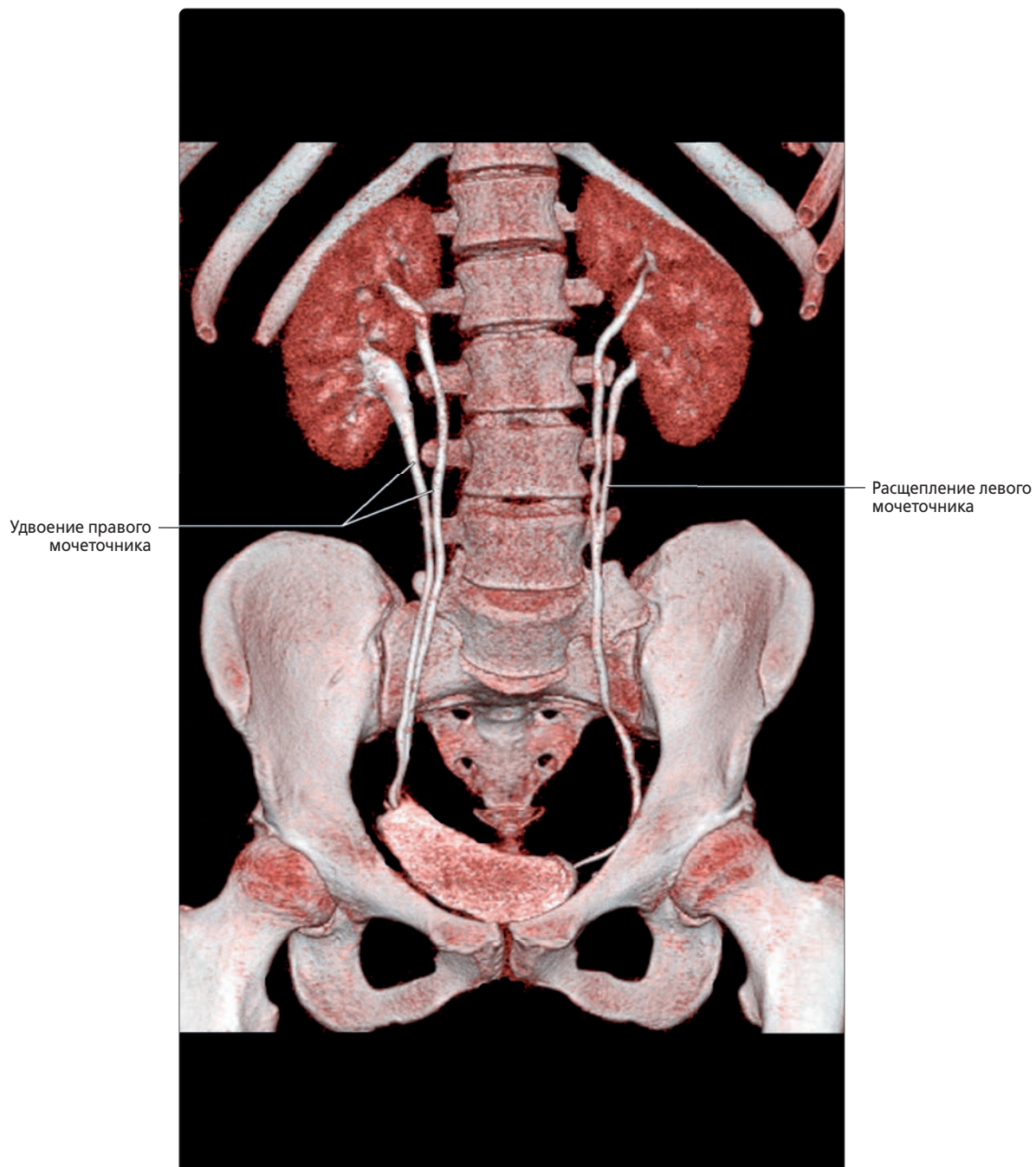
Левая почка

Правая почка



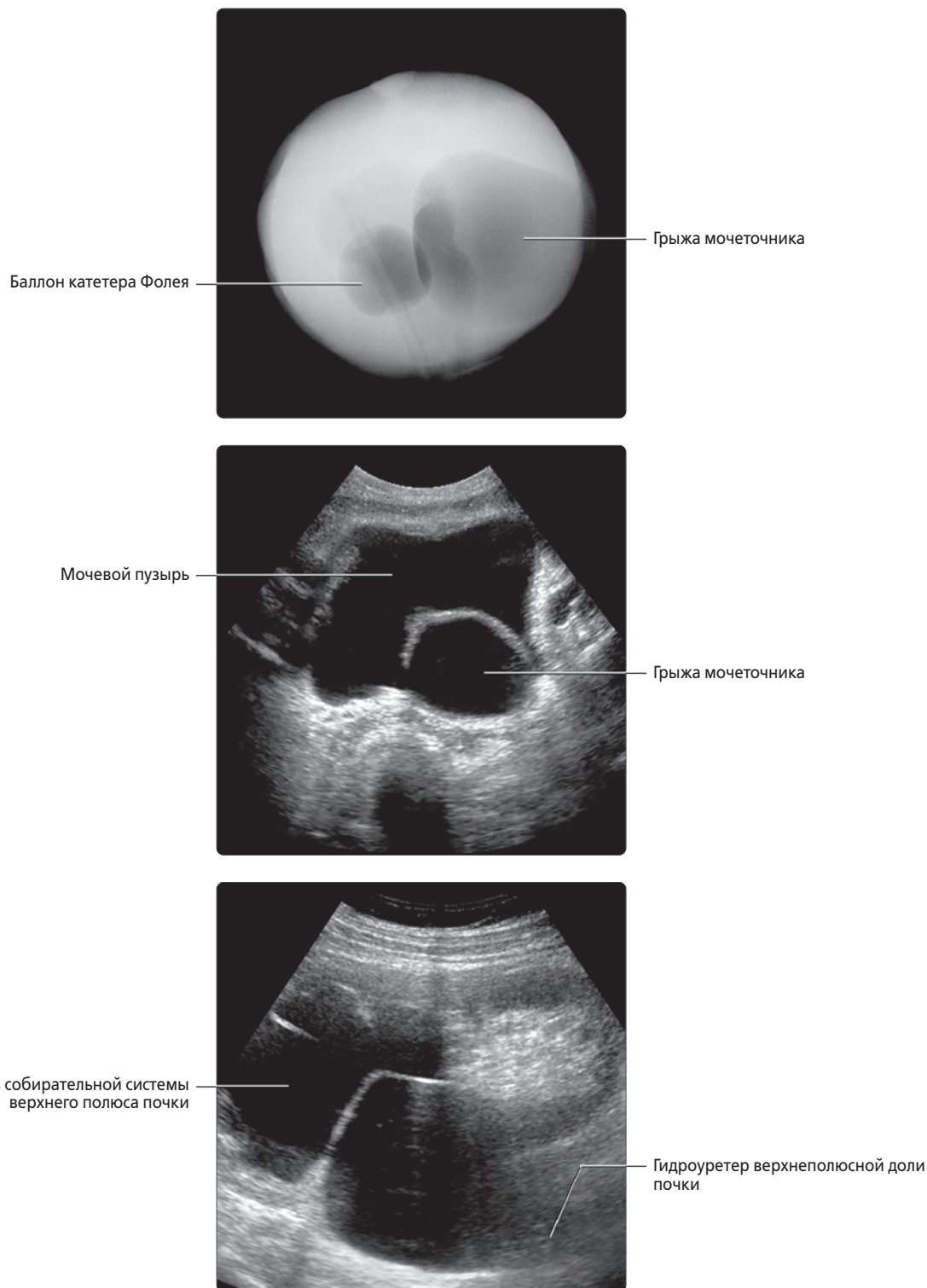
(Верхний) На рисунке показана характерная картина дольчатой почки плода, отражающая развитие почки из нескольких долей, каждая из которых состоит из пирамидки почки и связанной с ней коры. Эта картина может сохраняться в младенчестве и, у некоторых пациентов, во взрослом возрасте, хотя и в меньшей степени. Обратите внимание, что надпочечники имеют относительно крупные размеры по отношению к размерам почек у плода и в детском возрасте. **(Средний)** КТ с контрастированием, аксиальный срез: у бессимптомного пациента определяется дольчатая поверхность обеих почек, являющаяся сохранной дольчатой почкой (дольчатое строение почки). Такую картину необходимо отличать от рубцевания коркового вещества почки, при котором происходит потеря почечной ткани, обусловленная ишемией или воспалением. **(Нижний)** На более каудальном срезе определяется дольчатая поверхность правой почки. Обратите внимание, что, в отличие от рубцевания, эта картина наблюдается по всей поверхности почки.

УДВОЕНИЕ СОБИРАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ



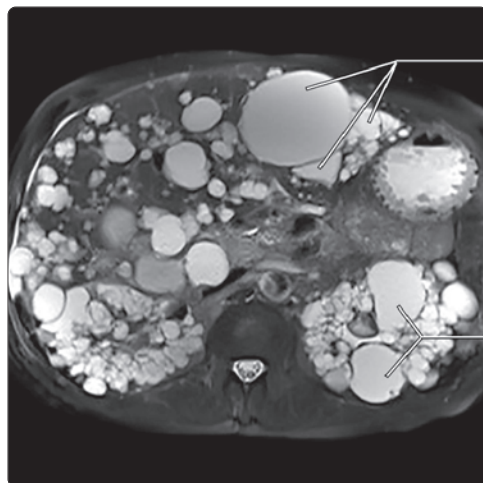
КТ-урография, трехмерная реконструкция, корональная проекция: определяется расщепление левого мочеточника, при котором из почки выходят два отдельных мочеточника и соединяются более дистально с образованием одного мочеточника. Весь правый мочеточник разделен на две структуры с обособленными отверстиями в мочевого пузыря. У этого пациента в каждой почке определяется по двое ворот с избыточными артериями и венами.

УДВОЕНИЕ СОБИРАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ГРЫЖЕЙ МОЧЕТОЧНИКА



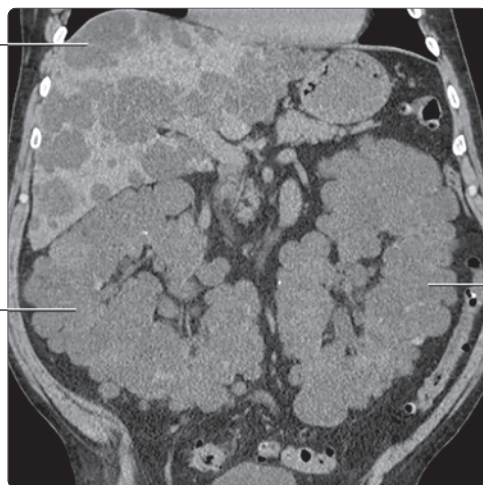
(Верхний) Цистография, передняя проекция: крупный округлый дефект наполнения в левом отделе мочевого пузыря (прилежающий к баллону катетера Фолея). **(Средний)** УЗИ мочевого пузыря: у этого же пациента определяется округлое объемное образование, соответствующее обнаруженному на цистографии кистозному объемному образованию мочевого пузыря, что согласуется с уретероцеле. **(Нижний)** УЗИ, сагиттальная плоскость: у этого же пациента определяется выраженный тяжелый гидронефроз и гидроуретер, ограниченные верхним полюсом почки (гидронефроз нижнего полюса не определяется). Полученные данные хорошо иллюстрируют правило Вейгерта–Мейра: при удвоении собирательных систем почек верхний полюс почки часто неправильно соединяется с почкой медиально и спереди от нижнеполюсного отдела и оканчивается грыжей мочеточника, что приводит к его обструкции.

ПОЛИКИСТОЗ ПОЧЕК



Печеночные кисты

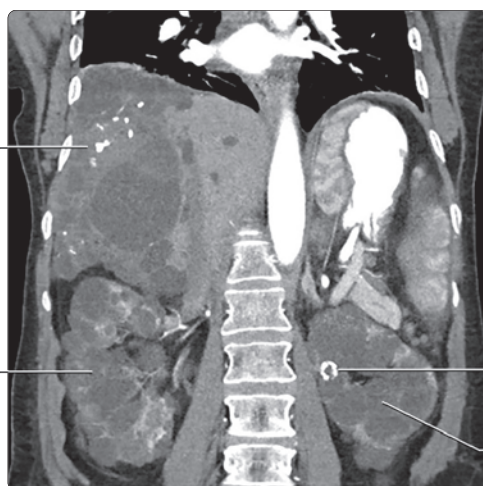
Почечные кисты



Печеночные кисты

Поликистозная правая почка

Поликистозная левая почка



Кальцификаты в печеночных кистах

Поликистозная правая почка

Кальцифицированная киста

Поликистозная левая почка

(Верхний) МРТ, T2-ВИ, режим подавления сигнала от жира, аксиальный срез: определяется классическая визуализационная картина поликистоза почек: многочисленные кисты, с двух сторон замещающие и увеличивающие почки и печень. В части этих кист наблюдается сигнал слегка сниженной интенсивности на T2-ВИ, обусловленный белковым или геморрагическим содержимым. **(Средний)** Бесконтрастная КТ, корональный срез: у пациента с поликистозом почки определяется распространенное кистозное увеличение обеих почек и множество печеночных кист. Несмотря на большое число печеночных кист функция печени у этого пациента не была нарушена, как и у большинства пациентов с поликистозом печени. Напротив, поликистоз почки прогрессирует и обычно приводит к почечной недостаточности на шестом десятилетии жизни. **(Нижний)** КТ с контрастированием, корональный срез: у пациента с поликистозом почек определяются многочисленные кисты в обеих почках и печени, у части из них кальцифицировалась стенка, что было обусловлено эпизодами спонтанного кровотечения в полость кисты.

АНАТОМИЯ

Мочеточник

- Мышечная трубка (приблизительно 25–30 см длину), несущая мочу от почек к мочевому пузырю
 - В брюшной полости мочеточник проходит по ходу задней брюшной стенки в забрюшинном пространстве (позади париетального листка брюшины)
 - Мочеточник начинается от почечной лоханки в **переходе из лоханки** и расположен в **околопочечном пространстве**
 - Мочеточники проходят по ходу передней поверхности поясничных мышц в нижнем отделе забрюшинного пространства брюшной полости
 - Тазовые отделы мочеточников входят в полость таза на уровне крестцово-подвздошного сочленения, где они проходят спереди от бифуркации подвздошной артерии вблизи яичников (у женщин)
 - Идут вниз по ходу латеральных стенок полости таза вблизи внутренних подвздошных сосудов
 - Вблизи остей подвздошных костей мочеточники изгибаются кпереди и медиально и входят в мочевой пузырь на уровне семенных пузырьков/шейки матки
 - **Переход мочеточника в мочевой пузырь (ПММ)**: мочеточники проходят косо через мышечную стенку мочевого пузыря, играющую роль клапана для предотвращения обратного заброса мочи
 - Три физиологических сужения: **переход лоханки в мочеточник**, верхний край входа в таз и **переход мочеточника в мочевой пузырь**
- **Кровоснабжение, иннервация и лимфоотток**
 - Количество артериальных ветвей велико и варьируемо, идут от аорты, почечных, половых, внутренних подвздошных, семенных и прямокишечных артерий и анастомозируют по всей длине мочеточника
 - Артериальное кровоснабжение брюшного отдела мочеточника осуществляется преимущественно почечными артериями и яичковой/яичниковой артериями
 - Артериальное кровоснабжение тазового отдела мочеточника осуществляется верхней и нижней семенными артериями
 - Венозные ветви проходят вместе с артериями со схожими названиями
 - Иннервация
 - Автономная иннервация осуществляется из прилегающих сплетений (почечного, подчревного, яичкового/яичникового) и обеспечивает иннервацию
 - В мочеточниках расположены рецепторы боли/растяжения: камни в брюшном отделе мочеточника вызывают боли в боку/спине, а камни в тазовом отделе мочеточника вызывают боль в нижнем отделе живота/паху
 - Чувствительные волокна входят в спинной мозг на уровне Th12–L2, обуславливая иррадиацию боли в мочеточнике в соответствующие дерматомы
 - Лимфоотток осуществляется в **наружные и внутренние подвздошные узлы** (тазовый отдел мочеточника) и **аортокавальные лимфатические узлы** (брюшной отдел)

Мочевой пузырь

- Пустой растяжимый мешок с мощной мышечной стенкой, временно накапливающий и изгоняющий мочу
 - Мочевой пузырь делится на **верхушку** (расположена вблизи лобкового симфиза и соединяется со срединной пупочной связкой), **тело**, **основание** (задняя поверхность мочевого пузыря) и **шейку** (соединяется с мочеиспускательным каналом и крепится ко дну полости таза фасцией таза и связками)
 - Стенка мочевого пузыря представлена преимущественно детрузором
 - **Мочепузырный треугольник**: структура треугольной формы в основании мочевого пузыря, вершины которого определяются по отверстиям мочеточников и **внутреннему отверстию мочеиспускательного канала**
 - Внутренний сфинктер мочеиспускательного канала (только у мужчин) и наружный сфинктер мочеиспускательного канала (у мужчин и женщин) образованы мышцами и расположены в отверстии мочеиспускательного канала
- Расположен **внебрюшинно (в забрюшинном пространстве)**, брюшина покрывает купол мочевого пузыря
 - Складки брюшины образуют глубокие углубления брюшины в полости таза

- **Прямокишечно-пузырное углубление** является наиболее низко расположенным углублением у мужчин (и у женщин после удаления матки)
- **Пузырно-маточное углубление** и **прямокишечно-маточное углубление** (дугласово пространство) являются наиболее низко расположенными карманами у женщин
- Мочевой пузырь окружен забрюшинными пространствами (заполненными соединительной/жировой тканью), способными расширяться и накапливать большое количество жидкости (например, при забрюшинном разрыве мочевого пузыря)
 - В **околопузырном пространстве** расположены мочевой пузырь и урахус
 - **Предпузырное пространство Рециуса**: расположено между мочевым пузырем и лобковым симфизом, соединяющимся сверху с **подпочечным отделом забрюшинного пространства** и сзади с предкрестцовым пространством
- **Кровоснабжение, иннервация и лимфоотток**
 - Артериальное кровоснабжение осуществляется преимущественно из внутренних подвздошных артерий через **верхние пузырные артерии** и другими ветвями внутренних подвздошных артерий у обоих полов
 - Венозный отток
 - Мужчины: **пузырное и предстательное венозные сплетения** → внутренние подвздошные и внутренние позвоночные вены
 - Женщины: **пузырное и маточно-влагалищное венозные сплетения** → внутренняя подвздошная вена
 - Иннервация
 - Парасимпатическая иннервация осуществляется тазовым внутренностным и нижним подчревным нервами (вызывают сокращение мышц-констрикторов и расслабление внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала для возможности опорожнения мочевого пузыря)
 - Симпатическая иннервация осуществляется подчревным нервом (расслабляет мускулатуру мочевого пузыря и обеспечивает удержание мочи)
 - Соматическая иннервация осуществляется срамным нервом (обеспечивает произвольный контроль мочеиспускания, контролируя наружный сфинктер)
 - Чувствительные волокна проходят вместе с парасимпатическими нервами
 - Лимфоотток осуществляется в цепочки подвздошных и запирающих лимфатических узлов

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Клиническое значение

- Мочеточники часто непреднамеренно повреждаются при операциях на брюшной полости или гинекологических операциях, что обусловлено тракцией
- **Эктопический мочеточник**
 - **Закон Вейгерта–Мейера**: мочеточник верхнего полюса почки входит в почку медиальнее и ниже мочеточника нижнего полюса
 - Часто наблюдается непроходимость и ectopic соединение мочеточника (вне треугольника)
- **Уретероцеле**: кистозное расширение дистального отдела мочеточника может быть простым (ортопическим) в пределах треугольника или ectopic (соединяется ниже треугольника)
- **Внебрюшинный разрыв мочевого пузыря**
 - Встречается более часто, что обусловлено повреждениями при переломах таза
 - Моча расширяет предпузырное пространство (симптом молочного зуба) и может оттекать назад в предкрестцовое пространство и вверх в забрюшинное пространство брюшной полости
- **Внутрибрюшинный разрыв мочевого пузыря**
 - Обычно обусловлен тупой травмой при расширенном мочевом пузыре
 - Моча оттекает в углубления брюшины через боковые каналы брюшной полости и окружает тонкую кишку
- У плода **урахус** образует сообщение между пупком и мочевым пузырем и обычно облитерируется, образуя **срединную пупочную связку**
 - Может сохраняться в виде «кисты» или дивертикула, изредка оно инфицируется или становится источником карциномы
- **Дивертикул мочевого пузыря** может стать источником инфекции, конкрементов и опухоли
 - Врожденный дивертикул обычно расположен вблизи ММП, в то время как приобретенный дивертикул обычно обусловлен затруднением мочеиспускания