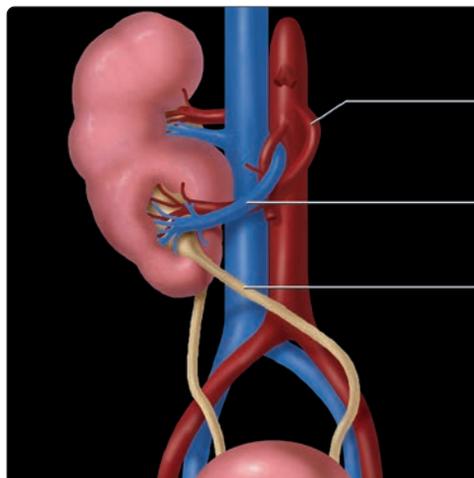


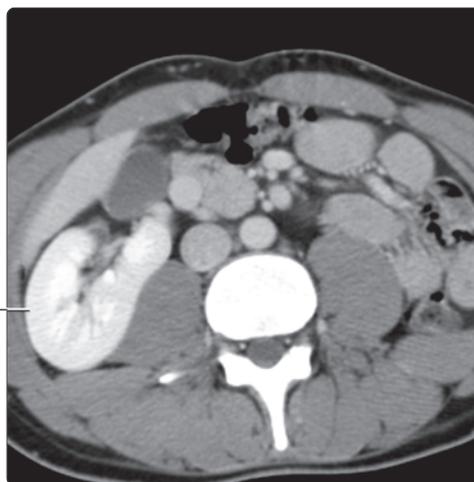
ПЕРЕКРЕСТНАЯ СЛИВНАЯ ЭКТОПИЯ ПОЧКИ



Левая почечная артерия

Левая почечная вена

Левый мочеточник



Правая почка

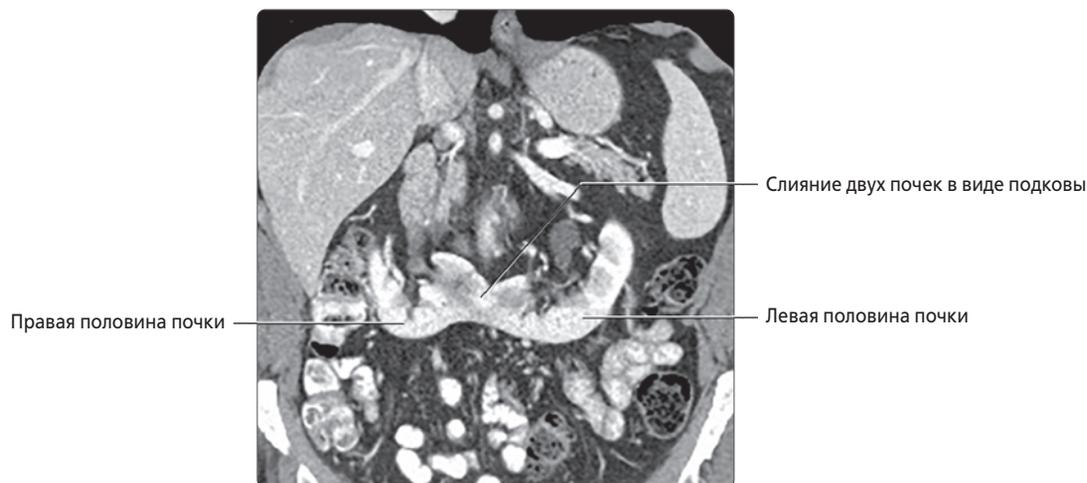


Левая почечная лоханка

Перекрестная сливная эктопия почки

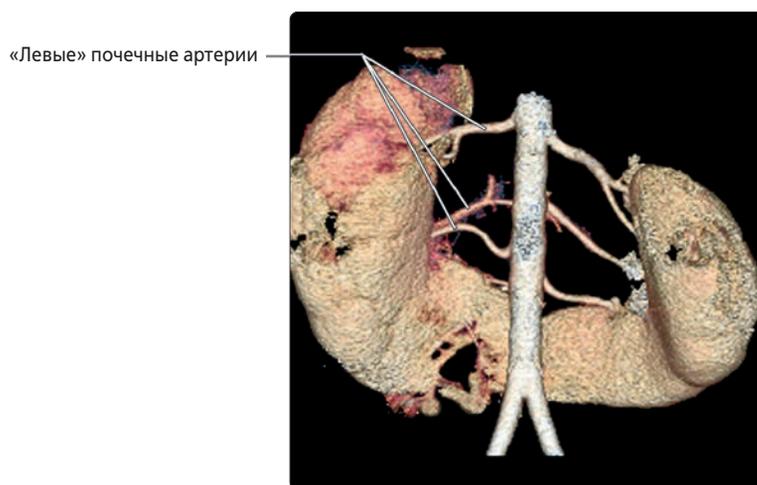
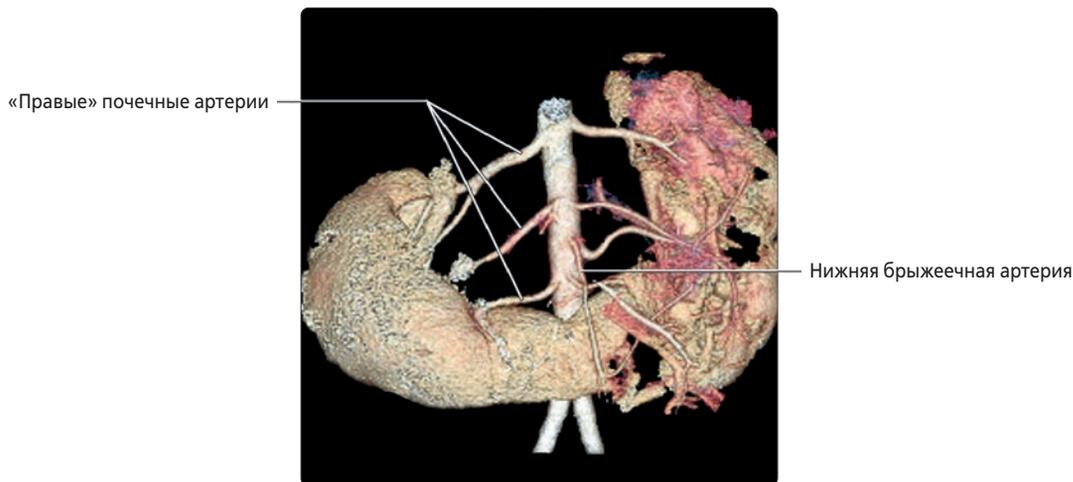
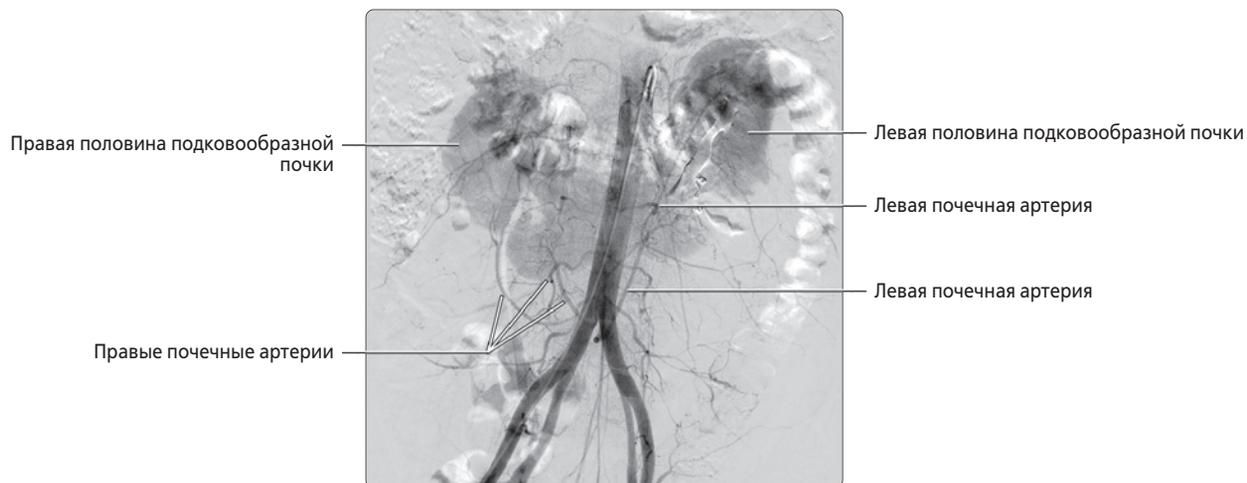
(Верхний) Типичная картина перекрестной сливной эктопии почки. Правая половина почки развивается нормально и имеет нормальное кровоснабжение. Левая половина почки сливается с нижним полюсом правой половины. Левые почечные сосуды и мочеточник развиваются нормально, правильно соединяются с другими органами, 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



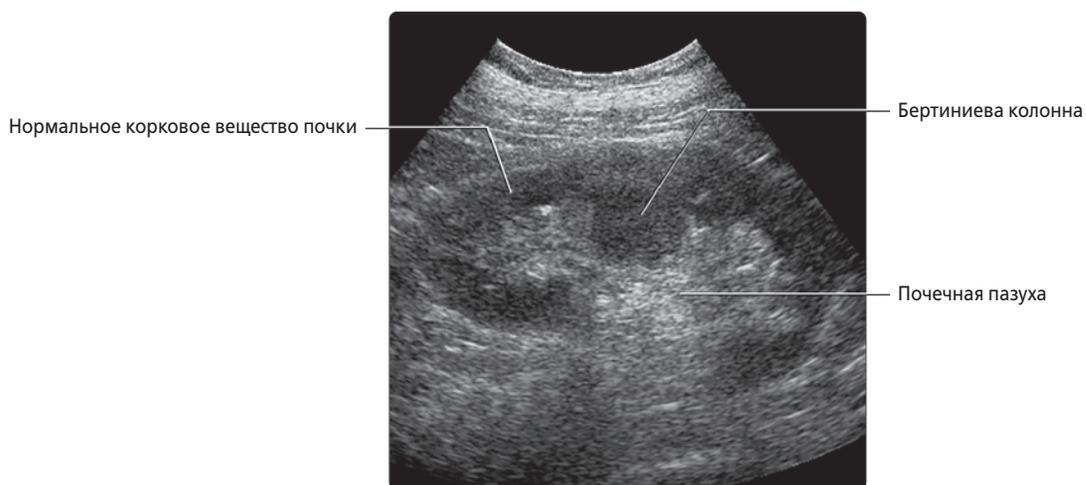
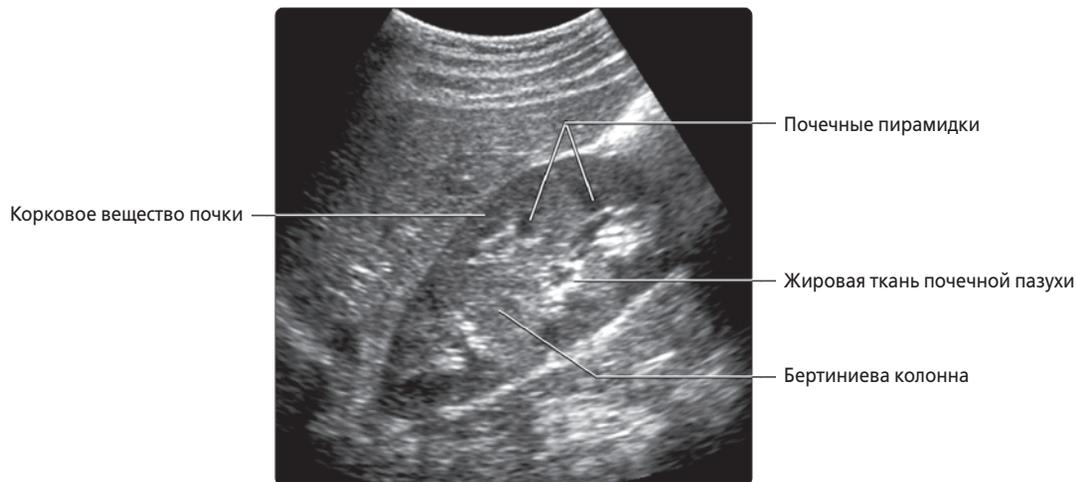
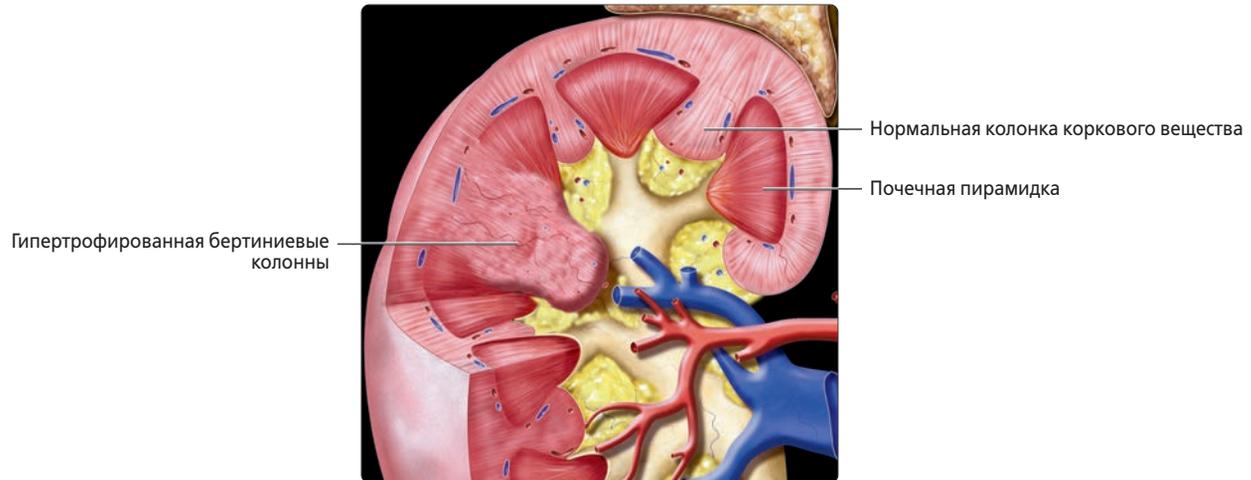
(Верхний) КТ с контрастированием, корональный срез: классическая картина подковообразной почки с аномальной ориентацией и слиянием почек вблизи средней линии. Обратите внимание на выраженную аномальную ориентацию обеих собирательных систем, на этом изображении ориентированных в верхнем направлении. **(Средний)** 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.

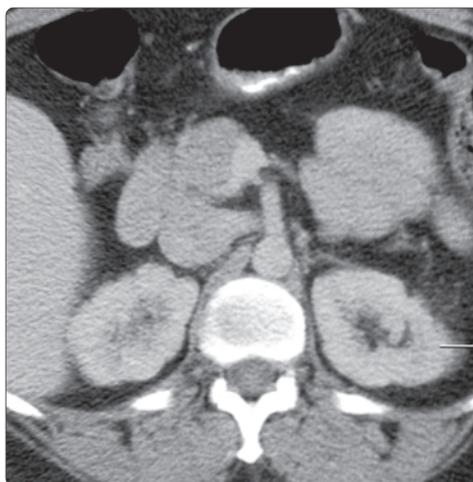
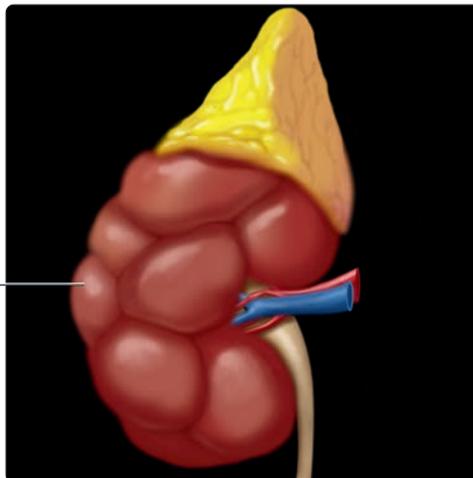
ГИПЕРТРОФИЯ КОЛОНКИ БЕРТИНА



(Верхний) На этом рисунке показана гипертрофированная бертиниева 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, симулируя 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 бертиниева 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 бертиниевой колонны. Локализация вблизи среднего полюса почки довольно характерна для этого образования.

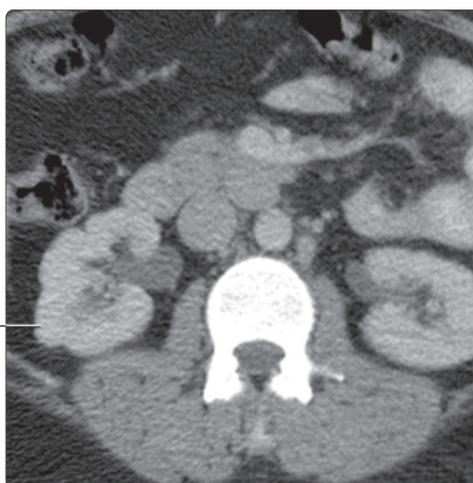
ДОЛЬЧАТАЯ ПОЧКА ПЛОДА

Дольчатая поверхность почки плода



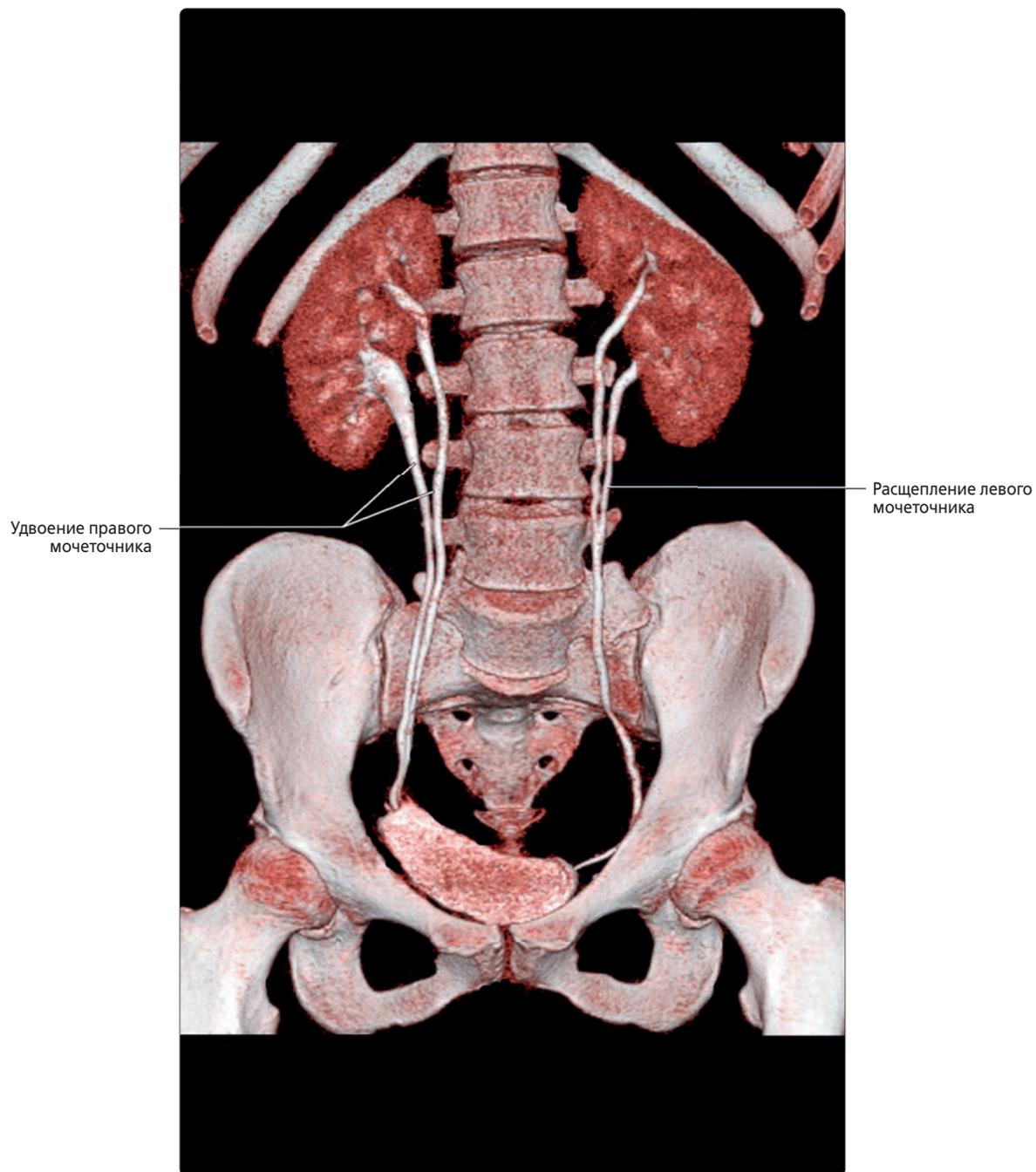
Левая почка

Правая почка



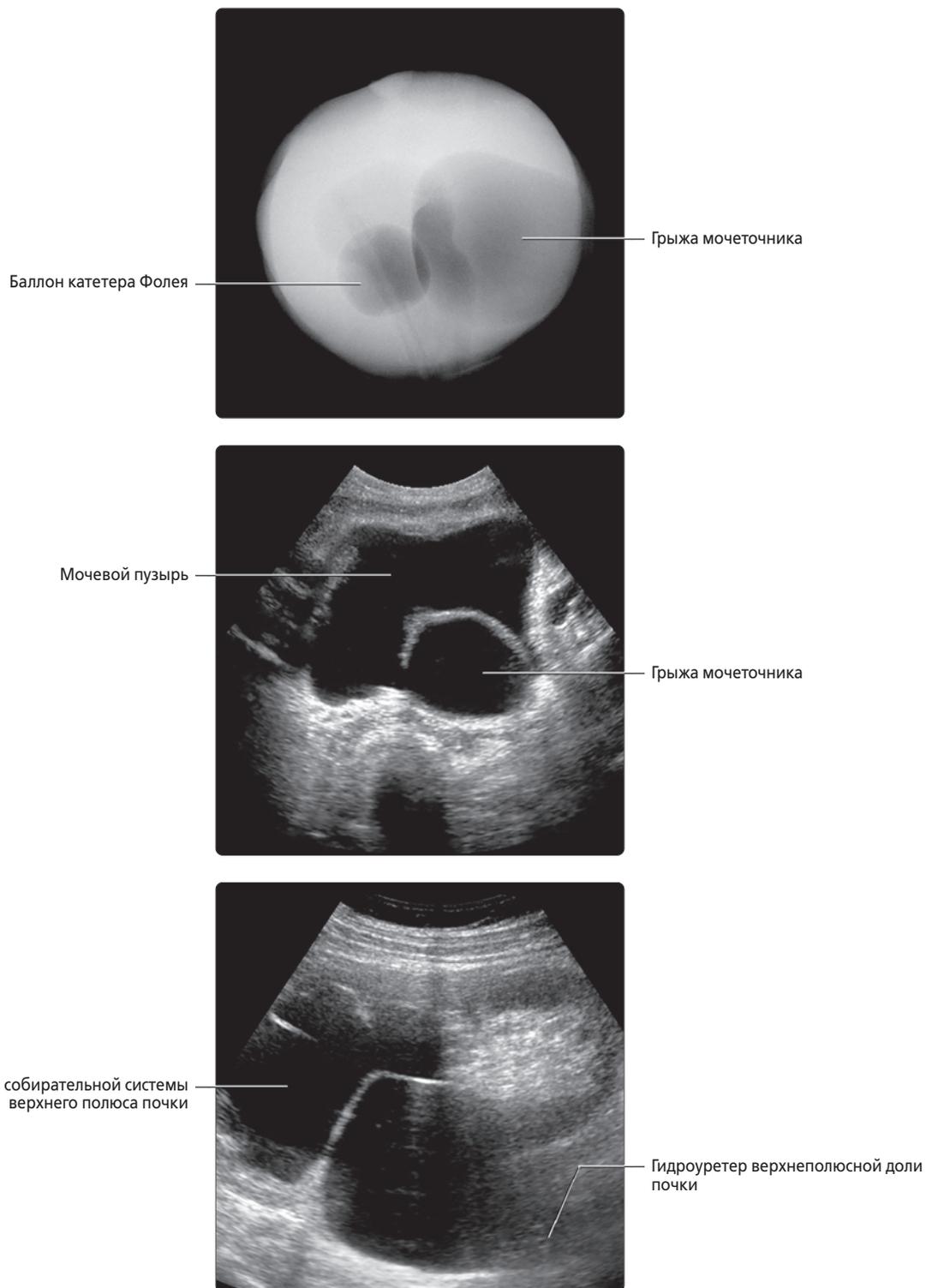
(Верхний) На рисунке показана характерная картина дольчатой почки плода, отражающая развитие почки из нескольких долей, каждая из которых состоит из пирамидки почки и связанной с ней коры. Эта картина может сохраняться в младенчестве и, у некоторых пациентов, во взрослом возрасте, хотя и в меньшей степени. 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



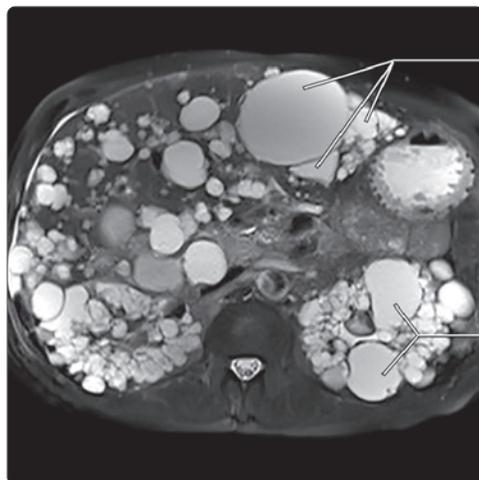
КТ-урография, трехмерная реконструкция, корональная проекция: определяется расщепление левого мочеточника, при котором из почки выходят два отдельных мочеточника и соединяются более дистально с образованием одного мочеточника. Весь правый мочеточник разделен на две структуры с обособленными отверстиями 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

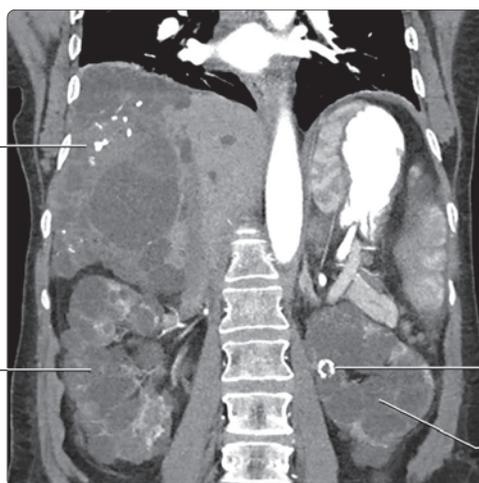
Почечные кисты



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 эктопическое соединение мочеточника (вне треугольника)
- **Уретероцеле**: кистозное расширение дистального отдела мочеточника может быть простым (ортопическим) в пределах треугольника или эктопическим (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