

РАЗДЕЛ 10

Билиарная система



Введение и обзор

Подходы к визуализации билиарной системы	854
--	-----

Варианты нормы и артефакты

Варианты нормы и артефакты	862
----------------------------	-----

Врожденные заболевания

Врожденные аномалии желчного пузыря	866
Болезнь Кароли	870
Кисты желчных протоков	874

Инфекционные заболевания

Рецидивирующий пиогенный холангит	878
Восходящий холангит	882
Паразитарная инвазия панкреатобилиарной системы	886
Холангиопатия при СПИД	890
Водянка и эмпиема желчного пузыря	892

Воспалительные заболевания

Желчные камни и сладж	896
Острый калькулезный холецистит	902
Аcalculозный холецистит	906
Ксантогранулематозный холецистит	910
Эмфизематозный холецистит	914
Синдром Мирizzi	918
Гиперпластический холецистоз	922
«Фарфоровый» желчный пузырь	926
Взвесь кальция в желчи	928
Аутоиммунный (IgG4-обусловленный) холангит	930
Первичный склерозирующий холангит	934



Дегенеративные заболевания	
Билома	938
Сосудистые расстройства	
Повреждение желчных протоков в результате ишемии	942
Травма	
Травматическое повреждение билиарной системы	946
Осложнения лечения	
Холангит, обусловленный химиотерапией	950
Доброкачественные опухоли и опухолеподобные состояния	
Полипы желчного пузыря	952
Злокачественные опухоли	
Рак желчного пузыря	956
Рак ампулы фатерова сосочка	960
Метастатическое поражение билиарной системы и лимфома	964
Билиарный папилломатоз	965
Интрадуктальная папиллярная муцинозная опухоль желчных протоков	966

Показания к применению методов лучевой диагностики и протоколы исследования

Современные томографические методы визуализации, а также сцинтиграфия практически вытеснили такие методы исследования, как пероральная и внутривенная холангиография. Кроме того, для повышения информативности КТ или МР холангиографии используется гепатоспецифический контраст.

Холесцинтиграфия (HIDA-сцинтиграфия) представляет собой метод ядерной медицины, предназначенный для оценки морфологии и функции билиарного дерева. Пациенту внутривенно вводится препарат, содержащий иминодиуксусную кислоту, меченую технецием-99m. Этот радиофармпрепарат быстро накапливается в печени и выделяется с желчью. В норме вначале происходит накопление препарата в печени (паренхиматозная фаза), а затем в желчном пузыре (это означает, что пузырный проток находится в открытом состоянии), после чего желчь выходит в двенадцатиперстную кишку, что является признаком открытого общего желчного протока. Несмотря на то, что возможность отображения деталей анатомии при холесцинтиграфии ограничена, метод позволяет получить информацию о функции билиарной системы и на этом основании сделать заключение об обструкции пузырного или общего желчного протока, или об утечке желчи.

Ультрасонография является первоочередным методом диагностики большинства патологических изменений желчного пузыря и желчных протоков. Точность УЗИ в обнаружении конкрементов в желчном пузыре приближается к 100%. Также УЗИ позволяет установить диагноз острого холецистита лишь со слегка меньшей точностью при обнаружении камней в желчном пузыре в сочетании с утолщением его стенки и локальной болезненностью над ним (сонографический симптом Мерфи). УЗИ также позволяет выявить осложнения холецистита (гангрену или перфорацию). Для оценки патологических изменений за пределами стенки желчного пузыря, чаще всего, лучше подходит КТ. Объемные образования стенки желчного пузыря, например, полипы и злокачественные опухоли, также хорошо визуализируются при УЗИ.

Компьютерная томография — менее чувствительный метод визуализации конкрементов в желчном пузыре, поскольку их плотность может варьировать в значительной степени (от значений, меньших плотности воды, до значений, соответствующих плотным включениям кальция). Кроме того, КТ намного реже по сравнению с УЗИ позволяет выявить сладж желчи — экзогенный слой содержимого вязкого характера в желчном пузыре, который особенно часто формируется у пациентов с дисфункцией желчного пузыря и на фоне голодания. Тем не менее, КТ обладает высокой точностью в диагностике осложнений острого холецистита и в оценке объемных образований (билиарной системы, печени, поджелудочной железы), которые часто становятся причиной безболезненной желтухи. Более современная тонкосрезовая КТ с мультипланарным реформатированием позволяет визуализировать конкременты в общем желчном протоке более чем в 70% случаев, или выявить косвенные признаки холедохолитиаза, такие как «обрыв» общего желчного протока. В большинстве случаев. КТ и МРТ являются первоочередными методами диагностики и стадирования новообразований билиарной системы и поджелудочной железы. Изменения, обнаруживаемые на мультипланарных реформациях, особенно выполненных в плоскости желчных и панкреатического протоков, и кровеносных сосудов, могут иметь решающее значение в диагностике заболеваний билиарной системы и поджелудочной железы, а также в планировании ведения пациентов с этими заболеваниями.

КТ-холангиография представляет собой неинвазивный метод исследования, являющийся альтернативой прямой холангиографии (или МР-холангиографии), и используемый для предоперационной оценки анатомии желчных протоков у живого потенциального донора печени, а также для выявления некоторых часто встречающихся патологических изменений желчных протоков, которые могут помешать выполнению трансплантации или стать причиной развития осложнений. Изначально компьютерная томография выполняется без введения контраста или с внутривенным введением стандартного неионного контрастного вещества. Затем внутривенно-капельно вводится йодипамид и выполняется КТ в отсроченной фазе с мультипланар-

ным реформатированием билиарного дерева, заполненного контрастом. Пространственное разрешение при этом обычно выше, чем при МР-холангиографии, однако уступает прямой холангиографии.

МР-холангиопанкреатография (МРХПГ) во многом вытеснила эндоскопическую ретроградную холангиопанкреатографию (ЭРХПГ) в диагностике заболеваний желчных и панкреатического протоков. МРХПГ является первоочередным методом диагностики билиарной обструкции, обусловленной конкрементами, внутрипросветным объемным образованием или давлением извне, в то время как ЭРХПГ применяется при интервенционных вмешательствах, например, при обходном стентировании желчных протоков на фоне обструкции.

Для визуализации желчных (и панкреатических) протоков путем МРХПГ используется некоторое количество T2-сильновзвешенных последовательностей, при которых жидкостное содержимое протоков становится «ярким». Несмотря на то, что метод не позволяет оценить мелкие детали ввиду низкого пространственного разрешения, с его помощью обычно удается установить диагноз и назначить лечение. Также предложены комбинации МРХПГ с другими последовательностями в различных плоскостях для всесторонней оценки печени, билиарного дерева, поджелудочной железы.

Внутривенное введение препаратов гадоксетовой кислоты (Eovist, Primovist) позволяет повысить качество МР исследования паренхимы печени в артериальной и венозной фазе, а в отсроченной фазе, выполняемой при наличии определенных показаний, дает уникальные преимущества по сравнению с обычными контрастными веществами на основе гадолиния. МР исследование с двадцатиминутной задержкой позволяет выявить выраженное накопление контраста в неизменной паренхиме печени, а также в билиарном дереве (поскольку уровень гепатобилиарной экскреции составляет 50%). Это позволяет повысить качество МР-холангиографии при предоперационной оценке печени потенциального донора, поиска утечки желчи после травмы или оперативного вмешательства, выявления обструкции желчных протоков. Нарушение функции печени (сопровожающееся, например, повышением сывороточного уровня билирубина) может приводить к снижению качества МРТ в холангиографической фазе с контрастным усилением препаратами гадоксетовой кислоты.

Прямая холангиография по-прежнему играет важную роль в диагностике и лечении заболеваний билиарной системы. Чрескожная чреспеченочная холангиография является оптимальным методом исследования пациентов с известной или подозреваемой билиарной обструкцией, особенно, если ЭРХПГ невыполнима (например, в случаях ранее выполненного оперативного вмешательства с формированием приводящей петли, в которую открывается просвет общего желчного протока), а также с целью диагностики, стадирования и лечения проксимальной билиарной обструкции внепеченочного желчного протока (обусловленной, например опухолью Клацкина).

Эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография (ЭРХПГ) выполняется в случае известной/подозреваемой билиарной обструкции — состояния, при котором может потребоваться билиарное стентирование, удаление конкрементов, а также получение биоптата (соскоба) с последующей цито-/гистологической верификацией новообразования. ЭРХПГ является методом выбора в диагностике и лечении травматической или послеоперационной утечки желчи, которая обычно устраняется после установки билиарного стента.

Послеоперационная холангиография (через T-образный дренаж) является ценным и несложным методом оценки послеоперационных изменений билиарного дерева (например, после трансплантации печени, холедохостомии). Хирург устанавливает T-образный дренаж в общий желчный проток таким образом, чтобы через его часть, расположенную вне просвета протока, можно было ввести контрастное вещество. Метод позволяет легко и безопасно выявить конкременты, утечку желчи, стриктуры.

Пациенты с желтухой

Желтуха или выраженное повышение значений функциональных печеночных проб, особенно уровня щелочной фосфатазы или били-

рубина, могут свидетельствовать как о билиарной обструкции, так и о тяжелом диффузном поражении печени. Задачей рентгенолога в этом случае является определение наличия, уровня и причины билиарной обструкции.

Диагностические критерии расширения желчных протоков частично отличаются у разных исследователей и соотносятся с возрастом пациента. Однако существует общее правило: наличие непрерывного ветвистого рисунка билиарного дерева (внутрипеченочных желчных протоков) означает их расширение. Ширина желчных протоков, проходящих параллельно портальным триадам, не должна превышать 40% ширины расположенной рядом ветви воротной вены. Общий печеночный проток в норме должен быть меньше 6 мм шириной в области ворот печени, а поперечный размер общего желчного протока — меньше 8 мм. В то же время, у пожилых пациентов, которым ранее была выполнена холецистэктомия, ширина холедоха часто может достигать 10 мм. Прежде чем рекомендовать дополнительные методы исследования при обнаружении расширения внепеченочных желчных протоков, необходимо соотнести выявленные изменения с клиническими или биохимическими признаками обструкции.

Важным критерием является характер переходного участка между расширенной и узкой частью желчного протока. Резкое сужение («обрыв») обычно обусловлено опухолью, конкрементом, ятрогенным повреждением, в то время как постепенное концентрическое сужение чаще всего означает воспалительный процесс (панкреатит или холангит). Злокачественные опухоли также могут приводить к эксцентрическому сужению просвета протока с объемным образованием внутри или возле него. Могут также определяться иные признаки инвазивного роста, например, прорастание опухоли в кровеносные сосуды.

Уровень обструкции определяется как точка перехода между расширенной и суженной частью желчного протока.

Внутрипеченочные причины обструкции включают первичный склерозирующий холангит, опухоли печени (обычно злокачественные).

Обструкция в области **ворот печени** чаще всего обусловлена холангиокарциномой (опухолью Клацкина). Другими причинами обструкции на этом уровне являются холангит, рак желчного пузыря, метастазы, ятрогенное повреждение (обычно возникающее в результате лапароскопической холецистэктомии).

К **интрапанкреатическим** причинам обструкции относятся рак поджелудочной железы, хронический панкреатит, конкременты общего желчного протока, холангиокарцинома, заболевания фатеровой ампулы (дисфункция или опухоль).

Дифференциальный диагноз

Дилатация желчного пузыря

Часть

- Холецистит
- Длительное голодание
- Переедание
- Состояние после ваготомии
- Прием антихолинэргических препаратов
- Сахарный диабет
- Обструкция общего желчного протока
- Злоупотребление алкоголем
- Острый панкреатит
- Гепатит

Менее частые

- Водянка и эмпиема желчного пузыря
- Аутоиммунный (IgG4-ассоциированный) панкреатит
- СПИД-ассоциированная холангиопатия
- Киста холедоха (имитирует)

Газ в желчном пузыре или желчных протоках

Часть

- Сфинктеротомия
- Холедохолитиаз

- Зияние сфинктера Одди
- Билиарно-тонкокишечный анастомоз
- Газ в воротной вене (имитирует)

Менее частые

- Эмфизематозный холецистит
- Газ внутри конкрементов
- Дивертикул двенадцатиперстной кишки
- Кишечная непроходимость, обусловленная желчными конкрементами
- Болезнь Крона
- Язва двенадцатиперстной кишки
- Рецидивирующий пиогенный холангит

Диффузное утолщение стенки желчного пузыря

Часть

- Холецистит
- Гепатит
- Сердечная, почечная, печеночная недостаточность
- Системная гиперволемия (внутрибрюшные проявления)

Менее частые

- Гиперпластический холецистит
- Рак желчного пузыря
- СПИД-ассоциированная холангиопатия
- Первичный склерозирующий холангит
- Острый панкреатит
- Язва двенадцатиперстной кишки
- Пиелонефрит
- «Фарфоровый» желчный пузырь
- Варикозное расширение вен стенки желчного пузыря

Ограниченное утолщение стенки желчного пузыря

Часть

- Гиперпластический холецистит
- Рак желчного пузыря

Менее частые

- Ксантогранулематозный холецистит
- «Фарфоровый» желчный пузырь
- Метастазы в желчном пузыре и лимфома
- Полипы стенки желчного пузыря
- Эпителиальные полипы желчного пузыря
- Мезенхимальные опухоли желчного пузыря
- Гематома стенки желчного пузыря

Повышение плотности желчи в желчном пузыре

Часть

- Викарная экскреция
- Мелкие конкременты, расположенные слоем
- Состояние после холангиографии
- Билиарное стентирование

Менее частые

- Сладж желчи в желчном пузыре
- Травма желчного пузыря
- Травма печени
- Кальциевое «молочко»
- Билиарно-тонкокишечная фистула или анастомоз
- «Фарфоровый» желчный пузырь (имитирует)
- Рак желчного пузыря (имитирует)
- Геморрагический холецистит

Расширение общего желчного протока

Часть

- Холедохолитиаз
- Расширение холедоха после холецистэктомии
- Возрастные изменения холедоха
- Хронический панкреатит

Менее частые

- Другие новообразования поджелудочной железы
- Рак желчного пузыря
- Первичный склерозирующий холангит

- Псевдокиста поджелудочной железы
- Инфекционный холангит
- Травма органов билиарной системы
- Обструкция тонкой кишки
- Киста холедоха

Асимметричное расширение внутрипеченочных желчных протоков

Частые

- Первичный склерозирующий холангит
- Холангиокарцинома
- Восходящий холангит
- Гепатоцеллюлярный рак
- Метастазы в печени и лимфома
- СПИД-ассоциированная холангиопатия

Менее частые

- Рецидивирующий пиогенный холангит
- Паразитарная инвазия билиарной системы, панкреатического протока
- Холангит, обусловленный химиотерапией
- Гидатидная киста печени
- Внутрипротоковая муциноproduцирующая опухоль

Множественные стриктуры желчных протоков

Частые

- Первичный склерозирующий холангит
- Восходящий холангит
- Аутоиммунный (IG4-ассоциированный) холангит
- Состояние после трансплантации печени
- Цирроз (имитирует)

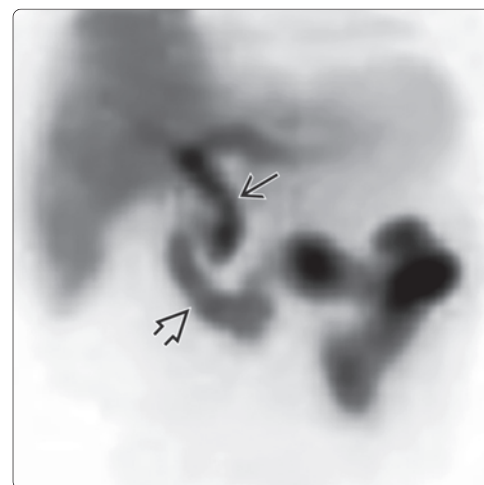
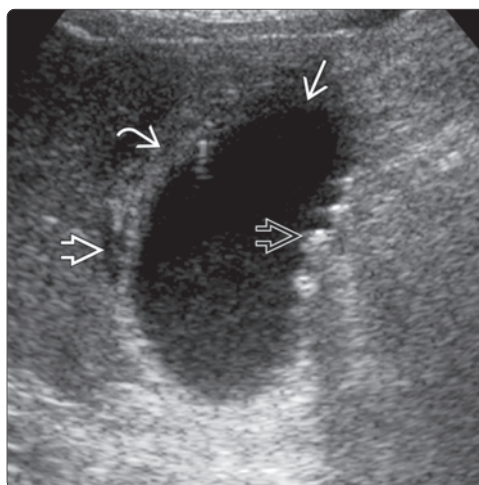
Менее частые

- СПИД-ассоциированная холангиопатия
- Холангиокарцинома
- Рецидивирующий пиогенный холангит
- Врожденный фиброз печени
- Болезнь Кароли
- Холангит, обусловленный химиотерапией
- Метастазы в печени (имитируют)
- Паразитарная инвазия панкреатобилиарной системы

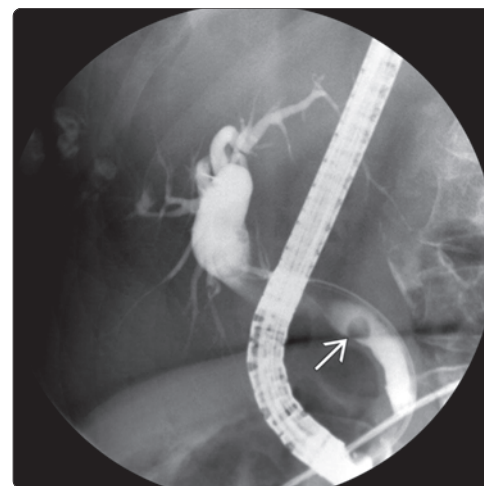
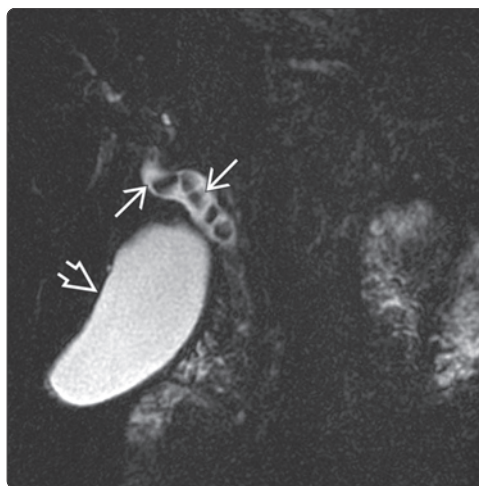
Избранные ссылки

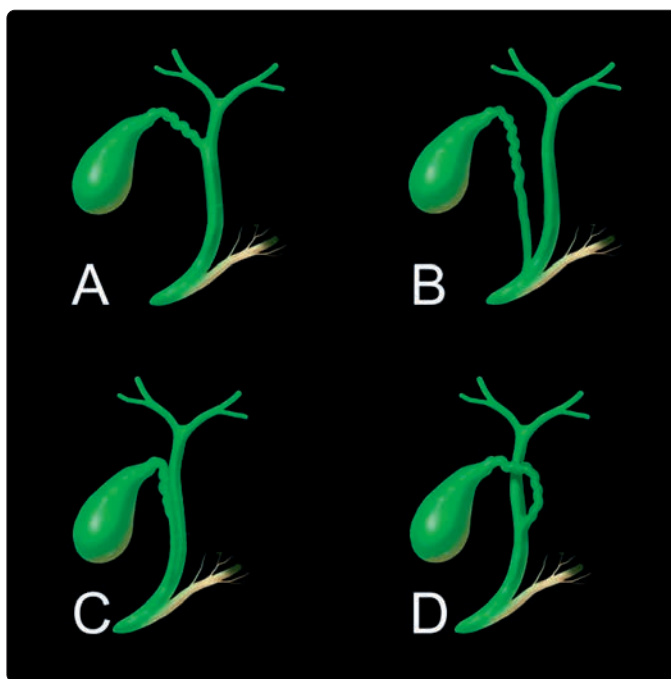
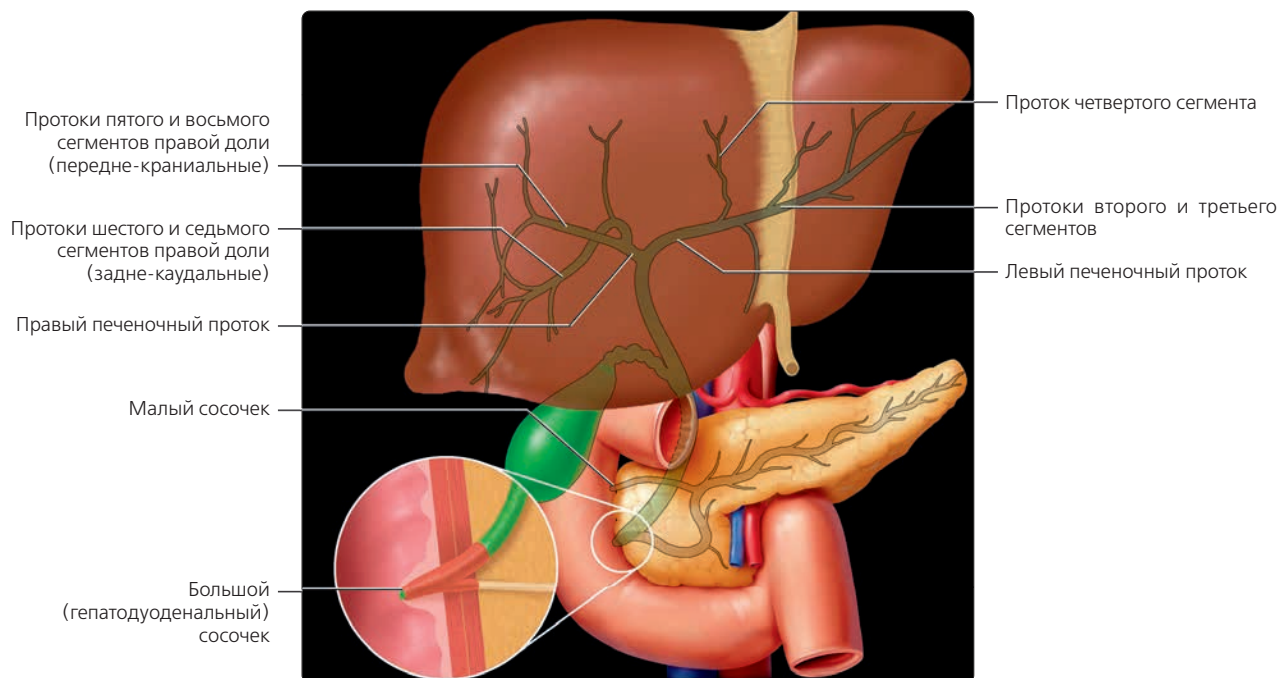
1. Chang JH et al: Role of magnetic resonance cholangiopancreatography for choledocholithiasis: analysis of patients with negative MRCP. Scand J Gastroenterol. 47(2):217-24, 2012
2. Drake LM et al: Accuracy of magnetic resonance cholangiopancreatography in identifying pancreatic duct disruption. J Clin Gastroenterol. 46(8):696-9, 2012
3. Frydrychowicz A et al: Gadoteric acid-enhanced T1-weighted MR cholangiography in primary sclerosing cholangitis. J Magn Reson Imaging. Epub ahead of print, 2012

(Слева) На сонограмме, полученной в плоскости желчного пузыря, определяется расширение его просвета и диффузное утолщение стенки; видны множественные конкременты, а также жидкость возле стенки желчного пузыря. Сонографический симптом Мерфи положительный. Эти клинические и сонографические признаки являются «классическими» для острого холецистита. (Справа) На сцинтиграмме с иминодиуксусной кислотой, меченой технецием-99m, определяются признаки прохождения желчи, содержащей радиофармпрепарат, из печени в общий желчный проток и кишечник, но не в желчный пузырь, что является признаком обструкции пузыря протока и позволяет косвенно заподозрить острый холецистит.







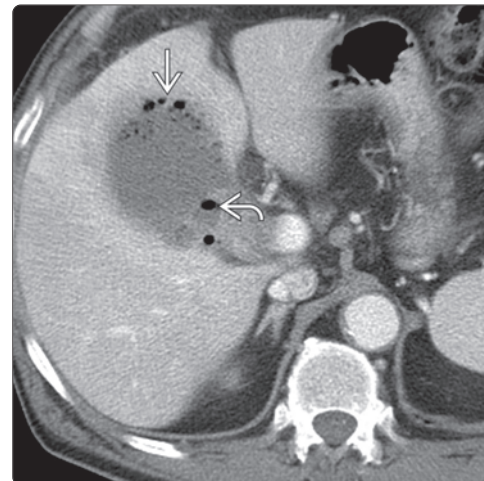
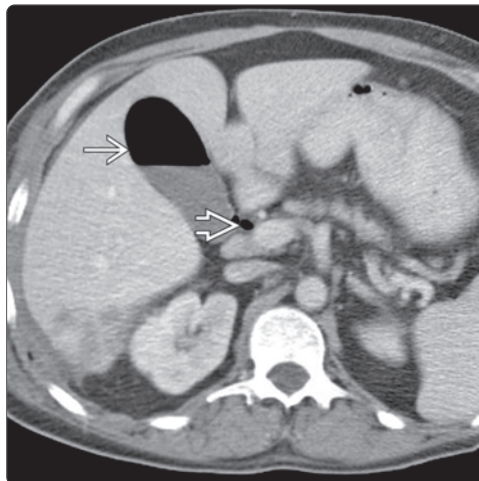
(Слева) На МРХПГ у пожилой женщины с жалобами на боль в правом подреберье и желтуху визуализируются множественные конкременты в расширенном общем желчном протоке. Желчный пузырь отмечен знаком. (Справа) На рентгенограмме, полученной при эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии (ЭРХПГ) у этой же пациентки, подтверждается наличие конкрементов в холедохе. Во время ЭРХПГ была выполнена папиллотомия, баллонная реканализация желчных протоков с удалением конкрементов, установкой временного билиарного стента из пластика, после чего симптомы регрессировали.



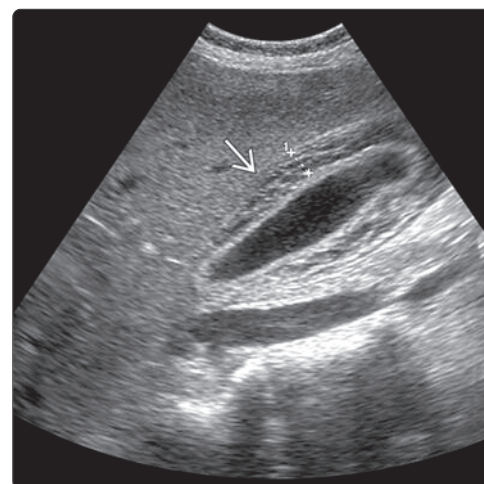
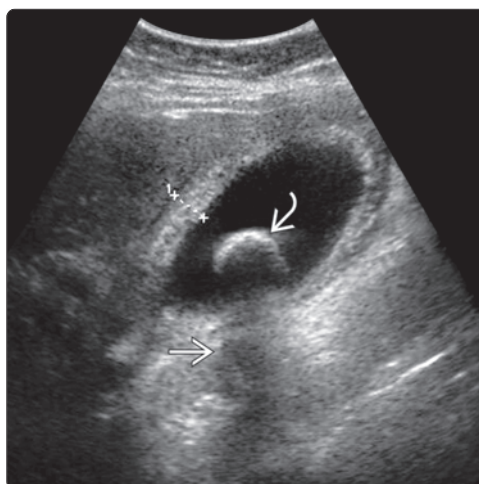


(Вверху) Схема наиболее крупных желчных протоков. Общий желчный проток и панкреатический проток обычно открываются в единый канал (фатерову ампулу), однако возможны также варианты их раздельного расположения в большом дуоденальном сосочке. В дистальных отделах находится замкнутый слой гладкой мышечной ткани – сфинктер общего желчного протока (Бойдена), регулирующий прохождение желчи в двенадцатиперстную кишку. Сокращение сфинктера приводит к ретроградному току желчи в желчный пузырь, где происходит ее накопление. Вокруг общей гепатопанкреатической ампулы также располагается гладкая мышечная ткань (сфинктер Одди). **(Внизу)** На рисунке показаны типичные варианты слияния пузырного и общего печеночного протоков.

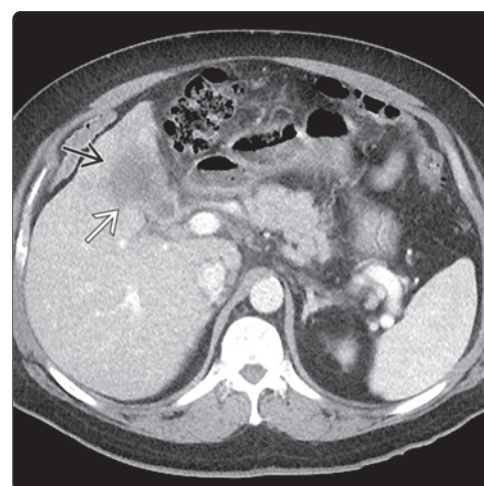
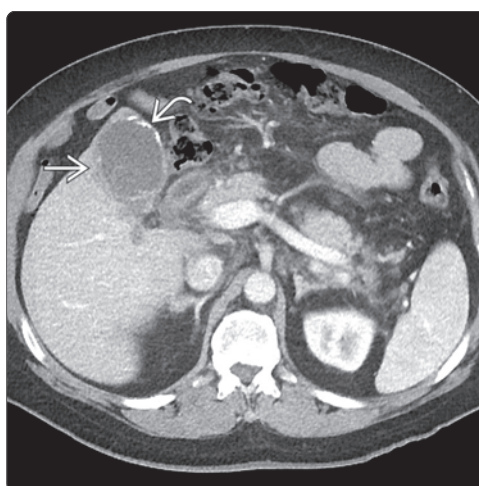
(Слева) На КТ у мужчины 36 лет визуализируется газ и жидкость в желчном пузыре  и общем желчном протоке , обусловленные наличием билиарного стента (не продемонстрирован). Стенка желчного пузыря не изменена. **(Справа)** На КТ у мужчины 68 лет, страдающего сахарным диабетом, на фоне септического состояния визуализируется газ в просвете  желчного пузыря и его стенке ; контур стенки желчного пузыря «смазан» в отделах, где он вплотную прилежит к печени. Пациенту по поводу эмфизематозного холецистита была выполнена чрескожная холецистостомия в экстренном порядке, а затем – холецистэктомия.

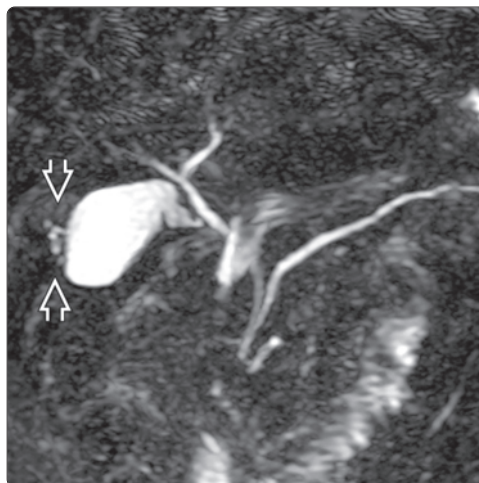



(Слева) На сонограмме у женщины 50 лет с острым холециститом визуализируется крупный эхогенный конкремент , дающий акустическую тень ; определяется также утолщение стенки желчного пузыря (отмечена линейкой на изображении). Эти изменения в сочетании с положительным сонографическим симптомом Мерфи позволяют сделать заключение об остром холецистите. **(Справа)** На сонограмме у мужчины 35 лет с острым вирусным гепатитом определяется утолщение стенки желчного пузыря, выраженное в значительной степени, однако конкременты в желчном пузыре отсутствуют. Гепатит часто проявляется массивным утолщением стенки желчного пузыря  и перипортальным отеком.

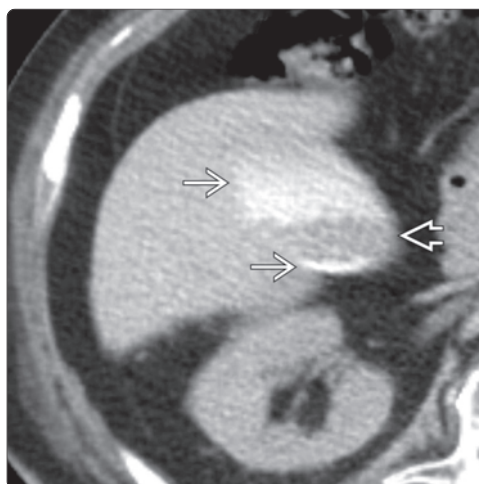
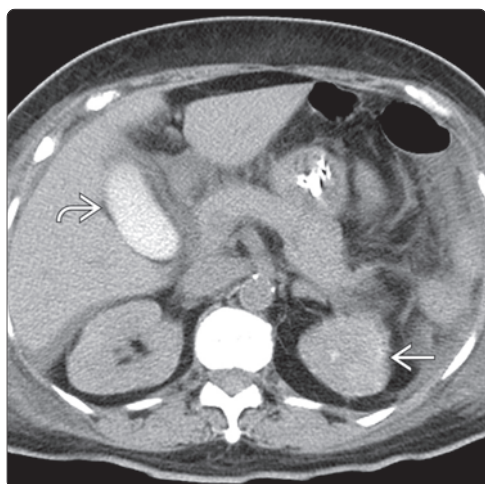






(Слева) На КТ у мужчины 68 лет определяется частичное обызвествление  стенки желчного пузыря, а также ее неравномерное утолщение  в отделах, где желчный пузырь прилежит к печени. Граница между печенью и желчным пузырем совершенно неровная. **(Справа)** На другом КТ-срезе у этого же пациента определяется инвазия рака желчного пузыря в прилежащие отделы печени ; первичная опухоль располагается в стенке желчного пузыря .

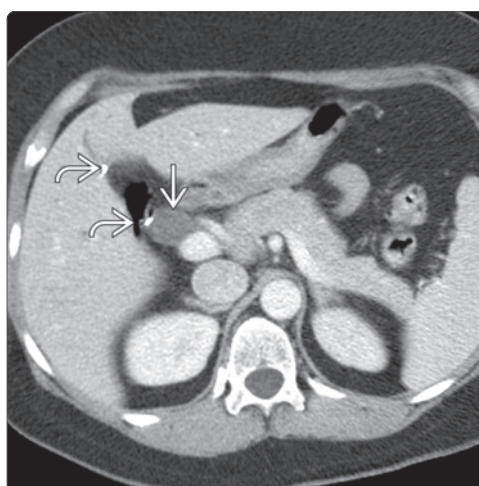
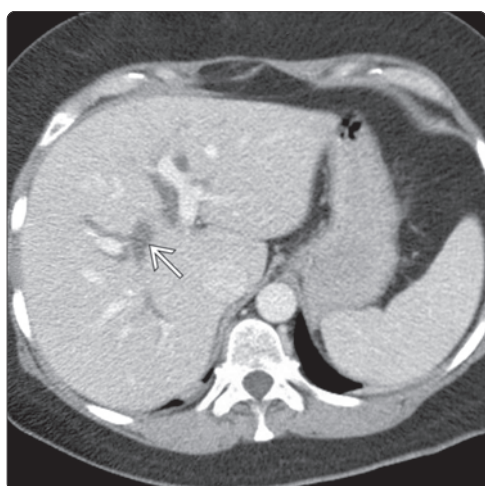




(Слева) На сонограмме у мужчины 42 лет визуализируется объемное образование в области дна желчного пузыря , содержащее кистозный компонент и эхогенные очаги, обуславливающие появление артефакта в виде «хвоста кометы» . (Справа) На корональной МРХПГ у этого же пациента визуализируются очаги с высокой интенсивностью сигнала (на T2 ВИ)  в области дна желчного пузыря, наличие которых обусловлено синусами Рокитанского-Ашоффа. Эти изменения типичны для фундаментального аденомиоматоза, доброкачественного гиперпластического холекистоза.

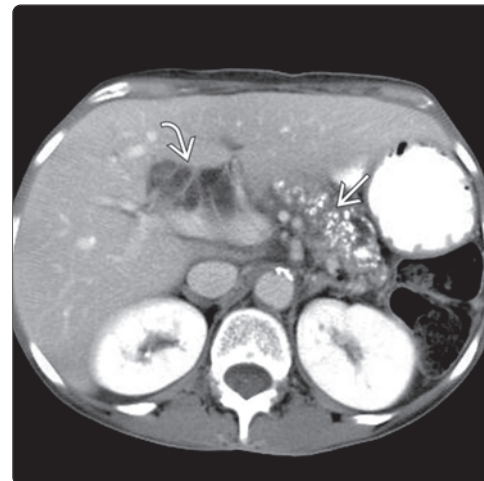


(Слева) На КТ без контрастного усиления у женщины 64 лет, которой ранее была выполнена ангиография, определяется повышение плотности желчи в желчном пузыре , обусловленное викарной экскрецией. Определяется также персистирующее повышение плотности почек , тем не менее, они не функционируют в связи с острой почечной недостаточностью. (Справа) На КТ без контрастного усиления у женщины 80 лет визуализируется слой, образованный конкрементами невысокой плотности , обратите также внимание на кальциевое «молочко»  в дорсальных и вентральных отделах желчного пузыря.

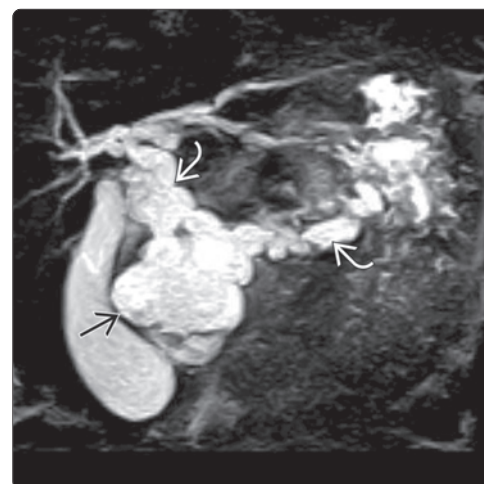


(Слева) На КТ у пожилой женщины без какой-либо острой симптоматики определяется расширение внутрипеченочных желчных протоков . (Справа) На КТ у этой же пациентки определяются признаки ранее выполненной холецистэктомии с наличием металлических клипс  в ложе желчного пузыря. Внутри- и внепеченочные желчные протоки  расширены в большей степени, чем это обычно бывает после холецистэктомии, но признаки билиарной обструкции отсутствуют.

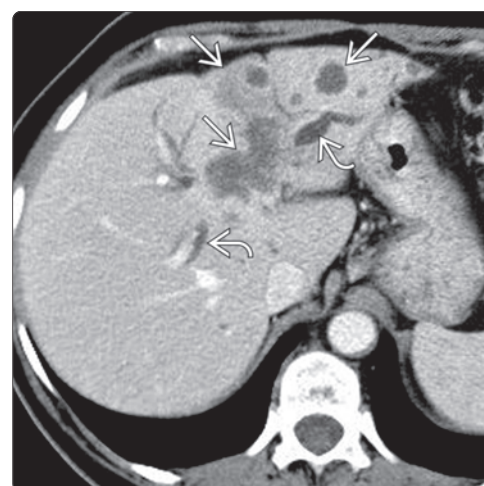
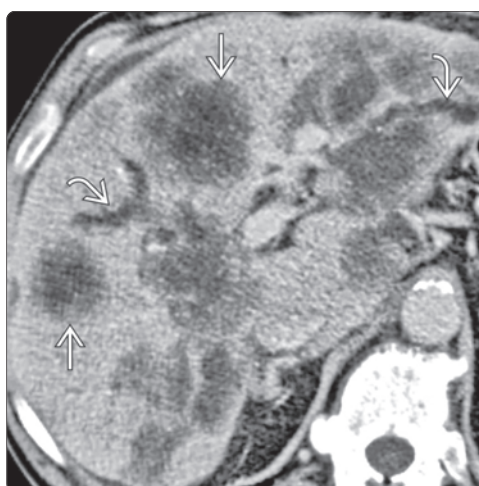
(Слева) На КТ у мужчины 50 лет с хроническим алкогольным панкреатитом определяется выраженное обызвествление и атрофия поджелудочной железы [1], а также расширение внутрипеченочных желчных протоков [2]. **(Справа)** На более каудальном КТ-срезе у этого же пациента визуализируется поджелудочная железа с множественными кальцинатами в структуре [3], а также большее количество расширенных желчных протоков [4].

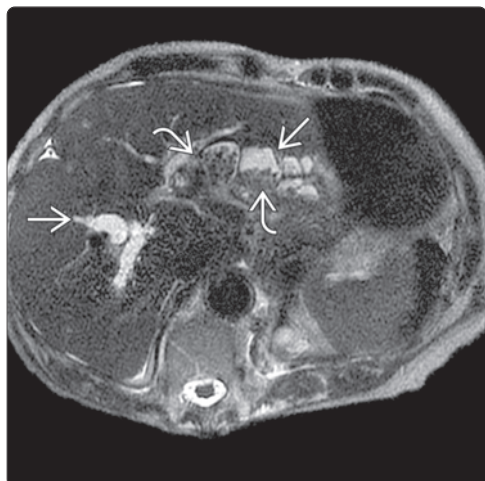


(Слева) На другом, более каудальном КТ-срезе у этого же пациента визуализируется несколько интра- и перипанкреатических псевдокист [5]. **(Справа)** На МРХПГ у этого же пациента определяется выраженное расширение панкреатического и желчных протоков [6], визуализируются также псевдокисты [7].

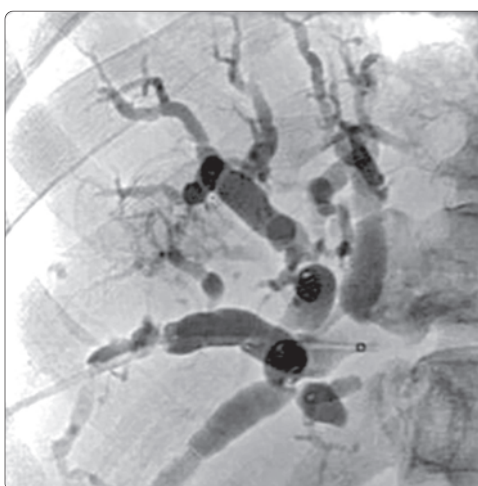
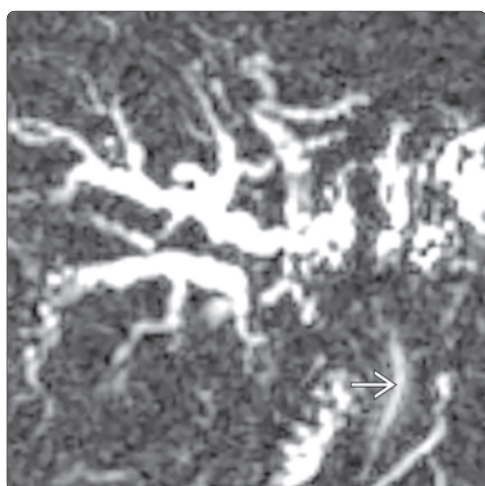


(Слева) На КТ у пожилого мужчины определяются признаки обструкции внутрипеченочных желчных протоков, обусловленной метастазами [8] рака толстой кишки. Обратите внимание на расширенные «ветви» протоков [9]. **(Справа)** На КТ у женщины 55 лет определяется асимметричное расширение внутрипеченочных желчных протоков [10], вызванное мультифокальной формой периферической (внутрипеченочной) холангиокарциномы [11].

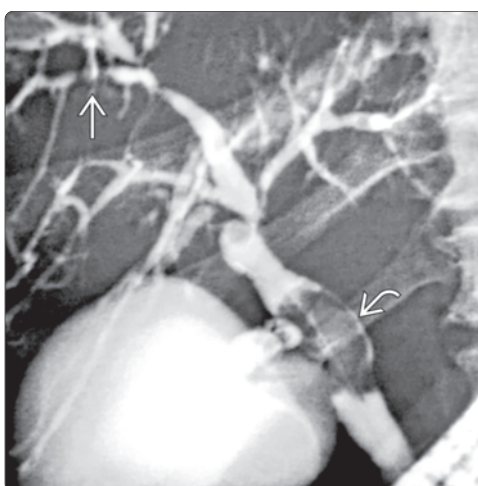
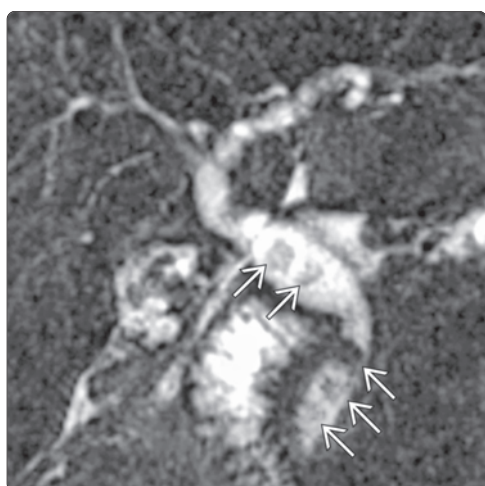




(Слева) На T2 ВИ МР томограмме у пожилой женщины с рецидивирующим пиогенным холангитом определяется расширение внутрипеченочных желчных протоков ➔. В расширенных протоках левой доли печени видны множественные дефекты наполнения большого размера, обусловленные конкрементами ➔. **(Справа)** На МРХПГ у этой же пациентки также определяется диффузное расширение внутри- и внепеченочных желчных протоков ➔. Протоки левой доли не столь очевидны, поскольку частично заполнены конкрементами ➔, а также из-за того, что не попадают в плоскость «среза».



(Слева) На МРХПГ определяется выраженное расширение внутрипеченочных протоков, при этом диаметр холедоха ➔ находится в пределах нормальных значений. Существенное расширение и «обрыв» просвета в области слияния правого и левого печеночных протоков подозрительно на опухоль Клацкина (холангиокарциному). **(Справа)** На рентгенограмме (чреспеченочная холангиография) у этого же пациента визуализируются расширенные внутрипеченочные желчные протоки с признаками тотальной обструкции в области слияния правого и левого печеночных протоков, обусловленной опухолью Клацкина.



(Слева) На МРХПГ в корональной плоскости в расширенном холедохе визуализируются множественные камни ➔. **(Справа)** На рентгенограмме (ЭРХПГ) определяется неравномерное ветвление внутрипеченочных желчных протоков с наличием множественных стриктур ➔, обусловленных первичным склерозирующим холангитом (ПСХ). Полиповидное объемное образование ➔ в просвете общего желчного протока представляет собой холангиокарциному — частое осложнение ПСХ.

КЛЮЧЕВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ТЕРМИНОЛОГИЯ

- Варианты нормы и артефакты, которые могут имитировать патологические изменения или потенциально осложнять хирургические вмешательства на органах гепатобилиарной системы

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

- **Нормальная анатомия билиарной системы**
 - Левый печеночный проток сформирован желчными протоками II–IV сегментов печени
 - Правый печеночный проток образован двумя ветвями: горизонтальной передней ветвью от V и VIII сегментов печени и вертикальной задней, дренирующей VI и VIII сегменты
 - Правый и левый печеночный протоки сливаются в области ворот печени, образуя общий печеночный проток
- **Частые варианты**
 - Аберрантный задний правый желчный проток, открывающийся в левый печеночный проток («аномалия перекреста») или в общий печеночный проток, холедох, пузырный проток, желчный пузырь
 - Самый распространенный вариант: впадение задней ветви правого печеночного протока в левый печеночный проток
 - Второй по распространенности вариант: слияние правого заднего печеночного протока с боковой (правой) стенкой правого переднего протока

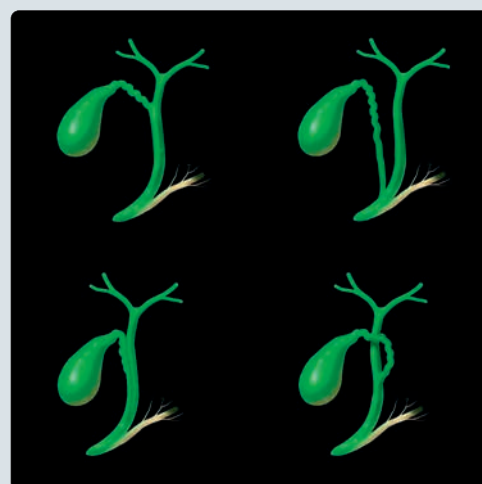
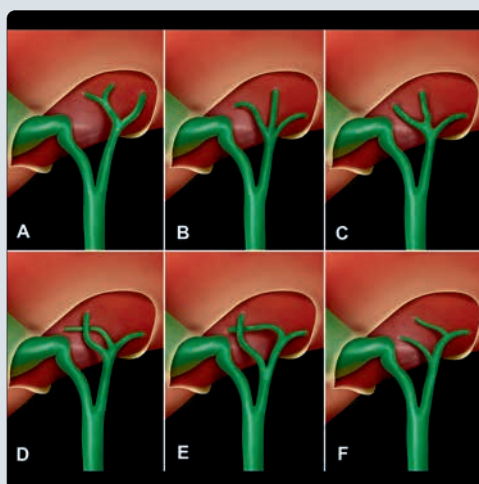
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ

- Артефакты, возникающие при МРХПГ, которые могут имитировать патологические изменения или затруднять их визуализацию:
 - Артефакты реконструкции (при использовании проекции максимальной интенсивности – MIP)
 - Артефакты от дыхательных движений
 - Эффект частичного объема
 - Переоценка сужения протоков
 - Артефакты от клипс, стента и т. д.
 - Артефакты, обусловленные пульсацией кровеносных сосудов
 - Включения газа, артефакты «потока» (могут имитировать конкременты)
 - Спазм сфинктера Одди

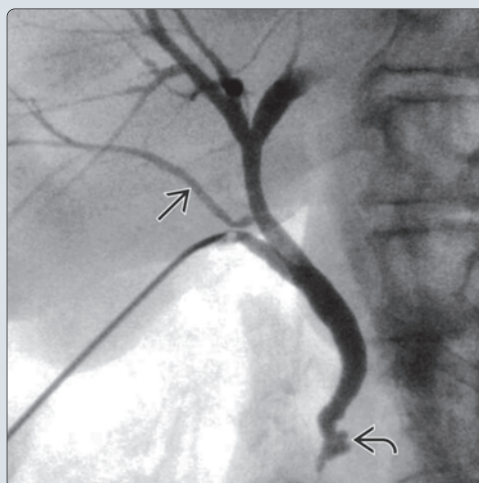
КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- Варианты нормальной анатомии билиарной системы распространены и встречаются в популяции с частотой 42%
- Не имеют клинического значения, если не планируется оперативное вмешательство
- Существует риск повреждения желчных протоков, если хирург не информирован о том или ином варианте строения билиарной системы у пациента (особенно это касается аномалий пузырного протока и правого печеночного протока)

(Слева) На рисунке А (вверху слева) показано типичное расположение желчных протоков. На иллюстрациях D–F показаны различные часто встречающиеся варианты расположения желчных протоков, в т. ч. аберрантного заднего правого печеночного протока. Измененная анатомия желчных протоков может стать причиной их непредумышленной перевязки или пересечения во время операции. (Справа) На рисунке показаны варианты расположения и впадения пузырного протока, которые могут затруднять его выделение и перевязку при холецистэктомии. Так, пузырный проток может быть ошибочно принят за общий печеночный или общий желчный проток.



(Слева) На рентгенограмме (интраоперационная холангиография) определяется расширение дистальных отделов общего желчного протока [A] специфического характера с наличием двух выбухающих участков – скорее всего, киста холедоха третьего типа или холедохоцеле. Также обратите внимание на аберрантный задний желчный проток [B] правой доли печени, впадающий в общий печеночный проток. (Справа) На МРХПГ в корональной плоскости (MIP) определяется, что правый передний и задний печеночный проток впадают в общий печеночный проток отдельно друг от друга. МРХПГ и ЭРХПГ с высокой степенью соответствия позволяют визуализировать варианты строения билиарного дерева.



ТЕРМИНОЛОГИЯ

Определение

- Варианты нормы и артефакты, которые могут имитировать патологические изменения или потенциально осложнять хирургические вмешательства на органах гепатобилиарной системы

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Общая характеристика

• Нормальная анатомия билиарной системы

- Правый печеночный проток, который чаще всего имеет относительно небольшую длину, отдает две ветви:
 - Переднюю (расположенную вентрально и краниально), которая дренирует VI и VIII сегменты печени и проходит в горизонтальном направлении латерально (вправо) от правого печеночного протока
 - Заднюю (находящуюся дорсально и каудально), дренирующую VI и VII сегменты печени, проходящую в вертикальном направлении вверх от правого печеночного протока
 - Задняя правая ветвь сливается с правой передней ветвью с медиальной стороны
- Левый печеночный проток образуют протоки II–IV сегментов печени
- Желчный проток хвостатой доли может впадать в левый или правый печеночный проток в их начальных отделах
- Правый и левый печеночные протоки сливаются в области ворот печени, формируя общий печеночный проток
- Пузырный проток обычно впадает в общий печеночный проток ниже слияния правого и левого печеночных протоков
- В норме на МРХПГ визуализируются только центральные внутривнутрипеченочные желчные протоки шириной ≤ 3 мм; обнаружение большого количества внутривнутрипеченочных желчных протоков больше подозрительно на стриктуру или дилатацию
- **Наиболее распространенные варианты**
 - Чаще всего варианты анатомии обусловлены наличием аберрантного правого печеночного протока
 - Обычно аберрантной задней ветвью, которая может открываться в левый печеночный проток (аномалия перекреста), в общий печеночный проток, общий желчный проток, пузырный проток, желчный пузырь
 - Чаще всего (в 13–19% случаев в целом в популяции) задний правый проток открывается в левый печеночный проток
 - Вторым наиболее распространенным вариантом (встречается приблизительно в 12% случаев в популяции) является слияние правой задней ветви с правой передней ветвью с латеральной стороны (справа)
 - Аномалии слияния печеночных протоков
 - Трифуркация (или «тройной конфлюенс»): слияние левого печеночного протока, передней и задней ветви правого печеночного протока в одной точке (встречается в популяции в 11% случаев)
 - Добавочные печеночные протоки обнаруживаются у 2% пациентов
 - Аномалии впадения пузырного протока
 - Может впадать в общий печеночный проток с медиальной стороны
 - Также может располагаться параллельно общему печеночному протоку на протяжении нескольких сантиметров
- **Нетипичные и редкие варианты**
 - Удвоение пузырного протока или холедоха
 - Агенезия желчного пузыря (редкая находка, сочетающаяся с другими аномалиями в 75% случаев)
 - Удвоение желчного пузыря (крайне редкая находка)
 - Холецистомегалия (увеличение желчного пузыря)
 - Представляет собой приобретенное состояние
 - Обнаруживается у пациентов, страдающих сахарным диабетом, серповидноклеточной болезнью, или у беременных женщин, а также после селективной ваготомии

- Гипоплазия желчного пузыря
 - Приобретенное состояние, чаще всего встречающееся при муковисцидозе
- **Варианты слияния панкреатического и билиарных протоков**
 - Общий желчный проток и главный панкреатический проток могут открываться в двенадцатиперстную кишку отдельно
 - Дистальные отделы общего желчного протока и панкреатический проток могут также формировать протяженный канал (больше 8 мм длиной)
 - Холедох может также впадать в панкреатический проток сбоку
 - На 1,5 см проксимальнее фатеровой ампулы
 - Это преимущественно наблюдается в случае кисты холедоха первого типа
 - Такой анатомический вариант ассоциирован с более высокой заболеваемостью холангиокарциномой, раком желчного пузыря, холедохолитиазом, хроническим панкреатитом
- **Персистирующее расширение желчных протоков после оперативного вмешательства**
 - Чаще происходит расширение внепеченочных, чем внутривнутрипеченочных желчных протоков
 - Диаметр общего желчного протока > 8 мм
 - Чаще всего наблюдается у пожилых после холецистэктомии
 - Особенно часто у пациентов, которым оперативное вмешательство было выполнено на фоне холедохолитиаза и холедохэкстазии
 - Может возникать также и при отсутствии расширения желчных протоков до операции (тем не менее, этот момент является спорным)

Рекомендации по визуализации

- Лучший диагностический метод
 - ЭРХПГ или МРХПГ
 - Преимуществом МРХПГ является неинвазивность, недостатком – возможность возникновения артефактов, которые могут быть ошибочно интерпретированы

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ

Артефакты и заблуждения МРХПГ

- Артефакты, обусловленные реконструкциями
 - Частая проблема, связанная с MIP (проекцией максимальной интенсивности)
 - Усреднение частичного объема может скрыть мелкие дефекты наполнения (обусловленные, например, конкрементами или полиповидными опухолями)
 - Использование «тонкосрезовой» 3D МРХПГ по сравнению с 2D МРХПГ с «толстыми» срезами позволяет добиться большей точности в обнаружении минимальных патологических изменений
- Артефакты от дыхательных движений
 - Чаще обнаруживаются при 3D МРХПГ с использованием тонких «срезов», поскольку исследование длится дольше
 - Особенно проблематично наличие дыхательных артефактов при создании MIP-реконструкций
 - Из-за дыхательных движений общий желчный проток или главный панкреатический проток могут выглядеть прерывистыми, стенозированными, расширенными или удвоенными
 - При использовании последовательностей одноимпульсного быстрого спин-эха (SSFSE) количество артефактов от дыхания снижается, поскольку исследование занимает меньше времени
- Артефакты потока
 - Фокус низкой интенсивности сигнала в центре желчного протока (эта локализация является редкой для камня)
 - Часто обнаруживаются в расширенных желчных протоках, например, в области вхождения пузырного протока в общий печеночный проток, и обусловлены турбулентным или спиральным током желчи
 - Артефакты потока чаще возникают при использовании последовательностей одноимпульсного быстрого спин-эха (напр., HASTE) и реже при T2 ВИ FSE или SSFP
 - Любой вероятный дефект наполнения должен быть подтвержден с использованием нескольких последовательностей

- Артефакты восприимчивости
 - Артефакты восприимчивости, обусловленные металлическими инородными телами (клипсы, эндоваскулярные спирали, стенты и т. д.): выпадение сигнала возле металлического объекта, которое потенциально может имитировать конкремент или дефект наполнения желчного протока
 - Современные клипсы из титанового сплава не приводят к возникновению артефактов восприимчивости
 - Газ в желудке и двенадцатиперстной кишке может обуславливать «выпадение» сигнала на протяженном участке, в том числе в средних и «нижних» отделах холедоха, имитируя камни в желчном протоке или его обструкцию
 - Необходим тщательный анализ изображений в корональной плоскости и изображений, полученных при использовании последовательностей градиентного эха «в фазе» (на которых «высвечиваются» артефакты чувствительности)
- Артефакты в результате сдавливания пульсирующим кровеносным сосудом
 - В результате пульсации артерии, вплотную прилегающей к желчному протоку, во время систолы можно возникновение эффекта, имитирующего наличие конкремента
 - Около билиарного дерева проходят печеночная, пузырная и желудочно-двенадцатиперстная артерия
 - Чаще всего артефакты возникают в области, где правая печеночная артерия пересекает курс общего печеночного или левого печеночного протока
 - Артефакты также могут быть обусловлены пульсацией передней стенки нижней полой вены в непосредственной близости от внепеченочного желчного протока
 - Дефект наполнения желчного протока обычно имеет вытянутую форму, расширение дистальных отделов билиарного дерева отсутствует
 - Чаще всего происходит сдавливание общего печеночного протока, левого печеночного протока, и общего желчного протока в средних отделах
- Жидкость в желудке и кишечнике
 - Жидкостное содержимое желудка и двенадцатиперстной кишки может затруднять визуализацию патологических изменений билиарного дерева
 - Для устранения отрицательных эффектов, связанных с наличием жидкости, необходимо негативное контрастирование или рутинная 2D МРХПГ с толстыми «срезами» под различными углами
- Изменения, которые могут имитировать камни в желчных протоках
 - Пневмобилия, гемобилия, дебрис: могут приводить к снижению интенсивности сигнала на МРХПГ, имитируя камни
 - Наличие уровня «жидкость-газ» в желчном протоке дает основание сделать заключение о пневмобилии
- Спазм сфинктера Одди
 - Может имитировать камень в дистальных отделах общего желчного протока
 - Выполнение стандартной 2D МРХПГ с толстыми «срезами» последовательно в различные промежутки времени позволяет отличить истинный стеноз (изменения во времени отсутствуют) от спазма (когда сфинктер Одди открыт как минимум в один промежуток времени)
- Переоценка степени сужения протоков
 - При МРХПГ билиарное дерево находится в физиологическом состоянии, в то время как при ЭРХПГ происходит его расширение свыше физиологической нормы
- Псевдостеноз панкреатического протока
 - На фоне голодания может происходить снижение секреции поджелудочной железы, в результате чего возникает сегментарный коллапс панкреатического протока
 - Отсутствует дилатация протока ПЖ выше места сужения
- Псевдодилатация общего желчного протока
 - Длинный пузырный проток, параллельный общему печеночному, может быть ошибочно принят за общий желчный проток
 - Изображения пузырного и общего желчного протока, сливаясь вместе, могут обуславливать картину расширения общего желчного протока на реконструированных изображениях в проекции максимальной интенсивности (MIP)
 - Ошибки можно избежать, проанализировав исходные изображения (а не только MIP-реконструкции)
- Йодсодержащий контраст
 - Характеризуется низкой интенсивностью сигнала на T2 ВИ и не визуализируется на МРХПГ
 - Выполнение МРХПГ сразу после ЭРХПГ может привести к невозможности визуализации внепеченочных желчных протоков и желчного пузыря
- Камень, внедренный в дистальные отделы холедоха
 - Может быть пропущен на МРХПГ в связи с отсутствием желчи вокруг него
 - Изменения в области фатеровой ампулы сложно поддаются визуализации при МРХПГ; для исключения ошибок требуется выполнение МРХПГ в различных плоскостях

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Демография

- Эпидемиология
 - Варианты нормы строения билиарной системы встречаются у 42% населения (в 23% выявляются при холангиографии)
 - Корреляция с аномалиями артериальных и венозных сосудов печени отсутствует

Течение и прогноз

- Варианты развития билиарной системы не имеют клинического значения, если не планируется операция
 - Существует риск повреждения нетипично расположенных желчных протоков (особенно пузырного и правого печеночного), если хирург не предупрежден об этом
 - Наличие aberrантного правого печеночного протока у потенциального донора правой доли печени может стать причиной отклонения его кандидатуры

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПАМЯТКА

Следует учесть

- MIP реконструкции могут затруднять выявление мелких дефектов наполнения желчных протоков из-за эффекта частичного объема
 - Для анализа необходимо использовать не только MIP реконструкции, но и тонкие «срезы»
- Артефакты, обусловленные пульсацией правой печеночной артерии, могут имитировать стеноз общего печеночного протока или левого печеночного протока
- Артефакты потока чаще возникают при использовании последовательностей одноимпульсного быстрого спин-эхо и могут имитировать камень в центре протока
 - Любой вероятный дефект наполнения в желчном протоке необходимо подтверждать, используя другие последовательности

Советы по интерпретации изображений

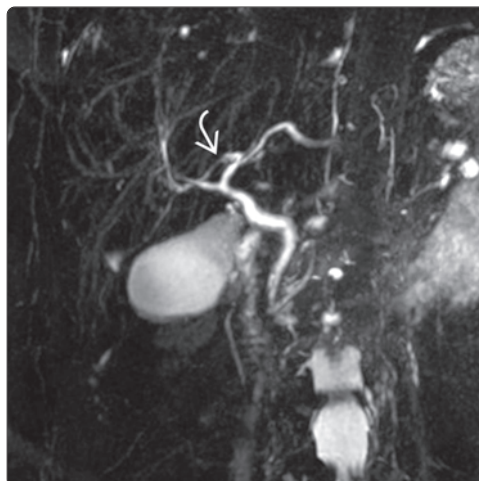
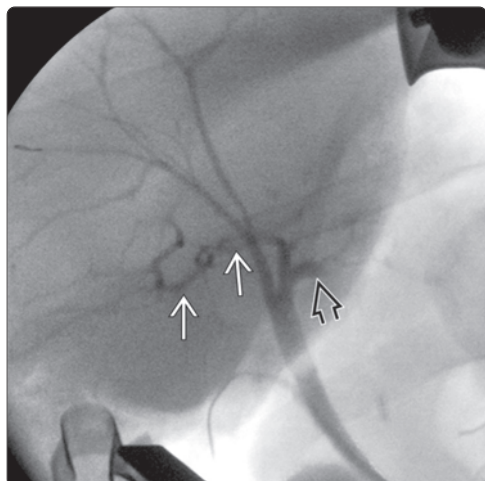
- Точное отображение анатомии билиарной системы имеет решающее значение при планировании частичной трансплантации печени
- Понимание природы «псевдоконкрементов» и других артефактов, встречающихся в билиарном дереве — крайне важный момент, позволяющий избежать ненужного интервенционного вмешательства

Заключение

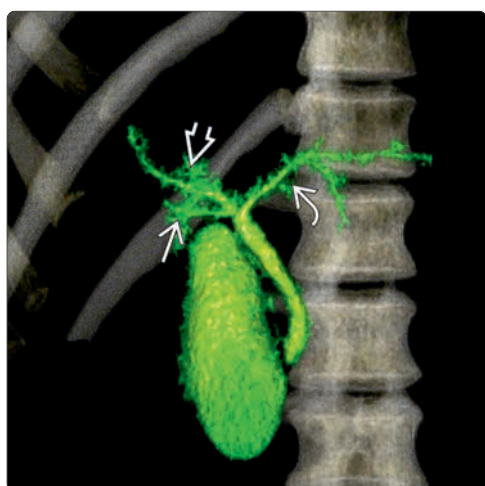
- Расширение желчных протоков у пожилого пациента после холецистэктомии должно соотноситься с клиническими признаками и изменениями в биохимическом анализе крови, характерными для билиарной обструкции
 - При отсутствии изменений в дополнительных методах исследования, скорее всего, нет необходимости

ИЗБРАННЫЕ ССЫЛКИ

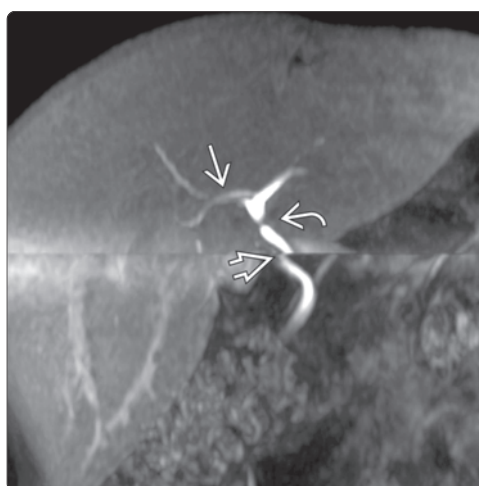
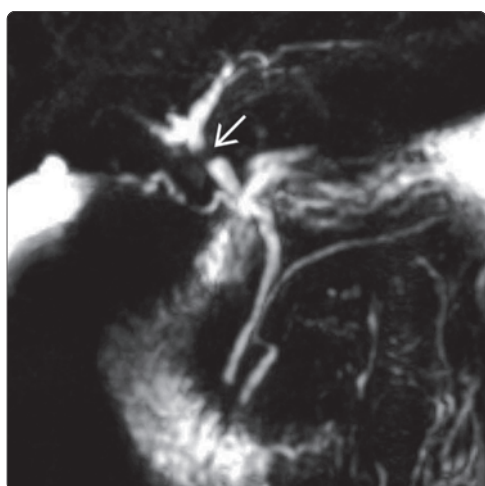
1. Ragab A et al: Correlation between 3D-MRCP and intra-operative findings in right liver donors. Hepatobiliary Surg Nutr. 2(1):7-13, 2013
2. Griffin N et al: Magnetic resonance cholangiopancreatography: the ABC of MRCP. Insights Imaging. 3(1):11-21, 2012






(Слева) На рентгенограмме (интраоперационная холангиография) у донора правой доли печени определяется, что задняя ветвь правого печеночного протока  впадает в проксимальные отделы левого печеночного протока . **(Справа)** На МРХПГ в коронарной плоскости с МIP-реконструкцией визуализируется задняя ветвь правого печеночного протока , соединяющаяся с левым печеночным протоком. Этот наиболее распространенный вариант строения билиарной системы встречается у 13–19% населения.



(Слева) На трехмерной реконструкции (КТ-холангиография, вид спереди) у потенциального донора печени определяется трифуркация общего печеночного протока, от которого отходит левый печеночный проток , правая передняя  и правая задняя  ветвь. Такая особенность анатомии может затруднить реконструкцию желчных протоков во время трансплантации и может помешать выполнению вмешательства. **(Справа)** На аксиальной T2 ВИ MR томограмме определяется небольшой участок выпадения сигнала в центре дистальных отделов общего желчного протока . Желчные протоки, расположенные выше, не расширены. Артефакты потока, такие как этот, чаще возникают при использовании одноимпульсных последовательностей.



(Слева) На МРХПГ (в коронарной плоскости) определяется участок выпадения сигнала  в общем печеночном протоке, который можно ошибочно принять за камень. Обратите внимание на отсутствие расширения желчных протоков выше артефакта. **(Справа)** На МРХПГ, полученной у потенциального донора печени после введения препарата Eovist, определяется, что задний правый печеночный проток  впадает в проксимальные отделы левого печеночного протока. Обратите внимание на пульсационный артефакт  проксимальнее бифуркации общего печеночного протока, и артефакт от движения в его средних отделах .

КЛЮЧЕВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ТЕРМИНОЛОГИЯ

- Группа врожденных нарушений формы, морфологии, количества, положения желчного пузыря (ЖП)
 - **Агенезия желчного пузыря:** врожденное отсутствие органа
 - **Гипогенезия желчного пузыря:** рудиментарный желчный пузырь или его атрезия
 - **Желчный пузырь с перегородкой:** полное разделение полости желчного пузыря на две части с общим для обеих полостей пузырным протоком
 - **Удвоение желчного пузыря:** два отдельно лежащих органа, каждый из которых имеет собственный желчный проток
 - **Желчный пузырь с множественными перегородками (многокамерный):** единый желчный пузырь, разделенный множественными тонкими перегородками, что придает ему сходство с «пчелиными сотами»
 - **Желчный пузырь в виде «песочных часов»:** врожденное состояние или приобретенная деформация, обусловленная хроническим воспалением
 - **Врожденный дивертикул желчного пузыря:** обычно является истинным, может находиться в любом отделе ЖП
 - **«Фригийский колпак»:** изгиб желчного пузыря в области дна (считается вариантом нормы в связи с высокой распространенностью в популяции)

- **Эктопия желчного пузыря:** атипичное расположение желчного пузыря практически в любых отделах живота или таза
 - Наиболее распространено внутripеченочное, поперечное и позадипеченочное расположение, а также локализация под левой долей печени
 - Внутripеченочная локализация желчного пузыря затрудняет холецистэктомию
- **Блуждающий или мигрирующий желчный пузырь:** мобильный желчный пузырь, полностью покрытый брюшиной, на длинной брыжейке
 - Повышение риска заворота и гангренозного воспаления

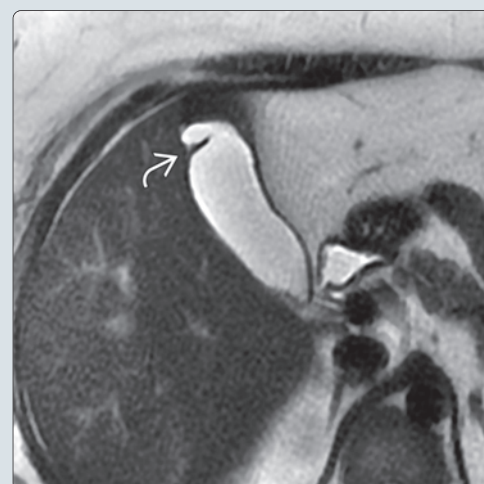
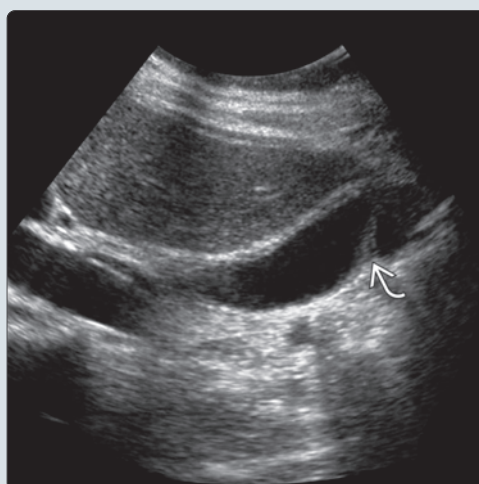
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ

- Состояние после холецистэктомии
- Хронический холецистит
- Карман Гартмана в желчном пузыре
- Гиперпластический холецистоз
- Скопления жидкости в брюшной полости

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- Аномалии желчного пузыря практически всегда обнаруживаются случайно и не имеют клинического значения
- Блуждающий или мигрирующий желчный пузырь характеризуется высокой вероятностью заворота из-за наличия длинной «ножки»

(Слева) На сонограмме визуализируется желчный пузырь, имеющий вид «фригийского колпака» из-за характерного изгиба в области дна. Эти изменения считаются вариантом нормы, поскольку обнаруживается очень часто. (Справа) На аксиальной T2 ВИ МР томограмме (FSE) у женщины с жалобами на боль в животе (в течение длительного времени) визуализируется желчный пузырь в виде «фригийского колпака» (случайная находка).



(Слева) На сонограмме определяется множество перегородок внутри желчного пузыря, придающих ему сходство с «пчелиными сотами». (Справа) На изображениях в корональной плоскости, полученных при сцинтиграфии с иминодиуксусной кислотой, меченой технецием-99m (у женщины 54 лет с жалобами на боль в животе), определяется прогрессирующее заполнение желчного протока и проксимальных отделов тонкой кишки, но накопления радиофармпрепарата в желчном пузыре не происходит. Данные об оперативных вмешательствах в анамнезе отсутствуют; путем многочисленных лучевых исследований подтвердилась агенезия желчного пузыря.

