КАЗАХСТАНСКО-РОССИЙСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Н.Т.ДЖАЙНАКБАЕВ
Е.А.АХМЕТОВ, А.К.АХМЕТБАЕВА

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ХОЛАНГИОПАНКРЕАТОГРАФИЯ

(ТЕХНИКА, РЕЗУЛЬТАТЫ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАНИЯ)

Учебно-методическое пособие

Алматы, 2021

Н.Т.Джайнакбаев, Е.А.Ахметов, А.К.Ахметбаева
Магнитно-резонансная холангиопанкреатография (техника, результаты и клинические показания)
Учебно-методическое пособие.- г.Алматы, 2021.- 93с.

Магнитно-резонансная холангиопанкреатография является неинвазивной диагностической техникой визуализации желчных и панкреатических протоков. Она не требует ни применения контрастных препаратов, ни интервенционных вмешательств в билиарную систему. Данное пособие детально описывает эту технику, демонстрируя клинические результаты и показания к ее применению на примере большого иллюстративного материала.

Подготовил: Ахметов Е.А.- д.м.н., ассоциированный профессор курса радиологии КРМУ.

Рецензенты:
М.А.Сейсембаев - г. Алматы, доктор медицинских наук, профессор
Ю.В.Грушин - кандидат медицинских наук

Утверждено и разрешено к печати решением Академического совета Казахстанско-Российского медицинского университета. Протокол № 10 от 21мая 2021г.

© Н.Т.Джайнакбаев., Е.А. Ахметов, А.К.Ахметбаева
2021 год.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Техника сканирования..... 4

2. Анатомия..... 14

3. Врожденная дилятация билиарной системы..... 20

4. МР-холангиография при механической желтухе..... 25

5. Определение камней желчных протоков и желчного пузыря при помощи МР-холангиографии..... 33

6. МР-холангиография при доброкачественных билиарных стенозах..... 43

7. Вовлечение билиарной системы в злокачественные процессы..... 50

8. МР-панкреатография..... 63

9. Билио-дигестивные анастомозы..... 70

10. Роль ЭРХПГ в эру МРХПГ..... 78

Дополнения

1. МРХПГ в оценке холедохолитиаза до проведения лапароскопической холецистэктомии..... 80

2. МР-холангиография в постоперационной оценке пациентов после проведения лапароскопической холецистэктомии..... 82

3. Улучшит ли МРХПГ диагностику панкреатической патологии?..... 88

Использованная литература.....93

ГЛАВА 1.

Техника сканирования

Введение

Для оценки состояния желчевыводящих протоков используются различные методы визуализации, как инвазивные, так и неинвазивные: внутривенная холангиография, ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), чрескожная чреспеченочная холангиография (ЧЧХГ) и эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография (ЭРХПГ). Внутривенная холангиография ограничена тем, что контрастирование билиарной системы отсутствует в 30-40% случаев. Более того, в проведенных исследованиях установлено, что внутривенная холангиография в определении холедохолитиаза была полезной лишь в 1,5% случаев. Риск, связанный с возможной неблагоприятной реакцией на контрастное вещество, стоимость процедуры, а также нечеткое анатомическое определение внутри- и внепеченочных желчных протоков должны учитываться при анализе «стоимость-эффективность» процедуры. В настоящее время УЗИ, КТ и традиционная МРТ используются в качестве методов первичного обследования пациентов с симптомами и признаками, связанными с патологией панкреатобилиарной системы. Диагностическая точность варьирует при различных патологических состояниях, однако каждая из указанных методик, предлагая непрямое изображение билиарных протоков, часто недостаточна для постановки правильного диагноза и обоснования адекватного лечения обструкции желчных путей.

Прямое холангиографическое изображение билиарного тракта может быть получено только при помощи инвазивных методов – ЭРХПГ и ЧЧХГ. Главными преимуществами ЭРХПГ являются высокая разрешающая способность и возможность проведения лечебных процедур сразу после установления диагноза. Успешному проведению ЭРХПГ могут препятствовать технические ограничения, такие как гепатикоеюностомия или резекция желудка с наложением анастомоза за пределами тощей кишки. Более того, навык оператора имеет очень большое значение при наличии ретроперитонеальных опухолей, аномалиях расположения ампулы Фатерова сосочка, постоперационных изменениях (реконструктивная операция Бильрот II), а также при околососочковом дуоденальном дивертикуле (у 50% пациентов старше 80 лет). В дополнение следует сказать, что хотя ЭРХПГ и считается относительно безопасной процедурой, имеют место такие осложнения после проведения процедуры, как острый панкреатит (асимптоматическая гиперамилаземия встречается в 70% случаев, в то время как острый панкреатит развивается в 0,5% случаев) и холангит (1% пациентов). Летальные исходы составляют около 1% пациентов. ЧЧХГ играет такую же диагностическую роль как и ЭРХПГ, однако является инвазивным, дорогостоящим и довольно рискованным методом (сепсис в 1,4%, летальные исходы в 0,20%).

В последние годы развитие быстрых технологий сканирования и совершенствование качества изображений органов брюшной полости привели к созданию магнитно-резонансной холангиопанкреатографии (МРХПГ), дав

толчок новому интересу оценки панкреатобилиарных заболеваний с помощью МР-томографии. МРХПГ является новой неинвазивной диагностической техникой прямой визуализации билиарных протоков с получением изображений, схожих со снимками, получаемыми при ЭРХПГ или ЧЧХГ. Методика не требует ни введения контрастных веществ, ни применения какой-либо интервенции в билиарную систему. Оптимизация МРХПГ-техники нуждается в быстрых последовательностях и наличии других дополнительных программ, таких как снижение артефактов (artefact reduction), подавление сигнала от жировой ткани (fat-suppression) и создание трехмерных изображений (3D).

Быстрые последовательности

В последние годы, благодаря технологическому совершенствованию аппаратного и программного компьютерного обеспечения отмечается бурное развитие различных техник быстрого сканирования. Развитие этих техник было обусловлено многими причинами: а) необходимостью увеличения количества исследований за единицу времени; б) минимизировать дискомфорт для пациента; в) иметь возможность обследовать тяжелобольных пациентов; г) снизить зависимость от двигательных артефактов (дыхание, сердечная пульсация, произвольные и непроизвольные движения) путем использования последовательностей с задержкой дыхания; д) проводить функциональные исследования (динамическая МРТ); е) для рутинного использования трехмерных изображений.

Основной целью написания данной книги было освещение клинического применения метода магнитно-резонансной холангиопанкреатографии в практике хирургической гепатологии. Поэтому для ознакомления с физическими основами магнитно-резонансной томографии рекомендуем обратиться к специальной литературе, прежде всего «Основному учебнику Европейского форума по магнитному резонансу» под редакцией П.А.Ринка (издание на русском языке 1993 года). Мы лишь очень кратко остановимся на преимуществах и недостатках основных техник сканирования, применяемых для визуализации билиарной системы.

Время сбора данных для одной двухмерной (2D) томограммы можно вычислить по формуле: TRxNУxNEX (где TR – время повторения; NУ – число линий в изображении, или шагов фазового кодирования, которое в обычной томограмме равно 256 либо 128; NEX – число возбуждений, т.е. число усреднений данных). Чтобы уменьшить время сканирования необходимо модифицировать один из этих параметров. NEX – это имеющееся соотношение «сигнал-шум». Чем лучше это соотношение, тем более низкие значения NEX могут быть выбраны. Если NEX снижена наполовину, то и время сканирования уменьшится вдвое, а отношение «сигнал-шум» понизится примерно на 40%. Время сканирования может быть укорочено путем снижения числа шагов фазового кодирования (NУ) за счет уменьшения пространственного разрешения. Хороший компромисс между временем сканирования и пространственным разрешением может быть достигнут использованием прямоугольной матрицы изображения (например, 256x192). А прямоугольное поле зрения (field of view, FOV) дает преимущество, выражающееся в сохранении той же матрицы изображения при уменьшенном времени сканирования; однако недостатком является снижение соотношения «сигнал-шум» и появление краевых артефактов при слишком маленьком FOV.

Снижение времени повторения (repetition time, TR) также укорачивает время сканирования. Следовательно, при понижении TR в последовательностях спинового эхо (spin echo, SE) интервал времени между началом цикла импульсной срезов при сканировании будет уменьшаться. Для избежания этой проблемы были разработаны **последовательности градиентного эхо** (gradient-recalled echo, gradient echo, GRE). Преимущества последовательностей GRE (FID; SS-GRE-FID, spoiled GRE, SS-GRE spin echo) связаны с коротким временем сканирования (секунды вместо минут), возможностью варьирования контрастности путем изменения TR, времени появления эхо (echo time, TE) и угла отклонения (flip angle), а также получением высокого сигнала при использовании коротких TR. Недостатки связаны с повышенной чувствительностью к дыхательным движениям и потоку жидкости, а также низким соотношением «сигнал-шум» при использовании долгих TE. Преимуществом быстрых GRE-последовательностей является возможность их применения для исследований брюшной полости с задержкой дыхания пациентом, а также для динамических исследований с введением контрастных веществ (перфузия).

Техники **быстрого спин-эхо** (fast spin echo, FSE; turbo spin echo, TSE) являются модификациями последовательности RARE (Rapid Acquisition with Relaxation Enhancement) – метода быстрого сканирования, использующего однократное возбуждение с последующим созданием серии эхо-сигналов. Эти последовательности позволяют уменьшить время сбора данных в два и более раз по сравнению со стандартными последовательностями спинового эхо. Например, при таком спин эхо с параметрами TR=2000, матрица =256x256, NEX=2, время сбора данных составляет около 17 минут. Напротив, T2-взвешенные турбо спин эхо с теми же параметрами занимают около 1,7 мин., десятикратно снижая время сбора данных. Кроме того, при использовании FSE можно модифицировать другие параметры последовательности для достижения высоко качества изображений (в частности, высокое число возбуждений и увеличение размера матрицы). Другим преимуществом является снижение артефактов от движения и пониженная чувствительность к наличию металлических объектов.

Последовательности турбо спин эхо особенно полезны для получения T2 ВИ высокого качества. Главное отличие традиционных T2-взвешенных спин эхо и T2-взвешенных турбо спин эхо основано на наличии у последних высокоинтенсивного сигнала от жировой ткани. Сильный сигнал от жировой ткани может создавать трудности при оценке контрастности, особенно при исследовании брюшной полости, из-за затемнения других тканей или патологических состояниях, дающих сигнал, сравнимый по интенсивности с сигналом жира; однако использование техник **подавления жира** (fat saturation, fat suppression,) помогает преодолеть это ограничение. Inversion recovery (IR, инверсия-восстановление, а также ее модификация STIR) является одной из самых распространенных методик подавления жира. Повышается контрастность между желчными протоками и паренхимой печени, а также подавляются артефакты движения, исходящие от жировой ткани; недостатком методики, тем не менее, является возможность потери какого-либо сигнала от других тканей.

Устранение артефактов

Артефакты движения являются самой значительной причиной снижения качества изображений, особенно при исследовании брюшной полости. Это

обычно дыхательные артефакты, артефакты кровотока и желудочно-кишечной перистальтики. Использование синхронизации с дыханием, когда сканируются только изображения при выдохе пациентом воздуха, позволяет улучшить качество изображения. Однако недостатком является то, что в этом случае требуется дополнительное время для сбора данных и, кроме того, при нерегулярном дыхании артефакты не устраняются. Другими техниками, которые могут быть использованы для подавления артефактов являются фазовое кодирование и обнуление градиентного момента.

Артефакты кровотока встречаются очень часто и обычно связаны с сосудами, лежащими перпендикулярно плоскости сканирования. Для их устранения используется техника пресатурации, т.е. размещение радиочастотного импульса (блока) через область где необходимо подавить сигнал от кровотока. Это позволяет подавить магнетизацию в определенном объеме и кровоток в этой области не дает МР-сигнала. Метод пресатурации имеет преимущество в том, что он совместим с большинством импульсных последовательностей и аппаратного программного обеспечения, и имеет только один недостаток – небольшое увеличение времени сканирования.

Другой техникой является обнуление градиентного момента, или так называемая компенсация потока. Эта техника удачно используется для снижения артефактов кровотока при изображениях градиентного эхо, однако менее применима для устранения артефактов при последовательностях спинового эхо.

Что касается артефактов желудочно-кишечной перистальтики, то подход к решению этой проблемы фокусирован на использовании антиперистальтических фармакологических средств либо применении сверхбыстрых техник сканирования.

Трехмерные изображения (3D)

Важным преимуществом 3D-изображений (последовательности FASE, HASTE и др.) является возможность получения очень тонких срезов (2-3 мм) при использовании средней градиентной силы. Тонкие срезы, улучшая пространственное разрешение, позволяют более четко визуализировать небольшие структуры (например, маленькие камни). Малые размеры воксела также снижают чувствительность к артефактам, что является очень важным фактором при использовании последовательностей градиентного эхо. Более того, «сырые» данные, полученные при 3D-протоколах могут быть обработаны с использованием различных алгоритмов, а изображения реконструированы в любой плоскости. Основным ограничением является более длительное время сбора данных.

МР-холангиопанкреатография

Основой данной методики является способность регистрации магнитно-резонансного сигнала от неподвижной жидкости в желчевыводящих путях и его построение в виде серий двухмерных или трехмерных изображений при использовании сильно Т2 ВИ. При МРТ в таком режиме не регистрируются МР-сигналы, а соответственно, и изображения окружающих органов и тканей (паренхима печени и поджелудочной железы, перитонеальный жир и др.), за исключением других содержащих жидкость образований (кисты различной локализации, спинномозговой канал, асцит и др.). Создается резкий контраст между стационарными жидкостями (желчь) и близлежащими тканями и, как

результат, желчь визуализируется как сигнал высокой интенсивности, а соседние органы – низкой. Кроме того, не регистрируются сигналы кровотока близлежащих сосудов. Различные техники были использованы разными авторами, начиная с последовательностей градиентного эхо и заканчивая последними разработками сверхбыстрых спин-эхо, которые в настоящее время используются наиболее широко.

Техника градиентного эхо. Первоначально, МРХПГ-исследования проводились с использованием сильно Т2-взвешенных последовательностей градиентного эха методом стационарной свободной прецессии (steady-state of free precession, SSFP). Эта техника очень чувствительна к медленному потоку (примерно 1 мм/сек) и поэтому сигнал от кровотока устраняется почти полностью. С другой стороны, жидкость в стабильном стационарном состоянии отображается в виде выраженного гиперинтенсивного сигнала. Ограничениями данной техники являются отсутствие визуализации недилятированных небольших желчных протоков, а также Вирсунгова протока и отсутствие четкой визуализации протоковых стриктур. Как следствие высокой чувствительности к артефактам, наличие хирургических клипс может сильно искажать изображения зоны интереса. Тем не менее, контраст между дилятированными протоками и окружающей тканью печени очень высок, однако интраабдоминальная жировая ткань также имеет относительно высокий сигнал, снижая тем самым контрастность между внепеченочными протоками и мезентериальным жиром. И хотя имеется много различных методов, которые потенциально могут быть использованы для подавления жира при использовании последовательности SSFP, ни одна из них пока не продемонстрировала успешного применения. И, наконец, при данной методике очень важно сотрудничество пациента, поскольку время задержки дыхания во время исследования составляет порядка 20-40 сек.

Последовательности быстрого спин-эхо. Эти последовательности также обеспечивают высокую контрастность между желчными протоками и окружающими тканями, но в сравнение с техникой GRE имеют более высокие соотношения "сигнал-шум" и "контраст-шум", а также меньшую чувствительность к артефактам, обычным при исследовании билиарного тракта (металлические клипсы, интестинальный газ) и к артефактам от движения кровотока. Более того, FSE имеет преимущества новых техник сканирования в улучшении качества изображения – обнуление градиентного момента, которое снижает артефакты периодических движений, синхронизация с дыханием и подавление жира для повышения контрастности между желчными протоками и близлежащими тканями. Разработаны техники как с задержкой, так и без задержки дыхания.

Техники с задержкой дыхания. Применение техники FSE с задержкой дыхания, с использованием поверхностной катушки и маленького FOV повышает соотношение "сигнал-шум", устраняет нежелательный резонанс вне поля зрения, увеличивая сигнал внутри него. Однако ограничением этой методики является длительное время задержки дыхания (приблизительно 44с), что требует сегментации серий изображений и, как следствие, реконструкция изображений, как правило, не очень хорошего качества. Другим ограничением при использовании поверхностной катушки является невозможность обследования пациентов с большим объемом живота, поскольку в этом случае pancreas располагается далеко от принимающей поверхностной катушки.

Использование методики RARE одним «толстым» блоком, захватывающим весь объем зоны интереса, позволяет получить изображения за 4-х секундный период задержки дыхания. Главным недостатком этой техники является отсутствие возможности последующей обработки данных (постпроцессинг), что затрудняет диагностику маленьких по размеру структур (например, маленьких конкрементов).

Показана возможность последовательности 3D RARE с использованием эхопланарной томографии (EPI) считывать информацию на 1,5 Тл магнитах и получать изображения с полным подавлением сигналов окружающих тканей, а также визуализировать всю область интереса за 18-25-секундный период задержки дыхания. Однако относительно низкая разрешающая способность и высокая чувствительность к артефактам и, как следствие, снижение качества изображений ограничивают применение этой техники для диагностики билиарной патологии. Наиболее же часто используемой в настоящее время последовательностью при МРХПГ, является HASTE (half Fourier acquisition single-shot Turbo spin-echo, одноударная полу-томография Фурье Турбо-спин-эхо).

Техники без задержки дыхания. Эти последовательности разрабатывались с целью устранения дискомфорта у пожилых пациентов, которые, как правило, не могут задерживать дыхание в течение 20-40 сек (время необходимое при МРХПГ при большинстве техник сканирования с задержкой дыхания). Их использования, кроме того, позволяет избежать лишних артефактов и получить изображения с более широким размером матрицы. Все техники без задержки дыхания основаны на последовательностях быстрого спин эхо. Могут использоваться как 2D, так и 3D техники сбора данных. Главным ограничением техники 2D FSE является толщина среза, которая не может быть меньше 3 мм вследствие градиентных ограничений и, соответственно, имеет ограниченное разрешение. Однако применение техники сбора данных 3D FSE помогает преодолеть эти ограничения: улучшается соотношение "сигнал-шум" и пространственное разрешение, что позволяет использовать катушку для всего тела. Почти схожее разрешение позволяет проводить постпроцессинг с получением изображений в любой плоскости и мультипланарное (многоплановое) преобразование изображений.

Собственный опыт. В основу получения изображений при МРХПГ положен тот факт, что желчь в желчных протоках и желчном пузыре, а также панкреатический секрет в протоке поджелудочной железе являются практически неподвижными жидкостями и имеют длительное время поперечной (спин-спиновой) релаксации Т2. Паренхиматозные органы (печень, поджелудочная железа), в противоположность этому, имеют значительно более короткое время Т2, поэтому использование импульсных последовательностей для МРХПГ с получением сильно Т2 ВИ обеспечивает достаточно высокое пространственно разрешение, при этом желчный пузырь и протоки на томограммах выглядят как области высокой интенсивности сигнала на фоне сигнала крайне низкой интенсивности от паренхиматозных органов и текущей крови.

МРТ-исследование проводилось на магнитно-резонансном томографе "Visart" фирмы Toshiba (Япония) со сверхпроводящим магнитом напряженностью магнитного поля 1,5 Тл с использованием катушки для всего тела (Whole body coil). Обследование больных проводилось утром натощак с целью ограничения возможного проекционного наслоения двенадцатиперстной

кишки и дистальных отделов желудка на изображение билиарного дерева при применении специальных программ МРХПГ (2D и 3D FASE), основанных на получении сильно Т2-взвешенных изображений (ВИ) с резко повышенной контрастностью между неподвижной желчью и окружающими тканями (паренхиматозные органы, сосудистые структуры). Для получения обзорной картины желчного дерева использовали импульсную последовательность 2D FASE со следующими параметрами: TR = 6227 мс , TE = 250 мс, FA = 90°, матрица = 256 х 256, FoV = 35 см, толщина среза = 65-75 мм, количество срезов = 5 (аксиальная, сагиттальная, коронарная и две косокоронарные проекции под углом 45°), длительность исследования = 4 секунды на задержке дыхания. Эта последовательность обеспечила получение проекционного изображения с высокой интенсивностью сигнала от протоков и желчного пузыря в одной плоскости с достаточно высоким пространственным разрешением (рис. 1.1).

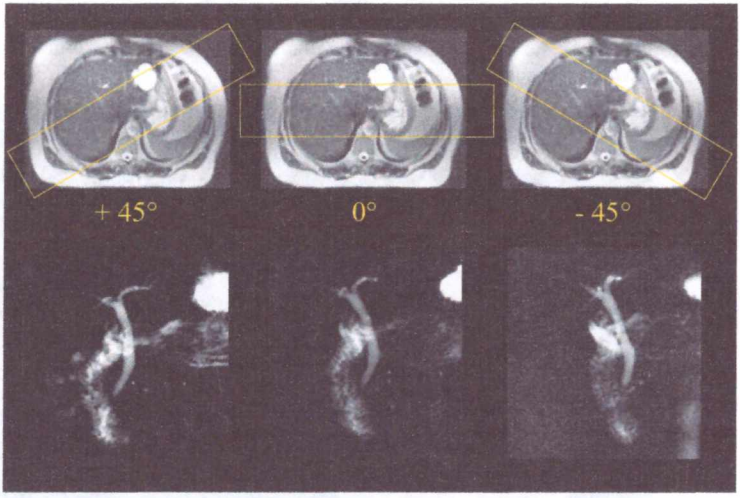


Рис.1.1

МРХПГ по этой методике выполняется быстро, в течение 4 с, и практически не требует задержки дыхания (что особенно важно при обследовании пациентов с неконтролируемой двигательной активностью). Получение изображения не требует дополнительной постпроцессорной обработки. Однако эта методика имеет определенные недостатки, такие как: низкая чувствительность к незначительным дефектам заполнения и мелким стриктурам протоков, а также визуализация только в одной плоскости.

Эти недостатки устраняются изменением параметров протокола: уменьшения FoV, изменения толщины блока от 80 до 20 мм, а также его ориентации (поперек и вдоль желчного пузыря, по ходу поджелудочной железы, в том числе в аксиальной плоскости). Это в подавляющем большинстве случаев (у более чем 90% обследованных) позволило визуализировать как проксимальные, так и дистальные (до большого дуоденального сосочка) отделы протоковой системы. Данная методика по принципу "толстого блока", к

сожалению, не всегда позволяла составить полную картину патологического состояния, поэтому дополнительно использовалась программа 3D FASE, которая обеспечивает возможность получения очень тонких срезов (2-3 мм).

Тонкие срезы, улучшая пространственное разрешение, позволяют более четко визуализировать небольшие структуры. Малые размеры воксела также снижают чувствительность к артефактам, что является очень важным фактором. Более того, «сырые» данные (или единичные сканы), полученные при 3D-протоколе могут быть обработаны с использованием различных алгоритмов, а изображения реконструированы в любой плоскости. Нами применялся алгоритм проекции максимальной интенсивности (MIP). Основным ограничением является более длительное время сбора данных. Мы использовали данную методику с применением следующих параметров: TR = 10000 мс , TE = 250 мс, FA = 90°, матрица = 256 x 256, FoV = 35 см, толщина среза = 1,0-1,5 мм, количество срезов = 40, длительность исследования = 6-9 минут без задержки дыхания и без синхронизации с ним. Полученные тонкие срезы (рис. 1.2) позволили лучше дифференцировать минимальные стриктуры и незначительные дефекты заполнения (камни, полипы), а также компенсировал артефакты частичного объема.

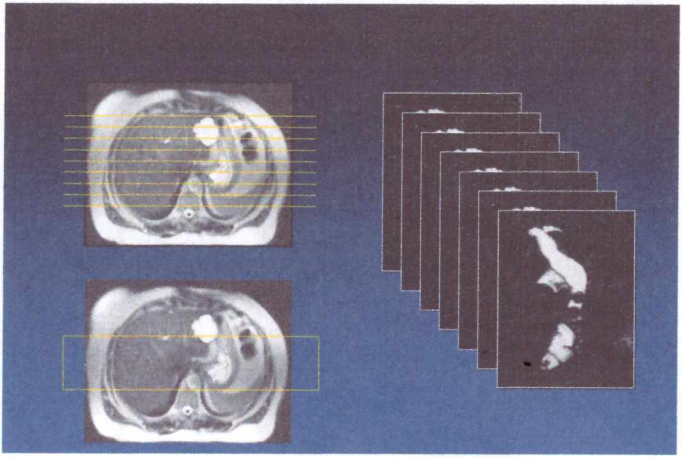


Рис.1.2

Хотя вся диагностическая информация может быть получена из 30-45 основных тонких срезов, далее выполняли 3D – реконструкцию с использованием MIP – алгоритма (см.ниже), т.е. получили проекции максимальной интенсивности – MIP (Maximum Intensity Projections). При этом анализ тонких срезов мы считали методически необходимым, так как иногда на полученной серии 3D-изображений даже значительные дефекты заполнения могли быть скрыты за счет значительного объема желчного пузыря.

Однако, несмотря на более трудоемкий процесс создания, 3D-изображения обеспечивают получение более четкой пространственной картины нормальной протоковой системы, уровня обструкции билиарного тракта и протока поджелудочной железы, а также улучшает визуализацию сложных стриктур и

позволяют планировать выполнение хирургических и эндоскопических манипуляций, а также проводить подготовку к лучевой терапии.

Протокол исследования также включал применение традиционной МРТ с обязательным получением Т2 ВИ с использованием импульсной последовательности (ИП) Fast Spin Echo (FSE) с задержкой пациентом дыхания и, по показаниям - Т1 ВИ с использованием ИП Spin Echo также с задержкой дыхания - для оценки состояния паренхиматозных органов, особенно печени и поджелудочной железы и получения изображения желчных протоков в аксиальной проекции. Общее время сканирования занимало от 10 до 15 мин.

Техники реконструкции изображений

Реконструкция изображений с использованием различных проекций проводится на консоли МР-томографа после получения всей серии единичных срезов как при применении 2D, так и 3D техники сбора данных. Могут быть использованы разные методики реконструкции: алгоритм проекции максимальной интенсивности (MIP), частичное объемное реформатирование и техника объемного воспроизведения (volume-rendering).

Проекция максимальной интенсивности

Билиарные структуры на полученных МР-холангиопанкреатографических изображениях дают сигнал яркой интенсивности. Алгоритм проекции максимальной интенсивности MIP производит селекцию всех ярких пикселов на всех параллельных 2D- и 3D-срезах и проецирует их на одно изображение. Метод похож на теневые картины, за тем исключением, что здесь на окончательное изображение проецируются лишь самые яркие пикселы. Соответствующие друг другу пикселы каждой оригинальной томограммы образуют в результате проекционную холангиопанкреатограмму (рис.1.3). В 3D-варианте этот алгоритм можно использовать для создания изображений в любой произвольно выбранной проекции. На экране можно создать поворачивающуюся 3D- холангиопанкреатограмму.

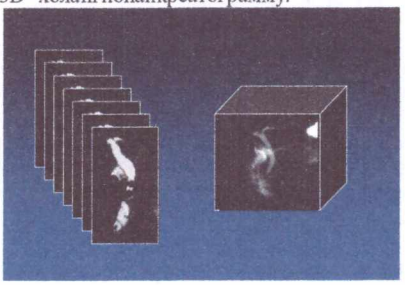


Рис.1.3

MIP – сравнительно простой и полезный метод обработки МР-холангиопанкреатографических данных. Обычно MIP-реконструкцию проводят в коронарной проекции с углом вращения 10°-15°. Некоторые авторы предпочитают создание аксиальных реконструкций, особенно для оценки Вирсунгова протока. Реконструкция с различными углами вращения очень полезна в дифференциации анатомических и патологических структур и в оценке их связи между собой. При MIP-реконструкции можно пропустить

наличие очень маленьких внутрипротоковых структур (например, маленькие конкременты), которые хорошо видны на единичных («сырых») томограммах, поэтому очень важным моментом является оценка «сырых» единичных изображений для постановки правильного диагноза, о чем будет обсуждено ниже.

Техника объемного воспроизведения (volume-rendering)

Единичные срезы, реконструированные с помощью MIP-алгоритма, не отражают «глубины» снимка, то есть, когда изображения желчных протоков перекрываются, то невозможно различить какой из двух протоков расположен спереди. Только путем визуализации изображений в различных проекциях или в «режиме кино» можно получить трехмерный эффект. К сожалению, анимационные программы не всегда применимы, поскольку занимают очень много времени.

В последнее время разработаны новые алгоритмы реконструкции, позволяющие получить такую объемную информацию. Их принцип аналогичен MIP: множественные параллельные лучи проецируются через всю серию срезов. В этом случае, однако, если луч встречает два значения максимальной интенсивности, достигается информация о пространственной локализации (например, расположение протоков кпереди или кзади), а также об интенсивности сигнала. В процессе реконструирования изображений, значения интенсивностей сигнала модулируются таким образом, что нижнее значение соответствует впереди расположенному протоку, а высокое – расположенному кзади; этим путем возможно визуализировать пространственное соотношение всех протоков. Кроме того, техника воспринимает протоки как объемы, а не как поверхности, создавая объемный эффект путем снижения интенсивности сигнала протоков по периферии. Результатом является выявление перекрывания билиарных структур друг другом. Эта техника получила название объемного воспроизведения.

Частичное объемное реформатирование (прицельный MIP-алгоритм)

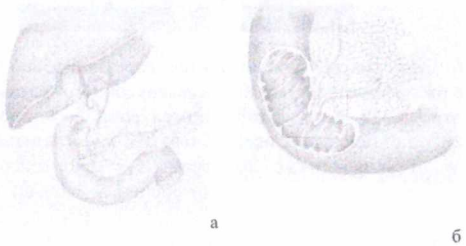
При MIP-алгоритме лучи проецируются через весь объем изображения. Билиарные структуры часто располагаются в определенном поле зрения внутри этого объема. Артефакты часто возникают вследствие высокой интенсивности сигнала поверхностных структур, особенно подкожного жира. Более того, могут присутствовать также артефакты вследствие перистальтических движений двенадцатиперстной кишки, которые могут мешать корректной визуализации общего желчного протока. Чтобы избежать эти проблемы была предложена техника, названная частичное объемное реформатирование; также ее определяют как прицельный, или выборочный MIP-алгоритм. Оператор выбирает область интереса ограниченным числом срезов, где присутствуют изображения билиарных структур. Компьютер генерирует MIP-изображения только выбранной зоны интереса без поверхностных тканей. Этим обеспечивается лучшее отображение билиарных структур, повышается соотношение «сигнал-шум» и удаляется из поля зрения изображение неподвижных тканей.

ГЛАВА 2.

Анатомия

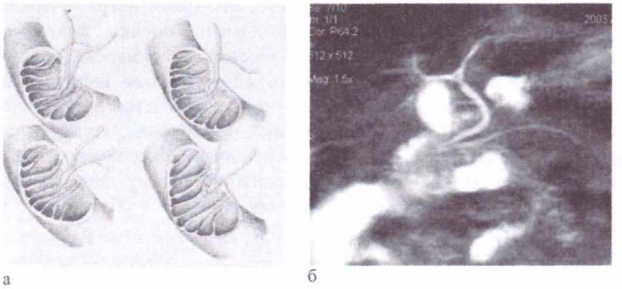
Введение

Анатомия желчных и панкреатических протоков изучена очень подробно и хорошо известна (Рис.1,2); в данной главе напоминаются некоторые основные понятия и рассматриваются те анатомические структуры, которые идентифицируются на МР-холангиографических изображениях в нормальном и патологическом состояниях. Мы также оценивали изображения билиарных протоков на стандартных аксиальных МР-томограммах, которые, по нашему мнению, необходимо проводить всегда в дополнение к МР-холангиографическому исследованию.



а б

Рис.1 а Схема желчных протоков, показывающая взаимоотношение с окружающими органами. **б** Область сосочка.



а б

Рис.2 а Наиболее общие варианты соединения ОЖП и Вирсунгова протока **б** Снимок МРХПГ, показывающий это соединение

Главный желчный проток

Общий желчный проток (ОЖП) определяют как холедох и главный печеночный проток. Согласно анатомическим учебникам, эти два отдела билиарного дерева разделяются между собой местом слияния (вхождения) пузырного протока. Эти две части не имеют значительных анатомических и структурных различий и при МР-холангиографии рассматриваются в качестве единой структуры. Протяженность главного желчного протока составляет приблизительно 5-15 см; ход его слегка извитой и имеет выгнутую влево форму. Нормальные его размеры колеблются в пределах 3-10 мм; однако ОЖП с

диаметром 8 мм можно рассматривать как расширенный при наличии клинических симптомов (желтуха или другие).

МР-холангиография также способна отображать ОЖП нормальных размеров, хотя, как правило, чем шире ОЖП, тем сильнее полученный сигнал и лучше качество реконструированных изображений (рис.2,3). Поэтому МР-холангиография лучше демонстрирует дилятированные и патологические ОЖП, чем протоки с нормальными размерами.

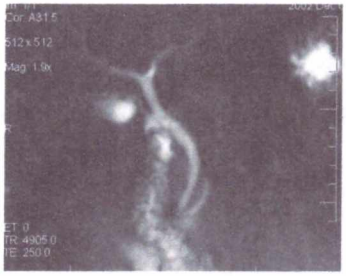


Рис.3. Желчные протоки нормальных размеров. МРХПГ показывает только ОЖП и главные печеночные протоки

В супрадуоденальной части ОЖП находится в контакте с воротной веной и печеночной артерией; ниже он располагается в головке поджелудочной железы. Тип анатомического взаимоотношения с головкой поджелудочной железы вариабелен и хорошо различим на стандартных аксиальных МР-томограммах, полученных на этом уровне. Т2-взвешенные томограммы показывают отчетливый контраст между головкой pancreas (гипоинтенсивный сигнал) и ОЖП (выраженный гиперинтенсивный сигнал).

Дистальнее ОЖП представлен своей интрадуоденальной частью. В этом месте происходит слияние с панкреатическим протоком и последующее вхождение двух протоков в область ампулы Фатера. МР-холангиографические изображения не всегда могут обеспечить детальную оценку анатомии дистального отдела ОЖП или его взаимоотношения с панкреатическим протоком и двенадцатиперстной кишкой. Однако иногда прием пациентами перед исследованием двух стаканов воды может помочь добиться достаточно стабильного заполнения 12-перстной кишки, которая становится гиперинтенсивной на МРХПГ-изображениях (позитивное контрастирование). Этим путем возможно определить точное расстояние между дистальным отделом ОЖП и duodenum для исключения наличия объемного образования в этой области (рис.4-6).

Рис.4. **а** MIP-реконструированный снимок показывает нормальных размеров ОЖП, пузырный проток и желчный пузырь. Область сосочка плохо визуализируется на MIP-изображении, однако на единичном срезе (**б**) возможно различить ОЖП до уровня duodenum



а

Рис.4. (продолжение)



б

Как и в других случаях, оценка анатомии посредством стандартных аксиальных Т2-взвешенных томограмм может обеспечить радиолога дополнительной информацией. На этих изображениях можно различить ОЖП в его интрадуоденальной части и стенку 12-перстной кишки, которая его окружает и которая соответствует сосочку. При воспалительных изменениях сосочка (папиллит) имеет место дилятация ОЖП без признаков объемного образования головки pancreas или дистального отдела протока. Признаки невыраженного утолщения папиллярной стенки позволяют судить о наличии воспалительных изменений сосочка.

Рис.5. **а** Улучшение контрастности 12-перстной кишки после приема пациентом стакана воды позволяет лучше визуализировать область сосочка. В этом случае также дистальная часть ОЖП не различима на MIP-изображении (**а**), в отличии от единичного среза (**б**)



а



б

Аномалии ОЖП довольно редки. Может встречаться его удвоение, эктопическое дренирование в желудок или дуоденальный отдел. Визуализации этих аномалий теоретически возможна при МР-холангиографии.





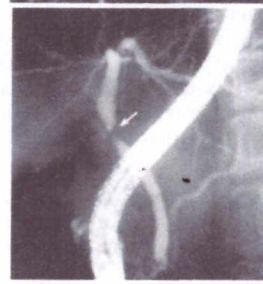


Рис.6. **а** МІР-реконструированный снимок показывает нормальную анатомию желчных протоков и Вирсунгова протока (белой стрелкой указан артефакт от пульсации печеночной артерии, имитирующий стеноз ОЖП).
б Единичный срез позволяет правильно идентифицировать взаимоотношение между дистальной частью ОЖП и Вирсунговым протоком
с Тот же случай на ЭРХПГ-изображении

Печеночные протоки

Два долевых печеночных протока всегда хорошо отображаются на МР-холангиографических снимках. Обычно можно увидеть их слияние (конфлюенс) и их начальные внутрипеченочные отделы. Левый печеночный проток обычно длиннее и расположен спереди, в отличие от правого. Слияние печеночных протоков и верхняя часть общего печеночного протока (ОПП) лучше видны на МІР-реконструированных МР-холангиограммах в косой проекции с передне-правым направлением. Более косые проекции обычно применяют для оценки соотношения протоков.

Внутрипеченочные сегментарные протоки видны при МР-холангиографии только при наличии расширения желчных протоков (рис.7). В нормальных

условиях они слишком малы, чтобы визуализироваться на МРХПГ-изображениях. Если они видны, то легко обнаружить и идентифицировать анатомические аномалии, такие как ранний дренаж в сегментарные протоки правой доли печени или наличие дополнительных протоков, дренирующихся в правые желчные протоки.

Стандартные аксиальные МР-томограммы также весьма полезны в оценке отношений между печеночными протоками на уровне конфлюенса, ОПП и воротной вены. В области печеночных ворот портальная вена расположена кзади от печеночного протока, который находится спереди и латерально, а печеночная артерия находится в передне-медиальной позиции.

Желчный пузырь и пузырный проток

Желчный пузырь, в большей степени чем другие органы тела, представлен в виде широкой серии возможных морфологических конфигураций и описание их является только индикативным. Обычно он имеет 8-10 см в длину и 4-5 см в ширину. Размеры пузыря варьируют также в зависимости от состояния пациента, например, наблюдается его относительная эктазия натощак. Обычно рекомендуется МР-холангиографическое исследование проводить натощак для лучшей визуализации анатомии желчного пузыря. Желчный пузырь обычно ориентирован вдоль косой оси, в кранио-каудальном направлении слева направо. Позиция и ход infundibulus и пузырного протока варьируют в зависимости от локализации пузыря.

Внутренняя структура желчного пузыря не видна при МР-холангиографии, поэтому невозможно определить размеры для infundibulum. Однако возможно идентифицировать зоны отсутствия сигнала, связанные с наличием ограниченного количества желчи, не отражающиеся на МРХПГ-изображениях. Пузырный проток также не виден при МР-холангиографии на всем своем протяжении. Обычно его визуализация улучшается в фазу растяжения желчного пузыря или при наличии общей дилятации билиарного дерева.

Имеется большое число аномалий желчного пузыря, все они визуализируются при МР-холангиографии: от агенезии пузыря до полного его удвоения. И если эти две аномалии являются редкими, то аномалии местоположения пузыря – внутрипеченочная, поперечная или левая позиции, а также «плавающий пузырь в перитонеальной полости – встречаются гораздо чаще. Более важными являются аномалии вхождения пузырных протоков, поскольку они могут иметь негативный эффект при хирургических операциях (рис.8), например, при лапароскопической холецистэктомии. Дренирование пузырного протока может быть краниальнее или каудальнее, чем в норме. При дистальном дренаже пузырный проток имеет ход, параллельный ОЖП, дренируясь только перед началом интрадуоденальной части холедоха. Более краниальный дренаж может служить причиной осложнений во время удаления пузыря.

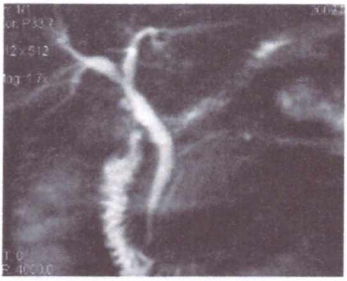


Рис.7. Два печеночных протока всегда можно различить на МРХПГ-изображении



а



б

Рис.8. **а** MIP-реконструированный снимок показывает ОЖП, печеночные протоки и желчный пузырь с извилистым пузырным протоком
б Косо-коронарная проекция позволяет визуализировать вхождение пузырного протока в средней части ОЖП

Наличие аномалий желчного пузыря может быть определено с помощью МР-холангиографии, особенно с применением техник высокого разрешения. При ретроспективном изучении показано, что МР-холангиография способна установить наличие аномального дренирования пузырного протока, однако необходимо проведение анализа соотношений цены и эффективности использования метода для оценки этих аномалий у пациентов, которым планируется удаление желчного пузыря.

ГЛАВА 3.
Врожденная дилятация билиарной системы

Введение

Врожденная дилятация желчных протоков является редкой аномалией, затрагивающей вне- или внутрипеченочные отделы билиарного дерева, либо те и другие. Первое описание этой патологии сделано Фатером в 1723 году, но только в двадцатом столетии Вашель и Стивенс (1906г.) и, позднее, Кароли (1958г.) дали ее более детальное определение, дополненное классификацией заболевания, предложенной Тодани в 1977г.

В мировой литературе описано примерно 4000 случаев, две трети из которых – в азиатских странах. В Азии это заболевание отмечается у 1 из 1000 новорожденных (0,01%), в то время как в странах Запада 1 случай приходится только на 100 000-150 000 новорожденных. Превалируют женщины, соотношение женщин и мужчин варьирует между 2,4:1 и 4:1 по данным разных авторов. У 50% пациентов диагноз устанавливается в течение первой декады жизни и у 83% - до наступления третьей декады.

Этиопатогенез врожденной дилятации билиарного дерева не изучен достаточно хорошо, но имеется несколько теорий, предложенных в разные годы. Наиболее вероятной представляется теория, предложенная Babbitt. Предполагается, что аномальное вхождение холедоха в панкреатический проток ответственно за хронический рефлюкс панкреатических пищеварительных ферментов в желчный проток; эти энзимы могут провоцировать воспаление, ведущее к дилятации и фиброзу. Эта теория поддержана данными ЭРХПГ, выявившей наличие аномального билиарно-панкреатического соединения в 10,5%-58% случаев.

Классификация

Классификация врожденной дилятации билиарного тракта до сих пор дискутируется. С начала двадцатого века до сегодняшнего дня различные авторы предлагают многие варианты классификаций. Основываясь на 94 случаях Alonso-Lej в 1959г. выделил три разные основные категории. Наиболее широко используемой классификацией является классификация Todani в основу которой взяты наблюдения Alonso-Lej, но более усовершенствованная. Согласно этой классификации выделяют пять главных типов (рис.1). первый тип (80%-90% случаев) соответствует дилятации гепатикохоледоха и подразделяется на тип 1А (тотальное кистозное расширение), 1В (сегментарная киста) и 1С (веретенообразная форма). Тип 2 (2% случаев) соответствует истинному дивертикулу холедоха. Тип 3 (1,4%-5% случаев) представляет собой холедохоцеле, при котором расширен интрадуоденальный отдел холедоха. Тип 4 (19% случаев) включает множественные внутри- и внепеченочные кистозные расширения (4А) и расширения только внепеченочных протоков (4В). И, наконец, тип 5 представлен болезнью Кароли, с множественными или единичными расширенными внутрипеченочными желчными протоками.

Рис.1 Модифицированная Тодани классификация Алонсо-Лея врожденной дилятации желчных протоков

Тип 1А: кистозное расширение ОЖП.

Тип 1В: сегментарная дилятация ОЖП.

Тип 1С: веретенообразная дилятация ОЖП.

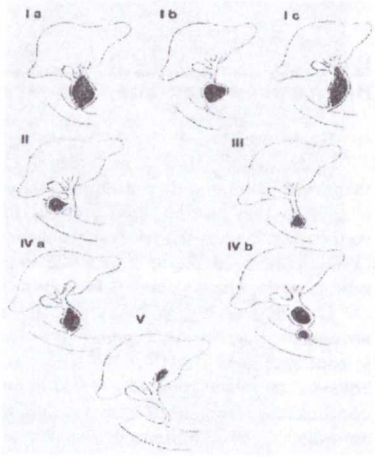
Тип 2: дивертикул холедоха.

Тип 3: холедохоцеле, вовлекающее только интрадуоденальный отдел холедоха.

Тип 4А: множественные внутри- и внепеченочные кисты

Тип 4В: множественные внепеченочные кисты.

Тип 5: болезнь Кароли, с единичными или множественными внутрипеченочными кистами.



Клинические симптомы

Клинические симптомы варьируют в зависимости от специфического типа аномалии. Типичной является триада симптомов – абдоминальная боль, желтуха и наличие пальпируемой массы, однако абдоминальный болевой симптом превалирует в большинстве случаев (51%). Кроме того, потенциальные осложнения, такие как литиаз желчного пузыря, холедохолитиаз и цистолитиаз, являющиеся следствием застоя желчи, являются частыми явлениями и встречаются у 8%-70% пациентов. К менее частым осложнениям относятся панкреатит, восходящий холангит, внутрипеченочный абсцесс и желчный перитонит вследствие спонтанного разрыва кисты. Злокачественное перерождение отмечают в 2,5%-15% случаев.

Диагностика

Неинвазивные методы

До внедрения современных диагностических приборов, традиционные рентгенологические исследования были единственным средством радиологов для постановки диагноза. Обзорная рентгенограмма брюшной полости, в случае наличия объемной кисты ОЖП, может показать признаки присутствия образования средней плотности в верхнем правом отделе брюшной полости, рядом с печенью. Часто имеет место масс-эффект с расширением дуоденальной луковицы и, иногда, с наличием почечного смещения. Желудок может быть сдвинут книзу, латерально и влево. Кальцинаты внутри кисты обнаруживаются редко.

Рентгеноконтрастное исследование желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) позволяет лучше определить наличие этих симптомов, показывая сдвиг кпереди первой и второй дуоденальных частей и антрума желудка. Кроме того, при холедохоцеле до сих пор используется гипотоническая дуоденография, позволяющая демонстрировать дефект обратного наполнения в месте выхода

Фатерова сосочка. И, наконец, бариево-воздушная клизма может демонстрировать внешнюю компрессию печеночного изгиба толстой кишки.

Пероральная холецистография и внутривенная холангиография еще совсем недавно использовались очень часто, потому что были единственными неинвазивными исследованиями, способными продемонстрировать билиарное дерево с большей или меньшей точностью. Однако их значение ограничивается при гипербилирубинемии, поскольку в этих случаях невозможно хорошее контрастирование билиарной системы.

В настоящее время методом выбора, без всякого сомнения, является эхография, которая позволяет установить диагноз еще до рождения. Эхографическое исследование обеспечивает точной наглядной демонстрацией как внутри-, так и внепеченочной дилятации. Кисты могут быть видны как анэхогенные зоны с наличием сообщения между ними и главным желчным протоком. При внепеченочной дилятации анэхогенная масса может быть видна около желчного пузыря, кпереди от печеночных ворот или головки поджелудочной железы. Это образование располагается по ходу желчного протока, имеющего регулярные размеры, и расположенные выше протоки также не демонстрируют признаков дилятации. В этих случаях внутри кист можно обнаружить застоявшуюся желчь и желчные камни. При болезни Кароли эхография показывает множество внутрипеченочных кист с последующими нормальными внепеченочными желчными протоками. УЗИ может также показать сообщения между разными кистами. Это необходимо для дифференциального диагноза с простыми внутрипеченочными кистами или множественными абсцессами.

КТ также может использоваться для оценки этих аномалий, показывая кистозные структуры с плотностью, приблизительно равной воде. Преимуществом КТ является то, что она может показать взаимосвязь и соотношение с окружающими структурами, а также может быть проведена пациентам, у которых данные УЗИ были неясными из-за наличия кишечного метеоризма. При болезни Кароли КТ иногда может демонстрировать сообщение между кистами, что важно для постановки диагноза. Некоторые авторы предлагают использование КТ-холангиографии в качестве нового метода, обладающего болшей точностью, чем традиционная КТ.

Инвазивные методы

На сегодняшний день золотым стандартом исследования врожденной дилятации внутри- и внепеченочных желчных протоков является ЭРХПГ. Этот метод позволяет обзорно видеть билиарное дерево и маленькие паренхиматозные ветви. Точное исследование холедохопанкреатического соединения чрезвычайно важно для определения патогенеза врожденной дилятации желчных протоков. В особом случае болезни Кароли ЭРХПГ является фундаментальной для постановки диагноза. С использованием контрастных веществ демонстрируется связь кистозных структур между собой и с билиарным деревом, что является основополагающей информацией в постановке правильного диагноза. Если ЭРХПГ невозможно провести по техническим соображениям, то прибегают к ЧЧХГ, которая обеспечивает диагностическими изображениями и информацией, столь же существенными, что и при ЭРХПГ. Однако каждый из этих методов имеет некоторые ограничения относительно изображения и техники. Ограничения в изображении следуют из того факта, что оба метода хорошо показывают структуру желчных

протоков, но не демонстрируют другие возможные патологические изображения окружающих структур. Редко визуализация билиарного дерева может быть неудовлетворительной. Технические ограничения по существу связаны с инвазивностью этих методов, поскольку требуется проведение транспапиллярного или чрескожного манипулирования на билиарных протоках, что зависит от навыка интервенциониста (оператора, эндоскописта). Каждый из методов может привести к серии осложнений, таких как панкреатит или холангит.

Роль МРХПГ

Роль МРХПГ при кистозной дилятации билиарных протоков продолжает обсуждаться в мировой радиологической литературе. На основе этих данных и на основании собственного опыта, а также учитывая точность метода при других билиарных патологиях, мы можем предположить, что в будущем МРХПГ будет иметь очень важную роль в диагностике этой патологии. Данный метод позволяет получать изображения билиарного дерева, схожие с холангиографическими снимками при ЭРХПГ и ЧЧХГ (рис.2), однако без инвазии в желчные протоки и в организм в целом. Помня о том, что более половины случаев врожденной дилятации желчных протоков приходится на педиатрических пациентов, возможность работы с полностью неинвазивным методом без ионизирующей радиации или любым видом интервенционных манипуляций на билиарных протоках является весьма важным преимуществом.

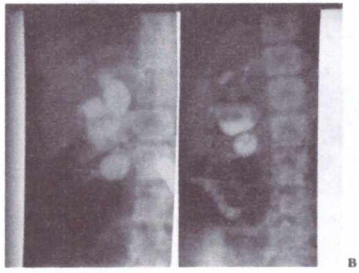
Кроме того, при МРХПГ всегда визуализируются внепеченочные протоки выше уровня стеноза, что ограничено при использовании ЭРХПГ. Более того, реконструкция с использованием MIP-алгоритма позволяет вращать изображения в коронарной или любой другой прямой или косой проекции. Это облегчает разделение наложившихся друг на друга изображений в передне-задней проекции. Все это, конечно, возможно во время постпроцессинга, который выполняется сразу как только собраны данные и закончилось исследование.



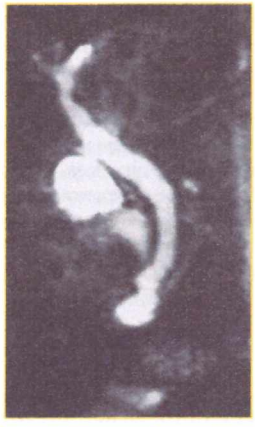
Рис.2 а Киста холедоха. **а**
б Киста холедоха с множественными камнями внутри полости кисты.
в Тот же случай на ЭРХПГ.
г Холедохоцеле



б



в



г

Рис.2 (продолжение)

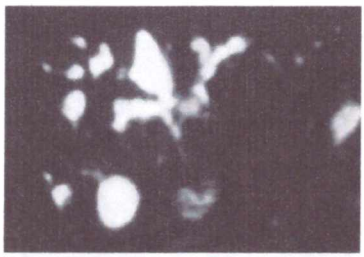
Рис.3. а-в. Болезнь Кароли.
а Аксиальный Т2-взвешенный снимок показывает множественную кистозную дилятацию в печеночной паренхиме
б На MIP-реконструированном изображении множественные внутрипеченочные кисты хорошо идентифицируются; ОЖП обычно сужен
в Анализ единичных срезов обязателен для правильной оценки сообщений между желчными протоками



а



б



в

При болезни Кароли МРХПГ может быть чрезвычайно важным методом, который может быть предложен как единственное диагностическое исследование (рис.3). Действительно, даже УЗИ и КТ, имеющие высокую точность в определении болезни Кароли и демонстрирующие множественные внутрипеченочные кистозные структуры, не всегда показывают сообщения между кистами или с билиарным деревом, а это является фундаментальной характеристикой для постановки диагноза. В этих случаях обычно проводят ЭРХПГ, чтобы получить изображения внутрикистозных сообщений, заполняющихся контрастным веществом. При анализе единичных МРХПГ-срезов получают схожую томографическую картину очень тонких сообщений между кистами и билиарным деревом, что позволяет поставить точный диагноз.

ГЛАВА 4.
МР-холангиография при механической желтухе

Введение

Желтуха является частым клиническим состоянием, связанным с экскрецией или выработкой желчи. Согласно классической медицинской концепции, до сих пор действенной в эру компьютеризированной медицины, желтуху подразделяют в зависимости от ее причины на паренхиматозную или гепатоцеллюлярную (медицинскую) желтуху, связанную с изменениями или дисфункцией печеночной паренхимы, и механическую или хирургическую (обструктивную) желтуху, которая связана с наличием препятствия отделению регулярно продуцируемой желчи. Как правило, когда не имеется дилятации билиарного дерева, обычно речь идет о паренхиматозной желтухе; в случаях наличия протоковой дилятации, застоя желчи, то подразумевают хирургическую желтуху. Исключения из этого правила включают застойные состояния, связанные с хроническим заболеванием печени (цирроз), при котором отсутствует билиарная дилятация по причине невозможности внутрипеченочных протоков расширяться в неэластичной паренхиме печени.

Первая задача диагностики в оценке желтушных состояний – различить эти две ее формы. Инвазивное лечение (хирургическое, эндоскопическое или радиологическое) ограничено в случаях застойных желтушных форм. Следующей проблемой, требующей рассмотрения, является определение места обструкции и установление причины механической желтухи. Причинами

обструктивной желтухи обычно являются неопластические поражения поджелудочной железы (26%-47%), литиаз ОЖП (19%-42%), или другие доброкачественные (например, папиллит, панкреатит) либо злокачественные причины (к примеру, билиарные новообразования, лимфоаденопатия ворот печени).

В данной главе мы хотели бы остановиться на диагностических результатах при исследовании желтухи, морфологических аспектах и возможных показаниях к оценке этого состояния с помощью МР-холангиографии.

Современные неинвазивные диагностические методы оценки желтухи

Ультразвук

В современной клинической практике провести различие между паренхиматозной и механической желтухой довольно легко при помощи ультразвукового исследования, поскольку этот метод с очень высокой точностью демонстрирует наличие билиарной дилятации. В начальных фазах обструктивной желтухи внутрипеченочная билиарная дилятация может еще отсутствовать, поэтому прежде важно изучить внепеченочные отделы билиарного дерева, исключить желчный застой. Размеры главных желчных протоков должны оцениваться с учетом возраста пациента. Размеры в пределах 5 мм рассматриваются как нормальные у пациентов до 50 лет. У пациентов старше 50-ти лет часто встречаются бóльшие размеры при отсутствии заболевания. Кроме того, у большинства пациентов, перенесших холецистэктомию имеется наличие небольшой дилятации главных желчных протоков.

Исследование внутрипеченочных отделов билиарной системы также может помочь охарактеризовать механическую желтуху. У здоровых пациентов сегментарные внутрипеченочные протоки не превышают 2 мм в диаметре; при наличии дилятации их размеры соответствуют размерам протоков ворот печени, с обычным ультразвуковым признаком «дула пистолета». Кроме определения наличия билиарной дилятации, УЗИ может также оценить место и причину обструкции, хотя и с ограниченной точностью – между 27% и 95% согласно исследованиям разных авторов. Такая вариабельность очевидно связана с различным ультрасонографическим опытом специалистов, конституцией пациента, наличием метеоризма.

Компьютерная томография

Роль КТ в сравнении с УЗИ является вторичной, и ее использование ограничено случаями с уставленной билиарной дилятацией, т.е. наличием механической желтухи. Одним из главных показаний являются некалькулезные заболевания. В случаях, подозрительных на наличие литиаза безоговорочной является лечебная роль ЭРХПГ.

Техники спирального сканирования и применение контрастных веществ во время КТ-исследований показывают внутри- и внепеченочную билиарную дилятацию как линейные или округлые гиподенсные структуры, соединенные с портальными ветвями на внутрипеченочном уровне, на уровне ворот печени или интрапанкреатической части внепеченочного уровня. Оценивая эти аспекты, возможно определить уровень обструкции с точностью более 90%.

Для определения причины обструкции необходимо оценивать как билиарную систему, так и окружающие структуры. В классическом

исследовании, проведенным Pedrosa, описаны морфологические аспекты дифференциации доброкачественных и злокачественных билиарных обструкций на аксиальных КТ-сканах. Обзор последней серии округлых изображений, относящихся к дилятации основных билиарных протоков, может помочь в проведении этой дифференциации. Наличие нерегулярностей или резкого уменьшения размера округлых изображений предполагает наличие неопластического поражения. С другой стороны, прогрессирующее уменьшение их размера, с гомогенной плотностью, предполагает протяженный сегментарный стеноз; это вероятный признак доброкачественного процесса. Повышение плотности стенок желчных протоков с их утолщением более 5 мм может предполагать наличие первичного поражения билиарной системы (холангиокарцинома или склерозирующий холангит). Основную информацию четко получают при оценке окружающих структур, например, наличие внешней патологии с компрессией билиарной системы либо экстрабилиарного распространения внутриорганной патологии.

Гепатобилиарная сцинтиграфия

Информация, полученная с помощью гепатобилиарной сцинтиграфии, особенно важна для оценки билиарной функции, которая совершенно необходима для верификации механической желтухи. Однако исследования с иминодиацетовой кислотой (IDA) обнаружили некоторые показания для оценки ранней желтухи при отсутствии билиарной дилятации, которая не определяется при помощи ультразвука. Обычно, показанием является оценка внутрипеченочного холестаза. Более важным показанием является функциональная билиарная дилятация, например постхолецистэктомическая или при дистонии сфинктера Одди.

МР-холангиография

Установление формы желтухи

МР-холангиография проводится с использованием Т2-взвешенных последовательностей, которые усиливают сигнал от жидкости, устраняя сигналы от окружающих и не содержащих жидкости паренхиматозных тканей. Чем больше количество жидкости, тем ярче сигнал и тем большее соотношение «сигнал-шум». Однако возможно также визуализировать главные отделы билиарной системы и в отсутствие ее дилятации (см. Главу 3), оценивая дилятированные ее участки с более лучшим качеством изображений. Из этого следует, что МР-холангиография обладает высокой чувствительностью в определении желтухи – паренхиматозная желтуха в отсутствие дилятации и механическая желтуха с дилятацией билиарной системы.

Конечно, МР-холангиография используют во вторую очередь, после УЗИ, которое способно проводить скрининг на предмет наличия билиарной дилятации. В диагностических протоколах, касающихся механической желтухи, МР-холангиографию следует проводить только после УЗИ, при котором у пациентов отмечены признаки билиарной дилятации. В случаях обструктивной желтухи без дилятации билиарной системы, при наличии очевидных клинических признаков желчного застоя (билирубинемия, преимущественно прямая, повышение щелочной фосфатазы), МР-холангиографию можно проводить во всех случаях, поскольку получаемым результатом является хорошая оценка состояния билиарной системы и определение причины желтухи.

МР-холангиография способна точно определить морфологию билиарной системы, отметить размеры и протяженность дилятации и указать заинтересованы ли внутри- и внепеченочные протоки, или же только внутрипеченочные либо только внепеченочные протоки. Отсутствие дилятации внутрипеченочных отделов билиарной системы может быть связано с наличием хронического патологического процесса. Оценивая морфологию билиарной дилятации возможно оценить и место билиарной окклюзии.

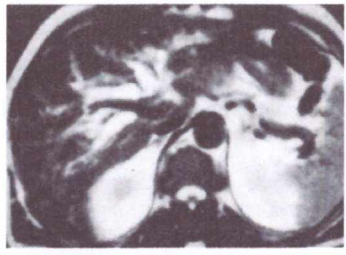
Место и уровень билиарной обструкции

Идентификация места билиарной обструкции является определяющим в выборе лечебного подхода. Обычно для паллиативного лечения желтухи в нижних (перипанкреатических) отделах показаны эндоскопические методы, а при высокой окклюзии (ворот печени) показано паллиативное лечение посредством чрескожного дренирования (рис.1). Кроме того, при планировании хирургического вмешательства важно морфологически точно оценить состояние билиарной системы, чтобы определить наилучший хирургический подход и анастомозы желчных протоков.

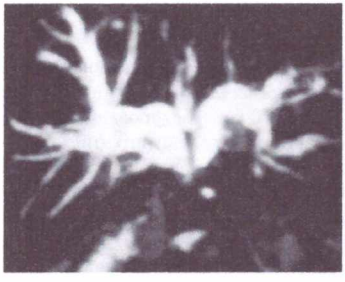
Рис.1. а Т1-взвешенный аксиальный срез показывает дилятацию внутрипеченочных протоков и гипоинтенсивную зону на уровне ворот печени (место и причина обструкции)

б МРХПГ-снимок демонстрирует обструкцию в проекции ворот печени на уровне бифуркации (с разделением между правым и левым протоками

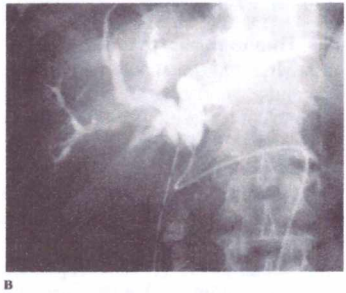
в ЭРХПГ подтверждает данные МРХПГ



а



б



в

Морфологическое изображение билиарной системы, полученное при МР-холангиографии, может точно определить место билиарной обструкции (рис.2). Здесь МР-холангиография имеет некоторые преимущества перед методами, которые требуют прямого контрастирования билиарной системы. Во-первых, возможно визуализировать место билиарной окклюзии, дилятацию выше этого уровня, а в случаях выраженного стеноза можно увидеть нормальные размеры протоков ниже уровня обструкции, что не всегда удается после введения контрастных веществ при ЭРХПГ или чрескожной холангиографии. Кроме того, одновременно возможно оценить состояние двенадцатиперстной кишки, и, если

проведено правильное ее заполнение, определить расстояние между ней и дилятированной билиарной системой в случаях низкой обструкции. В любом случае возможна правильная демонстрация окклюзии и протяженности поражения с важными данными, позволяющими проводить стадирование процесса.

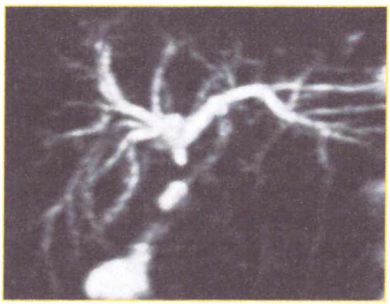


Рис.2. МРХПГ позволяет распознать уровень обструкции у пациента с билио-дигестивным анастомозом (гепатико-еюностомия)

Другим преимуществом является возможность трехмерной оценки билиарной системы, используя MIP-технику под различными проекционными углами. Этим обеспечивается более аккуратное изучение места окклюзии, поскольку становится возможным лучшая визуализация билиарной бифуркации, а также отделить дистальный отдел ОЖП от Вирсунгова протока и двенадцатиперстной кишки при обструкциях на папиллярном уровне.

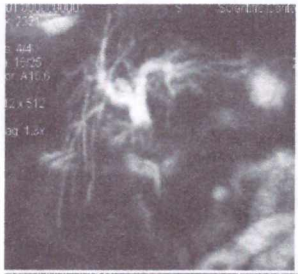
Мы обычно проводили множественные MIP-проекции с углом 5° друг от друга до формирования 180° полукруга (см.ниже).

Причина обструкции

Морфология и место билиарной обструкции дают важную информацию о причине желтухи. Семиотика МР-холангиографической картины билиарной окклюзии та же, что и при методах прямого контрастирования билиарной системы (ЭРХПГ, чрескожная и интраоперационная холангиография). Хотя МР-холангиография имеет в общем достаточное пространственное разрешение, чтобы оценить состояние билиарной системы, тем не менее она не обеспечивает анатомическую детализацию, идентичную рентгеновской холангиографии. Поэтому тонкие изменения, такие как нерегулярность поверхности и стенок протоков, не могут быть определены с такой же точностью. Однако возможно показать общую морфологию билиарной системы и связь с причиной обструктивной желтухи.

Окклюзия вследствие наличия камня проявляется в виде симптома «вогнутой линзы» в дистальном отделе дилятированной билиарной системы. Камни не обладают заметным уловимым сигналом и поэтому являются рентгенопрозрачными при рентгенологических исследованиях (Рис.3). Окклюзии вследствие доброкачественного стеноза представляют удлиненную морфологию дистального желчного протока с прогрессирующим сужением его просвета (Рис.4). Окклюзии вследствие неопластических поражений представляют собой резкий обрыв расширенного протока с дистальными

нерегулярными краями или с резким сужением (Рис.5,6). Эти дифференциальные диагностические признаки являются общими и не совсем специфичными, поэтому их надо рассматривать в совокупности со стандартными МР-томограммами.



а



б

Рис.3. а МРХПГ MIP-реконструированный снимок демонстрирует широкую дилятацию ОЖП и внутрипеченочных протоков. Большой дефект наполнения отмечается на уровне дистального отдела ОЖП.
б Единичный срез показывает более отчетливо множественные камни внутри холедоха

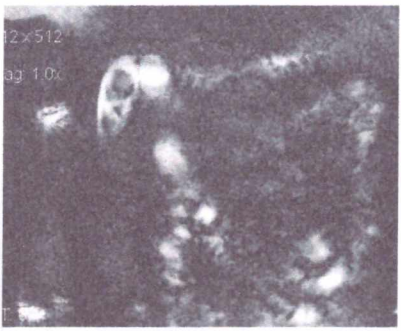


а

Рис.4. а Очаговое образование на уровне головки поджелудочной железы, имитирующее карциному
б МРХПГ-снимок показывает удлиненную (вытянутую) морфологию дистальной части ОЖП с прогрессирующим сужением просвета
в Единичный срез показывает наличие множества камней в желчном пузыре



б



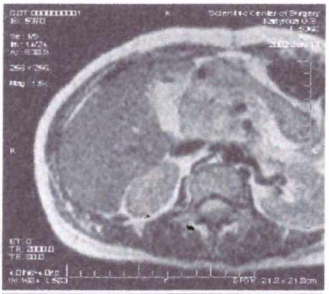
в

МР-холангиографические изображения, полученные с использованием MIP-алгоритма, необходимо сравнивать с единичными срезами, чтобы идентифицировать билиарную морфологию на уровне окклюзии либо возможные дефекты наполнения, не определяемые на 3D-реконструированных изображениях. Единичные сканы являются необходимыми, особенно в определении камней.

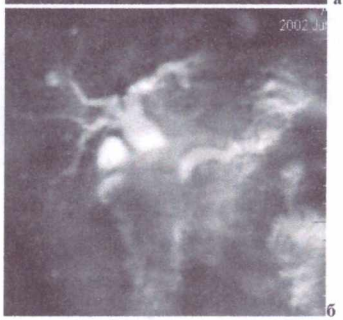
Рис.5. Карцинома головки поджелудочной железы

а Аксиальные Т1-взвешенные срезы показывают гипоинтенсивное образование на уровне панкреатической головки

б На МРХПГ-снимке отмечается резкий обрыв изображения как ОЖП, так и Вирсунгова протока



а



б

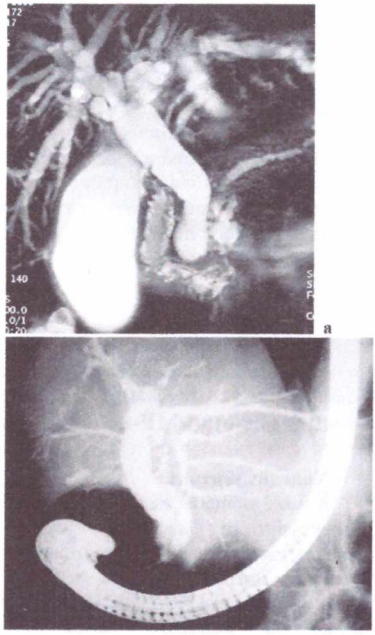


Рис.6. МРХПГ (**а**) и ЭРХПГ (**б**) данные могут имитировать карциному головки поджелудочной железы, поскольку имеется отмечается резкий обрыв изображения и ОЖП, и Вирсунгова протока. Однако при хирургической операции очаговое образование было диагностировано как хронический панкреатит

Во время МР-холангиографического исследования также проводят стандартные МР-томограммы, которые могут демонстрировать окружающие анатомические структуры. В дополнение к непрямым морфологическим признакам билиарной вовлеченности при патологии панкреатической паренхимы или других новообразованиях, становится возможным прямо демонстрировать поражение, являющееся причиной билиарной вовлеченности, а также проводить стадирование процесса.

Подробнее о признаках специфических причин обструктивной желтухи будет рассмотрено в соответствующих главах.

Роль МР-холангиографии

МР-холангиография может занять очень важную роль в определении механической желтухи. До настоящего времени, после ультразвукового исследования, проводят ЭРХПГ с диагностической и лечебной целями либо КТ для стадирования неопластических поражений. МР-холангиография может полностью заменить диагностическую роль ЭРХПГ. В то же время, она способна предоставить информацию о распространенности процесса, заменив КТ в стадировании новообразований. Таким образом, ЭРХПГ может быть показана только в случаях наличия камней, то есть с лечебной целью, а также при нерезектабельных опухолях для проведения паллиативного билиарного дренирования (или транспеченочно).

При проведении анализа соотношения «цена-эффективность» МР-холангиография показывает себя как ценная методика, поскольку позволяет

избежать необязательное проведение КТ или паллиативной ЭРХПГ. Рутинным является комбинирование диагностической ЭРХПГ с дренированием желтухи даже у операбельных пациентов. Скрининг, предлагаемый МР-холангиографией, четко разделяет операбельные поражения и поражения, требующие паллиативного лечения, причем помогает осуществить лучший предоперационный отбор неинвазивным путем. Завершая эту главу, мы хотим предложить диагностический протокол определения механической желтухи, который мы применяем в нашем отделе. Проведение МР-холангиографии сразу после ультразвукового скрининга создает основу для определения не только последующих диагностических шагов, но также и для проведения индивидуального лечения, хирургического или же интервенционного (ЭРХПГ или чрескожное дренирование).

ГЛАВА 5.
Определение камней желчных протоков и желчного пузыря при помощи МР-холангиографии

Холедохолитиаз

Камни общего желчного протока наблюдаются у 6%-12% пациентов с конкрементами желчного пузыря, и которым была произведена холецистэктомия. Данные аутопсии составляют 4%. В этих случаях типичным является миграция камней через пузырный проток в ОЖП. Если камень присутствует в ОЖП, он может увеличиваться в размерах или количестве вследствие желчного застоя и воспаления, всегда сопровождающих холедохолитиаз. Камни могут быть единичными или множественными, и могут располагаться в любой части ОЖП. Однако миграция камней может легко быть остановлена на уровне сосочка вследствие типичного хода и формы ОЖП, которые более узкие в дистальном отделе. Клинические симптомы, при их наличии, весьма типичны: желчная колика, температура и желтуха. Желтуха обычно преходящая или постоянная, с периодами ремиссии, обычно без ухудшения симптоматики; однако состояние пациента может ухудшаться в случаях обострения имеющегося панкреатита или холангита.

Неинвазивные диагностические методы

Неинвазивная диагностика холедохолитиаза имеет некоторые ограничения, которые связаны с ее низкой чувствительностью. Обзорная рентгенограмма брюшной полости имеет очень ограниченную диагностическую роль, визуализируя только лишь рентгеноконтрастные камни, проецирующиеся вдоль хода билиарного дерева.

Ограниченные результаты получают также и при внутривенной холангиографии. Ее самым главным ограничением является контрастирование билиарного тракта лишь в 30%-40% случаев. В исследованиях показано, что внутривенная холангиография в диагностике холедохолитиаза была полезной только в 1,5% случаев. По этим причинам, а также из-за риска, связанного с гиперчувствительностью к контрастным препаратам, стоимости, времени для полного завершения исследования и ограниченной визуализации анатомических деталей билиарного дерева, эта процедура в настоящее время больше не

используется. Производители также прекратили производство и распространение контрастных веществ для внутривенной холангиографии из-за высокой стоимости производства и значительного снижения спроса на рынке.

Точность УЗИ варьирует в пределах 20%-80%, в зависимости от состояния пациента, опыта оператора, трудностей визуализации камней недилятированных протоков; кроме того, абдоминальный метеоризм может ограничить визуализацию дистального отдела ОЖП. Чувствительность УЗИ составляет 59%, однако если размеры ОЖП менее 6 мм, то почти у 86% пациентов камни могут не определяться. Ложноположительные результаты могут быть вследствие наличия гиперэхогенных структур, таких как хирургические клипсы, эндопротезы, а также при извитости пузырного протока, что снижает диагностическую точность. Тем не менее первым диагностическим шагом в обследовании пациентов с клиническим подозрением на наличие камней желчных протоков является именно УЗИ, поскольку является широко доступной и недорогой процедурой.

КТ имеет точность, сравнимую с УЗИ (23%-85%); однако она использует ионизирующее излучение и является гораздо более дорогостоящей. Специфичность обеих техник очень высокая – 97% для УЗИ и 98% для КТ. Последние исследования заново определили критерии КТ-диагностики, показав более низкие значения чувствительности (75%). В целом, неинвазивная диагностика камней желчных протоков с диагностической точностью 50%-60% не может рассматриваться как адекватная.

Инвазивные процедуры

ЭРХПГ является часто востребованной процедурой как для лечебных, так и для диагностических целей, особенно когда УЗИ не обеспечивает достаточной диагностической информацией. Однако ее проведение должно быть ограничено строгими показаниями, поскольку она является инвазивной процедурой и не всеми пациентами хорошо переносится, имея различные осложнения в 10% случаев и в 0,37%-1% - летальные исходы. Если иметь в виду тот факт, что большинство пациентов с симптомами, подозрительными на наличие камней, на самом деле их не имеют, то можно представить как часто такая инвазивная процедура, как ЭРХПГ проводится только по диагностическим соображениям.

ЭРХПГ не проводится у многих пациентов после операций (например, гепатико- или холедохоеюностомия); также трудно ее выполнить у пациентов, перенесших резекцию желудка по Бильрот II или при наличии больших ретроперитонеальных новообразований, дуоденальных дивертикулов, отеков или некрозе ампулы и ампуломах. Частота успешных попыток проведения ЭРХПГ составляет 95%, но реактивный панкреатит и холангит часто могут осложнять эту процедуру. После введения контрастного вещества уровень амилазы повышается у 70% пациентов, но непосредственно панкреатит случается в 1% случаев. Холангит наблюдается в 4%-10% случаев, однако его частота снижается до 1%, если после процедуры проводят назогастральное дренирование. Высокая точность ЭРХПГ в установлении причины обструкции хорошо известна; однако часто по техническим причинам ее результаты могут ограничиваться, снижая чувствительность метода до 75%.

Другой инвазивной процедурой для визуализации билиарного дерева является интраоперационная холангиография, в настоящее время проводимая во время лапароскопической холецистэктомии. Не все авторы согласны с ее значением; некоторые считают, что ее проведение во время лапароскопии

неудобно из-за длительного времени исследования и риска ятрогенного повреждения ОЖП. Ее значение не подвергают сомнению, когда удаление камней ОЖП проводят при том же хирургическом доступе; однако нет общей точки зрения и к этим подходам.

Еще одной процедурой определения камней ОЖП является лапароскопическое УЗИ (проводится во время лапароскопической холецистэктомии); очень ограниченное использование, предварительные клинические данные не показывают, что эта методика может заменить интраоперационную холангиографию в будущем.

МРХПГ

МРХПГ является альтернативной неинвазивной процедурой диагностики холедохолитиаза; высокая контрастная разрешающая способность метода позволяет провести четкое различие между камнями и желчесодержащими протоками.

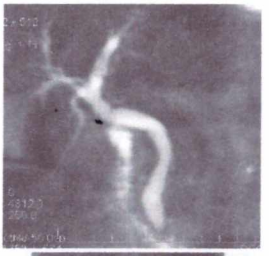
Диагностика литиаза

Независимо от содержания кальция, которое на МРТ обычно отражается в виде гипоинтенсивного сигнала вследствие отсутствия свободных протонов, желчные камни всегда имеют низкую интенсивность сигнала, контрастируя с высокой интенсивностью сигнала желчи (Рис.1). Исследования in vitro показали, что имеется лишь немного исключений из этого правила, когда можно обнаружить полоски высокой интенсивности сигнала в структуре камней с признаками внутренней структурной неоднородности за счет инфильтрации желчью.

Рис.1. а MIP-реконструированный снимок отображает дилятированный ОЖП с признаками дистальной обструкции, но без дефекта наполнения внутри просвета протока.

б Единичный срез позволяет определить наличие множественных конкрементов.

в ЭРХПГ, проведенная с лечебной целью, подтверждает данные МРХПГ



а



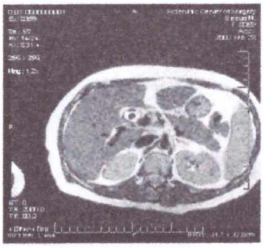
б



в

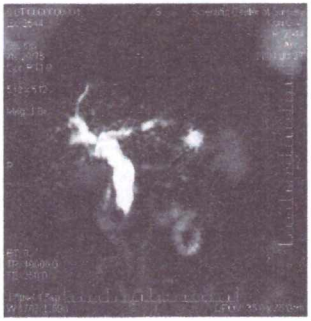
МРХПГ базируется на трехмерных изображениях, реконструированных с помощью MIP-алгоритма, который обеспечивает холангиограммами, схожими с получаемыми при внутривенной, чрескожной или эндоскопической холангиографии, поэтому семиотика МРХПГ та же, что и при прямых методах холангиографии. Следовательно, камни определяются как «дефекты наполнения», круглые или овальные, внутри ОЖП, который дилятирован и имеет высокую интенсивность сигнала (Рис.2,3).

Рис.2.
На аксиальных Т2-взвешенных томограммах можно различить изображение конкремента

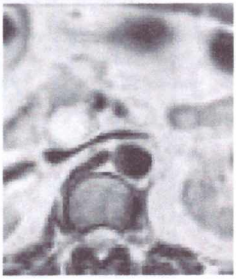




а



б



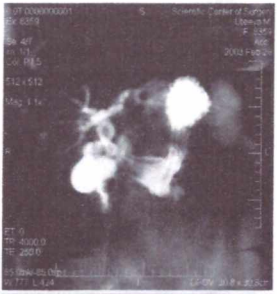
в

Рис.3. а MIP-реконструированный снимок, показывающий выраженную дилятацию ОЖП и главных внутрипеченочных протоков вследствие дистальной обструкции; заметен дефект наполнения в виде "мениска".

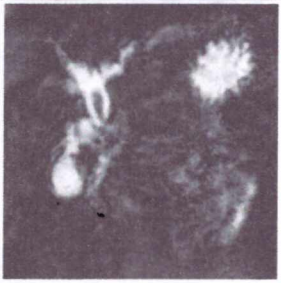
б Камень диаметром 2 см, вколоченный в сосочек хорошо виден на единичном срезе.

В На аксиальных Т2-взвешенных томограммах также можно различить изображение конкремента: на верхней томограмме четко определяется высокая интенсивность сигнала ОЖП

Когда камень вклинен в сосочек, ОЖП в своем дистальном отделе имеет низкую интенсивность сигнала выпуклой формы («мениск»). не возникает никаких проблем в определении камней больших размеров (более 1 см в диаметре). Даже на MIP-реконструированных изображениях можно установить наличие дефекта наполнения (Рис.4,5). Однако для того, чтобы распознать маленькие конкременты, необходима оценка единичных срезов в коронарной проекции. Этот тип изучения (подобный томографическому) необходим во всех случаях, так как при MIP-реконструкции камни могут быть скрыты окружающим высокоинтенсивным сигналом желчи (Рис.6,7). Та же проблема может встретиться и при ЭРХПГ, когда высокие концентрации контрастного вещества не позволяют визуализировать локализацию камня.



а



б

Рис.4. а Камень на уровне бифуркации виден даже на MIP-реконструированном снимке.

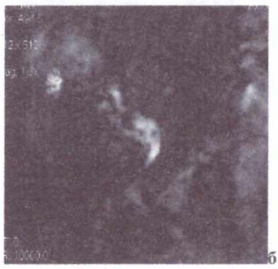
б Единичный срез лучше определяет наличие 2-см камня



а

Рис.5. а На MIP-реконструированном снимке отмечается негоменный сигнал в средней трети ОЖП.

б Камень хорошо определяется на единичном срезе.



б



а



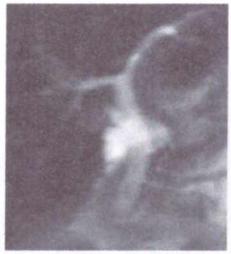
б

Рис.6. **а** На MIP-реконструированном снимке не отмечено признаков дефекта наполнения.

б Маленький конкремент в проксимальной трети ОЖП определяется на единичном срезе

Разрешающая способность МРХПГ

Хотя МРХПГ имеет более низкое пространственное разрешение, чем рентгеновская холангиография с прямым введением контрастных веществ (в частности, ЭРХПГ), ее более высокая контрастная разрешающая способность позволяет определять наличие камней до 2-3 мм в диаметре. В нашей серии исследований мы имели случай обнаружения камня с помощью МРХПГ, который имел диаметр 5 мм и располагался в дистальной части ОЖП, в то время как последующее проведение ЭРХПГ его не обнаружило (Рис.8); однако дальнейшее проведение сфинктеротомии и установление баллонного катетера позволило успешно удалить этот конкремент.



а



б

Рис.7. **а** На MIP-реконструированном снимке заметно невыраженное изменение интенсивности сигнала ОЖП.

б Единичный срез хорошо определяет наличие камня



а

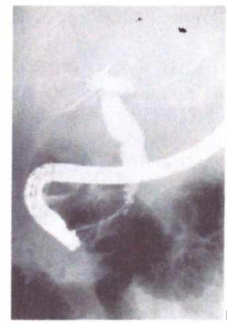


б

Рис.8. **а** 5-мм камень не выявляется на MIP-реконструированном снимке.

б Только на единичном срезе можно заметить его наличие.

в При ЭРХПГ камень также не определялся, однако был удален с помощью баллонного катетера



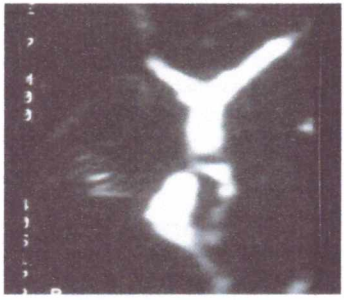
в

С помощью МРХПГ можно обнаруживать множественные камни. Эта техника особенно полезна, когда наличие вклиненных в сосочек камней не позволяет продвижению контрастного вещества. Другим преимуществом МРХПГ является возможность проведения постпроцессинга изображений. С его использованием возможно проводить реконструкцию после сканирования и

сбора данных, а затем поворачивать трехмерные изображения в любой желаемой проекции, в отличие от одной проекции, возможной при ЭРХПГ. Благодаря этому можно лучше определить локализацию камней в ОЖП. Поворачивая MIP-реконструированные изображения можно идентифицировать камни, которые скрыты на снимках в передне-задней проекции другими анатомическими структурами.

Ограничения

Технические проблемы, которые ведут к некоторым ограничениям использующихся в настоящее время техник сканирования, могут быть преодолены в ближайшем будущем с развитием новых программ. Однако на данный момент, к примеру, очень трудно обнаружить маленькие камни в периферических желчных протоках, даже если оценивать единичные сканы в коронарной проекции. То есть мы не можем диагностировать камни, когда они имеют маленькие размеры и локализуются в периферических протоках, имеющих нормальные размеры. Если протоки дилятированы, то не возникает никаких проблем с их идентификацией, даже во внутрипеченочных протоках. Множественные камни ОЖП могут создавать негомогенный сигнал с плохой визуализацией ОЖП. Другой проблемой является воздух (аэрохолия, пневмобилия), которая является причиной артефактов; у одного из наших пациентов с большим количеством воздуха в ОЖП было пропущено наличие маленького камня (Рис.9).



в

Рис.9. Оценка единичных срезов позволяет определить границы дистальной части ОЖП, хотя снимок довольно плохого качества

Показания

МРХПГ в настоящее время следует рассматривать как диагностическую процедуру выбора для обследования пациентов с клиническим подозрением на наличие камней ОЖП, после первоначального скринингового исследования с помощью ультразвука. В случаях дистальных камней МРХПГ может выявить уровень билиарной обструкции и охарактеризовать патологию, позволяя провести дифференциальный диагноз с другими причинами желтухи, как было описано в главе 4.

Отсутствие инвазивности и инъекции контрастных веществ, а также возможность трехмерной визуализации делают МРХПГ особенно ценной методикой, однако широкому внедрению МР-холангиопанкреатографии препятствует малое число МР-томографов и, следовательно, высокая

загруженность приборов, а также относительно высокая стоимость исследования. Первичным показанием является оценка желчных протоков у пациентов с симптомами наличия камней в желчных протоках, но без признаков их наличия при УЗИ. МРХПГ является инструментом, позволяющим полностью избежать диагностическую ЭРХПГ и ограничить применение этой процедуры только случаями лечебных интервенционных процедур экстракции камней.

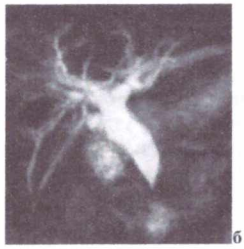
Камни желчного пузыря

УЗИ остается процедурой выбора в диагностике камней желчного пузыря, имея такие широко известные преимущества как низкая стоимость и высокая чувствительность и специфичность. Хотя МРХПГ и не имеет показаний к проведению оценки камней желчного пузыря, она позволяет определять эти камни с теми же диагностическими критериями, что и контрастные исследования (Рис.10,11). Для определения камней желчного пузыря могут оцениваться как MIP-реконструированные изображения, так и единичные срезы. Гораздо чаще, чем при камнях желчных протоков, маленькие камни желчного пузыря могут быть скрыты гиперинтенсивным содержимым в его просвете на MIP-реконструированных изображениях, но они легко определимы на единичных срезах.



Рис.10. а Желчный пузырь имеет низкую интенсивность сигнала в проекции дна.

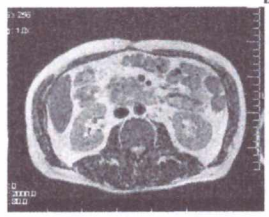
б Множественные конкременты хорошо визуализируются на единичном срезе



б



в

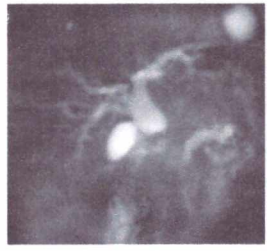


г

Панкреатический проток

Морфологическая картина дилятации панкреатического протока при ЭРХПГ важна в дифференциальной диагностике между панкреатитом и новообразованием. Эти признаки, которые также используются в семиотике дилятации Вирсунгова протока при КТ, можно оценить и при МР-холангиографии. Окклюзия новообразованием имеет такую же морфологическую картину, как и при билиарной окклюзии, с признаком «мышиного хвоста» или, обычно, с резким уменьшением ширины протока. С другой стороны, при панкреатите имеется наличие протяженного стеноза с гомогенной картиной. Морфологический вид протоковой дилятации также важен. При новообразованиях проток краниальнее дилятации гомогенно расширен, в то время как при панкреатите имеет место нерегулярное расширение с «четкообразным» видом, чередованием дилятированных и стенозированных сегментов (Рис.2,3).

Рис.2. а Окклюзия Вирсунгова протока с его гомогенной дилятацией.
б На Т1-взвешенной аксиальной МР-томограмме определяется гипоинтенсивное образование на уровне головки поджелудочной железы



а

ГЛАВА 6.

МР-холангиография при доброкачественных билиарных стенозах

Введение

Доброкачественные стенозы главного билиарного тракта включают воспалительные процессы Фатерова сосочка (папиллит) и ятрогенные стенозы. МР-холангиография может играть важную роль в диагностической оценке этих пациентов, позволяя неинвазивно изучить состояние главного билиарного тракта.

Папиллит

Симптомы заболеваний сфинктера Одди сходны между собой, независимо от причины и происхождения обструкции. Эти состояния могут быть результатом фиброза сосочка или функциональных расстройств. Но в обоих случаях клинические проявления зависят от сфинктерного сегмента, вовлеченного в процесс.

С клинической точки зрения бывает трудно отличить папиллярный стеноз от холедохолитиаза, поскольку оба состояния могут сопровождаться периодическими болями, либо в правом верхнем квадранте брюшной области, либо в эпигастрии. Более того, они могут сопровождаться лабораторными признаками холестаза и/или панкреатита, а также дилятацией главного билиарного тракта или панкреатического протока, что устанавливается радиологическими исследованиями.

Первичные стенозы являются результатом различных мальформаций сосочка. В дополнение, хронические и острые воспалительные процессы могут быть ответственны за образование стеноза, так же как и аденомиоматоз Фатерова сосочка (по аналогии, к примеру, с гипертрофией простаты). Вторичные папиллярные стенозы могут быть обнаружены в сочетании с холелитиазом в 26% случаев, с холедохолитиазом – в 64%. Механизм может быть прямым, травматическим вследствие пассажа камней через сфинктер или из-за длительного раздражения дистального тракта билиарного дерева, индуцирующего спазм сосочка. Вместе взятые, эти механизмы ответственны за 90% стенозов; другой, менее частой причиной являются предшествующие хирургические процедуры с вовлечением билиарного дерева.

Наиболее часто вовлекается общий сфинктер. Поэтому дифференциальный диагноз с холедохолитиазом труден, хотя изолированный стеноз желчного сфинктера тоже возможен; стеноз, вовлекающий только панкреатический сфинктер чрезвычайно редок. Стеноз сосочка может выражаться на УЗИ в виде дилятированного ОЖП или панкреатического протока. Гепатобилиарная сцинтиграфия является надежной и относительно неинвазивной техникой диагностики стеноза сосочка, позволяя проводить длительную (более 45 мин.) оценку транзита желчи до 12-перстной кишки.

КТ может быть полезна только для исключения панкреатодуоденальных злокачественных процессов, хотя не всегда возможно исключить неопластический процесс, когда УЗИ билиарного дерева не дает надежной информации. До МР-холангиографии ЭРХПГ являлась единственной надежной техникой идентификации папиллярного стеноза. ЭРХПГ позволяет легко идентифицировать опухоли Фатерова сосочка или 12-перстной кишки, а также одновременно проводить папиллярную биопсию для подтверждения диагноза.

Эндоскопическая сфинктеротомия может быть важной для взятия образцов тканей. В дополнение, также могут быть взяты образцы секреции для цитологии, а также проведены манометрия сфинктера Одди и рентгеноконтрастная оценка и визуализация билиарного тракта.

Фиброзный папиллярный стеноз

При фиброзном папиллярном стенозе холангиография обычно показывает определенную степень дилятации билиарного дерева, с сопутствующим сужением его дистального отдела в виде «кончика флейты» (Рис.1). Также может иметься престенотическая дилятация ампулы. Отсроченный дренаж контрастного вещества при ЭРХПГ также может свидетельствовать в сторону данного диагноза, учитывая то, что нормальное время полного дренажа после холецистэктомии равно примерно 45 мин. при положении пациента на спине. Контрастирование Вирсунгова протока может демонстрировать его невыраженную дилятацию или норму.

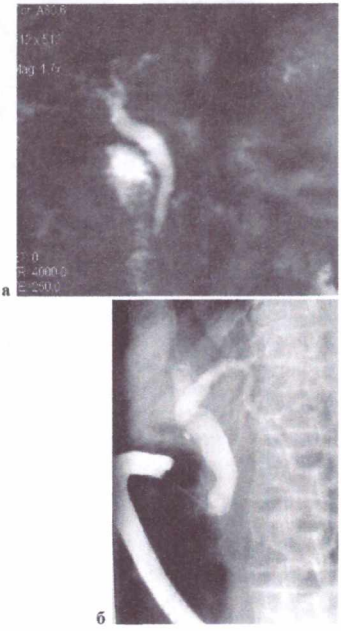
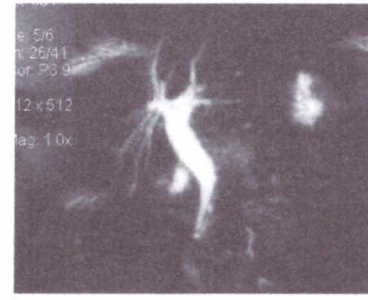


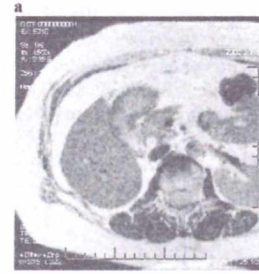
Рис.1. а МРХПГ при папиллите с умеренно расширенным билиарным трактом, который сужается дистально по типу "кончика флейты" **б** Аналогичные данные наблюдаются при ЭРХПГ

Рис.2. **а** МРХПГ MIP-реконструированный снимок показывает широкую дилятацию ОЖП с дистальным ровным сужением в ампулярной части.
б Более лучшая оценка возможна на единичном срезе.
в Аксиальная Т2-взвешенная томограмма показывает только наличие гипоинтенсивной фиброзной ткани на уровне сосочка



а


б


в

Дифференциальный диагноз между доброкачественным и злокачественным стенозом может быть затруднен, хотя полная обструкция обычно указывает на злокачественный стеноз. Применение глюкагона может быть важным для релаксации сфинктера Одди и его канюлирования, так же как и для дифференциации спазма от анатомического стеноза. ЭРХПГ успешна только в 82% случаев; по этой причине часто необходимо проведение чрескожной чреспеченочной холангиографии. МР-холангиография позволяет легко идентифицировать типичный внешний вид билиарного дерева при фиброзном папиллярном стенозе. Этот вид представляет собой дилятированный билиарный тракт, сжимающийся (суживающийся) дистально по типу «кончика флейты» (Рис.2,3). Стандартные МР-томограммы верхнего этажа брюшной полости важны для исключения злокачественных процессов поджелудочной железы и главного билиарного тракта.

Рис.3. Ровное сужение дистальной части ОЖП хорошо можно оценить как на MIP-реконструированном (**а**), так и на единичном срезе (**б**)


а

Рис.3. (продолжение)



б

Лекарственные препараты, которые могут индуцировать релаксацию сфинктера Одди, могут помочь дифференцировать воспалительный стеноз от функционального спазма. К этим препаратам относятся глюкагон и церулетид, полипептид, который стимулирует сократительную активность желчного пузыря, индуцируя релаксацию сфинктера Одди. После назначения этих препаратов не происходит задержки в случаях воспалительного стеноза Фатерова сосочка.

Функциональный папиллярный стеноз

Эндоскопическая манометрия сфинктера Одди во время ЭРХПГ может определять фазовые сокращения сфинктера, которые в большинстве случаев являются сильными, ретроградными и имеют парадоксальный ответ на введение октапептид холецистокинин. Манометрия полезна в дифференциации функционального папиллярного стеноза от других причин постхолецистэктомических болей. Отмечается лишь небольшая разница в давлении при функциональных стенозах в отличие от воспалительно-фиброзных изменений. Кроме того, функциональные стенозы показывают нелинейное соотношение «давление-внутрипросветовый диаметр», когда сосочек канюлирован и дилятирован катетером с увеличивающимся диаметром. Фиброзные стенозы могут быть оценены или инканюлированы с очень большими трудностями.

Недавние исследования показали, что гепатобилиарная сцинтиграфия с технецием (^{99m}Tc-IDA) может играть незначительную роль в неинвазивной оценке функционального и органического папиллярного стеноза. Признаки, определяющие анормальные гепатобилиарные сцинтиграфические данные и свидетельствующие в пользу диагноза папиллярного стеноза, включают отсрочку билиоинтестинального транзита (более, чем 1 час), что является наиболее важным признаком, активность протоков во второй час, которая или равна или выше, активности в первый час, отсутствие кишечной активности и стойкую дилятацию протоков.

Картина билиарного тракта при МР-холангиографии схожа с картиной при функциональных спазмах или фиброзных стенозах. Обычно дилятация билиарного дерева менее выражена, а фармакологические тесты показывают полную задержку. Эндоскопическая сфинктеротомия является методом лечения папиллярных стенозов, которая может проводиться как при фиброзных, так и при функциональных стенозах. Результаты сфинктеротомии обычно достаточно удовлетворительны. Полное разрешение симптоматики может быть достигнуто более, чем у 90% пациентов. Адекватное наблюдение и контроль очень важны,

учитывая то, что рестенозы являются более частыми после проведения эндоскопической сфинктеротомии по поводу фиброзного папиллярного стеноза (11,5%), чем по поводу холедохолитиаза (2,9%).

Роль МРХПГ при воспалительных и функциональных изменениях сосочка

МРХПГ может играть очень важную роль в определении воспалительных и функциональных изменений сосочка. Фактически, эти клинические состояния не имеют специфических симптомов и дифференциальный диагноз должен проводиться с другими патологическими состояниями билиарных протоков, включая камни и новообразования. Типичным проявлением является наличие у пациента, перенесшего холецистэктомию, умеренной симптоматики, которая характеризуется периодическими болями или коликами, либо эпизодами желтухи. Решение, которое необходимо принять в отношении этих пациентов, это вопрос о том, следует ли проводить лечение (если имеется наличие морфологических изменений) или нет (при отсутствии морфологических изменений).

МРХПГ может дать правильный ответ в отношении этой группы пациентов с высокой точностью. Она может установить, в первую очередь, имеется ли наличие камней с точностью более, чем 90% (см. Главу 5). При их наличии (менее 20% случаев по нашим данным) должна проводиться ЭРХПГ с лечебной целью. При их отсутствии, что составляет большинство случаев, МРХПГ позволяет точно оценить билиарную анатомию и определить наличие билиарной дилятации и стеноза на уровне сосочка. У данной группы пациентов решение о проведении интервенционных процедур должно быть принято в соответствии со степенью выраженности симптомов и морфологических признаков при МРХПГ билиарного дерева. Случаи с умеренной симптоматикой и без значительной дилятации желчных протоков при МРХПГ должны иметь периодический контроль, без интервенционного вмешательства. С другой стороны, случаи с множественной и выраженной симптоматикой требуют монометрической оценки и, возможно, сфинктеротомии.

Включение МРХПГ в диагностический протокол ограничивает роль ЭРХПГ лечебными процедурами. В наших исследованиях 20% случаев наличия камней и 15%-20% случаев без их наличия, но с имеющейся симптоматикой, требовали проведения лечения с помощью сфинктеротомии. Более 60% случаев, оцененных с помощью МРХПГ, не требовали дальнейших диагностических или интервенционных процедур.

Ятрогенные билиарные стенозы

Большинство ятрогенных повреждений внепеченочного билиарного тракта происходит во время холецистэктомии. Около 20% их случается при экстренной холецистэктомии и очень маленький процент при других хирургических операциях, таких как, например, резекции желудка. Более чем 90% доброкачественных билиарных стенозов являются хирургически индуцированными. Лапароскопическая холецистэктомия, хотя и имеет короткое время госпитализации пациента и хорошие эстетические результаты, показывает несколько более частую встречаемость осложнений, чем холецистэктомия лапаротомным доступом. Отмечают частоту встречаемости стенозов 0,2%-0,3% при обычной холецистэктомии в сравнение с 0,6% после лапароскопической холецистэктомии. Общепринятым мнением является то, что

опыт оператора снижает риск осложнений лапароскопической холецистэктомии.

Причины повреждений билиарных протоков

Наиболее общими механизмами ятрогенных повреждений служат:

- «Слепой» гемостаз или зажим для остановки кровотечения из пузырной артерии, печеночной артерии или воротной вены. Этот механизм прямо травмирует общий печеночный проток или повреждает его сосудистое обеспечение.
- Зажим холедоха вместо пузырного протока.
- Чрезмерная тракция шейки желчного пузыря, тампонада холедоха.

Ятрогенный стеноз может также иметь различные причины: хирургическая реконструкция поврежденного ОЖП; лигирование пузырного протока слишком близко к ОЖП с сопутствующим фиброзным вовлечением и стенозом ОЖП; чрезмерная ретракция ОЖП или гемостаз с ишемией стенки желчного протока. Во время лапароскопической холецистэктомии можно ошибочно принять ОЖП за пузырный проток, также возможны неправильная наложение хирургических клипс или швов с развитием в последующем фиброза, вовлекающего в процесс ОЖП, ретракция или диссекция (рассечение) ОЖП, гемостатическая или электрокоагуляторная диссекция.

Постхолецистэктомические нарушения связаны не только со стриктурами ОЖП. Они также могут включать маленькие повреждения протоков, желчеистечение из культи пузырного протока, фиксированные камни ОЖП и сопутствующую билому или холеперитонеум. Все эти нарушения требуют точной диагностики для проведения соответствующего лечения.

Повреждения внепеченочного билиарного дерева обычно бывают, когда пузырный проток расположен напротив как общего печеночного, так и правого печеночного протоков. Возможная резекция аномального желчного протока и соскальзывание лигатуры пузырного протока должны учитываться при дифференциальной диагностике чрезмерного постоперационного дренажа. Дренаж разрешается спонтанно в этих случаях.

Лечение повреждений желчных протоков

Наиболее частыми репаративными хирургическими процедурами являются различные типы билио-дигестивных анастомозов (холедохо-еюностомия или гепатико-еюностомия), т.к. анастомозы конец-в-конец имеют высокую частоту встречаемости рецидивов. Рецидивы билиарных стенозов (рестенозы) или сужения анастомозов могут появляться после бессимптомного периода в 5-10 лет.

Если имеется наличие желчного свища, фистулография с растворимыми контрастными веществами должна быть первым исследованием, которое необходимо провести и которая часто демонстрирует билиарный стеноз или обструкцию. УЗИ или КТ могут демонстрировать дилятированные протоки краниальнее стеноза или полной обструкции, обычно без компресии.

У пациентов с ятрогенными стенозами интервенционные процедуры должны планироваться либо посредством чрескожного доступа, либо эндоскопического. Неинвазивная визуализация билиарных протоков показана для определения протяженности повреждения и решения о выборе наиболее адекватного интервенционного подхода.

Диагностическая оценка ятрогенных стенозов: МРХПГ

Окончательный диагноз и визуализация карты билиарного дерева до проведения хирургических процедур обеспечиваются холангиографией, проводимой наиболее удобным способом. Ятрогенные стенозы расположены в средней части общего печеночного протока, являются однородными и концентрическими, и варьируют по степени выраженности от отдельного сужения до полной обструкции (рис.4,5).



а



б

Рис.4. а Ятрогенная стриктура вследствие лапароскопической холецистэктомии, расположенная в проксимальной трети ОЖП в пределах 2 см от уровня бифуркации (тип 2 по Bismuth). **б** Степень стеноза лучше оценивается на единичном срезе

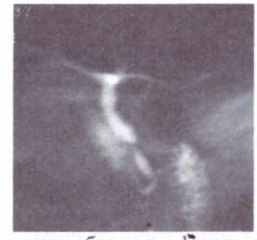


Рис.5. Ятрогенная стриктура общего желчного протока, расположенная более чем на 2 см от уровня бифуркации (тип 1 по Bismuth)

Рентгенологически стеноз имеет воронкообразную форму или имеется наличие дистально выпуклых краев, а в случаях желчных камней имеет место симптом «мениска»; в некоторых случаях стенозы могут быть вытянутыми, удлиненными или нерегулярно кольцевидными. Около места стеноза часто можно определить клипсы. МР-холангиография обеспечивает визуализацию целостной карты желчных протоков, показывая дилятированные сегменты выше уровня стриктуры и наличие стеноза. Вследствие наличия признаков стенозированного просвета МРХПГ обычно переоценивает степень стеноза, с признаками обструкции даже в случаях остаточного явного просвета.

В заключение, стеноз средней части общего печеночного протока обычно имеет ятрогенный генез у пациентов, перенесших лапароскопическую холецистэктомию. Другие редкие причины доброкачественного стеноза общего печеночного протока включают воспаления, эрозии вследствие наличия желчных камней и другие. Наличие постхолецистэктомических симптомов не всегда связано со значительным стенозом общего печеночного протока. Могут быть и другие причины, такие как, остаточные камни, папиллит или невыраженное стенотическое вовлечение. Во многих случаях не требуется интервенционное вмешательство. Таким образом, МРХПГ может иметь важную роль в оценке реальной клинической картины и в определении более

соответствующего лечебного подхода. Комплекс данных МРХПГ, полученных после лапароскопической холецистэктомии описан ниже, в Приложении 2.

ГЛАВА 7.
Вовлечение билиарной системы в злокачественные процессы

Введение

Вовлечение билиарной системы в злокачественный процесс случается очень часто и может быть прямым, когда новообразование исходит из желчных протоков (например, холангиокарцинома или карцинома желчного пузыря), либо непрямым, когда имеет место компрессия билиарных протоков новообразованием, расположенным вне желчных протоков (например, карцинома поджелудочной железы, лимфоаденопатия области печеночных ворот, метастатические очаги в печени, компремирующие сегментарные желчные протоки).

В этой главе описываются МР-холангиографические данные, которые можно обнаружить в случаях злокачественных новообразований. Как было объяснено в главе 4, МР-холангиография не может рассматриваться как отдельная методика, поскольку стандартные (Т1- и Т2-взвешенные) МР-томограммы дают очень важную информацию относительно определения наличия опухолей, их характеристики и стадирования процесса. Таким образом, морфологические находки, получаемые на данных томограммах, также обсуждаются в настоящей главе. Диагностическое МР-исследование билиарной системы должно рассматриваться как единое исследование, проведенное с использованием как МР-холангиографических, так и стандартных последовательностей.

Карцинома поджелудочной железы

Карцинома поджелудочной железы является наиболее частой причиной механической желтухи (26%-47% согласно различным данным). Головка поджелудочной железы, с билиарным вовлечением, является самым частым местом (70%), а аденокарцинома – самым частым гистологическим типом (85% случаев). За последние 40 лет частота ее встречаемости утроилась, хотя начиная с 80-х годов наблюдается «плато» в ее частоте. При данном заболевании трудно отметить четкие предрасполагающие факторы, однако чрезмерное курение, алкоголь и слишком частое потребление кофе, возможно, могут являться одними из этих факторов. Кроме того, имеется тенденция рассматривать хронический панкреатит в качестве благоприятствующего фактора, даже при отсутствии морфологической верификации.

Помимо желтухи, наиболее частыми симптомами являются потеря веса, боли, тошнота и рвота. Кроме того, в дополнение к повышению билирубина, часто отмечается повышение щелочной фосфатазы, трансаминазы и липазы крови. Маркером карциномы поджелудочной железы является СА 19-9, хотя его чувствительность и специфичность должны быть еще оценены более глубоко для использования его в качестве скрининга.

Выживаемость коррелирует со стадией процесса на момент установления диагноза, но остается очень низкой (1% после 5 лет с момента диагноза). Стадия 1 соответствует новообразованию в пределах железы, стадия 2 представляет региональную лимфоаденопатию, а при стадии 3 отмечается инфильтрация

(вовлечение) парапанкреатических структур или метастазы. Только 5% пациентов диагностируются при стадии 1.

Важным является отдельное описание ампулярной карциномы, с которой связана более высокая частота выживаемости (26%). Отличие ампулярной карциномы и карциномы поджелудочной железы, инфильтрирующей ампулу, достигается при точном гистологическом исследовании. В диагностической радиологии эти два состояния рассматриваются без их различения и используют единый термин карциномы периампулярной области для их определения. Термин интраампулярной карциномы используют только при неинфильтрированной 12-перстной кишке и новообразовании поджелудочной железы. Поражение с заинтересованностью ампулы и периампулярной области (которое встречается наиболее часто) называют смешанным поражением.

МР-холангиография карциномы поджелудочной железы

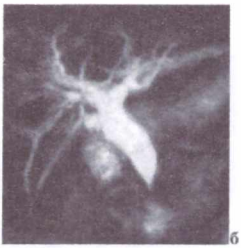
Желчные протоки

МР-холангиограммы четко демонстрируют вовлечение билиарной системы в неопластический процесс. Отмечается дилятация ОЖП с полной окклюзией его средней или же дистальной трети на уровне интапанкреатического тракта. Классическая морфологическая картина билиарной окклюзии вследствие карциномы поджелудочной железы определяется в виде «мышиного хвоста» с короткой сегментарной окклюзией. Эта картина также может определяться при МР-холангиографии, несмотря на ограничения из-за пониженного пространственного разрешения. Обычно, неожиданное прерывание изображения дилятированного протока является признаком карциномы поджелудочной железы, хотя этот признак не очень специфичен. При МР-холангиографии часто возможно наблюдать признак «сосочка», небольшую билиарную нишу, простирающуюся вниз, на уровне окклюзии (Рис.1).

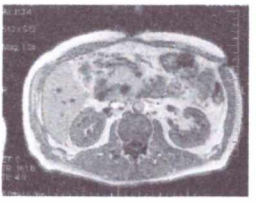
В случаях протяженной дилятации, часто у пожилых пациентов с имеющейся обширной опухолью, дилятированный ОЖП принимает извилистый вид, с преокклюзионным горизонтальным трактом. При наличии полипоидного процесса, выступающего в просвет на уровне билиарной окклюзии, могут быть диагностированы поражения ампулы. В наших исследованиях мы не наблюдали эту картину на МР-холангиографических изображениях. Однако, как и в случаях камней ОЖП, с помощью МР-холангиографии можно в деталях оценить поражение внутри просвета.



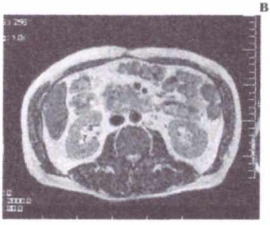
Рис.1. а MIP-реконструированный МРХПГ-снимок, показывающий широкую дилятацию ОЖП и внутрипеченочных протоков.
б Признак "сосочка" лучше визуализируется на единичном срезе.
в-г Панкреатическая карцинома хорошо отображается на Т1- (**в**) и Т2-взвешенной (**г**) аксиальных томограммах



б



в



г

Панкреатический проток

Морфологическая картина дилятации панкреатического протока при ЭРХПГ важна в дифференциальной диагностике между панкреатитом и новообразованием. Эти признаки, которые также используются в семиотике дилятации Вирсунгова протока при КТ, можно оценить и при МР-холангиографии. Окклюзия новообразованием имеет такую же морфологическую картину, как и при билиарной окклюзии, с признаком «мышиного хвоста» или, обычно, с резким уменьшением ширины протока. С другой стороны, при панкреатите имеется наличие протяженного стеноза с гомогенной картиной. Морфологический вид протоковой дилятации также важен. При новообразованиях проток краниальнее дилятации гомогенно расширен, в то время как при панкреатите имеет место нерегулярное расширение с «четкообразным» видом, чередованием дилятированных и стенозированных сегментов (Рис.2,3).

Рис.2. а Окклюзия Вирсунгова протока с его гомогенной дилятацией.
б На Т1-взвешенной аксиальной МР-томограмме определяется гипоинтенсивное образование на уровне головки поджелудочной железы



а



б

Во время проведения ЭРХПГ иногда можно наблюдать относительный стеноз, с наличием или без наличия умеренной дилятации протока выше его уровня. Эту картину трудно интерпретировать с помощью МР-холангиографии из-за пониженного пространственного разрешения, однако возможность идентифицировать неопластический процесс на Т1- и Т2-взвешеных стандартных томограммах способствует высокой чувствительности.

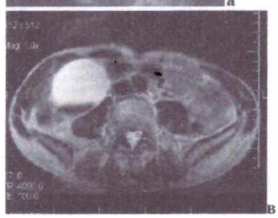
Рис.3. Карцинома головки поджелудочной железы.
а МРХПГ-снимок, показывающий гомогенную дилятацию Вирсунгова протока.
б,в Т1- (**б**) и Т2-взвешенные (**в**) аксиальные томограммы, показывающие гипоинтенсивное образование



а



б



в

Поражения панкреатической головки редко достигают больших размеров и никогда не сопровождаются центральной экскавацией (образованием полости). Если это происходит, можно определить полость, соединяющуюся с панкреатическим протоком. МР-холангиографические изображения могут накладываться на изображения псевдокист, с выражено нерегулярными стенками.

Стандартные МР-томограммы

Как отмечено выше, при неопластическом процессе стандартные МР-томограммы должны быть получены в сочетании с МР-холангиограммами для того, чтобы идентифицировать поражение и провести его стадирование. Т1-взвешенные томограммы (с низкими значениями TR и TE для повышения

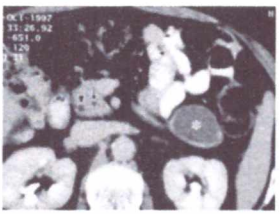
естественной контрастности), Т2-взвешенные томограммы (с техникой турбо спин-эхо для снижения времени сбора данных) и томограммы с подавлением жира, которые позволяют улучшить оценку фокального поражения поджелудочной железы, все они являются очень важными для оценки поражения. При использовании оборудования с высокой силой поля, применение контрастных веществ может быть полезно для динамических исследований после внутривенного введения.

Идентификация поражения

Карцинома поджелудочной железы определяется в виде участка с четко выраженной низкой интенсивностью сигнала на Т1 ВИ из-за пролонгированных Т1 и Т2 окружающей панкреатической паренхимы. Поражение идентифицируется особенно четко на среднепольных МР-системах в Т1 ВИ с высокой точностью, и только при наличии значительного эпинеопластического панкреатита границы новообразования могут быть трудно различимы. Высокий естественный МР-контраст идентифицирует поражения размерами 2 см и меньше и, теоретически, даже еще меньшие очаги, как, например, в случаях панкреатических инсулином. В теории, также можно определить и аденокарциномы поджелудочной железы малых размеров, однако отсутствие симптомов не позволяет оценить пациентов в более ранних стадиях панкреатической аденокарциномы.

Также при отсутствии нерегулярности краев поджелудочной железы возможна четкая визуализация поражения в виде зоны низкой интенсивности сигнала на Т1 ВИ в сравнение с окружающей паренхимой (Рис.4). В наших исследованиях наименьшее из идентифицированных поражений располагалось на уровне крючковидного отростка с диаметром 15 мм. Хотя Т2 ВИ и демонстрируют неопластическое поражение, они имеют более низкий естественный контраст. МР-системы с высоким полем имеют более худшие результаты на Т1 томограммах. В этом случае необходимо завершить исследование с применением томограмм с подавлением сигнала от жировой ткани, либо динамическим исследованием после инъекции контрастного вещества, которое демонстрирует в ранней фазе зону низкой интенсивности сигнала, соответствующую панкреатическому очагу в сравнение с окружающей паренхимой.

Рис.4. а КТ-снимок, показывающий увеличенную головку поджелудочной железы без денситометрической неоднородности.



Наличие более крупных очагов определяет нерегулярность краев поджелудочной железы или объемное увеличение головки поджелудочной железы. Следует помнить, что у пожилых пациентов имеет место атрофия поджелудочной железы и ее головка, которая имеет кажущиеся нормальные

размеры, на деле увеличена в объеме, в сравнение с атрофированной паренхимой.

Эти признаки очень важны при КТ, однако при МРТ они теряют свое значение. Панкреатическое поражение может быть дифференцировано от нормальной ткани поджелудочной железы по различию интенсивности сигнала (низкая интенсивность сигнала новообразования, высокая интенсивность атрофированной паренхимы в связи с наличием адипозных клеток, заменяющих жировую ткань нормальной паренхимы). При поражениях с вовлечением крючковидного отростка, в дополнение к определению новообразования можно оценить облитерацию жировой ткани, окружающую мезентериальные сосуды.

Стадирование

При стадировании карциномы поджелудочной железы важно оценить ретроперитонеальное распространение в парапанкреатическую жировую клетчатку, инфильтрацию сосудов, лимфоаденопатию и наличие метастазов. Ретроперитонеальная инфильтрация может быть четко документирована на МР-томограммах, хотя у пациентов с большими поражениями часто наблюдается уменьшение жировой ткани вследствие неопластического кахектического состояния. Распространение в периваскулярную жировую ткань, особенно перимезентериально и около чревного разветвления, предполагает панкреатическое поражение в более далеко зашедшей стадии.

Инфильтрация главных околопанкреатических сосудов является знаком нерезектабельности поражения. При наличии просто контакта между поражением и сосудом, без уменьшения его размеров, можно предположить отсутствие сосудистой инфильтрации. Этот признак неспецифичен, поскольку часто в момент хирургической операции наблюдается наличие такой инфильтрации. Контакт указывает на нерезектабельность, если задействована аорта, полая вена или артериальные структуры (верхняя мезентериальная артерия или чревное разветвление). С другой стороны, отсутствие жирового слоя и контакт опухоли с верхней мезентериальной веной (частая находка при поражениях головки поджелудочной железы) можно рассматривать как потенциально резектабельное поражение.

Наличие широко распространенного процесса часто вызывает окклюзию различных сосудов; отсутствие их визуализации на стандартных МР-томограммах указывает на их вовлечение новообразованием. Сосуды еще различимы, но полностью окружены новообразованием и уменьшены в размерах, что должно рассматриваться как их вовлечение в процесс.

Что касается оценки сосудистой вовлеченности, можно получать МР-ангиографические изображения в дополнение к стандартным МР-томограммам. Обычно используют фазово-контрастную технику с кардиосинхронизацией для получения высококачественных изображений артериальных и венозных структур. На этих изображениях возможно определить наличие их окклюзии, а также более тонкие диагностические данные с идентификацией вовлечения главных парапанкреатических ветвей и гастродуоденальной артерии.

МРТ идентифицирует лимфоаденопатию, имеющую такую же интенсивность МР-сигнала как и первичное неопластическое поражение. В 15%-30% случаев увеличенные лимоузлы могут быть индивидуализированы. Наиболее частым местом лимфоаденопатического поражения является уровень ворот печени, порто-кавальное пространство или забрюшинное пространство

рядом с певичным образованием. Метастазы карциномы поджелудочной железы развиваются на печеночном уровне.

Различные исследования показали, что относительно идентификации вторичного поражения печени, чувствительность МРТ равна или несколько превосходит КТ. В ближайшие годы эти данные будут еще более улучшены благодаря использованию печеночных органоспецифичных контрастных веществ, которые начинают широко использоваться в клинических исследованиях (Gd-BOPTA, Mn-DPDP, Gd-EOB, Gd-DTPA).

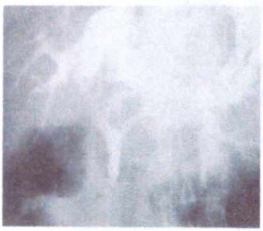
Холангиокарцинома

Холангиокарцинома является редким новообразованием. Ее очевидным клиническим проявлением является желтуха в связи с билиарной вовлеченностью в опухоль. Ранняя симптоматика позволяет диагностировать очень маленькие поражения, кроме того, медленный рост опухоли способствует высокой выживаемости. Часто карциномы, располагающиеся на уровне ОЖП, имееют хороший прогноз, в то время как при их расположении на уровне конфлюэнса имеют плохой прогноз вследствие раннего развития билиарных осложнений.

Местоположения вовлекаемых участков следующие: ОЖП (30%-36%), общий печеночный проток (15%-30%), конфлюэнс печеночных протоков с классической картиной опухоли Клацкина (10%-26%) и внутрипеченочные протоки (8%-13%). Наиболее частым патологическим вариантом является скирр, часто без видимого образования, но с наличием инфильтрации желчного протока. Иногда дифференциация со склерозирующим холангитом очень трудна. Редко новообразование представляет собой папиллярный процесс, растущий внутрь билиарного просвета. При новообразовании внутрипеченочных протоков может развиваться нодулярный (узловой) тип, с экспансивным процессом, инфильтрирующим желчные протоки и распространяющимся на уровень окружающей печеночной паренхимы.

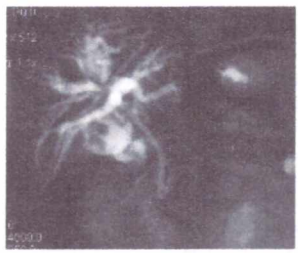
МР-холангиография

МР-холангиография холангиокарцином характеризуется наличием «резкой» билиарной окклюзии с выраженной дилятацией билиарной системы. Изображения четко демонстрируют уровень билиарной окклюзии с визуализацией желчных протоков обычного размера ниже ее уровня (Рис.5). Возможно оценить протяженность билиарного стеноза, подсчитав расстояние между двумя желчными сегментами, дилятированным отделом выше его уровня и нормальным отделом ниже него, что обеспечивает информацией о размерах поражения (Рис.6).



а

Рис.5. Опухоль Клацкина.
а ЭРХПГ-снимок после установления дренажа; в этой проекции уровень бифуркации не виден.
б МРХПГ-снимок в той же проекции, что и ЭРХПГ позволяет провести сравнительную оценку внутрипеченочных желчных протоков.
в МРХПГ позволяет вращать снимок, обеспечивая лучшую визуализацию уровня бифуркации



б



в

Окклюзия в основном представлена «неожиданным» (резким) обрывом желчных протоков вследствие инфильтрирующего скиррозного неопластического процесса, что является наиболее частой картиной билиарного новообразования. В редких случаях форм, растущих внутрь просвета, морфология также может быть оценена при МР-холангиографии, также как и в случаях билиарных камней.

При стенозе ОЖП можно оценить отношение стеноза к пузырному протоку. Хотя визуализация пузырного протока и недостаточна, его уровень может быть идентифицирован по отношению к дилятированному желчному пузырю (расширенный желчный пузырь соответствует вовлеченности на уровне каудальной части пузырного протока).

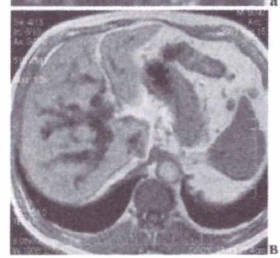
Рис.6. Холангиокарцинома
а МРХПГ-снимок показывает дилятированные внутрипеченочные протоки и "резкую" окклюзию на уровне бифуркации.
б Единичный срез лучше отображает наличие резкого стеноза.
в На аксиальной Т1-взвешеннной томограмме хорошо можно оценить гипоинтенсивное образование



а



б



в

При опухоли Клацкина необходимо оценивать располагается ли обрыв желчного протока на уровне ОЖП, ниже конфлюэнса, либо имеет место вовлечение верхних отделов с разделением правого и левого протоков, или же только внутрипеченочных сегментарных протоков. Последствия такой оценки являются решающими в выборе лечебного подхода.

Стандартные МР-томограммы

Т1 и Т2-взвешенные МР-томограммы очень важны для оценки неопластического поражения. Природа поражения не позволяет четко идентифицировать экспансивный процесс во всех случаях. При инфильтративном скиррозном поражении обычно невозможно идентифицировать экспансивный процесс и только участок слабо повышенной интенсивности сигнала вблизи стенозированных желчных протоков может определяться на Т2 ВИ. Часто трудно дифференцировать его от доброкачественной инфильтрации, как, например, при склерозирующем холангите и ятрогенном стенозе. В изучавшемся нами случае у пациента, недавно перенесшего холецистэктомию, неопластическое поражение не было четко определенным и стеноз был интерпретирован как ятрогенное поражение. В таких неясных случаях невозможен четкий диагноз опухоли даже при патобиоптической оценке.

Экспансивные формы с наибольшей очевидностью оцениваются на уровне ворот печени, с участком высокой интенсивности сигнала на Т2 ВИ и низкой интенсивности сигнала на Т1 ВИ, расположенные рядом с портальной веной, и соответствующие билиарной окклюзии. Внутрипеченочные формы часто трудно дифференцировать от метастатического поражения. Они представляют солидный опухоли со слабо гиперинтенсивным сигналом на Т2ВИ, с внутрипеченочным ростом. В этих случаях наличие сегментарной дилятации желчных протоков в краниальных отделах может помочь правильной предоперационной диагностике, которая должна быть подтверждена чрескожной биопсией.

Карцинома желчного пузыря

Карцинома желчного пузыря является редким новообразованием, но ее частота среди гастроинтестинальных новообразований довольно высока. Встречается в основном у женщин (4:1) в возрасте 60-70 лет. Корреляция с холелитиазом очень важна (в 65%-95% опухолей) и рассматривается как предрасполагающий фактор вместе с сочетанным хроническим холециститом.

Наиболее частым симптомом является желтуха вследствие инфильтрации билиарной системы на уровне пузырного протока или компрессии субхилярной лимфоаденопатией. Однако очень часто симптомы весьма скудные и могут соответствовать холелитиазу. Только ультразвуковое исследование обычно может определить опухоль в сочетании с камнем. Наконец, важно помнить, что в некоторых случаях диагноз карциномы желчного пузыря устанавливается только после холецистэктомии по поводу камней в сочетании с хроническим холециститом; патологическая оценка удаленного желчного пузыря позволяет идентифицировать начальное поражение (карцинома in situ).

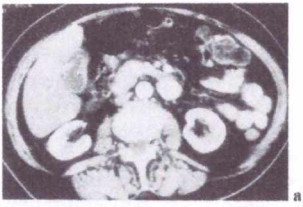
Прогноз карциномы желчного пузыря плохой, выживаемость около 6 месяцев, редко до 1 года. В большинстве случаев лечение только паллиативное для купирования желтухи.

В отношении типа неопластического роста можно выделить скиррозные формы с инфильтрацией желчного пузыря и полным исчезновением органа, и папиллярные формы, где всегда возможно определить морфологию желчного пузыря и рост поражения внутрь его просвета. Во всех случаях печеночная инфильтрация в ложе желчного пузыря случается очень рано, обычно на уровне IV сегмента. Субхилярные печеночные лимфоузлы также вовлекаются в процесс на очень ранних стадиях.

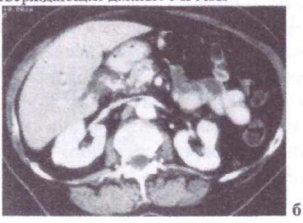
МР-холангиография

Желтуха и билиарная обструкция имеют место не во всех случаях карциномы желчного пузыря. Если они присутствуют, уровень обструкции, демонстрируемый МР-холангиографией, соответствует месту выхода пузырного протока с визуализацией дилятации желчных протоков выше уровня обструкции и нормального их размера ниже этого уровня.

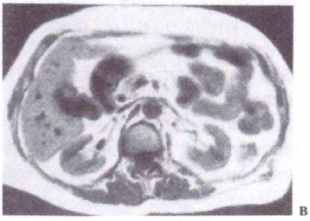
Пузырный проток не определяется вследствие неопластической инфильтрации. При больших формах опухоли имеет место более обширная инфильтрация, вплоть до субхилярного печеночного уровня. Та же картина может быть вследствие обширной (экстенсивной) лимфоаденопатии, со стенозом билиарной системы на субхилярном уровне. В обоих случаях картина билиарной дилятации сходна с наблюдаемой при первичном неопластическом поражении билиарной системы. Диагноз достигается посредством морфологической оценки стандартных МР-томограмм (Рис 7). При отсутствии билиарной инфильтрации и желтухи билиарная система на МР-холангиограммах имеет нормальный размер протоков. Теоретически, при формах опухоли с внутрипросветовым папиллярным ростом, может демонстрироваться дилятированный желчный пузырь, с наличием в нем дефекта наполнения вследствие новообразования, как при инвазивных методах с использованием контрастных средств (ЭРХПГ и чреспеченочная холангиография).



а

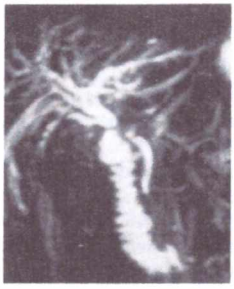


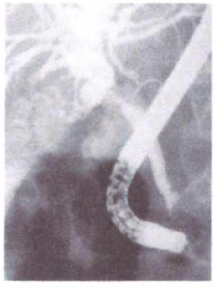
б



в

Рис.7 а-д Карцинома желчного пузыря с вовлечением ОЖП.
а,б КТ-снимок, показывающий утолщенную стенку желчного пузыря (**а**) и ткань, окружающую ОЖП (**б**).
в Аксиальная Т1-взвешенная МР-томограмма, демонстрирующая утолщенную стенку желчного пузыря.
г МРХПГ показывает обструкцию на уровне средней трети ОЖП.
д ЭРХПГ, подтверждающая данные МРХПГ


г


д

Стандартные МР-томограммы

Как было отмечено выше, стандартные МР-томограммы позволяют диагностировать карциному желчного пузыря с высокой точностью благодаря наличию типичных морфологических признаков для данных неопластических форм. Новообразование визуализируется как зона низкой интенсивностью сигнала на Т1 ВИ, со слабо повышенным сигналом на Т2 ВИ в проекции ложа желчного пузыря. При диффузно инфильтрирующих формах образование может полностью замещать желчный пузырь, который более не определяется. При начальных формах имеется нерегулярное сегментарное утолщение стенки желчного пузыря, с возможной прямой инфильтрацией соприкосновением прилежащей печеночной паренхимы, на уровне IV сегмента. Напротив, при полипоидных формах определяется внутрипросветовое экспансивное образование, с явным просветом желчного пузыря.

Оценка наличия камней очень важна, поскольку они часто сопутствуют новообразованию. На МРТ камни лучше определяются на Т2 ВИ, с выраженной гипоинтенсивностью сигнала (отсутствие свободных протонов), которая контрастирует с зоной слабо повышенного сигнала от опухоли. Наконец, часто имеет место распространение новообразования вдоль пузырного протока с вовлечением субхилярных отделов печени, а также лимфоаденопатия, которые также могут быть визуализированы. При наиболее запущенных формах вовлеченность в процесс печени распространяется не только в IV сегмент, что тоже определяется на томограммах также, как и распространение в другие органы. Недавно мы наблюдали церебральные метастазы спустя несколько месяцев после операции.

Вторичное вовлечение билиарных протоков

Желчные протоки могут быть подвержены обструкции процессами другой природы. Вторичное их вовлечение может быть вследствие субхилярной лимфоаденопатии либо печеночных метастазов с диффузной окклюзией сегментарных или субсегментарных ветвей. Хилярная или субхилярная лимфоаденопатия (Рис.8) может создавать препятствие току желчи и вызывать желтуху, и, таким образом может сама представлять симптоматику, неразличимую от всех описанных выше патологических состояний. Интестинальные неопластические поражения являются основной причиной вовлеченности лимфоузлов ворот печени, и, таким образом, эта картина определяется при наблюдении в динамике пациентов с новообразованиями толстого кишечника и желудка.

В этих случаях МР-холангиография демонстрирует дилятацию внутрипеченочных желчных протоков и место окклюзии на уровне ворот печени. Как и при других экспансивных процессах , только стандартные МР-томограммы (Т1- и Т2 ВИ) позволяют определить причину окклюзии, с визуализацией наличия лимфоаденопатии.

Множественные печеночные метастазы могут вызывать желтуху двумя механизмами: путем диффузного метастатического поражения паренхимы без дилятации главной билиарной системы, либо путем прямого вовлечения желчных протоков на сегментарном и субсегментарном уровне.

Диагноз множественного метастатического поражения печени нетруден при УЗИ и не требует использования других диагностических методов. Однако, на наш взгляд, МР-холангиография сможет найти свою роль в этих случаях, помогая демонстрировать морфологию вовлеченности билиарной системы. Наличие дилятированных протоков, которые не сообщаются друг с другом, может привести к неудачам любых попыток чреспеченочного дренирования. Это может снизить бесполезность и, часто, травматичность лечебных процедур, которые часто проводятся данным пациентам.

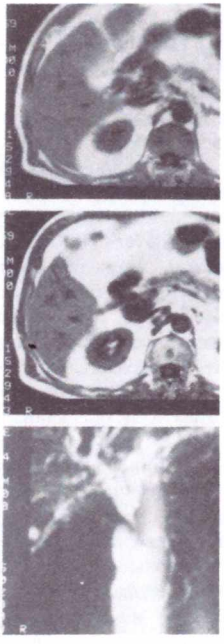


Рис.8 а-в Субхилярная лимфаденопатия.
а,б Стандартная МР-томограмма, показывает наличие множественных лимфатических узлов на уровне ворот печени, с вовлечением порто-кавальных и перипанкреатических узлов.
в МРХПГ показывает наличие умеренной внешней компрессии ОЖП, с дилятацией желчных протоков. Пациент был оперирован и была установлена диффузная лимфаденопатия вследствие недифференцированной карциномы

Заключение

МР-холангиография имеет четко определенную роль в оценке билиарной вовлеченности в неопластический процесс. В наших исследованиях мы установили, что она может полностью взять на себя диагностическую роль ЭРХПГ, обеспечивая бóльшей информацией. Роль МРХПГ не ограничивается только лишь оценкой билиарной вовлеченности, но так же определяет

распространенность новообразования посредством стандартных МР-томограмм, позволяющих проводить стадирование неопластического процесса. Если придерживаться этого подхода, то ЭРХПГ и чрескожная холангиография ограничиваются только нерезектабельными случаями, когда необходимо паллиативное дренирование желтухи. С другой стороны, резектабельные поражения могут быть оперированы сразу же после оценки распространенности вовлечения билиарных протоков посредством МР-холангиографии и стадирования процесса на стандартных МР-томограммах.

Чувствительность и специфичность МРТ в оценке злокачественных поражений не отличается от КТ. Таким образом, возможно, что данная техника может заменить КТ во многих случаях, став диагностическим методом второго уровня, сразу после ультразвукового исследования. Преимущества МРТ относительно КТ обусловлены возможностью визуализации морфологии билиарного дерева выше уровня распространения новообразования. Также морфологические МР-изображения могут превосходить КТ-изображения в определении панкреатических поражений малых размеров, которые не деформируют контур поджелудочной железы и которые могут быть определены на МР-томограммах с высоким внутренним контрастом.

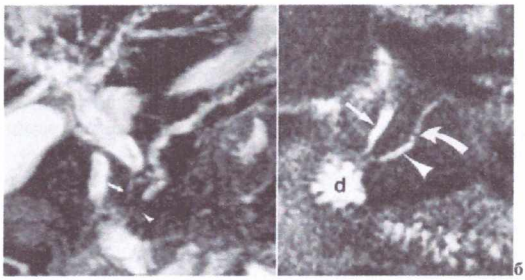
ГЛАВА 8.
МР-панкреатография

Введение

МРХПГ является ценной методикой визуализации панкреатических протоков. Возможно, даже более важной, чем для определения билиарных протоков, особенно при дилятации панкреатического протока, даже минимальной. В нормальных условиях диаметр панкреатического протока равен 2-3 мм. Наличие дополнительных панкреатических протоков является частой находкой; при отдельных патологиях они могут быть селективно дилятированы.

Анатомия

Панкреатический проток имеет диаметр около 2 мм на протяжении всей длины железы. Перпендикулярно в него вливаются маленькие дольковые протоки. Примерно в 80% случаев он соединяется с главным желчным протоком на уровне Фатерова сосочка, в остальных же случаях входит непосредственно в 12-перстную кишку в близости от него. Также часто присутствует дополнительный панкреатический проток, входящий в 12-перстную кишку выше сосочка (Рис.1). В очень малом проценте случаев вместо отсутствия дополнительного протока часто имеется только коллатеральный проток.



б

а

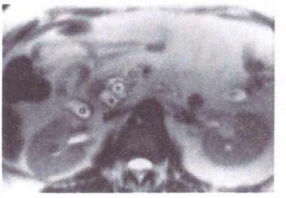
Рис.1. Хронический панкреатит.
а МРХПГ показывает дилятацию Вирсунгова протока и добавочного протока.
б На единичном скане лучшая делинеация дилятированных протоков второго уровня.

МРХПГ позволяет хорошо визуализировать нормальный панкреатический проток. В исследованиях специфичность МРХПГ в демонстрации нормальных панкреатических протоков составила 69%. С другой стороны, при анализе единичных срезов специфичность возрастала до 81%.

Семиотика

Любое из патологических изменений поджелудочной железы может сопровождаться дилятацией панкреатического протока. Дилятация системы панкреатического протока может быть вследствие воспалительных процессов, как острого, так и хронического, но наиболее часто вследствие неопластических образований.

Семиотика МРХПГ весьма схожа с ЭРХПГ, хотя и существует множество различий между этими двумя методиками. Морфология главного и вторичного панкреатического протока часто может помочь установить правильный диагноз. В частности, существуют определенные семиологические (симптомологические) критерии для диагностики карциномы поджелудочной железы, среди которых, к примеру, стеноз панкреатического протока и, иногда, стеноз ОЖП с наличием ригидных и нерегулярных контуров, в сочетании с равномерной дилятации выше самого стеноза.

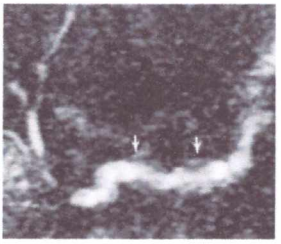


а

Рис.2. Диффузный хронический панкреатит.
а Т2-взвешенный аксиальный снимок, показывающий множественные кистозные поражения в головке поджелудочной железы с диффузными изменениями интенсивности МР-сигнала.
б МІР-реконструированный МРХПГ снимок отражает вид Вирсунгова протока в виде "бус" и дилятацию ОЖП.
в Увеличенный снимок Вирсунгова протока, лучше отображающий типичные признаки хронического панкреатита



б



в

Рис.2 (продолжение)

С другой стороны, критериями диагностики хронического панкреатита являются нерегулярная дилятация вторичных протоков, чередование участков стеноза и дилятации Вирсунгова протока (в виде "бус"), а также ровно прогрессирующий стеноз (Рис.2,3). Одной из наиболее частых находок при панкреатографии является наличие дефектов наполнения в панкреатическом протоке, которые могут быть вследствие наличия камней (Рис.4). Их наличие легко распознается при МРХПГ. Все они выглядят как участки потери сигнала в просвете панкреатического протока. При ЭРХПГ часто возможно определить наличие кальцинатов, муцина, а также небольших мягкотканных образований и, таким образом, распознать их природу. Ролью МРХПГ может быть идентификация дефектов наполнения, с последующим проведением ЭРХПГ для экстракции камней, вне зависимости от их состава.

Рис.3. а МРХПГ-снимок при хроническом панкреатите с умеренно прогрессирующим стенозом и нерегулярной дилятацией вторичных протоков, чередованием участков стеноза и дилятации Вирсунгова протока в виде «бус» или «четок».
б Единичный срез лучше отображает умеренно прогрессирующий стеноз и множественные дефекты наполнения, идентифицированные как камни.



а

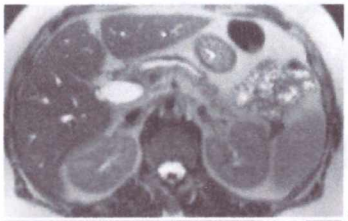
Рис.3(продолжение)



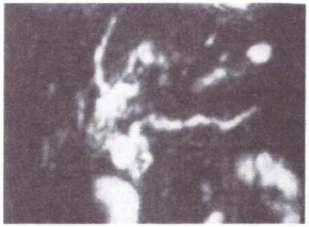
б

Рис.4. а Т2-взвешенный аксиальный снимок, показывает диффузные изменения поджелудочной железы.
б На МРХПГ явная дилятация Вирсунгова протока со множественными участками стеноза.
в На единичном срезе отмечаются

множественные дефекты наполнения



а



б



в

Другой частой находкой являются кистозные образования (Рис.5-7). Как при стандартной МРТ, так и при МРХПГ наличие жидкости внутри кисты составляет естественный контраст, делая несложной ее идентификацию. Основополагающим для правильного планирования лечения является подтверждение связи (сообщения, соединения) между кистой и панкреатическими протоками. При МРХПГ это невозможно вследствие отсутствия введения контрастного вещества внутрь просвета, присутствие которого делает диагноз несложным при ЭРХПГ. С другой стороны, при МРХПГ, в сочетании со стандартными МР-томограммами, связь кистозного образования с паренхимой железы и протоковой системой может быть легко подтверждена.

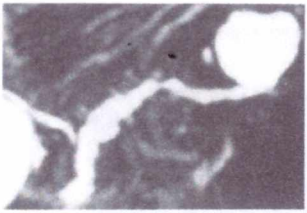


Рис.5. Псевдокиста хвоста поджелудочной железы. МРХПГ показывает смежное (соприкасающееся) расположение дилятированного Вирсунгова протока и псевдокисты.

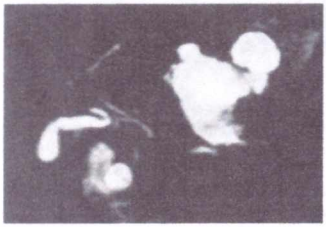
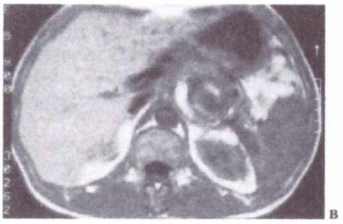


Рис.6. **а** МРХПГ-снимок дольчатой (лобулярной) псевдокисты хвоста поджелудочной железы.
б Единичный срез позволяет оценить негомогенный сигнал вследствие геморрагического содержимого.
в На аксиальной Т1-взвешенной томограмме также можно легко оценить псевдокисту.

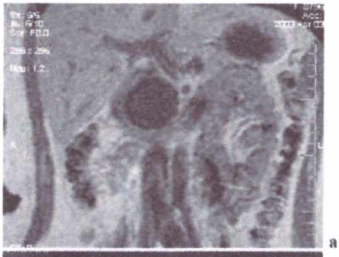
а



б

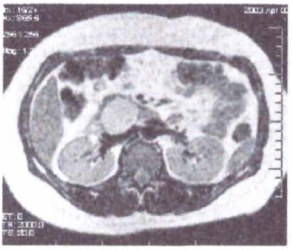


в

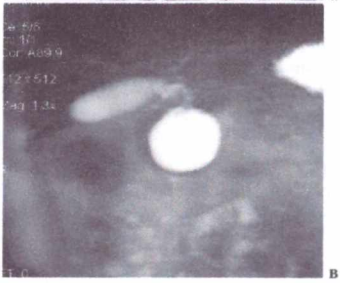


а

Рис.7. Псевдокиста головки поджелудочной железы. Т1- (**а**) и Т2-взвешенные (**б**) томограммы демонстрируют увеличенную головку железы с множественными псевдокистами.
в На МРХПГ псевдокисты хорошо отображаются и кажутся не сообщающимися с Вирсунговым протоком.



б



в

Патологические изменения

Острый панкреатит

Острый панкреатит может возникнуть вследствие нескольких различных причин, наиболее частыми из которых являются билиарный литиаз и злоупотребление алкоголем. Их дифференциация может быть клинически трудной, делая необходимой проведение панкреатографии. Механизм панкреатита, связанного с литиазом до конца не известен, хотя возможно он связан с обструкцией панкреатического протока. Основываясь на этой гипотезе, ЭРХПГ стала особенно популярной в 1990-х годах. Однако риск процедуры, связанный с ее осложнениями довольно высок, поэтому роль ЭРХПГ до сих пор точно не определена. С другой стороны, возможность получения прямых

холангио-панкреатографических изображений неинвазивным путем в случаях, подозрительных на острый панкреатит вследствие литиаза, должна рассматриваться как важное усовершенствование, особенно для планирования лечения.

Также как и в случаях литиаза желчных протоков, для повышения частоты его выявления основополагающим является анализ единичных изображений, на которых маленькие дефекты наполнения легко могут быть идентифицированы. Использование МРХПГ при остром панкреатите, подозрительным на наличие литиаза еще не полностью определено; однако данная техника может быть предложена во всех случаях, когда необходимо получить диагностические прямые холангио-панкреатограммы. Требуется проведение более широких исследований для верификации ценности МРХПГ при остром панкреатите.

Хронический панкреатит

Диагноз хронического панкреатита очень труден во многих случаях, особенно из-за плохой корреляции между симптомами и морфологическими признаками, обнаруживаемыми во время диагностических обследований.

Ретроградная панкреатография часто необходима, когда неинвазивные диагностические методы не показательны при обследовании пациентов с абдоминальными болями, возможно панкреатического генеза. Однако в некоторых случаях даже ретроградная панкреатография не может обеспечить достаточной информацией для постановки правильного диагноза. Для этой цели, а также для исследования паренхимы поджелудочной железы вместе с протоковой системой, была предложена эндоскопическая ультрасонография, но ее результаты пока еще не являются полностью удовлетворительными.

При МРТ возможность сочетания холангиографических и стандартных аксиальных изображений может иметь преимущество для изучения хронического панкреатита. МРХПГ-изображения в настоящее время позволяют выявлять дилятацию панкреатических протоков, стенозы даже на уровне периферических ветвей, где изменения часто видны уже на ранних стадиях хронического панкреатита (Рис.8,9). Четкие детали, видимые при ЭРХПГ не могут быть визуализированы при МРХПГ. Это зависит в основном от различных условий состояния панкреатической системы во время этих двух процедур. Во время ретроградной панкреатографии инъекция контрастного вещества создает условия высокого давления с последующим дальнейшим расширением протоков. В то же время МРХПГ отражает естественное состояние протоков, схожее с тем, что мы видим при ЭРХПГ после прекращения введения контрастного вещества.

Хронический панкреатит в более поздних стадиях может быть легко диагностирован как при помощи КТ, так и УЗИ, тогда как идентификация начальных невыраженных изменений панкреатических протоков требует проведения ЭРХПГ. Ретроградное заполнение протоков позволяет выявить нерегулярные дилятации боковых ветвей и нерегулярность стенок главного панкреатического протока. Одним из главных признаков умеренного и выраженного хронического панкреатита является стеноз главного протока, в основном связанного с нерегулярными участками дилятации; их сочетание составляет типичную картину "бус" или "четок". Другой частой находкой при хроническом панкреатите является наличие камней, которые при ЭРХПГ выглядят в виде дефектов наполнения, в то время как при МРХПГ - как зоны потери сигнала. Чувствительность МРХПГ в выявлении панкреатических

Стандартные МР-томограммы

Т1 и Т2-взвешенные МР-томограммы очень важны для оценки неопластического поражения. Природа поражения не позволяет четко идентифицировать экспансивный процесс во всех случаях. При инфильтративном скиррозном поражении обычно невозможно идентифицировать экспансивный процесс и только участок слабо повышенной интенсивности сигнала вблизи стенозированных желчных протоков может определяться на Т2 ВИ. Часто трудно дифференцировать его от доброкачественной инфильтрации, как, например, при склерозирующем холангите и ятрогенном стенозе. В изучавшемся нами случае у пациента, недавно перенесшего холецистэктомию, неопластическое поражение не было четко определенным и стеноз был интерпретирован как ятрогенное поражение. В таких неясных случаях невозможен четкий диагноз опухоли даже при патобиоптической оценке.

Экспансивные формы с наибольшей очевидностью оцениваются на уровне ворот печени, с участком высокой интенсивности сигнала на Т2 ВИ и низкой интенсивности сигнала на Т1 ВИ, расположенные рядом с портальной веной, и соответствующие билиарной окклюзии. Внутрипеченочные формы часто трудно дифференцировать от метастатического поражения. Они представляют солидный опухоли со слабо гиперинтенсивным сигналом на Т2ВИ, с внутрипеченочным ростом. В этих случаях наличие сегментарной дилятации желчных протоков в краниальных отделах может помочь правильной предоперационной диагностике, которая должна быть подтверждена чрескожной биопсией.

Карцинома желчного пузыря

Карцинома желчного пузыря является редким новообразованием, но ее частота среди гастроинтестинальных новообразований довольно высока. Встречается в основном у женщин (4:1) в возрасте 60-70 лет. Корреляция с холелитиазом очень важна (в 65%-95% опухолей) и рассматривается как предрасполагающий фактор вместе с сочетанным хроническим холециститом.

Наиболее частым симптомом является желтуха вследствие инфильтрации билиарной системы на уровне пузырного протока или компрессии субхилярной лимфоаденопатией. Однако очень часто симптомы весьма скудные и могут соответствовать холелитиазу. Только ультразвуковое исследование обычно может определить опухоль в сочетании с камнем. Наконец, важно помнить, что в некоторых случаях диагноз карциномы желчного пузыря устанавливается только после холецистэктомии по поводу камней в сочетании с хроническим холециститом; патологическая оценка удаленного желчного пузыря позволяет идентифицировать начальное поражение (карцинома in situ).

Прогноз карциномы желчного пузыря плохой, выживаемость около 6 месяцев, редко до 1 года. В большинстве случаев лечение только паллиативное для купирования желтухи.

В отношении типа неопластического роста можно выделить скиррозные формы с инфильтрацией желчного пузыря и полным исчезновением органа, и папиллярные формы, где всегда возможно определить морфологию желчного пузыря и рост поражения внутрь его просвета. Во всех случаях печеночная инфильтрация в ложе желчного пузыря случается очень рано, обычно на уровне IV сегмента. Субхилярные печеночные лимфоузлы также вовлекаются в процесс на очень ранних стадиях.

Рак поджелудочной железы

Оценка дилятации панкреатического протока при раке поджелудочной железы нетрудна с помощью МРХПГ. В дополнение к визуализации билиарной дилятации, МРХПГ обеспечивает последовальные изображения дилятированного протока, имея разрешающую способность лишь ненамного ниже, чем ЭРХПГ. Более того, МРХПГ-изображения сравниваются со стандартными МР-томограммами, обеспечивая полное обследование желчных протоков, панкреатического протока и паренхимы поджелудочной железы, которое позволяет определить стадию опухоли (см. Гл.7).

Дифференциальный диагноз

Картина состояния панкреатического протока может иметь важную роль в определении имеющейся патологии, воспалительной или неопластической. Хотя это и верно в типичных случаях, когда имеется нерегулярная дилятация или картина "бус" ("четок") при панкреатите, либо умеренная равномерная дилятация в случае рака, тем не менее есть множество случаев, когда данные МРХПГ не могут обеспечить постановку правильного диагноза. Это означает, что фокальный хронический панкреатит может походить на рак, в то время как рак редко симулирует воспалительное заболевание. При наличии кальцинатов МРТ не может иметь такой высокой специфичности как КТ. Однако присутствие участков очень низкой интенсивности сигнала предполагает наличие кальцинированнных зон, симптоматичных для воспалительного процесса.

ГЛАВА 9.
Билио-дигестивные анастомозы

Введение

Показания к хирургическому созданию билио-дигестивных анастомозов (БДА) значительно снизились в последнее время благодаря совершенствованию интервенционной эндоскопии (сфинктеротомия и установка билиарных эндопротезов), особенно у пациентов со злокачественной обструкцией и холедохолитиазом. Однако хирургическое вмешательство до сих пор показано в случаях, когда размер холедоха шире 1,5 см, когда в ОЖП имеются камни больших размеров и когда имеет место плотный и обширный стеноз сосочка, особенно при длительном лечении пожилых пациентов. Выбор интестинального сегмента для использования при выполнении БДА до сих пор является спорным моментом и скорее зависит от опыта хирурга, чем от каких-либо действительно объективных критериев. Показания к созданию БДА включают синдром Мирицци (0,5%-2% случаев холедохолитиаза и доброкачественный стеноз ОЖП вследствие ятрогенных повреждений. Количество последних возросло за последнее время как следствие широкого использования лапароскопической холецистэктомии.

Bismuth четко продемонстрировал различные виды стенозов ОЖП вследствие пролиферации фиброзной ткани. Морфология этих стриктур может быть суммирована в виде трех линий: первая и вторая пересекают проксимальный и дистальный края билиарной бифуркации, а третья - на 2 см ниже последней. Таким путем возможно дифференцировать низкий (тип 1), средний (тип 2) и высокий стенозы (тип 3). Дополнительно, другой тип стеноза

(тип 4) устанавливают, когда вовлечена билиарная бифуркация и когда в ней самой отмечаются анормальные признаки (тип 5). В этих случаях проводится хирургическое билиарное дренирование с наложением широкого анастомоза, с использованием билиарного тракта свободного от фиброза с целью избежания повторного стеноза.

Для адекватной визуализации и изучения БДА принципиально важно знать все возможные анастомозы, обычно создаваемые в большинстве хирургических центров, и которые варьируют относительно типа стеноза. При низком и среднем стенозе (тип 1 и 2) анастомоз может быть либо холедохоеюнальным либо гепатикоеюнальным, в то время как при высоком стенозе (тип 3) необходим анастамоз по Roux-en-Y. При стенозе типа 4 хирургическое вмешательство включает первую фазу с целью реконструкции бифуркации и, если это невозможно, подготовку двух разных анастомозов между желчными протоками и петлей кишечника. Как следствие хирургического лечебного подхода дуоденобилиарный рефлюкс постоянно встречается у пациентов с наложенным холедоходуоденальным анастомозом, а при гепатикоеюноанастомозах имеется отвод (обратный ток) потока желчи. Таким образом, ангиохолит и панкреатит являются довольно частыми патологиями вследствие стеноза анастомоза или миграции камня и должны быть распознаны лучевым диагностом при обследовании пациентов с наложенными БДА.

Показания для исследования состояния билио-дигестивных анастомозов и анатомии желчных протоков включают повышенную температуру неясной этиологии, подозрительную на наличие холангита, панкреатит, боли в правом верхнем квадранте, изменения печеночных функциональных тестов и желтуху. Частота осложнений в отдаленном периоде после гепатико- или холедохоеюностомии (стриктуры, камни, холангит) для доброкачественных поражений отмечена в пределах 7%-23%. В частности, рестенозы составляют примерно 18% после первого хирургического вмешательства и до 26% после вторичного хирургического лечения.

Очень важно надлежащее изучение, особенно пациентов, леченных по поводу доброкачественной патологии и имеющих вероятность последующей длительной продолжительности жизни. Эти пациенты требуют длительного постоянного наблюдения, и при наличии вялой симптоматики необходима правильная оценка состояния билиарного дерева перед планированием какого-либо дальнейшего лечения.

Методы визуализации

Обычно применяемые методы включают внутривенную холангиографию, ультразвуковое исследование, билисцинтиграфию, КТ, ЧЧХГ и ЭРХПГ. Внутривенная холангиография часто бесполезна и имеет высокую частоту осложнений. УЗИ несомненно является техникой выбора для первоначальной оценки желчных протоков, особенно у пациентов с наличием желтухи. Однако оно менее информативно у пациентов с хирургическими билио-дигестивными анастомозами, вследствие того, что газ в желчных протоках может симулировать протоковые камни и создавать артефакты. Согласно некоторым авторам, ультразвуковое исследование в вертикальном положении ценно для оценки наличия воздуха в желчных протоках, которое отображает состояние анастомоза или наличие уровней воздух-жидкость и предполагает частичную обструкцию. Отсутствие воздуха может указывать на стеноз. КТ-данные схожи с ультразвуковыми и имеют те же недостатки. Билисцинтиграфия имеет важную

роль в оценке функциональной обструкции билиарного дерева. Ее можно также проводить у пациентов с повышенными уровнями сывороточного билирубина, однако ее главным ограничением является отсутствие морфологического представления билиарного дерева.

ЭРХПГ использовалась с диагностическими целями у симптоматичных пациентов, леченных путем наложения билио-дигестивных анастомозов. Однако ее использование ограничено пациентами с анастомозами, которые не расположены вне 12-перстной кишки и без предшествующей гастро-еюностомии. Проведение ЭРХПГ затруднительно, и даже невозможно у пациентов с анастомозами желчный проток-петля кишечника или петля по Roux-en-Y. Осложнения, такие как камни, стриктуры и фистулы действительно могут быть визуализированы посредством ретроградного введения контрастного вещества. Это требует наличия высоко обученного персонала и сложного дорогостоящего оборудования.

ЧЧХГ бесспорно является ценной методикой, но она довольно рискованна, дорогостояща и высоко инвазивна. Ее диагностическая роль может быть ограничена в качестве предварительного шага к интервенционным процедурам, таким как баллонная дилятация анастомоза и экстракция камней, в качестве альтернативы хирургической коррекции.

Хотя ЭРХПГ и ЧЧХГ определенно играют важную роль в оценке БДА, высокая частота осложнений, связанных с их проведением, не может быть игнорирована. Частота сепсиса отмечена в 1,4% во время ЧЧХГ и 1,12% во время ЭРХПГ, летальные исходы в 0,2% для ЧЧХГ и 0,17% для ЭРХПГ.

МРХПГ

В последнее время МРХПГ - неинвазивная, не зависящая от опыта оператора техника, заняла свое соответствующее место в оценке заболеваний желчных протоков, с высокой точностью в оценке их обструкции, холедохолитиаза и злокачественной обструкции.

В дополнение к точной визуализации анастомозов другие радиологические находки, которые исследуются с помощью этого метода, включают дилятацию желчных протоков, наличие стеноза на уровне анастомоза, признаки холангита, представленные в виде нерегулярности стенок желчных протоков, а также конкременты.

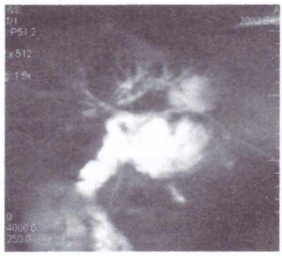
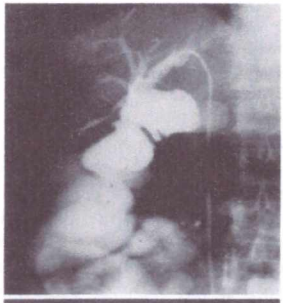
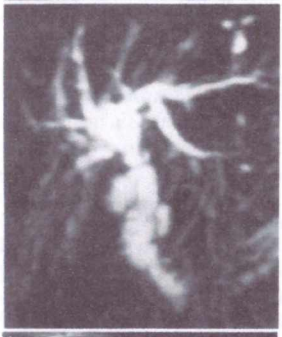


Рис.1. МРХПГ-снимок 70-летней женщины с гепатикоеюноанастомозом. Нормальное состояние анастомоза, дилятация внутрипеченочных протоков отсутствует.

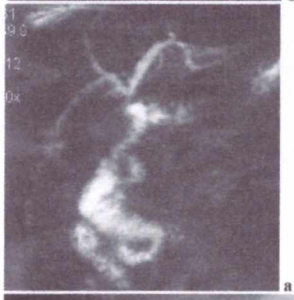


а



б

Рис.2. МРХПГ-снимок 58-летней женщины с гепатикоеюноанастомозом.
а ЧЧХГ, проведенная с целью дилятации стеноза анастомоза, демонстрирует анатомию печеночных протоков.
б МРХПГ, проведенная после удаления чрескожной дренажной трубки, показывает невыраженную дилятацию левого печеночного протока и нормальных размеров правый печеночный проток



а



б

Рис.3. а МРХПГ-снимок 61-летнего мужчины с холедоходуоденоанастомозом. Нормальное состояние анастомоза, дилятация внутрипеченочных протоков отсутствует; отображается сигнал нативного ОЖП.
б ЧЧХГ, проведенная с целью дилятации стеноза анастомоза, демонстрирует анатомию печеночных протоков.

Главным техническим преимуществом над ЭРХПГ, помимо неинвазивности, является возможность ее проведения у пациентов с предшествующей гастро-еюностомией и у пациентов с анастомозом вне

пределов 12-перстной кишки (Рис.1-4). МРХПГ позволяет правильно оценить место анастомоза и причину его обструкции. Стенозы отмечаются лучше, если оцениваются также и единичные срезы, особенно в отношении морфологии и протяженности стенозов (Рис.5, 6). В большом числе случаев при MIP-реконструкции переоценивается степень стеноза анастомоза, а также пропускается связь между анастомозом и петлей кишечника. Как было проиллюстрировано в Главе 5, камни легко распознаются в виде структур низкой интенсивности, окруженные высокоинтенсивным сигналом желчи. Однако в случаях 2-3 мм их размера, при изображениях с низкой интенсивностью сигнала чрезвычайно трудно провести дифференциальный диагноз между камнями маленьких размеров и пузырьками воздуха, но это не всегда является клинически востребованным. Конечно же, анализ единичных срезов обязателен для правильной оценки как анастомоза, так и наличия камней. На MIP-реконструированных изображениях камни также могут быть скрыты высокой интенсивностью сигнала окружающей желчи (Рис.7).

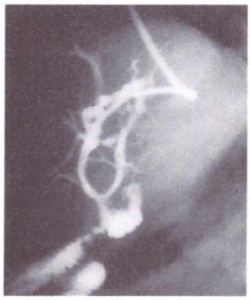
В сравнении с билисцинтиграфией некоторые ограничения МРХПГ могут быть связаны с отсутствием функциональной информации, особенно при дифференциации постхирургической дилятации желчных протоков от дилятации, связанной с текущей обструкцией. В дополнение, признаки вялотекущего холангита могут быть не диагностированы вследствие плохого пространственного разрешения МРХПГ в сравнение с ЭРХПГ и ЧЧХГ.

В заключение, МРХПГ является безопасной, неинвазивной техникой для оценки билио-дигестивных анастомозов, имеющей высокую точностью в определении причины желтухи. МРХПГ-изображения могут использоваться как "путеводитель" для проведения последущих интервенционных процедур. Главными недостатками являются отсутствие функциональной информации и относительно высокая стоимость, которая ограничивает ее использование в качестве скринингового исследования у симптоматичных пациентов.

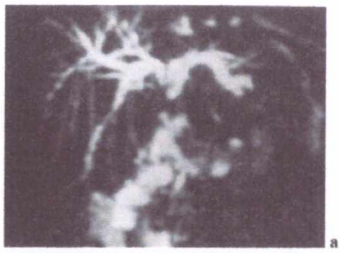


Рис.4. МРХПГ-снимок 73-летнего мужчины с гепатикоеюноанастомозом.
а МРХПГ показывает умеренный стеноз с дилятацией печеночных протоков. Можно предположить наличие признаков холангита.
б Через пять дней после МРХПГ, диагностическая проведена ЧЧХГ, которая подтвердила МРТ-данные

а



б



а



б

Рис.5. МРХПГ-снимок 53-летней женщины с гепатикоеюноанастомозом.
а MIP-реконструированный МРХПГ-снимок показывает плотный стеноз анастомоза со средней степени дилятацией внутрипеченочных протоков.
б Единичный срез позволяет точно оценить место анастомоза, показывая взаимоотношения между печеночными протоками и петлей тонкой кишки. Также лучше визуализируются размер и протяженность стеноза



а

Рис.6. МРХПГ-снимок 53-летней женщины с гепатикоеюноанастомозом.
а MIP-реконструированный МРХПГ-снимок показывает дефект наполнения на уровне анастомоза с широкой дилятацией внутрипеченочных протоков.
б Единичный срез отображает наличие 1,8 см камня на уровне анастомоза и множественные камни во внутрипеченочных протоках



б

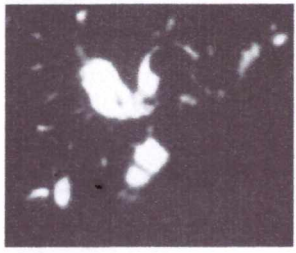
Рис.7. МРХПГ-снимок 49-летней женщины с гепатикоеюноанастомозом.
а Аксиальная Т2-взвешенная томограмма показывает дилятацию внутрипеченочных протоков с множественными внутрипросветовыми гипоинтенсивными участками, предположительно камнями.
б МИР-реконструированный МРХПГ-снимок обеспечивает панорамное изображение и оценку дилятированных протоков с дефектом наполнения на уровне анастомоза.
в Единичный срез демонстрирует множественные конкременты, диаметром от 1 до 2 см



а



б



в

Собственный опыт

В нашем Центре изучены данные 15 пациентов (8 мужчин и 7 женщин) в возрасте 49-80 лет (средний возраст 64,7 года). Типы анастомозов включали гепатико-еюностомию (n=13) и холедохо-дуоденостомию (n=2). Показания к проведению МРХПГ включали плановое послеоперационное наблюдение в отдаленные сроки (n=7), стойкую желтуху (n=4), холангит и изменения печеночных функциональных тестов (n=2) и сочетание преходящей желтухи, болей в эпигастрии, изменений печеночных функциональных тестов у двух других пациентов.

6 пациентов в дальнейшем были обследованы с помощью ЧЧХГ для подтверждения диагноза и с целью проведения лечебных процедур. 2 пациента с холедохо-дуоденостомией обследованы с помощью ЭРХПГ. У 7 других

пациентов обследование являлось частью их хирургического наблюдения и у них не было значительной клинической симптоматики либо дилятации желчных протоков, поэтому не было необходимости проводить им какие-либо инвазивные процедуры.

Качество изображений оценивалась как хорошее в 9 случаях (60%), удовлетворительное в трех (20%) и плохое также в трех случаях (20%). Диагностическая значимость МРХПГ у этих пациентов подтверждена следующими данными:

- Дилятация желчных протоков: у всех 8 пациентов с выраженной или умеренной дилятацией внутрипеченочных протоков МРХПГ обеспечила правильную оценку степени дилятации. У других 7 пациентов с нерасширенными протоками МРХПГ обеспечила точную визуализацию анастомоза и главного печеночного протока
- Признаки холангита: из 8 пациентов с наличием холангита МРХПГ правильно показала наличие нерегулярности стенок желчных протоков у двух. Имело место 2 ложноотрицательных результата вследствие плохой пространственной разрешающей способности метода
- Стеноз анастомоза: у 8 пациентов имел место стеноз анастомоза и все они были точно оценены с помощью МРХПГ (Рис.8, 9)
- Камни: 5-15 мм конкременты были идентифицированы у 5 пациентов. Камни были "вколочены" на уровне анастомоза (n=2) или же локализовались во внутрипеченочных протоках (n=4). Множественные камни наблюдались у 4 из 5 пациентов. Только один 5 мм камень у пациента с холедохо-дуоденостомией был пропущен при анализе изображений.



Рис.8. Рестеноз гепатикоеюноанастамоза. В области гепатикоеюноанастамоза четко визуализируется сужение гепатикохоледоха – стриктура протяженностью 0,5 см, диаметр –0,2 см. Отмечается расширение внутрипеченочных протоков: левый – 0,6 см, правый - 0,7 см. Общий печеночный проток расширен до 1,5 см.

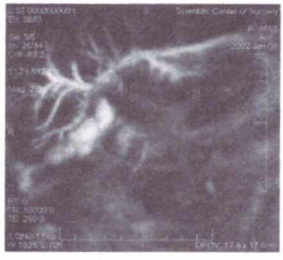


Рис.9. В зоне гепатикоеюноанастамоза отмечается его рестриктура. Рубцовое сужение левого протока до 0,1 см протяженностью 0,8 см.

ГЛАВА 10.
Роль ЭРХПГ в эру МРХПГ

Введение

МРХПГ в будущем модифицирует подход к пациентам с билиарной или панкреатической патологией. Предварительные результаты показывают высокую чувствительность метода в выявлении доброкачественных или злокачественных поражений билиарного дерева и связанных с ним органов. Принимая во внимание преобладающую роль ЭРХПГ при этих патологиях, как диагностическую, так и лечебную, вероятно, что будут также и изменения к показаниям для проведения ЭРХПГ - ограничение ее диагностической роли, однако полное сохранение ее лечебной функции. В данной краткой главе мы рассматриваем резидуальную роль ЭРХПГ, предполагая широкое распространение использования МРХПГ в будущем .

МРХПГ: преимущества и недостатки

МРХПГ имеет несколько явных преимуществ перед ЭРХПГ. Прежде всего, это полностью неинвазивная техника, и, следовательно, хорошо переносящаяся пациентами, и которую можно легко повторить. Это допускает возможность ее использования даже у пациентов со скудной симптоматикой.

МРХПГ менее дорогостояща, чем ЭРХПГ, включая факторы опыта эндоскописта, рентгенологического оборудования, контрастных препаратов и технического персонала. В США стоимость ЭРХПГ примерно в два раза превышает стоимость МРХПГ-исследования. В Казахстане, как и в целом в странах СНГ, малое число МР-томографов и, следовательно, высокая загруженность приборов, которые в основном используются в рутинной нейрорадиологической и остеоартикулярной практике, препятствуют широкому внедрению МР-холангиопанкреатографии, однако эта тенденция, думается, будет модифицирована применением МРХПГ и других МРТ-исследований брюшной полости.

Другим преимуществом МРХПГ является получение диагностической информации как от простой морфологии билио-панкреатических протоков, так и от окружающих структур, таких как паренхиматозная, сосудистая и жировая ткани. МРХПГ таким образом имеет преимущество за одно исследование сочетать в себе диагностическую мощность прямой визуализации билиарного дерева, как ЭРХПГ, а также изучения паренхимы органов, обеспечивая схожими или даже лучшими результатами, чем КТ.

Среди ограничений МРХПГ можно отметить низкую пространственную разрешающую способность, которая не позволяет идентифицировать тончайшие морфологические изменения (например, панкреатические ветви). Кроме того, МРХПГ имеет довольно невысокие по качеству изображения при отсутствии дилятации билиарного дерева. И, наконец, бесконтрастная МРХПГ не приспособлена для функциональных исследований; однако эта оценка легко достигается билиарной сцинтиграфией либо, как показывают последние исследования зарубежных ученых, более дорогостоящей контрастной МРТ/МРХПГ.

ЭРХПГ: преимущества и недостатки

Как было отмечено выше, некоторые из характеристик ЭРХПГ способствуют сохранению ее резидуальной роли в диагностической оценке поражений билиарных и панкреатических протоков. Прежде всего, ЭРХПГ имеет бесспорное преимущество в визуализации детальной карты билиарного дерева с лучшим пространственным разрешением, чем МРХПГ. Это преимущество менее заметно при исследовании ОЖП, Вирсунгова протока или Фатерова сосочка, однако оно весьма важно для изучения внутрипеченочных протоков, особенно при отсутствии их дилятации, а также для тонких интрапаренхимальных панкреатических ветвей.

ЭРХПГ может визуализировать билиопанкреатические протоки даже при отсутствии их дилятации, а также обеспечивает важной функциональной информацией (к примеру, опорожнение контрастного вещества в конце диагностической фазы). Это преимущество однако менее значимо, так как почти при всех билиарных патологиях имеется определенная степень дилятации, что легко может быть определено при помощи УЗИ. Теоретически, на основании данных УЗИ в отношении наличия или отсутствия билиарной дилятации, назначают проведение ЭРХПГ или МРХПГ.

Другим преимуществом ЭРХПГ является возможность немедленного перехода к лечебным процедурам, проводя эндоскопическую сфинктеротомию или билиарное стентирование. В то время как это кажется неоспоримым преимуществом, следует помнить, что лечебные процедуры при помощи ЭРХПГ не всегда являются наилучшим методом для пациентов, как, например, в случаях иногда неудовлетворительных клинических результатов после частого проведения эндоскопической сфинктеротомии, а также в случаях стентирования неопластических поражений, которые позже могут быть резецированы.

Кроме того, как и при чрескожной холангиографии, имеются значительные трудности в оценке состояния билиарного дерева после операции в случаях стриктурных стенозов. То есть мы можем достичь только частичного исследования билиарного дерева. МРХПГ, с другой стороны, всегда позволяет достичь полной визуализации.

Резидуальная роль ЭРХПГ

В заключение, мы можем предположить резидуальную роль диагностической ЭРХПГ в следующих случаях:

- при отсутствии дилятации билиарного дерева, если симптоматика требует полной оценки билиарного дерева
- для оценки тончайших анатомических изменений, таких как изменения внутрипеченочных протоков или панкреатических ветвей
- если при УЗИ отмечено наличие камней ОЖП, то это является прямым показанием к проведению лечебной процедуры
- при наличии противопоказаний к проведению МРХПГ

Дополнение 1.

МРХПГ в оценке холедохолитиаза до проведения лапароскопической холецистэктомии

Введение

С тех пор как в 1987 году Mouret произвел первую лапароскопическую холецистэктомию (ЛХЭ), произошли значительные изменения в хирургическом лечении камней желчного пузыря. В большинстве клиник лапароскопическая холецистэктомия стала процедурой выбора при симптоматическом холелитиазе. Лапароскопический подход более приемлем в силу более низкой частоты постоперационных болей, низкой стоимости, короткого периода пребывания пациента в стационаре и раннего возвращения к полноценной трудоспособности. Поскольку методика ЛХЭ имеет лишь ограниченное количество противопоказаний (например, разлитой острый перитонит, выраженная портальная гипертензия, карцинома желчного пузыря, коагулопатии, третий семестр беременности), около 95% пациентов с камнями желчного пузыря лечатся при помощи ЛХЭ.

Новый лечебный подход привнес новые диагностические требования к оценке сопутствующего холедохолитиаза, который наблюдается у 3%-33% пациентов, согласно данным различных авторов. Некоторые исследования посвящены изучению проблем, связанных с холедохолитиазом, однако консенсуса относительно его диагностики и лечения до сих пор не имеется. С лечебной точки зрения, предоперационный диагноз камней ОЖП требует либо перехода к открытой операции, либо попытки лапароскопической экстракции, либо же оставления камней in situ с последующей эндоскопической сфинктеротомией или консервативным лечением. В настоящее время большинство авторов предпочитают предоперационные эндоскопические процедуры с лапароскопическим исследованием ОЖП, ограниченные выбранной группой пациентов.

Предоперационная оценка

На предоперационном этапе для оценки холедохолитиаза предложены различные техники: абдоминальное УЗИ, КТ, внутривенная холангиография и ЭРХПГ. Другим подходом к оценке возможного наличия камней является проведение интраоперационного исследования при помощи холангиографии и/или ультразвука. Абдоминальное ультразвуковое исследование имеет общую чувствительность 55% в выявлении камней ОЖП, однако если диаметр ОЖП менее 6 мм (почти 86% пациентов), конкременты не могут быть определены. КТ до последнего времени оценивалась в качестве неинвазивного скринингового метода в диагностике камней ОЖП, с чувствительностью 83%-90%, однако недавние исследования показали более низкую чувствительность (75%). Главным ограничением предоперационной внутривенной холангиографии является отсутствие контрастирования билиарной системы (30%-40% случаев). В проведенных исследованиях внутривенная холангиография была полезной для диагностики холедохолитиаза только в 1,5% случаев. Более того, при ее проведении имеется риск, связанный с неблагоприятной реакцией на контрастное вещество, методика относительно дорогостоящая и получаемая анатомическая картина внутри- и внепеченочных желчных протоков очень скудна и малоинформативна.

Использование ЭРХПГ перед проведением лапароскопической холецистэктомии является спорным. Хорошие результаты были достигнуты путем сочетания ЭРХПГ и эндоскопической сфинктеротомии для диагностики и лечения камней ОЖП. Однако очень важен тщательный выбор пациентов, поскольку примерно у 10% пациентов, перенесших эту процедуру, развиваются некоторые виды осложнений; смертность составляет примерно 0,37%-1,0%. Даже если ЭРХПГ не может рассматриваться как скрининговая процедура в предоперационной оценке пациентов с подозрением на камни ОЖП, она может быть проведена в случае высокой вероятности их наличия.

Некоторые авторы использовали серию клинических, лабораторных и радиологических методов для выявления наличия камней. Была установлена прямая корреляция между количеством положительных критериев и наличием камней. Однако установлено, что у 4%-10% пациентов камни ОЖП не выявляются из-за отсутствия симптоматики.

Интраоперационная оценка

Другим подходом является проведение интраоперационного исследования с использованием интраоперационной холангиографии и ультразвука. Интраоперционная холангиография, проводимая во время лапароскопической процедуры, является довольно неудобной, занимающей продолжительное время, а также потенциально опасной вследствие возможного повреждения желчных протоков. Эта методика, таким образом, не может иметь большой роли, за исключением демонстрации камней в протоках с последующим немедленным изучением ОЖП, что является технически трудной процедурой. Лапароскопическая ультрасонография имеет некоторые ограничения вследствие технических проблем и может рассматриваться как вспомогательная техника при интраоперационной холангиографии.

МРХПГ в выявлении камней ОЖП перед проведением ЛХЭ

Недавние исследования показали высокую надежность МРХПГ в выявлении камней ОЖП. Широкая серия исследований показала, что чувствительность, специфичность и диагностическая точность метода составляют 88%, 98% и 96%, соответственно.

Мы обследовали 40 пациентов (14 мужчин, 26 женщин; возраст 28-72 года). Пациенты обследовались с помощью МРХПГ для оценки наличия камней ОЖП. Критериями для отбора данной группы пациентов, помимо установленного наличия камней желчного пузыря, были один или несколько следующих показателей: предыдущие эпизоды желтухи, повышенный уровень щелочной фосфатазы, дилятация желчных протоков по данным УЗИ. МРХПГ проводили за 2-4 дня до хирургического вмешательства. Из 40 человек МРХПГ правильно оценила все 23 случая наличия камней ОЖП (57,5%), что было впоследствие подтверждено интраоперационно (Рис. 1).



Рис.1. Пациент с установленными камнями желчного пузыря.
а На MIP-реконструированном МРХПГ-снимке заметно наличие негомогенного сигнала в дистальной части ОЖП.
б На единичном срезе камень отражается более отчетливо

Роль МРХПГ

Несмотря на высокую точность в выявлении камней ОЖП, МРХПГ не может пока рассматриваться в качестве скрининговой техники для проведения ее всем пациентам перед операцией из-за довольно высокой стоимости исследования. Ее проведение должно быть ограничено пациентами с высокой степенью риска и подозрения на наличие конкрементов. Точность клинических и лабораторных методов очень невысока: определение уровней энзимов имеет точность 17%-22%; желтуха присутствует у меньшинства пациентов, а ультразвуковое исследование способно выявлять камни ОЖП только в 23%-80% случаев. Все вместе они имеют точность не превышающую 66%.

Дополнение 2.

МР-холангиография в постоперационной оценке пациентов после проведения лапароскопической холецистэктомии

Введение

Камни желчного пузыря являются одним из наиболее распространенных заболеваний во всем мире. Только в США каждый год проводится около 500 000 холецистэктомических операций. В одном только Научном центре хирургии им.А.Н.Сызганова за неполных 10 лет проведено около 8 000 лапароскопических холецистэктомий. ЛХЭ в настоящее время является общепринятой хирургической процедурой лечения камней желчного пузыря; данная инновационная техника впервые была предложена Mouret в 1987 году и сейчас ее методика относительно стандартизована и принята всеми хирургическими центрами в мире.

В дополнение к осложнениям, могущим иметь место во время операции, после ЛХЭ могут периодически наблюдаться симптомы вследствие различных причин, включая остаточные камни в ОЖП и ятрогенные повреждения желчных протоков. Это наиболее грозные осложнения и их встречаемость варьирует в

зависимости от опыта хирурга между 0,5%-20% и 0,05%-0,4%, соответственно, по данным литературы.

Диагностическая оценка симптоматичных пациентов, перенесших ЛХЭ, требует полной картины состояния билиарного дерева. Для этой цели обычно используется ЭРХПГ. Однако часто симптомы невыраженны (периодические колики), обычно не требуют лечения и использование таких инвазивных процедур как ЭРХПГ не приветствуется ни пациентами ни хирургами.

МР-холангиография может также играть диагностическую роль в обследовании пациентов с предшествующей лапароскопической холецистэктомией; титановые клипсы обычно не представляют проблем для визуализации. Нами проанализированы МРХПГ-данные группы пациентов, имевших симптоматику после ЛХЭ и у которых МРХПГ использовалась в качестве первой диагностической процедуры.

Собственный опыт

В нашем Центре при помощи МРХПГ обследовано 34 пациента (средний возраст 56 лет) с периодическими симптомами после лапароскопической холецистэктомии. Хирургические операции были проведены в сроки от 10 дней до 2 лет различными группами хирургов (наша клиника является Республиканским центром, куда обращаются пациенты с билиарной патологией со всего Казахстана). Симптомы включали диспепсию, тошноту и рвоту, боли и периодические колики, повторяющиеся эпизоды желтухи.

После МРХПГ-исследования ЭРХПГ проведена 14 пациентам и 8 пациентам проведено транспеченочное билиарное дренирование. В 17 случаях выполнялись интервенционные процедуры (9 эндоскопических и 8 чрескожных транспеченочных). В 10 случаях билиарное дерево оценивалось только с помощью одной МРХПГ. Эти случаи, представлявшие невыраженную или умеренную симптоматику, наблюдались клинически и не проводилось каких-либо дальнейших диагностических или интервенционных процедур. В этих случаях отмечена нормальная картина билиарного дерева.

Рекуррентные камни желчных протоков обнаружены у 6 пациентов, трое из которых также имели значительную дилятацию билиарных протоков. Размеры камней колебались в пределах 3-8 мм в диаметре и у 5 пациентов они располагались в дистальном протоке, а у одного - на уровне слияния печеночных протоков. На МР-реконструированных изображениях камни визуализировались у 4 человек, у 2 других только анализ единичных срезов позволил выявить имеющиеся конкременты. Всем данным пациентам ЭРХПГ проводилась после МРХПГ; во всех случаях удачно выполнена экстракция камней. В 4 случаях после эндоскопии потребовалось проведение сфинктеротомии.

В 12 случаях имела место дилятация желчных протоков до 12-15 мм. У данной группы пациентов не отмечено наличия камней и расширение протоков было расценено как следствие папиллярного воспаления. В 2 случаях аксиальные томограммы показали утолщение сосочка, предположительное на вышеуказанный диагноз (папиллит). Из-за наличия повторяющихся симптомов 4 из этих пациентов проведена сфинктеротомия посредством ЭРХПГ, 5 пациентов с умеренной или невыраженной симптоматикой наблюдались клинически. В трех случаях были обнаружены специфические данные: на уровне слияния культи пузырного протока отмечались признаки относительного стенозирования, лучше оцениваемые на единичных срезах.

Данные трое пациентов находились только под клиническим наблюдением, поскольку симптомы у них не были выраженными.

12 пациентов имели значительный стеноз на уровне слияния культи пузырного протока. У 7 из них отмечено наличие резидуального просвета на уровне стеноза при анализе единичных срезов, и данная находка была подтверждена последующей ЭРХПГ (n=4) или чрескожным чреспеченочным билиарным дренированием (ЧЧБД) (n=3). В 5 случаях имело место полное отсутствие сигнала желчи в зоне поражения. В 3 из этих случаев последующее проведение ЧЧБД показало наличие резидуального просвета, и в 2 случаях ЧЧБД подтвердило диагноз полной обструкции.

В одном случае фиброз распространялся полностью только на правые протоки или только на левую протоковую систему; в этом случае проведено чрескожное лечение в два этапа.

Обсуждение

Лапароскопическая холецистэктомия в настоящее время является общепринятой процедурой для лечения желчекаменной болезни. Несмотря на ее минимальную хирургическую инвазивность, могут встречаться осложнения. Они в основном связаны с развитием фиброза на уровне слияния культи пузырного протока. Дилятирование стенозированного участка или установка временных стентов эндоскопическим либо чрескожным доступом показаны для лечения этих доброкачественных ятрогенных стенозов. Визуализация желчных протоков и оценка стеноза проводятся в настоящее время как первый шаг к планированию лечебной процедуры.

Осложнения после хирургического вмешательства не являются единственной причиной наличия симптомов у пациентов после ЛХЭ. Симптомы могут быть вследствие наличия рекуррентных камней или воспалительных изменений на уровне сосочка, либо же могут не иметь морфологической основы и быть результатом только функциональных изменений потока желчи. Таким образом, необходимо использование неивазивных методов визуализации для скрининга перед проведением инвазивных процедур, а также для определения соответствующего лечебного подхода - чрескожного или же эндоскопического. Наш опыт показывает, что МРХПГ может рассматриваться как ценная методика неивазивной оценки данной группы пациентов.

В наших исследованиях 10 пациентов имели нормальную МРХПГ-картину. Имеющая место невыраженная симтоматика после удаления желчного пузыря была хорошо известна еще до применения новых хирургических подходов. Эти симптомы часто не имеют морфологической причины. Желчные протоки имеют нормальные размеры, не отмечается признаков морфологических изменений на уровне сосочка и не обнаруживаются резидуальные конкременты. Данная группа пациентов должна находиться только под клиническим наблюдением. Ценность МРХПГ особенно показательна у этих пациентов, поскольку ранее только относительно инвазивные процедуры, такие как внутривенная холангиография, обеспечивали диагностику, имея при этом не совсем высокое качество, высокую стоимость контрастых веществ и ограниченное число показаний к ее проведению. Среди причин наличия симптомов следует отметить функциональные нарушения потока желчи и если симптоматика сохраняется, то необходимо проведение функционального исследования. Была предложена и в настоящее время используется в показанных случаях манометрическая оценка желчных протоков, в зависимости от результатов

которой может быть назначено проведение сфинктеротомии. И хотя в нашем исследовании ни одному из данной группы пациентов сфинктеротомия не проводилась, мы полагаем, что МРХПГ позволяет ограничить показания к ее проведению только пациентам с действительной потребностью в ее осуществлении.

Камни ОЖП присутствуют у 5%-10% пациентов, имеющих конкременты желчного пузыря. Предоперационная идентификация камней главного желчного протока может достигаться у 50%-70% пациентов при помощи ультразвука. Внутривенная холангиография более почти не проводится, и, следовательно, многим пациентам удаление желчного пузыря проходит без точной предоперационной диагностики камней ОЖП. Мнения различных авторов, по данным литературы, расходятся в вопросе какова наилучшая процедура лечения таких пациентов. Одни хирурги рутинно используют интраоперационную холангиографию после удаления камней ОЖП посредством трансхоледохиального доступа. Другие хирурги предпочитают не использовать интраоперационную холангиографию и проводить эндоскопическое удаление камней ОЖП после проведения операция, в случаях наличия положительной симптоматики. В той части нашего исследования, которое проводилось в клинике 1-го Римского Университета совместно с итальянскими коллегами, мы оценивали различные группы пациентов и ни одного случая камней ОЖП не было обнаружено у тех пациентов, кому была проведена интраоперационная холангиография.

Камни обнаружены на MIP-реконструированных изображениях только у 4 пациентов, во всех остальных - только при анализе единичных срезов. Внимательное изучение каждого среза, как уже отмечено выше, необходимое условие идентификации камней ОЖП. У данных пациентов МРХПГ позволила неивазивно провести скрининг с целью отбора кандидатов на эндоскопическую экстракцию камней. Уместно и то, что симптомы у пациентов с наличием камней не отличаются от пациентов с умеренной симптоматикой (тошнота, рвота, резидуальные колики, общий дискомфорт) и не имеющих значительных морфологических изменений билиарного дерева, а также от пациентов со стенозом желчных протоков и более выраженными симптомами (желтуха и колики). Таким образом, МРХПГ является ценным скрининговым методом также и у этих групп пациентов.



Рис.1. МРХПГ-снимок показывает ятрогенную стриктуру ОЖП на растоянии более 2 см от уровня бифуркации



Рис.2. МРХПГ-снимок показывает широкую дилятацию ОЖП с дистальным умеренным сужением на уровне ампулы

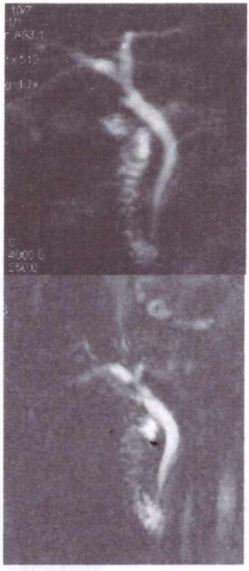


Рис.3. Сужение дистальной части ОЖП на MIP-реконструированном снимке.

Рис.4 На уровне вхождения пузырного протока при анализе единичных срезов отмечается участок невыраженного стеноза

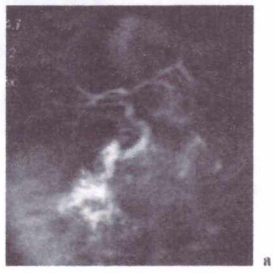


Рис.5. Значительный стеноз на уровне вхождения пузырного протока четко виден на MIP-реконструированном снимке (**а**) и единичном срезе (**б**)



б

Дилятация желчных протоков является частой находкой после ЛХЭ и без наличия значительной симптоматики такая дилятация рассматривается как часть послеоперационных изменений. У 12 из наших пациентов имела место дилятация желчных протоков до 12-15 мм. Морфологической причиной дилятации может служить воспалительный процесс сосочка, но может иметь место и функциональные изменения потока желчи. В любом случае, МРХПГ способна определить анатомию желчных протоков и исключить другие причины имеющейся симптоматики, такие как камни и ятрогенные стенозы. В 2 наших случаях мы также отмечали утолщение папиллярной зоны вследствие воспалительных изменений. Решение о проведении лечебной сфинктеротомии принимается в зависимости от важности симптоматики и в наших случаях, где имелось наличие дилятации желчных протоков, сфинктеротомия после МРХПГ была проведена только 4 из 9 пациентов. Еще раз повторимся, что в наших исследованиях очевидно показаны преимущества МРХПГ в скрининге таких пациентов и важность выраженности симптомов в отборе пациентов для ЭРХПГ и сфинктеротомии.

У трех пациентов, у которых, как было отмечено выше, обнаружены специфические данные, симптоматика была невыраженная. При МРХПГ не было отмечено морфологических изменений на MIP-реконструированных изображениях, за исключением лишь минимальной дилятации желчных протоков. Однако анализ единичных срезов показал участки относительно суженых размеров на пограничных крайних срезах (передних - в 2 случаях и задних - в 1 случае). Эти стенозы расценены как клинически незначительные по причине минимально выраженной симптоматики, имевшейся у данных 3 пациентов. Насколько нам известно, такие минимальные стенозы после ЛХЭ, а особенно их морфологическая визуализация, очень редко описываются в литературе. В наших случаях, учитывая слабую симптоматику и отсутствие согласия пациентов, ЭРХПГ не проводилась. Мы предполагаем, что у этих пациентов, которые отмечали симптомы после приема тяжелой пищи, симптоматика развивалась только в случае напряжения билиарной системы с увеличением скорости тока желчи. Будет интересно наблюдать этих пациентов в течение нескольких лет, чтобы определить, будет ли у них развиваться значительная симптоматика.

Стеноз желчных протоков после холецистэктомии является одним из наиболее частых осложнений операции. Его частота возросла с использованием лапароскопии и роль опыта оперирующего хирурга здесь является очевидной. При наличии ятрогенного стеноза симптомы могут варьировать от нарастающей желтухи до холестаза без наличия желтухи (повышение щелочных фосфатаз) и

невыраженной симптоматики или периодических колик. Неивазивные процедуры оценки билиарного дерева имеют своей целью скрининг пациентов со стенозами для отбора кандидатов на интервенционное вмешательство и обеспечение анатомической оценки билиарного дерева, а также протяженности стеноза для выбора наиболее адекватного подхода к лечению - транспеченочным или эндоскопическим.

В 12 случаях мы точно продемонстрировали ятрогенные стенозы после ЛХЭ. Стенозы находились на уровне вхождения культи пузырного протока у 11 пациентов, в то время как у 1 имела место обширная фиброзная реакция, полностью захватывающая конфлюэнс печеночных протоков и распространявшаяся полностью раздельно только на правые протоки или только на левую протоковую систему.

В заключение, МРХПГ показала свои возможности в обеспечении ценных результатов в оценке пациентов с наличием симптомов после проведения ЛХЭ. Различные симптомы, имевшие место у данной группы пациентов, не коррелировали с морфологическими находками. Хорошо известно, что диспепсические симптомы более часто связаны с небилиарной пищеварительной патологией (например, гастрит, колит). Таким образом, МРХПГ является идеальным неинвазивным методом для дифференциации случаев, не нуждающихся в каком-либо интервенционном вмешательстве и случаев, требующих интервенционных лечебных процедур - эндоскопическое удаление камней, сфинктеротомия, дилятирование ятрогенного стеноза. Анатомическая карта билиарного дерева, получаемая при МРХПГ, также весьма полезна для выбора наилучшего подхода в лечении ятрогенных стенозов - транспеченочного или эндоскопического. Неинвазивность МРХПГ является важным фактором как для пациентов, так и для хирургов, учитывая все возможные последствия, включая юридические, которые могут иметь постоперационные осложнения после данного типа хирургических операций.

Дополнение 3.

Улучшит ли МРХПГ диагностику панкреатической патологии?

Введение

Диагностическая оценка заболеваний поджелудочной железы основывается прежде всего на морфологических данных УЗИ и КТ. Такие заболевания как хронический панкреатит, литиаз, псевдокисты и, в некоторых случаях, новообразования поджелудочной железы могут быть охарактеризованы только путем сочетанного исследования паренхимы железы и оценки панкреатического протока. Экскреция поджелудочной железы неконтрастна и поэтому контрастирование панкреатического протока достигалась до недавнего времени только прямым введением контрастных веществ при помощи ЭРХПГ. Однако канюлирование панкреатического протока возможно не во всех случаях и имеется определенный риск, связанный с инвазивностью этой процедуры.

МРТ обеспечивает морфологическую картину поджелудочной железы посредством Т1- и Т2-взвешенных изображений. Ее точность в стадировании новообразований поджелудочной железы, как отмечают некоторые авторы, почти совпадает с КТ. За последнее время появилось множество разрозненных

сообщений по использованию МРТ в оценке хронического панкреатита, однако пониженное пространственное разрешение и трудность визуализации кальцинатов до сих пор ограничивают потенциальную диагностическую роль МРТ в этой области.

МРХПГ может визуализировать как билиарные, так и панкреатические протоки. Различные импульсные последовательности могут быть применены с целью получения очень высокого сигнала неподвижной жидкости с одновременным устранением сигналов от окружающих сóлидных тканей. Могут быть использованы как сильно Т2-взвешенные последовательности турбо спин эхо, так и последовательности стационарной свободной прецессии. В зависимости от применяемой техники сканирования можно проводить исследования как с задержкой дыхания, так и без нее. В последнем случае необходимо сочетание с техникой респираторной компенсации.

Учитывая, что большинство МРТ-аппаратов составляют среднепольные системы, разработаны системы с высокой градиентной силой (более 15 mT/m), которые имеют возможность создавать изображения при помощи техник турбо спин эхо с использованием длинных времен эхо (long echo times) и длинных эхо цугов (long echo train length).

Мы оптимизировали последовательность МРХПГ-последовательность 3D турбо спин эхо без задержки дыхания для визуализации панкреатического протока. Последовательность использовалась как первая диагностическая процедура, в сочетании с морфологическими Т1- и Т2-взвешенными последовательностями спин эхо, у пациентов с панкреатической патологией. Целью исследования было сравнение диагностической ценности МРХПГ и МРТ при панкреатической патологии для определения клинических случаев, когда эта техника может заменить КТ и ЭРХПГ.

Собственный опыт

Мы обследовали 63 пациента (41 мужчина и 22 женщины в возрасте от 20 до 82 лет; средний возраст 57,4 лет) при помощи МРТ для оценки панкреатической патологии, заподозренной по клиническим данным и результатам УЗИ. Окончательный диагноз установлен во время хирургической операции в 21 случае, на ЭРХПГ/ЧЧХГ - в 15 случаях, на КТ - в 11 случаях и в 16 случаев опирались на данные дальнейшего клинического наблюдения. Установлены следующие диагнозы: карцинома поджелудочной железы - 39 случаев, панкреатит - 19 случаев, дуоденальная карцинома - 2 случая и ампулярные опухоли - 3 случая.

В нашей работе мы рассматривали только воспалительные и неопластические заболевания поджелудочной железы, то есть не включали 3 случая ампулярных опухолей и 2 случая дуоденальной карциномы.

ЭРХПГ и ЧЧХГ проведены 15 из 58 пациентов (13 ЭРХПГ и 2 ЧЧХГ), из них 9 было показано интервенционное вмешательство и 6 - дальнейшая диагностическая оценка. В 3 случаях ЭРХПГ не удалось добиться заполнения панкреатического протока вследствие анатомических или технических трудностей. КТ проведено 11 пациентам после оценки при помощи МРТ.

Анализ изображений

Анализировались как MIP-реконструированные изображения, так и единичные срезы, затем, после консультации с эндоскопистом, совместно решался вопрос о целесообразности проведения ЭРХПГ. Оценивались качество

изображений, изменения паренхимы поджелудочной железы (образование, атрофия, макрокальцинаты), визуализация панкреатического протока, размер протока, наличие его стеноза или внутрипросветовых дефектов.

Результаты

Качество изображений

МРТ-изображения имели оптимальное качество во всех случаях: отличное качество у 43 пациентов (68%) и хорошее качество - у 20 (32%). Некоторые изображения с плохим качеством не особо влияли на диагностическую информативность.

Изменения паренхимы

Фокальные панкреатические образования отмечены у 52 пациентов (82,5%): 39 случаев аденокарциномы, 8 - фокальный хронический панкреатит, 3 - ампуллярные опухоли и 2 - дуоденальные карциномы. Поражения четче визуализировались на Т1 ВИ, в то время как внутренний контраст был ограничен на Т2 ВИ. Средний их размер составил 3,7 см (от 1,5 до 6 см).

В 43 случаях поставлен МРТ-диагноз рака поджелудочной железы, а в 4 - фокального хронического панкреатита, на основе наличия макрокальцинатов, определяемых в виде участков очень низкой интенсивности сигнала на Т1- и Т2 ВИ. Не отмечено ни одного ошибочного диагноза фокального хронического панкреатита, интерпретированного как рак. Однако три случая во время хирургической операции и один случай при клиническом наблюдении (пациент отказался от операции) отметили именно фокальный воспалительный участок. Во всех этих случаях, в головке железы имел место гипоинтенсивный участок без инфильтрации перипанкреатической жировой клетчатки и без морфологических признаков, подозрительных на рак поджелудочной железы. Чувствительность, по нашим данным, составила 100%, специфичность - 78,9%, диагностическая точность - 93,1%.

Диффузные участки изменения интенсивности сигнала в паренхиме железы отмечены в 12/19 случаев (63,1%). Имелись диффузные неоднородные зоны гипоинтенсивности на Т1 ВИ. На Т2 ВИ интенсивность сигнала в основном была негомогенной, однако визуализация зон паренхиматозных изменений не была такой же четкой как на Т1 ВИ. Эти данные также были совместимы с хроническим панкреатитом и в зависимости от клинических данных дополнительных диагностических процедур в дальнейшем не проводилось. В 2 случаях проведена ЭРХПГ с целью более детального определения патологии и осуществления интервенционных процедур.

Атрофия паренхимы поджелудочной железы в виде значительного уменьшения ее размеров отмечена у 16/19 пациентов. Атрофия была диффузной по всему телу железы в 12 случаях и была связана с диффузным хроническим панкреатитом. В этих случаях уменьшение размеров паренхимы соответствовало низкой интенсивности сигнала резидуальной паренхимы, что также было совместимо с диагнозом хронического панкреатита. В 4 случаях атрофия была ограничена хвостовой частью железы вследствие окклюзии панкреатического протока в связи с опухолью - в одном случае, фокальными хроническими болями - также в одном случае и псевдокистами - в 2 случаях. У этой группы пациентов также не проводилось дальнейших диагностических процедур.

Псевдокисты отмечены у 7 пациентов (11%). У 5 из них имелись множественные кисты. Диаметр составлял от 0,8 до 12 см (в среднем - 5,3 см).

В 4 случаях имелся явный контакт с панкреатическим протоком, также визуализирующийся на единичных изображениях. Данные были предположительно расценены как наличие сообщения между кистами и протоком. У 5 пациентов проведена ЭРХПГ, установившая наличие такого сообщения, которое не было отмечено при МРХПГ у 2 других пациентов.

Вовлечение билиарных протоков

Визуализация ОЖП показала нормальные размеры желчных протоков у 26 пациентов, дилятированные протоки - у 32 пациентов, причем у 14 из них отмечалась значительная их дилятация (более 15 мм). При нерасширенных протоках ОЖП на всем его протяжении визуализировался в 20 случаях, частично визуализировался у 6 пациентов.

Вовлечение панкреатического протока

Визуализация панкреатического протока отмечалась у 51 пациента (81%) с сопутствующей визуализацией добавочного протока в 4 случаях (6,3%). У 7 пациентов (14%) Вирсунгов проток был нормального диаметра, в остальных 44 случаях отмечена его дилятация: 2-4 мм в 21 случае (33%) и более чем 4 мм - в 23 случаях (36,5%). В 13 случаях (21%) визуализировались вторичные протоки. Четкообразный вид протока отмечен в 6 случаях (36%) хронического панкреатита, а гомогенная (однородная) дилятация - в 24 случаях (41,4%).

Стеноз протоков отмечен в 23 случаях. В 16 из них стриктуры были единичными и локализовались в проекции головки поджелудочной железы; они были связаны с имеющимися фокальными участками в головке железы. В 2 случаях стриктуры располагались в проекции тела-хвоста железы; в 5 случаях имелись множественные стриктуры, сочетанные с участками дилятации, что создавало четкообразный вид протока. ЭРХПГ подтвердило стенотическую вовлеченность протоков в случаях, когда она проводилась. МРХПГ несколько переоценивала стенозы в 2 из 5 случаев хронического панкреатита с имеющимися единичными или множественными стенозами.

Дефекты наполнения вследствие наличия камней отмечены в 6 случаях: 2 случая - единичные конкременты и 4 - множественные. На MIP-реконструированных изображениях камень был отмечен только у 1 из 6 пациентов, в то время как на единичных срезах камни были выявлены во всех остальных случаях только после внимательной и тщательной их оценки. Во всех случаях проведена ЭРХПГ с лечебной целью, которая подтвердила диагноз. Отмечен также случай сочетания псевдокисты поджелудочной железы и вколоченного камня в дистальной части, который тоже был выявлен только при внимательном анализе единичных срезов.

Улучшение диагностики при МРХПГ

В 8 случаях (20,5%) карциномы поджелудочной железы и в 12 случаях (63%) хронического панкреатита данные МРХПГ улучшили диагностическую ценность стандартной аксиальной МРТ.

Псевдокисты

У 10 пациентов МРХПГ показала мешотчатую дилятацию, прилегающую к панкреатическому протоку, вследствие наличия псевдокист, размерами 0,5-10 см. В двух случаях имелся явный их контакт с панкреатическим протоком, визуализируемый также и на единичных срезах. Эта находка позволила предположить наличие сообщения с протоком. У 6 пациентов была проведена ЭРХПГ, у 2 из которых также обнаружено подобное же сообщение с протоком, которое не визуализировалось на МРХПГ-изображениях. В 4 случаях ЭРХПГ не проводилось и пациентам сразу было выполненено хирургическое дренирование псевдокисты.

Обсуждение

По нашим данным МРТ с одновременным проведением МРХПГ является высоко точной в определении панкреатической патологии. МРХПГ улучшила диагностическую ценность МРТ во всех случаях вовлечения в процесс билиарных или панкреатических протоков. Это было особенно важно при новообразованиях, однако менее очевидно в случаях хронического панкреатита. У данной группы пациентов МРХПГ позволила провести полную и детальную анатомическую оценку вовлеченности панкреатического протока, обеспечивая схожими с ЭРХПГ изображениями. ЭРХПГ рассматривалась как метод получения дальнейшей диагностической информации и ее использование ограничивалось в основном лечебными процедурами. Единственным преимуществом ЭРХПГ являлось определение наличия сообщения псевдокист с панкреатическими протоками, данные о котором не обеспечивались при использовании МРХПГ.

В нашем Центре мы начали применение МРХПГ более трех лет назад. За этот период взаимопонимание между врачами-диагностами и лечащими хирургами выросло настолько, что МРХПГ в настоящее время является первой диагностической процедурой для оценки пациентов с подозрением на наличие панкреатической патологии (за исключением случаев острого панкреатита). Полученные результаты являются положительными и использование других диагностических процедур после проведения МРХПГ ограничено.

С точки зрения цены и эффективности МРХПГ сокращает расходы на диагностическое исследование. Мы заменили 2 процедуры, обычно используемые в этих случаях (КТ и ЭРХПГ) одним методом (МРТ с МРХПГ). КТ следует использовать только в редких случаях, когда, например, имеется подозрение на наличие кальцинатов, требующих верификации. ЭРХПГ сохраняется свою важнейшую роль только в плане проведения интервенционных процедур.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Neonatal Jaundice.
Abbey P, Kandasamy D, Naranje P.Indian J Pediatr. 2019 Sep;86(9):830-841. doi: 10.1007/s12098-019-02856-0. Epub 2019 Feb 21.PMID: 30790186 Review.

Is **MRCP** equivalent to ERCP for diagnosing **biliary** obstruction in orthotopic liver transplant recipients? A meta-analysis.
Jorgensen JE, Waljee AK, Volk ML, Sonnenday CJ, Elta GH, Al-Hawary MM, Singal AG, Taylor JR, Elmunzer BJ.Gastrointest Endosc. 2011 May;73(5):955-62. doi: 10.1016/j.gie.2010.12.014. Epub 2011 Feb 12.PMID: 21316670

Biliary excretion of gadobenate dimeglumine causing degradation of magnetic resonance cholangiopancreatography (**MRCP**).
Trunz LM, Guglielmo FF, Selvarajan SK, Naringrekar HV, Alturki A, Dave JK, Mitchell DG.Abdom Radiol (NY). 2021 Feb;46(2):562-569. doi: 10.1007/s00261-020-02686-1. Epub 2020 Aug 2.PMID: 32743690

Comparison of EUS with **MRCP** in idiopathic acute pancreatitis: a systematic review and meta-analysis.
Wan J, Ouyang Y, Yu C, Yang X, Xia L, Lu N.Gastrointest Endosc. 2018 May;87(5):1180-1188.e9. doi: 10.1016/j.gie.2017.11.028. Epub 2017 Dec 7.PMID: 29225082 Review.

Advances in MR Imaging of the **Biliary** Tract.
Welle CL, Miller FH, Yeh BM.Magn Reson Imaging Clin N Am. 2020 Aug;28(3):341-352. doi: 10.1016/j.mric.2020.03.002. Epub 2020 Jun 3.PMID: 32624153 Review.

The timing of ERCP in acute **biliary** pancreatitis.
Svatoň R, Kala Z, Novotný I, Trna J, Andrašina T, Kunovsky L.Rozhl Chir. 2019 Winter;98(1):10-13.PMID: 30781960 English.

Role of **MRCP** in Diagnosing **Biliary** Anastomotic Strictures After Liver Transplantation: A Single Tertiary Care Center Experience.
Akbar A, Tran QT, Nair SP, Parikh S, Bilal M, Ismail M, Vanatta JM, Eason JD, Satapathy SK.Transplant Direct. 2018 Apr 23;4(5):e347. doi: 10.1097/TXD.0000000000000789. eCollection 2018 May.PMID: 29796418 .

Accuracy and timeliness of an abbreviated emergency department **MRCP** protocol for choledocholithiasis.
Tso DK, Almeida RR, Prabhakar AM, Singh AK, Raja AS, Flores EJ.Emerg Radiol. 2019 Aug;26(4):427-432. doi: 10.1007/s10140-019-01689-w. Epub 2019 Apr 27.PMID: 31030393

MRCP vs. ERCP in the evaluation of **biliary** pathologies: review of current literature.
Hekimoglu K, Ustundag Y, Dusak A, Erdem Z, Karademir B, Aydemir S, Gundogdu S.J Dig Dis. 2008 Aug;9(3):162-9. doi: 10.1111/j.1751-2980.2008.00339.x.PMID: 18956595 Review.

Benign **biliary** diseases.
Bali MA, Pezzullo M, Pace E, Morone M.Eur J Radiol. 2017 Aug;93:217-228. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.05.035. Epub 2017 May 27.PMID: 28668418

MR imaging of the **biliary** system.
Yam BL, Siegelman ES.Radiol Clin North Am. 2014 Jul;52(4):725-55. doi: 10.1016/j.rcl.2014.02.011. Epub 2014 Apr 14.PMID: 24889169 Review.

Biliary anatomy and pancreatic duct variations: A cross-sectional study.
Aljiffry M, Abbas M, Wazzan MAM, Abduljabbar AH, Alloufi S, Aljahdli E.Saudi J Gastroenterol. 2020 May 26;26(4):188-93. doi: 10.4103/sjg.SJG_573_19. Online ahead of print.PMID: 32461381

Imaging **biliary** strictures--a pictorial review.

Sonavane SK, Menias CO.Curr Probl Diagn Radiol. 2014 Jan-Feb;43(1):14-34. doi: 10.1067/j.cpradiol.2013.10.002.PMID: 24290200 Review.

Quantitative **MRCP** Imaging: Accuracy, Repeatability, Reproducibility, and Cohort-Derived Normative Ranges.
Goldfinger MH, Ridgway GR, Ferreira C, Langford CR, Cheng L, Kazimianec A, Borghetto A, Wright TG, Woodward G, Hassanali N, Nicholls RC, Simpson H, Waddell T, Vikal S, Mavar M, Rymell S, Wigley I, Jacobs J, Kelly M, Banerjee R, Brady JM.J Magn Reson Imaging. 2020 Sep;52(3):807-820. doi: 10.1002/jmri.27113. Epub 2020 Mar 8.PMID: 32147892 **FreePMC article.**

Percutaneous Cholangiography.
Tew DF, Tuma F.2020 May 6. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–.PMID: 31985945

Role of **MRCP** in Differentiation of Benign and Malignant Causes of **Biliary** Obstruction.
Suthar M, Purohit S, Bhargav V, Goyal P.J Clin Diagn Res. 2015 Nov;9(11):TC08-12. doi: 10.7860/JCDR/2015/14174.6771. Epub 2015 Nov 1.PMID: 26675498

Controversial issues in **biliary** pancreatitis: when should we perform **MRCP** and ERCP?
Cavdar F, Yildar M, Tellioğlu G, Kara M, Tilki M, Titiz MI.Pancreatology. 2014 Sep-Oct;14(5):411-4. doi: 10.1016/j.pan.2014.08.002. Epub 2014 Aug 23.PMID: 25200693 Clinical Trial.

Imaging Diagnosis of **Biliary** Complications of ABO Incompatibility in Living Donor Liver Transplantation.
Wang CK, Cheng YF, Chen CL, Ou HY.Transplant Proc. 2020 Jul-Aug;52(6):1833-1837. doi: 10.1016/j.transproceed.2020.02.133. Epub 2020 May 22.PMID: 32448652

Pancreaticobiliary malfunction and **biliary** cancer.
Kamisawa T, Kuruma S, Tabata T, Chiba K, Iwasaki S, Koizumi S, Kurata M, Honda G, Itoi T.J Gastroenterol. 2015 Mar;50(3):273-9. doi: 10.1007/s00535-014-1015-2. Epub 2014 Nov 18.PMID: 25404143 Review.