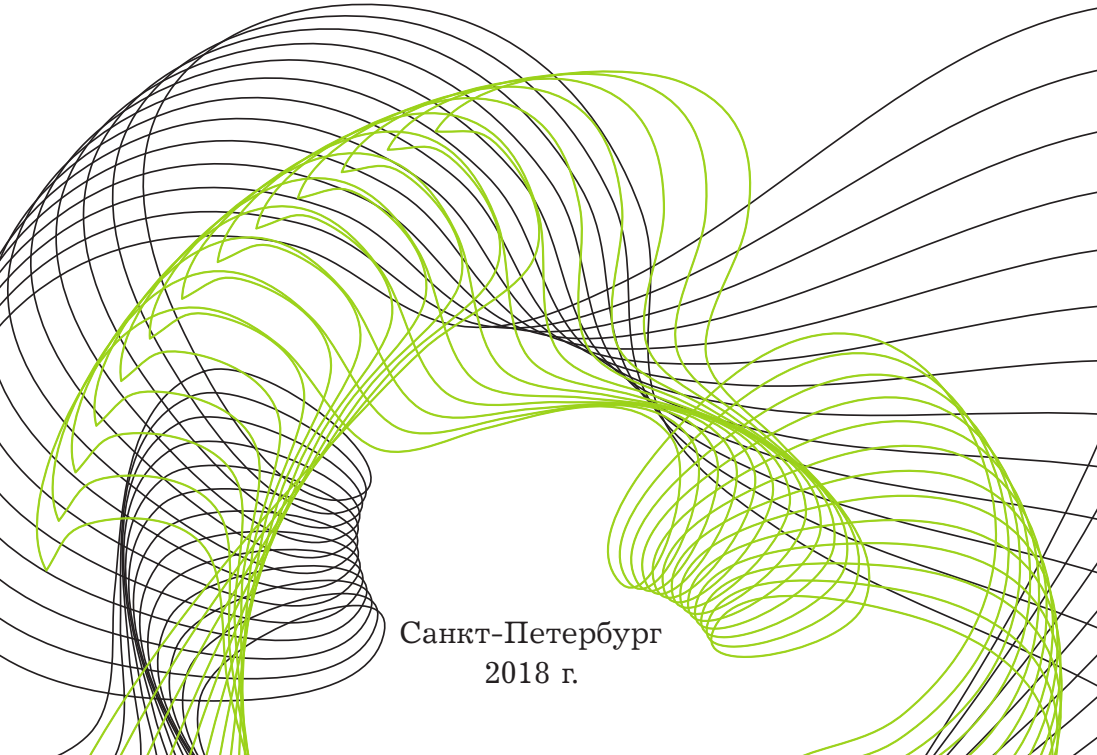
Библиотека журнала
«Лучевая диагностика и терапия»

СОВРЕМЕННЫЕ КЛАССИФИКАЦИИ RADS И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Под редакцией проф. Т. Н. Трофимовой

Руководство для врачей



Санкт-Петербург
2018 г.

БИБЛИОТЕКА ЖУРНАЛА «ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА И ТЕРАПИЯ»

Согласовано
Директор ТФОМС
по Санкт-Петербургу
_____
А. М. Кужель
« 4 » декабря 2017 г.

СОВРЕМЕННЫЕ КЛАССИФИКАЦИИ RADS И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Под редакцией проф. Т. Н. Трофимовой

Руководство для врачей

Санкт-Петербург
2018 г.

УДК 616-073.75
ББК 53.6
С56

Авторский коллектив: Т. Н. Трофимова, Н. А. Карлова, В. А. Ратников, О. В. Лукина, В. А. Одинцов, Е. К. Яковлева, М. Г. Бойцова, Е. В. Бубнова, П. В. Гаврилов, С. Д. Горбунков, В. П. Золотницкая, Л. А. Иванова, А. К. Карпенко, И. А. Кротенкова, А. Ф. Панфиленко, Т. В. Савельева, С. К. Скульский, А. Д. Халиков, А. А. Богдан, А. А. Дмитриев, С. Н. Пиргулов.

Современные классификации RADS и принципы построения заключения: руководство для врачей / под ред. проф. Т. Н. Трофимовой.— СПб., 2018.— 264 с.: ил.

Рецензент: член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор А. Ю. Васильев.

ISBN 978-5-905128-26-4

Руководство для врачей предназначено для подготовки врачей-лучевых диагностов, онкологов, представителей иных направлений клинической медицины по вопросам современных подходов анализа лучевых изображений на основе критериев, принятых в международной клинической практике (BI-RADS, C-RADS, MAGNIMS и т. д.), с целью повышения достоверности заключений и обучения формированию отчетов лучевых исследований, для расширения междисциплинарной коммуникации. Оно является логичным продолжением руководства для врачей «Современные стандарты анализа лучевых изображений», 2017. Настоящее издание может использоваться для подготовки в системе постдипломного образования (аспиранты, клинические ординаторы, интерны) и дополнительного профессионального образования (слушатели циклов повышения квалификации), а также в системе обязательного медицинского страхования для контроля качества проводимых исследований.

© Коллектив авторов, 2018 г.

Содержание

Авторский коллектив 4

Список сокращений 8

Вступление 11

МРТ-критерии рассеянного склероза: MAGNIMS 14

ХОБЛ и МСКТ: как правильно построить заключение 31

Магнитно-резонансная маммография: BI-RADS 70

УЗИ патологических образований щитовидной железы: TI-RADS 107

Лучевая диагностика билиарной гипертензии, обусловленной патологией дистального отдела билиарного тракта 125

КТ-колонография: C-RADS 173

УЗИ и МРТ малого таза в онкогинекологии 200

Авторский коллектив

Трофимова Татьяна Николаевна — доктор медицинских наук, профессор, главный врач Клиник Ава-Петер и Скандинавия, руководитель НК и ОЦ «Лучевая диагностика и ядерная медицина» Института высоких медицинских технологий ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», профессор (руководитель курса ФПК) кафедры рентгенологии и радиационной медицины с рентгенологическим и радиологическим отделением ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» МЗ РФ, главный внештатный специалист по лучевой диагностике КЗ Санкт-Петербурга;

Карлова Наталья Александровна — заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, профессор НК и ОЦ «Лучевая диагностика и ядерная медицина» Института высоких медицинских технологий ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург;

Ратников Вячеслав Аркадьевич — доктор медицинских наук, профессор НК и ОЦ «Лучевая диагностика и ядерная медицина» Института высоких медицинских технологий ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», профессор заместитель главного врача по медицинской части ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 имени Л. Г. Соколова» ФМБА России, Санкт-Петербург;

Лукина Ольга Васильевна — доктор медицинских наук, доцент кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный

медицинский университет имени академика И. П. Павлова» МЗ РФ МЗ РФ, Санкт-Петербург;

Одинцов Владислав Александрович — доктор медицинских наук, доцент к афедры рентгенологии и радиационной медицины с рентгенологическим и радиологическим отделением ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» МЗ РФ, Санкт-Петербург;

Яковлева Елена Константиновна — доктор медицинских наук, доцент кафедры рентгенологии и радиационной медицины с рентгенологическим и радиологическим отделением ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» МЗ РФ, врач-рентгенолог отделения МРТ Клиник Ава-Петер и Скандинавия, Санкт-Петербург;

Бойцова Марина Геннадьевна — кандидат медицинских наук, доцент НК и ОЦ «Лучевая диагностика и ядерная медицина» Института высоких медицинских технологий ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет»; Санкт-Петербург;

Бубнова Евгения Викторовна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» МЗ РФ, Санкт-Петербург;

Гаврилов Павел Владимирович — кандидат медицинских наук, доцент НК и ОЦ «Лучевая диагностика и ядерная медицина» Института высоких медицинских технологий ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», заведующий отделом лучевой диагностики ФГБУ «Санкт-

Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург;

Горбунков Станислав Дмитриевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры клинической анатомии и оперативной хирургии, старший научный сотрудник отдела торакальной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» МЗ РФ, Санкт-Петербург;

Золотницкая Валентина Петровна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник НИИ пульмонологии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» МЗ РФ, Санкт-Петербург;

Иванова Лидия Алексеевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» МЗ РФ, доцент кафедры акушерства и гинекологии Военно-Медицинской Академии имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург;

Карпенко Алла Красовна — кандидат медицинских наук, доцент НК и ОЦ «Лучевая диагностика и ядерная медицина» Института высоких медицинских технологий ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», заместитель главного врача по медицинской части (диагностической работе) ФГБУ «КДЦ с поликлиникой» УДП РФ, Санкт-Петербург;

Кротенкова Ирина Андреевна — кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник, ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва;

Панфиленко Александр Федорович — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени академика А. М. Гранова», Санкт-Петербург;

Савельева Татьяна Вячеславовна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры рентгенологии и радиационной медицины с рентгенологическим и радиологическим отделением ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» МЗ РФ, врач-рентгенолог отделения МРТ Клиник Ава-Петер и Скандинавия;

Скульский Сергей Константинович — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 имени Л. Г. Соколова» ФМБА России, Санкт-Петербург;

Халиков Азиз Джаулянович — кандидат медицинских наук, доцент НК и ОЦ «Лучевая диагностика и ядерная медицина» Института высоких медицинских технологий ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», заведующий отделением МРТ Клиник Ава-Петер и Скандинавия, Санкт-Петербург;

Богдан Андрей Алексеевич — младший научный сотрудник, ФГБУН «Институт мозга человека имени Н. П. Бехтеревой РАН», Санкт-Петербург);

Дмитриев Александр Александрович — врач-рентгенолог ФГБУ «КДЦ с поликлиникой» УДП РФ, Санкт-Петербург;

Пиргулов Сергей Николаевич — врач-рентгенолог Клиники АВА-Петер и Скандинавия, Санкт-Петербург.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВИ — взвешенные изображения
ВРКТ — высокоразрешающая компьютерная томография
ГПДЗ — гепатопанкреатодуоденальная зона
ДВИ — диффузионно-взвешенные изображения
ДКУ — динамическое контрастное усиление
ЖКБ — желчнокаменная болезнь
ИКД — измеряемый коэффициент диффузии
ИЛФ — идиопатический легочный фиброз
ИС — интенсивность сигнала
КТ — компьютерная томография
ЛАМ — лимфангиолейомиоматоз
ЛИП — лимфоцитарный интерстициальный пневмонит
МР — магнитно-резонансный
МРТ — магнитно-резонансная томография
МРХПГ — магнитно-резонансная холангиопанкреатикография
МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография
ОИП — обычная интерстициальная пневмония
ОФЭКТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография
ПЭТ — двухфотонная позитронная эмиссионная томография
СКТ — спиральная компьютерная томография
СОЭ — скорость оседания эритроцитов
Т — тесла (единица напряженности магнитного поля)
Т1 — время продольной релаксации
Т1-ВИ — Т1-взвешенное изображение
Т2 — время поперечной релаксации
Т2-ВИ — Т2-взвешенное изображение

УЗИ — ультразвуковое исследование
ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких
ЧЧХ — чрескожная чреспеченочная холангиография
ЭРХПГ — эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатикография
ЭУС — эндоскопическая ультрасонография
3D — трехмерная реконструкция
CPAM — Congenital pulmonary airway malformations (врожденная мальформация дыхательных путей)
CPFE (КЛФЭ) — Combined Pulmonary Fibrosis and Emphysema (комбинация легочного фиброза и эмфиземы) — синдром, объединяющий признаки двух заболеваний: легочного фиброза (преимущественно в нижних отделах легких) и эмфиземы (преимущественно в верхних долях)
Dist. factor — distance factor (расстояние между срезами)
FA — Flip Angle (угол отклонения)
FLASH — Fast Low Angle Single-Shot (быстрая импульсная последовательность «насыщения-восстановления» с малым углом отклонения намагниченности)
FOV — Field Of View (поле обзора)
FS — Fat saturation — подавление сигнала от жировой ткани
Gd-EOB-DTPA — гадоксетовая кислота
GOLD — Global Strategy for The Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease
HASTE — Half-Fourier Acquisition Single-shot Turbo Spin-Echo (импульсная последовательность быстрого спинового эхо с единственным возбуждающим импульсом и полу-Фурье восстановлением)

HU — единицы Хаунсфилда
MIP — Maximum Intensity Projection (проекция максимальной интенсивности)
NA — Number of Averages (количество усреднений)
SGE — Spoiled Gradient Echo (импульсная последовательность градиентного эхо с очищением)
TA — time acquisition (время сбора данных)
TE — time echo (время эхо)
TR — time repetition (время повторения)
Turbo Flash — Turbo Fast low-angle shot (импульсная последовательность «насыщения-восстановления» с коротким временем повторения и малым углом отклонения намагниченности)
VIBE — Three Dimension Volume Interpolated Breath-hold Examination (трехмерная импульсная последовательность объемного интерполированного обследования с задержкой дыхания)

ВСТУПЛЕНИЕ

Мне очень повезло — я воспитанница блистательной школы классической рентгенологии ЛенГИДУВа — СПбМАПО, о которой слышали в самых отдаленных уголках СССР, на образовательные программы которой мечтали попасть. Сегодня, задавая себе вопрос о причинах такого успеха, я могу дать только один ответ: профессионализм профессорско-преподавательского состава плюс строгая методичность и структурированность, доведенная до степени искусства в 1960–70-х годах при профессоре Ш. И. Абрамове.

Прошли многие десятилетия, неузнаваемо изменилась рентгенология, трансформировавшись в лучевую диагностику, а сформулированные учителями принципы незыблемы, поскольку базируются на постулатах, важных как для врачей, так и для пациентов. Что же важно для клиницистов? Это ясность, краткость, корреляция с клиникой, рекомендации по планированию дальнейших диагностических процедур. Пациентов волнуют те же вопросы: что со мной происходит, что это значит и, конечно, что делать?

Чем же лучевые диагносты могут ответить на эти вызовы? Сегодня мы располагаем уникальными технологическими возможностями: классическая рентгенодиагностика, МСКТ, спектральная КТ, МРТ (структурная, метаболическая, функциональная), УЗИ (со всеми инновациями, в том числе фьюжн-технологиями), ОФЭКТ, ПЭТ, гибридные технологии, мощнейший постпроцессинг. Изображения великолепные и головы светлые, а результат так себе, очень неоднородный, в целом не соответствующий современным требованиям

и ожиданиям коллег-клиницистов. Как же рачительно воспользоваться щедрыми дарами научно-технического прогресса? Реальный путь улучшения качества нашей работы — стандартизация получения изображений и протоколов описания, которые должны быть структурированы с учетом общих принципов построения. Однако прежде чем подойти к этому вопросу, необходимо подчеркнуть важность четкой постановки клиницистом диагностической задачи, что предопределяет понимание области исследования, протокола сканирования с техническими параметрами, нюансы контрастирования и т.д., вплоть до использования лекарственных препаратов. Вообще междисциплинарный диалог, с учетом анамнеза (МИС), с возможностью воспользоваться архивом диагностических исследований (PACS и РИС) и отслеживанием динамики является залогом успеха.

Заключение должно быть лаконичным с правильно расставленными, в соответствии с приоритетами, акцентами и содержать внятный ответ на вопрос клинициста. Обязательным условием является однозначное понимание текста любым специалистом, поэтому должны быть исключены пространные описания сигнальных характеристик МРТ и т.д., а используемая терминология должна иметь универсальный характер и базироваться на международных классификациях: RADS: MAGNIMS, RANO, PI-RADS, BI-RADS, Bosniak, Stoller, C-RADS, TI-RADS, Lung-RADS и т.д. Более того, используя ту или иную устоявшуюся фразу, надо быть уверенным, что тебя правильно поймут. Так, фраза «Данные не получены» означает, что вероятность составляет менее 10%, тогда как использование термина «Соответствует» предполагает, что она превышает 90%. Между этими двумя крайностями располагаются «Маловероятно» — 25%, «Может соот-

ветствовать» — 50% и «Вероятнее всего» — 75%. Нередко возникает необходимость обсуждения диагностических альтернатив/диагностического ряда. И здесь рекомендуется держать себя в руках и не выходить за рамки трех вероятных нозологий.

Так зачем же нужны структурированные заключения? Для повышения точности передачи результатов исследований врачам других специальностей, уменьшения числа ошибок и сокращения количества ненужных исследований, стандартизации описаний, улучшения их воспроизводимости. Этим важным и сложным задачам посвящена международная телеконференция, традиционно, уже пятый год, проходящая в середине декабря. Она подкреплена методическими материалами в виде настоящего руководства, являющегося логическим продолжением руководства для врачей «Современные стандарты анализа лучевых изображений» (2017), методическими рекомендациями «Алгоритмы лучевой диагностики в системе ОМС» (2015), а также научно-практическим журналом «Лучевая диагностика и терапия», входящим в список журналов, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований. Сложилась традиция, которую мы постараемся сохранить в дальнейшем. Надеюсь, что наши начинания будут интересны и полезны, способствуя повышению качества медицинской помощи, а значит здоровья населения России.

Професор: *Т. Н. Трофимова*

И. А. Кротенкова, А. А. Богдан

МРТ-КРИТЕРИИ РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА: MAGNIMS

Рассеянный склероз (РС) — это прогрессирующее демиелинизирующее заболевание центральной нервной системы (ЦНС), которое является одним из наиболее социально значимых, так как поражает лиц преимущественно молодого и работоспособного возраста.

Клиническая картина данного заболевания чрезвычайно разнообразна, что связано с многоочаговым поражением как белого, так и серого вещества ЦНС [1]. Очаги демиелинизации могут обнаруживаться только при микроскопическом исследовании или выявляться с помощью методов нейровизуализации, сливаться между собой, формируя большие зоны, измеряемые кубическими сантиметрами.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) считается стандартом диагностики РС из-за высокой чувствительности определения очагов демиелинизации в головном и спинном мозге (СМ). За последние 20 лет неврологическое сообщество неоднократно обновляло МРТ-критерии постановки диагноза РС, основываясь на постоянно появляющихся новых сведениях о заболевании [2–4]. Как оказалось, препараты, изменяющие течение РС (ПИТРС), влияют на прогноз развития заболевания с самых начальных этапов, поэтому ранняя диагностика крайне важна. Критерии McDonald (Макдональда) основаны на диссеминации очагов в пространстве (ДВП) и во времени (ДВВ). Кроме того, необходимо исключение других

заболеваний ЦНС, которые имеют сходную с РС радиологическую и клиническую картину. Формально диагноз РС может быть поставлен на основании клинических проявлений, а МРТ применяется для его подтверждения и исключения другой патологии [5].

МРТ-критерии РС 2010 года

В 2010 году Международный комитет по диагностике РС (The International Panel on the Diagnosis of MS) пересмотрел критерии Макдональда от 2005 года. Согласно этим данным, в качестве свидетельства ДВП необходимо наличие очагов в двух из четырех типичных локализаций (юкстакортикальной, перивентрикулярной, инфратенториальной, спинальной) (рис. 1.1). Подтверждением ДВВ служит одновременное наличие накапливающих и не накапливающих контрастное вещество очагов вне зависимости от времени исследования, а также появление новых очагов на Т2-ВИ или накапливающих контрастное вещество очагов при повторных исследованиях вне зависимости от времени проведения первого исследования (рис. 1.2). В результате возросла чувствительность критериев ДВП и ДВВ.

Таким образом, отмечены следующие положительные моменты: эти критерии сосредоточены не на количестве очагов, а на их локализации, что облегчает интерпретацию данных МРТ; устранен временной промежуток между обострением клинических симптомов и МРТ-исследованием (который раньше был строго регламентирован), что позволяет раньше начать лечение; одновременное выявление очагов, накапливающих и не накапливающих контрастное вещество (что подтверждает ДВВ), позволяет подтвердить диагноз на основании однократного МРТ-исследования на ранних этапах заболевания.

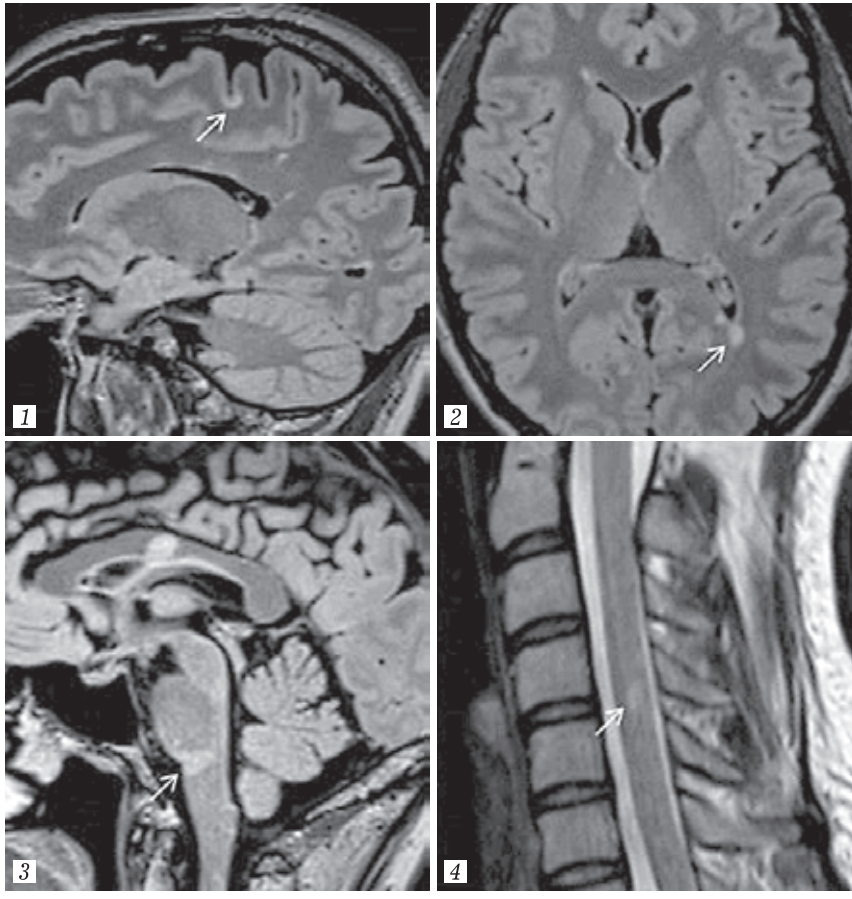


Рис. 1.1. МРТ головного и спинного мозга в режимах T2-FLAIR (*1–3*) и T2-ВИ (*4*). Диссеминация процесса в пространстве, очаги демиелинизации в четырех характерных локализациях: *1* — юкстакортикальная; *2* — привентрикулярная; *3* — инфратенториальная; *4* — спинальная

Ранее не существовало никаких доказательств того, что нейровизуализационные характеристики больных с ремиттирую-

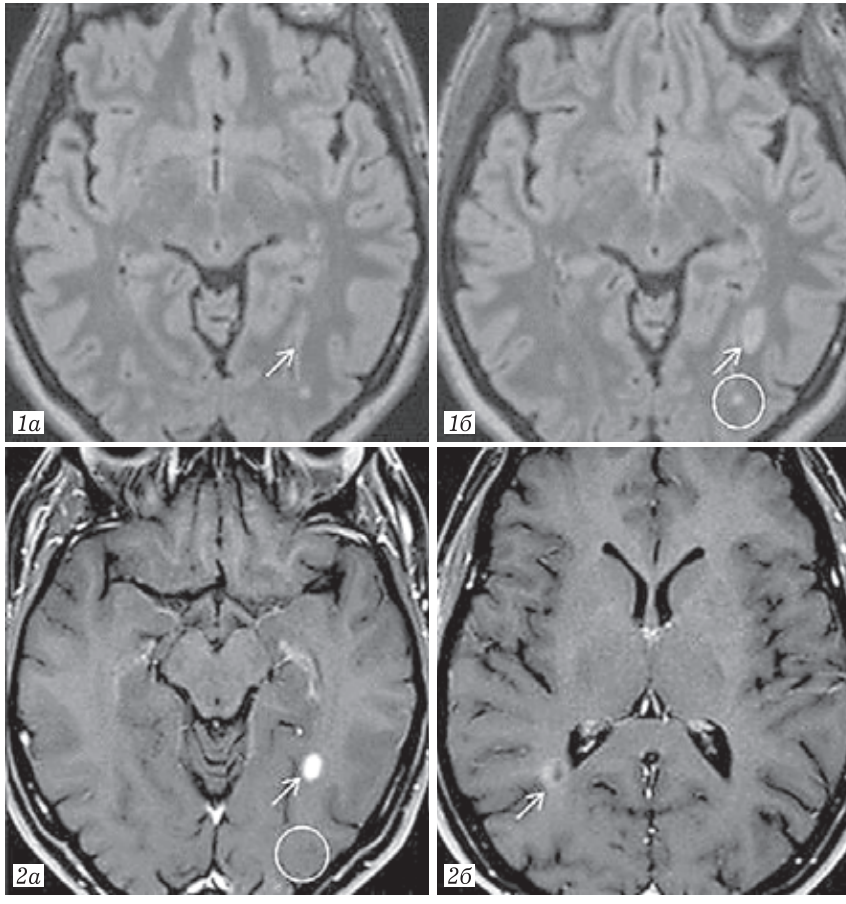


Рис. 1.2. МРТ головного мозга в режимах T2-FLAIR (*1*), T1-ВИ с контрастным усилением (*2*). Диссеминация процесса во времени: *1* — первое исследование (*1а*), появление нового очага демиелинизации при повторном исследовании в T2-FLAIR (*1б*); *2* — одновременное наличие очагов, накапливающих и не накапливающих контрастное вещество

щим РС (РРС) существенно отличаются от таковых у больных первично-прогрессирующим РС (ППРС). В модифицированных

критериях Макдональда 2010 года МРТ-критерии, характеризующие диссеминацию патологического процесса в пространстве и во времени, впервые были предложены по отдельности для диагностики как ППРС, так и РРС (табл. 1.1) [3]. Согласно

Таблица 1.1

МРТ-критерии Макдональда 2010 года

	Диссеминация в пространстве	Диссеминация во времени
РРС	≥1 очаг в двух из четырех локализаций: – перивентрикулярная; – юкстакортикальная; – субтенториальная; – спинальная. Исключаются все симптомные очаги стволовой и спинальной локализации	Один из следующих критериев: — новый(е) очаг(и) в Т2 и/или Gd^+ в Т1 на последующих МРТ, независимо от времени проведения первичного сканирования; — одновременное наличие асимптомных Gd^+ и Gd^- очагов в Т1 (даже при первичном сканировании)
ППРС	Два из трех следующих критериев: • ≥1 очаг в головном мозге в Т2, по крайней мере, в одной из трех типичных локализаций: – перивентрикулярная; – юкстакортикальная; – субтенториальная. • ≥2 очагов в спинном мозге в Т2; • наличие олигоклональных антител IgG и/или повышение уровня IgG в ликворе	Прогрессирование заболевания в течение 1 года (определяемое ретроспективно и проспективно)

данным критериям диссеминация патологического процесса в пространстве при ППРС определяется наличием двух из следующих трех критериев: наличие одного и более очагов

в головном мозге в режимах Т2, по крайней мере, в одной из трех типичных для РС локализаций (перивентрикулярно, юкстакортикально, субтенториально); наличие двух и более очагов в режимах Т2 в спинном мозге; положительное исследование ликвора на олигоклональные антитела IgG.

Однако пересмотренные критерии Макдональда от 2010 года неоднократно подвергались критике. Некоторые ученые считают, что упрощенные условия определения ДВП и ДВВ снизили специфичность постановки диагноза, что привело к увеличению числа случаев ложноположительной диагностики РС [6]. К сожалению, это происходит при интерпретации МРТ-картины без сопоставления с клиническими и лабораторными данными, а также при недостаточном опыте специалистов. Несмотря на то, что в соответствии с пересмотренными критериями не требуется исследование цереброспинальной жидкости (ЦСЖ), его результаты играют ключевую роль в постановке диагноза, если МРТ-критерии не выполняются.

МРТ-критерии РС 2015 года

В 2015 году состоялся очередной пересмотр критериев Макдональда под эгидой MAGNIMS (Magnetic Resonance Imaging in MS), согласно которому критерии ДВВ остались прежними, а критерии ДВП стали более специфичными. Теперь в качестве свидетельства ДВП необходимо наличие очагов в двух из пяти типичных локализаций (юкстакортикальной, перивентрикулярной, инфратенториальной, спинальной и в зрительном нерве). Помимо появления дополнительной локализации — зрительных нервов (рис. 1.3), отмечаются и другие особенности. Во-первых, необходимо наличие как минимум трех перивентрикулярных очагов. Это связано с тем, что наличие одного перивентрикулярного очага в рам-

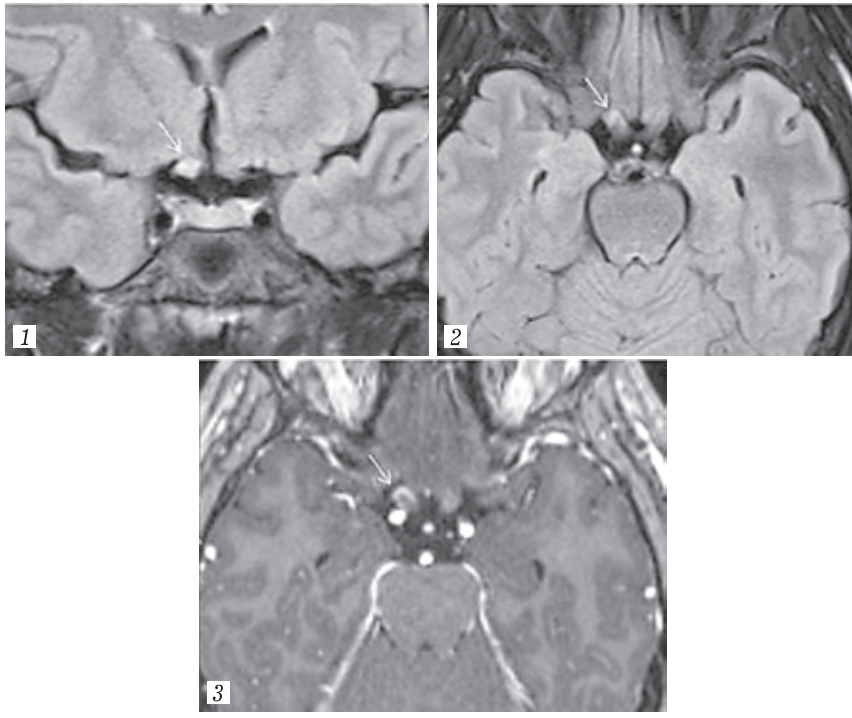


Рис. 1.3. МРТ головного мозга в режимах T2-FLAIR (*1*, *2*), T1-ВИ с контрастным усилением (*3*). Очаг демиелинизации в дистальных отделах правого зрительного нерва, частично накапливающий контрастное вещество

ках подтверждения диссеминации процесса в пространстве не является достаточно специфичным для демиелинизирующего воспалительного процесса, так как такие очаги могут быть выявлены у здоровых людей и у пациентов с другими неврологическими заболеваниями. Количество очагов другой локализации не изменилось — необходим один очаг или более. Во-вторых, термин «юкстакортикальные очаги» расши-

рен на «юкстакортикальные/кортикальные», к которым теперь относятся очаги в юкстакортикальных отделах белого вещества (БВ) или с захватом серого и белого вещества, а также очаги, расположенные в коре ГМ (табл. 1.2) [7].

Таблица 1.2

МРТ-критерии MAGNIMS 2015 года

	Диссеминация в пространстве	Диссеминация во времени
РРС	Наличие очагов в двух из пяти локализаций: – перивентрикулярная (≥3 очагов), – в зрительном нерве (≥1 очаг), – юкстакортикальная/кортикальная (≥1 очаг), – субтенториальная (≥1 очаг); – спинальная (≥1 очаг). Не исключаются симптомные очаги стволовой, спинальной локализации и в зрительном нерве	Один из следующих критериев: — новый(е) очаг(и) в Т2 и/или Gd^+ в Т1 на последующих МРТ, независимо от времени проведения первичного сканирования; — одновременное наличие Gd^+ и Gd^- очагов в Т1 (даже при первичном сканировании)
ППРС	Два из трех следующих критериев: • ≥1 очаг в головном мозге в Т2, по крайней мере, в 1 из 3 типичных локализаций: – перивентрикулярная, – юкстакортикальная, – субтенториальная. • ≥1 очагов в спинном мозге в Т2; • наличие олигоклональных антител IgG и/или увеличение уровня IgG в ликворе	Прогрессирование заболевания в течение 1 года (определяемое ретроспективно и проспективно)

Кроме того, в диагностических критериях Макдональда 2010 года для оценки диссеминации патологического процесса в пространстве не учитывались симптомные очаги, локализующиеся в стволе мозга и спинном мозге. Однако иногда довольно

сложно дифференцировать асимптомные и симптомные очаги, поэтому в последнем пересмотре МРТ-критериев РС данное ограничение было снято и любые очаги теперь имеют одинаковую диагностическую значимость. Для подтверждения диссеминации патологического процесса в пространстве рекомендовано проводить исследование всего спинного мозга (особенно у пациентов, которые не отвечают критериям диссеминации процесса в пространстве при МРТ-исследовании головного мозга).

Клинически изолированный синдром и радиологически изолированный синдром

В настоящее время в клиническую практику введены следующие два понятия, тесно связанные с РС: клинически изолированный синдром (КИС) и радиологически изолированный синдром (РИС).

Клинически изолированный синдром — это впервые возникший эпизод неврологической симптоматики, который длится как минимум в течение 24 часов. Он может быть монофокальным, если у пациента выявляется один симптом, например, в виде оптического неврита, или мультифокальным, если одновременно проявляются несколько симптомов. При этом монофокальный КИС проявляется единичным очагом демиелинизации на МРТ, в то время как мультифокальный вариант может характеризоваться одновременно несколькими очагами. Ключевой особенностью является отсутствие диссеминации очагов во времени на МРТ, при том что критерии диссеминации в пространстве могут выполняться.

В некоторых случаях КИС может трансформироваться в РС, однако нет способов точного определения данного прогноза. Проведено множество исследований, в которых оценивается влияние таких факторов, как уровень витамина D, кли-

нические проявления и данные МРТ. Из всех вышеперечисленных методов МРТ является наиболее достоверным в определении риска перехода КИС в РС. Чем больше очагов демиелинизации выявляется на МРТ, тем больше риск возникновения следующих неврологических атак и трансформации в РС. В исследованиях показано, что при наличии одного очага демиелинизации риск развития РС составляет около 20%, в то время как при большем количестве очагов он доходит до 60–80% [8]. Также отмечен более высокий риск трансформации КИС в РС при выявлении олигоклональных антител в ликворе или при наличии у пациента симптоматики в виде двигательных нарушений, в отличие от чувствительных, например, онемения конечностей или зрительного неврита.

Радиологически изолированный синдром представляет собой случайную находку у пациентов на МРТ в виде очагов, типичных для РС, не имеющих неврологических проявлений (рис. 1.4). К критериям постановки диагноза РИС, помимо критериев, предложенных Okuda (см. ниже), относится наличие на МРТ очагов овоидной формы в Т2-импульсных последовательностях, отвечающих хотя бы трем из четырех критериев Barkhof: (*1*) наличие одного или более очагов, накапливающих контрастный препарат, или 9 очагов в Т2; (*2*) один или более инфратенториальный очаг; (*3*) один или более юкстакортикальный очаг; (*4*) три или более перивентрикулярных очага; при этом один очаг в спинном мозге приравнивается к одному очагу в головном мозге [9–11]. В действительности считается, что РИС является ранней стадией РС, так как даже при установленном диагнозе РС до 90% очагов являются асимптомными. До сих пор ведутся дискуссии о необходимости лечения таких пациентов, однако ясно, что они требуют тщательного наблюдения и динамического МРТ-контроля.

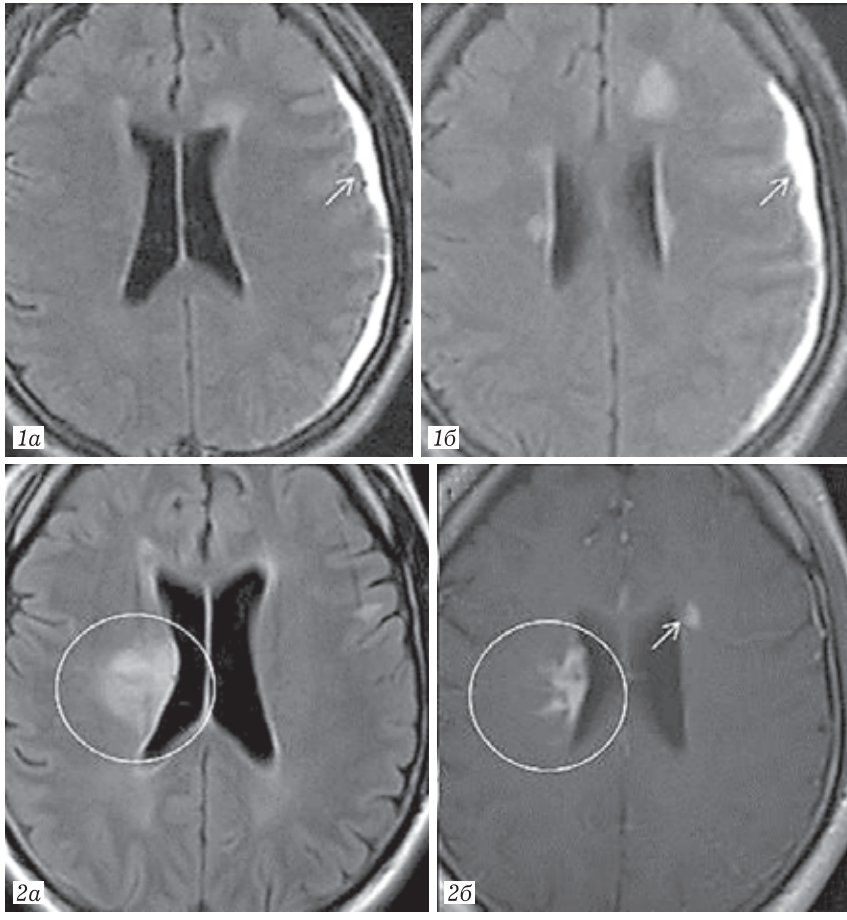


Рис. 1.4. МРТ головного мозга в режимах T2-FLAIR (*1*, *2а*), Т1-ВИ с контрастным усилением (*2б*). Первое исследование (*1а*, *1б*) выполнено после травмы, ранее у пациента неврологической симптоматики не было. Помимо субдуральной гематомы, в левой лобно-теменной области выявляются очаги, характерные для демиелинизирующего процесса. Пациенту был поставлен диагноз РИС

Второе исследование выполнено через 1 год (*2а*, *2б*). Пациент обратился с жалобами на онемение в левых конечностях. На T2-FLAIR (*2а*) выявляются новые очаги, некоторые из которых накапливают контрастное вещество (*2б*). Пациенту поставлен диагноз РС.

Критерии постановки диагноза РИС

• Наличие очаговых изменений ЦНС, которые являются случайной находкой и отвечают следующим критериям:

– овоидные гомогенные гиперинтенсивные в Т2 очаги с четкими границами с вовлечением мозолистого тела или без него;

– один или более овоидный гомогенный гиперинтенсивный в Т2 очаг с четкими границами в спинном мозге; по протяженности не более двух сегментов спинного мозга и визуализирующийся более чем на одном срезе;

– очаги >3 мм в размере и отвечают хотя бы трем из четырех критериев Barkhof;

– исключение сосудистого генеза очагов.

• Отсутствие в анамнезе ремиттирующих клинических симптомов, подразумевающих неврологические нарушения.

• Очаговые изменения на МРТ не сопряжены с клинически значимым нарушением социальной, бытовой или профессиональной деятельности.

• Исключение зон лейкоареоза или диффузных изменений белого вещества, не вовлекающих в процесс мозолистое тело.

• Исключение других заболеваний, вызывающих подобные изменения ЦНС на МРТ.

Прогностическая ценность МРТ

Широко изучены возможности МРТ в оценке эффективности лечения, его динамическом контроле, а также в скри-

нинге оппортунистических инфекций и побочных реакций на лечение. Внедрение препаратов нового поколения, направленных на патогенетические механизмы РС, например, на улучшение процессов ремиелинизации, требует новых подходов в оценке активности заболевания.

На настоящий момент нет четко сформированной концепции о взаимосвязи клинической картины с данными стандартной МРТ, например, общим объемом очагового поражения, однако это может служить прогностическим маркером нарастания нетрудоспособности пациента [12]. В 20-летнем динамическом исследовании была выявлена связь между общим объемом очагового поражения и процентом перехода из КИС в РС [13]. При этом у пациентов с отсутствием очагового поражения ГМ при первом исследовании так и не произошел переход из КИС в РС в течение 20 лет.

Показано, что у пациентов с КИС на нарастание нетрудоспособности (по шкале EDSS) влияет не только общий объем очагового поражения в Т2, но и локализация очагов. Так, наличие инфратенториальных очагов связано с высоким риском перехода в РС и прогрессированием нетрудоспособности [14]. В 6-летнем динамическом исследовании пациентов с оптическим невритом было показано, что наличие спинальных, инфратенториальных очагов и очагов, накапливающих контрастное вещество, также связано с нарастанием нетрудоспособности [15].

Протокол исследования

В 2017 году последние рекомендации по диагностике РС, в которых делается акцент на протоколе исследования таких пациентов, были в очередной раз дополнены, однако авторы подчеркивают, что рекомендации до сих пор находятся на этапе разработки (Consortium of MS centers: MRI protocol

for the diagnosis and follow-up of MS). Особое внимание уделяется диагностике пациентов с КИС. Так, первичное МРТ-исследование ЦНС у пациентов с КИС или с подозрением на РС обязательно должно включать:

— исследование головного мозга с внутривенным введением контрастного вещества для исключения или подтверждения диссеминации во времени;

— исследование спинного мозга для выявления признаков поперечного миелита при наличии недостаточного количества очагов в головном мозге в соответствии с критериями ДВП или у лиц старше 40 лет с неспецифическими очаговыми изменениями в головном мозге;

— одновременное выполнение исследования головного мозга и шейного отдела спинного мозга, что позволит единовременно исключить спинальные очаги на данном уровне и сократит необходимость выполнения динамических исследований;

— исследование орбит у пациентов с тяжелым течением оптического неврита и медленным восстановлением.

Также внесены дополнения относительно временных промежутков между МРТ-исследованиями у пациентов с КИС или с подозрением на РС. Так, пациентам с высоким риском трансформации КИС в РС (при наличии двух и более очагов) необходимо выполнять исследование каждые 6–12 месяцев, а пациентам с низким риском КИС (при визуально неизмененном веществе головного мозга) или с подозрением на РИС — каждые 12–24 месяца.

При выявлении очагов в ЦНС, подозрительных на демиелинизацию, рекомендовано проведение исследования с внутривенным введением гадолиний-содержащего контрастного средства (0,1 ммоль/кг массы тела). Это имеет большое значение при об-

следовании пациентов с первой клинической атакой (КИС), так как оно позволяет выявить диссеминацию очагов во времени, что кардинально меняет диагноз: с КИС на РС. Ранняя диагностика позволяет раньше начать лечение, что улучшает прогноз и может предотвратить прогрессирование заболевания. Кроме того, необходимо применять контрастные средства у пациентов с высокой активностью заболевания, у пациентов с быстрым прогрессированием заболевания, а также при необъяснимой симптоматике для выявления других заболеваний ЦНС. При этом обследование пациентов в динамике для оценки эффективности лечения не требует обязательного введения контрастного вещества, так как «новые» очаги хорошо видны на Т2-импульсных последовательностях. Однако при диффузном поражении вещества головного мозга именно применение контрастных средств может оказаться полезным.

Таким образом, на данный момент не существует ни одной методики, включая биопсию ГМ, с помощью которой можно точно поставить диагноз РС. За последние 20 лет неврологическое сообщество неоднократно обновляло критерии постановки диагноза РС, основываясь на постоянно появляющихся новых сведениях о заболевании. Однако МРТ считается стандартом диагностики рассеянного склероза из-за высокой чувствительности в определении очагов демиелинизации в головном и спинном мозге, а также возможности определения прогноза заболевания с помощью стандартных и дополнительных методик. Это позволяет повлиять на терапию с самых ранних этапов заболевания и улучшить прогноз его течения.

Литература

1. *Переседова А.В., Завалишин И.А.* Современное состояние проблемы рассеянного склероза // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2009. № 1 (3). С. 43–47.

2. *McDonald W.I., Compston A., Edan G., Goodkin D., Hartung H.P., Lublin F.D., McFarland H.F., Paty D.W., Polman C.H., Reingold S.C., Sandberg-Wollheim M., Sibley W., Thompson A., van den Noort S., Weinshenker B.Y., Wolinsky J.S.* Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis // Ann. Neurol. 2001. Vol. 50, № 1. P. 121–127.
3. *Polman C.H., Reingold S.C., Banwell B., Clanet M., Cohen J.A., Filippi M., Fujihara K., Havrdova E., Hutchinson M., Kappos L., Lublin F.D., Montalban X., O'Connor P., Sandberg-Wollheim M., Thompson A.J., Waubant E., Weinshenker B., Wolinsky J.S.* Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2010 Revisions to the McDonald criteria // Ann. Neurol. 2011. Vol. 69, № 2. P. 292–302.
4. *Poser C.M., Paty D.W., Scheinberg L., McDonald W.I., Davis F.A., Ebers G.C., Johnson K.P., Sibley W.A., Silberberg D.H., Tourtellotte W.W.* New diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines for research protocols // Ann. Neurol. 1983. Vol. 13, № 3. P. 227–231.
5. *Брюхов В.В., Куликова С.Н., Кротенкова И.А., Кротенкова М.В., Переседова А.В.* МРТ в диагностике рассеянного склероза // Медицинская визуализация. 2014. № 2. С. 10–21.
6. *Solomon A.J., Klein E.P., Bourdette D.* «Undiagnosing» multiple sclerosis: the challenge of misdiagnosis in MS // Neurology. 2012. Vol. 78. P. 1986–1991.
7. *Filippi M.* MRI criteria for the diagnosis of multiple sclerosis: MAGNIMS consensus guidelines / M. Filippi, M. A. Rocca, O. Ciccarelli, N. De Stefano, N. Evangelou, L. Kappos, A. Rovira, J. Sastre-Garriga, M. Tintorè, J. L. Frederiksen, C. Gasperini, J. Palace, D. S. Reich, B. Banwell, X. Montalban, F. Barkhof // Lancet Neurol. 2016.
8. *D'Alessandro R., Vignatelli L., Lugaresi A., Baldin E., Granella F., Tola M.R., Malagù S., Motti L., Neri W., Galeotti M., Santangelo M., Fiorani L., Montanari E., Scandellari C., Benedetti M.D., Leone M.* Risk of multiple sclerosis following clinically isolated syndrome: a 4-year prospective study // J. Neurol. 2013. Jun. Vol. 260 (6). P. 1583–1593. doi: 10.1007/s00415-013-6838-x.
9. *Barkhof F., Filippi M., Miller D.H. et al.* Comparison of MRI criteria at first presentation to predict conversion to clinically definite multiple sclerosis // Brain. 1997. Vol. 120 P. 2059–2069.
10. *Okuda D.T, Mowry E.M., Beheshtian A. et al.* Incidental MRI anomalies suggestive of multiple sclerosis: the radiologically isolated syndrome // Neurology. 2009. Vol. 72. P. 800–805.
11. *Okuda D.T., Mowry E.M., Cree B.A., Crabtree E.C., Goodin D.S., Waubant E., Pelletier D.* Asymptomatic spinal cord lesions predict disease progression in radiologically isolated syndrome // Neurology. 2011. Feb. 22. Vol. 76 (8). P. 686–692. doi: 10.1212/WNL.0b013e31820d8b1d.

12. *Tintore M. et al.* Defining high, medium and low impact prognostic factors for developing multiple sclerosis // Brain. 2015. Vol. 138. P. 1863–1874.
13. *Fisniku L.K. et al.* Disability and T2 MRI lesions: a 20-year follow-up of patients with relapse onset of multiple sclerosis // Brain. 2008. Vol. 131. P. 808–817.
14. *Tintore M. et al.* Brainstem lesions in clinically isolated syndromes // Neurology. 2010. Vol. 75. P. 1933–1938.
15. *Swanton J.K. et al.* Early MRI in optic neuritis: the risk for disability // Neurology. 2009. Vol. 7. P. 542–550.

О. В. Лукина, П. В. Гаврилов, Е. В. Бубнова, В. П. Золотницкая, С. Д. Горбунков

ХОБЛ И МСКТ: КАК ПРАВИЛЬНО ПОСТРОИТЬ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Введение

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) — заболевание, характеризующиеся персистирующим ограничением воздушного потока, которое обычно прогрессирует и является следствием хронического воспалительного ответа дыхательных путей и легочной ткани в ответ на воздействие ингалируемых повреждающих частиц или газов. Обострения и коморбидные состояния являются неотъемлемой частью болезни и вносят значительный вклад в клиническую картину и прогноз заболевания.

Эпидемиология

В настоящее время ХОБЛ становится глобальной проблемой человечества, поскольку, по данным ВОЗ, на данный момент ХОБЛ является третьей лидирующей причиной смерти в мире. Ежегодно от ХОБЛ умирает около 2,8 млн человек, что составляет 4,8% всех причин смерти. Основными факторами риска развития ХОБЛ являются факторы воздействия внешней среды и эндогенные факторы, но основными по-прежнему остаются: курение [2, 3], а также загрязнение воздуха на рабочем месте биологической, минеральной пылью, газами и дымом [4].

В основе патогенеза развития ХОБЛ лежат воспаление дыхательных путей, оксидативный стресс, дисбаланс системы «протез-антипротеаз», ограничение воздушного потока и легочная гиперинфляция (обратимая и необратимая), отражением которой является повышение легочных объемов. В настоящее время диагностика и классификация тяжести ХОБЛ, помимо клинической симптоматики, основана на оценке показателей спирометрии и оценке количества обострений. Обязательным для постановки диагноза является выполнение исследования с применением бронходилататора (диагностически значимо постбронходилатационное значение отношения $ОФВ_1$/ФЖЕЛ<70%). Оценка степени тяжести хронической обструктивной болезни легких проводится по снижению показателя $ОФВ_1$, как основного функционального критерия бронхиальной обструкции (табл. 2.1).

Компьютерная томографии органов грудной полости у больных ХОБЛ выполняется для выявления морфологического субстрата выявленных нарушений функции внешнего дыхания, для определения степени выраженности эмфизематозной перестройки, а также для определения наличия коморбидных состояний: туберкулеза, тромбоэмболии ветвей легочной артерии, опухолевых процессов.

Возможности стандартной рентгенографии органов грудной полости в диагностике хронической обструктивной болезни легких

Стандартное рентгенологическое исследование органов грудной полости в прямой и боковой проекциях является начальным этапом диагностики у большинства пациентов с жалобами на одышку и кашель.

Стандартная рентгенография в прямой передней и правой боковой проекциях выполняется стоя или лежа в зависимо-

Таблица 2.1

Классификация хронической обструктивной болезни легких по степени тяжести

№	Степень тяжести	Клинические признаки	Показатели функции легких
1	Легкая	Продуктивный кашель	$ОФВ_1$/ФЖЕЛ <70%. $ОФВ_1$ ≥80% должных значений
2	Средней тяжести	Продуктивный кашель. Одышка при физической нагрузке. Обострения	$ОФВ_1$/ФЖЕЛ <70%. $ОФВ_1$ 50–80% должных значений
3	Тяжелая	Продуктивный кашель. Одышка при физической нагрузке. Обострения	$ОФВ_1$/ФЖЕЛ <70%. $ОФВ_1$ 30–50% должных значений
4	Крайне тяжелая	Продуктивный кашель. Одышка в покое. Дыхательная или сердечная недостаточность	$ОФВ_1$/ФЖЕЛ <70%. $ОФВ_1$ <30% должных значений или 30–50% в сочетании с наличием хронической дыхательной/правожелудочковой недостаточности

сти от тяжести состояния пациента. При наличии изменений в легочной ткани на обзорном снимке боковая проекция выбирается в зависимости от локализации выявленных изменений. Снимки выполняют на спокойном задержанном вдохе. Для рентгенографии используют кассеты с рентгеновской пленкой, или системы для компьютерной рентгенографии (CR), или системы для прямой цифровой рентгенографии (DR). Все воспринимающие устройства при рентгенографии должны иметь квадратную форму и размер не менее 35×35 см. Обязательным является правильное расположение диафрагмы для ограничения поля облучения. Эквивалентная

доза облучения при соблюдении правильной методики рентгенографии не должна превышать 0,1 мЗв.

Технические условия рентгенографии:

— напряжение генерирования рентгеновского излучения не менее 100 кВ (как правило 120 кВ);

— выдержка минимально возможная для данного типа прибора (обычно менее 0,06–0,04 с) или использование устройств для автоматического определения экспозиции;

— фокусное расстояние от 150 до 200 см;

— обязательно применение отсеивающей решетки с отношением не менее 1:6, адаптированной к данному фокусному расстоянию.

К основным рентгенологическим признакам бронхиальной обструкции относятся:

— повышенная прозрачность легочных полей с обеднением легочного рисунка в центральных отделах легких;

— появление ограниченных участков легочной ткани с полной потерей легочного рисунка (могут соответствовать буллезным полостям);

— увеличение ретростернального и ретрокардиального пространств;

— низкое расположение и уплощение диафрагмы (тяжелых случаях, вплоть до ее инверсии) с укорочением диафрагмальных синусов;

— вертикальное положение сердца с уменьшением поперечного размера и выступанием дуги легочной артерии на левом контуре (рис. 2.1).

Таким образом, по результатам стандартного рентгенологического исследования может быть определена преимущественная локализация выявленных изменений: верхнедолевые, нижнедолевые, или же диффузные. У больных молодого

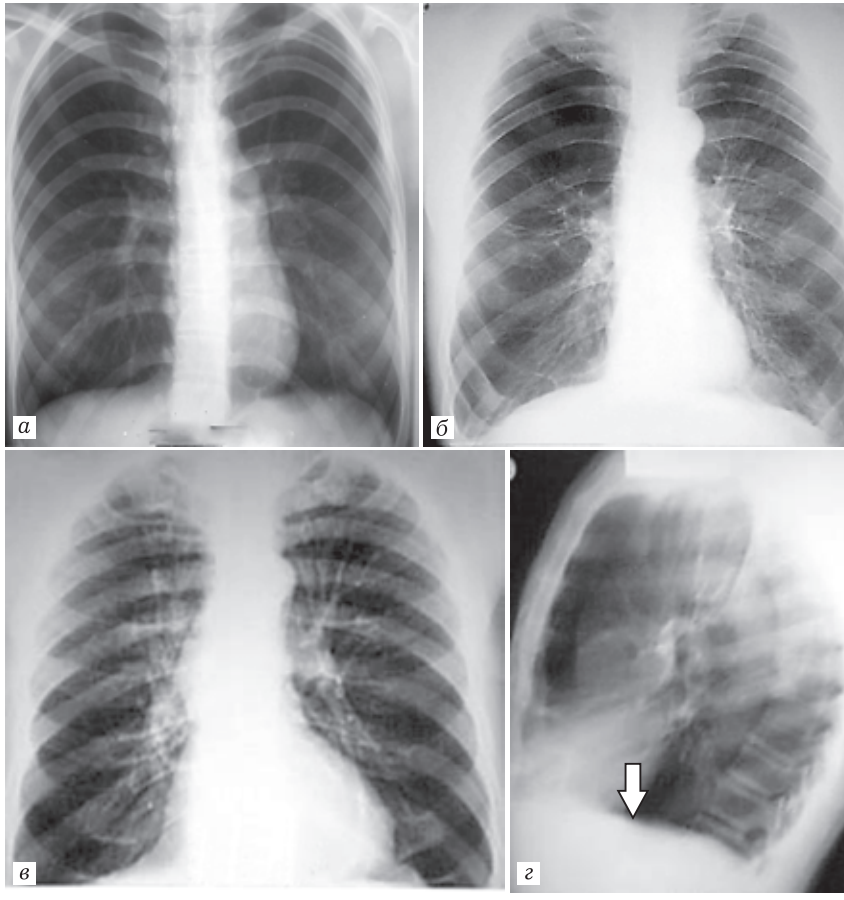


Рис. 2.1. Различные виды повышения воздушности легочной ткани у пациентов с ХОБЛ: *а* — диффузное повышение воздушности легочной ткани во всех ее отделах, горизонтальный ход ребер, бочкообразная грудная клетка, тень сердца вытянута, каплевидной формы; *б* — повышение воздушности легочной ткани с обеднением легочного рисунка в верхней доле правого легкого; *в* — повышение воздушности легочной ткани с обеднением легочного рисунка в нижних отделах обоих легких; *г* — участок инверсии диафрагмы у этого же больного

возраста с преимущественными изменениями в нижних долях обоих легких, уплощением куполов диафрагмы необходимо проводить дальнейшую диагностику с обязательным определением уровня α_1-антитрипсина.

При выявлении буллезных полостей (рис. 2.2) описываются их форма, локализация, распространенность буллезных изменений, особое внимание следует уделить наличию в полостях содержимого, что может указывать на сопутствующий воспалительный или опухолевый процесс.

Для дальнейшей верификации диагноза и исключения сопутствующей патологии рекомендуется выполнение МСКТ органов грудной полости.

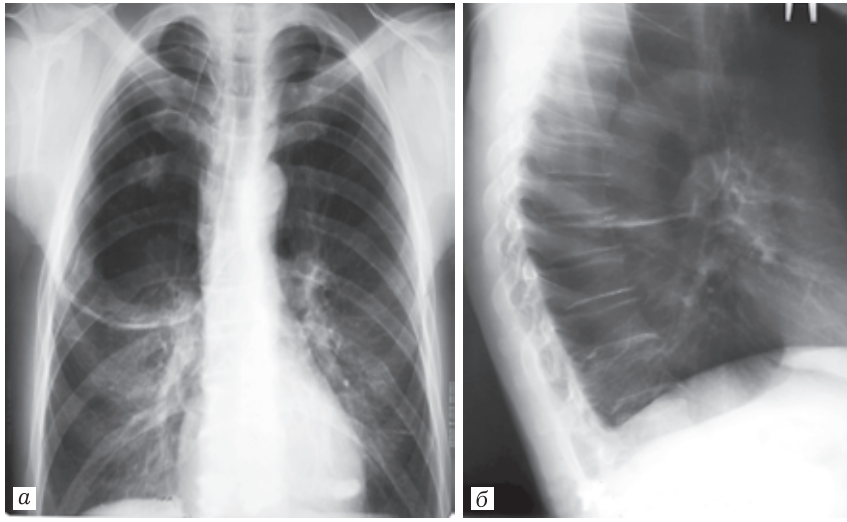


Рис. 2.2. Буллезные изменения легочной ткани. Определяется полное отсутствие легочной ткани в верхней доле правого легкого, с четко ограничивающей его утолщенной стенкой (*а*); подобные же изменения без отчетливо визуализируемой стенки буллы определяются в верхней доле левого легкого (*б*)

Возможности компьютерной томографии органов грудной полости в диагностике хронической обструктивной болезни легких

Компьютерная томография показана больным с хронической обструктивной болезнью легких как для оценки распространенности и степени тяжести эмфизематозной перестройки легочной ткани, так и для выявления осложнений основного заболевания и диагностики сопутствующей патологии.

На данный момент методика рентгеновской компьютерной томографии органов грудной клетки широко известна и стандартизована. В зависимости от используемой аппаратуры может быть пошаговой (практически не применяемой в современной диагностике) или спиральной (количество спиралей может варьировать от 1 до 512 в зависимости от возможности аппаратуры). Основными рекомендуемыми параметры сканирования являются: спиральное сканирование с 16 и более рядами детекторов, pitch 1–1,4, коллимация 1,25 мм и менее, 110–120 kVp, 50–150 мАс, интервал реконструкции 0,5–0,9 мм.

Стандартная компьютерная томография органов грудной клетки выполняется в положении больного лежа на спине с закинутыми за голову руками, для устранения артефактов от плечевых костей. Классическое исследование проводится при задержке дыхания на глубоком вдохе, что позволяет достоверно оценить элементы легочного рисунка и воздушность легочной ткани, избежать артефактов от динамической нерезкости. Основной протокол мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной полости может быть дополнен исследованием в режиме высокого разрешения, исследованиями в моменты завершенного глубокого вдоха и на выдохе — так называемые функциональные пробы (что имеет большое значение у больных ХОБЛ). Однако зачастую ска-

нирование легких у больных тяжелой хронической обструктивной болезнью легких необходимо проводить в несколько этапов, поскольку задержка дыхания у этой группы больных может быть затруднительна.

Компьютерно-томографические характеристики морфологических изменений легочной ткани у больных хронической обструктивной болезнью легких

Основным паттерном лучевой диагностики у больных ХОБЛ является повышение воздушности легочной ткани за счет развития ее эмфизематозной перестройки. При этом плотностные показатели легочной ткани значительно снижаются, плотность менее –950 единиц Хаунсфилда принято считать критическим значением, и именно по отношению к ней в большинстве сканнеров проводится автоматизированный расчет протяженности эмфизематозной перестройки легочной ткани.

Согласно принятому определению, эмфизема — это перманентное деструктивное расширение воздушных пространств дистальнее терминальных бронхиол.

Основные виды эмфизематозной перестройки легочной ткани, визуализируемые у больных ХОБЛ:

— центрилобулярная;
— панлобулярная;
— парасептальная;
— парацикатрическая;
— идиопатическая с гигантскими буллами, врожденная долевая эмфизема
— синдром Swyer–James–MacLeod.

Центриацинарная эмфизема (рис. 2.3) определяется в тех случаях, когда деструкция ограничена респираторными брон-

хиолами и центральными частями ацинуса, которые окружены макроскопически нормальной легочной паренхимой.

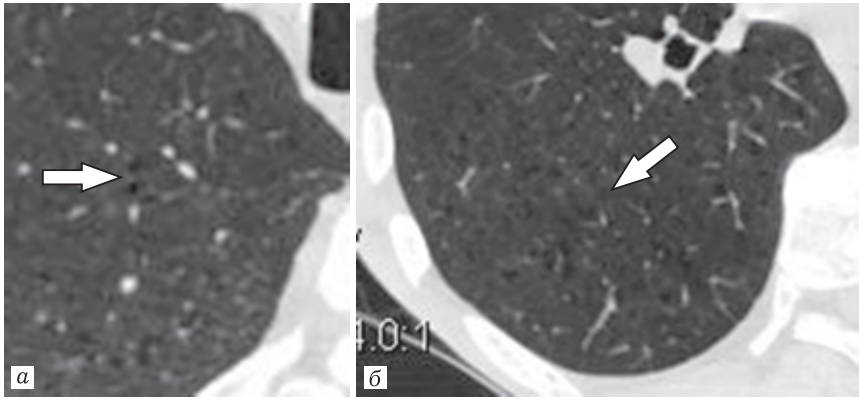


Рис. 2.3. Компьютерные томограммы пациента с участками центриацинарной эмфиземы, окруженными нормальной легочной паренхимой (стрелки)

Панацинарная (панлобулярная) эмфизема (рис. 2.4) определяется как деструкция альвеолярных стенок практически на всем протяжении легкого, она может сочетаться с центриацинарной эмфиземой, но в некоторых случаях может отчетливо превалировать у больных ХОБЛ над другими видами эмфизематозной перестройки. Преобладание панлобулярной эмфиземы с локализацией изменений преимущественно в нижних долях обоих легких наиболее характерно для молодых пациентов с дефицитом α_1-антитрипсина.

Парасептальная (дистальная ацинарная) эмфизема (рис. 2.5) характеризуется распространением участков эмфизематозной перестройки вдоль листков костальной и междолевой плевры с распространением на всю вторичную легочную дольку.

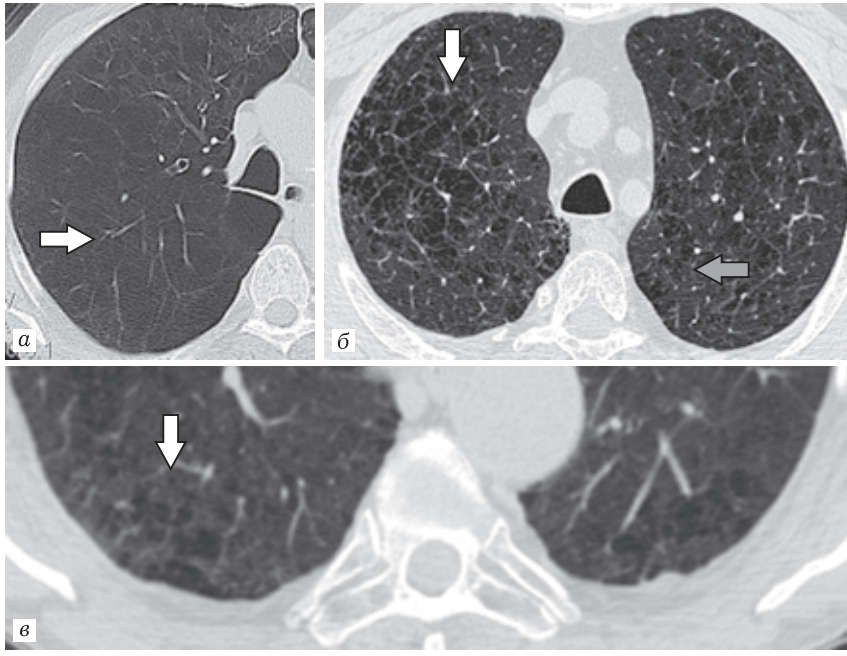


Рис. 2.4. Компьютерные томограммы пациентов с панлобулярной эмфиземой различной степени выраженности (*а–в*). Обращает на себя внимание отсутствие визуализируемых стенок воздухсодержащих пространств, диффузное их расположение в легочной паренхиме (белые стрелки), а также сопутствующие участки центриацинарной эмфиземы (серая стрелка)

Перицикатрическая (рубцовая) эмфизема (рис. 2.6) развивается на фоне измененной вследствие фиброза легочной ткани за счет поражения межальвеолярных перегородок, чаще всего изменения в легочной ткани связаны с перенесенным силикозом, туберкулезом, инфарктом легкого, интерстициальными заболеваниями легких. Наличие эмфизематозной перестройки легочной ткани в данном случае необходимо дифференцировать

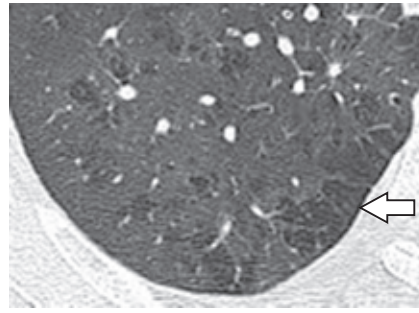


Рис. 2.5. Компьютерная томограмма пациента с парасептальной эмфиземой, обращает на себя внимание сохранность междольковых перегородок, при деструкции внутридольковых перегородок

от формирования сотового легкого, в особенности при развитии этих изменений в базальных и субплевральных отделах.

Локализованная, буллезная эмфизема характеризуется как повышение воздушности легочной ткани за счет формирования в легочной ткани буллезных полостей различной ве-

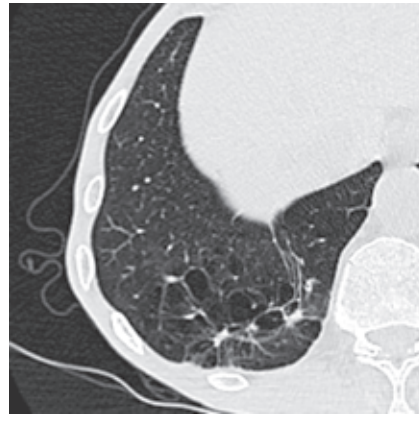


Рис. 2.6. Компьютерная томограмма пациента с перицикатрической эмфиземой на фоне метатуберкулезных изменений в нижней доле правого легкого

личины, формы и локализации. Существуют многочисленные варианты классификации булл. В отечественной хирургии принята классификация булл по их размеру: буллы от 1 см до 3 см — мелкие, от 3 до 5 см — средних размеров, от 5 см до 1/3 гемиторакса — крупные, от 1/3 гемиторакса — гигантские.

По отношению к корню легкого буллы можно разделить следующим образом.

1-й тип — субплеврально расположенные на узком основании.

2-й тип — субплеврально расположенные на широком основании.

3-й тип — глубоко уходящие в корень легкого.

При оценке буллезных полостей также необходимо оценивать состояние окружающей ее легочной ткани, для чего предложена следующая классификация.

Тип 1 — булла, окруженная нормальной легочной тканью (20% булл).

Тип 2 — булла (чаще множественные или двухсторонние) окруженная участками легких, пораженных диффузной эмфиземой (78% булл).

Тип 3 — синдром исчезающего легкого, вся легочная ткань, окружающая буллу, поражена диффузной эмфиземой (2% булл).

Оценив состояние окружающей легочной ткани, размеры буллы и ее локализацию по отношению к корню (рис. 2.7), торакальный хирург может принять окончательное решение о применении той или иной тактики оперативного вмешательства.

С учетом хирургических классификация при описании компьютерных томограмм врачу-рентгенологу необходимо отразить такие параметры буллы, как:

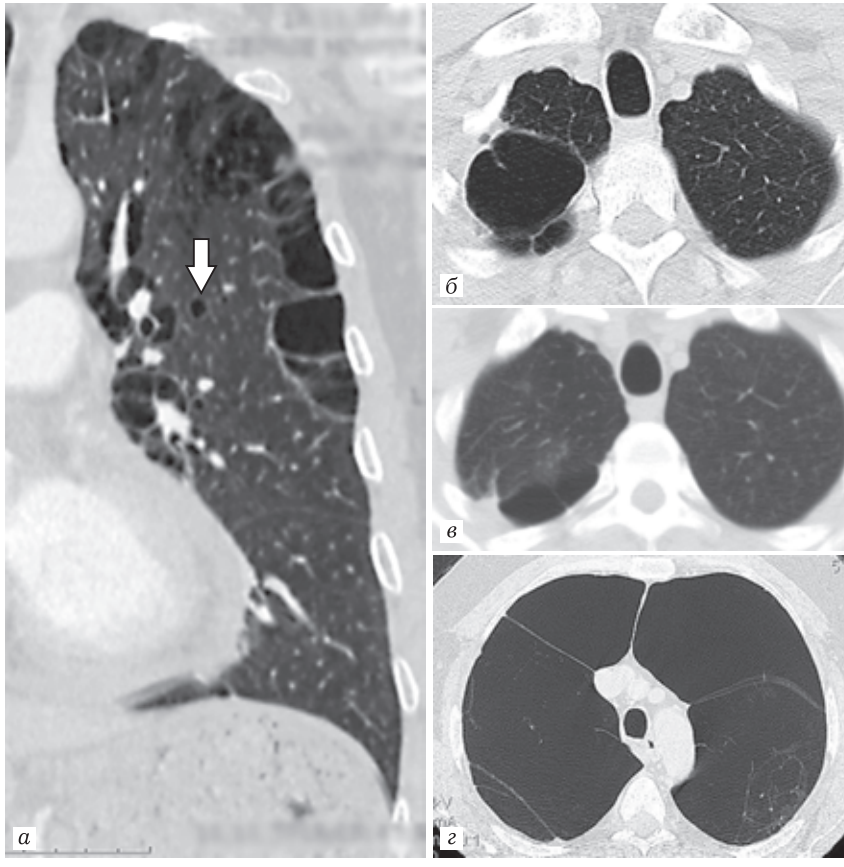


Рис. 2.7. Компьютерные томограммы пациентов с различными вариантами булл: *а* — преимущественно парамедиастинальная и субплевральная локализация буллезных полостей, мелкая интрапаренхиматозная булла с толстой стенкой и правильной округлой формой, окруженная нормальной легочной тканью (стрелка); *б* — крупная булла в верхней доле правого легкого; *в* — множественные субплевральные буллы в верхней доле правого легкого; *г* — гигантские буллы в верхних долях обоих легких

— локализация (субплевральная, парамедиастинальная, диффузная, преимущественно верхнедолевая, преимущественно нижнедолевая и т.д.);

— размеры буллы;

— толщина стенки, состояние окружающей легочной ткани;

— изменение размеров булл при функциональных пробах (наличие парадоксальной вентиляции) (рис. 2.8).

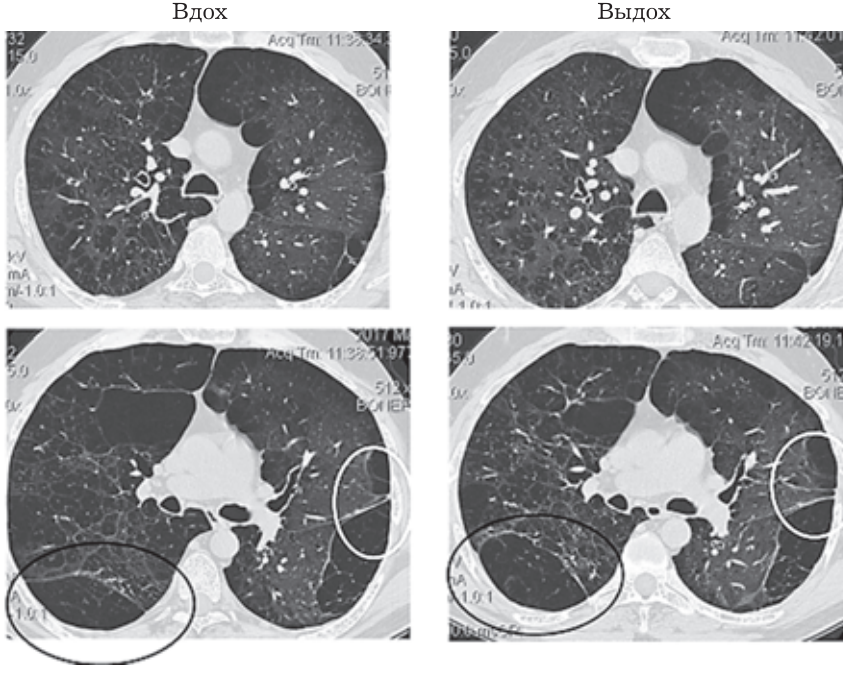


Рис. 2.8. Функциональные пробы у больного ХОБЛ. Компьютерные томограммы пациента с диффузной панлобулярной и буллезной эмфиземой. Размеры и форма булл остаются неизменными (белый овал), булла увеличивается в момент завершенного выдоха (черный овал), то есть имеет парадоксальную вентиляцию

Компьютерно-томографические характеристики морфологических изменений в бронхах у больных хронической обструктивной болезнью легких

Принято определять хроническую обструктивную болезнь легких как заболевание мелких бронхов, однако при компьютерной томографии, в особенности у пациентов с тяжелым течением заболевания изменения выявляются на всех уровнях бронхиального дерева (рис. 2.9). Основными признаками патологии крупных бронхов у больных ХОБЛ являются:

— саблевидная деформация трахеи;

— утолщение стенок долевых и сегментарных бронхов, формирование бронхоэктазов;

— дивертикулы стенок крупных бронхов.

Воспалительные изменения в стенках мелких бронхов, их закупорка мокротой, развитие бронхиолита ведут к значительным изменениям в паренхиме легких и визуализируются при компьютерной томографии легких, формируя следующие паттерны:

— мозаичная вентиляция;

— «воздушные ловушки»;

— проявления бронхиолита — структуры типа «дерево в почках», центрилобулярные очаги;

— сужение просветов мелких бронхов (рис. 2.10).

Одним из важнейших признаков нарушения вентиляции легочной ткани являются так называемые воздушные ловушки. Воздушные ловушки — участки легочной ткани сохраняющие свою воздушность в момент завершенного выдоха, которые являются косвенным компьютерно-томографическим признаком бронхиальной обструкции (рис. 2.11). В норме разница в плотностных характеристиках легочной ткани в моменты вдоха и выдоха составляет около 250 единиц Хаунсфилда. Однако следует

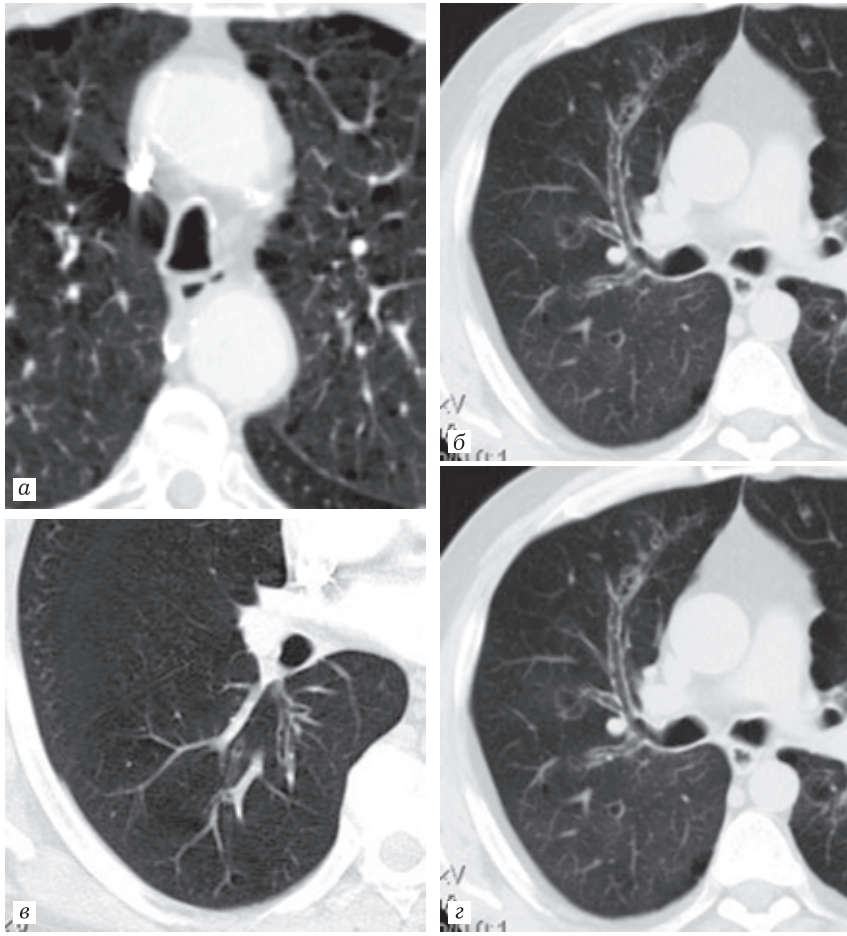


Рис. 2.9. Компьютерные томограммы пациентов с различными изменениями крупных бронхов: *а* — саблевидная деформация трахеи; *б* — дивертикулы крупных бронхов; *в*, *г* — утолщение стенок крупных бронхов с формированием бронхоэктазов

помнить, что у пациентов старшего возраста мозаичность вентиляции и воздушные ловушки являются возрастной нормой.

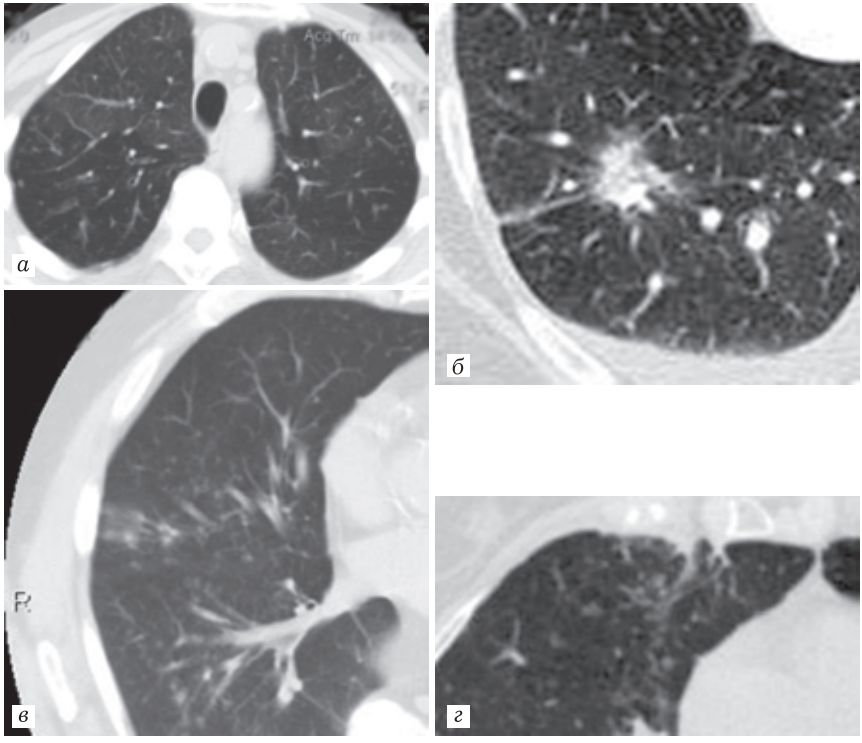


Рис. 2.10. Мозаичная вентиляция легочной ткани с формированием чередующихся участков пониженной и повышенной вентиляции легочной ткани в момент завершенного вдоха (*а*); резкое сужение и утолщение стенки долькового бронха по сравнению с дольковой артерией (*б*); *в*, *г* — проявления респираторного бронхиолита у курящего пациента с ХОБЛ с формированием Y-образных структур и множественных центрилобулярных очагов

Таким образом основным компьютерно-томографическими признаком ХОБЛ является эмфизематозная перестройка легочной ткани с понижением ее плотности. Оценка распространенности эмфизематозной перестройки может прово-

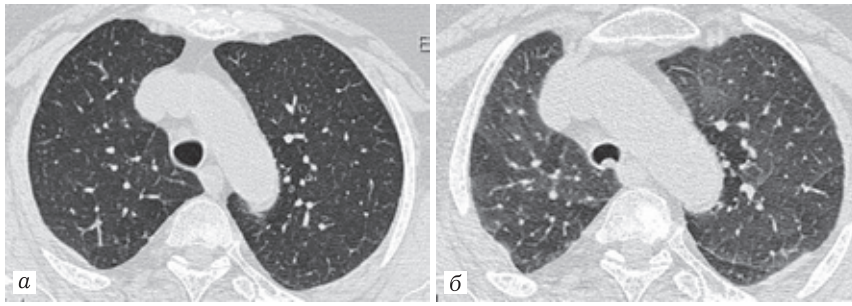


Рис. 2.11. Компьютерные томограммы пациента с выраженной бронхиальной обструкцией (*а*, *б*). Множественные воздушные ловушки определяются в верхних долях обоих легких

дится как визуально, так и с применением специальных программ компьютерной обработки, при этом плотностная характеристика легочной ткани –950 единиц Хаунсфилда признана разделительной чертой между эмфизематозной и нормально функционирующей легочной тканью (рис. 2.12). Основываясь на полуколичественной оценке распространенности эмфиземы в паренхиме легких, C. P. Hersh и соавт. (2007) предложили компьютерно- томографическую классификацию эмфиземы по степеням тяжести.

1-я степень — 0,5–5% — незначительная.

2-я степень — 5–25% — легкая.

3-я степень — 26–50% — средней тяжести.

4-я степень — 51–75% — выраженная.

5-я степень — более 75% — тяжелая.

Таким образом основными компьютерно-томографическими характеристиками ХОБЛ являются:

— повышение воздушности легочной ткани (до –950 HU) за счет различных форм эмфиземы (центриацинарная, панлобулярная, парасептальная, буллезная);

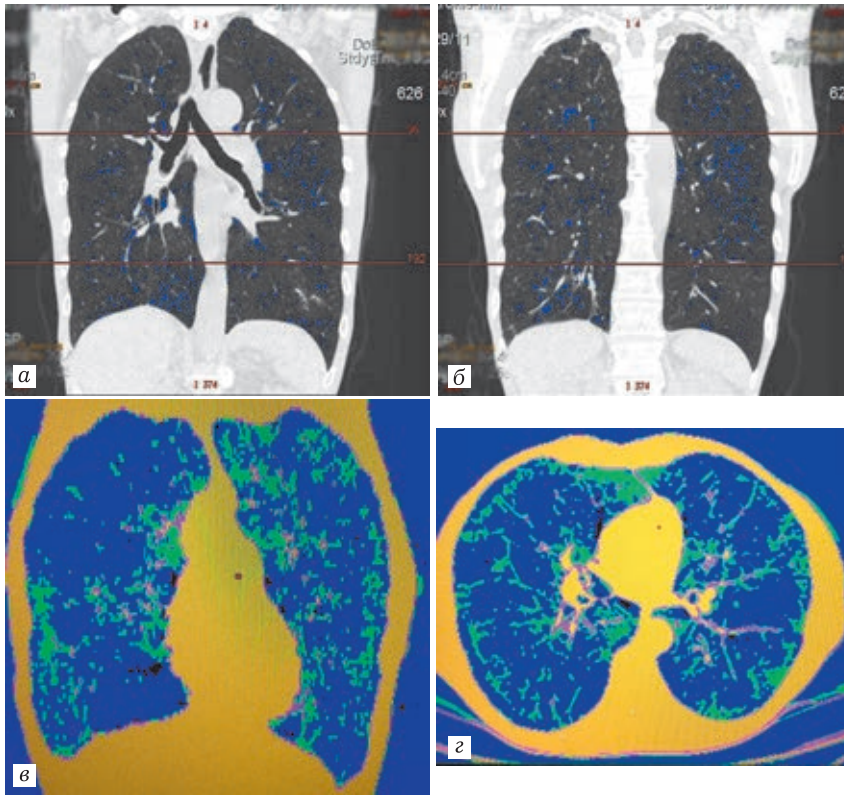


Рис. 2.12. Компьютерная оценка распределения плотностных характеристик легочной ткани: *а*, *б* — распространение эмфизематозной перестройки по трем уровням: верхние, средние, нижние отделы обоих легких у больного ХОБЛ с легким течением заболевания; *в*, *г* — распространение эмфизематозной перестройки легочной ткани у больного тяжелой ХОБЛ (синим цветом выделены участки с плотностью менее –950 единиц Хаунсфилда)

— изменения в крупных и мелких бронхах (саблевидная деформация трахеи, утолщение стенок сегментарных и субсегментарных бронхов, дивертикулы крупных бронхов, моза-

ичная вентиляция легочной ткани, проявления респираторного бронхиолита, уменьшение калибра мелких бронхов);

— буллы различного диаметра;

— при функциональной КТ отсутствует динамика воздухонаполнения легочной ткани.

По преобладающим изменениям в бронхах, паренхиме легких при компьютерной томографии можно выделить следующие фенотипы хронической обструктивной болезни легких, коррелирующие с клиническим фенотипом заболевания (эмфизематозным и бронхитическим).

Основные компьютерно-томографические фенотипы ХОБЛ:

— с преобладанием изменений в крупных и мелких бронхах (бронхитический тип);

— с преобладанием эмфизематозной перестройки легочной ткани;

— смешанные изменения.

Выявление основного компьютерно-томографического фенотипа ХОБЛ позволяет прогнозировать дальнейшее течение заболевания и подобрать адекватную тактику лечения ХОБЛ — как терапевтическую, так и хирургическую.

Возможности магнитно-резонансной томографии органов грудной полости в диагностике хронической обструктивной болезни легких

Визуализация легочной ткани при использовании магнитно-резонансной томографии значительно затруднена за счет нескольких факторов:

— низкая протонная плотность легочной ткани — в здоровых тканях легкого плотность в десять раз меньше, чем в окружающих тканях;

— кислород воздуха является парамагнетиком, ткань легкого — диамагнетик;

— дыхательные движения и пульсация сердца создают множественные артефакты, затрудняющие интерпретацию результатов исследования.

МРТ легких у больных ХОБЛ является серьезной проблемой из-за потери протонной плотности ткани легкого, вызванной уменьшением объема циркулирующей в пораженной паренхиме крови, вызванной гипоксической вазоконстрикцией в сочетании с гиперинфляцией, что суммарно приводит к значительному снижению сигнала от структурных элементов легкого (сосудистых и интерстициальных). Такие ограничения разрешающей способности метода у этой группы пациентов приводят к сужению показаний к проведению исследования. Таким образом, МРТ легких у пациентов с ХОБЛ выполняется у следующих групп больных:

— пациенты, у которых планируется редукция легких при ХОБЛ;

— пациенты, у которых планируется трансплантация легких.

Для оценки различных элементов легочной ткани у больных ХОБЛ применяются:

1) оценка паренхимы легкого: Т1-ВИ аксиальные (VIBE, THRIVE, LAVA), до и после введения контрастного вещества;

2) оценка состояния дыхательных путей: Т1-ВИ аксиальные GRE (VIBE), Т2-ВИ (HASTE) для оценки отека и воспаления в стенках бронхов;

3) оценка перфузии легочной ткани с применением внутривенного контрастного агента: (FLASH 3D) позволяет оценить распределение кровотока в легочной ткани;

4) толщина срезов для ангиографического исследования 2 мм, для рутинного исследования до 4–6 мм.

При МРТ органов грудной полости у больных ХОБЛ оценивается подвижность куполов диафрагмы, смещение структур средостения, перфузионные характеристики легочной ткани, архитектоника легочных сосудов (рис. 2.13).

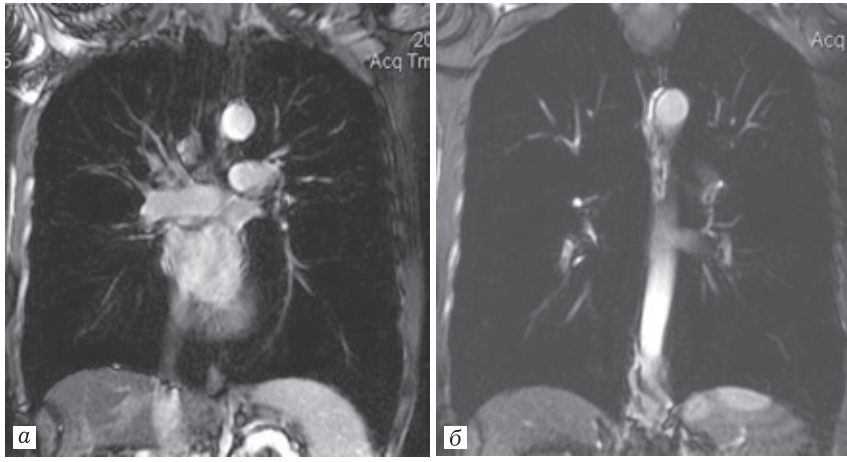


Рис. 2.13. Магнитно-резонансные томограммы легких у больного ХОБЛ средней тяжести (*а*, *б*). Определяется нарушение архитектоники сосудистых структур легкого с обеднением и практически полным отсутствием кровотока в эмфизематозно измененной легочной ткани

Также магнитно-резонансная томография позволяет оценить перфузионные характеристики легочной ткани, что чрезвычайно важно для пациентов, планируемых для хирургического вмешательства (хирургическая редукция объема легкого, буллэктомия), поскольку одним из основных предикторов успешного оперативного вмешательства является максимальное сохранение зон с сохраненным кровотоком и соот-

ветственно, с сохраненным газообменом. При МРТ в оценке перфузии легочной ткани используются динамические, взвешенные по Т1 импульсные последовательности, после внутривенной инъекции контрастного вещества с высокой скоростью введения — от 3 до 5 мл/с для достижения компактного болюсного профиля (TWIST, TRAK, TRICKS — в зависимости от производителя, используемой аппаратуры).

Лучевые методы в выборе тактики лечения хронической обструктивной болезни легких

В соответствии с международными рекомендациями комбинация ряда лечебных и профилактических мероприятий (например, отказ от курения) позволяет снизить тяжесть симптомов, замедлить прогрессирование заболевания за счет снижения частоты обострений и избежать ряда серьезных осложнений со стороны дыхательной и других систем организма. Также комбинированное лечение позволяет улучшить переносимость физической нагрузки и общее состояние больных ХОБЛ. Перед назначением лечения пациенту выполняется стандартное рентгенологическое исследование, и в случае необходимости оно дополняется компьютерной томографией легких.

Хирургическая редукция объема легких применяется у тщательно отобранных пациентов с эмфизематозным фенотипом ХОБЛ, прошедших обучение, получающих комбинированное лечение и не испытывающих от него значимого улучшения. Является методом коррекции одышки при минимальной физической нагрузке или одышке в покое, снижает частоту обострений и улучшает выживаемость больных ХОБЛ. В ряде случаев используется у больных, ожидающих трансплантацию легких, в качестве меры, улучающей реабилитационный потенциал больных.

Резекция крупных или гигантских булл у определенной части пациентов с ХОБЛ позволяет улучшить показатели вентиляции легких, переносимость физической нагрузки и уменьшить частоту обострений заболевания.

Трансплантация донорских легких — единственный метод радикального лечения терминальной стадии ХОБЛ. Он позволяет у больных без противопоказаний восстановить нормальные показатели вентиляции, газообмена и переносимости физической нагрузки. Около 70% операций это билатеральные (двусторонние) трансплантации. У больных ХОБЛ средняя продолжительность жизни после билатеральной трансплантации донорских легких составляет более 7 лет. Число трансплантаций ограничено количеством донорских органов и стоимостью процедуры и посттрансплантационного лечения.

Эндоскопическая клапанная бронхоблокация с целью редукции объема легких ввиду строгих показаний применяется у ограниченной части больных. Процедура позволяет улучшить показатели спирографии и переносимость физической нагрузки в среднем в течение 6 месяцев.

Всем пациентам с ХОБЛ, которым планируется выполнение той или иной хирургической манипуляции, необходимо проводить рентгеновскую компьютерную томографию легких. Для определения фенотипа ХОБЛ пациентом выполняется компьютерная томография легких с измерением легочных объемов и коэффициента эмфиземы, оцениваются размеры булл, их соотношение со структурами корня легкого, костальной и междолевой плеврой, наличие парадоксальной вентиляции. При этом измеряются просветы трахеи и крупных бронхов. В предоперационный период также выполняются исследования, позволяющие определить участки легочной ткани с сохраненной перфузией (МРТ, перфузионная сцинтиграфия,

однофотонная эмиссионная томография). Тщательный подбор пациентов является залогом успешности хирургического вмешательства.

Дифференциальная диагностика синдрома понижения плотности (повышения воздушности) легочной ткани

Прежде всего ХОБЛ следует дифференцировать от целого ряда заболеваний, при которых возникает повышение воздушности, (понижение плотности) легочной ткани. Этот паттерн является определяющим патологическое состояние, однако следует помнить, что у лиц старшего возраста участки эмфизематозной перестройки легочной ткани, перибронхиальный фиброз, утолщение стенок бронхов являются возрастной нормой, как и единичные воздушные ловушки, выявляемые в момент завершенного выдоха.

Для описания изменений, определяющихся при повышении воздушности легочной ткани, используются следующие термины:

— эмфизема: центрилобулярная, панлобулярная, парасептальная, парацикатрическая, идиопатическая с гигантскими буллами, врожденная долевая эмфизема, синдром Swyer–James–MacLeod;

— булла: содержащая воздух структура с толщиной стенки менее 1 мм, размерами не менее 1 см, субплевральные буллы представляют собой проявление парасептальной эмфиземы;

— киста: содержащая воздух структура с толщиной стенки от 1 до 4 мм, имеет эпителиальную выстилку. Кисты могут быть врожденными или приобретенными; у лиц старшего возраста единичные интрапаренхиматозные кисты, окруженные неизмененной легочной паренхимой, являются возрастной нормой.

— легочный пузырек: содержащая воздух структура с толщиной стенки менее 1 мм, располагающаяся на поверхности легкого субплевральная);

— легочная полость: содержащая воздух структура с толщиной стенки от 4 мм;

— сотовое легкое: сгруппированные, многорядные кистозные, воздухсодержащие структуры, имеющие стенку, диаметром от 3 до 10 мм, иногда наблюдаются кисты до 2,5 см, с преимущественно субплевральной и наддиафрагмальной локализацией.

Кистозная перестройка легочной ткани

Кисты по этиологии могут быть врожденными или приобретенными. У лиц старшего возраста единичные интрапаренхиматозные кисты, окруженные неизмененной легочной паренхимой, являются возрастной нормой. Дифференциальная диагностика кист в легочной ткани чрезвычайно затруднительна, поскольку они могут формироваться как самостоятельная патология или являться результатом распада очагов, последствиями геморрагий и других процессов. Критериями дифференциальной диагностики кисты и эмфиземы являются: наличие стенки у кисты, в то время как участки эмфизематозной перестройки не имеют подобного ограничения, наличие центрального сосуда — сохраненной дольковой артерии в участке панлобулярной эмфиземы.

Наиболее частыми заболеваниями, при которых в легочной ткани формируются множественные участки кистовидной перестройки, являются следующие.

Гистиоцитоз X (гистиоциоз из клеток Лангерганса). Редкое полисистемное заболевание, поражающее различные органы и системы организма. В основе развития заболевания

лежит неконтролируемая моноклональная пролиферация клеток Лангерганса (антигенпрезентирующие клетки макрофагальной системы). Пролиферация клеток Лангерганса сопровождается воспалением и формированием гранулем. При иммуногистохимическом исследовании показано положительное окрашивание при использовании антител к HLA-DR, CD1a, S-100.

Эпидемиология: заболевание чаще диагностируется у молодых мужчин, однако в последние годы отмечен рост заболеваемости среди женщин, в 95% случаев заболевшие являются курильщиками.

Клинически заболевание проявляется одышкой, непродуктивным кашлем, остальные симптомы крайне неспецифичны: общая слабость, потеря веса, боли в грудной клетки, возможен спонтанный пневмоторакс. В 25% случаев протекает бессимптомно.

Лучевая семиотика гистиоцитоза вариабельна и зависит от стадии развития заболевания и его формы — с преобладанием очаговых изменений или с преобладанием кист. В случаях, когда преобладают очаговые изменения, очаги могут быть единичными и множественными, размерами от 1–10 мм (чаще 1–5 мм), с преимущественно центрилобулярной локализацией (рис. 2.14); располагаются на фоне макроскопически нормальной легочной ткани.

В случае преобладания кистозных изменений: кисты чаще не превышают в размерах 10 мм, но могут достигать 2–3 см, кистозная перестройка редко затрагивает косто-диафрагмальные зоны, количество кист уменьшается каудально, стенки кист тонкие, но могут быть утолщенными, в особенности после перенесенного воспалительного процесса. Слияние нескольких кист приводит к формированию кист неправильной полициклической формы (рис. 2.15).

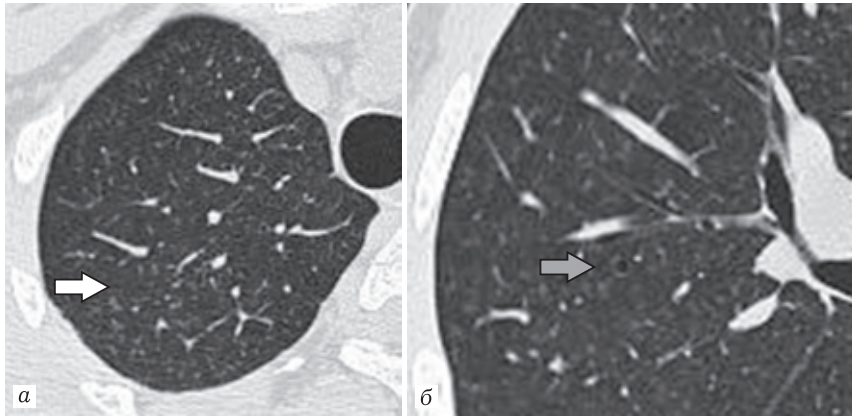


Рис. 2.14. Компьютерные томограммы пациента с гистологически верифицированным гистиоцитозом Х. В паренхиме легких определяются множественные центилобулярные очаги (белая стрелка), на фоне которых визуализируются тонкостенные кисты (серая стрелка)

Гистиоцитоз Х (гистиоцитоз из клеток Лангерганса) может также протекать с образованием множественных гранулематозных разрастаний не только в костях, но и в коже, лимфатических узлах и внутренних органах, что требует оценки состояния этих органов (выполнение сцинтиграфии скелета).

Лимфангиолейомиоматоз — это редкое полисистемное заболевание, развивающееся самостоятельно или как элемент туберозного склероза. В основе заболевания лежит прогрессивная пролиферация гладкомышечных клеток в стенках бронхов, бронхиол, межальвеолярных перегородках, кровеносных и лимфатических сосудах легких и плевре.

Эпидемиология: в основном ЛАМ страдают женщины детородного возраста (частота 1:400 000). Ведущими симптомами в клинической картине являются экспираторная

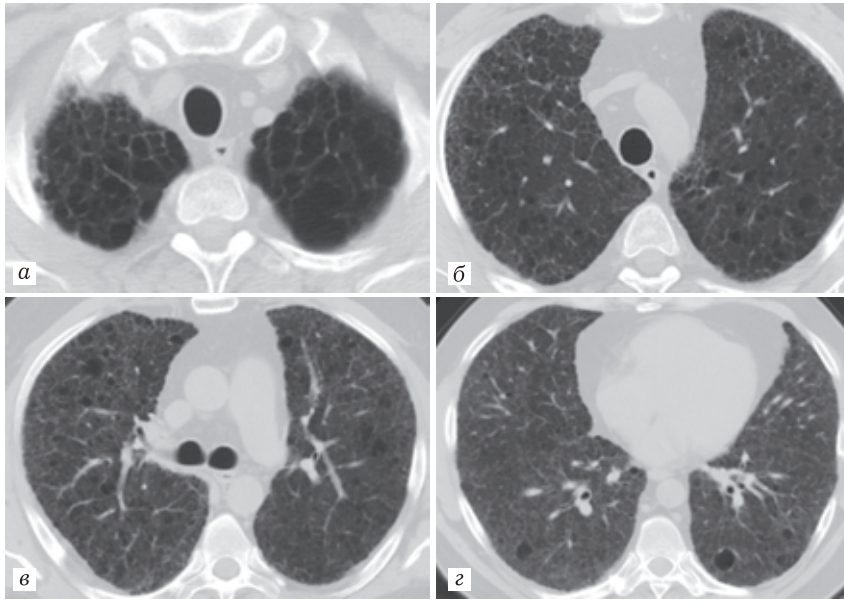


Рис. 2.15. Компьютерные томограммы пациента с гистологически верифицированным гистиоцитозом Х (*а–г*). В паренхиме легких определяются множественные кисты неправильной формы со стенками различной толщины. Изменения максимально выражены в верхних долях обоих легких. Кисты сливаются, образуя воздухсодержащие структуры неправильной формы

одышка, рецидивирующие пневмотораксы, хилоторакс, хилезный асцит. В брюшной полости у пациенток определяются лимфоаденопатия, множественные миомы матки. Причиной формирования кист принято считать формирование воздушных ловушек в бронхиолах, сдавленных из-за пролиферации гладких мышц, а также нарушение структуры эластических волокон в зонах разрастаний.

Лучевая семиотика ЛАМ: диффузно во всех отделах легких определяются тонкостенные кисты различных размеров,

преимущественно округлой формы, окруженные неизмененной легочной тканью (рис. 2.16). В грудной полости может визуализироваться расширенный грудной проток. Возможны участки геморрагии в легочной ткани. Частое проявление ЛАМ — гидроторакс (хилоторакс).

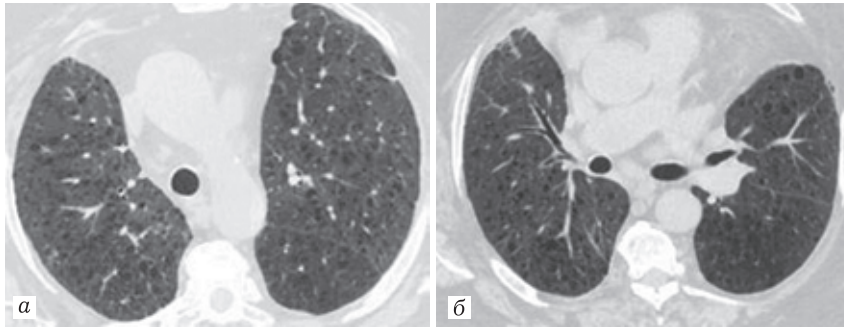


Рис. 2.16. Компьютерные томограммы пациентки с гистологически верифицированным лимфангиолейомиоматозом. В паренхиме легких определяются множественные кисты правильной округлой формы с тонкими стенками. Изменения максимально выражены во всех отделах легких

При исследовании брюшной полости частыми находками являются: ангиомиолипомы почек, хилезный асцит, лейомиомы матки, лимфоаденопатия различных групп лимфатических узлов.

Лимфоцитарный интерстициальный пневмонит (ЛИП). Доброкачественное лимфопролиферативное заболевание, характеризующееся преимущественно лимфоцитарной инфильтрацией легочной паренхимы (рис. 2.17).

Эпидемиология: чаще страдают женщины, имеющие сопутствующие аутоиммунные заболевания, у детей это заболевание является ВИЧ-ассоциированным.

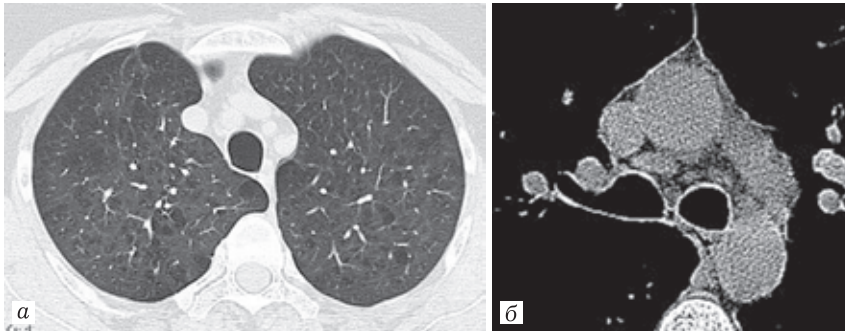


Рис. 2.17. Верифицированный лимфоцитарный интерстициальный пневмонит у пациентки с тяжелой СКВ: *а* — плотность легочной ткани увеличена за счет интерстициальных изменений по типу «матового стекла», на фоне которых визуализируются множественные тонкостенные кисты; *б* — лимфоаденопатия средостения

Основные компьютерно-томографические признаки ЛИП:

1) изменения затрагивают все отделы легких, с минимальным преобладанием в средних и нижних отделах;

2) определяется перибронхиальное утолщение центрального интерстиция, ретикулярные изменения;

3) во всех отделах легких визуализируются множественные центрилобулярные очаги с нечеткими контурами;

4) участки увеличения плотности легочной ткани по типу «матового стекла», кисты с утолщенными стенками, чаще расположены периваскулярно и субплеврально, размерами от 1 до 30 мм;

5) лимфоаденопатия средостения.

Пневмоцистная пневмония (возбудитель — *P. jiroveci*; истинно оппортунистическая инфекция), наиболее часто поражает ВИЧ-инфицированных (степень иммуносупрессии — менее 200 кл/мкл).

Характерные клинические проявления: постепенное начало с одышки, сухой навязчивый кашель, лихорадка, в далеко зашедших случаях нередко пневмоторакс.

Лучевая семиотика:

— диффузное увеличение плотности легочной ткани по типу «матового стекла»;

— ретикулярные изменения (утолщения междольковых и внутридольковых перегородок), формирование кист (30%), преимущественно у пациентов на фоне выраженной иммуносупрессии вследствие ВИЧ-инфекции;

— таким образом, формируется картина изменений по типу «лоскутного одеяла», «географической карты» (рис. 2.18).

Сотовое легкое — формирование в легочной ткани воздушных кист размером от 2–3 до 10 мм, расположенных субплеврально и имеющих четко очерченные стенки (рис. 2.19).

Представляет собой проявление интерстициальных заболеваний легких и является важнейшим признаком обычной интерстициальной пневмонии (ОИП). Сочетание основных признаков ОИП (преобладание изменений в кортикальных и базальных отделах легких, ретикулярные изменения и сотовое легкое, тракционные бронхоэктазы), при отсутствии или малой выраженности признаков, противоречащих этому патологическому процессу, позволяет поставить диагноз идиопатического легочного фиброза без проведения биопсии. Наибольшие трудности в дифференциальной диагностике вызывает сочетание ИЛФ и эмфиземы, получившее название отдельного синдрома сочетания легочного фиброза и эмфиземы (CPFE — Combined Pulmonary Fibrosis and Emphysema), при этом у пациентов преимущественно в нижних отделах легких визуализируется легочный фиброз, а в верхних отделах легких определяются признаки центрилобулярной, парасептальной, буллезной эм-

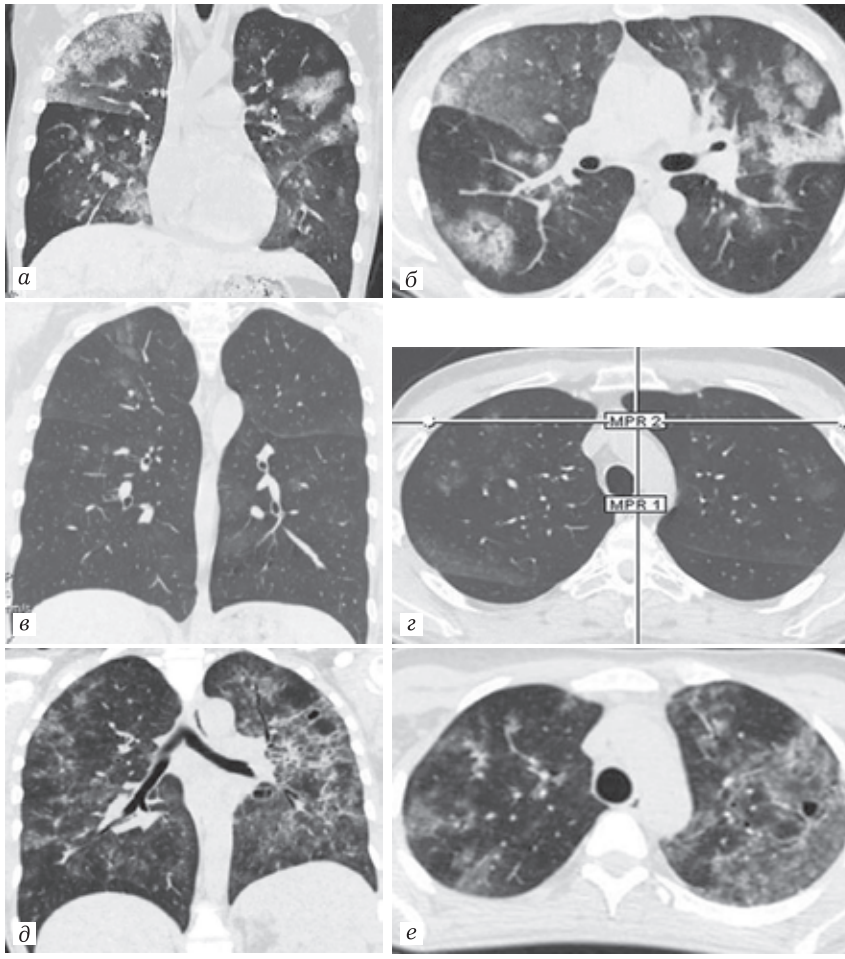


Рис. 2.18. Верифицированная пневмоцистная пневмония у ВИЧ-инфицированной пациентки; *а*, *б* — плотность легочной ткани увеличена по типу «матового стекла», на этом фоне определяются ретикулярные изменения, формирующие картину «лоскутного одеяла»; *в*, *г* — тот же пациент через 21 день после проведения терапии (бисептол) — определяется уменьшение протяженности изменений, отсутствие линейных и ретикулярных структур. Единичные формирующиеся кисты

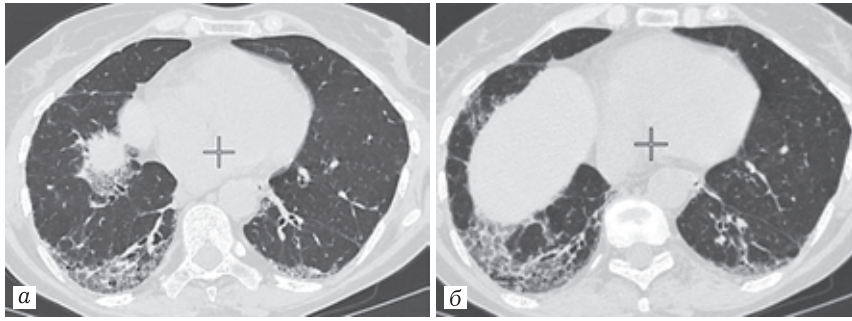


Рис. 2.19. Компьютерные томограммы легких у пациентки старшего возраста с верифицированным идиопатическим легочным фиброзом (*а*, *б*): определяется преобладание изменений в кортикальных и базальных отделах легких, ретикулярные изменения, множественные многорядные кистозные полости, формирующие сотовое легкое, тракционные бронхоэктазы

физемы (преимущественно в верхних долях). Также пациенты с ХОБЛ и ИЛФ относятся к одной возрастной группе и имеют длительный стаж курения, что еще более затрудняет проведение дифференциальной диагностики.

Клинической особенностью синдрома CPFE является наличие выраженной одышки при нередко нормальных спирографических показателях.

Редкие заболевания легких, сопровождающиеся повышением воздушности легочной ткани

Достаточно редко в практике рентгенологов встречаются врожденные или приобретенные в раннем детском возрасте изменения, сопровождающиеся развитием кистозной перестройки и эмфиземы легких. Предположить подобную патологию позволяет сочетание кистозных и эмфизематозных изменения, зачастую сопровождающееся аномалией сосудов (секвестрация), или бронхов.

Синдром Birt–Hogg–Dubé — проявление мутации в гене FLCN, локализованном в коротком плече хромосомы 17.

Для синдрома Birt–Hogg–Dubé характерны: множественные легочные кисты (рис. 2.20) и вторичные спонтанные пневмотораксы; множественные билатеральные новообразования почек, а также разнообразные кожные проявления (ангиофибромы, перифолликулярные фибромы и т. д.)

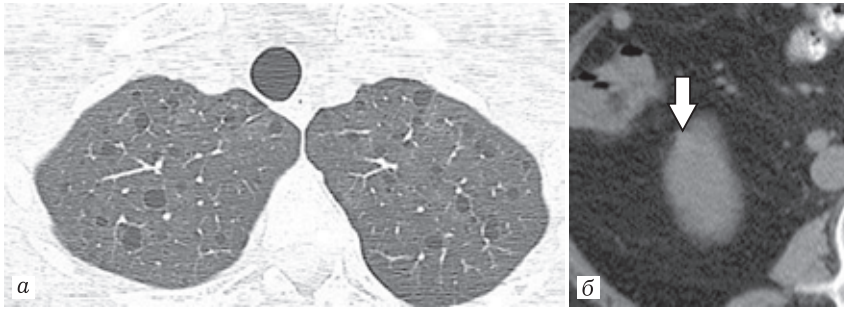


Рис. 2.20. Компьютерные томограммы пациента с синдромом Birt–Hogg–Dubé. В паренхиме легкого определяются множественные кисты, окруженные неизмененной легочной тканью, в правой почке определяется фиброма

Синдром Swyer–James–MacLeod. Редкое заболевание легких с формированием одностороннего повышения воздушности легочной ткани после перенесенного в детском возрасте облитерирующего бронхиолита, вызванного вирусной инфекцией или *Mycoplasma pneumoniae* (рис. 2.21).

Врожденная мальформация дыхательных путей (Congenital Pulmonary airway malformations — CPAM). Поликистозное поражение легочной ткани с аномальным расположением бронхов.

Тип I — с формированием доминантной кисты 2–10 см в диаметре, могут быть по периферии более мелкие (до 70%).

Рис. 2.21. Компьютерная томограмма пациента с эмфизематозной перестройкой верхней доли левого легкого. Из анамнеза известно о перенесенном в период младенчества бронхиолите

Тип II — множественные кисты в диаметре менее 2 см, при наличии сочетанной патологии (дисгенезия почек, секвестра-

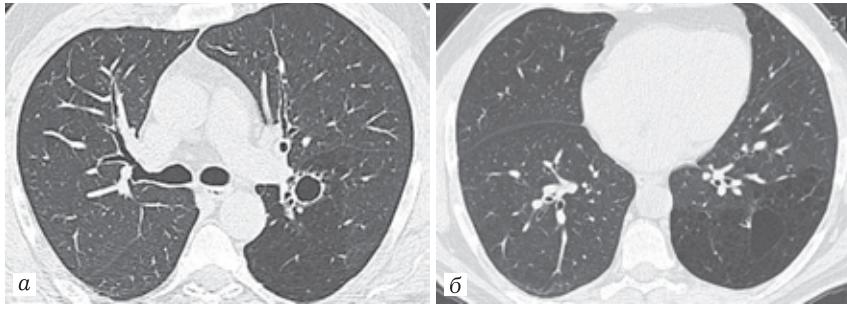


Рис. 2.22. Компьютерные томограммы пациента с врожденной мальформацией дыхательных путей III типа — множественные тонкостенные кисты <5 мм, распределенные по всей доле легкого (*а*, *б*). Крупная киста с утолщенной стенкой (поствоспалительные изменения)

ция, врожденная патология почек (15–20%).

Тип III — множественные кисты <5 мм (рис. 2.22), распределенные по всей доле легкого (~10%).

Тип IV — множественные кисты, занимающие целиком только одну долю легкого; этот вариант практически не отличим от I типа.

Тип 0 — чрезвычайно редкий, летальный вариант ацинарной дисгенезии и дисплазии, отражает полное недоразвитие паренхимы легкого.

Заключение

Лучевые методы имеют большое значение в диагностике и фенотипировании больных с ХОБЛ, а также являются важной составляющей в определении тактики лечения (как хирургического, так и терапевтического).

Список литературы

1. *Авдеев С.Н.* Определение клинических фенотипов хронической обструктивной болезни легких — новый подход к терапии заболевания // Тер. арх. 2011. Т. 83, № 3. С. 66–74.
2. *Амосов В.И., Сперанская А.А., Лукина О.В., Бобров Е.И.* Мультиспиральная компьютерная томография в клиниках медицинского университета. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2009. 228 с.
3. *Ищенко Б.И., Бисенков Л.Н., Тюрин И.Е.* Лучевая диагностика для торакальных хирургов. СПб.: ДЕАН, 2003. 343 с.
4. *Труфанов Г.Е., Кузнецова Н.Ю.* Рентгеновская компьютерная томография в диагностике хронической обструктивной болезни легких. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2009. 120 с.
5. *Тюрин И.Е.* Методы визуализации при ХОБЛ // Хроническая обструктивная болезнь легких. Клинические рекомендации. 2-е изд. / под ред. А. Г. Чучалина. М.: Атмосфера, 2007. С. 38–55.
6. *Тюрин И.Е.* Методы визуализации хронической обструктивной болезни легких // Хроническая обструктивная болезнь легких: монография / под ред. А. Г. Чучалина. М.: Атмосфера, 2008. С. 231–264.
7. *Тюрин И.Е.* Компьютерная томография органов грудной полости. СПб.: Элби, 2003. 371 с.

8. *Черняев А.Л., Самсонова М.В.* Патологическая анатомия легких: атлас. 2-е изд., испр и доп. М.: Атмосфера, 2011. 112 с. (Серия монографий Российского Респираторного общества / гл. ред. серии А. Г. Чучалин).
9. *Hersh C.P., Jacobson F.L., Gill R., Silverman E.K.* Computed tomography phenotypes in severe, early-onset chronic obstructive pulmonary disease // COPD. 2007. Vol. 4, No 4. P. 331–337.
10. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Revised 2017 // www.goldcopd.com.
11. *Eisner M.D., Anthonisen N., Coultas D. et al.* An official American Thoracic Society public policy statement: novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2010. Vol. 182. P. 693–718.
12. *Lamprecht B., McBurnie M.A., Vollmer W.M. et al.* BOLD Collaborative Research Group: COPD in never smokers: results form the population-based burden of obstructive lung disease study // Chest. 2011. Vol. 139. P. 752–763.
13. *Reid L.* The Pathology of Emphysema. Chicago: Year-Book Medical Publishers, 1967. P. 211–240.
14. *Klingman R.R., Angelillo V.A., Demeester T.R.* Cystic and bullous lung disease // Ann. Thorac. Surg. 1991. Vol. 52. P. 576.
15. *Ley-Zaporozhan J., Ley S.* Morphological and functional imaging in COPD with CT and MRI: present and future // Eur. Radiol. 2008. Vol. 18, No 3. P. 510–21.
16. *Ley-Zaporozhan J., Ley S., Eberhardt R., Kauczor H.-U., Heussel C.P.* Visualization of morphological parenchymal changes in emphysema: comparison of different MRI sequences to 3DHRCT // Eur. J. Radiol. 2010.
17. *Wakabayashi A.* Thoracoscopic technique for management of giant bullous lung disease // Ann. Thorac. Surg. 1993. Vol. 56 (3). P. 708–712.
18. *Webb W.R., Higgins C.B.* Thoracic Imaging, Pulmonary And Cardiovascular Radiology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
19. *Avila N.A., Dwyer A.J., Rabel A. et al.* Sporadic lymphangioleiomyomatosis and tuberous sclerosis complex with lymphangioleiomyomatosis: comparison of CT features // Radiology. 2007. Vol. 242 (1). P. 277–285.
20. *Agarwal P.P., Gross B.H., Holloway B.J. et al.* Thoracic CT findings in Birt-Hogg-Dube syndrome // Am. J. Roentgenol. 2011. Vol. 196 (2). P. 349–352. doi:10.2214/AJR.10.4757. Pubmed citation.

21. *Cantin L., Bankier A.A., Eisenberg R.L.* Multiple cystlike lung lesions in the adult // Am. J. Roentgenol. 2010. Vol. 194 (1). W1–11.
22. *Naidich D.P.* High-resolution computed tomography of cystic lung disease // Semin. Roentgenol. 1991. Vol. 26 (2). P. 151–174.
23. *Seaman D.M., Meyer C.A., Gilman M.D. et al.* Diffuse cystic lung disease at high-resolution CT // Am. J. Roentgenol. 2011. Vol. 196 (6). P. 1305–1311.
24. *Ferguson E.C., Berkowitz E.A.* Lung CT: Part 2. The interstitial pneumonias-clinical, histologic, and CT manifestations // Am. J. Roentgenol. 2012. Vol. 199 (4). W 464–476.
25. *Stocker J.T.* Congenital pulmonary airway malformation: a new name and an expanded classification of congenital cystic adenomatoid malformation of the lung // Histopathology. 2002. No 41. P. 424–431.
26. *Biyyam D.R. et al.* Congenital lung abnormalities: embryologic features, prenatal diagnosis, and postnatal radiologic-pathologic correlation // Radiographics. 2010.
27. *Washko G.R., Fan V.S., Ramsey S.D. et al.* The effect of lung volume reduction surgery on chronic obstructive pulmonary disease exacerbations // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2008. Vol. 177 (2). P. 164–169.
28. *Marchetti N., Criner G.J.* Surgical Approaches to Treating Emphysema: Lung Volume Reduction Surgery, Bullectomy, and Lung Transplantation // Semin. Respir. Crit. Care Med. 2015. Vol. 36 (4). P. 592–608.
29. *Klooster K., ten Hacken N.H., Hartman J.E. et al.* Endobronchial Valves for Emphysema without Interlobar Collateral Ventilation // N. Engl. J. Med. 2015. Vol. 373 (24). P. 2325–2335.
30. *Stoller J.K., Aboussouan L.S.* A review of alpha-1-antitrypsin deficiency // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2012. Vol. 185. P. 246–259.
31. *Hansell D.M., Bankier A.A., MacMahon H. et al.* Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging // Radiology. 2008. Vol. 246. P. 697–722.
32. *Johkoh T., Sakai F., Noma S. et al.* Honeycombing on CT: its definitions, pathologic correlation, and future direction of its diagnosis // Eur. J. Radiol. 2014. Vol. 83. P. 27–31.
33. *Cottin V., Nunes H., Brillet P.Y., Delaval P., Devouassoux G., Tillie-Leblond I., Israel-Biet D., CourtFortune I., Valeyre D., Cordier J.F.* Groupe d'Etude et de Recherche sur les Maladies Orphelines Pulmonaires (GERM O P). Combined pulmonary fibrosis and emphysema: a distinct underrecognised entity // Eur. Respir. J. 2005. Vol. 26. P. 586–593.

А. К. Карпенко, А. А. Дмитриев

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ МАММОГРАФИЯ: BI-RADS

Введение

Впервые система BI-RADS была введена American College of Radiology с целью стандартизировать терминологию и улучшить структуру отчетов для обобщения результатов лучевых исследований молочных желез в более ясной, последовательной и сжатой форме. Несмотря на некоторые спорные моменты, в 1990-х гг. терминология BI-RADS была весьма успешно реализована при интерпретации исследований молочной железы на национальном и международном уровнях.

Повышение уровня стандартизации терминологии в области маммографии, УЗИ и магнитно-резонансной томографии, а также усилия, направленные на получение доказательных обоснований для рекомендаций по тактике ведения пациентов, не только помогли с клиническим применением системы BI-RADS, но также привели к разработке надежных исследований в визуализации молочной железы с последовательным и единым использованием стандартизированной терминологии. Система BI-RADS стала эволюционным процессом, который постоянно меняется, начиная с терминологии только для маммографии в первом издании (1993 г.), в четвертом издании (2003 г.) туда входят УЗИ и МРТ, в 2013 г. становится доступным наиболее полное пятое издание. Некоторые изменения

и дополнения были сделаны в этом новом издании, преимущественно в разделе, посвященном МРТ молочной железы.

МРТ молочных желез с контрастированием показала в многочисленных исследованиях, что является наиболее чувствительным методом визуализации для диагностики рака молочной железы, но обладает лишь умеренной специфичностью. Из-за высокой чувствительности, но все же умеренной специфичности для рентгенологов становится особо важным знать показания к использованию МРТ молочных желез и четко давать соответствующие рекомендации по применению МРТ в клинической практике. Наиболее часто показанием к МРТ молочных желез является скрининг пациентов с высоким риском развития рака молочной железы. Другие показания включают оценку степени распространенности заболевания и обследование контралатеральной молочной железы у больных с впервые выявленным раком молочной железы; оценку метастатического поражения подмышечных лимфатических узлов у пациентов с неизвестной первичной опухолью; оценку остаточной опухоли после нерадикального хирургического лечения; мониторинг ответа на неоадъювантную химиотерапию; оценку местных рецидивов; решение проблем после неоднозначных результатов маммографии без их корреляции с ультразвуковым исследованием; выделения из соска, не объяснимые после маммографического или ультразвукового исследования; оценку состояния имплантатов.

Существует большой разброс методик и протоколов при МРТ молочных желез в различных институтах и учреждениях, но, несмотря на это, МР-маммография становится все более широко используемым методом лучевой диагностики патологии молочных желез. Такие изменения привели к огромной разнице в качестве изображений, что, в свою очередь, суще-

ственно влияет на их интерпретацию. Последняя версия BI-RADS пытается решить эту проблему, в том числе за счет нового технического раздела, которого не было в предыдущих изданиях. Он дает рекомендации по проведению исследований, использованию МР-последовательностей, применению специальных катушек для молочной железы, введению контрастного вещества, что является важным для получения качественного изображения молочной железы и его интерпретации.

В системе BI-RADS результаты каждого исследования четко структурированы. Любые актуальные данные анамнеза пациента, которые могут повлиять на интерпретацию результатов исследования, так же как и методика сканирования (включая постпроцессинговую обработку), должны быть отражены в протоколе описания. Протокол описания МРТ в первую очередь отражает содержание фиброгландулярной ткани в структуре молочной железы, а также фоновое контрастное усиление паренхимы. Структура протокола описания МРТ молочных желез в системе BI-RADS выглядит следующим образом.

I. Показания к исследованию.

II. Методика исследования.

III. Краткое описание структуры молочной железы.

IV. Полное описание всех важных находок.

V. Сравнение с предыдущим исследованиями.

VI. Окончательная оценка.

VII. Рекомендации по дальнейшей тактике обследования или наблюдения.

I. Показания к исследованию

Этот раздел предоставляет краткое описание показаний к исследованию. Например, это может быть скрининг в группе женщин с высоким риском развития рака молочной железы,

наблюдение в динамике вероятно доброкачественного образования, оценка эффективности при лечении неоадъювантной химиотерапией, обследование пациентов с впервые выявленным раком молочной железы.

Поскольку фоновое контрастное усиление паренхимы может зависеть от фазы менструального цикла, указание дня менструального цикла также является полезным. Если пациентка находится в пременопаузе, то указание недели менструального цикла может быть важной информацией при интерпретации результатов сканирования. Информация о неоадъювантной, адъювантной, гормональной или лучевой терапии при лечении рака молочной железы в пред- или послеоперационном периоде также может играть важную роль при трактовке изображений.

Показания к исследованию должны содержать краткое описание анамнеза пациентки, в том числе:

1) причины для проведения исследования (например, скрининг, стадирование или уточнения характера изменений, выявленных при предыдущих исследованиях);

2) клинические находки, включая их локализацию, размеры и время, в течение которого они наблюдаются (пальпируемые образования, втяжение соска и т.д);

3) предыдущие биопсии (тип и локализация биопсии, результат цитологического и гистологического исследования);

4) гормональный статус (пре- или постменопауза, фаза цикла, применение гормональной терапии).

II. Методика магнитно-резонансной томографии

Содержит подробное описание параметров сканирования. Как минимум для обеих молочных желез должны быть получены последовательности с ярким сигналом от жидкости.

Необходимо получить до- и постконтрастные Т1-взвешенные изображения одновременно для обеих молочных желез, предпочтительно с подавлением сигнала от жира. Также могут применяться различные методики обработки изображений, например субтракция.

Элементы этого раздела, как правило, включают:

1. Маркировку стороны (правая, левая, или обе молочные железы).

2. Расположение маркеров и их значение (рубец, сосок, пальпируемое образование и т.д.).

3. МР-последовательности:

а) Т1-взвешенные изображения;

б) Т2-взвешенные изображения;

в) последовательности с подавлением сигнала от жировой ткани;

г) ориентация плоскости сканирования;

д) другие импульсные последовательности.

4. Контрастное вещество:

а) название контрастного препарата;

б) количество контрастного препарата;

в) способ введения (болюсное или инфузионное);

г) соотношение инъекции болюса ко времени начала сканирования и продолжительности сканирования;

д) если несколько сканов (число постконтрастных сканирований и методика получения изображений).

5. Методики постпроцессинговой обработки изображений:

а) МПР (многоплоскостные реформаты)/МИП (проекции максимальных интенсивностей);

б) кривые отношения времени/интенсивности сигнала;

в) методика субтракции;

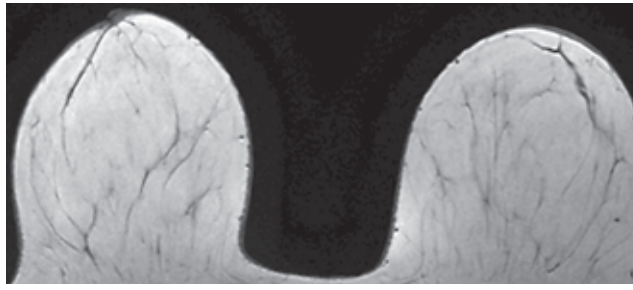
г) другие методики.

III. Краткое описание структуры молочной железы

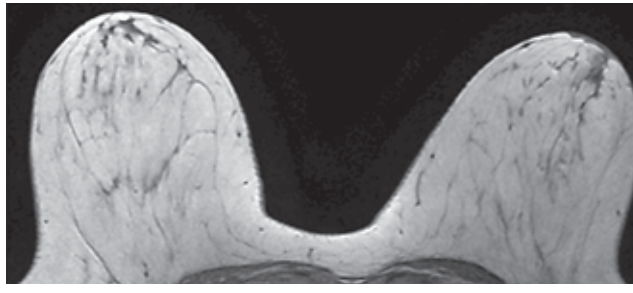
Этот раздел должен отражать общее описание структуры молочной железы, включая:

1. Количество фиброгландулярной ткани:

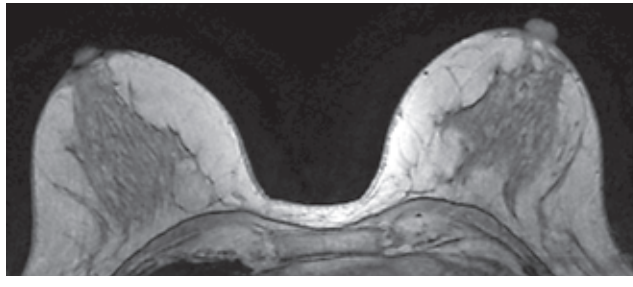
а) преимущественно жировая ткань;



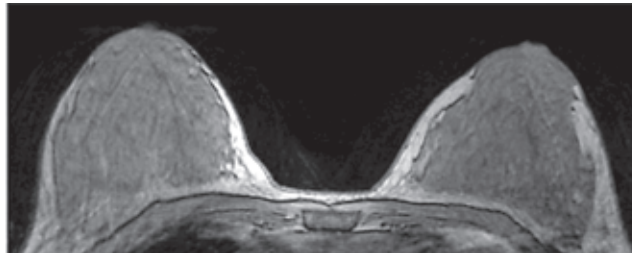
б) отдельные участки фиброгландулярной ткани;



в) неоднородное содержание фиброгландулярной ткани;



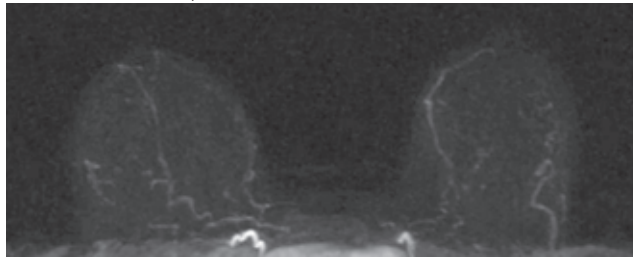
г) преимущественно фиброгландулярная ткань.



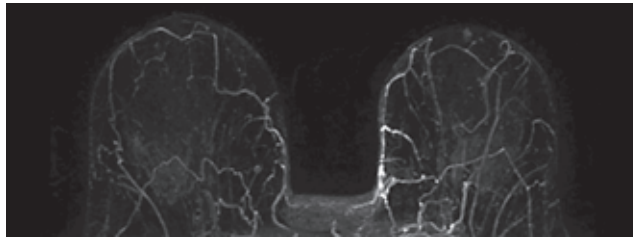
Эти четыре категории определяются при помощи визуальной оценки содержания фиброгландулярной ткани в молочной железе. Если содержание фиброгландулярной ткани в молочных железах неодинаковое, то для оценки используется молочная железа с наибольшим количеством железисто-фиброзной ткани.

2. Фоновое контрастное усиление паренхимы (ФКУ):

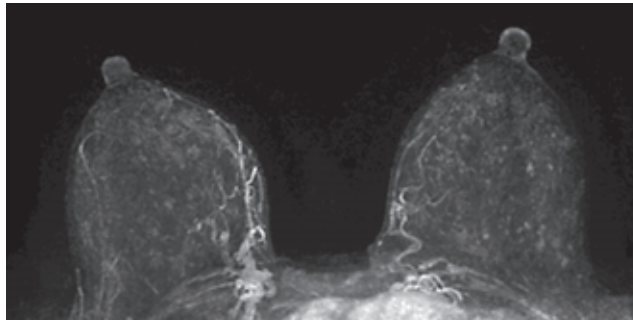
а) минимальное;



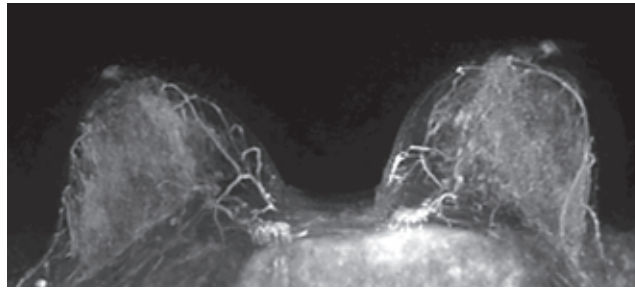
б) слабое;



в) умеренное;



г) выраженное.



Данные четыре категории определяются при помощи визуальной оценки контрастного усиления фиброгландулярной ткани молочных желез. Если контрастное усиление правой и левой молочной железы неодинаковое, то для оценки используется молочная железа с наибольшей выраженностью фонового контрастного усиления. В том случае, если лечение вызвало изменение фонового контрастного усиления в одной или обеих молочных железах, то это должно быть отражено в заключении. В настоящее время ФКУ отражает объем и интенсивность контрастного усиления паренхимы и для обеспечения системности в интерпретации изображений должно оцениваться у всех пациентов. При сканировании двух молоч-

ных желез необходимо описывать, является ли ФКУ симметричным или асимметричным. Асимметричное означает большее фоновое контрастное усиление в одной молочной железе, чем в другой. Симметричное усиление показывает зеркальное изображение правой и левой молочных желез.

3. Наличие имплантатов.

Если в молочных железах присутствуют имплантаты, то это должно быть отражено в заключении. Информация должна включать состав имплантатов (изотонический раствор натрия хлорида, силикон) и их строение (однопросветный, двухпросветный, редко трехпросветный).

IV. Полное описание всех важных находок

Патологическое контрастное усиление отличается от фонового контрастного усиления. Его описание должно указывать молочную железу, в которой патологическое контрастирование выявляется, тип поражения и его характеристики.

В заключении должна отражаться корреляция клинически выявленных патологических изменений с локализацией поражений на МР-изображениях (основанная на указании квадранта молочной железы или положения на циферблате часов). Стоит признать, что могут быть различия в локализации поражений, обнаруженных при клиническом обследовании (пациентка стоит или лежит на спине), выявленных при маммографии (пациентка в вертикальном положении и молочная железа сжата), при ультразвуковом исследовании (пациентка на спине или на боку) или при магнитно-резонансной томографии (пациентка лежит на животе), основанные на разном положении женщины во время исследования. Более постоянный показатель — это расстояние от соска. Это дает надежду, что указание расстояния от образования до соска поз-

воляет облегчить корреляцию между модальностями, хотя стоит понимать, что может быть небольшая разница при указании дистанции от ареолы для различных методов исследования молочной железы.

В системе BI-RADS описание должно включать следующие характеристики и терминологию.

1. Размер;

2. Локализацию:

а) Правая или левая молочная железа.

б) Квадрант молочной железы или положение на циферблате часов (или центрально, ретроареолярно, в аксиллярном отростке).

в) Расстояние от соска, кожи, грудной стенки в сантиметрах.

3. Изменения, связанные с патологическим контрастированием, включают:

а) Артефакты, которые влияют на интерпретацию.

б) Очаг — мелкий участок контрастного усиления, который отчетливо не представляет собой объемное образование и не выглядит как образование на преконтрастных изображениях.

в) Образование — объемное поражение, обычно сферической или шаровидной формы, может оттеснять или подтягивать окружающие ткани молочной железы.

Характеристики образований, используемые для оценки:

— Форма образования (рис. 3.1): описание общей морфологии контрастирования (округлая; овальная (включая дольчатую); неправильная).

— Контур образований (рис. 3.2): описание краев (четкий; нечеткий — неровный или лучистый).

— Структура контрастного усиления образования (рис. 3.3): однородное; неоднородное; в виде ободка; неконтрастируемые внутренние перегородки.

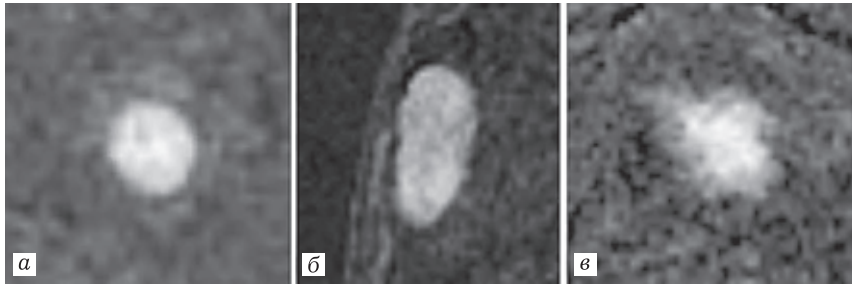


Рис. 3.1. Форма образований: *а* — округлая; *б* — овальная; *в* — неправильная

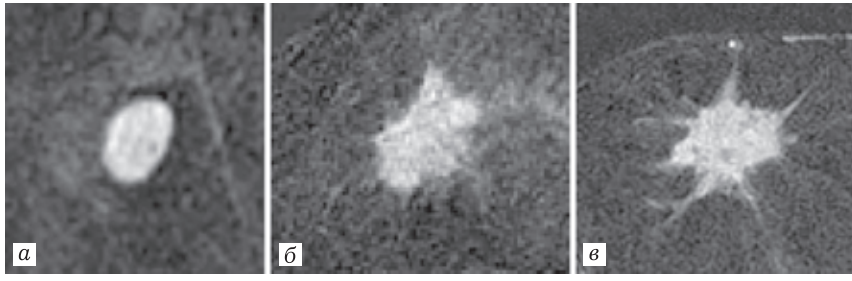


Рис. 3.2. Контуры образований: *а* — четкий; *б* — неровный; *в* — лучистый

г) Участок контрастного усиления, не ассоциированный с образованием:

— Распространение (рис. 3.4): очаговое; линейное; сегментарное; регионарное; множественное; диффузное.

— Структура участка контрастного усиления (однородная; неоднородная; сливная; группа участков кольцевидного усиления).

д) Интрамаммарный лимфатический узел (редко имеет клиническое значение) (рис. 3.5).

е) Образование на коже (редко имеет клиническое значение).

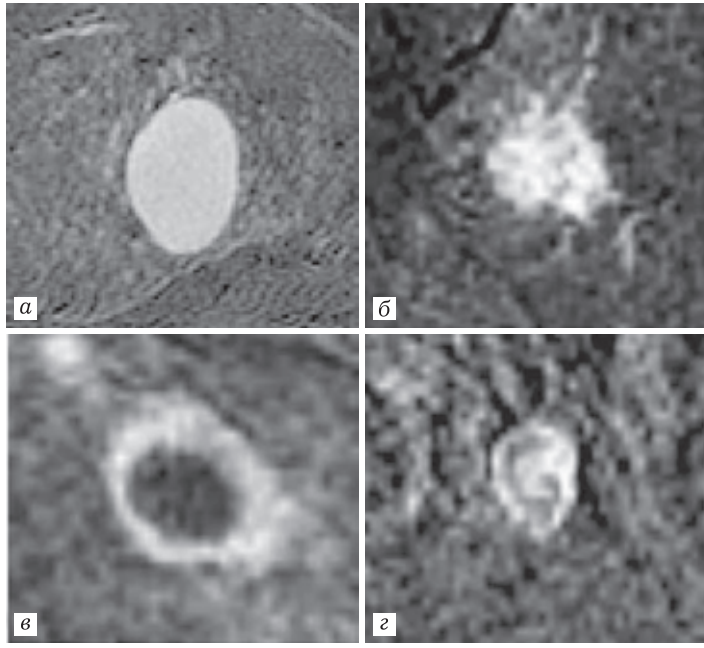


Рис. 3.3. Структура контрастного усиления: однородное (*а*); неоднородное (*б*); в виде ободка (*в*), неконтрастируемые внутренние перегородки (*г*)

ж) Изменения, не связанные с контрастным усилением:

— Высокий сигнал от протоков на преконтрастных Т1-ВИ (рис. 3.6).

— Киста (рис. 3.7).

— Послеоперационные скопления жидкости (гематома/серома) (рис. 3.8).

— Утолщение кожи и трабекулярных структур паренхимы после лечения (рис. 3.9).

— Неконтрастируемые образования.

— Нарушение архитектоники.

— Артефакты от инородных тел, клипс и т.д.

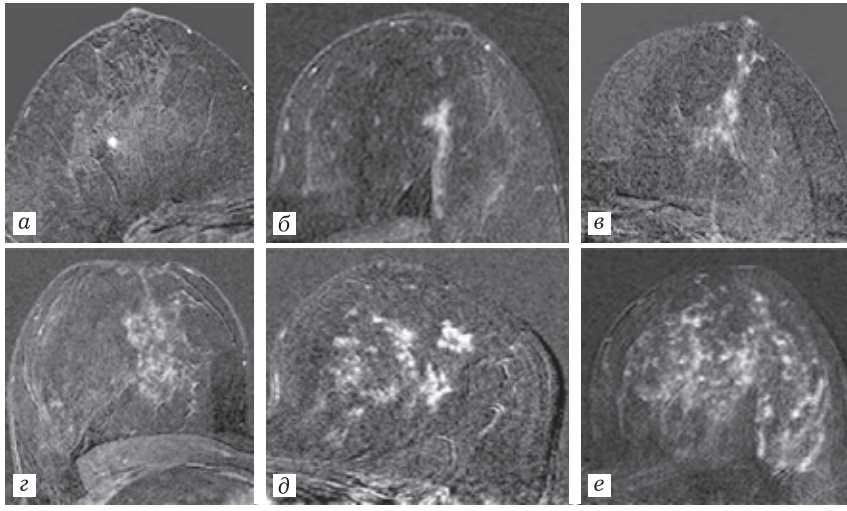


Рис. 3.4. Распространение контрастного усиления: очаговое (*а*); линейное (*б*); сегментарное (*в*); регионарное (*г*); множественное (*д*); диффузное (*е*)

Рис. 3.5. Типичный лимфатический узел, Т1-ВИ

з) Ассоциированные находки:

— Втяжение соска (рис. 3.10).

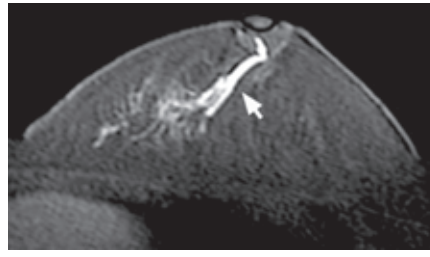


Рис. 3.6. Гиперинтенсивный сигнал линейной формы от протока (стрелка), Т1-ВИ

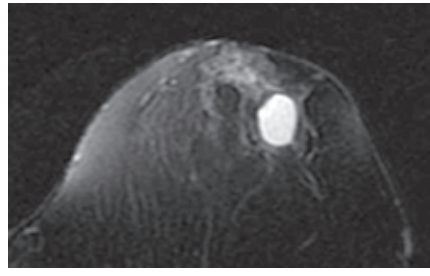


Рис. 3.7. Простая киста, Т2-ВИ

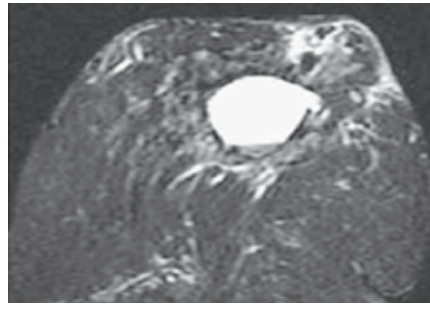


Рис. 3.8. Постоперационная серома, Т2-ВИ с подавлением сигнала от жира. Образование с очень интенсивным сигналом и пристеночными гипоинтенсивными участками

— Инвазия соска.
— Втяжение кожи (рис. 3.11).

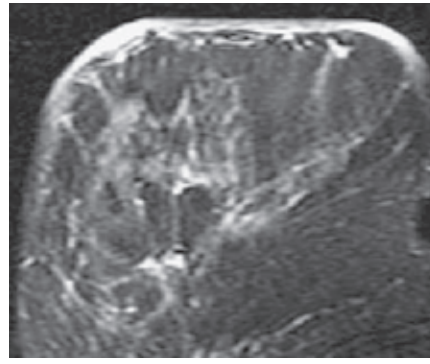


Рис. 3.9. Диффузное утолщение и гиперинтенсивный сигнал от кожи после лучевой терапии, Т2-ВИ

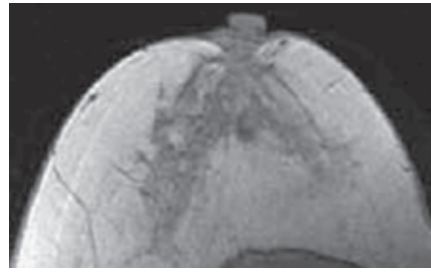


Рис. 3.10. Втяжение соска, связанное с карциномой, расположенной ретроареолярно, Т1-ВИ

— Утолщение кожи.
— Инвазия кожи: прямая/воспалительный рак.
— Аксиллярная лимфаденопатия (рис. 3.12).
— Инвазия грудных мышц.
— Инвазия грудной стенки.
— Нарушение архитектоники.

и) Жиросодержащие образования:
— Лимфатические узлы (неизмененные, патологические).
— Жировой некроз.

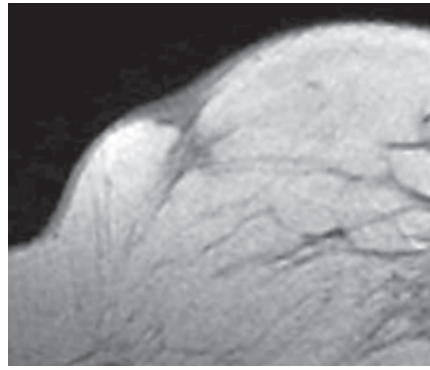


Рис. 3.11. Втяжение кожи, ассоциированное с инвазивной карциномой, Т1-ВИ

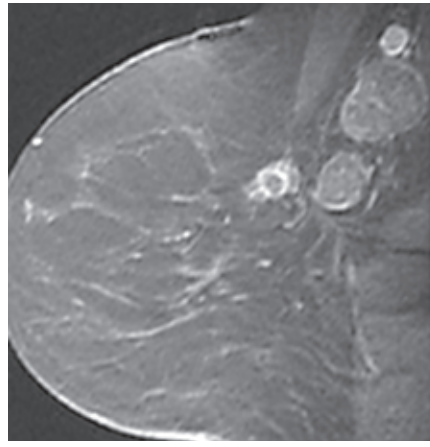


Рис. 3.12. Метастатически измененные аксиллярные лимфатические узлы, Т2-ВИ

— Гамартома.

— Постоперационная гематома/серома с жиром.

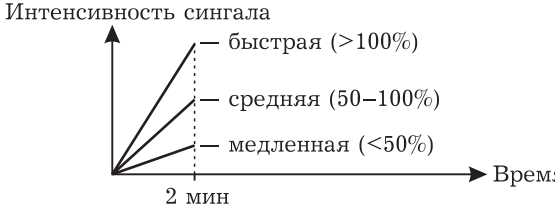
к) Стабильность — описание того, как изменяется контрастное усиление (изменение в размерах по сравнению с предыдущим исследованием).

л) Оценка кинетических кривых контрастного усиления:

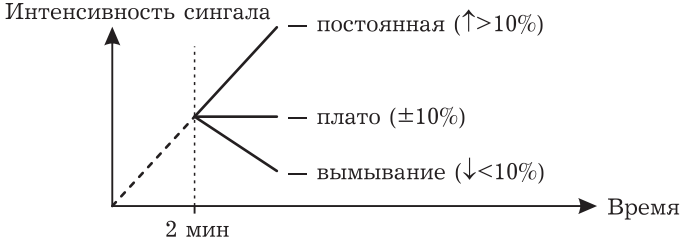
— Наиболее быстро контрастирующаяся часть образования или участок образования с подозрительным быстрым вымыванием контрастного вещества должны быть отмечены в протоколе описания.

— Кривые отношения интенсивности сигнала ко времени.

· Начальная фаза контрастирования — отражает характер накопления контрастного вещества в первые две минуты или период до того, как кривая интенсивности сигнала начинает изменяться (медленная; средняя; быстрая).



· Отсроченная фаза — описывает характер контрастирования спустя две минуты или после того, как кривая интенсивности сигнала начинает изменяться (постоянная, т. е. накопление контрастного препарата аналогично начальной фазе; фаза плато; вымывание).



м) Имплантаты:

— Материал имплантатов и тип строения;

· Изотонический раствор.

· Силикон.

· Другой материал (такой как соевое масло, полипропилен, полиуретан, включая прямые инъекции).

· Тип строения (однопросветный, двухпросветный).

— Расположение импланта (ретрогландулярно, ретропекторально).

— Нарушение контура имплантата (фокальный выступ).

— Внутрикапсулярные находки силикона.

— Экстракапсулярные включения силикона.

— Включения силикона по типу «капель воды».

— Скопления жидкости вокруг имплантатов.

Также важные изменения при использовании других методик, таких как диффузионно-взвешенные изображения или МР-спектроскопия, должны отражаться в протоколе описания, если они имеют клиническое значение.

V. Сравнение с предыдущими исследованиями

Констатация того, что текущее исследование было сравнено с конкретным предыдущим исследованием. Этот раздел включает:

— предыдущие МРТ-исследования с указанием даты;

— другие исследования (маммография, ультразвуковое исследование, радионуклидные исследования) и дату их проведения.

VI. Заключение

В заключении проводится общий итог всех находок, сделанных при проведении исследования, и выставляется категория по системе BI-RADS. Включение оценочной категории в окончательное заключение является разумной медицинской практикой. В заключении каждое из образований должно

Таблица 3.1

Полный список изменений между 4-м и 5-м изданиями системы BIRADS в магнитно-резонансной томографии

4-е издание	5-е издание	Изменения
1	2	3
	1. Количество фиброгландулярной ткани	Добавлен этот раздел
	2. Фоновое контрастное усиление паренхимы	Добавлен этот раздел
1. Очаг/Очаги	3. Очаг	Изменилось определение «очаг»
2. Образование	4. Образования	
а) форма	а) форма	Не используется отдельно термин «дольчатая»
б) контуры	б) контуры	
в) структура контрастного усиления образования	в) структура контрастного усиления образования	Исключены термины «контрастирующиеся внутренние перегородки» и «центральное усиление»
3. Участок контрастирования, не связанный с образованием	5. Участок контрастирования, не связанный с образованием	
а) распространение	а) распространение	Исключен термин «протоковое»
б) структура участка контрастного усиления	б) структура участка контрастного усиления	Исключен термин «точечный» Добавлен термин «группа участков кольцевидного усиления»
	6. Интрамаммарный лимфатический узел	
	7. Образования на коже	

быть окончательно отнесено к определенной категории по системе BI-RADS.

Неполная оценка (BI-RADS категория 0) используется, когда полный комплекс диагностических исследований не был выполнен и окончательная оценка возможна только после проведения дополнительных исследований или клинических обследований, необходимых для подтверждения доброкачественного характера выявленных изменений (например, интрамаммарный лимфатический узел или жировой некроз могут нуждаться в дополнительной их оценке при маммографии или ультразвуковом исследовании). Интерпретация исследований облегчается, учитывая тот факт, что почти все находки при МРТ-исследованиях могут быть отнесены к той или иной категории по системе BI-RADS.

VI. Рекомендации по дальнейшей тактике обследования или наблюдения

При неполной оценке (BI-RADS категория 0) даются конкретные рекомендации по дальнейшей тактике обследования пациента (осмотр, диагностическая маммография, прицельное ультразвуковое исследование и т.д.). Обратите внимание, что неполная оценка (BI-RADS категория 0) не должна выноситься намеренно для того, чтобы отметить целесообразность проведения биопсии с помощью ультразвукового наведения; в таком случае требуется использование BI-RADS категории 4 или 5 (подозрительное образование или сильно подозрительное на злокачественное образование). При обнаружении подозрительных изменений в заключении следует указать, что биопсию следует выполнять при отсутствии клинических противопоказаний. Это значит, что рентгенолог имеет достаточные основания для рекомендации проведения биопсии;

термин «клинические противопоказания» означает, что могут быть причины, по которым пациентка и ее врач могут решить отложить биопсию.

Категории оценки по системе BI-RADS

I. Оценка неполная
BI-RADS категория 0 — требуются дополнительные методы визуализации

Эта категория может использоваться при технических трудностях при проведении сканирования или когда требуется больше информации для интерпретации данных.

Рекомендации для применения дополнительных методов визуализации могут включать повторное проведение МРТ с удовлетворительными техническими параметрами или получение информации при помощи других методов лучевой диагностики (рентгеновская маммография, ультразвуковое исследование и т.д.).

Необходимо прилагать все усилия, чтобы не использовать категорию 0. Причина этого заключается в том, что при проведении первичного МРТ почти всегда достаточно информации, чтобы дать рекомендации по дальнейшей тактике ведения пациентки. В общем, решение о необходимости выполнения биопсии может быть сделано на основании проведенного МРТ-исследования. Категория 0 при МРТ молочных желез может быть полезна в том случае, когда подозрительное образование на МРТ при дополнительной его оценке при помощи другой модальности демонстрирует доброкачественные признаки и это помогает избежать биопсии. Например, если маленькое образование является подозрительным при МРТ молочных желез, но есть вероятность, что оно может быть

представлено доброкачественными изменениями, например интрамаммарным лимфатическим узлом, то категория 0 используется в оценке с рекомендацией выполнения прицельного ультразвукового исследования, чтобы по возможности избежать биопсии. Другим примером могут служить подозрительные изменения, выявленные при МРТ, которые могут быть представлены участком жирового некроза, в таком случае необходимо рекомендовать проведение диагностической маммографии (которая способна показать признаки доброкачественных изменений), чтобы избежать проведения биопсии. Если при оценке изображений используется категория 0, то должны быть даны подробные рекомендации по тактике дальнейшего обследования пациентки. После выполнения дополнительных исследований дается окончательная оценка.

II. Оценка полная — окончательная категория по BI-RADS

BI-RADS категория 1: отрицательная (рис. 3.13)

Это нормальное исследование. Никаких патологических участков контрастирования не обнаруживается, в дальнейшем рекомендовано рутинное скрининговое обследование. Молочные железы симметричные, объемные образования, нарушение архитектоники или подозрительные участки контрастного усиления не выявлены. BI-RADS категория 1 включает в себя нормальное описание строения молочной железы (количество фиброгландулярной ткани) и степень фонового контрастного усиления (рис. 3.13). Следует подчеркнуть, что фоновое контрастное усиление является нормальной находкой, и рекомендовать для оценки его стабильности контрольное обследование через короткий интервал времени нет необходимости.

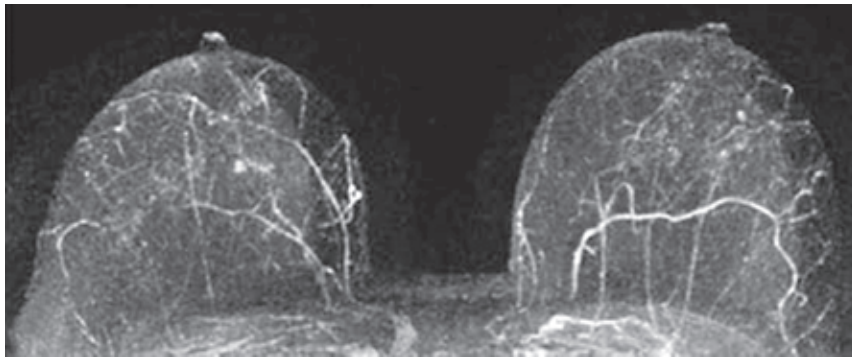


Рис. 3.13. BIRADS категория 1. Отсутствие патологических изменений. Постконтрастное MIP изображение

BI-RADS категория 2: доброкачественные изменения

(рис. 3.14, 3.15)

Как и BI-RADS категория 1, это нормальная оценка, но в этом случае в заключении МРТ отражаются доброкачественные находки. Врач может описывать такие изменения как интрамаммарный лимфатический узел, имплантаты, инородные металлические тела, контрастирующиеся и не контрастирующиеся фиброаденомы, кисты, старые неконтрастирующиеся рубцы или недавние рубцы, постоперационные находки, жиросодержащие образования (жировые кисты, липомы, галактоцеле, гамартомы). С другой стороны, врач может не описывать такие находки, в таком случае исследование оценивается как отрицательное (BI-RADS категория 1). Обе категории оценки (BI-RADS1 и BI-RADS2) показывают, что нет никаких признаков злокачественности. Разница в том, что BI-RADS категория 2 используется в том случае, если в описании указываются одно или несколько характерных доброкачественных образований, в то время как BI-RADS катего-

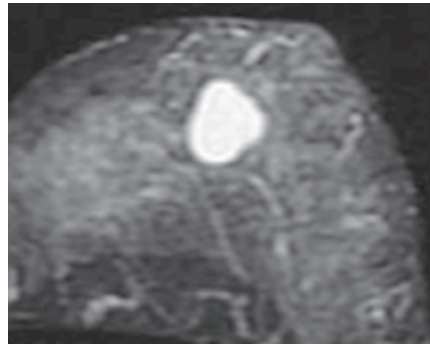


Рис. 3.14. BIRADS категория 2. Простая киста. Гиперинтенсивное однородное образование, Т2-ВИ

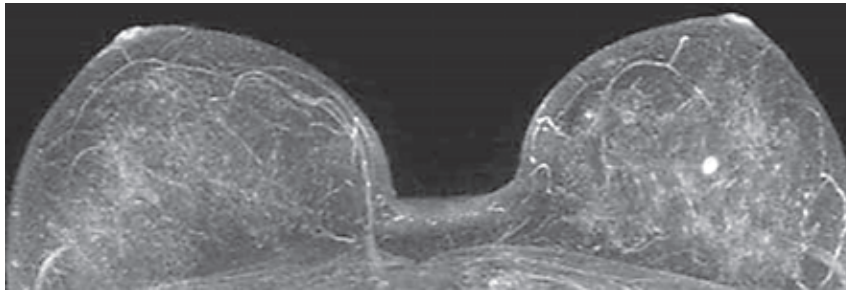


Рис. 3.15. BIRADS категория 2 — фиброаденома. Солитарное образование с четкими, ровными контурами в левой молочной железе, постконтрастное субтракционное изображение

рия 1 выбирается, когда эти образования не описаны в протоколе (даже если они присутствуют на изображениях).

BI-RADS категория 3: вероятно доброкачественные изменения

Образования, которым присваивается эта категория, имеют вероятность злокачественности менее или равную 2%, но больше чем 0%, что характерно для типично доброкачественных изменений. В течение предложенного периода наблюде-

ния не ожидается изменения размеров вероятно доброкачественного образования, однако врач при интерпретации изображений предпочитает подтвердить стабильность выявленных изменений, прежде чем рекомендовать наблюдение в рамках рутинного скрининга для данной пациентки.

Хотя результаты многих работ, которые проливают свет на эффективность контрольных исследований с коротким интервалом времени в случае с отдельными находками при МРТ, становятся доступны, в настоящее время такие рекомендации основаны на ограниченных данных.

Применение категории вероятно доброкачественных изменений (BI-RADS категория 3) отведено для характерных находок, которые отличаются от фонового контрастного усиления, но при этом являются с большой долей вероятности доброкачественными.

Использование BI-RADS категории 3 в прошлом было интуитивно, однако есть несколько исследований, которые конкретно направлены на оценку уровня злокачественности и, в ограниченной степени, конкретного вида образования. Хотя в этих исследованиях изучались разные группы пациентов, многие из них показали, что вероятность злокачественности выявленных изменений менее или равна 2%, доказывая тем самым целесообразность использования категории 3 при проведении МРТ молочных желез. Однако ни одно из исследований не дает положительных прогностических результатов для конкретных видов образований, поэтому использование BI-RADS категории 3 остается интуитивным для рентгенологов, у которых отсутствует богатый персональный опыт в оценке тех или иных видов патологических изменений. В настоящее время это является развивающейся областью, которую необходимо подтверждать достоверными данными,

прежде чем безоговорочно использовать BI-RADS категорию 3 при проведении МРТ.

Как и при маммографии, если вероятное доброкачественное образование меньше или менее заметно (т.е. интенсивность контрастного усиления ниже) при контрольном исследовании, изменения должны быть оценены как доброкачественные (BI-RADS категория 2), что исключает необходимость продолжения дальнейшего наблюдения.

Фоновое контрастное усиление — доброкачественные изменения, которые выявляются почти при всех МРТ-исследованиях, не должны быть причиной использования BI-RADS категории 3 при оценке изображений. Хотя если выявленные изменения не могут быть отнесены к нормальному варианту фонового контрастного усиления, и возникает вопрос, является ли наблюдаемое контрастное усиление временным и связанным с гормональным статусом пациентки, BI-RADS категория 3 с рекомендацией проведения контрольного обследования с коротким интервалом времени (2–3 месяца) может быть целесообразна.

Поскольку доброкачественное гормонозависимое контрастное усиление может варьировать от цикла к циклу, BI-RADS категория 3 может использоваться у менструирующих пациенток, которым было выполнено исследование в неоптимальной фазе цикла. Последующее контрольное исследование должно быть проведено в оптимальную фазу цикла (вторая неделя). Кроме того, BI-RADS категория 3 может использоваться у пациенток в менопаузе, которые находятся на заместительной гормональной терапии и у которых наблюдаемое контрастное усиление вероятно связано с гормональным фактором. В этом случае может быть оправдано прерывание гормональной терапии на несколько недель и проведение по-

вторного исследования. Следует подчеркнуть, что необъяснимые участки контрастного усиления, которые связаны с заместительной гормональной терапией, достаточно редки.

Наблюдение за очагами контрастного усиления

Очаги контрастного усиления определяются в виде мелких точечных участков, которые являются отдельными и выделяются на уровне фонового контрастного усиления паренхимы. Они слишком малы, для того чтобы можно было точно оценить их контуры и внутреннюю структуру. Если контуры или внутренняя структура могут быть оценены, выявленные изменения должны рассматриваться как маленькое образование, а не очаг. Новые очаги или очаги, которые увеличились в размерах, должны рассматриваться как подозрительные и быть тщательно оценены. В оценке очагов может быть полезна корреляция изображений на последовательностях с ярким сигналом от жидкости (Т2-ВИ или STIR). Если сигнал от очага однородный и очень высокий или аналогичный сигналу от кист, то он может быть расценен как доброкачественный. Большинство из этих очагов представляют собой лимфатические узлы или небольшие миксоматозные фиброаденомы. Однако если очаг не очень высокой интенсивности на последовательностях с ярким сигналом от жидкости, то он может быть как доброкачественным, так и нет. Эти очаги требуют наблюдения или проведения биопсии. В некоторых случаях (если очаг новый или увеличился в размерах) всегда должна выполняться биопсия. Обратите внимание, что злокачественные очаги могут быть ярче, чем окружающая фиброгландулярная ткань, хотя они обычно не выглядят как интенсивные кистоподобные структуры.

Наблюдение за образованиями

Образования, которые имеют контрастное усиление и выявляются при первичном МРТ-обследовании, должны прохо-

дить оценку, основанную на их морфологических характеристиках и особенностях кинетики накопления контрастного вещества. Документально подтверждено, что и злокачественные образования иногда при МР-маммографии могут иметь характеристики, аналогичные доброкачественным, такие как овальная и круглая форма, четкие контуры и гомогенная структура контрастного усиления. И поэтому в случае если стабильность выявленных изменений неизвестна, то могут быть целесообразны рекомендации по выполнению контрольного обследования, в зависимости от различных факторов, влияющих на вероятность злокачественности таких находок (возраст, риск рака молочной железы и т.д.), так же как и желание пациентки проходить контрольные обследования как альтернативу биопсии. Если контрольное обследование проведено и отмечено увеличение размеров образования, то необходимо незамедлительное выполнение биопсии.

Наблюдение за участками контрастного усиления, не связанными с образованиями

Участки контрастного усиления являются своеобразными и отдельными от фонового контрастирования и должны оцениваться на основании их морфологии и характеристик накопления контрастного вещества. В этих случаях последовательности с ярким сигналом от жидкости могут быть полезны, чтобы продемонстрировать наличие каких-либо кист, что подтверждает диагноз фокальных фиброзно-кистозных изменений, которые носят доброкачественный характер (BI-RADS категория 2). Однако ограниченные данные о линейных, сливающихся, сегментарных участках контрастирования указывают на то, что такие находки не должны наблюдаться в динамике, так как риск малигнизации представляется больше 2%. В настоящее время в литературе недостаточно

надежных данных, для того чтобы использовать BI-RADS категорию 3 в оценке участков контрастного усиления, не связанных с образованиями.

Интервалы наблюдения

Окончательную оценку в виде BI-RADS категории 3 лучше всего использовать для единичных очаговых изменений, в случае которых необходимо выполнять первоначальное контрольное исследование с коротким интервалом времени (6 месяцев), с последующими дополнительными обследованиями через более длительные промежутки времени (2 или 3 года), пока стабильность выявленных изменений не будет подтверждена. Для BI-RADS категории 3 интервал времени при первоначальном контрольном исследовании обычно составляет 6 месяцев, обследованию подлежит железа, в которой были выявлены вероятно доброкачественные изменения. В случае отсутствия динамики выявленных изменений при исследовании с интервалом в 6 месяцев в оценке опять используется BI-RADS категория 3 с рекомендациями проведения второго контрольного исследования с коротким интервалом времени в 6 месяцев, однако теперь проводится сканирование обеих молочных желез, поскольку противоположная молочная железа нуждается в ежегодном скрининге. Опять же при условии стабильности при этом втором исследовании еще раз используется BI-RADS категория 3 в оценке, но теперь рекомендуемый интервал проведения контрольного обследования увеличивается до 1 года в связи с отсутствием динамики в течение 12 месяцев. Рекомендуется двух- или трехлетний период наблюдения со следующими интервалами: 6 месяцев — 6 месяцев — 1 год, и, при необходимости, еще 1 год для подтверждения отсутствия динамики выявленных изменений. При отсутствии динамики в течение двух или трех лет наблюдения выявленные измене-

ния должны оцениваться как доброкачественные (BI-RADS категория 2). Стоит отметить, что этот подход позаимствован у рентгеновской маммографии. В то время как подавляющее большинство вероятно доброкачественных изменений наблюдаются в динамике, могут быть случаи, в которых выполняется биопсия (желание пациента или клинические показания). Как и при любом исследовании, менее опытный врач может сделать заключение о том, что выявленные изменения, такие как доброкачественное фоновое контрастное усиление, к примеру, относятся к BI-RADS категории 3. В то время как более опытный рентгенолог может распознать эти изменения как нормальные или доброкачественные за более короткий период наблюдения в 6 или 12 месяцев и отнести эти находки к BI-RADS категории 1 или 2. В случае если рентгенолог чувствует уверенность в своих выводах, то в заключении категория оценки может быть изменена на один пункт, даже если стабильность изменений не была подтверждена в течение длительного интервала времени.

Крайне важно, чтобы при постановке диагноза использование контрольных наблюдений в динамике не вызывало изменения стадирования или прогноз у некоторых пациентов со злокачественными образованиями, которым была присвоена BI-RADS категория 3. Поскольку это еще не доказано для МРТ, так как это было сделано для маммографии, то необходима осторожность в использовании BI-RADS категории 3, также строго рекомендуется публикация данных результатов исследований в этой области. Хотя данные и не подтверждены, но, похоже, что вероятность малигнизации менее или равная 2%, которая доказана при маммографических наблюдениях в динамике, может быть достигнута и при проведении МРТ. В нескольких недавних публикациях, хотя и без использова-

ния специфической терминологии BI-RADS для МРТ при описании образований, включенных в исследования, было показано, что очаговые образования, которым была присвоена BI-RADS категория 3, имели вероятность злокачественности ⩽2%. Следует отметить, что вероятность злокачественности ⩽2% возможно будет трудно достичь из-за высокого риска контингента пациенток, которое обычно обследуются с помощью МРТ (выше, чем средняя вероятность рака молочной железы в популяции). Желательная задача частоты использования BI-RADS категории 3 в оценке образований при МРТ — менее 10%. С течением времени этот показатель должен уменьшиться до такой степени, что в продуманных программах он будет составлять приблизительно 1–2%, чего в настоящее время удалось добиться при маммографии, особенно при условии того, что повышается количество и доступность предыдущих исследований. По мере накопления опыта в литературе отмечается уменьшение частоты использования BI-RADS категории 3 и уменьшения числа ложноположительных результатов при МРТ молочных желез (рис. 3.16).

BI-RADS категория 4: Подозрительные на злокачественные изменения (рис. 3.17)

Данная категория предназначена для находок, которые не имеют классических проявлений злокачественности, но достаточно подозрительны для того, чтобы рекомендовать выполнение биопсии. Верхняя граница в риске малигнизации для категории 3–2%, минимальный риск для категории 5–95%, поэтому BI-RADS категория 4 охватывает широкий спектр вероятности злокачественности между этими категориями.

Таким образом, почти все рекомендации по выполнению интервенционных манипуляций связаны с использованием этой категории. В настоящее время при МРТ молочных

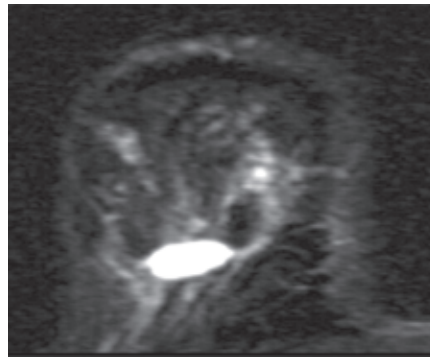


Рис. 3.16. Категория BI-RADS 3. Овальной формы образование с ровными контурами в нижне-наружном квадранте правой молочной железы и 2-м типом (плато) кривой накопления контрастного вещества. Субтракционное Т1-ВИ с жироподавлением

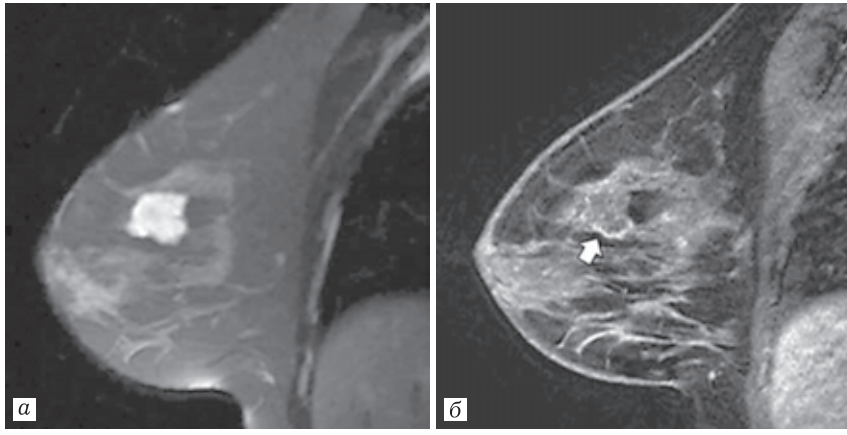


Рис. 3.17. BIRADS категория 4. На Т2-ВИ с жироподавлением (*а*) выявляется гиперинтенсивное образование правой молочной железы с нечеткими, неровными контурами. На постконтрастных Т1-ВИ с жироподавлением (*б*) отмечается умеренное накопление контрастного вещества по периферии образования (стрелка)

желез BI-RADS категория 4 не делится на подгруппы 4A, 4B и 4C.

BI-RADS категория 4 используется для большинства выявленных изменений, вызывая необходимость проведения интервенционных процедур, которые могут быть выполнены при помощи чрескожной биопсии под контролем УЗИ или стереотаксическим наведением, или под контролем МРТ, если они не видны ни при УЗИ, ни при маммографии. Поскольку кисты редко вызывают проблемы в их интерпретации при МРТ, то диагностическая аспирационная биопсия редко выполняется. У многих пациентов с подозрительной патологией при МРТ соответствующие изменения выявляются и при УЗИ, что позволяет выполнить биопсию под ультразвуковым контролем. Биопсия под УЗ-контролем быстрее, более комфортна для пациентов и экономически более эффективна, чем биопсия под МР-наведением. Не существует каких-либо точных рекомендаций по поводу того, в каких случаях должны выполняться биопсия под УЗ-навигацией. Однако в целом пациенты с подозрительными при МРТ образованиями более 5 мм должны быть обследованы при помощи прицельного УЗИ. Участки контрастного усиления, не связанные с образованиями, могут быть видны при УЗИ, что играет роль для рентгенолога при вынесении заключения. К факторам, которые могут ограничивать видимость изменений при УЗИ, относятся молочные железы, имеющие преимущественно жировое строение, молочные железы с множественными кистами, очень большие железы, а также глубоко расположенные образования. Если есть какие-либо сомнения в корреляции выявляемых при УЗИ и МРТ изменений, то рекомендуется выполнение биопсии под МР-навигацией.

BI-RADS категория 5: Крайне подозрительные на злокачественные изменения (рис. 3.18)

Эти изменения несут в себе очень высокую (⩾95%) вероятность злокачественности. Эта категория была изначально создана в эпоху, когда предоперационная разметка была основной интервенционной процедурой, чтобы включить в себя образования, которые в качестве первого этапа должны быть подвергнуты хирургическому лечению без предварительного

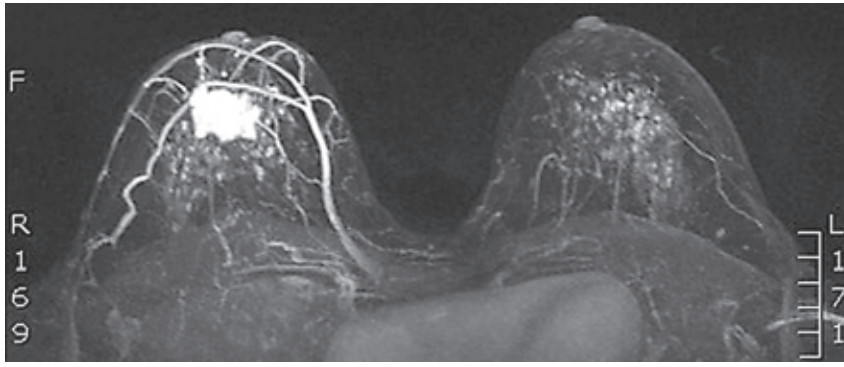


Рис. 3.18. BIRADS категория 5. Образование правой молочной железы с нечеткими, неровными контурами, характеризующееся активным накоплением контрастного препарата в раннюю фазу и его быстрым выведением в отсроченную фазу, ассоциированное с втяжением соска. MIP-реконструкция

проведения биопсии. В настоящее время, учитывая широкое распространение чрескожной биопсии под контролем лучевых методов, хирургическое лечение редко выполняется в качестве первого этапа. Современные рекомендации в онкологии почти всегда предполагают гистологическую верификацию диагноза посредством чрескожной биопсии. Это облегчает выбор метода лечения, например, когда необходима

биопсия сторожевого лимфатического узла или назначается неоадъювантная химиотерапия перед хирургическим лечением. И поэтому современные показания к использованию категории 5 заключаются в выявлении образований, для которых доброкачественные результаты чрескожной биопсии являются противоречивыми, в результате чего возникает необходимость в повторении (чаще эксцизионной) биопсии.

Ни один из признаков при МРТ в отдельности не является достаточно доказательным в отношении злокачественности образования, чтобы утверждать об этом с вероятностью более или равной 95% и использовать в оценке BI-RADS категорию 5. Так же как при маммографии и УЗИ, только соответствующая комбинация подозрительных признаков дает основания использовать при МРТ BI-RADS категорию 5.

BI-RADS категория 6: Подтвержденное биопсией злокачественное образование

Данная категория предназначена для исследований, выполненных после подтверждения при помощи биопсии наличия злокачественного процесса, но перед хирургическим вмешательством, для того чтобы исключить другие патологические изменения, помимо известного рака. То есть, установлен диагноз рака молочной железы, опухоль визуализируется на МР-изображениях и соответствует подтвержденному при биопсии злокачественному образованию.

BI-RADS категория 6 не подходит для исследований, выполненных после успешной люмпэктомии или мастэктомии (края резецированного образования свободны от опухоли). В случае когда в молочной железе имеется подтвержденное при биопсии злокачественное образование и вместе с этим при МРТ выявляются другие подозрительные изменения, которые требуют проведения биопсии для установления диагноза, уместно

использование BI-RADS категории 4 или 5 в их оценке, и это будет итоговая оценка, поскольку она вынуждает к проведению дополнительных интервенционных процедур.

Формулировка заключения

В случае необходимости текущее исследование должно сравниваться с предыдущим. Показания к проведению исследования, такие как скрининг или диагностическое исследование, должны быть указаны. Описание должно включать в себя уточнение строения молочной железы, любых актуальных находок с их последующей оценкой и рекомендациями по дальнейшей тактике обследования. Все обсуждения между рентгенологом, лечащим врачом и пациентом должны быть отражены в заключении. Заключение должно быть кратким, отражать суть выявленных изменений и содержать терминологию из утвержденного лексикона без приукрашивания строгих определений.

Список литературы

1. *Хоружик С.А. и др.* Использование системы BI-RADS для интерпретации данных магнитно-резонансной маммографии при раке молочной железы // Вестник рентгенологии и радиологии. 2014. № 4. С. 46–59.
2. *De Almeida M. et al.* Subcategorization of Suspicious Breast Lesions (BI-RADS Category 4) According to MRI Criteria: Role of Dynamic Contrast-Enhanced and Diffusion-Weighted Imaging // AJR 2015. Vol. 205. P. 222–231.
3. *Morris E.A., Comstock C.E., Lee C.H. et al.* ACR BI-RADS® Magnetic Resonance Imaging // ACR BI-RADS® Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. Reston, VA, American College of Radiology; 2013.
4. *Uwe Fischer.* Practical MR mammography : high-resolution MRI of the breast. 2nd ed. Georg Thieme Verlag KG, 2012.
5. *Hendrick R.E.* Breast MRI. Fundamentals and Technical Aspects. Springer Science+Business Media, LLC, 2008.

6. *Shinetal K.* Interpretation of Breast MRI Utilizing the BI-RADS Fifth Edition Lexicon: How Are We Doing and Where Are We Headed? Current Problems in Diagnostic Radiology. 2017. Vol. 46. P. 26–34.
7. *Kaiser W.A.* Signs in MR-Mammography. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2008.
8. *Morris E., Liberman L.* Breast MRI: diagnosis and intervention. Springer Science+Business Media, Inc., 2005.
9. *Mahoney M.C. et al.* Positive Predictive Value of BI-RADS MR Imaging. Radiology. 2012. Vol. 264, № 1. July. P. 51–58.
10. *Ajay Aroor Rao et al.* A Pictorial Review of Changes in the BI-RADS Fifth Edition. RadioGraphics 2016. Vol. 36. P. 623–639.
11. *Warren R., Coulthard A.* Breast MRI in practice. Martin Dunitz Ltd, a member of the Taylor & Francis group, 2002.

В. А. Одинцов, М. Г. Бойцова

УЗИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: TI-RADS

Терминология

А. Диффузные изменения щитовидной железы:

— **Диффузная гиперплазия** — увеличение объема ЩЖ различной степени выраженности.

— **Подострый тиреоидит** — диффузное снижение эхогенности тиреоидной паренхимы с гипоэхогенными участками различных размеров и формы, болезненными при компрессии датчиком.

— **Аутоиммунный тиреоидит** — увеличение или уменьшение размеров долей с диффузной неоднородностью структуры на фоне сниженной эхогенности.

— **Диффузный токсический зоб** — увеличение объема долей и диффузное снижение эхогенности, выраженная паренхиматозная гиперваскуляризация ЩЖ.

Б. Очаговые изменения щитовидной железы:

— **Количество узлов.**

— **Расположение** (по долям, сегментам).

— **Размеры** (в трех плоскостях).

— **Форма** (округлая, овальная, неправильная).

— **Границы** (ровные, неровные).

— **Контуры** (четкие, нечеткие).

— **Эхогенность** (изоэхогенный, гипоэхогенный, гиперэхогенный).

— **Наличие кальцинатов.**

— **Наличие кистозного компонента.**

— **Наличие ободка «хало».**

— **Наличие эффекта дорсального изменения эхосигнала** (усиление, ослабление).

— **Анализ васкуляризации.**

Признаки доброкачественности узла
(процент встречаемости признака при доброкачественных изменениях)

№ п/п	Признак	%
1	Изоэхогенный	85
2	Наличие «хало»	90
3	Спонгиформный узел — губчатая структура	95
4	Сложная киста	95
5	Гиперэхогенный узел	95
6	Отсутствие интранодулярного кровотока	98
7	Низкая плотность узла — горизонтально ориентирован и не деформирует окружающие ткани	98
8	Простая киста	100

Признаки злокачественности узла
(процент встречаемости признака при злокачественных изменениях)

№ п/п	Признак	%
1	Умеренно гипоэхогенный узел	6
2	Наличие макрокальцинатов в узле	10
3	Интранодулярный кровоток	16
4	Неровный контур	26
5	Высокая плотность узла	38
6	Неправильная форма	57
7	Наличие микрокальцинатов	60
8	Выраженно пониженная эхогенность	73
9	«Выше, чем шире»	90
10	Признаки инвазии в окружающую ткань	95

TI-RADS 2

Доброкачественное образование

Диффузные изменения аутоиммунного генеза		Псевдоузлы при АИТ: — гипоэхогенные очаги; — синдром «булыжной мостовой» или крупноячеистые образования с нечетким контуром	Тактика: — наблюдение (УЗ-контроль один раз в 1 год); — ТАБ при росте образования более чем на 1 см или при размере образования более 2,5–3 см
Диффузные изменения коллоидного характера (множественные расширенные фолликулы). Как правило, множественные образования менее 1 см		Анэхогенное аваскулярное овальное (округлое) образование с четким ровным контуром и гиперэхогенным (точечным) небольшим включением	Тактика: — наблюдение (УЗ-контроль 1 раз в 2–3 года)
Простая киста		Простая киста: Анэхогенное аваскулярное образование с четким ровным контуром овальное (округлое), аваскулярное	Тактика: — наблюдение (УЗ-контроль 1 раз в год); — при косметическом дефекте шеи (как правило более 2,5–3 см) или признаках компрессии или росте кисты более чем на 1 см в течение года

			— ТАБ с целью опорожнения, в случае рецидива — склеротерапия
Кальцинаты сферической формы		Гиперэхогенное образование с дорсальной акустической тенью без тканевого компонента — простой кальцинат	Тактика: — наблюдение (УЗ-контроль 1 раз в 2 года)
TI-RADS 3 Вероятно, доброкачественное образование. Признаки злокачественности отсутствуют			
Спонгиформные узлы		Губчатые или частично кистозные узлы без каких-либо признаков злокачественности	Тактика: — ТАБ показана при размерах узла более 2 см или росте узла более чем на 1 см в течение года; — при цитологическом заключении «коллоидный узел» и росте узла возможно проведение склеротерапии

TI-RADS 4A

Низкий риск злокачественного образования

Наличие 1 признака злокачественности		Солидные узлы умеренно пониженной или нормальной эхогенности с ровным контуром и наличием одного из признаков злокачественности	Тактика: ТАБ показана: — при размерах узлах более 1,5 см; — или при росте узлов более чем 1 см в течение года; — или при появлении 2 и более признаков злокачественности с течением времени

TI-RADS 4B

Средний риск злокачественного образования

Наличие 2 признаков злокачественности		Солидные узлы пониженной эхогенности и наличием 2 признаков злокачественности. Например, вертикально ориентированный гипоэхогенный узел или умеренно пониженной эхогенности узел с кальцинатом и т.д.	Тактика: — ТАБ показана при размерах узлах более 1,0 см

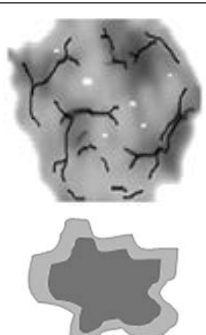
TI-RADS 4C

Высокий риск злокачественного образования

Наличие более 3 признаков злокачественности		В данную группу также входят кисты с тканевым пристеночным включением и наличием фиброваскулярной ножки	Тактика: — ТАБ показана при размерах узла более 0,5 см

TI-RADS 5

Крайне высокий риск злокачественного образования

Наличие более 5 признаков злокачественности		Как правило, узлы выраженно пониженной эхогенности с наличием микрокальцинатов, «выше, чем шире», неровным контуром и признаками высокой плотности узла	Тактика: — ТАБ показана для узлов любого размера

Показания к ТАБ узла при размере менее 1 см

1	Поиск первичной опухоли при наличии отдаленных или регионарных метастазов
2	Повышенный кальцитонин
3	Очаговое накопление при ПЭТ
4	TI-RADS 4b при расположении около капсулы железы, в верхнем полюсе,
5	подозрении на мультифокальность
6	и «возрасте» узла менее 4 лет

TI-RADS 2

Диффузные изменения аутоиммунного генеза

Структура доли пониженной эхогенности, неоднородная за счет множественных гипоэхогенных очагов неправильной формы, создающих впечатление «булыжной мостовой» (рис. 4.1).

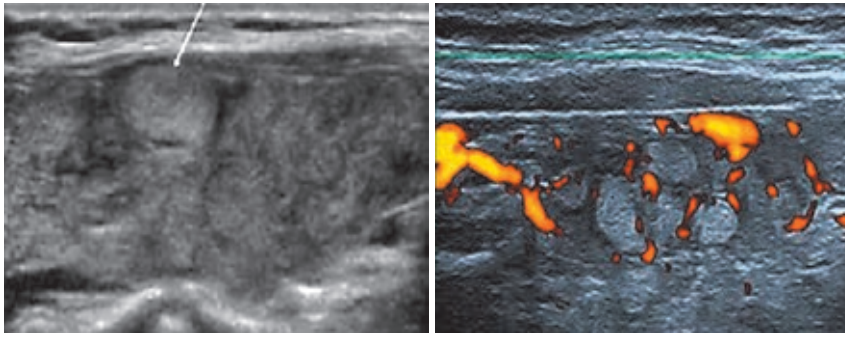


Рис. 4.1. Диффузные изменения аутоиммунного генеза

Диффузные изменения коллоидного характера

Множественные анэхогенные округлые образования с четким ровным контуром и наличием гиперэхогенного точечного включения. УЗ-картина соответствует множественным расширенным фолликулам (рис. 4.2).

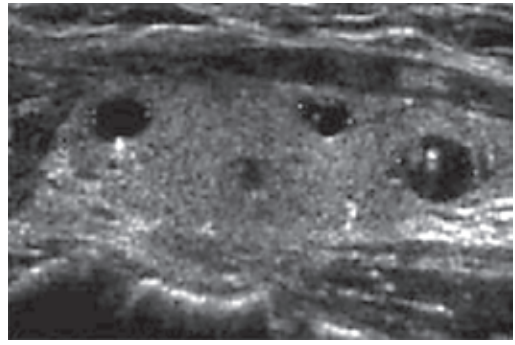


Рис. 4.2. Диффузные изменения коллоидного характера

Простая киста

Овальное с четким ровным контуром анэхогенное образование однородной структуры (рис. 4.3).

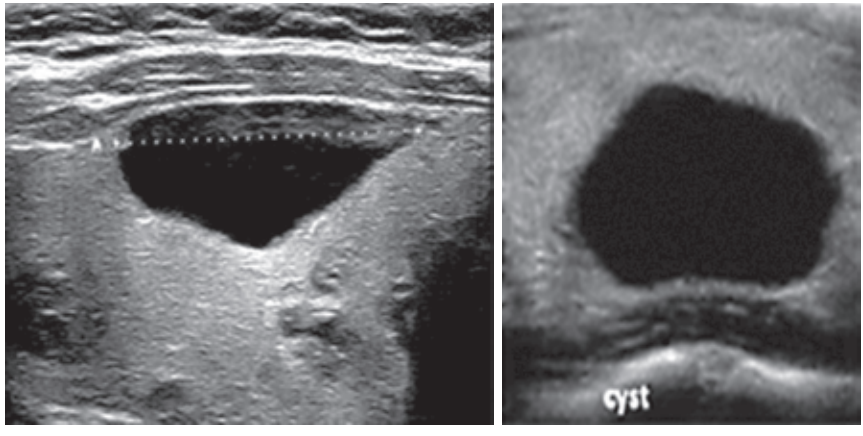


Рис. 4.3. Простая киста

Сферический кальцинат

Гиперэхогенное сферической формы образование с выраженной дорсальной акустической тенью (рис. 4.4).

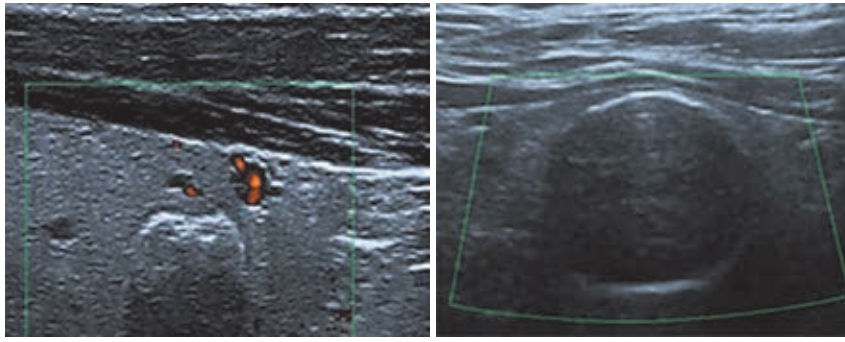


Рис. 4.4. Сферический кальцинат

TI-RADS 3

Спонгиформные узлы

Изоэхогенные, овальной формы узлы с четким ровным контуром и губчатой структурой за счет различной степени выраженности (рис. 4.5).

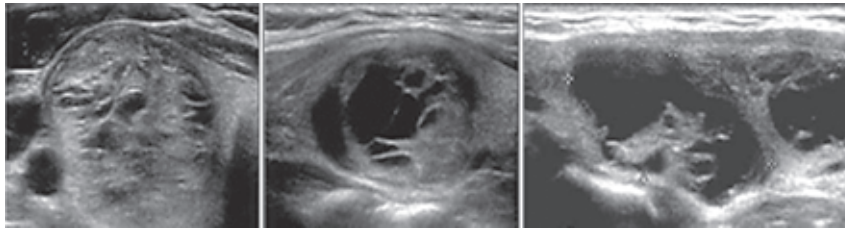


Рис. 4.5. Спонгиформные узлы овальной формы узлы с четким ровным контуром и губчатой структурой

Узлы с ровным четким контуром однородной структуры и повышенной или нормальной эхогенности, признаки злокачественности отсутствуют (рис. 4.6).

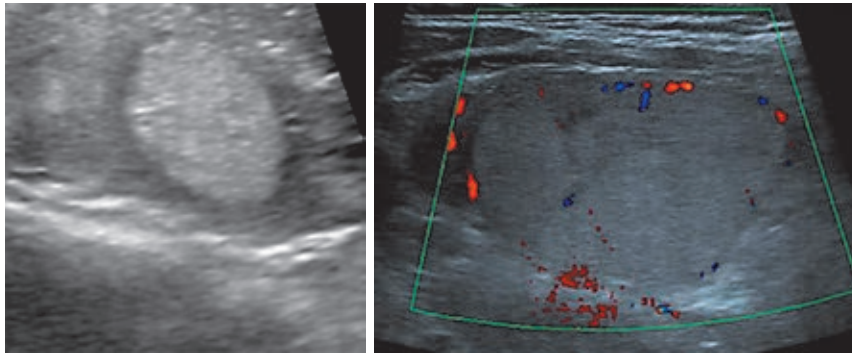


Рис. 4.6. Спонгиформные узлы с ровным четким контуром однородной структуры и повышенной или нормальной эхогенности

TI-RADS 4A

Узлы с одним признаком злокачественности (рис. 4.7–4.9)

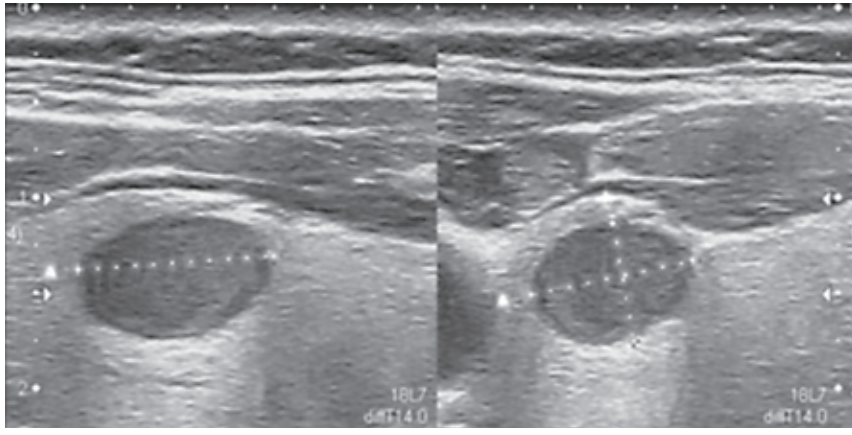


Рис. 4.7. Гипоэхогенный узел с четким ровным контуром, умеренно пониженной эхогенности и признаком высокой плотности (контур доли ЩЖ выбухает над узлом)

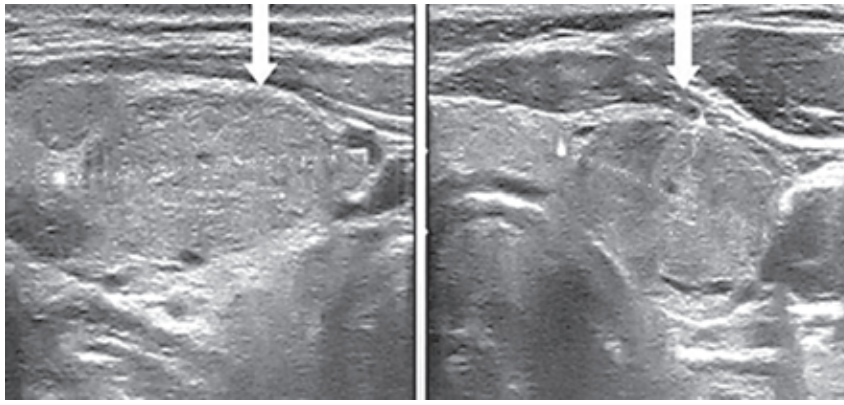


Рис. 4.8. Изоэхогенный овальный узел с четким ровным контуром и признаком высокой плотности (контур доли ЩЖ выбухает над узлом)

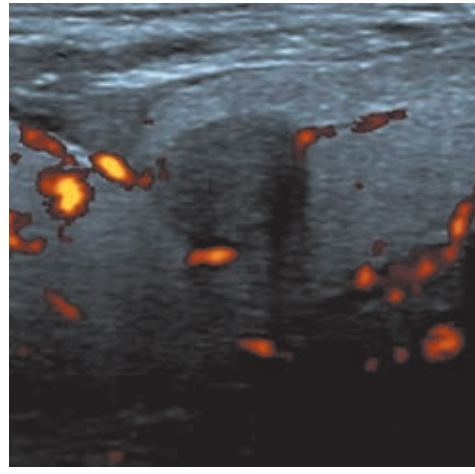


Рис. 4.9. Узел округлой формы, выраженно пониженной эхогенности

TI-RADS 4B

Узлы с двумя признаками злокачественности (рис. 4.10–4.14)

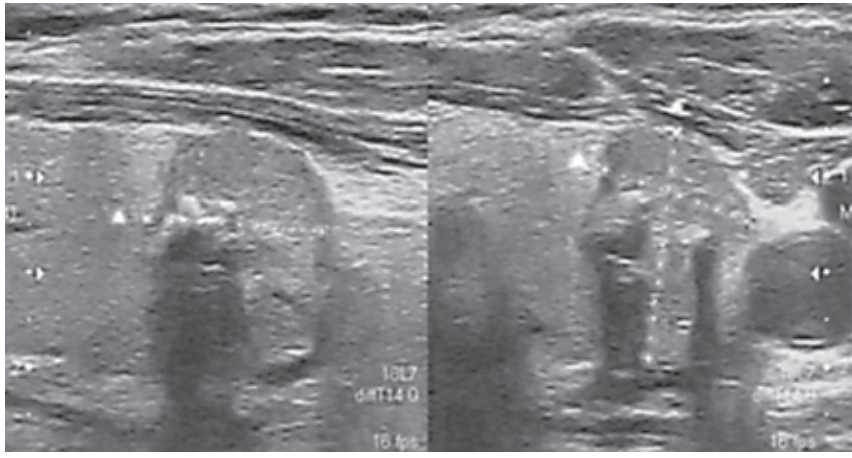


Рис. 4.10. Изоэхогенный узел с четким контуром и наличием двух признаков злокачественности: «выше, чем шире» и наличием микрокальцинатов

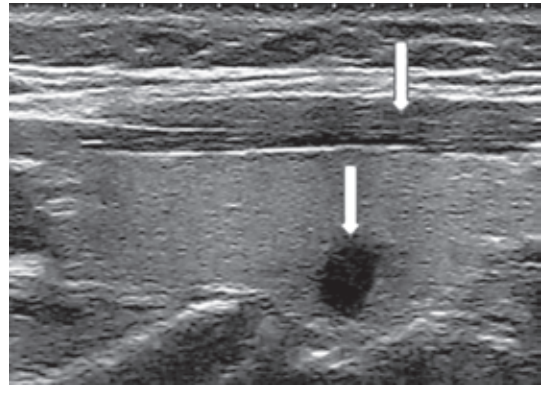


Рис. 4.11. Узел выраженно пониженной эхогенности (эхогенность узла сравнима с мышечной тканью) и «выше, чем шире»

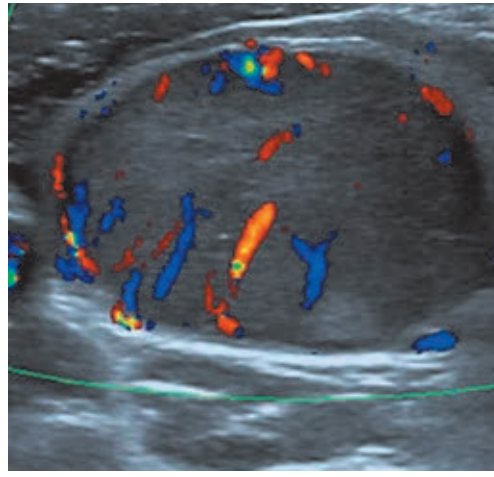


Рис. 4.12. Узел овальной формы с четким контуром выраженно пониженной эхогенности и интранодулярным кровотоком

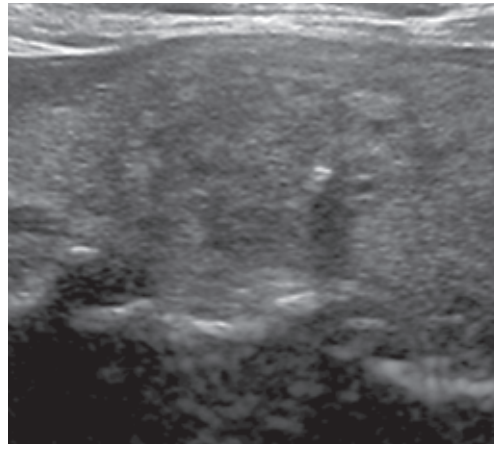


Рис. 4.13. Узел овальной формы, умеренно пониженной эхогенности, с нечетким контуром и микрокальцинатами

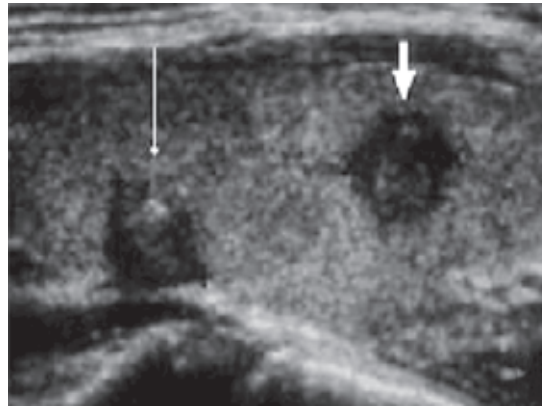


Рис. 4.14. Узлы выраженно пониженной эхогенности, неровным контуром подозрение на мультифокальное поражение, несмотря на размер менее 1 см, показана ТАБ обеих узлов

TI-RADS 4C

Высокий риск злокачественного образования

Наличие более 3 признаков злокачественности (рис. 4.15–4.19)

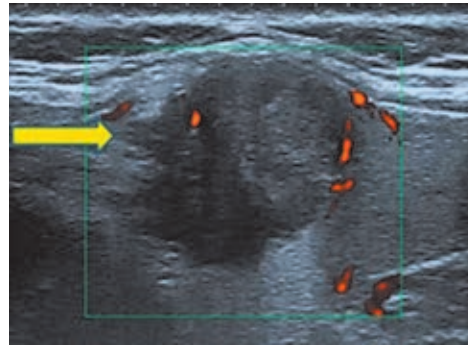


Рис. 4.15. Узел выраженной пониженной эхогенности, неоднородной структуры, неровным контуром, неправильной формы и признаками инвазии в окружающую ткань

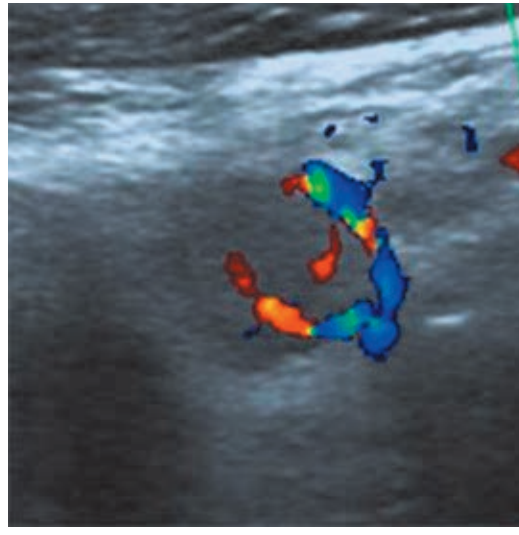


Рис. 4.16. Узел пониженной эхогенности, неправильной формы, с неровным контуром и пенетрирующим сосудом

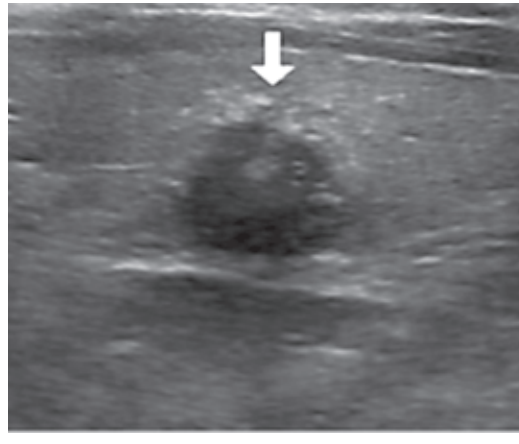


Рис. 4.17. Узел выраженно пониженной эхогенности, с неровным контуром и микрокальцинатом

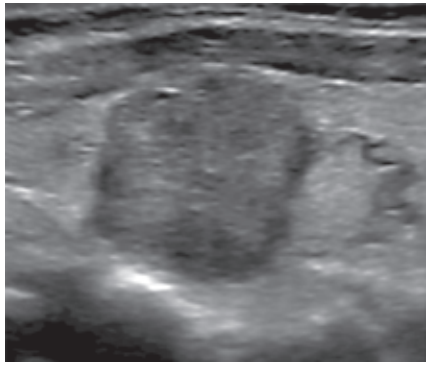


Рис. 4.18. Узел выраженно пониженной эхогенности, неправильной формы и с неровным контуром

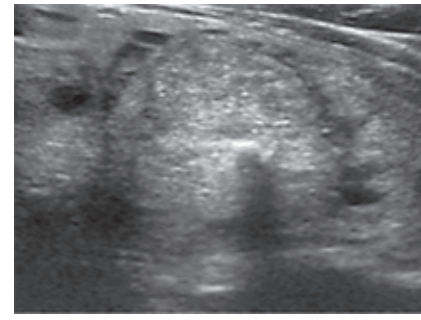


Рис. 4.19. Изоэхогенный узел с четким неровным контуром, с наличием микрокальцинатов и признаками дольчатости солидной части узла

TI-RADS 5
Крайне высокий риск злокачественного образования
Узлы с 5 и более признаками злокачественности
(рис. 4.20, 4.21)

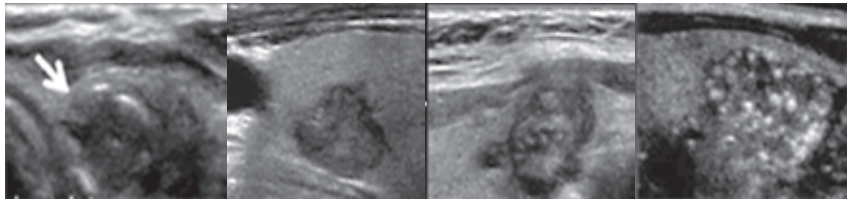


Рис. 4.20. Узлы с признаками злокачественности

Ультразвуковая эластография (компрессионная и эластография сдвиговой волны + эластометрия) не обеспечивает надежного различения доброкачественных и злокачественных узлов щитовидной железы и не может использоваться как метод отбора пациентов для морфологической диагностики.

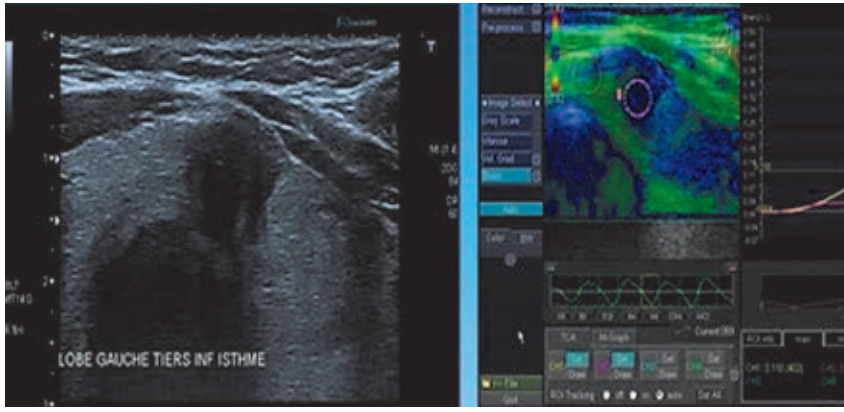


Рис. 4.21. Узел выраженно пониженной эхогенности, с неровным четким контуром, «выше, чем шире» и признаками инвазии в трахею и высокой степени плотности

Пример протокола УЗИ ЩЖ с помощью программы автоматического описания

Иванов Иван Иванович	Возраст 47 лет

Правая доля	Размеры				Левая доля
	V	12,5	V	5,6	
обычной эхогенности, мелкозернистая, однородная 1. 0,8 X 1,0 см TI-RADS 5 2. 3,1 X 1,5 см TI-RADS 3 3. 1,5 X 0,9 см TI-RADS 2					Умеренно пониженной эхогенности, множественные гипоэхогенные структуры от 0,2 до 0,5 см в диаметре

Заключение: Диффузные изменения аутоиммунного генеза левой доли ЩЖ.
Правосторонний многоузловой зоб TI-RADS 2,3,5
Рекомендовано ТАБ узлов № 1 и 2 правой доли ЩЖ

Дата:

Врач

подпись

Список литературы

1. *Horvath E., Majlis S., Rossi R., Dominguez M., Niedmann J.P., Franco C., Castro A.* // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2009. Vol. 94 (5). P. 1748–1751. doi:10.1210/jc.2008-1724.
2. *Russ G.* Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections // Ultrasonography. 2016. Vol. 35. P. 25–38.
3. *Fernández Sánchez J.* TI-RADS classification of thyroid nodules based on a score modified according to ultrasound criteria for malignancy. Table 3.
4. *Horvath E., Majlis S., Rossi R. et al.* An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2009. Vol. 94 (5). P. 1748–1751. doi:10.1210/jc.2008-1724.
5. *Kwak J.Y., Han K.H., Yoon J.H., Moon H.J., Son E.J., Park S.H. et al.* Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk // Radiology. 2011. Vol. 260. P. 892–899.
6. *Friedrich-Rust M. et al.* Interobserver agreement of Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) and strain elastography for the assessment of thyroid nodules.
7. *Russ G., Royer B., Bigorgne C., Rouxel A., Bienvenu-Perrard M., Leenhardt L.* Prospective evaluation of thyroid imaging reporting and data system on 4550 nodules with and with out elastography // Eur. J. Endocrinol. 2013. Vol. 168. P. 649–655.
8. *Grant E.G. et al.* Thyroid Ultrasound Reporting Lexicon: White Paper of the ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TIRADS) Committee.

В. А. Ратников, Н. А. Карлова, С. К. Скульский, Т. В. Савельева, А. Ф. Панфиленко

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА БИЛИАРНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА БИЛИАРНОГО ТРАКТА

Введение

Заболевания гепатопанкреатобилиарной системы представляют собой актуальную клиническую проблему, поскольку встречаемость их неуклонно возрастает. Заболевания данного региона занимают одно из ведущих мест среди причин нетрудоспособности и смертности. Значительная частота этой патологии, высокая смертность, а также риски развития осложнений требуют оптимизации диагностических подходов.

Одним из осложнений заболеваний гепатопанкреатодуоденальной зоны (ГПДЗ) является обструкция дистального отдела общего желчного протока, характеризующаяся нарушением оттока желчи в двенадцатиперстную кишку, холангиоэктазией с развитием билиарной гипертензии. К наиболее частым причинам билиарной гипертензии относятся желчнокаменная болезнь, стриктура терминального отдела общего желчного протока, а также опухоли желчного протока. К парабилиарным причинам обструкции можно отнести опухоль головки поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки, острый и хронический панкреатит, кисту головки поджелудочной железы.

К развитию билиарной гипертензии могут приводить и злокачественные объемные патологические образования, развивающиеся в области терминального отдела общего желчного протока. Наиболее актуальным из них является рак поджелудочной железы, составляющий 10% злокачественных новообразований органов пищеварения и занимающий четвертое место после опухолей желудка, прямой и ободочной кишок. Ежегодно в России диагностируется 10–15 тыс. новых случаев рака поджелудочной железы. К другим, менее частым опухолевым поражениям данной области можно отнести холангиокарциному, развивающуюся из эпителия желчных протоков, а также рак большого дуоденального сосочка, составляющий около 3% опухолей желудочно-кишечного тракта.

В целом, история вопроса о выявлении расширения желчных протоков как проявления билиарной гипертензии непосредственно связана с успехами клинико-инструментальной и, особенно, лучевой диагностики.

Необходимо отметить, что раннее выявление причин билиарной гипертензии и ее уровня помогает снизить риск развития тяжелых осложнений, способствует выработке оптимальной тактики ведения пациентов, а также позволяет планировать характер и объем оперативного вмешательства.

Современное состояние проблемы

Частота ошибок при общеклиническом обследовании больных с заболеваниями билиарного тракта вариабельна и достигает 30%, что обусловлено не только опытом исследователя и техническим оснащением, но и неправильными диагностическими алгоритмами. Именно поэтому поиск оптимальных методов и методик клинико-лучевой диагностики патологии желчевыводящих путей представляет актуальную проблему.

Ряд патологических изменений данной области могут привести к обструкции общего желчного протока, что может быть связано как с доброкачественными изменениями, так и со злокачественным процессом. Диагностика и лечебная тактика ведения больных с билиарной гипертензией злокачественного генеза существенно отличается от курации пациентов с билиарной гипертензией доброкачественного генеза. Трудности дифференциальной диагностики заболеваний ГПДЗ, длительное обследование и лечение зачастую приводят к тому, что до 85% больных госпитализируются в стационар на фоне тяжелой механической желтухи, в том числе вызванной опухолью. При этом после выявления опухоли хирургам для определения лечебной тактики в большинстве случаев требуется уточнение характера распространения опухоли, что определяет дальнейшую стратегию лечения.

В настоящее время в распоряжении современных стационаров имеется большое количество методов лучевой диагностики, из которых врач на основании анамнеза, жалоб и лабораторных данных должен выбрать оптимальный метод (оптимальную последовательность) для диагностики билиарной гипертензии. Наиболее часто используемые методы диагностики: ультразвуковое исследование, рентгеновская компьютерная томография, а также магнитно-резонансная томография, которые обладают своими преимуществами и недостатками.

В научной литературе нет обобщающих совокупных данных, посвященных системному подходу к применению методов лучевой диагностики в изучении билиарной гипертензии, связанной с патологическими изменениями в области дистального отдела общего желчного протока. В связи с этим нет и единого мнения об оптимальном алгоритме их использования.

Одной из сложностей ранней диагностики патологии ГПДЗ, сопровождающейся обструкцией общего желчного протока, является сходство основных симптомов страдания (боли в верхнем правом квадранте живота и области эпигастрия) с клиническими проявлениями таких распространенных заболеваний, как хронический гастрит, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, синдром раздраженного кишечника, функциональная диспепсия, значимость которых для пациентов на начальных этапах заболевания снижена. Также трудности диагностики имеются в случаях сглаженной клинической картины, особенно у пожилых. Присоединение такого симптома, как желтуха, ухудшает прогноз заболевания и требует дифференциальной диагностики между диффузными паренхиматозными и очаговыми болезнями печени, патологией желчных путей доброкачественного и злокачественного генеза.

Для исследования желчевыводящих путей в настоящее время используется целый ряд методов клинической, биохимической, морфологической, инструментальной, а также лучевой диагностики.

Новые современные методики лучевого обследования обеспечивают эффективное прижизненное обследование желчных путей. К ним относят, прежде всего, магнитно-резонансную томографию и эндосонографию. Однако накопленный опыт использования рентгенологических методик требует его системного анализа.

Особенности анатомии и физиологии гепатопанкреатобилиарной системы

Развитие методов лучевой диагностики на современном этапе требует глубокого знания анатомо-физиологических особенностей ГПДЗ.

Структурно-функциональное строение печени включает долевое и сегментарное деление, представлено портальной долькой и ацинусом. Приток крови осуществляется по системе воротной вены (70–80%) и по печеночной артерии (20–30%), в целом составляет около 1,5 л/мин. Отток крови осуществляется по системе печеночных вен. Внешнесекреторная функция печени заключается в синтезе и выделении 1–1,5 л желчи в сутки.

Билиарный тракт обеспечивает транспорт, накопление и регулировку постоянной секреции печеночной желчи, которая по внутри- и внепеченочным желчным протокам доставляется в двенадцатиперстную кишку. Желчевыводящие пути (билиарный тракт) традиционно подразделятся на внутрипеченочные (холангиолы, суб- и сегментарные, секторальные, долевые печеночные протоки) и внепеченочные (желчный пузырь, пузырный проток, общий печеночный проток и общий желчный проток).

Желчный пузырь выполняет резервуарную, концентрационную, секреторную и моторно-эвакуаторную функцию. Сократительная активность желчного пузыря считается нормальной, если через 1 час после обычного завтрака или приема сорбита (ксилита) пузырь сокращается на $^2/_3$ его исходного объема.

Поджелудочная железа имеет альвеолярно-трубчатое строение, общую массу 50–70 г. Основными функциями железы являются внутри- и внешнесекреторная. Внутрисекреторная заключается в выработке клетками островков Лангерганса инсулина, глюкагона, соматостатина, панкреатического полипептида. Внешнесекреторная функция включает секрецию ацинарными клетками протеаз, амилаз и липаз и протоковыми клетками — бикарбонатов и воды. Общее количество панкреатического сока

составляет около 1 л/сут. В соответствии с анатомической номенклатурой в железе обычно выделяют головку, тело и хвост. С возрастом размеры железы, как правило, уменьшаются, в ней увеличивается содержание фиброзной ткани. Главный панкреатический проток имеет ровные стенки, диаметр не более 1,5–2,0 мм.

Диагностические методики верификации билиарной гипертензии

Методы прямого рентгеновского контрастирования желчных протоков

Первыми методами прямого контрастирования желчных протоков являются холецистография и внутривенная холангиография, клиническое применение которых было описано еще в 1924 г. Невысокая диагностическая эффективность методов, большая лучевая нагрузка, невозможность исследования при выраженных дистрофических изменениях печени, а также затруднение визуализации при воспалительных заболеваниях тонкой кишки послужили основанием отказа от этих методов визуализации.

В 1965 г. K. Rabinov и I. N. Cimon впервые выполнили канюляцию фатерова сосочка под рентгенологическим контролем. Первая эндоскопическая панкреатограмма была получена в 1968 г., в 1970 г. Oi и Kasugai выполнили ретроградную холангиографию с помощью фиброволоконной оптики, а в 1974 г. впервые была описана методика билиарной сфинктеротомии, после которой последовал первый доклад о возможности папиллосфинктеротомии в лечении холедохолитиаза.

Эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатикография (ЭРХПГ) и чрескожная чреспеченочная холангиография (ЧЧХ), как методы прямого контрастирования желчевыводя-

щих протоков, по сей день продолжают занимать важное место в оценке анатомических особенностей строения желчных путей, а также в диагностике осложнений ЖКБ. Методики значительно увеличивают возможности лучевой диагностики заболеваний желчных путей, в том числе в выявлении расширения как внутрипеченочных, так и внепеченочных желчных протоков.

ЭРХПГ по-прежнему широко применяется для изучения состояния желчных путей и позволяет достаточно четко визуализировать уровень и характер изменений в желчных протоках. По данным различных авторов, ЭРХПГ способствует постановке правильного диагноза в 76–98% случаев, позволяя выявить признаки билиарной гипертензии и установить причину желтухи с эффективностью до 98%.

Оснащение современных аппаратов дает возможность получать высокоинформативные рентгенограммы с возможностью видеофиксации наполнения желчных и панкреатических протоков рентгеноконтрастным препаратом и его эвакуации, что позволяет давать функциональную оценку протоков. С развитием эндоскопических технологий в дополнение к ЭРХПГ возможно проведение эндоскопической холангиоскопии, которая стала шире применяться как для удаления «трудных» желчных камней, так и для диагностики причин нарушений проходимости желчных протоков, включая прицельное взятие биопсийного материала. Это в совокупности позволяет получить дополнительную информацию о состоянии стенки протока, перидуктального пространства и, как следствие, повышает точность ЭРХПГ.

Многие авторы признают ЭРХПГ наилучшим способом диагностики расширенных желчных протоков при холедохолитиазе и их ятрогенном повреждении. При этом другие ав-

торы, изучавшие большие серии ЭРХПГ, говорят, что пациенты неоправданно подвергаются исследованию более чем в 60% случаев.

К настоящему моменту основными клиническими проблемами, связанными с использованием данной методики, считаются повышение частоты контрастирования желчных протоков и снижение уровня осложнений.

Сложность в трактовке рентгенограмм вызывают деформация желчных протоков, фиксированные тени в просвете желчных протоков с нечеткими контурами или нестандартными формами, отсутствие контрастирования проксимальных отделов, нетипичные границы внутрипеченочных образований. В большинстве наблюдений подобные исследования ограничиваются лишь синдромной диагностикой. Такие случаи не позволяют принять решение об операбельности, возможном объеме и характере хирургического вмешательства.

Инвазивность методики, лучевая нагрузка и высокая частота осложнений существенно ограничивают применение ЭРХПГ. Более частым осложнением является острый панкреатит (от 1 до 9% случаев), более редкими — перфорация протоков, кровотечение, эмфизема забрюшинного пространства, гематома печени, сепсис, при этом летальность колеблется в пределах 0,07–0,5%. К другим осложнениям относятся бессимптомная гиперамилаземия, аспирация, кровотечение, холангит, а также аллергические реакции.

В целом, в настоящее время считается, что ЭРХПГ целесообразно применять по строгим показаниям и преимущественно с лечебной целью.

Чрескожная чреспеченочная холангиография (ЧЧХ) впервые была выполнена R. Carter и C. Saypol в 1952 г. Методика преимущественно применяется при неэффективности и не-

Гадобутрол

Гадовист® 1.0

Гадовист® – единственное магнитно-резонансное контрастное средство для детей всех возрастов*,**,1

Теперь разрешено к применению у детей с рождения*

Гадовист®– разнообразие форм выпуска

- Удобство применения
- Индивидуальный подход к пациентам

- **Благоприятный профиль безопасности для взрослых и детей всех возрастов*,1,2**
- **Доказанная эффективность в диагностике заболеваний всего тела3**
- **Простота подбора стандартной дозы1,3**

Реклама

Гадовист®/Gadovist®

Международное непатентованное наименование: Гадобутрол/Gadobutrol. **Лекарственная форма:** Раствор для внутривенного введения. **Состав:** в 1 мл раствора содержится в качестве активного ингредиента 604,72 мг (1,0 ммоль) гадобутрола. **Показания к применению:** Данное лекарственное средство предназначено исключительно для диагностических целей. Препарат Гадовист® показан взрослым и детям любого возраста, включая доношенных новорожденных, для повышения контрастности изображения при проведении магнитно-резонансной томографии всего тела, включая: - усиление контрастности изображения при проведении краниальной и спинальной МРТ, включая проведение дифференциального диагноза между интра- и экстрамедуллярными опухолями, выявление границ солидных опухолей в спинномозговом канале и определение распространенности интрамедуллярных опухолей; - усиление контрастности изображения при проведении МРТ области головы и шеи; - усиление контрастности изображения при проведении МРТ области грудной клетки; - усиление контрастности изображения при проведении МРТ молочных желез; - усиление контрастности изображения при проведении МРТ абдоминальной области (в т. ч. поджелудочной железы, печени и селезенки); - усиление контрастности изображения при проведении МРТ области малого таза (в т. ч. простаты, мочевого пузыря и матки); - усиление контрастности изображения при проведении МРТ забрюшинного пространства (в т. ч. почек); - усиление контрастности изображения при проведении МРТ костно-мышечной системы и конечностей; - усиление контрастности изображения при проведении магнитно-резонансной ангиографии (МРА); - усиление контрастности изображения при проведении МРТ сердца (в т. ч. для оценки миокардиальной перфузии в условиях фармакологического стресса и диагностики жизнеспособности ткани - «отсроченное контрастирование»). **Противопоказания:** гиперчувствительность к активному веществу или любому из вспомогательных компонентов препарата. **С осторожностью:** - гиперчувствительности к сходным контрастным средствам на основе гадолиния (КСОГ) в анамнезе; - бронхиальной астмы в анамнезе; - аллергических заболеваний в анамнезе; - тяжелых нарушений функции почек, в т.ч., острой и хронической почечной недостаточности с СКФ < 30 мл/мин/1,73 м²; - тяжелых сердечно-сосудистых заболеваний; - при низком пороге судорожной активности; - у пациентов с острой почечной недостаточностью любой степени тяжести на фоне гепаторенального синдрома; - у пациентов в периоперационный период трансплантации печени; - у детей до года. **Побочное действие:** к наиболее частым нежелательным лекарственным реакциям относятся: головная боль, тошнота и головокружение. Регистрационный номер: П N014546/01. Актуальная версия инструкции от 19.01.2017. **Производитель:** Байер Фарма АГ, Германия. Отпускается по рецепту врача. Подробная информация содержится в инструкции по применению препарата.

Литература: * Показан взрослым и детям любого возраста, включая доношенных новорожденных. ** Среди МРКС , зарегистрированных в РФ по данным сайта: http://grls.rosminzdrav.ru/. [дата доступа 13.01.2017]. **1.** Kim ES et al. Am J Neuroradiol. 2010;31(6):1055-1058. **2.** K Glutig, R Bhargava, G Hahn et.al. Safety of gadobutrol in more than 1,000 pediatric patients: subanalysis of the GARDIAN study, a global multicenter prospective non-interventional study. Pediatr Radiol 2016;46 (9), 1317-23. **3.** Hahn G et al.; Open-label, Multicenter, Pharmacokinetic and Safety Study in Children Below 2 Years of Age Undergoing a Contrast-enhanced MRI with an Intravenous Injection of a Single Standard Dose of Gadobutrol. Abstract #SSM20-04. 2014 Radiological Society of North America (RNSA) Scientific Assembly and Annual Meeting, November 30 - December 5, 2014, Chicago, IL, USA, rsna2014.rsna.org/program/details/?emID=14008140 (Accessed January 3, 2015).

L.RU.MKT.04.2017.01054

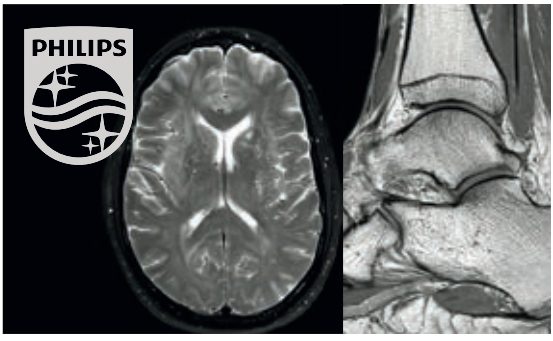
АО «БАЙЕР» • 107113, Москва, 3-я Рыбинская ул., дом 18, стр. 2.
Тел.: +7 495 231-1200, факс: +7 495 231-1202
www.bayer.ru

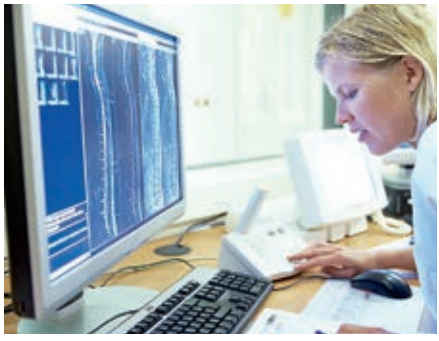
LANCET

На острие медицинских технологий

- Средства для визуализации
- Лечение и профилактика сосудистых заболеваний
- Пульмонология
- Анестезиология и реаниматология
- Онкология
- Орфанные заболевания

ЗАО «Ланцет» | 109147, г. Москва, ул. Воронцовская, д. 35Б, корп. 3 | т. +7 (495) 646-56-65 | www.lancetpharm.ru





Это стало возможным! Полностью цифровая система МРТ Philips Ingenia

Благодаря принципиально новому подходу к медицинской визуализации МР-томографы Philips Ingenia 1,5 Тл и 3,0 Тл задают новые стандарты получения изображений. В МР системе Ingenia оцифровка сигнала происходит непосредственно в катушке на теле пациента, что ведет к повышению отношения сигнал/шум на величину до 40%. Благодаря существенному упрощению работы с потоком пациентов производительность повышается до 30%.

innovation you

№ ФС3 2011/10276 от 29 июля 2011 года

Более подробную информацию можно найти по адресу www.philips.com/Ingenia30T.

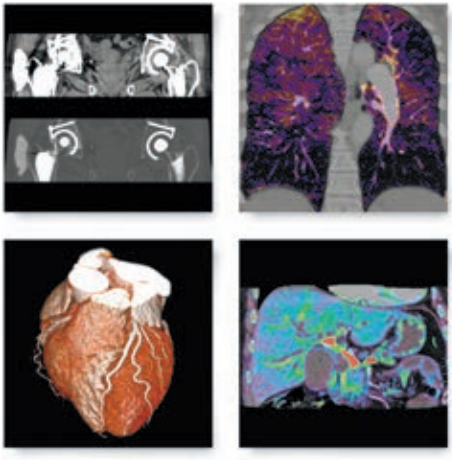
*Инновации и Вы

PHILIPS

TOSHIBA MEDICAL

Canon
CANON GROUP

Aquilion ONE VISION EDITION — лидер компьютерной томографии



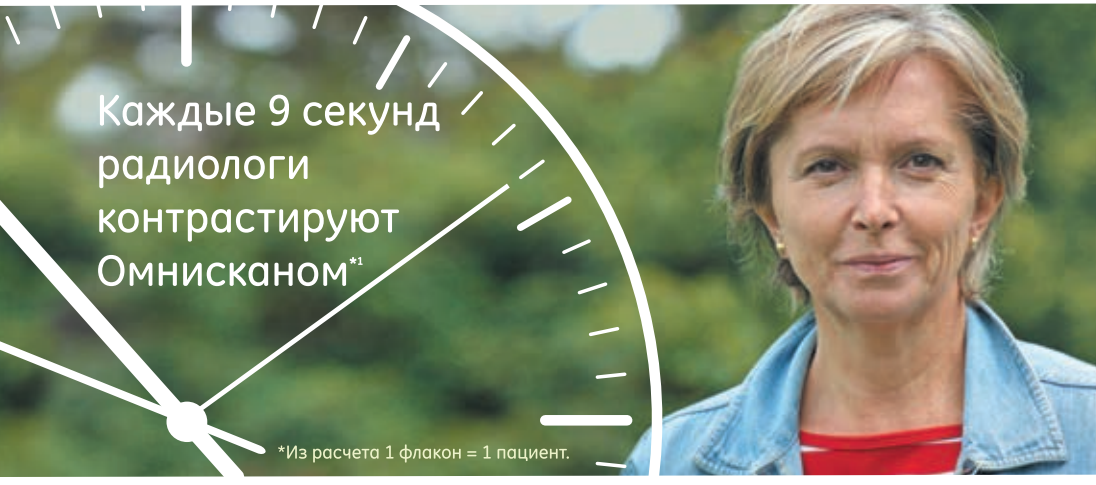
- 640 срезов за 0,275 секунды.
- UltraHelical — режим сверхбыстрого сканирования.
- Динамическое объемное сканирование в режиме 4D.
- Двухэнергетический режим сканирования и автоматическая субтракция костей и легких.
- SEMAR — уникальный алгоритм удаления артефактов от металла.

ЗАО «ТОШИБА МЕДИКАЛ СИСТЕМЗ»

Made For life

123242, Москва, Новинский бульвар, 31, ТДЦ «Новинский Пассаж», тел.: +7(495)626-58-09, факс: +7(495)626-58-07
www.toshiba-medical.eu

НЕИОНОННЫЙ
ОМНИСКАН®
ГАДОДИАМИД



Омнискан®

- **Качественная визуализация**
  для широкого спектра показаний[3–12]
- **Благоприятный профиль переносимости**[3,5–8]
  ни одного клинически подтвержденного случая НСФ с 2008 года[3]
- **Удобство применения**
  разнообразие форм выпуска

НСФ — нефрогенный системный фиброз.
ЖНВЛП — жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты.

Информация для работников здравоохранения. Имеются противопоказания.
Перед назначением препарата ознакомьтесь, пожалуйста, с полной версией инструкции по медицинскому применению.

Ссылки: 1. Data on file_Omniscan Administrations, GE Healthcare, 2017. **2.** Вторичная упаковка и выпускающий контроль качества: ОАО «Фармстандарт-УфаВИТА», Россия. **3.** Data on file_Pharmacovigilance, GE Healthcare, 2017. **4.** Инструкция по медицинскому применению препарата Омнискан®. **5.** ***Prince M.*** et al. Am J Roentgenol 2011; 196: W138–W143. **6.** ***Jung J-W.*** et al. Radiol 2012; 264: 414–22. **7.** ***Bruder O.*** et al. J Am Coll Cardiol Imag 2011; 4: 1171–6. **8.** ***Murphy K.P.J.*** et al. Acad Radiol 1999; 6: 656–64. **9.** ***Warner E.*** et al. J Am Med Assoc 2004; 292: 1317–25. **10.** ***Herborn C.U.*** et al. Am J Roentgenol 2008; 190: 173–7. **11.** ***Schaefer P.J.*** et al. Radiology 2006; 238: 827–40. **12.** ***Nael K.*** et al. Radiology 2007; 242: 600–9.

ООО «ДжиИ Хэлскеа Никомед Дистрибьюшн»
123112 г. Москва, Пресненская наб., 10
Тел.: (495) 411 9806, факс: (495) 739 6932

gehealthcare.ru

© Компания General Electric, 2017 г. Все права защищены.

JB39199RU(2)

MIT

Медицинские
Информационные
Технологии

- Внедрение и настройка МИС «Медиалог»
- Комплексная автоматизация клиник
- Система хранения изображений PACS
- Организация хранилищ данных мед информации

IT- решения для медицинских клиник

8 812 600 78 50

www.mit.company

возможности проведения ЭРХПГ, а также при планировании перехода диагностической процедуры в лечебную манипуляцию (литоэкстракция, а также декомпрессия при билиарной гипертензии). При выполнении методики ЧЧХ игла вводится в желчные протоки чрескожно. Диагностическая информативность ЧЧХ достигает 98%.

Частота осложнений при ЧЧХ находится в пределах 0,9–4,9%. К ним относят внутрибрюшные кровотечения, образование желчных свищей, желчный перитонит, формирование внутрибрюшных абсцессов, сепсис, при этом летальность достигает 0,2–0,9%.

Таким образом, методики прямого контрастирования желчных протоков для диагностики билиарной гипертензии по-прежнему продолжают использоваться. Однако традиционные рентгенологические методы исследования обладают рядом существенных ограничений. К ним относятся лучевая нагрузка, инвазивность, сложность выполнения процедуры и интерпретации полученных данных, а также высокий риск осложнений. Все это ограничивает их применение в повседневной практике и требует определения строгих показаний к их применению. Однако возможность сочетания некоторых из них с лечебными манипуляциями объясняет довольно частое их применение в хирургических стационарах. В целом указанные обстоятельства требуют поиска более совершенных, безопасных, неинвазивных, но высокоинформативных и легко проводимых методов оценки состояния билиарного тракта.

Радиоизотопные методики визуализации и гибридные технологии

Последние десятилетия характеризуются интенсивным развитием эмиссионной методики клинической диагностики.

Данные методы диагностики опухолевого поражения, а также функционального состояния органов и систем *in vivo* осуществляется путем получения информации о состоянии их биологических функций на молекулярном уровне. К ним относятся однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) и двухфотонная позитронная эмиссионная томография (ПЭТ).

Одним из лучевых методов, используемых в настоящее время для изучения функционального состояния желчевыделительной системы, является динамическая гепатобилисцинтиграфия. Это исследование основано на выборочном поглощении из крови гепатоцитами и экскреции в желчь радиофармпрепаратов, меченных изотопом ^{99}Tc (^{99}mTc/HIDA). Исследование дает возможность в физиологических условиях оценить функциональное состояние желчевыделительной системы (функциональное состояние гепатоцитов, эвакуаторную функцию желчного пузыря) выявить нарушения оттока желчи. При этом задержка поступления радиофармпрепарата в двенадцатиперстную кишку, по мнению некоторых исследователей, может свидетельствовать о различных патологических причинах: формирующейся стриктуре терминального отдела общего желчного протока, обструкции просвета конкрементом или опухолью.

Специфичность метода гепатобилиарной сцинтиграфии составляет 90%, однако чувствительность зависит от используемой методики и не превышает 70%. Недостатками методики также являются лучевая нагрузка на пациентов, недостаточная разрешающая способность, неэффективность при выявлении конкрементов желчевыводящих путей.

ПЭТ является одним из наиболее чувствительных методов диагностики злокачественных опухолей в целом, что обусловлено высоким уровнем обмена веществ раковых клеток с активным поглощением меченных изотопами метаболитов. ПЭТ

с использованием ^{18}F-ФДГ (фтордигидроглюкоза) в настоящее время все чаще используется для диагностики различных видов рака. В силу селективного поглощения радиофармпрепарата опухолевой тканью ПЭТ позволяет обнаружить злокачественную опухоль в организме. Пространственное разрешение ПЭТ несколько ограничено, что снижает точную анатомическую локализацию. При этом методика позволяет определить расположение первичной опухоли, а также наличие и распространенность метастазов. Имеются данные об эффективности ПЭТ в диагностике рака желчных протоков, особенно при уточнении отдаленного метастазирования.

Однако данные отечественных исследователей свидетельствуют, что эффективность ПЭТ в визуализации опухолей малых размеров низка. Так, С. В. Ширяев и соавт. (2009) считают нецелесообразным применение ПЭТ при необходимости дифференцировки злокачественных заболеваний от воспалительных изменений, в том числе в окружающих опухоль тканях. Это нашло подтверждение в работе C. D. Anderson и соавт. (2014), которые сообщают об ограничениях в применении ПЭТ, связанных с ложноположительными результатами при наличии инфекции желчевыводящих путей, при первичном склерозирующем холангите, а также после вмешательств на желчных протоках во время ЭРХПГ и ЧЧХ. ПЭТ не увеличивает точность неинвазивной диагностики внутри- и внепеченочной холангиокарциномы и стриктур желчных протоков, что, по мнению авторов, может объясняться небольшим размером опухоли. В то же время результаты исследований D. Delbeke и соавт. (2010), Y. J. Kim и соавт. (2008) свидетельствуют, что методика позволяет диагностировать даже холангиокарциному размером до 1 см [97]. По мнению Yuri Cho и соавт. (2014) роль ПЭТ в аспекте

предоперационной подготовки пациентов пока недостаточно изучена.

Новым шагом развития лучевой диагностики является совмещение данных, полученных в процессе функциональных (ПЭТ) и конвенциональных (КТ, МРТ) методов исследования, которые потенцирует информативность друг друга, значительно снижая их недостатки. К данным методам относится позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной или магнитно-резонансной томографией (ПЭТ-КТ, ПЭТ-МРТ). Диагностическая ценность ПЭТ-КТ для большинства злокачественных новообразований была доказана в работах F. M. Paes и соавт. (2010) многочисленными исследованиями. Зарубежные исследователи активно используют ПЭТ/КТ с ^{18}F-ФДГ для диагностики образований гепатопанкреатодуоденальной зоны, в том числе, сравнивая методы со спиральной КТ и МРТ. Так, в работе Sae Na Jung и соавт. (2009) чувствительность и точность ПЭТ/КТ в диагностике периампулярных образований составляет 88 и 74% соответственно, тогда как по данным СКТ эти показатели составили 79 и 74%, а МРТ — 80 и 76% соответственно. В диагностике образований поджелудочной железы данные зарубежных авторов демонстрируют чувствительность 93–93,5%, специфичность 90–100%, точность 92–95%.

Таким образом, методики с использованием ОФЭКТ и ПЭТ, а также гибридные технологии дополняют диагностический потенциал лучевых методов визуализации гепатопанкреатодуоденальной зоны. Однако недостаточное количество центров, обладающих таким диагностическим оборудованием, а также необходимость получения большего обобщенного научного опыта не позволяют в настоящее время рекомендовать указанные методики для широкого внедрения в практическое здравоохранение.

Мультисрезовая компьютерная томография

Рентгеновская компьютерная томография представляет собой базовую методику лучевой диагностики заболеваний органов брюшной полости. Основными показаниями к ее выполнению являются дифференциальная диагностика и необходимость уточнения состояния чревного ствола во взаимоотношениях с опухолью поджелудочной железы.

При наличии холестериновых камней в просвете общего печеночного и общего желчного протоков КТ в большинстве случаев не позволяет их дифференцировать из-за схожих плотностных характеристик с окружающей желчью.

Мультисрезовая КТ, дополненная современным программным обеспечением, позволяет увеличить диагностическую эффективность метода за счет повышения скорости исследования, получения изометрических изображений, возможности построения многоплоскостных и получения высококачественных трехмерных (3D) пространственных реконструкций. Использование рентгеноконтрастных веществ дает возможность получать четкие изображения желчных путей с последующей возможностью проведения реконструкции в трехмерном виде.

Благодаря качеству получаемых изображений поджелудочной железы, в том числе с искусственным многофазным динамическим контрастированием, КТ эффективна в изучении причин билиарной гипертензии, в частности, в дифференциальной диагностике образований головки поджелудочной железы хронического индуративного панкреатита, стриктур желчных протоков. Так, исследования С. Р. Зогот и соавт. (2010) в диагностике рака поджелудочной железы демонстрируют чувствительность 94%, специфичность 85%, диагностическую точность 91%. При проведении КТ-ангиографии можно получить информацию об особенностях строения сосудов в области образова-

ния и их вовлеченности в неопластический процесс, что необходимо при планировании оперативного вмешательства.

К недостаткам метода КТ (в том числе в диагностике билиарной гипертензии) традиционно относят лучевую нагрузку, недостаточно высокую тканевую контрастность, невозможность визуализации рентгенонеконтрастных камней, необходимость применения внутривенного контрастирования и возможность развития аллергических реакций на введение используемого йодсодержащего контрастного вещества.

Традиционное ультразвуковое исследование

Трансабдоминальное ультразвуковое исследование (УЗИ) в диагностике заболеваний ГПДЗ используется с 1950 г. (J. Ludwig). В настоящее время УЗИ является наиболее доступным скрининговым неинвазивным, безопасным методом диагностики расширения желчевыводящих путей и их причин. Большинство авторов признают, что лучевое обследование пациента с подозрением заболеваний ГПДЗ необходимо начинать именно с УЗИ.

В диагностике заболеваний желчного пузыря точность, чувствительность и специфичность УЗИ достигают 95–99%, тогда как в оценке состояния желчных протоков, а также в диагностике осложнений ЖКБ, информативность УЗИ еще недостаточно высока. И если ранее окончательную ясность в оценку состояния билиарного тракта вносили рентгеновские контрастные методы исследования (преимущественно методы прямого контрастирования), то сегодня они уступили место МРТ и мультисрезовой КТ. Точность метода в выявлении холедохолитиаза, по данным разных авторов, составляет от 11,8% до 89,6%. К сожалению, при выявлении резидуального холедохолитиаза метод дает как ложноположительные результаты

(4,9% случаев), так и ложноотрицательные (13,6% случаев), что чаще всего связано с малым диаметром камней (до 5 мм). Невысока диагностическая эффективность УЗИ и в оценке состояния терминального отдела общего желчного протока. Важно отметить, что применение УЗИ в динамике повышает его диагностическую значимость. Также по ультразвуковым признакам можно определить показания к ЭРХПГ. Одним из таких признаков является расширение внутри- и внепеченочных желчных протоков. Вероятность выявления расширения общего желчного протока достаточно высока, но во многом зависит от состояния больного, его подготовки и навыков врача, а также от степени билиарной гипертензии.

По данным некоторых авторов, рак поджелудочной железы можно визуализировать в 63% случаев, при этом образование определяется в виде очага пониженной эхогенности на фоне однородной структуры паренхимы железы. В случаях достоверно определяемого образования головки поджелудочной железы метод не позволяет дифференцировать сдавление или прорастание панкреатического сегмента общего желчного протока, инвазию ДПК (рис. 5.1).

До настоящего времени оценка эхогенности и неоднородности структуры ткани поджелудочной железы при УЗИ остается довольно субъективной и зависит от многих причин. Причинами трудностей визуализации с использованием УЗИ органов ГПДЗ могут стать избыточная масса тела, газ в желудке и кишечнике, послеоперационные рубцово-спаечные изменения в этой области и возможные изменения анатомических взаимоотношений сосудов и органов. Недостатком ультразвукового метода в оценке желчевыводящих путей также следует считать невозможность получения целостного изображения протоковой системы, особенно дистального отдела общего желчного протока.

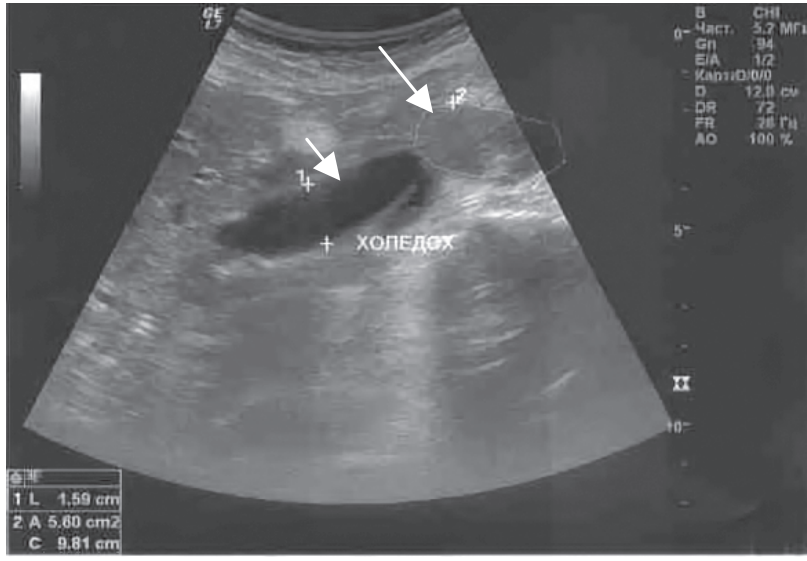


Рис. 5.1. Пациент Ч., 79 лет. Ультразвуковое исследование. Образование головки поджелудочной железы. На сонограмме определяется расширение гепатикохоледоха до 16 мм (короткая стрелка), образование в проекции головки поджелудочной железы (длинная стрелка), размеры образования 4,6×3,5 мм

Этими же недостатками обусловлена низкая чувствительность УЗИ при диагностике уровня и причин билиарной гипертензии. Однако именно расширение внутри- и внепеченочных желчных протоков, выявляемое чаще всего при УЗИ с достаточно высокой чувствительностью (от 80 до 92%), является основанием для построения алгоритма лучевой диагностики причины и характера билиарной гипертензии с его участием.

Таким образом, УЗИ является наиболее доступным, неинвазивным и безопасным методом исследования в диагностике заболеваний ГПДЗ. При этом требует уточнения его место в алгоритме лучевой диагностики билиарной гипертензии.

А противоречивые данные о возможности УЗИ в выявлении билиарной гипертензии и ее причин объясняют необходимость внедрения в клиническую практику новых высокоинформативных методов визуализации.

Эндоскопическая ультрасонография

Очередным этапом развития УЗИ с 50-х годов прошлого столетия стало внедрение внутрипросветного УЗИ с использованием специальных УЗ-датчиков. Метод введен в клиническую практику в начале 1980-х гг., является активно развивающимся направлением ультразвуковой диагностики заболеваний билиопанкреатодуоденальной зоны. Современные эндоскопы представляют собой гибковолоконные оптические приборы с расположенным на дистальном конце УЗ-радиальным или конвексным датчиком, который соединен с эндоскопическим УЗ-центром. Частота сканирования датчиков от 5 до 20 МГц, что позволяет изменять глубину проникновения УЗ-волн от 12 до 1 см соответственно. Радиальный датчик производит сканирование перпендикулярно оси эндоскопа, обеспечивает круговое УЗ-изображение (360°). Конвексный датчик производит сканирование по оси эндоскопа, позволяет получать ограниченное секторное изображение. Однако с помощью последнего можно выполнить прицельную тонкоигольную пункцию солидных образований и аспирационную пункцию кистозных образований.

Методика позволяет выявлять патологию не только видимой внутренней поверхности органов желудочно-кишечного тракта, но и всех слоев самой стенки органов, а также окружающих атомических структур. С помощью этой методики возможно получение изображения желчных протоков из доступа через ДПК. На сегодняшний день ЭУС активно развивается и встраи-

вается в диагностическую линейку лучевых методов диагностики билиарной гипертензии. Близость зоны интереса относительно эндоскопического датчика позволяет использовать более высокие частоты 7,5–20 МГц, имеющие меньшую глубину проникновения, но обладающие более высоким пространственным разрешением, что дает возможность выявлять патологические изменения размером до 1 мм. По данным ряда авторов эндоскопическая сонография является информативным методом диагностики мелких конкрементов общего желчного протока, заболеваний терминального отдела общего желчного протока, головки поджелудочной железы и большого дуоденального сосочка, а также позволяет выявить и дифференцировать малые объемные процессы в этой области.

Безусловным достоинством данной методики является возможность стадирования опухолевого процесса (Т-критерий), а внедрение в клиническую практику эндоскопов с возможностью выполнения тонкоигольной пункции способствовало развитию внутрипросветной эндоскопии. Проведение тонкоигольной пункции с аспирацией кистозных образований и тонкоигольной биопсии патологического очага под ультразвуковым контролем через инструментальный канал эндоскопа дает возможность морфологической верификации диагноза.

По данным ряда авторов, чувствительность как лапароскопических, так и эндоскопических методик УЗИ в диагностике холедохолитиаза достигает 100%, а специфичность — 80–100%. В выявлении образования головки поджелудочной железы чувствительность эндосонографии достигает 98%. По данным литературы, диагностическая точность метода в выявлении рака поджелудочной железы составляет 91,5–94%. Некоторые авторы считают эндосонографию «золотым стандартом» в диагностике опухолей поджелудочной железы. При использова-

нии эндоскопических и лапароскопических датчиков по диагностическим возможностям в выявлении камней, даже в нерасширенных желчных протоках, ЭУС не уступает ЭРХПГ и превосходит трансабдоминальное УЗИ и КТ, в том числе и в выявлении образований в области терминального отдела общего желчного протока. По мере накопления опыта применения эндосонографии, эта методика все более активно используется в клинической практике, однако, результат зависит от навыков специалиста. Несколько ограничивают внедрение в клиническую практику большое количество артефактов и высокая стоимость оборудования.

Одним из недостатков данной методики является малая глубина локации. Ограничивают возможность выполнения исследования анатомо-топографические изменения, при которых невозможно провести эндоскоп в желудок или луковицу ДПК, а порой невозможно адекватно позиционировать УЗ-датчик в ДПК. К таким техническим ограничениям могут привести стенозирующие заболевания пищевода, желудка, грубая деформация луковицы двенадцатиперстной кишки, состояние после резецирующих операций (гастрэктомия, резекция желудка по Бильрот-II), некоторые дренирующие хирургические вмешательства на поджелудочной железе.

Особенно следует отметить, что выполнение ЭУС требует обязательной подготовки больного, его седации. Это не всегда возможно, особенно у больных в тяжелом и неотложном состоянии.

Не являются исключением для данной методики и побочные эффекты, такие как перфорация полых органов (0–0,5%), что отмечается при проведении эхоэндоскопа в области изгибов; кровотечение (0–1,3%), которое в основном возникает при проведении тонкоигольной пункции, тогда как при тонкоигольной аспи-

рации кровотечения отмечаются чаще (до 6%). Инфекционные осложнения возникают в 0,3–1,0% случаев при оперативных вмешательствах под ЭУС-контролем. Острый панкреатит встречается в 0,3–0,2% случаев и практически всегда возникает только после пункционной ЭУС по поводу образований поджелудочной железы. Вероятность диссеминации раковых клеток после выполнения пункционных методик обсуждается.

Таким образом, эндоскопическое УЗИ является одним из наиболее информативных в диагностике причин билиарной гипертензии и ее уровня. Однако недостаточный объем информации об этой методике, технические сложности выполнения требуют дальнейшего изучения ее диагностических возможностей и уточнения роли и места в алгоритме лучевой диагностики билиарной гипертензии.

Нативная магнитно-резонансная томография

В диагностике заболеваний ГПДЗ удельный вес традиционной МРТ на сегодня увеличивается за счет большей распространенности томографов, включения исследования в систему ОМС за счет совершенствования Т1-и Т2-импульсных последовательностей, ДВИ, а также их постпроцессорной обработки, в совокупности с более частым использованием магнитно-резонансных контрастных препаратов. МРТ стала одним из информативных методов неинвазивной лучевой диагностики заболеваний ГПДЗ. Данные Т2-взвешенных изображений (ВИ) обладают высокой информативностью при визуализации желчного пузыря и желчных протоков, в диагностике холедохолитиаза, холангита, стриктур. На начальном этапе развития абдоминальной МР-визуализации в первых работах исследователи описывали преимущественно морфологическую картину, тогда как в современной литературе описание все больше

связано с выявлением изменений тканевых характеристик, с вопросами функциональной оценки билиарной системы.

Еще недавно наличие дыхательных и двигательных артефактов, а также относительно большая продолжительность исследования органов брюшной полости (40–45 мин), значительно снижали диагностический потенциал МРТ. Сегодня высокая напряженность магнитного поля, большая сила и скорость градиентов, сверхбыстрые импульсные последовательности, алгоритмы параллельного сбора данных, а также улучшение программного обеспечения позволили решить многие проблемы, значительно улучшив качество получаемых изображений и сократив время исследования. Все это в совокупности с опытом специалиста позволяет более точно определять уровень и характер билиарной гипертензии.

Высокая тканевая контрастность изображений, возможность получения целостного изображения билиарного тракта без применения контрастного усиления, ресурсы программного обеспечения, а также отсутствие лучевой нагрузки являются основными преимуществами современной МРТ по сравнению с другими методами визуализации. Использование внеклеточных и гепатоспецифического контрастных веществ придает методу еще и функциональную составляющую. В диагностике желтухи, связанной с заболеваниями поджелудочной железы, до недавнего времени основными методами исследования оставались УЗИ и КТ. Сейчас МРТ по возможностям не только не отстает от МСКТ, но и по некоторым позициям превосходит ее в диагностике билиарной гипертензии.

Таким образом, традиционная бесконтрастная МРТ занимает важное место в диагностике заболеваний органов брюшной полости. Особый интерес вызывают исследования возможностей МРТ, не дублирующие результаты УЗИ и КТ.

В дальнейшем изучении нуждаются возможности МРТ в диагностике заболеваний желчных путей, определении уровня и типа билиарной гипертензии. Необходима оптимизация методики исследования, уточнение роли МРТ в диагностическом алгоритме билиарной гипертензии.

Бесконтрастная магнитно-резонансная холангиопанкреатография

С момента внедрения магнитно-резонансной холангиопанкреатографии (МРХПГ) в клиническую практику прошло более 20 лет. МРХПГ обеспечивает бесконтрастное, неинвазивное получение прямого целостного изображения желчных путей и панкреатических протоков. При этом нужно отметить, что качество получаемых изображений мало уступает рентгеновским холангиограммам. Внедрение методики в клиническую практику способствовало резкому повышению интереса к применению МРТ для изучения причин билиарной гипертензии, в том числе связанных с обструкцией дистального отдела общего желчного протока. Имеются данные о высокой корреляции результатов МРХПГ с данными ЭРХПГ и чрескожной чреспеченочной холангиографии. Сегодня многие отечественные и зарубежные авторы признают МРХПГ полной альтернативой методам прямого контрастирования желчных путей.

В основе протокола МРХПГ лежит получение изображений по методике толстого блока толщиной 4–6 см и блока тонких срезов толщиной 1–2 мм (рис. 5.2).

Основным показанием к применению МРХПГ служит выявление билиарной обструкции, ее причин и протяженности. Точность методики в диагностике билиарной обструкции составляет от 91 до 100%, при этом ее уровень точно опреде-

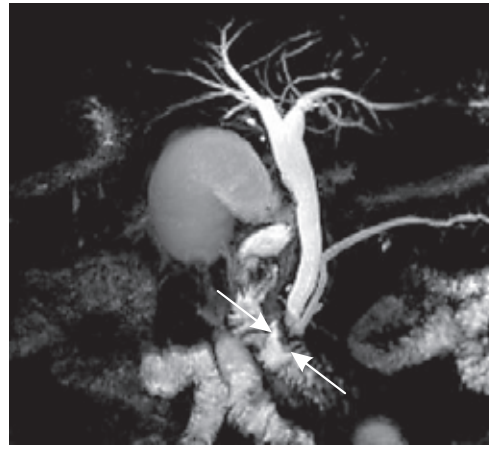


Рис. 5.2. Пациент М., 60 лет. Стриктура большого дуоденального сосочка. МРХПГ, MIP-реконструкция. Визуализируется целостная конфигурация билиарного «дерева». Увеличен желчный пузырь. Расширенные внутри- и внепеченочные желчные протоки, симметричное конусовидное сужение дистального отдела общего желчного протока, главного панкреатического протока (стрелки)

ляется в 85–100% случаев. Точность в определении причин механической желтухи также высока и достигает 94–97%.

Возможность оценки желчных протоков как ниже, так и выше зоны поражения является одним из преимуществ МРХПГ при изучении билиарной гипертензии по сравнению с другими методиками визуализации. При этом МРХПГ дает целостное изображение билиарного тракта.

Одной из проблем визуализации билиарных стриктур является переоценка степени их выраженности, что требует не только оптимизации методических подходов, но и сочетания МРХПГ с традиционной МРТ, а в некоторых случаях дополнения другими методиками, в частности эндосонографией.

Большинство исследователей отмечают исключительную значимость МРХПГ в изучении анатомических вариантов строения желчного пузыря и пузырного протока, внутри- и внепеченочных желчных протоков, а также их слияния с панкреатическими протоками. МРХПГ позволяет выявлять варианты анатомического строения желчных протоков с точностью до 98%, и с точностью до 95% — изучать варианты пузырного протока, что особенно важно при планировании оперативного лечения, в том числе перед лечебной ЭРХПГ. Это актуально, так как отсутствие данных о варианте развития пузырного протока, наличии добавочного желчного протока, впадающего в общий печеночный проток, атипично, может привести к интраоперационному его повреждению.

В изучении состояния желчного пузыря и желчных протоков при ряде заболеваний, в том числе при ЖКБ и ее осложнениях, использование МРХПГ существенно дополняет диагностические возможности лучевых методов. И несмотря на высокую стоимость исследования, получаемая информация аналогична результатам прямой холангиографии, а по соотношению затрат и преимуществ предпочтение отдается МРХПГ (нет осложнений, характерных для ЭРХПГ, нет лучевой нагрузки, а также методика неинвазивна).

При изучении причин билиарной гипертензии особенно важна дифференциальная диагностика в плане определения ее злокачественного или доброкачественного генеза. Сочетание традиционной МРТ и МРХПГ позволяет выявлять опухолевую обструкцию желчных путей с чувствительностью 86% и специфичностью 98%, что может заменить применение КТ и ЭРХПГ для этих целей. Тем не менее поиск новых методических подходов к изучению причин билиарной гипертензии остается актуальной задачей лучевой диагностики в связи

Рис. 5.3. Пациент Ф., 77 лет. Желчнокаменная болезнь. Холедохолитиаз. МРТ. Состояние после холецистэктомии. Холедохолитиаз. МРТ. МРХПГ, тонкий срез (1 мм). На нативном изображении блока тонких срезов отмечается отчетливая визуализация конкрементов в панкреатическом сегменте общего желчного протока (стрелки)

с отсутствием единого универсального метода диагностики, обладающего 100% специфичностью.

Высокая контрастность получаемых изображений МРХПГ достаточна для выявления камней в желчных протоках размерами 1–2 мм, что позволяет визуализировать вклинение даже мелкого камня в терминальном отделе общего желчного протока (рис. 5.3). Однако пространственное разрешение метода несколько ниже, чем ЭРХПГ. Также есть определенные сложности дифференциальной лучевой диагностики выявленных изменений.

По данным ряда авторов, чувствительность метода МРХПГ при холедохолитиазе составляет 81–100%, специфичность 85–100%, а диагностическая точность от 89% до 97%.

Несмотря на высокую точность метода, исследование в настоящее время не может использоваться в качестве метода скрининга ввиду высокой стоимости и ограниченной доступности в ряде регионов РФ. В то же время некоторые авторы считают, что на диагностическом этапе бесконтрастная МРХПГ может с успехом заменить ЭРХПГ. Однако требуется дальнейшая оптимизация методики, изучение ее возможностей у экстренных и тяжелых больных, в том числе без предварительной подготовки.

По некоторым данным, неудачное канюлирование желчных протоков при ЭРХПГ бывает примерно в 4% случаев. В таких ситуациях, а также при невозможности выполнения ЭРХПГ именно МРХПГ может стать методом диагностического выбора.

Изучению диагностических трудностей и ошибок при использовании МРХПГ посвящено большое количество работ. К наиболее частым из них следует отнести трудность визуализации микролитов за счет эффекта удвоения или нарушения целостности протоков при дыхательных артефактах, ложное заключение о сужении или обструкции протоков за счет наличия клипс, газа в кишечнике, близости пульсирующего сосуда.

Таким образом, МРХПГ является методикой визуализации, позволяющей получить целостное изображение билиарного дерева в условиях физиологического покоя, без применения контрастных веществ она помогает уточнить место и природу обструкции желчных протоков, варианты анатомического строения желчных протоков, что важно в предоперационной подготовке пациента. Вместе с тем пока не сложилось единого мнения о роли МРХПГ в распознавании билиарной гипертензии, а также месте МРХПГ в алгоритме лучевых исследований при этой сложной патологии.

Магнитно-резонансная томография с контрастным усилением

С целью повышения диагностической эффективности МРТ в клинической практике широко применяются магнитно-резонансные контрастные вещества, с помощью которых можно искусственно изменять магнитные параметры протонов в тканях, что в значительной мере облегчает, в том числе, и дифференциальную диагностику причин билиарной гипертензии.

В отечественной клинической практике длительное время применялись только экстрацеллюлярные (сосудистые) парамагнитные комплексы гадолиния — препараты «Магневист», «Омнискан» и другие, позволяющее получить изображения в артериальную, портальную и интерстициальную фазу контрастирования, тем самым, облегчая дифференциальную диагностику причин билиарной гипертензии, таких как холангиокарцинома, метастатическое поражение, образование головки поджелудочной железы. Однако основным их недостатком являлось отсутствие гепатоспецифической фазы контрастирования.

Значение динамической контрастной МРТ для визуализации как заболеваний желчных протоков, так и для выявления причин билиарной гипертензии, постоянно растет. Зачастую без применения КВ, по мнению некоторых авторов, практически невозможно провести дифференциальную диагностику заболеваний, вызывающих желтуху. В ходе динамического контрастного усиления оценивают характер накопления и вымывания препарата тканями в области обструкции общего желчного протока.

Для проведения динамического контрастирования на современных томографах используют 3D VIBE (Volume Interpolated Breath-hold Examination) программы, позволяю-

щие получать изображения ГПДЗ с высоким разрешением с толщиной среза 1 мм и менее.

Избирательная возможность гепатоцитов поглощать вещества, подтолкнуло ученых к синтезу гепатоспецифического контрастного средства. В клинической практике первый такой препарат (Mangafodipir trisodium) начали применять в 1997 г., но из-за опасений по поводу токсичности был снят с производства в 2005 г.

В 2004 г. получено одобрение от FDA на использование в качестве контрастного вещества Gadobenate dimeglumine (MultiHance, Gd-BOPTA), обладающего свойствами внеклеточного контрастного агента и гепатоспецифического препарата. После его введения от 3% до 5% поглощается гепатоцитами и выделяется в желчные протоки.

В 2004 г. для обнаружения и определения характеристик очаговых поражений печени в Европе был одобрен препарат на основе гадоксетовой кислоты (Gd-EOB-DTPA, Eovist, Primovist), в Соединенных Штатах FDA одобрила препарат в 2008. Приблизительно 50% введенного Gd-EOB-DTPA избирательно поглощается гепатоцитами с последующей экскрецией в желчные протоки, что позволяет получать, помимо неспецифических фаз контрастирования, гепатобилиарную фазу, а также позволяет выполнять контрастную холангиографию. Препарат является первым органоспецифическим контрастным веществом, лишенным недостатков экстрацеллюлярных контрастных препаратов. В настоящее время Gd-EOB-DTPA зарегистрирован во многих странах, в том числе и в России. Особый интерес внедрение Gd-EOB-DTPA представляет в плане дифференциальной диагностики гепатобилиарных заболеваний. Его тропность к печеночным клеткам и дальнейшее выделение с желчью позволяют опреде-

лить функциональное состояние печени и желчных путей. Это свойство нивелирует один из основных недостатков МРТ билиарного тракта (в том числе бесконтрастной МРХПГ) — недостаточную функциональность. В норме наилучшая визуализация внутри- и внепеченочных желчных протоков отмечается с 15-й минуты после введения контрастного вещества и длится в течение 30–90 мин. Однако возможности МРТ с использованием Gd-EOB-DTPA при билиарной гипертензии в клинической практике до сих пор не полностью изучены.

Таким образом, применение контрастных препаратов, в том числе динамическая контрастная МРТ, повышает специфичность метода, при этом увеличивается информативность и диагностическая ценность МРТ. А применение органоспецифического контрастного вещества позволяет оценить и функциональное состояние билиарного тракта, что требует дальнейшего изучения возможностей методики в клинической практике диагностики билиарной гипертензии.

Магнитно-резонансная диффузия

В основе методики лежит регистрация изменения хаотичного движения молекул при повышении целлюлярности ткани и изменении межклеточных пространств. МР-диффузия позволяет различать зоны быстрой и медленной диффузии протонов. Чувствительность методики зависит от амплитуды градиентов, продолжительности воздействия и временного интервала между ними. В протоколе данные параметры определяет фактор диффузии «b». При низких значениях фактора диффузии опухолевая ткань и молекулы воды имеют высокую интенсивность сигнала, от опухоли — за счет высокой целлюлярности, от воды — за счет неполной рефазировки. Тогда как высокие значения фактора диффузии

приводят к полному подавлению сигнала от зон свободной диффузии и сохранению его в областях, содержащих большое количество клеточных мембран солидной опухоли.

Качественный анализ диффузионно-взвешенных изображений проводится по интенсивности сигнала на «сырых» изображениях ДВИ и на изображениях карты ИКД. Изображения с высоким фактором взвешенности позволяют выявить участки отека, патологическую инфильтрацию и новообразования. На карте ИКД интенсивность сигнала от опухолевой ткани характеризуется высокой целлюлярностью, имеет пониженную интенсивность сигнала, а интенсивность сигнала от зон отека и инфильтрации, в которых нет повышения целлюлярности, повышена.

Таким образом, МР-диффузия позволяет получить дополнительную информацию о тканевых характеристиках зоны интереса, что дает дополнительную возможность провести дифференциальную диагностику выявленных изменений, в том числе в выявлении причины билиарной гипертензии.

Протокол магнитно-резонансного исследования гепатопанкреатодуоденальной зоны

Исследование выполняется на высокопольном томографе с индукцией магнитного поля 1,5–3 Т, позволяющий получать изображения ГПДЗ и прилегающих структур с высокой скоростью и тканевой контрастностью. Исследование проводится в положении пациента лежа на спине, натощак, что соответствует условиям функционального покоя, по неотложным показаниям — без подготовки. Сканирование проводится с использованием 16- или 32-канальной радиочастотной поверхностной катушки для тела, что обеспечивает высокое качество получаемых изображений.

Первый этап исследования включает последовательности традиционной МРТ. Первичное центрирование проводится световой меткой по средней линии живота и по положению осевых линий катушки. Для позиционирования срезов первично получают топограммы с помощью быстрой поисковой программы «localizer» на основе импульсной последовательности градиентного эха.

Протокол традиционной магнитно-резонансной томографии включал программы Т1- и Т2-ВИ в двух (трех) плоскостях, которые дополняются применением методик подавления сигнала от жировой ткани. В зависимости от компьютерного обеспечения программы проводятся с задержкой дыхания или с использованием триггера дыхания. Используются импульсные последовательности HASTE (Half-Fourier Acquisition Single-Shot). Пример параметров: TR 2000 мс, TE 94 мс, FA (угол отклонения) 150°, матрица 272×320, FoV (поле обзора) 350 мм, толщина среза 4 мм, количество срезов 25. Параметры FLASH (Fast Low Angle Single-Shot) последовательности: TR 210 мс, TE 3,69 мс, FA (угол отклонения) 70°, матрица 272×320, FoV (поле обзора) 380 мм, толщина среза 5 мм, количество срезов 20–25. Необходимо отметить, что программы с задержкой дыхания позволяют увеличить скорость исследования. В то же время использование триггера дыхания показано у тяжелых пациентов, а также в сложных клинических случаях. К последним относили необходимость дифференциальной диагностики природы стриктур общего желчного протока.

На полученных изображениях оценивается состояние органов и структур ГПДЗ. Оценивают диаметр и конфигурацию желчных и панкреатического протоков, размер желчного пузыря, состояние его стенки и содержимого, размеры и струк-

туру поджелудочной железы, состояние стенки ДПК, а также размеры печени и интенсивность сигнала от ее паренхимы, сосуды системы воротной вены, состояние регионарных и забрюшинных лимфатических узлов.

Расширением гепатикохоледоха считается диаметр более 8 мм (более 10 мм — после холецистэктомии) у пациентов в возрасте до 60 лет и более 9 и 12 мм соответственно, у пациентов старше 60 лет. Помимо этого, изображения позволяют получить информацию о наличии крупных конкрементов в общем желчном протоке, тканевой принадлежности выявленных образований, наличии отека тканей, скоплении жидкости. На основании полученных данных предварительно определяется уровень и характер обтурации общего желчного протока, которых определяют направление «уточняющего» этапа.

Второй этап, «уточняющий», проводится по результатам первого этапа исследования. При подозрении или выявлении опухолевой обструкции дистального отдела общего желчного протока выполняется динамическое контрастное усиление (ДКУ), с использованием 3D VIBE программы.

Для проведения ДКУ используются внеклеточные контрастные вещества Магневист, Gadopentetate dimeglumine (Bayer Schering Pharma, Германия). В основе его действия лежит изменение времени релаксации Т1, способствующее усилению интенсивности сигнала на изображениях. Препарат позволил получать изображения в артериальную, портальную и паренхиматозную фазы сканирования. До введения контрастного вещества необходимо получить изображения области интереса в градиентной последовательности 3D VIBE для последующей возможности проведения субтракции. Контрастирующий препарат вводится внутривенно (из расчета 0,2 мл на 10 кг массы тела, но не более 20 мл) с помощью автоматического шприц-

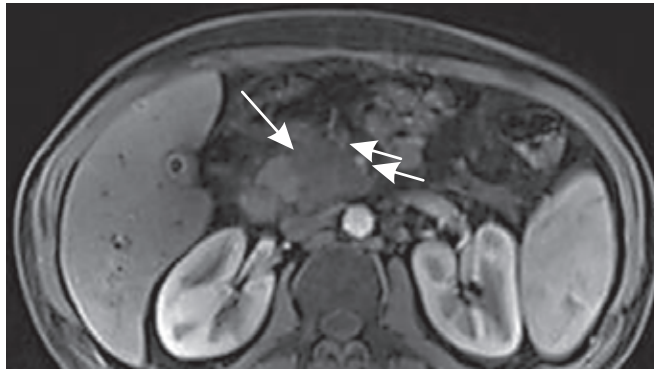


Рис. 5.4. Пациент К., 48 лет. Рак головки поджелудочной железы. МРТ. Т1-ВИ, артериальная фаза контрастирования. Гиповаскулярное накопление контрастного вещества образованием головки поджелудочной железы (длинная стрелка), распространение процесса в панкреатическую клетчатку. Контакт верхней брыжеечной артерии и вены с опухолью (короткие стрелки)

инъектора системы MedRad со скоростью 1,5–2,5 мл/с. Для получения артериальной, портальной, равновесной фаз контрастирования программу повторяют на 20–25-й, 60–70-й, 120–180-й секунде и 3–5-й минуте после введения препарата. Полученные изображения позволяют оценить васкуляризацию опухоли, характер ее распространения, деформацию, компрессию сосудов, а также уточнить инвазию последних (рис. 5.4).

Для проведения контрастной МР-холангиографии и оценки функционального состояния билиарного тракта используется гепатоспецифический препарат Примовист, gadolinium ethoxybenzyl diethylenetriamine pentaacetic acid — Gd-EOB-DTPA (Bayer Schering Pharma, Германия). Он также позволяет получать изображения в сосудистые фазы сканирования, как при использовании внеклеточного контрастного препарата. В дальнейшем контрастное вещество избирательно захваты-

вается гепатоцитами, затем частично выводится из организма с желчью в желчные протоки.

Сканирование с применением гепатоспецифического препарата в неспецифические фазы контрастирования проводили так же, как и при введении внеклеточного контрастного препарата, за исключением объема введения, который составляет 10 мл. Далее проводится сканирование в гепатоспецифическую фазу на 20, 60, 90, 120 и 180-й минуте после инъекции. На изображениях оценивается время выделения контрастного вещества в желчные протоки и двенадцатиперстную кишку. При наличии очаговых образований печени проводится качественная оценка на наличие в их структуре гепатоцитов, также дается характеристика интенсивности накопления препарата клетками печени. Необходимо отметить, что при высоких степенях билиарной гипертензии препарат практически не поступает во внутри- и внепеченочные желчные протоки. Это ограничивало его применение у данной категории больных.

С целью получения дополнительной информации о тканевых характеристиках зоны интереса проводится магнитно-резонансная диффузия (МР-диффузия). МР-диффузия позволяет различать зоны быстрой и медленной диффузии протонов. Чувствительность методики зависит от амплитуды градиентов, продолжительности воздействия и временного интервала между ними. В протоколе данные параметры определяет фактор диффузии «b». При низких значениях фактора диффузии опухолевая ткань и молекулы воды имеют высокую интенсивность сигнала, от опухоли — за счет высокой целлюлярности, от воды — за счет неполной рефазировки (рис. 5.5). Высокие значения фактора диффузии приводят к полному подавлению сигнала от областей свободной

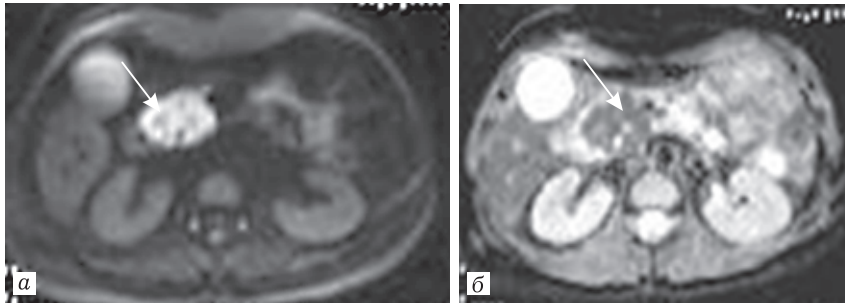


Рис. 5.5. Пациент В., 52 года. Образование (аденокарцинома) головки поджелудочной железы. МРТ: *а* — ДВИ, b=1000. В проекции головки поджелудочной железы визуализируется зона повышенной интенсивности сигнала (стрелка); *б* — ДВИ, ИКД. Зона пониженной интенсивности сигнала на карте (стрелка)

диффузии и сохранению его в содержащих большое количество клеточных мембран солидной опухоли.

Качественный анализ диффузионно-взвешенных изображений проводится по интенсивности сигнала на «сырых» изображениях ДВИ и на изображениях карты ИКД. Изображения с высоким фактором взвешенности позволяют выявлять участки отека, патологическую инфильтрацию и новообразования. На карте ИКД интенсивность сигнала от опухолевой ткани, характеризующаяся высокой целлюлярностью, имеет пониженную интенсивность сигнала, а интенсивность сигнала от зон отека и инфильтрации, в которых нет повышения целлюлярности,— увеличена.

Для детальной оценки варианта анатомического строения желчных протоков, уточнения наличия в них мелких конкрементов (внутрипросветные пристеночные образования), оценки состояния терминального отдела общего желчного протока выполняется магнитно-резонансная холангиопанкреатография.

МРХПГ проводится с использованием импульсных последовательностей по методике толстого и тонкого блоков, с последующей постпроцессорной обработкой нативных изображений и их трехмерной реконструкцией. По методике толстого блока получают первичные оценочные изображения, для этого применяют импульсную последовательность «T2_MRSP_thick_slab», преимущественно с задержкой дыхания на 12–18 с. Для более целостной визуализации билиарного дерева и возможности дальнейшей ориентации тонких срезов блоки ориентируют в косокорональной и кососагиттальной плоскостях.

Последовательность тонких срезов «t2_spc_rst_p3_trig_iso» проводят с синхронизацией дыхания (или на задержке дыхания, в зависимости от возможности томографа), ориентируют по наилучшему изображению толстого блока. Наиболее часто это косокорональная плоскость, учитывается вариант строения общего желчного протока и диагностическая задача.

Заключительным этапом МР-холангиографии является качественная и количественная оценка полученных изображений с помощью программного обеспечения МР-томографа для постпроцессорной обработки данных, позволяющая построить 3D-реконструкции с использованием алгоритма максимальной интенсивности MIP (Maximum Intensity Projections), более четко визуализировать конфигурацию дистального отдела общего желчного протока.

При необходимости более детальной визуализации терминального отдела общего желчного протока в дополнение к МРХПГ проводится дополнительная программа с получением Т2-ВИ, адаптированная для оценки состояния билиарного тракта, толщиной среза 2 мм, которую ориентируют в зависимости от конфигурации терминального отделах общего желчного протока, главного панкреатического протока. На по-

лученных изображениях мягкие ткани имеют менее низкую интенсивность сигнала в отличие от изображений тонкого блока холангиограмм. Это позволяет дифференцировать пристеночные конкременты от новообразований протоков.

Методика эндоскопической ультрасонографии

Подготовка пациентов была такой же, как при стандартной эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС): перед исследованием больные не принимали пищу в течение 12 ч, жидкость — течение 4 ч. Проводится премедикация препаратами, снижающими саливацию и перистальтическую активность органов пищеварительного тракта, назначали также антигистаминные средства. Для адекватного выполнения исследования обязательно используется внутривенная седация. Пациента укладывают в положение на левом боку.

Использование любого датчика позволяет получить продольное и поперечное изображения общего желчного протока и главного панкреатического протока вблизи большого дуоденального сосочка, изображение головки поджелудочной железы, большого дуоденального сосочка, аорты, нижней полой вены, верхней брыжеечной артерии и вены, а также выполнять допплерографию окружающих вен и артерий.

Сканирование эхоэндоскопом проводится в трех стандартных положениях: желудок, луковица ДПК, нисходящая часть ДПК. При сканировании из желудка осматривают тело и хвост поджелудочной желез, аорту чревный ствол, верхнюю брыжеечную артерию. При сканировании из луковицы ДПК проводится осмотр головки и тела поджелудочной железы, желчных протоков и желчного пузыря, аорты, верхней брыжеечной вены. При сканировании из нисходящей части двенадцатиперстной кишки проводится осмотр головки

и крючковидного отростка поджелудочной железы, большого дуоденального сосочка и желчного пузыря.

Исследование проводится по методике подтягивания (pull-through) и методике продвижения (push-through), а также

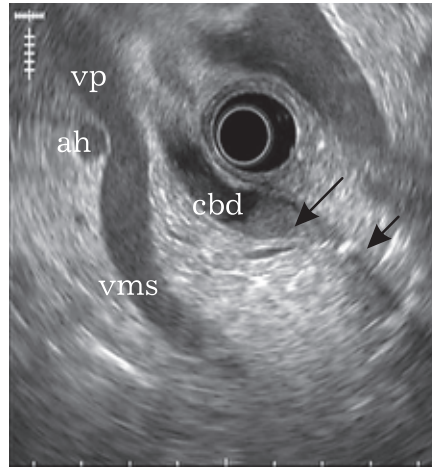


Рис. 5.6. Пациент К., 49 лет. Желчнокаменная болезнь. Холедохолитиаз. ЭУС. В расширенном панкреатическом сегменте общего желчного протока (cbd) определяется сладж (длинная стрелка). В проекции ампулы БДС визуализируется конкремент (короткая стрелка) размером 3 мм. Кроме того, на изображении визуализируются в продольном сечении верхняя брыжеечная вена (vms), переходящая в портальную вену (vp), общая печеночная артерия (ah) в поперечном сечении, паренхима головки поджелудочной железы

с их сочетанием, что позволяет детализировать полученную информацию.

Эндосонографию назначают для уточнения диагноза при подозрении на образование в области дистального отдела общего желчного протока, уточнения местного распространения

опухоли (Т-критерий), сосудистой или протоковой инвазии образования; проведения тонкоигольной биопсии, а также дифференциальной диагностики мелких конкрементов общего желчного протока (рис. 5.6, 5.7).

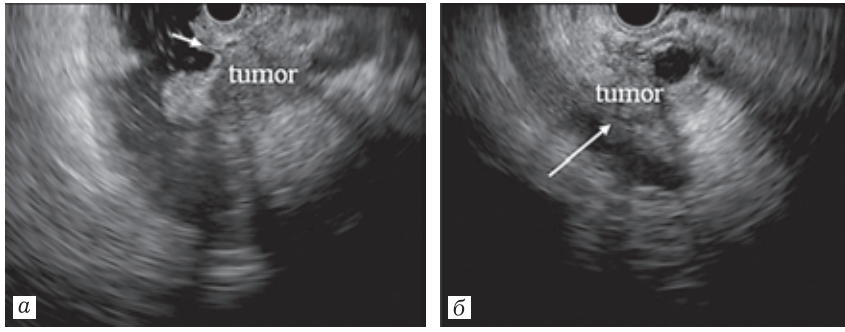


Рис. 5.7. Рак поджелудочной железы. ЭУС. Визуализируется образование в структуре головки поджелудочной железы (tumor) с инвазией стенки двенадцатиперстной кишки (короткая стрелка) (*а*), инвазией верхней брыжеечной вены (длинная стрелка) (*б*)

Особое значение в плане дифференциальной диагностики имеют уточнение характера регионального кровотока по сосудам, оценка взаимоотношений сосудов с рядом расположенным объемным патологическим образованием.

Магнитно-резонансная семиотика билиарной гипертензии

Доброкачественная стриктура терминального отдела общего желчного протока определяется в виде расширения проксимальных отделов билиарного тракта с пристенотическим конусовидным сужением дистального отдела, правильной формы, с четкими, ровными контурами, с дальнейшим сужением интрамурального и папиллярного сегментов от 1,5 мм и менее. Конфигурация конусовидного сужения может варьировать от геометрического конуса до дугообразного конуса по типу

«писчего пера» или «мышиного хвоста», что зависит от угла перехода панкреатического сегмента в интрамуральный.

Конкременты визуализируются в виде единичных или множественных пристеночных дефектов наполнения на фоне расширенного гепатикохоледоха. При этом наличие узкой полоски желчи (на аксиальных изображениях) вокруг дефекта наполнения трактуется как симптом «полумесяца», подтверждающий наличие именно внутрипросветного дефекта наполнения.

При злокачественном генезе билиарной гипертензии конфигурация сужения гепатикохоледоха на уровне образования определяется в виде обрыва протока — так называемый симптом «культи», преимущественно за счет сдавления; асимметричного, ступенчатого сужения за счет инвазии образования в проток. При традиционном МР-исследовании, в условиях естественной контрастности опухолевая ткань визуализируется в виде очагового образования в проекции головки поджелудочной железы, области большого дуоденального сосочка, характеризуется пониженной интенсивностью сигнала на Т1-ВИ и несколько повышенной — на Т2-ВИ. Структура опухоли преимущественно однородная. Неоднородность структуры опухоли зависит от ее размеров, что определялось нарастанием фиброза и (или) некроза. Контуры опухолей, как правило, нечеткие за счет инфильтративного роста.

При проведении болюсного динамического контрастного усиления опухолевая ткань в случаях нейроэндокринной гистологической структуры демонстрирует гиперваскулярный тип накопления контрастного вещества, что визуализируется в виде интенсивного его накопления с артериальной фазы; в случаях аденокарциномы — гиповаскулярный тип накопления контрастного вещества, что визуализируется в виде постепенного его накопления, начиная с портальной фазы конт-

растирования. Это позволяет четко дифференцировать опухолевую ткань и определить ее размер, конфигурацию, глубину, а также инвазию в окружающие структуры на фоне разницы интенсивности сигнала между опухолью и неизмененной окружающей тканью. Также на фоне контрастирования оценивается состояние прилегающих к образованию сосудов: изменение их хода и конфигурации, сужение, состояние кровотока выше образования.

С целью дифференциальной диагностики опухолевого процесса протокол МР-исследования дополняется диффузионной последовательностью. При выполнении данной последовательности образования сохраняют повышенную интенсивность сигнала на изображениях при высоких значениях фактора взвешенности и пониженную интенсивность сигнала на карте ИКД.

Алгоритм клинико-лучевой диагностики билиарной гипертензии

Клинико-лабораторные изменения позволяют предположить наличие билиарной гипертензии. УЗИ, как метод первичной диагностики, дает начальную информацию о состоянии билиарного тракта. МРТ в условиях индукции магнитного поля 1,5–3 Т обладает наибольшим количеством диагностических параметров, позволяет диагностировать билиарную гипертензию и ее осложнения, в случаях злокачественной билиарной гипертензии — выявить метастазы в печень и регионарные лимфатические узлы. Эндосонография представляет собой метод дифференциальной диагностики мелких конкрементов и образований, позволяет уточнить наличие инвазии образованием желчного или панкреатического протока, инвазию сосуда. СКТ также представляет собой метод дифференциальной диагностики опухолевого процесса и ин-

вазии сосудов, оценки плотностных характеристик опухоли. ЭРХПГ сохраняет свою актуальность как лечебно-диагностическая процедура.

Преимуществами УЗИ являются неинвазивность и экономическая доступность метода, МРТ — неинвазивность, возможность целостной оценки билиарного тракта, возможности визуализации всего абдоминального органокомплекса с высокой тканевой контрастностью, отсутствие лучевой нагрузки и возможность использования внеклеточных и гепатоспецифических контрастных веществ. ЭУС позволяет дифференцировать мелкие конкременты в области терминального отдела общего желчного протока, выявить малые образования поджелудочной железы (в том числе на фоне панкреатита), уточнить взаимоотношения опухоли с общим желчным протоком и прилегающими сосудами, провести в ходе исследования биопсию. Несомненным преимуществом ЭРХПГ является возможность перейти от диагностической процедуры в лечебную. Многоплоскостные реформации МСКТ, а также реформации в проекции максимальной интенсивности и трехмерные программы обработки изображений, выполненные на основе изображений постконтрастного сканирования, позволяют дифференцировать опухолевый процесс, оценить соотношение патологических образований и сосудов, диаметр сосудов, степень сужения и деформации, протяженность прилегания сосуда к образованию, протяженность обструкции и определить состояние венозных коллатералей.

Недостатками МРТ являются трудности дифференциальной диагностики мелких конкрементов на уровне интрамурального и папиллярного сегментов, дифференциальной диагностики стриктуры на фоне холедохолитиаза, отсутствие четкой визуализации протяженности инвазии опухолью (на

фоне компрессии) желчного, панкреатического протоков, а также сосудов. ЭУС ограничена глубиной визуализации, отсутствием целостной визуализации желчных протоков. Недостатками СКТ по-прежнему являются плохая визуализация протоков в условиях естественного контрастирования, низкая чувствительность метода выявления рентгенонеконтрастных конкрементов, лучевая нагрузка, возможность развития аллергической реакции на введение йодсодержащих контрастных веществ. Нежелательными эффектами ЭРХПГ являются лучевая нагрузка на пациентов, которая составляет до 15 мЗв, и возможность развития аллергических реакций и возможные осложнения после ее проведения (особенно острый панкреатит).

Сочетание использования МРТ, УЗИ, ЭРХПГ и РКТ в диагностике билиарной гипертензии демонстрируют высокую степень информативности, что позволяет увеличить диагностический потенциал МРТ + ЭУС, МРТ + СКТ, МРТ + ЭРХПГ.

Междисциплинарный подход позволяет повысить эффективность диагностических мероприятий, сократить время диагностического поиска, уменьшить вероятность ошибок, что влияет на исход заболевания, и как следствие — на качество жизни и отдаленные результаты лечения.

Оптимальный алгоритм лучевой диагностики билиарной гипертензии предполагает на первом этапе ознакомление с данными результатов изучения жалоб пациента, анализ анамнеза, функциональных печеночных проб.

Следующим этапом выполняется УЗИ, как метод первичной лучевой диагностики заболеваний билиопанкреатодуоденальной зоны. В случаях выявления расширения гепатикохоледоха, холедохолитиаза, образования в области головки

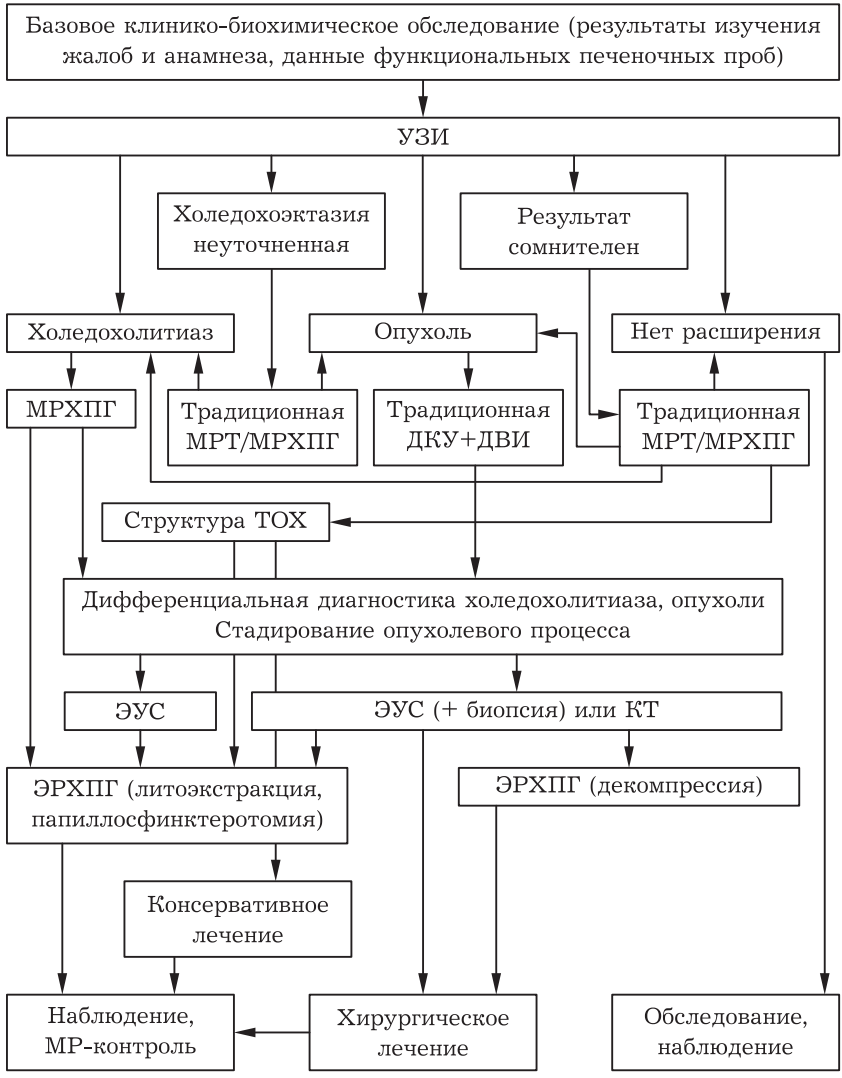


Рис. 5.8. Алгоритм диагностики билиарной гипертензии, связанной с обструкцией дистального отдела общего желчного протока

поджелудочной железы, а также при неудовлетворительном результате исследования, но с наличием холестатического и (или) цитолитического синдромов назначается комплексная МРТ на аппарате с индукцией магнитного поля 1,5–3 Т.

Далее выполняется традиционная МРТ, включающая получение Т1- и Т2-ВИ в корональной и аксиальной плоскостях. На основании изображений традиционного протокола определяется объем дальнейшего исследования. При билиарной гипертензии доброкачественного генеза выполняется бесконтрастная МРХПГ по методике толстого блока и блока тонких срезов. При билиарной гипертензии злокачественного генеза проводится трехфазное динамическое контрастирование. Также необходимо обязательно включить в протокол импульсную последовательность МР-диффузии.

Если по результатам МР-исследования у пациентов с доброкачественной билиарной гипертензией требуется дифференциальная диагностика холедохолитиаза, необходимо проведение ЭУС. В случаях выявления холедохолитиаза назначается ЭРХПГ, при выявлении стриктуры терминального отделах общего желчного протока — ЭРХПГ или консервативное лечение. В дальнейшем проводится МР-контроль.

Перед проведением оперативного лечения для уточнения стадирования опухолевого процесса и взаимоотношений образования с регионарными сосудами у пациентов с билиарной гипертензией злокачественного генеза, необходимо проведение ЭУС с биопсией, при невозможности ее выполнения — СКТ. Для декомпрессии желчных протоков необходимо выполнение ЭРХПГ.

Данный алгоритм представляет собой рациональное сочетание методов лучевой диагностики, минимизирует инвазивные процедуры и лучевую нагрузку.

Заключение

Ультразвуковое исследование следует считать наиболее доступным методом выявления расширения общего желчного протока, в том числе при первичном исследовании гепатобилиарной зоны в условиях приемного отделения.

Ургентную или плановую магнитно-резонансную томографию гепатопанкреатобилиарной зоны следует выполнять при наличии клинико-лабораторных и ультразвуковых признаков билиарной гипертензии.

Гепатоспецифический контрастный препарат целесообразно использовать по предложенной методике для дифференцировки функциональных изменений дистального отдела общего желчного протока.

Алгоритм лучевой диагностики билиарной гипертензии следует дополнять компьютерной томографией для стадирования опухоли поджелудочной железы и в случае невозможности выполнения магнитно-резонансной томографии.

Эндоскопическую ультрасонографию в формате алгоритма диагностики причин билиарной гипертензии необходимо выполнять в плановом порядке после специальной подготовки, строго натощак. Эндоскопическая ультрасонография является методом выбора лучевой дифференциальной диагностики мелких конкрементов и опухолей в дистальной части общего желчного протока, а также оценки стадии опухолей и взаимоотношений с регионарными сосудами.

Эндоскопическую ретроградную холангиопанкреатогафию необходимо использовать при планировании эндоскопической папиллосфинктеротомии, литоэкстракции в случаях доброкачественной билиарной гипертензии или стентирования (дренирования) желчных протоков при злокачественной билиарной гипертензии.

Список литературы

1. *Бордин Д. С.* Рекомендации научного общества гастроэнтерологов россии по диагностике и лечению желчнокаменной болезни // Эксперим. и клинич. гастроэнтерология.— 2012.— № 4.— С. 114–123.
2. *Бурдюков М. С., Юричев И. Н., Нечипай А. М.* Осложнения тонкоигольной пункции под контролем эндоскопической ультрасонографии // Эксперим. и клинич. гастроэнтерология.— 2012.— № 10.— С. 47–52.
3. *Гагуа А. К.* Виды вмешательств на желчных протоках у больных с механической желтухой // Вест. Иванов. мед. акад.— 2012.— Т. 17, № 3.— С. 17–21.
4. *Загидуллина Г. Т., Курбангалеев А. И.* Современные технологии в диагностике холедохолитиаза // Практическая медицина.— 2015.— № 4 (2).— С. 45–49.
5. *Солодинина Е. Н., Старков Ю. Г., Курушкина Н. А. и др.* Значение эндоскопического ультразвукового исследования в определении резектабельности аденокарциномы поджелудочной железы // Эксперим. и клинич. гастроэнтерология.— 2014.— Т. 109, № 9.— С. 56–61.
6. *Ильченко А. А.* Билиарная патология. Ключевые аспекты проблемы // Эксперим. и клинич. гастроэнтерология.— 2011.— № 2.— С. 68–74.
7. *Ратников В. А., Кузнецов С. В., Савельева Т. В. и др.* Магнитно-резонансная томография гепатобилиарной системы с применением Примовиста: современное состояние проблемы // Лучевая диагностика и терапия.— 2010.— Т. 1, № 1.— С. 53–64.
8. *Нечипай А. М., Орлов С. Ю., Федоров Е. Д.* ЭУСбука: Руководство по эндоскопической ультрасонографии // М.: Практическая медицина, 2013.— 400 с.
9. *Габриэль С. А., Дурлештер В. М., Гучетль А. Я. и др.* Новые горизонты эндоскопических технологий у больных с механической желтухой // Эксперим. и клинич. гастроэнтерология.— 2014.— № 4 (104).— С. 52–56.
10. *Призенцов А. А., Лобанков В. М., Скуратов А. Г.* Желчнокаменная болезнь: состояние проблемы // Проблемы здоровья и экологии.— 2012.— № 3 (33).— С. 39–44.
11. *Ратников В. А., Скульский С. К.* Магнитно-резонансная томография в лучевой диагностике обструкции дистального отдела общего желчного протока // Научно-практический журнал федерального медико-биологического агентства.— 2015.— Т. 4, № 14.— С. 42–52.
12. *Шаповальянц С. Г., Мыльников А. Г., Паньков А. Г. и др.* Рецидивный холедохолитиаз диагностика, профилактика и лечение // Эксперим. и клинич. гастроэнтерология.— 2012.— № 4. С. 32–38.

13. *Эпштейн А. М., Дуберман Б. Л., Дыньков С. М. и др.* Эндосонография в диагностике холедохолитиаза // Эксперим. и клинич. гастроэнтерология.— 2014.— № 10 (110).— С. 52–56.
14. *Tran-Gia J., Bisdas S., Köstler H. et al.* A model-based reconstruction technique for fast dynamic T1 mapping // Magn. Reson. Imaging.— 2016.— Vol. 34, № 3.— P. 298–307.
15. *Costi R., Gnocchi A., Mario F. Di.* Diagnosis and management of choledocholithiasis in the golden age of imaging, endoscopy and laparoscopy // World J. Gastroenterol.— 2014.— Vol. 20, № 37.— P. 13382–13401.
16. *Petrescu I., Bratu A. M., Petrescu S. et al.* CT vs. MRCP in choledocholithiasis jaundice // J. Med. Life.— 2015.— Vol. 8, № 2.— P. 226–231.
17. *De Robertis R., Martini P. T., Demozzi E. et al.* Diffusion-weighted imaging of pancreatic cance/ // World J Radiol.— 2015.— Vol. 7, № 10.— P. 319–328.
18. *Chen C. H., Yang C. C., Yeh Y. H. et. al.* Endosonography for suspected obstructive jaundice with no definite pathology on ultrasonography / // J. Formos Med Assoc.— 2015.— Vol. 114, № 9.— P. 820–828.
19. *Zhang T., Cheng J. Y., Potnick A. G. et al.* Fast pediatric 3D free-breathing abdominal dynamic contrast enhanced MRI with high spatiotemporal resolution // J. Magn. Reson. Imaging.— 2015.— Vol. 41, № 2.— P. 460–473.
20. *Frydrychowicz A., Lubner M., Brown J. et al.* Hepatobiliary MR Imaging with Gadolinium based contrast agents // J. Magn. Reson. Imaging.— 2012.— Vol. 35, № 3.— P. 492–511.
21. *Hossary S. H., Zytoon A. A., Eid M. et al.* MR cholangiopancreatography of the pancreas and biliary system: a review of the current applications // Curr. Probl. Diagn. Radiol.— 2014.— Vol. 43, № 1.— P. 1–13.
22. *Uliel L., Mellnick V. M., Menias C. O. et al.* Nuclear Medicine in the Acute Clinical Setting: Indications, Imaging Findings, and Potential Pitfalls // RadioGraphics.— 2013.— Vol. 33, № 2.— P. 375–396.
23. *Santhosh S., Mittal B. R., Bhasin D. et al.* Role of ^{18}F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in the characterization of pancreatic masses: Experience from tropics // J. Gastroenterol Hepatol.— 2013.— Vol. 28, № 2.— P. 255–261.
24. *Ansari N. A., Ramalho M., Semelka R. C. et al.* Role of magnetic resonance imaging in the detection and characterization of solid pancreatic nodules: An update // World J. Radiol.— 2015.— Vol. 7, № 11.— P. 361–374.
25. *Kwon C. I., Song S. H., Hahm K. B. et al.* Unusual complications related to endoscopic retrograde cholangiopancreatography and its endoscopic treatment // Clin. Endosc. –2013.— Vol. 46, № 3.— P. 251–259.

С. Н. Пиргулов, Т. Н. Трофимова

КТ-КОЛОНОГРАФИЯ: C-RADS

Актуальность

Ежегодно как в России, так и в мире регистрируется все больше новых случаев заболеваний раком толстой кишки. Согласно статистическим данным, в структуре онкологических заболеваний рак толстой кишки входит в тройку лидеров, составляя в среднем 11–12%, при этом регистрируется постоянный рост заболеваемости. Это связано не только с тенденцией роста количества новых онкологических заболеваний, но и с улучшением диагностических возможностей.

Своевременная диагностика заболеваний толстой кишки, как опухолевых, так и воспалительных, является одной из актуальных проблем. По данным литературы, срок от первого обращения к врачу до постановки диагноза «рак толстой кишки» составляет от 2 до 21 месяца. 5-летняя выживаемость напрямую зависит от выявления неопластического процесса на более ранних стадиях.

Одним из наиболее существенных факторов развития колоректального рака справедливо считают полипы толстой кишки. Кроме того, существует зависимость между наличием у пациента в анамнезе воспалительных заболеваний (болезнь Крона, неспецифический язвенный колит), дивертикулов толстой кишки и неопластическими изменениями.

Сегодня эндоскопическая колоноскопия считается «золотым стандартом» в диагностике заболеваний толстой кишки. Однако данный метод сопряжен с наличием возможных рис-

ков развития осложнений, а также с наличием ряда противопоказаний. В хирургической практике врачи-эндоскописты нередко сталкиваются со сложностями в исследовании всей толстой кишки, такими как наличие сопутствующей патологии, возраст, спаечная болезнь, анатомические варианты. Данные сложности не позволяют осмотреть и исключить патологические изменения толстой кишки на всем ее протяжении.

Общие принципы КТ-колонографии

КТ-колонография (виртуальная колоноскопия) — это метод, который позволяет получать трехмерное цифровое изображение внутреннего рельефа толстой кишки, а также визуализировать окружающие органы и структуры.

В настоящее время КТ-колонография достигла зрелости, что позволяет с уверенностью считать ее лучшим радиологическим методом диагностики для выявления полипов и рака толстой кишки.

Исследование требует специальной подготовки перед выполнением, которая заключается в основном в приеме слабительных средств для очистки толстой кишки. Существует две методики подготовки к выполнению исследования: без приема и с приемом пероральных контрастных средств. Первая методика имеет существенный недостаток, так как в просвете сохраняется остаточное содержимое кишки, что значительно снижает чувствительность метода. При применении в процессе подготовки к исследованию вместе со слабительными средствами перорального контрастного препарата остаточное кишечное содержимое визуализируется как гиперденсные внутрипросветные структуры, которые можно удалить в процессе постпроцессинговой обработки.

Кроме адекватной подготовки к исследованию, существует ряд факторов, влияющих на чувствительность и диагностическую ценность метода.

1. Достаточная пневматизация толстой кишки. Существует два основных способа пневматизации толстой кишки: ручная пневматизация и пневматизация с помощью инсуффлятора. К недостаткам ручной пневматизации можно отнести невозможность контролировать давление и скорость подачи воздуха, неравномерное раздутие толстой кишки, болезненность процедуры, однако риски перфорации ниже, чем при использовании инсуффлятора. К недостаткам инсуффлятора относят более высокую стоимость расходных материалов и самого аппарата, а также более высокие риски перфорации. Среди достоинств следует выделить то, что углекислый газ, используемый для пневматизации, вызывает меньше спастических сокращений толстой кишки, а также создает меньше дискомфорта у пациентов во время и после исследования за счет лучшей его абсорбции стенкой кишечника.

2. Проведение двухпозиционного сканирования с правильными техническими параметрами. Сканирование пациента в положении на спине и на животе, а при необходимости проведение третьего сканирования в положении на боку. Выполнение исследования на не менее чем 4-срезовом томографе, толщина среза менее 3 мм, желательно 1,25 мм. Параметры сканирования подбираются индивидуально в зависимости от пациента: 120 кВ, 80–250 мАс.

3. Корректная постпроцессинговая обработка, к которой относят знание особенностей анатомии, вариантов развития толстой кишки, анализ MPR+3D-изображений, программное исключение маркированного кишечного содержимого, использование программ DCA (CAD) для облегчения поиска полипов.

Показания к выполнению КТ-колонографии

— Пациенты группы с факторами риска развития колоректального рака:

· семейный полипоз;

· хронические язвенные колиты;

· болезнь Крона;

· семейные и генетические факторы;

· аденоматозные полипы.

— Пациенты с синдромом «малых» признаков онкологических заболеваний:

· беспричинная слабость, утомляемость, снижение трудоспособности в течении длительного времени;

· снижение массы тела, нарушение аппетита, отвращение к каким-либо продуктам питания;

· депрессия, апатия, утрата интереса к окружающему миру.

— Запоры, диарея.

— Метеоризм.

— Боли в животе.

— Анемия.

— Наличие патологических примесей в стуле (кровь, слизь).

— Неполная и незавершенная эндоскопическая колоноскопия или невозможность ее выполнения из-за ряда противопоказаний.

Нормальная анатомия толстой кишки

Толстая кишка — дистальный отдел желудочно-кишечного тракта, начинающийся от тонкой кишки и заканчивающийся анальным отверстием. В толстой кишке выделяют три отдела:

1) слепая кишка с червеобразным отростком;

2) ободочная кишка, в которой выделяют четыре части:

— восходящая ободочная;
— поперечная ободочная;
— нисходящая ободочная;
— сигмовидная;

3) прямая кишка, которая состоит из ампулы и анального канала, заканчивающегося анальным отверстием (рис. 6.1, 6.2).

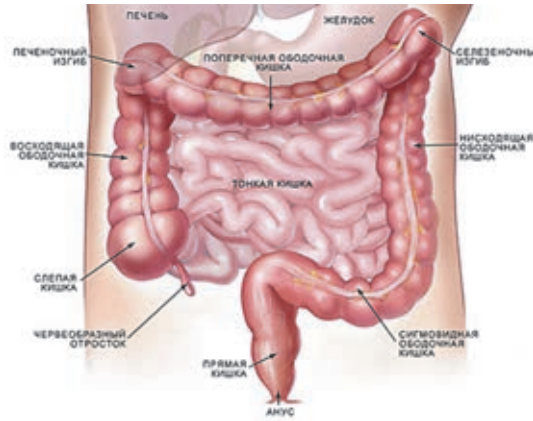


Рис. 6.1. Строение кишечника

Длина толстой кишки в среднем составляет около 150–160 см. При этом длина слепой кишки около 3–8 см, восходящей ободочной кишки — 25 см, поперечной ободочной кишки — 56 см, нисходящей ободочной кишки 25 см, сигмовидной кишки — 40–45 см, прямой кишки — 15–18 см.

Внутренний диаметр толстой кишки неравномерный, от 4 до 8 см, имеет тенденцию к сужению в дистальном направлении. Нормальная толщина стенки пневматизированной толстой кишки около 2 мм, при сокращении — около 4–5 мм.

На границе между слепой и восходящей ободочной кишкой расположен илеоцекальный клапан (баугиниева заслонка),

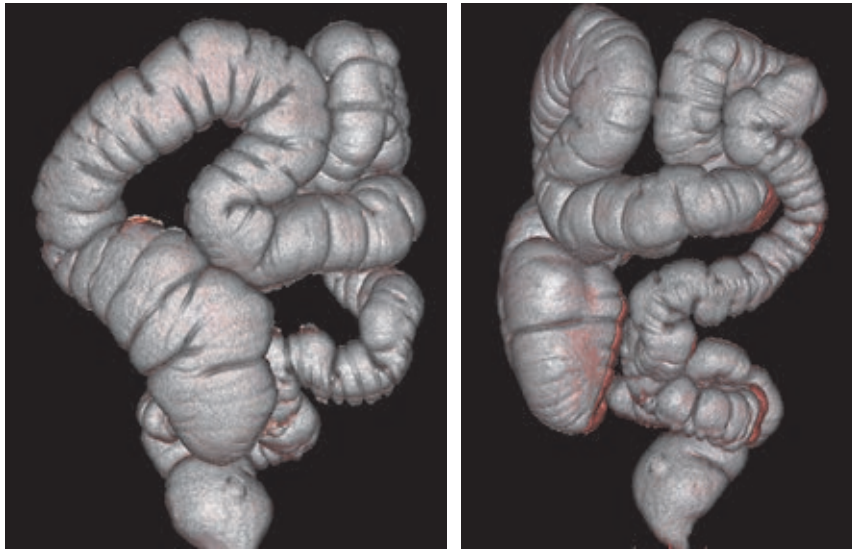


Рис. 6.2. VR-реконструкция толстой кишки

место перехода тонкой кишки в толстую, препятствующая забросу содержимого толстой кишки в тонкую. Илеоцекальный клапан состоит из двух створок, являющихся конечными участками стенок подвздошной кишки (рис. 6.3).

Толстая кишка отличается от тонкой не только размерами, но и рельефом. По наружной поверхности толстой кишки имеются три направленных от основания аппендикса до прямой кишки продольных мышечных тяжа (ленты), ширина каждого из которых около 8–10 мм.

— Брыжеечная лента — место прикрепления к толстой кишке брыжейки.

— Сальниковая лента — по передней поверхности поперечной ободочной кишки, где к ней прикрепляется большой сальник.

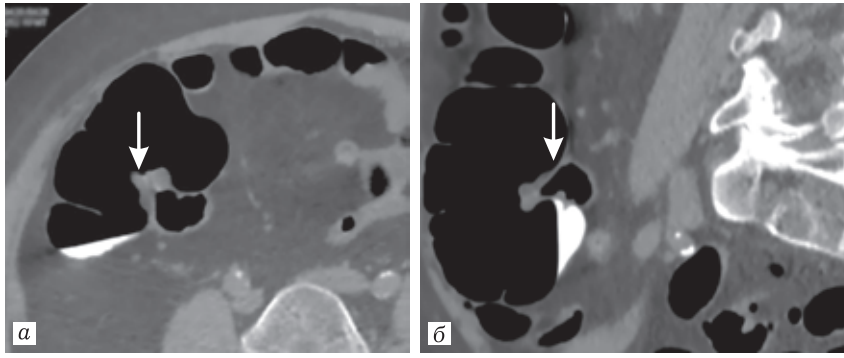


Рис. 6.3. Илеоцекальный клапан: *а* — аксиальная проекция; *б* — корональная проекция

— Свободная лента располагается на передних поверхностях слепой кишки, восходящей ободочной кишки и нисходящей ободочной кишки и на задней поверхности поперечной ободочной кишки.

Между лентами расположены мешотчатые выпячивания кишечной стенки, называемые гаустрами. Гаустры разделены между собой полулунными складками (рис. 6.4, 6.5).

Вдоль свободной и сальниковой лент располагаются пальцевидные выпячивания серозной оболочки, которые содержат жировую ткань — сальниковые отростки.

Дивертикулы толстой кишки

Дивертикулы толстой кишки — наиболее распространенное заболевание толстой кишки, которое выявляется в 10–30% случаев у пациентов в возрасте 50 лет и в 30–60% случаев — в возрасте 80 лет. Заболевание чаще протекает бессимптомно.

Дивертикулы представляют собой полукруглые выпячивание кишечной стенки, а именно пролабрование слизистого и под-

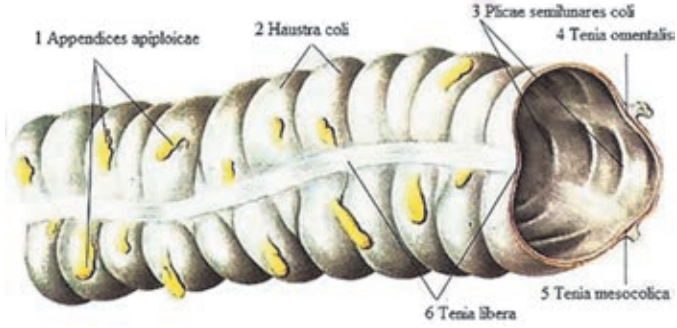


Рис. 6.4. Строение толстой кишки

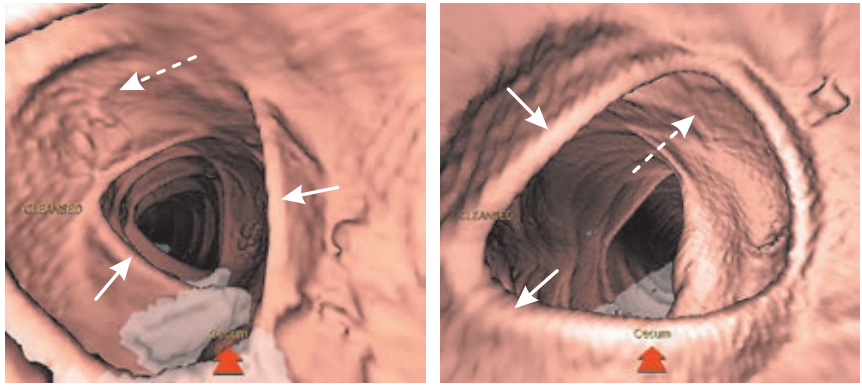


Рис. 6.5. 3D-реконструкция внутреннего рельефа толстой кишки. Видны гаустры (пунктирная стрелка) и полулунные складки (сплошная стрелка)

слизистого слоев между мышечными волокнами. Контуры дивертикулов четкие, ровные. Дивертикулы могут быть заполнены воздухом или кишечным содержимым (рис. 6.6, 6.7).

Полипы толстой кишки

Выделяют два основных морфологических типа полипов: на широком основании и на «ножке».

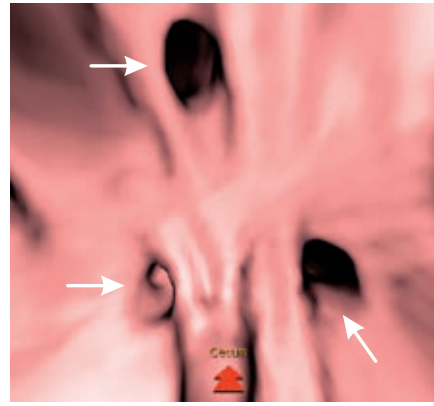


Рис. 6.6. 3D-реконструкция. Дивертикулы нисходящей ободочной кишки

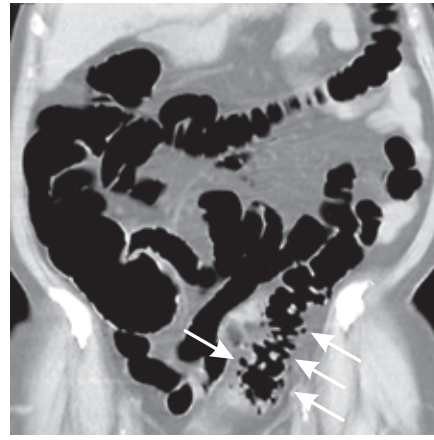


Рис. 6.7. Корональная проекция. Дивертикулы сигмовидной кишки

Полипы на широком основании гистологически преимущественно представлены гиперпластическим типом. Около 60% полипов имеют размер менее 5 мм. Лишь менее 10% полипов имеют размер 10 мм и более. Характеризуются полусфериче-

ской формой с четкими, ровными, иногда дольчатыми контурами. Структура полипа гомогенная, мягкотканной плотности (рис. 6.8). Полипы на широком основании при сканировании в положении на спине и на животе не меняют своей локализации.

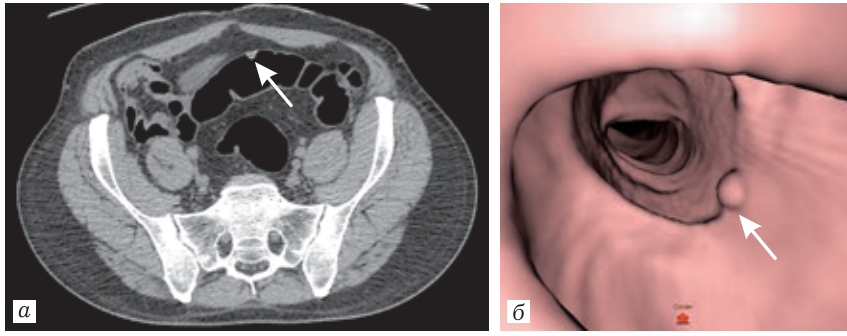


Рис. 6.8. Полип на широком основании: аксиальные (*а*) и 3D-изображения (*б*)

Полипы на «ножке» составляют подавляющее количество крупных полипов толстой кишки. Головка полипа округлой, овальной формы, представлена опухолевой тканью. Ножка полипа может иметь различную длину, содержит в структуре питающие сосуды. Контуры головки полипа четкие, ровные, иногда дольчатые. Внутренняя структура полипа гомогенная, мягкотканной плотности (рис. 6.9, 6.10). При сканировании в положении на спине и на животе полип смещается в пределах длины ножки.

Таким образом, полипоидные образования толстой кишки принято оценивать по трем критериям:

1) морфология: на широком основании или на ножке, округлой, овальной или дольчатой формы;

2) внутренняя структура: гомогенная, мягкотканной плотности;

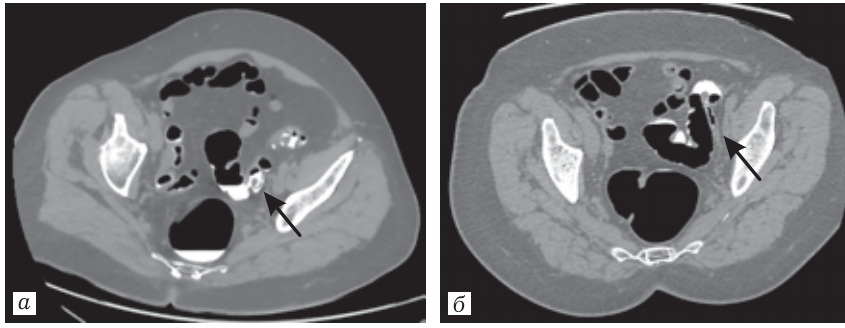


Рис. 6.9. Аксиальные изображения. Полип на ножке: *а* — в положении пациента на спине; *б* — в положении пациента на животе

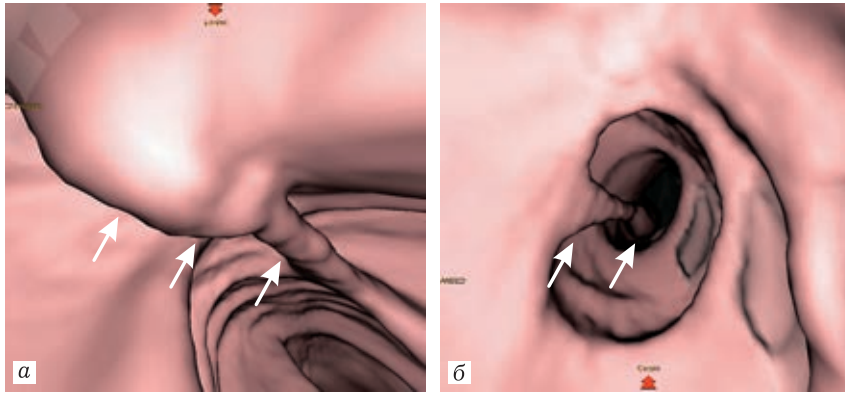


Рис. 6.10. Полип на ножке, 3D-изображения: *а* — в положении пациента на спине; *б* — в положении пациента на животе

3) подвижность: полипы на широком основании неподвижные, полипы на ножке могут смещаться в пределах длины ножки в просвете кишки.

Существует связь между размером полипоидного образования и риском малигнизации. Так, при размере полипа менее 5 мм риск малигнизации составляет менее 0,5%; а при размере полипа более 10 мм — 10%.

Рак толстой кишки

Наиболее распространенным злокачественным новообразованием толстой кишки является аденокарцинома. В 90% случаев аденокарцинома развивается из аденоматозных полипов. Наиболее часто аденокарцинома регистрируется у пациентов старше 50 лет.

По локализации аденокарцинома развивается:

— в прямой кишке — 35%;

— в сигмовидной кишке — 25%;

— в слепой кишке — 12%;

— в восходящей ободочной кишке — около 10%;

— в поперечной ободочная и нисходящая ободочная — менее 10%.

По морфологическим критериям образования толстой кишки разделяют на:

— грибовидные на плоском основании;

— циркулярные, вызывающие сужение просвета кишки;

— изъязвленные;

— экзофитные.

Основные критерии оценки образования толстой кишки:

— морфология;

— оценка просвета толстой кишки;

— оценка толщины стенки толстой кишки;

— распространенность на окружающие органы и структуры;

— наличие отдаленных метастазов.

Таким образом, в заключении следует отразить следующие основные характеристики образования толстой кишки:

— локализация по отделам толстой кишки;

— размеры образования;

— форма образования, какую часть окружности занимает;

— наличие изменений в окружающих мягких тканях.

Применение системы C-RADS

Морфологическое описание образований толстой кишки

— Размер:

· для образований 6 мм и более указывается наибольший размер;

· измерения производятся на MPR- или 3D-изображениях.

— Морфология:

· полип на широком основании: ширина преобладает над вертикальным размером;

· полип на ножке: наличие ножки и головки полипа, ножка может иметь различную длину.

— Локализация — указывается один из 6 стандартных отделов толстой кишки: слепая, восходящая ободочная, поперечная ободочная, нисходящая ободочная, сигмовидная, прямая кишка.

Изменения окружающей жировой клетчатки

В соответствии с системой C-RADS основное значение придается полипоидным образованиям размером 10 мм и более. Полипы размером 6 мм — минимально значимые образования, которые следует отражать в протоколе описания.

Категории системы C-RADS для изменений в толстой кишке

C0

— Неадекватная подготовка: наличие в толстой кишке большого количества содержимого, что не позволяет исключить образования размером 10 мм и более.

— Неадекватная пневматизация толстой кишки: наличие нерасправленного отдела толстой кишки на сканах в положении на спине и на животе.

— Необходимо представить данные предыдущего исследования для проведения сравнения выявленных изменений.

C1

— Не выявлено патологических изменений.

— Не выявлено полипов 6 мм и более.

— Липома толстой кишки (рис. 6.11).

— Дивертикулы и другие не неопластические изменения.

— Рекомендации: скрининг каждые 5–10 лет.

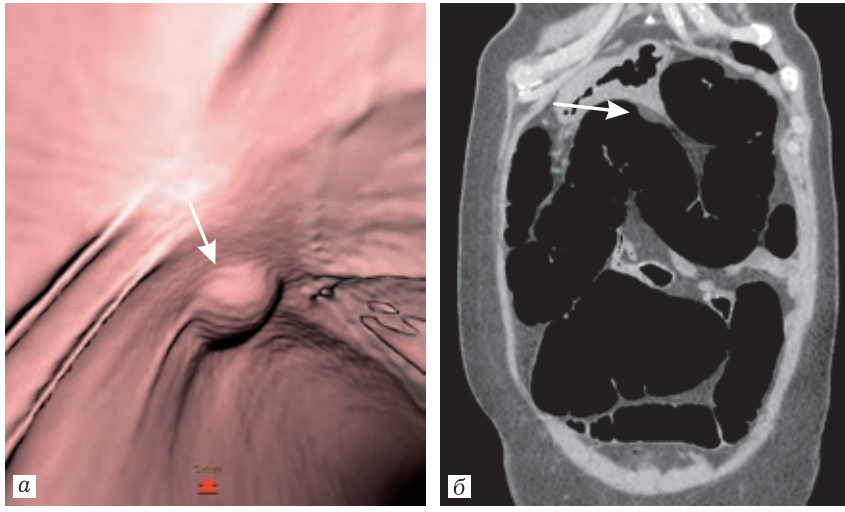


Рис. 6.11. 3D-изображение (*а*), корональная проекция слева (*б*). Липома толстой кишки. Категория C-RADS C1

C2

— Полипы размером 6–9 мм (рис. 6.12).

— Не более 1–2 полипов размером 6–9 мм.

— Неопределенные полипоидные образования размером 6 мм и более (остаточное содержимое? Полип?).

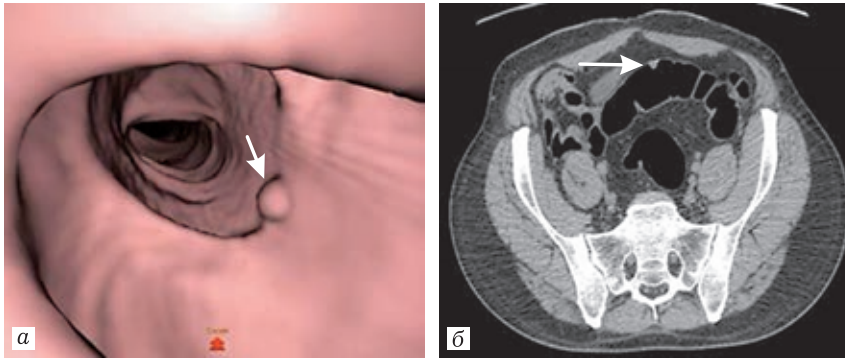


Рис. 6.12. 3D-изображение (*а*); аксиальная проекция (*б*). Полип толстой кишки размером 6 мм. Категория C-RADS C2

— Рекомендации: КТ-колонография либо эндоскопическая колоноскопия с интервалом 3 года для оценки динамики. При увеличении размером — эндоскопическая полипэктомия.

C3

— Полип размером 10 мм и более (рис. 6.13).

— 3 и более полипов размером 6–9 мм.

— Рекомендации: эндоскопическая колоноскопия.

C4

— Признаки злокачественного образования толстой кишки (рис. 6.14).

— Внекишечная инвазия.

— Рекомендации: связаться с лечащим врачом, консультация онколога.

В дополнение к возможным изменениям в толстой кишке и в соответствии с системой C-RADS возможные экстракишечные изменения можно распределить по 5 категориям E0–E4.

E0

— Наличие артефактов, шумов, затрудняющих оценку экстракишечных структур.

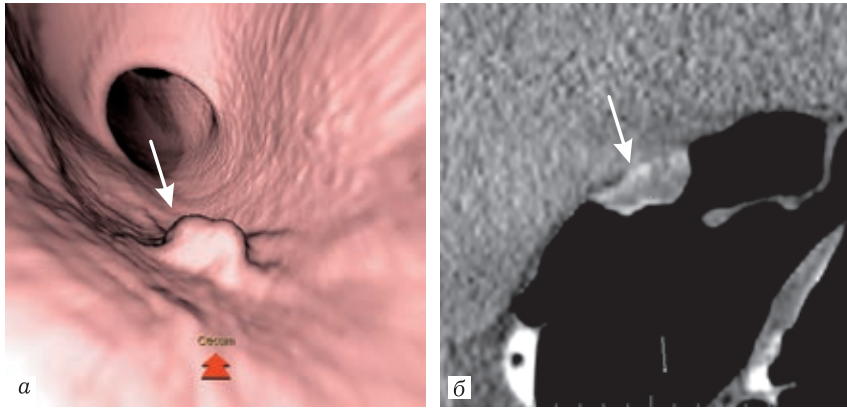


Рис. 6.13. 3D-изображение (*а*); аксиальная проекция (*б*). Полип толстой кишки размером 10 мм. Категория C-RADS C3

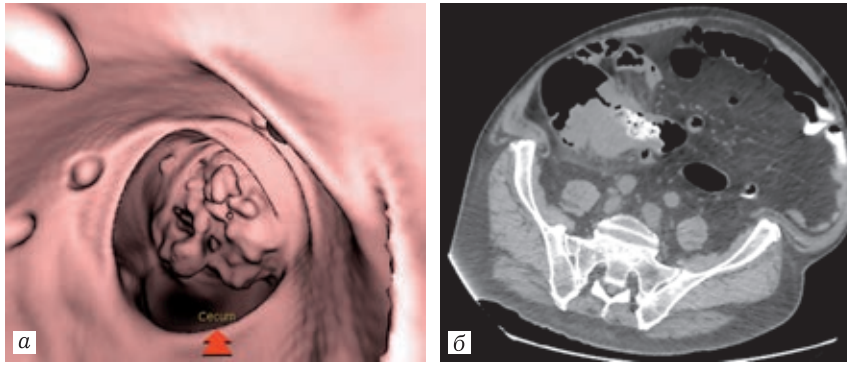


Рис. 6.14. 3D-изображение (*а*); аксиальная проекция (*б*). Циркулярное образование толстой кишки. Категория C-RADS C4

E1

— Без патологических изменений, либо наличие анатомических вариантов.

E2

— Клинически незначимые находки (простые кисты, ЖКБ, гемангиома тела тела позвонка).

E3

— Возможно клинически незначимые находки, невозможность интерпретации находки.

E4

— Потенциально значимые находки (образования, лимфоаденопатия, аневризмы, очаг в легком более 1 см).

Типичные ошибки при выполнении КТ-колонографии

— Ошибки, связанные с нарушением методики:

· недостаточная подготовка, отсутствие маркировки остаточного содержимого пероральным контрастным препаратом;

· недостаточная пневматизация толстой кишки: оптимальным считается давление в толстой кишке 20–25 мм рт. ст.

· неправильно подобранный протокол сканирования, что приводит к появлению избыточных шумов на изображениях, а также артефактов на границах газа и стенки кишки;

· двигательные артефакты:

— ошибки, связанные с анатомией кишки;

— ошибки, связанные с 2D- и 3D-изображениями, что проявляется некорректными измерениями размеров образований, пропусками полипов ввиду их подвижности, а также трактовка изображений гаустр толстой кишки в качестве полипов.

Клинические примеры

Пример № 1

На серии компьютерных томограмм, выполненных в положении пациента лежа на спине и на животе после введения в толстую кишку воздуха:

— воздух проникает в дистальные отделы тонкой кишки;

— толстая кишка расположена обычно, форма и размеры не изменены;

— в положении лежа на спине и на животе остаточное содержимое визуализируется преимущественно в восходящем отделе ободочной кишки и в поперечной ободочной кишке;

— гаустрация достаточно выражена во всех отделах толстой кишки;

— на расстоянии 31 см от ануса, в сигмовидном отделе кишки определяется полип на ножке размерами: головка до 8×11 мм, длина ножки до 22 мм, при изменении положения тела полип смещается в пределах длины ножки (рис. 6.15, 6.16);

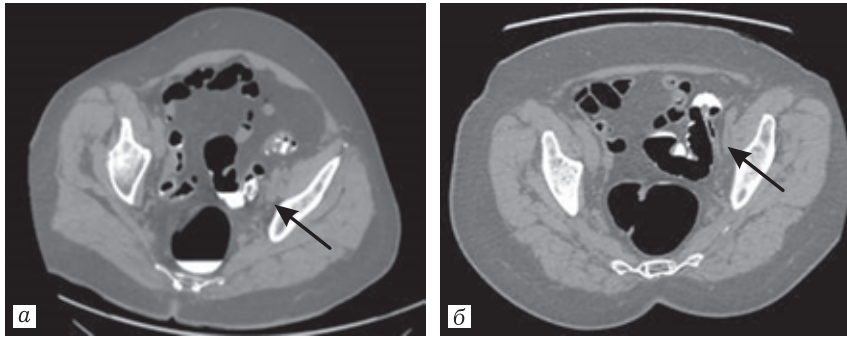


Рис. 6.15. Аксиальные проекции: *а* — в положении на спине; *б* — в положении на животе. Изменение положения полипа в пределах длины ножки

— в поперечной ободочной кишке, в нисходящей кишке и сигмовидной кишке определяются дивертикулы с четкими ровными контурами, прилежащая жировая клетчатка не изменена;

— признаки изменений окружающих толстую кишку структур не получены.

Заключение: КТ-картина полипа на ножке в сигмовидной кишке.

Дивертикулы левых отделов толстой кишки.

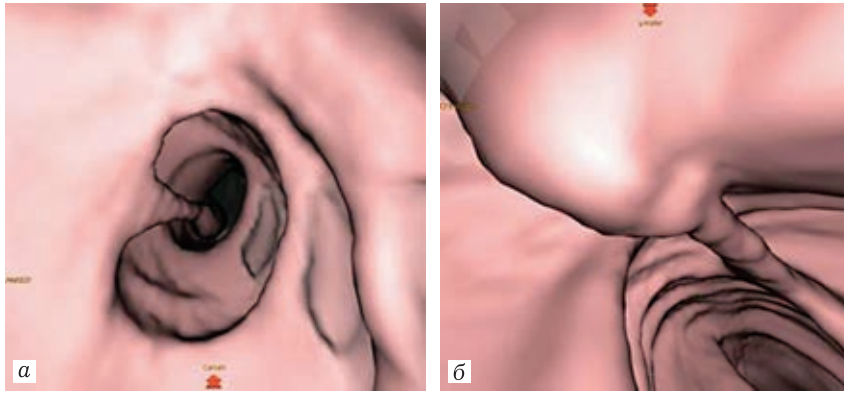


Рис. 6.16. 3D-изображения (*а*, *б*): изменения локализации полипа на длину ножки в зависимости от положения пациента

Категория C-RADS: C3E1.

Пример № 2

На серии компьютерных томограмм, выполненных в положении пациента лежа на спине и на животе после введения в толстую кишку воздуха:

— воздух проникает в дистальные отделы тонкой кишки;

— в слепой кишке с переходом на восходящую ободочную кишку определяется образование в неровными, бугристыми контурами размерами 78×71 мм (аксиально), протяженностью около 88 мм, с значительным сужением просвета. Нельзя исключить распространение процесса на терминальный отдел подвздошной кишки. Дистальные отделы подвздошной кишки представляются несколько расширенными (максимальный просвет около 31 мм). Окружающая жировая клетчатка инфильтрирована. Определяются лимфатические узлы по ходу слепой и восходящей ободочной кишки размером до 20×29 мм;

— на расстоянии около 12 см от ануса определяется полип размером 22×11 мм;

— на расстоянии около 14 см от ануса определяется полип размером 13×20 мм;

— на расстоянии около 15 см от ануса определяется полип размером 6 мм;

— на расстоянии около 16 см от ануса определяется полип размером 6×9 мм;

— на расстоянии около 54 см от ануса определяется полип размером 11 мм;

— на расстоянии около 62 см от ануса определяется полип размером 7 мм;

— на расстоянии около 228 см от ануса определяется полип размером 7 мм;

— кроме того, начиная с расстояния около 235 см (восходящая ободочная кишка) от ануса определяются многочисленные полипы максимальным размером до 11 мм (рис. 6.17–6.20);

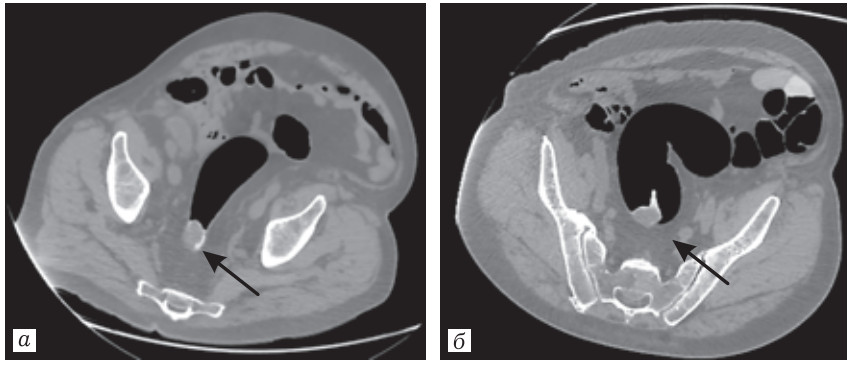


Рис. 6.17. Аксиальные изображения (*а*, *б*): полип на широком основании на расстоянии 14 см от ануса

— толстая кишка удлинена за счет сигмовидной кишки, которая образует несколько петель с изгибами, в положении

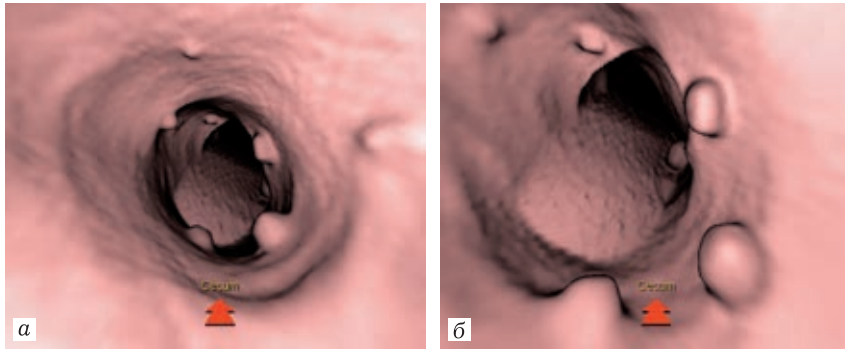


Рис. 6.18. 3D-изображения (*а*, *б*). Полипы на широком основании на расстоянии 12–16 см от ануса

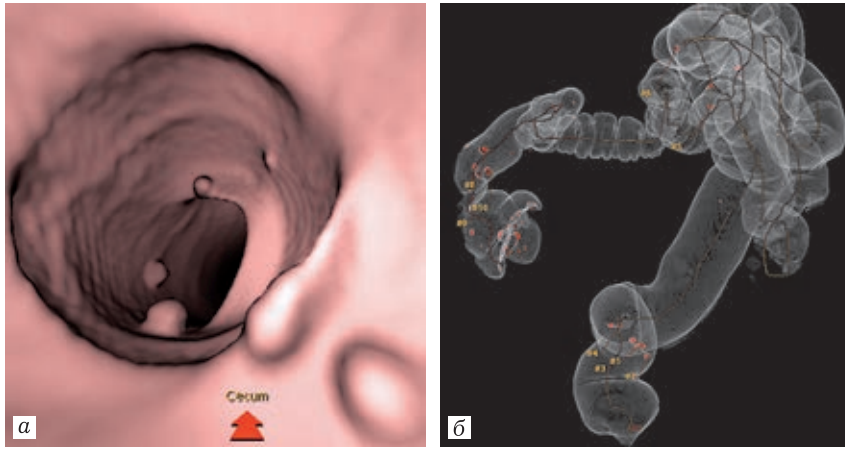


Рис. 6.19. 3D-изображение (*а*): множественные полипы восходящей ободочной кишки. VR-реконструкция толстой кишки (*б*). Множественные полипы толстой кишки (расставлены метки)

лежа на спине и на животе остаточное содержимое визуализируется преимущественно в восходящем отделе ободочной кишки и в поперечной ободочной кишке;

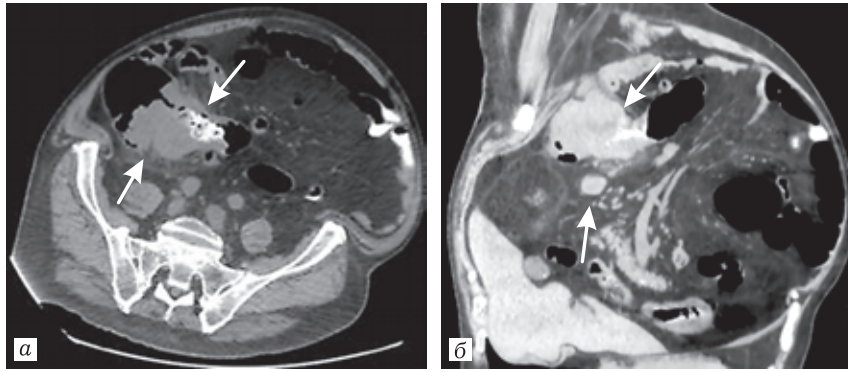


Рис. 6.20. Аксиальная проекция (*а*). Образование слепой кишки. Криволинейная реконструкция (*б*). Образование слепой кишки, увеличенные лимфатические узлы

— гаустрация в левых отделах толстой кишки сглажена, в остальных отделах выражена обычно.

Заключение: КТ-картина Neo слепой кишки с регионарной лимфаденопатией.

Полипоз толстой кишки. Долихосигма.

Категория C-RADS: C4E4.

Пример № 3

На серии компьютерных томограмм, выполненных в положении пациента лежа на спине и на животе после введения в толстую кишку воздуха:

— воздух проникает в дистальные отделы тонкой кишки;

— толстая кишка расположена обычно, форма и размеры не изменены;

— в положении лежа на спине и на животе остаточное содержимое визуализируется преимущественно в восходящем отделе ободочной кишки и в поперечной ободочной кишке;

— гаустрация достаточно выражена во всех отделах толстой кишки;

— определяется образование илеоцекального клапана (рис. 6.21, 6.22) с четкими, ровными контурами размером 15×18 мм с денситометрическими характеристиками около — 128 HU;

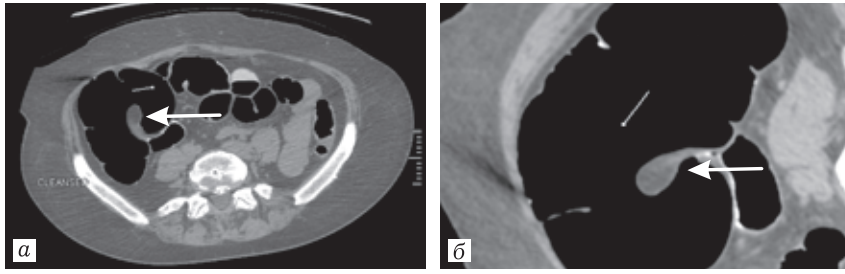


Рис. 6.21. Аксиальная проекция (*а*): образование жировой плотности илеоцекального клапана. Криволинейная реконструкция (*б*): образование жировой плотности илеоцекального клапана

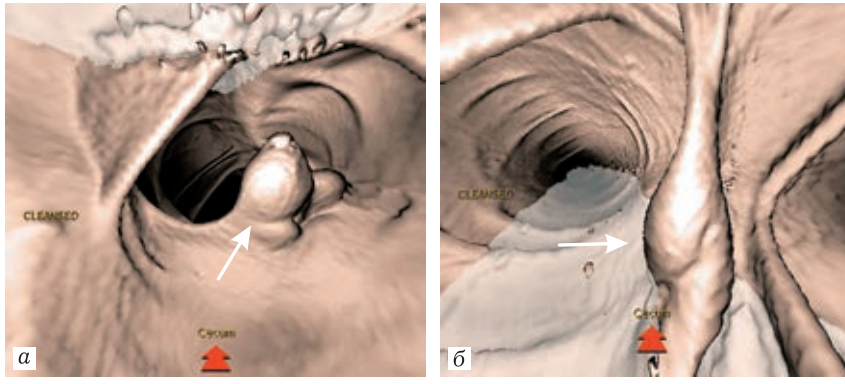


Рис. 6.22. 3D-реконструкции (*а*, *б*): образование жировой плотности илеоцекального клапана

— признаки изменений, окружающих толстую кишку структур не получены.

Заключение: КТ-признаки липомы илеоцекального клапана. Категория C-RADS: C1E1.

Пример № 4

На серии компьютерных томограмм, выполненных в положении пациента лежа на спине и на животе после введения в толстую кишку воздуха:

— воздух проникает в дистальные отделы тонкой кишки;

— толстая кишка расположена обычно, форма и размеры не изменены;

— в положении лежа на спине и на животе остаточное содержимое визуализируется преимущественно в восходящем отделе ободочной кишки и в поперечной ободочной кишке;

— гаустрация достаточно выражена во всех отделах толстой кишки;

— внутрипросветных образований и патологических сужений не определяется (рис. 6.23, 6.24);

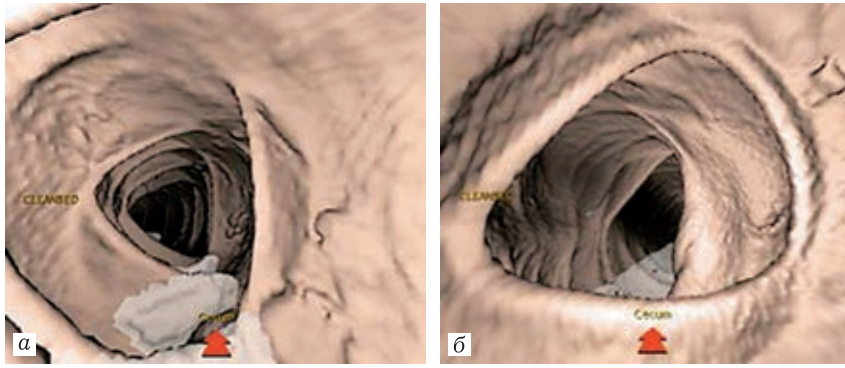


Рис. 6.23. 3D-изображения: внутрипросветных образований не определяется (*а*, *б*)

— признаки изменений окружающих толстую кишку тканей не получены.

Заключение: КТ-данных, свидетельствующих о наличии внутрипросветных образований толстой кишки, не получено.

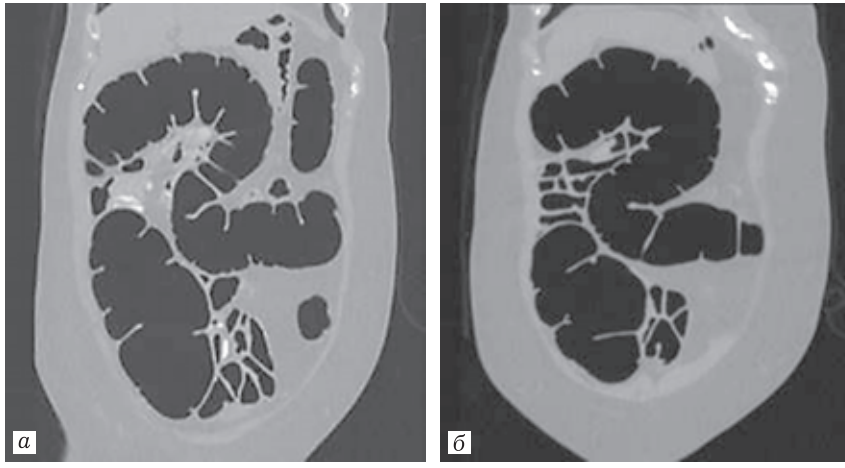


Рис. 6.24. Корональная проекция: пневматизированные правые отделы толстой кишки, внутрипросветных образований и патологических сужений не выявлено (*а*, *б*)

Категория C-RADS: C1E1.

Заключение

— Знание анатомии толстой кишки позволяет избежать гипердиагностики в выявлении внутрипросветных образований толстой кишки.

— Правильная подготовка и соблюдение методики выполнения виртуальной колоноскопии позволяют получить максимальную информацию при интерпретации полученных данных, что существенно повышает чувствительность метода.

— Виртуальная колоноскопия — неинвазивный метод диагностики, позволяющий с высокой степенью точности исключить наличие внутрипросветных образований в толстой кишке практически у всех категорий пациентов, при минимальном количестве противопоказаний.

— Использование виртуальной колоноскопии в качестве скрининга позволяет выявлять колоректальный рак на ранних этапах, что позволяет проводить лечение на более ранних стадиях болезни, увеличивая процент 5-летней выживаемости.

— Применение системы C-RADS существенно помогает в определении сроков контрольных исследований толстой кишки, распределении потоков пациентов между КТ-колонографией и эндоскопической колоноскопией, а также значительно снижает количество ложноположительных результатов при выполнении виртуальной колоноскопии.

Список литературы

1. *Чиссов В.И., Старинскии В.В., Петрова Г.В.* Злокачественные новообразования в России в 2011 году (заболеваемость и смертность). М.: Изд-во МНИОИ им. П. А. Герцена, 2013. 289 с.
2. *Patel J.D., Chang K.J.* The role of virtual colonoscopy in colorectal screening // Clinical imaging. 2015. Vol. 15. doi: 10.1016/j.clinimag.2015.07.009. [электронный ресурс].
3. *Федоров В.Д., Кармазановский Г.Г., Гузеева Е.Б.* Виртуальное хирургическое моделирование на основе данных компьютерной томографии. М.: Издат. Дом «Видар-М», 2003. 184 с.
4. *Gamo E., Jimenez C., Pallares E. et al.* The superior mesenteric artery and the variations of the colic patterns. A new anatomical and radiological classification of the colic arteries // Surgical and radiologic anatomy. SRA. 2016. Vol. 1 doi: 10.1007/s00276–015–1608–3. [электронный ресурс].
5. *Fernandes T., Oliveira M.I., Castro R. et al.* Bowel wall thickening at CT: simplifying the diagnosis // Insights into imaging. 2014. Vol. 2. doi: 10.1007/s13244–013–0308-y. [электронный ресурс].
6. *Трофимова Т.Н., Борисов А.Е., Дементьева Т.В. и др.* Возможности компьютерно-томографической колонографии, дополненной исследованием брюшной полости и малого таза в диагностике заболеваний толстой кишки, оценки распространенности патологического процесса // Вестник хирургии. 2007. № 5. С. 57–64.
7. *Yee J., Weinstein S., Morgan T. et al.* Advances in CT Colonography for Colorectal Cancer Screening and Diagnosis // Journal of Cancer. 2013. Vol. 3. doi: 10.7150/jca.5858. [электронный ресурс].

8. *Flor N., Laghi A., Peri M. et al.* CT colonography: a survey of general practitioners' knowledge and interest // La Radiologia medica. 2016. Vol. 1. doi: 10.1007/s11547–015–0569–2. [электронный ресурс].
9. *Zalis M.E., Barish M.A., Choi J.R.* CT Colonography reporting and data system: a consensus proposal // Radiology. 2005. Vol. 236. P. 3–9.
10. *Johnson K.T., Carston M.J., Wentz R.J.* Development of a cathartic-free colorectal cancer screening test using virtual colonoscopy: a feasibility study // AJR. 2007. Vol. 188. P. 29–36.
11. *Pickhardt P.J., Hassan C., Halligan S. et al.* Colorectal cancer: CT colonography and colonoscopy for detection-systematic review and meta-analysis // Radiology. 2011. doi: 10.1148/radiol.11101887 [электронный ресурс].
12. *Рогозина Н.Н., Морозов С.П.* Возможности компьютерно-томографической колонографии с маркированием остаточного кишечного содержимого в диагностике образований толстой кишки // Невский радиологический форум-2013. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2013. С. 55.
13. *Котов М.А., Стрижелецкий В.В., Холин А.В. и др.* Применение виртуальной колоноскопии для скрининга патологии толстой кишки в условиях многопрофильного стационара // Невский радиологический форум-2014. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2014. С. 162.
14. *Котляров П.М., Примак Н.В., Флеров К.Е. и др.* МСКТ с цветным картированием плотности в диагностике поражения лимфатических узлов при колоректальном раке // Лучевая диагностика и терапия. 2013. № 4. С. 95–100.
15. *Lefere Ph., Gryspeerdt S.* CT colonography: avoiding traps and pitfalls // Insights Imaging. 2011. Vol. 1. P. 57–68.
16. *Трофимова Т.Н., Дементьева Т.В., Карпенко А.К.* Возможности современных методов лучевой диагностики в визуализации толстой кишки в норме и при ее патологических изменениях: КТ-колонография // Лучевая диагностика и терапия. 2010. № 2. С. 64–68.
17. *Mang Th., Schima W.* CT Colonography: A guide for clinical practice // Thieme. 2013. P. 169–173.

Л. А. Иванова, Е. К. Яковлева, А. Д. Халиков

УЗИ И МРТ МАЛОГО ТАЗА В ОНКОГИНЕКОЛОГИИ

Введение

Ежегодно в мире выявляют около 11 млн новых случаев злокачественных новообразований, более 850 000 из них приходится на злокачественные новообразования женской половой сферы. По прогнозам в 2020 году число вновь выявленных случаев злокачественных опухолей достигнет 16 миллионов. Рост количества онкологических больных в мире происходит как в результате увеличения численности населения, так и его старения. В России в 2012 г. число вновь выявленных больных злокачественными опухолями женской половой сферы достигло 43 000, что составило 17% вновь выявленных онкологических больных. По частоте встречаемости у женщин новообразования женских половых органов, к сожалению, находятся в числе лидеров. Так, наиболее часто у женщин диагностируются рак молочной железы (20,9%), кожи (14%), тела матки (7,7%), толстого кишечника (7%), желудка (5,5%), шейки матки (5,3%), прямой кишки (4,7%), яичника (4,6%).

Канцерогенез — многоступенчатый процесс накопления мутаций и других генетических изменений, приводящих к нарушениям регуляции клеточного цикла, апоптоза, дифференцировки, морфогенетических реакций клетки, противоопухолевого иммунитета, завершающийся ее опухолевой трансформацией.

При опухолевой трансформации наблюдаются процессы, для обозначения которых пользуются специальными терминами:

— гиперплазия — увеличение количества клеток без их качественных изменений;

— пролиферация — размножение;

— дисплазия — процесс, при котором обнаруживается атипическая пролиферация, нарушение формы структурирования и организации клеточных пластов, это явление упоминается наиболее часто для оценки степени опухолевой трансформации ткани в целом. Дисплазия обычно сопровождается явлениями *дистопии* (наслоение, погружение) клеточных слоев. Тогда как для каждой отдельной клетки отмечают степень *атипии* на пути ее превращения в опухолевую.

В материалах и резолюции 58-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения «Профилактика рака и борьба с ним», состоявшейся в апреле 2005 г., особо подчеркнута необходимость приоритетного внимания к профилактике и ранней диагностике злокачественных новообразований.

Обязательным условием успешной реализации ранней диагностики онкологической патологии является знание врачами фоновых и предраковых заболеваний, на выявление и лечение которых в первую очередь и должны быть направлены мероприятия этого этапа. Основные фоновые и предраковые заболевания органов женской половой сферы представлены в табл. 7.1.

Профилактические осмотры гинеколога с проведением качественной УЗ-диагностики являются эффективной мерой по выявлению гиперпластических процессов эндометрия и патологических процессов в яичниках, особенно в менопаузе.

Таблица 7.1

Основные фоновые и предраковые заболевания женских половых органов

Локализация	Фоновые процессы	Предраковые заболевания
Вульва	Плоскоклеточная гиперплазия (лейкоплакия). Склеротический лишай (крауроз). Папилломы	Дисплазия (VIN)
Влагалище	Лейкоплакия. Эритроплакия. Остроконечные кондиломы	Дисплазия (VAIN)
Шейка матки	Осложненная эктопия. Лейкоплакия. Эритроплакия. Цервикоз. Полипы. Хронический эндоцервицит Папилломы Эндометриоз. Плоские кондиломы. Остроконечные кондиломы	Дисплазия (CIN)
Тело матки	Железистая и железисто-кистозная гиперплазия эндометрия. Полипы	Атипическая гиперплазия эндометрия
Яичники	Хронический сальпингоофорит. Функциональные кисты	Доброкачественные новообразования придатков матки

Нормальная эхокартина эндометрия:

1) толщина М-эхо на 5–7-й день менструального цикла — до 6 мм;

2) толщина М-эхо во второй фазе менструального цикла до 15 мм;

3) эндометрий имеет циклические изменения: пролиферативный, периовуляторный, секреторный (рис. 7.1–7.3);

4) ткань эндометрия однородная, не содержит включений.

Правила проведения УЗ-исследования эндометрия:

1) обязательно использование трансвагинального доступа;

2) осмотр на 5–7-й день менструального цикла и за 3–5 дней до менструации;

3) измерение толщины М-эхо в строго сагиттальном срезе.

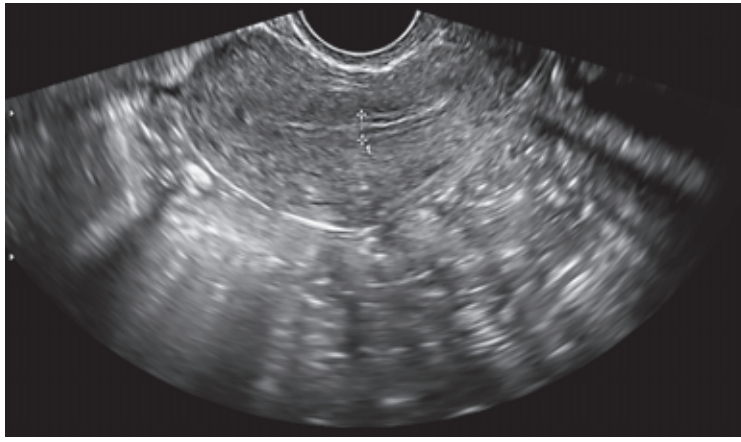


Рис. 7.1. Ультразвуковая картина пролиферативного эндометрия

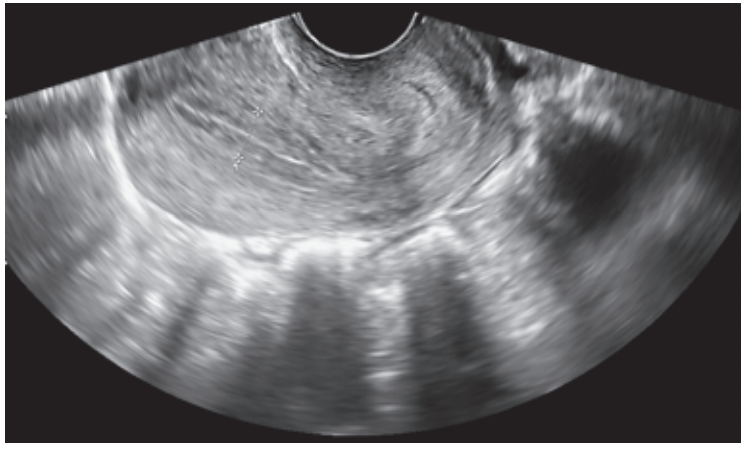


Рис. 7.2. Ультразвуковая картина периовуляторного эндометрия

Экспертной технологией в диагностике гинекологических заболеваний, в частности, используемой для визуализации рака эндометрия, является МРТ (рис. 7.4).

Рис. 7.3. Ультразвуковая картина секреторного эндометрия

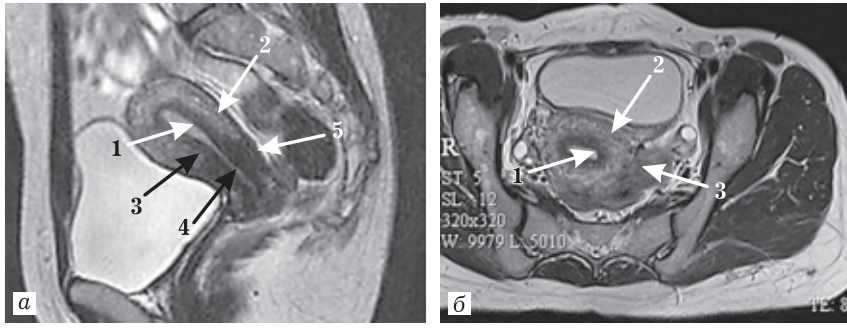


Рис. 7.4. МРТ малого таза в норме. На Т2-ВИ в сагиттальной (*а*) и аксиальной (*б*) проекциях дифференцируются: эндометрий (1), переходная зона (2), миометрий (3), эндоцервикс (4), строма шейки матки (5)

Гиперпластические процессы эндометрия

Гиперпластические процессы эндометрия (ГЭ) — одно из самых распространенных гинекологических заболеваний, основная причина маточных кровотечений. Наиболее часто возникают на фоне хронической ановуляции. Основным фак-

тором, вызывающим пролиферацию эндометрия, является абсолютная или относительная гиперэстрогения.

В периоде полового созревания к развитию гиперплазии эндометрия в основном приводит ановуляция по типу атрезии фолликулов, что сопровождается пролонгированной стимуляцией эндометрия низкими дозами эстрогенов и прогестерондефицитным состоянием.

С возрастом увеличивается активность гипоталамического центра, регулирующего секрецию ФСГ. Секреция возрастает, вызывая усиление деятельности яичников: яичники начинают вырабатывать вместо классических эстрогенов (эстрадиола и эстрона) неклассические фенолстероиды в текаткани. В пременопаузе к ГЭ чаще всего ведет нарушение менструального цикла по типу персистенции фолликула.

Факторами, способствующими возникновению ГЭ, являются:

— патологические изменения в яичниках (стромальная гиперплазия, текаматоз, склерокистоз яичников и др.);

— нарушение жирового обмена (в жировой ткани происходит ароматизация андрогенов в эстрогены, таким образом, избыточная масса тела ведет к гиперэстрогении);

— заболевания печени (нарушение метаболизма половых гормонов), нарушение функции щитовидной железы.

Ведущий метод неинвазивной диагностики гиперплазии эндометрия — УЗД.

УЗ-картина гиперплазии эндометрия (рис. 7.5–7.8)

1. Толщина М-эхо на 5–7-й день менструального цикла 7 мм и более.

2. Толщина М-эхо во второй фазе менструального цикла 16 мм и более.

3. Нечеткий, размытый контур эндометрия, волнообразная граница.

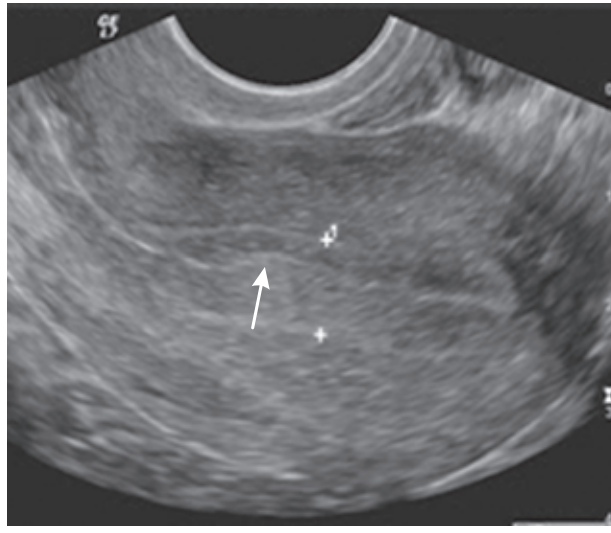


Рис. 7.5. УЗИ. Увеличение толщины эндометрия на 6-й день цикла, волнообразная граница

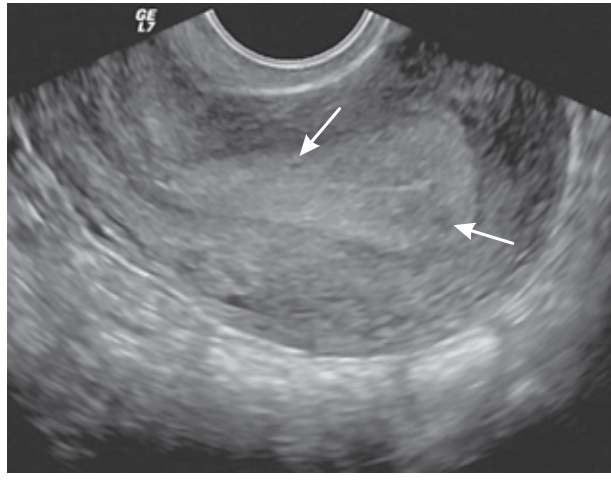


Рис. 7.6. УЗИ. Мелкие анэхогенные включения в эндометрии

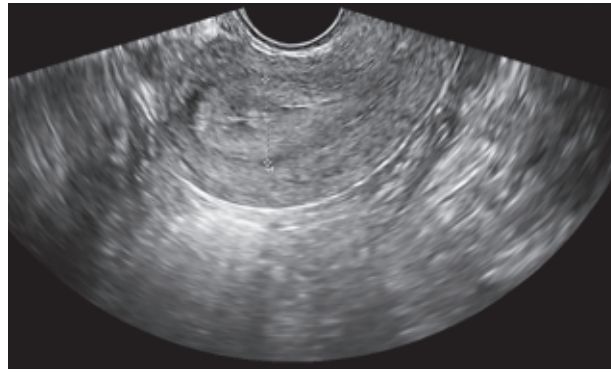


Рис. 7.7. УЗИ. Увеличение толщины эндометрия во второй фазе менструального цикла

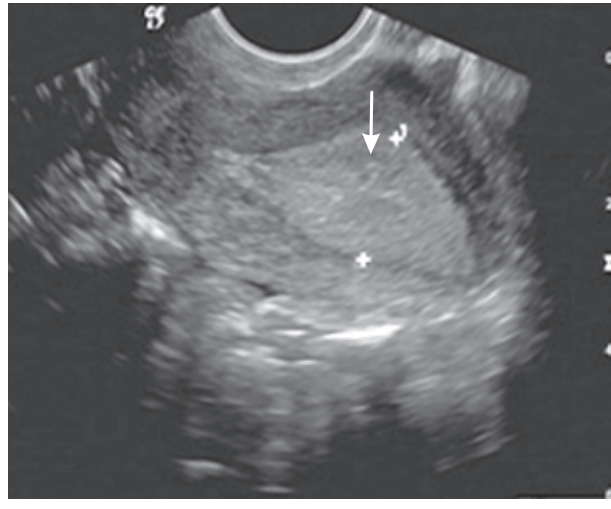


Рис. 7.8. УЗИ. Увеличение толщины эндометрия во второй фазе менструального цикла, мелкие анэхогенные включения

4. Отсутствие визуализации линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия.

5. Эхогенность диффузно повышена.

6. Эхоструктура эндометрия диффузно неоднородная с мелкими анэхогенными включениями. Размер анэхогенных включений может быть разным от 1 мм, до 4–5 мм и более. Включения могут быть единичные и множественные.

7. При ЦДК — немногочисленные сосуды в периферических отделах эндометрия. Визуализация кровотока в центральных отделах и множество цветовых локусов сосудов характерно для атипической гиперплазии и рака.

УЗ-картина гиперплазии эндометрии в менопаузе (рис. 7.9)

1. Толщина М-эхо 5 мм и более.

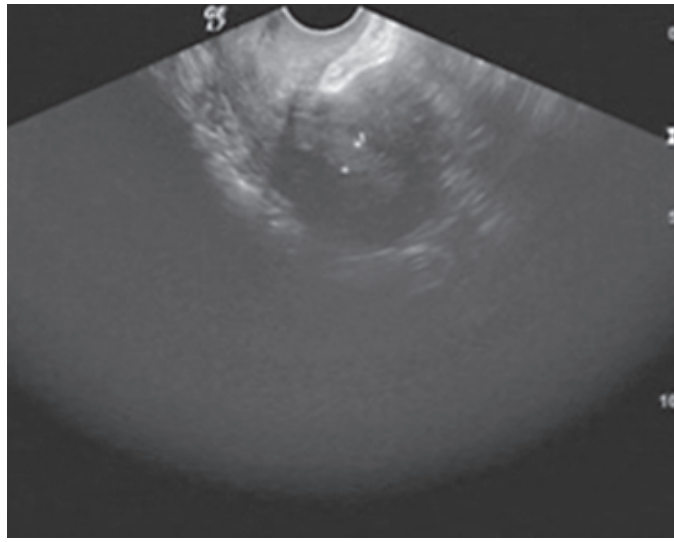


Рис. 7.9. УЗИ. Гиперплазия эндометрия в менопаузе

2. Неоднородная структура эндометрия (в 100%).

3. Может сочетаться с серозометрой.

4. При ЦДК — внутриэндометриальный кровоток.

Изменение эндометрия на фоне приема тамоксифена

Тамоксифен — антиэстроген, который ингибирует рецепторы эстрогенов в органах-мишенях. Побочный эффект препарата — опухолевидные образования яичников и гиперплазия эндометрия. При этом частота рака эндометрия увеличивается при приеме тамоксифена в 2–4 раза.

1. Гиперплазия эндометрия начинается через 4–6 месяцев от начала лечения.

2. Особенность — множественные мелкие кистозные включения в эндометрии.

3. Может быть «бессимптомное» увеличение М-эхо (в 80%) — гистологически нормальная ткань.

4. Утолщение М-эхо 5–9 мм — норма, не требует тактических решений, подлежит наблюдению, регрессирует до возрастной нормы в течение года после отмены тамоксифена.

5. Толщина М-эхо 10 мм и более — гиперплазия, требует биопсии.

6. Диспансерное наблюдения: во время лечения и первый год после — 1 раз в 3 месяца, затем 1 раз в 6 месяцев.

Полипы эндометрия

Полипы эндометрия — разрастание отдельных участков слизистой тела матки (вместе с подлежащей стромой). Полипы эндометрия (ПЭ) встречаются у женщин любого возраста, но наибольшая их частота (85%) приходится на репродуктивный возраст.

В патогенезе ПЭ ведущую роль играют те же факторы, что и при гиперплазии эндометрия (нарушения гормональной функции яичников, протекающие по типу избыточного образования эстрогенов и недостаточности гестагенов). У 60% женщин полипы развиваются на фоне железисто-кистозной гиперпла-

зии, у 10% — на фоне воспалительных изменений слизистой оболочки матки, у 4% — на фоне диспластического эндометрия.

Ультразвуковая картина полипа эндометрия

Типичная картина полипа эндометрия — овальное или округлое образование средней или повышенной эхогенности с четкими контурами, и, как правило, анэхогенным ободком вокруг полипа. При гиперплазии, которая обнаруживается у части больных, отмечается утолщение М-эхо. Однако такая эхокартина визуализируется не всегда, поэтому в настоящее время выделяют 3 варианта ультразвукового изображения полипа эндометрия:

1) полип определяется как отдельное образование на фоне измененного/неизмеренного эндометрия;

2) большой полип выполняет всю полость матки, имитируя картину гиперплазии эндометрия;

3) мелкий полип (полипы) не визуализируется на фоне измененного/неизмененного эндометрия.

1. Полип определяется как отдельное образование на фоне измененного/неизмеренного эндометрия.

Типичная картина полипа эндометрия — овальное или округлое образование средней или повышенной эхогенности с четкими контурами, и, как правило, анэхогенным ободком вокруг полипа (рис. 7.10). В диагностике помогает наличие жидкости в полости матки. Размеры полипов могут очень существенно варьировать, от 0,5 см до 4–6 см. В ряде случаев визуализируется не один, а несколько полипов эндометрия. При ЦДК обычно можно выявить сосудистую ножку в виде «цветового мостика» между миометрием и полипом. Обычно сосудистая ножка заходит внутрь полипа.

2. Большой полип выполняет всю полость матки, имитируя картину гиперплазии эндометрия (рис. 7.11). Этот вариант

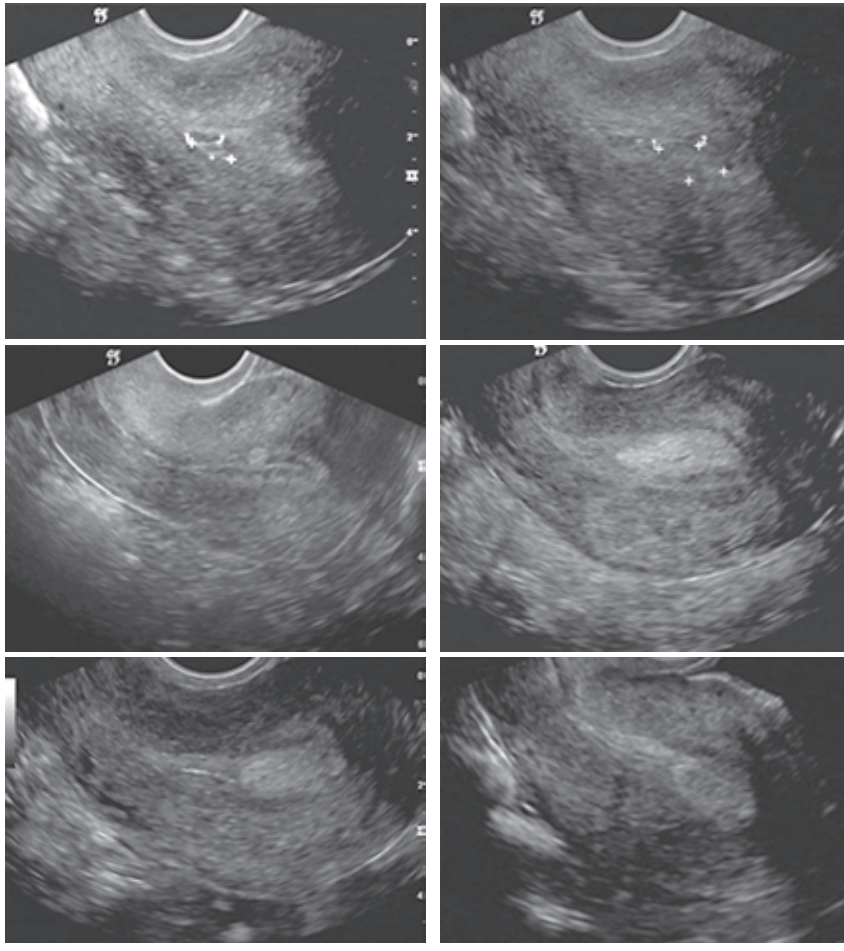


Рис. 7.10. УЗИ. Полипы эндометрия

наиболее типичен для менопаузы. Длительно существующий полип выполняет всю полость матки. Эти полипы выглядят аналогично гиперплазии эндометрия в менопаузе: симметричное М-эхо с ровными контурами, гиперэхогенное с мелкими

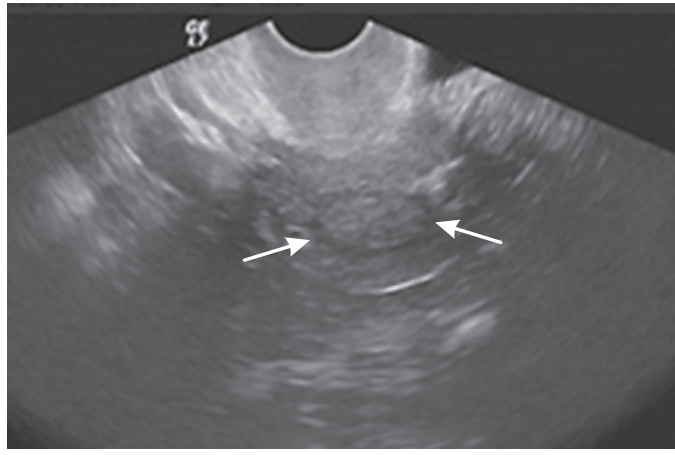


Рис. 7.11. УЗИ. Полип эндометрия, занимающий всю полость матки

анэхогенными включениями. Дифференциальная диагностика в данном случае осуществляется при ЦДК: в полипах возможно определить сосудистую ножку в виде выраженного «цветового мостика», который проникает в М-эхо не менее чем на половину его толщины, при диффузной гиперплазии таких «мостиков» несколько, они тонкие и неглубокие.

Большое значение имеет именно диагностика полипа, так как во время выскабливания с заключением гиперплазия эндометрия у данных пациенток, врач часто получает скудный соскоб. Дело в том, что при выскабливании врач скользит кюреткой по стенкам полипа, не удаляя его, полип при этом остается в полости матки. При гистероскопии полип может четко не визуализироваться, «сливаться» со стенкой матки. Таким образом, в ультразвуковом заключении мы должны указывать возможность наличия полипа и его расположение.

3. Мелкий полип (полипы) не визуализируется на фоне измененного/неизмененного эндометрия.

При наличии мелких полипов эндометрия (менее 3 мм) диагностика затруднена, и единственным эхопризнаком может явиться деформация срединной структуры М-эхо (рис. 7.12). Сам эндометрий при этом выглядит диффузно неоднородным с мелкими гиперэхогенными включениями. Чаще всего при этом диагностируется гиперплазия эндометрия.

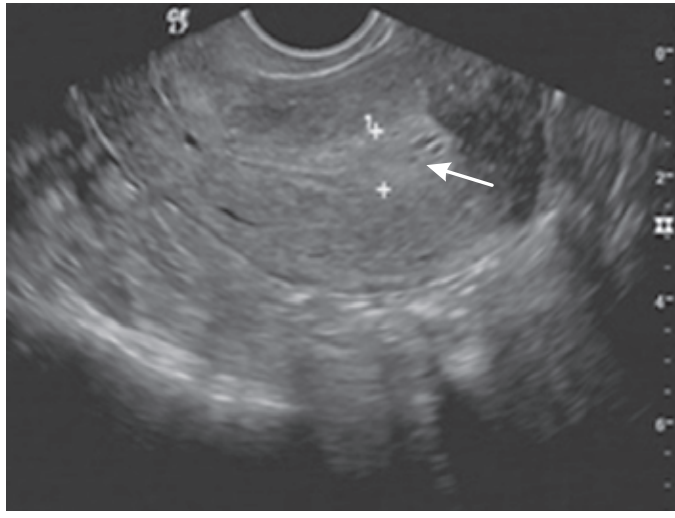


Рис. 7.12. УЗИ. Деформация срединной структуры М-эхо

МРТ-картина полипа эндометрия (рис. 7.13)

Т1-ВИ: полипы изоинтенсивны эндометрию, иногда с гипоинтенсивными включениями.

Т2-ВИ: слабогипо-изоинтенсивны по отношению к нормальному эндометрию, могут дифференцироваться кистовидные включения. Характерно наличие центрального фиброзного ядра.

Может визуализироваться гипоинтенсивная ножка полипа.

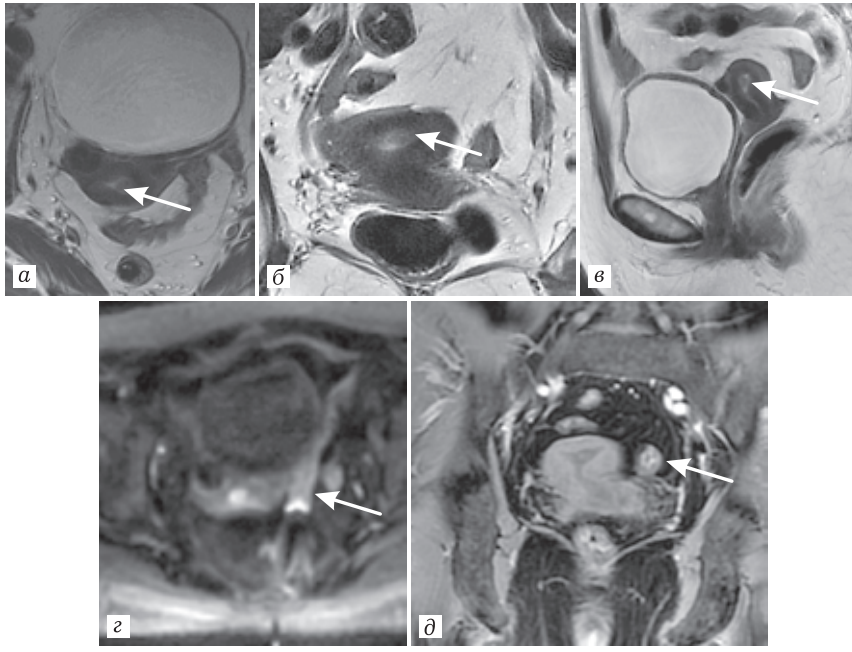


Рис. 7.13. Полип эндометрия. МРТ. В области левого трубного угла определяется патологическое образование, изоинтенсивное на Т2-ВИ (*а–в*), DWI *(г*), умеренно накапливающее контрастный препарат на Т1+С FS (*д*)

Т1+С FS: гомогенное или гетерогенное контрастирование. Малые полипы лучше визуализируются по сравнению с гипоинтенсивным эндометрием в раннюю артериальную фазу.

В позднюю фазу контрастирования может определяться фокальное утолщение эндометрия.

Рак тела матки

За последние 30 лет заболеваемость раком тела матки увеличилась в 3 раза и составляет 77 на 1000 женщин, это забо-

левание находится на третьем месте после рака молочной железы и рака кожи, кроме того, среди больных постоянно увеличивается удельный вес женщин молодого возраста.

Рак тела матки — в 70% случаев гормонально-зависимое заболевание, к которому ведет продолжительная стимуляция эндометрия эстрогенами без уравновешивающего действия прогестинов. В гиперплазированном эндометрии и при раке тела матки повышено содержание рецепторов к эстрадиолу.

Основные нарушения, ведущие к избыточной эстрогенной стимуляции эндометрия:

1) функциональные нарушения в яичниках (фолликулярные кисты, персистенция фолликула, атрезия фолликулов — волнообразная секреция эстрогенов не достигающая высокого уровня, в условиях недостаточной секреции прогестерона);

2) органические изменения в яичниках (гиперплазия текаткани, склерокистоз яичников — секреция эстрогенов текатканью и секреция андростендиона с последующей ароматизацией в эстрогены — эстрон, феминизирующие опухоли);

3) изменения в метаболизме половых гормонов (ожирение — ароматизация андростендиола в эстрон в жировой ткани, цирроз печени — снижение связывания и нейтрализации эстрогенов);

4) гиперплазия коры надпочечников (избыточная секреция андрогенов с последующей ароматизацией в эстрогены жировой тканью);

5) неадекватная терапия эстрогенами.

Группы риска:

1) женщины в период установившейся менопаузы с кровянистыми выделениями из половых путей;

2) женщины с продолжением менструальной функции после 50 лет, особенно имеющих миому матки;

3) женщины любого возраста, страдающие гиперпластическими процессами эндометрия;

4) женщины с нарушением жирового и углеводного обмена и гипертонической болезнью;

5) женщины с различными гормональными нарушениями, обуславливающими ановуляцию и гиперэстрогению (склерокистоз яичников, миома, эндометриоидная болезнь);

6) женщины не рожавшие, особенно не беременевшие, особенно с эндокринным бесплодием.

Выделяют два патогенетических варианта рака эндометрия.

1. Гормонозависимый рак эндометрия (65%) — характеризуется нарушениями функционального состояния гипоталамо-гипофизарной системы и яичников, обуславливающими нарушения жирового и углеводного обмена и гиперэстрогению (триада Бохмана: ожирение, гипергликемия, гипертензия). Характерно развитие высокодифференцированных опухолей, возможно развитие первично-множественного рака (молочная железа, яичник, толстый кишечник).

2. Автономный рак эндометрия (35%) — обменно-метаболические расстройства, характерные для первого варианта, отсутствуют. Ему свойственны отсутствие нарушений менструальной и генеративной функции, признаков гиперэстрогении.

Группу риска по возникновению рака тела матки составляют женщины старше 50 лет, повышенного веса, незамужние или бесплодные, с поздно наступившей менопаузой, больных диабетом и с миомой матки.

УЗ-признаки рака эндометрия (рис. 7.14)

1. Толщина эндометрия более 5 мм в менопаузе. Достоверным признаком именно рака тела матки является толщина М-эхо, составляющая более половины толщины матки.

2. Неровный контур.

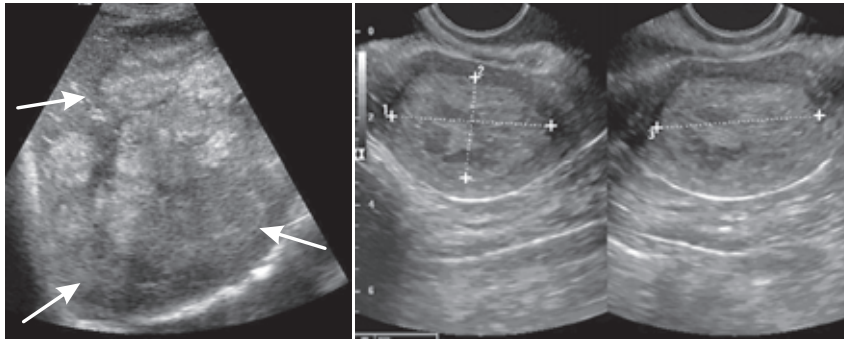


Рис. 7.14. Ультразвуковая картина рака тела матки (первый патогенетический вариант)

3. Повышенная эхогенность и повышенная звукопроводимость эндометрия.

4. Неоднородная эхоструктура с анэхогенными и гиперэхогенными включениями.

5. Отсутствие четкой границы между эндометрием и миометрием, уменьшение толщины миометрия — инвазия.

6. Серозометра (50%).

7. Интраэндометриальный кровоток в виде множественных, чаще хаотически расположенных цветовых локусов.

Второй патогенетический вариант рака эндометрия — автономный рак

УЗ-признаки (рис. 7.15)

1. Развивается на фоне атрофии эндометрия.

2. Серозометра (толщина 6 мм и более, объем более 5 см^3).

3. Характерно незначительное усиление субэндометриального кровотока.

Для стадирования злокачественных новообразований матки принято использовать классификации FIGO и TNM, которые дополняют друг друга, а также группируются в соответствии

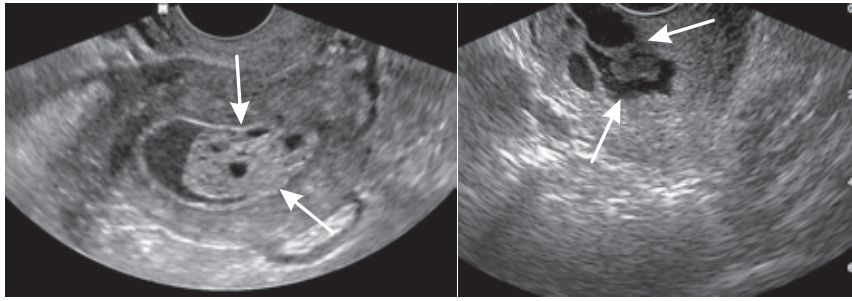


Рис. 7.15. Ультразвуковая картина рака тела матки (второй патогенетический вариант)

с классификацией UICC (международного противоракового союза) от 2010 г. (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Классификации рака эндометрия — TNM и FIGO (2009)

TNM	FIGO	Описание
1	2	3
TX		Невозможно оценить состояние первичной опухоли
T0		Первичная опухоль отсутствует
Tis		Рак *in situ*
T1a	IA	Опухоль в пределах эндометрия или опухоль с инвазией менее половины толщины миометрия
T1b	IB	Опухоль с инвазией более половины толщины миометрия
T2	II	Опухоль распространяется на строму шейки матки, но не выходит за пределы матки
T3a	IIIA	Прорастание серозной оболочки матки и/или распространение на придатки
T3b	IIIB	Поражение влагалища или параметрия (непосредственный переход опухоли или метастазы)
T4	IVA	Прорастание слизистой оболочки мочевого пузыря или прямой кишки

Окончание таблицы 7.2

1	2	3
NX		Оценить состояние регионарных лимфатических узлов невозможно
N0		Метастазов в регионарных лимфатических узлах (тазовых или поясничных) нет
N1	IIIC	Метастазы в регионарных лимфатических узлах (тазовых или поясничных)
	IIIC1	Метастазы в тазовых лимфатических узлах
	IIIC2	Метастазы в поясничных лимфатических узлах
M0		Отдаленных метастазов нет
M1	IVB	Отдаленные метастазы (в том числе метастазы в паховых лимфатических узлах и лимфатических узлах в пределах брюшной полости, кроме тазовых или поясничных лимфатических узлов; за исключением метастазов во влагалище, в придатках матки и по тазовой брюшине)

Ультразвуковая диагностика является высокоинформативным методом первичной диагностики рака эндометрия, однако для оценки стадирования опухолевого процесса и планирования лечения данные УЗИ используются в совокупности с данными магнитно-резонансной томографии, диагностическая информативность которой превышает показатели трансвагинального УЗИ в оценке глубины поражения миометрия, инвазии стенок мочевого пузыря и прямой кишки, а также вторичного поражения регионарных лимфатических узлов.

МРТ-картина рака эндометрия, стадии IA-IB (рис. 7.16)

Т1-ВИ: рак эндометрия гипо-изоинтенсивен по отношению к эндометрию, миометрию, изображения информативны для выявления гематометры, лимфаденопатии.

Т2-ВИ: гипоинтенсивен/изоинтенсивен по отношению к эндометрию.

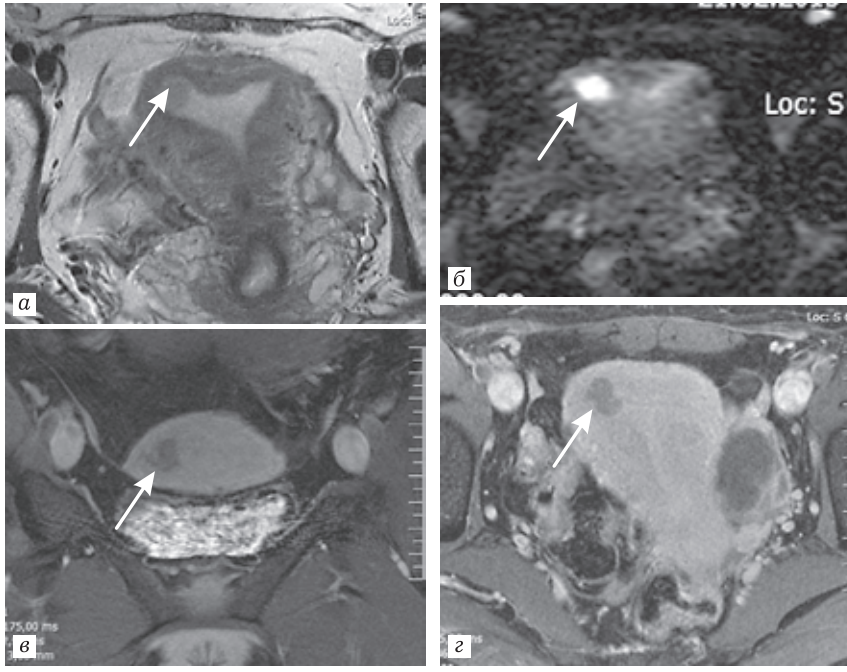


Рис 7.16. Рак эндометрия IB ст. МРТ. В области правого трубного угла определяется образование, гипоинтенсивное на Т2-ВИ (*а*), гиперинтенсивное на DWI (*б*). На постконтрастных Т1-ВИ опухоль гипоинтенсивна на фоне контрастированного эндо- и миометрия, инвазирует переходную зону (*в, г*)

Стадия IA: переходная зона интактна (за исключением глубокой инвазии миометрия).

Стадия IB: частичная либо тотальная инфильтрация переходной зоны (рис. 7.16).

DWI: высокая интенсивность сигнала опухоли с рестрикцией диффузии на ADC картах при высоких b-факторах.

T1+C FS: улучшение обнаружения и оценки инвазии миометрия, отграничение от сгустков/гематометры, опухоль

гипоинтенсивна по отношению к контрастированному миометрию в раннюю и равновесную фазу контрастирования (75%).

Рак эндометрия, поздние стадии IC-IV

T1-ВИ: определение гематометры, лимфаденопатии, инвазии параметрия.

T2-ВИ: оценка инвазии миометрия, распространения на шейку матки. влагалище, соседние органы, поражения лимфатических узлов, в зависимости от стадии процесса.

Стадия IC: опухоль распространяется на миометрий >50%:

— поражение всей толщины переходной зоны;

— интактная переходная зона исключает глубокую инвазию миометрия.

Стадия II: опухоль распространяется на шейку.

IIA: распространение на внутренний зев и цервикальный канал.

IIB: изменение низкой интенсивности сигнала фиброзной цервикальной стромы.

Стадия III-IV: распространение опухоли за пределы матки.

IIIA: неровность, нечеткость контура матки, изменение низкой интенсивности сигнала серозной оболочки (рис. 7.17).

IIIB: сегментарное повышение интенсивности сигнала стенки влагалища.

IIIC: тазовая и/или парааортальная лимфаденопатия.

IVA: изменение нормальной низкой интенсивности сигнала стенки мочевого пузыря или прямой кишки, инфильтрация слизистой с внутрипросветным мягкотканным компонентом (рис. 7.18).

DWI: характерна гиперинтенсивность опухолевой ткани, метастатически пораженных лимфатических узлов с признаками рестрикции диффузии на картах ADC.

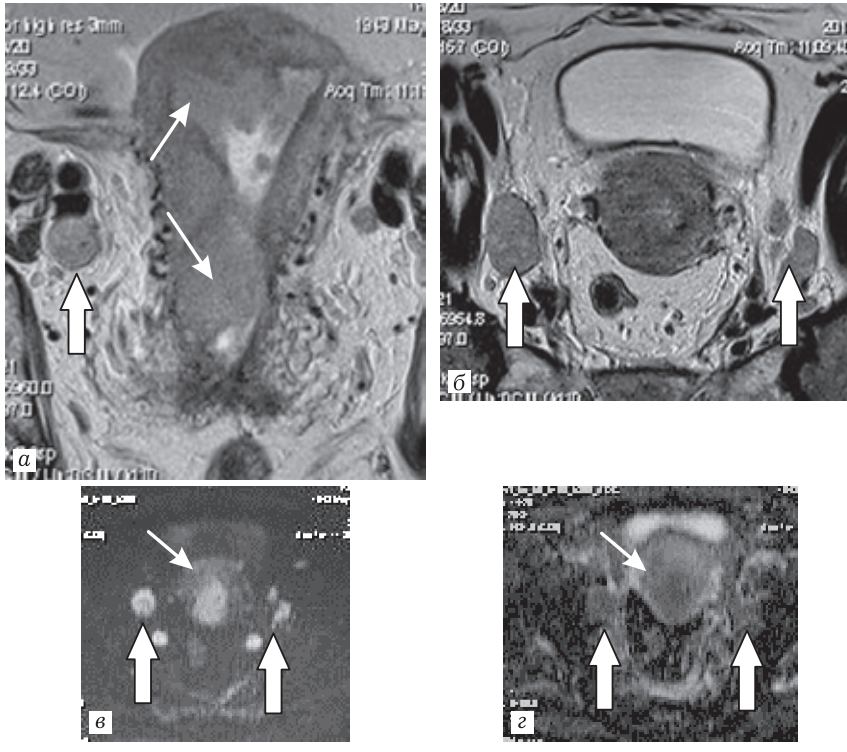


Рис. 7.17. Рак эндометрия IIIA ст. На T2-ВИ в корональной (*а*) и аксиальной (*б*) проекциях определяется изо- гипоинтенсивная опухоль тела матки с распространением на шейку, увеличенные подвздошные лимфатические узлы. На DWIb 1100 (*в*) опухоль и увеличенные лимфатические узлы гиперинтенсивны с признаками рестрикции диффузии на ADC (*г*)

T1C+FS:

Стадия IC: ранее субэндометриальное контрастное усиление, исключая глубокую инвазию.

Стадия II: изменение нормального контрастирования эндоцервикса в раннюю фазу динамического контрастирования.

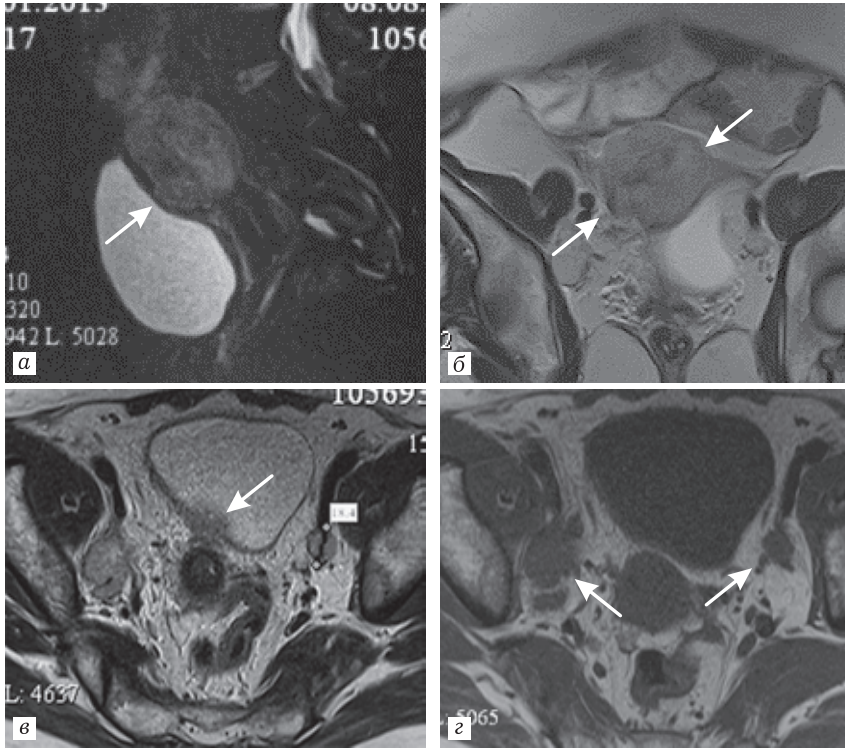


Рис. 7.18. Пациентка Н. Рак эндометрия IV ст. На Т2-ВИ FS (*а*) и Т2-ВИ (*б, в*) определяется гипо-изоинтенсивная опухоль эндометрия, распространяющаяся на серозную оболочку, задне-правую стенку мочевого пузыря. На Т2-ВИ (*б, в*), Т1-ВИ (*г*) дифференцируются увеличенные наружные подвздошные лимфатические узлы

Саркома матки

По статистике гистологический диагноз саркомы матки ставится в 0,5% случаев препаратов, удаленной «лейомиомы матки». При этом, данной категории женщин проводится нерадикальное удаление новообразование, в виде консервати-

ной миомэктомии, надвлагалищной ампутации матки, что в дальнейшем, обычно приводит к рецидивированию опухолевого процесса и ухудшению прогноза пятилетней выживаемости. Клиническая картина лейомиомы и саркомы матки не имеет отличий. Ультразвуковая семиотика саркомы матки не имеет четких и однозначных критериев. В литературе предлагаются признаки саркомы матки, которые позволяют отличить ее от миоматозного узла:

— быстрый рост узла;

— рост узла в постменопазе;

— нечеткий контур узла;

— дольчатое строение узла;

— зоны пониженной эхогенности в узле без признаков акустического усиления;

— анэхогенные включения неправильной формы в узле без клиники нарушения питания;

— участки повышенной эхогенности в узле, особенно в центральных отделах;

— кровоток есть во всем узле, беспорядочный, неососуды не имеют мышечной стенки, много анастомозов. Кровоток высокоскоростной (более 0,4 $м^3$/с). Низкий ИР (ниже 0,4).

Именно при диагностике саркомы матки имеет значение характер кровотока, в отличии от миомы матки именно в саркоме характерен низкорезистентный кровоток. Однако самым надежным признаком служит именно быстрый рост миоматозного узла, который фиксируется при проведении диспансерного наблюдения за ростом миоматозного узла по следующей схеме. При первичном выявлении узла дальнейшие осмотры назначаются пациентке: через 1 месяц после диагностики миомы, через 3, 6 и 12 месяцев после первого осмотра. Далее — 1 раз в год.

Понятие «быстрый рост» разные авторы трактуют по-разному, зачастую предлагая ориентироваться на процентное увеличение узла в размерах, прирост объема и т.д. Однако есть четкие критерии понятия «быстрый рост» миомы матки: увеличение размеров матки более, чем на 5 условных недель в год (подобный рост определяет врач-гинеколог во время гинекологического осмотра пациентки). Матка в 5 недель беременности имеет примерные размеры 70×50×40 мм, что применительно к округлому образованию — миоматозному узлу, можно оценить, как 60 мм в диаметре. Соответственно, быстрым будет называться рост, в случае увеличения максимального размера (или диаметра) миоматозного узла на 60 мм в год, 30 мм за 6 месяцев, 15 мм за 3 месяца.

МРТ-картина саркомы матки

Т1-ВИ: гомогенная низкая или промежуточная интенсивность сигнала. Высокая интенсивность сигнала зон кровоизлияния.

Т2-ВИ: гетерогенные массы, изо- или слегка гипоинтенсивные по отношению к нормальному эндометрию.

Может проявляться высокоинтенсивным узловым поражением по периферии опухоли и миометриальным поражением.

Т1-ВИ+С: гетерогенное повышение интенсивности сигнала, менее интенсивное, чем миометрия. Иногда накапливает контрастный препарат более интенсивно, чем миометрий.

Рак шейки матки

В основе своевременной и ранней диагностики рака шейки матки являются профилактические осмотры женского населения, проводимые с обязательным применением цитологического исследования поверхностного соскоба с экзо- и эндоцервикса. Рекомендуемая частота забора материала — минимум 1 мазок в 2–3 года.

Лучевые методы исследования (рентгенография, УЗИ, КТ, МРТ) при раке шейки матки являются вспомогательными: они позволяют определить распространение опухолевого процесса на своды влагалища, параметральную клетчатку и лимфатические узлы параметриев и тем самым разделить критическую для выполнения хирургического вмешательства II стадию заболевания на IIа (при которой операция выполнима) и IIб (при которой хирургическое лечение противопоказано).

При выявлении во время УЗИ любого изменения шейки матки (появление гипер-, гипо-, изоэхогенных включений любого размера и любых характеристик) должно быть расценено врачом ультразвуковой диагностики как возможное проявление опухолевого процесса, с соответствующей рекомендацией посещения врача-гинеколога.

Для стадирования рака шейки матки чаще используется классификация FIGO (2009 г.), которая является клинической. Стадию «0» — рак *in situ* — в классификации FIGO (2009 г.) не применяют.

Таблица 7.3

Стадирование рака шейки матки FIGO (2009) и TNM (7-е издание, 2009)

TNM	FIGO	Описание
1	2	3
Tx		Первичная опухоль не может быть определена
To		Нет проявлений первичной опухоли
Tis		Преинвазивный рак (карцинома *in situ*)
T1		Опухоль ограничена маткой (распространение на тело матки не принимается во внимание)
T1a	IA	Инвазивный рак диагностируется только микроскопически (все макроскопически видимые поражения даже с поверхностной инвазией относятся к стадии 1B)

Окончание таблицы 7.3

1	2	3
T1a1	IA1	Стромальная инвазия не более 3 мм в глубину и горизонтальное распространение не более 7 мм
T1a2	IA2	Стромальная инвазия не более 5 мм в глубину и горизонтальное распространение не более 7 мм
T1b	IB	Клинически видимые поражения шейки матки или микроскопическое поражение большее, чем 1A2/T1A2
T1b1	IB1	Клинически видимые поражения в наибольшем измерении не превышающие 4 см
T1b2	IB2	Клинически видимые поражения в наибольшем измерении превышающие 4 см
T2	II	Опухоль ограничена телом матки без вовлечения стенок таза и нижней трети влагалища
T2a	IIA	Без вовлечения параметриев
T2a1	IIA1	Опухоль менее 4 см в наибольшем измерении
T2a2	IIA2	Опухоль более 4 см в наибольшем измерении
T2b	IIB	С вовлечением параметриев
T3	III	Опухоль, достигающая костей таза и/или нижней трети влагалища и/или наличием гидронефроза или нефункционирующей почки
T3a	IIIA	Вовлечение нижней трети влагалища без вовлечения стенок таза
T3b	IIIB	Распространение до костей таза и/или наличием гидронефроза и/или немой почки
T4a	IVA	Прорастание слизистой оболочки мочевого пузыря и/или прямой кишки без выхода за пределы малого таза
T4b	IVB	Отдаленные метастазы

МРТ-картина рака шейки матки

Т1-ВИ: опухоль изоинтенсивна строме шейки матки

Т2-ВИ наиболее информативны для диагностики и стадирования рака шейки матки. Опухоль гиперинтенсивна по отношению к гипоинтенсивной цервикальной строме.

Определяется изменение нормальной низкой интенсивности сигнала стенки мочевого пузыря или прямой кишки, инфильтрация слизистой оболочки с наличием внутрипросветного мягкотканного компонента.

T1+C: различная степень повышения интенсивности сигнала. Границы опухоли более четко контурируются на фоне накапливающей контрастный препарат стромы.

Контрастирование помогает уточнить распространение в параметрий, соседние органы.

Стадия Ib-IIa (рис. 7.19)

T1-ВИ: опухоль изоинтенсивна цервикальной строме.

T2-ВИ: низкоинтенсивная строма шейки матки окружает опухоль высокой интенсивности сигнала, в случае поражения всей толщины стромы определяется полное замещение низкоинтенсивной стромы опухолью с высокой интенсивностью сигнала. Определяется четкое отграничение от параметрия, без признаков его инвазии. При распространении на стенки влагалища определяется инфильтрация стенки влагалища, повышение интенсивности сигнала пораженной стенки.

T1+C: картина контрастирования вариабельна.

Стадия T2b-T4b (рис. 7.20, 7.21)

T1-ВИ: опухоль изоинтенсивна цервикальной строме.

T2-ВИ: параметральная инвазия определяется в виде прерывания целостности гипоинтенсивной цервикальной стромы, распространение в параметрий узловой или неправильной формы опухоли:

— инвазия стенок влагалища характеризуется утолщением, повышением интенсивности сигнала низкоинтенсивной стенки влагалища;

— распространение на стенки таза;

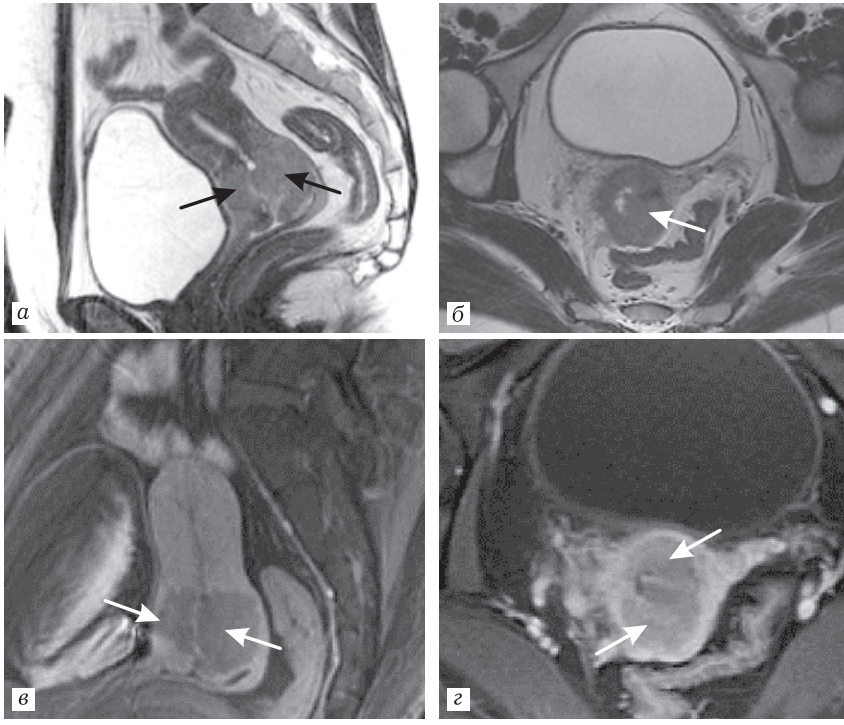


Рис. 7.19. Рак шейки матки Ib. МРТ. На Т2-ВИ в сагиттальной (*а*) и аксиальной (*б*) проекциях опухоль умеренно гиперинтенсивна по отношению к гипоинтенсивной строме шейки матки. На Т1-ВИ с контрастированием (*в, г*) опухоль гипоинтенсивна на фоне контрастированной стромы шейки матки

— гидронефроз является проявлением инвазии мочеточника;

— распространение на стенку мочевого пузыря или прямой кишки характеризуется изменением нормальной низкой интенсивности сигнала стенки мочевого пузыря или прямой

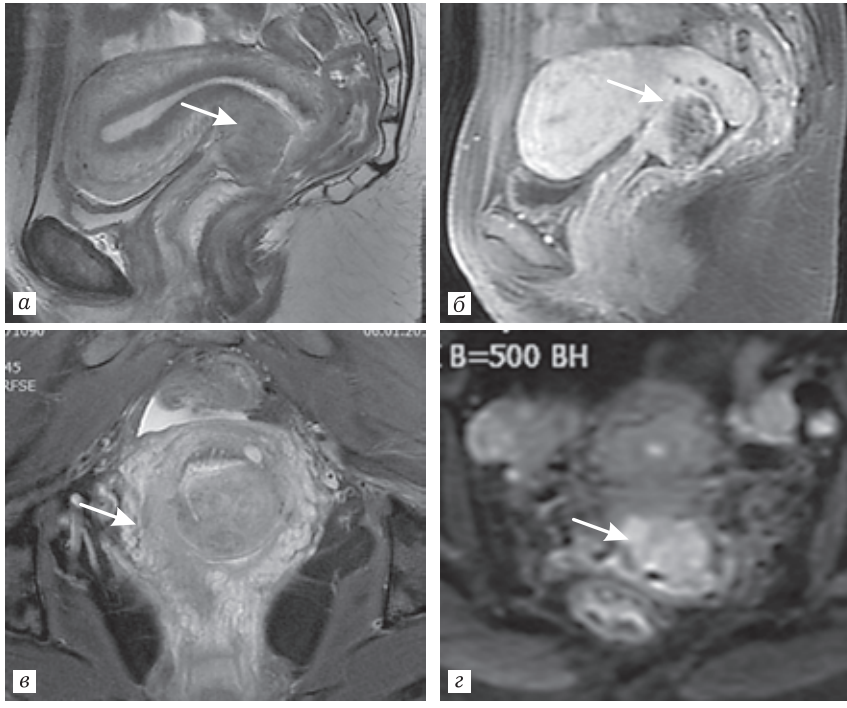


Рис. 7.20. Рак шейки матки T2b. МРТ. На Т2-ВИ (*а*) в области передней губы шейки матки определяется гипоинтенсивное образование. На постконтрастных Т1-ВИ в сагиттальной (*б*) проекции опухоль гипоинтенсивна на фоне неизмененной стромы шейки матки, интенсивно накапливающей контрастный препарат. На Т2-ВИ (*в*) иDWI (*г*) определяется распространение опухоли на правый параметрий

кишки, инфильтрацией слизистой оболочки, внутрипросветными опухолевыми массами.

T1+C: картина контрастирования вариабельна, информативна в выявлении инвазии соседних органов, стенок таза.

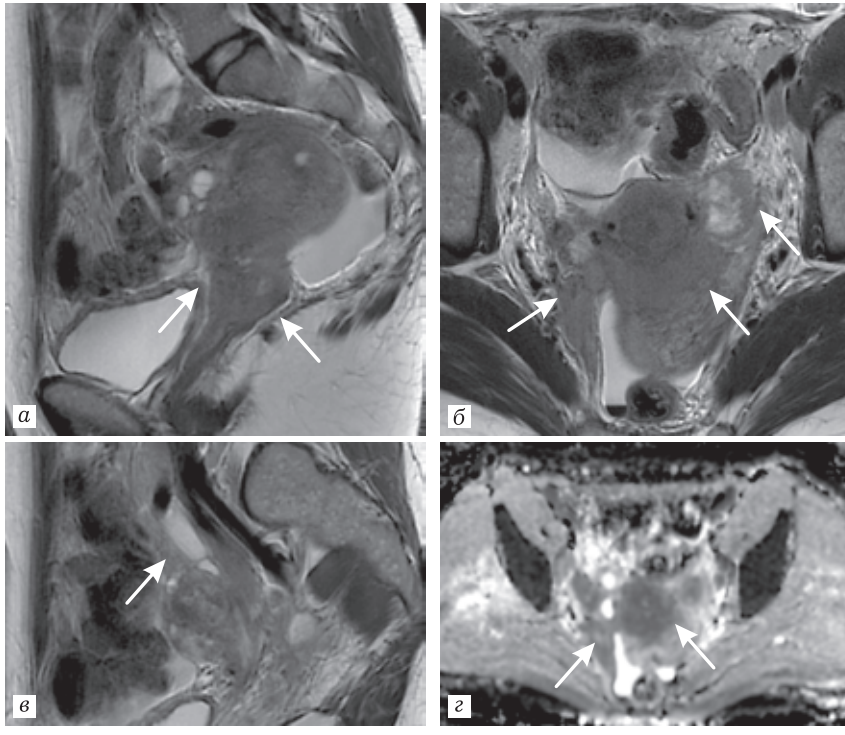


Рис. 7.21. Рак шейки матки Т4а. МРТ. На Т2-ВИ в сагиттальной и аксиальной проекциях (*а–в*) определяется опухоль шейки матки с распространением на тело матки, верхнюю треть влагалища (*а*), параметрий с обеих сторон, правую стенку таза (*б*), приустьевой отдел мочеточника, MTS в левый яичник (*в*). На карте ADC определяется рестрикция диффузии опухолевой ткани (*г*)

Опухоли и опухолевидные процессы яичников

Опухоли яичников занимают второе место среди всех новообразований женских половых органов, после миомы матки. Они встречаются в любом возрасте, но преимущественно после 40 лет. Среди них превалируют доброкачественные

формы (75–80%), злокачественные формы встречаются в 20–25% случаев. За последние 10 лет частота рака яичника возросла на 15%.

В клинической практике принято обозначать опухолевидные процессы (классификация ВОЗ 2014 год, 4-й пересмотр), а именно фолликулярные кисты, кисты желтого тела, лютеинизирующая фолликулярная киста и т.д.— термином «киста». Данным термином подчеркивается функциональный характер образования. Регресс подобных образований происходит самостоятельно, спонтанно, без применения каких-либо медикаментозных и/или немедикаментозных методик с течением времени. Обычно процесс полного исчезновения данных опухолей занимает от одного месяца (в раннем репродуктивном периоде) до 4–6 месяцев в перименопаузе. Термин «киста» в ряде случаев используется в случаях визуализации анэхогенного аваскулярного образования с гладкими ровными стенками, которое по данным осмотра предположительно содержит только жидкостный компонент. Однако использование данного термина уместно только на этапе наблюдения в течение 1–2, максимум 6 месяцев, во время проведения дифференциальной диагностики опухолевидное образование — истинная опухоль. Образование, не исчезнувшее в течение 6 месяцев, вне зависимости от его внутренней структуры, наличия/отсутствия тканевого компонента, наличия/отсутствия кровотока необходимо обозначать как «опухоль», «образование» или «цистаденома». Этот же термин используется первично при выявлении образования с неанэхогенной внутренней структурой, то есть при обнаружении в его структуре тканевого компонента любой эхогенности, взвеси, включений, перегородок и т.д.

В классификации опухолей яичников ВОЗ 2014 года 4-го пересмотра выделяются следующие типы опухоли по потен-

циалу злокачественности: доброкачественная опухоль, неопределенный потенциал злокачественности или пограничная опухоль, карцинома *in situ*, или интраэпителиальная неоплазия III степени, злокачественная инвазивная опухоль. При этом следует отметить, что данная классификация основана на гистологическом строении опухоли, экстраполировать данные ультразвукового исследования на нее, и, наоборот, требовать от врача ультразвуковой диагностики указания типа гистологического строения опухоли нецелесообразно.

Ультразвуковая диагностика образований яичника

При описании кист яичников определяют следующие параметры:

1) локализацию (односторонняя, двусторонняя, выше дна матки, сбоку или позади матки и т.д.);

2) размеры (длина, толщина, ширина, объем);

3) форму (круглая, овальная, правильная, неправильная);

4) контуры (ровные, неровные);

5) границы (четкие, нечеткие);

6) внутреннюю структуру (кистозное образование, кистозное с перегородками, кистозно-солидное, солидно-кистозное, солидное);

7) эхогенность (высокая, повышенная, средняя, пониженная, анэхогенное образование);

8) звукопроводимость (высокая, средняя, низкая, наличие акустической тени).

В обязательном порядке проводят качественный анализ цветовой допплерограммы:

1) визуальную оценку образования в цвете: наличие и отсутствие зон васкуляризации;

2) локализацию зон васкуляризации (в капсуле, в перегородках, в плотном компоненте образования);

3) количество зон васкуляризации (единичные и множественные);

4) скорость кровотока (по цветовой гамме);

5) характер кровотока — однородный или турбулентный («мозаичный»);

6) количественные показатели кровотока сами по себе решающего значения не имеют, так как и высоко-, и низкоскоростной кровоток может присутствовать и в доброкачественных и в злокачественных образованиях.

Дифференциальная диагностика всех опухолей яичника проводится с воспалительными образованиями придатков матки, опухолями матки, маточных труб, малого таза и брюшной полости.

Достаточно спорным остается вопрос о необходимости проведения дифференциальной диагностики различных гистологических типов цистаденом (Гистологическая классификация опухолей яичников (ВОЗ, 2014 г). Как следует из названия, данная классификация является «гистологической», то есть решение о типе опухоли принимает врач-гистолог. В ряде случаев врач ультразвуковой диагностики, основываясь на совокупности признаков, каждый из которых сам по себе не несет выраженной дифференциально-диагностической нагрузки, может с различной долей вероятности определить гистологический тип опухоли. Однако подобное определение несет в себе опасность недооценки степени пролиферативной активности опухоли, так как четкие критерии доброкачественности/злокачественности процесса отсутствуют. При наличии признаков злокачественности (двусторонняя локализация процесса, большие размеры, неправильная форма, с неровными контурами, нечеткими границами, папиллярными разрастаниями и нечеткой внутренней структурой, высокой звукопро-

водимостью, множественными зонами васкуляризации, особенно в плотном компоненте образования, «мозаичным» кровотоком) становится очевидна гистологическая структура, однако распространенность процесса уже как минимум IB, что значительно ухудшает прогноз пятилетней выживаемости. Реально снизить смертность от рака яичника и улучшить пятилетнюю выживаемость может, в данном случае, только своевременное (при выявлении) оперативное лечение. Кроме того, рассуждая о возможности установления однозначного ультразвукового диагноза доброкачественности или злокачественности процесса необходимо упомянуть, что проведение дифференциальной диагностики в данном случае может быть категорически затруднено даже в случае гистологического исследования. Так, например, в группу опухолей стромы полового тяжа включены фибромы, которые разделены на клеточную фиброму (не более 3 митозов в 10 полях зрения), митотически активную клеточную фиброму (4 митоза в 10 полях зрения) и фибросаркому (5 и более митозов в 10 полях зрения). При том сами авторы классификации отмечают, что градация крайне ненадежная и зависит от особенностей вырезки материала, качества препаратов и полей зрения, выбранных для оценки.

Гистологическая классификация опухолей яичников (4-й пересмотр, ВОЗ, 2014 г.)

Эпителиальные опухоли

А. Серозные опухоли (доброкачественные, пограничные, злокачественные).

Б. Муцинозные опухоли (доброкачественные, пограничные, злокачественные).

В. Эндометриоидные опухоли (доброкачественные, пограничные, злокачественные).

Г. Светлоклеточные опухоли (доброкачественные, пограничные, злокачественные).

Д. Опухоли Бреннера (доброкачественные, пограничные, злокачественные).

Е. Серомуцинозные опухоли (доброкачественные, пограничные, злокачественные).

Мезенхимальные опухоли

Высокодифференцированная и низкодифференцированная эндометриальная стромальная саркома.

Смешанные эпителиальные и мезенхимальные опухоли

Аденосаркома и карциносаркома.

Опухоли стромы полового тяжа (6%)

Простая фиброма (клеточная, митотически активная клеточная, фибросаркома), текома, опухоль из клеток Лейдига и стероидоклеточная опухоль, (доброкачественная и злокачественная), фибросаркома, склерозирующая стромальная опухоль, перстневидно-клеточная стромальная опухоль яичника, микрокистозная стромальная опухоль.

«Чистые» опухоли из клеток полового тяжа

Гранулезоклеточные опухоли, опухоль из клеток Сертоли и опухоль из клеток полового тяжа с трубчатыми железами.

Смешанные опухоли из клеток и стромы полового тяжа

Опухоли из клеток Сертоли–Лейдига.

Герминогенные опухоли (20%)

Зрелая тератома (до 95%) (доброкачественная).

Опухоль желточного мешка (злокачественная).

Эмбриональный рак.

Негестационная хориокарцинома.

Смешанная герминогенная опухоль.

Мезотелиальные опухоли

Аденоматоидная опухоль и мезотелиома яичника.

Мягкотканные опухоли

Миксому яичника ранее включали в группу смешанных опухолей.

Опухолеподобные состояния

Фолликулярная киста, киста желтого тела, крупная солитарная лютеинизирующая фолликулярная киста, гиперреактивная лютеинизация, гиперплазия клеток Лейдига.

Лимфоидные и миелоидные опухоли

Лимфомы яичника.

Вторичные опухоли яичника

Метастатические поражения (метастазы опухолей кишечного тракта, желудка, панкреатобилиарной системы, аппендикса, молочной железы).

Основными задачами врача ультразвуковой диагностики являются:

1) своевременное выявление патологического образования яичника;

2) дифференциальная диагностика истинной опухоли яичника и опухолеподобных состояний (приведены выше).

Ультразвуковая диагностика наиболее распространенных опухолеподобных состояний

Фолликулярные кисты

Фолликулярные кисты имеют транзиторный характер: они спонтанно появляются и спонтанно регрессируют без применения медикаментозных/немедикаментозный средств и методик. К образованию фолликулярных кист ведет персистенция доминантного фолликула, в полости которого скапливается фолликулярная жидкость. Фолликулярная киста обычно существует в течение 1 (реже 2–4) месяца, исчезает за счет резорбции их содержимого, реже, за счет вскрытия и истечения жидкости в брюшную полость (происходит обычно безбо-

лезненно). Спавшиеся стенки кисты облитерируются. Фолликулярная жидкость может содержать высокую концентрацию эстрогенов, в этих случаях имеет место нарушение менструального цикла — задержка менструации на несколько дней-недель, которая разрешается обильным кровотечением.

Эхографическая картина (рис. 7.22):

1) одностороннее (редко двустороннее) образование;

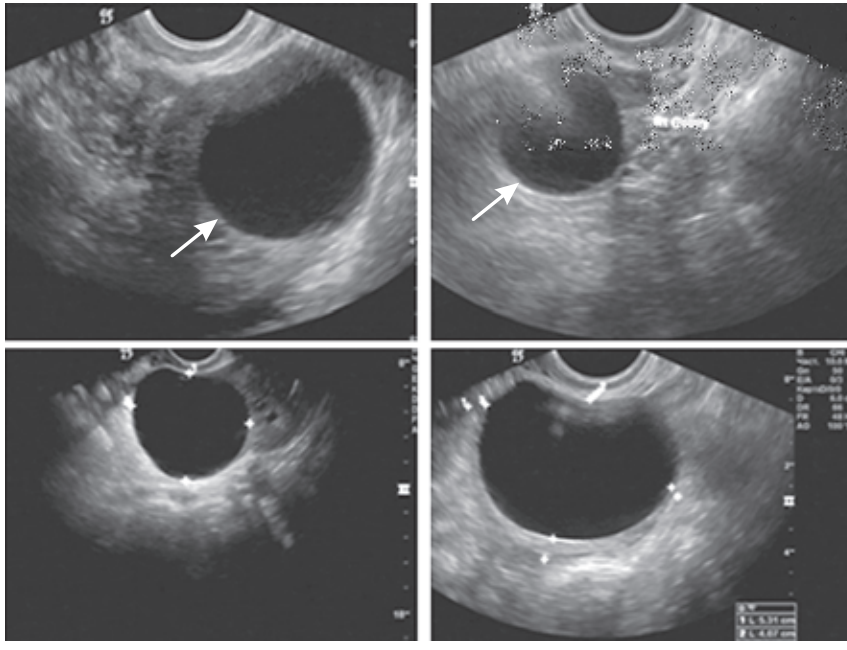


Рис. 7.22. УЗИ. Фолликулярная киста яичника

2) размер кисты обычно до 6–7 см в диаметре;

3) образование правильной округлой или овальной формы, тонкостенное, располагается в основном сбоку или кзади от матки;

4) внутренняя поверхность кисты всегда ровная, содержимое — анэхогенное;

5) за кистой всегда определяется эффект акустического усиления;

6) вдоль наружной части стенки кисты обычно визуализируется нормальная ткань яичника, как бы «растянутая» на кисте;

7) при ЦДК характерно отсутствие очагов кровоснабжения, реже — бедный рисунок по капсуле;

8) окончательный диагноз фолликулярной кисты может быть поставлен только после ее исчезновения в процессе динамического наблюдения на протяжении 2–3 менструальных циклов. В перименопаузе наблюдение может быть продлено до 6 менструальных циклов.

МРТ-картина фолликулярных кист (рис. 7.23)

Т1-ВИ: в большинстве случаев МР-картина обычной жидкостной кисты. Стенка кисты низкой интенсивности сигнала. Содержимое кисты низкой интенсивности сигнала (обычная жидкость). Интенсивность содержимого кисты может варьировать при осложнении геморрагией.

Т2-ВИ: МР-картина обычной жидкостной кисты в большинстве случаев. Стенка кисты промежуточной интенсивности сигнала.

Содержимое кисты высокой интенсивности сигнала (обычная жидкость).

Интенсивность содержимого кисты может варьировать, если осложняется геморрагией.

Т1С+FS (Т1 с контрастированием и жироподавлением): стенка кисты обычно гиповаскулярная, накапливает контрастный препарат в фазу овуляции.

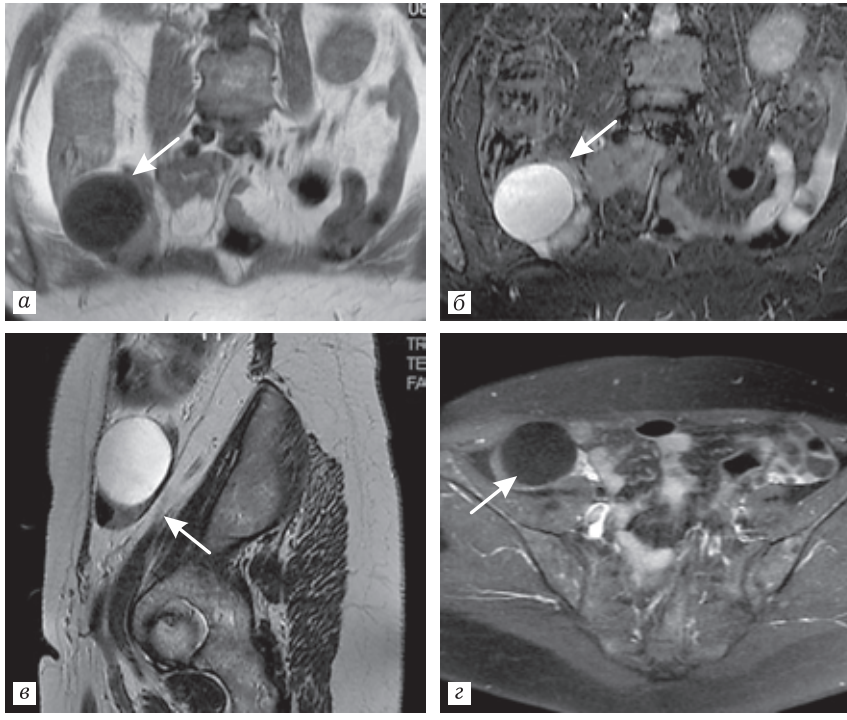


Рис. 7.23. Фолликулярная киста правого яичника. На Т1-ВИ (*а*) и Т2-ВИ в корональной (*б*) и сагиттальной (*в*) проекциях определяется тонкостенная жидкостная киста. На постконтрастных Т1-ВИ (*г*) капсула кисты не накапливает контрастный препарат

Кисты желтого тела

Кисты желтого тела возникают после овуляции, образуясь вследствие нарушений гормональной регуляции второй фазы менструального цикла, часто связаны с недостаточностью желтого тела и выбросами лютеинизирующего гормона гипофиза. Это ведет к нарушению кровообращения и лимфооттока в желтом теле и приводит к скоплению в нем жидкости (рис. 7.24).

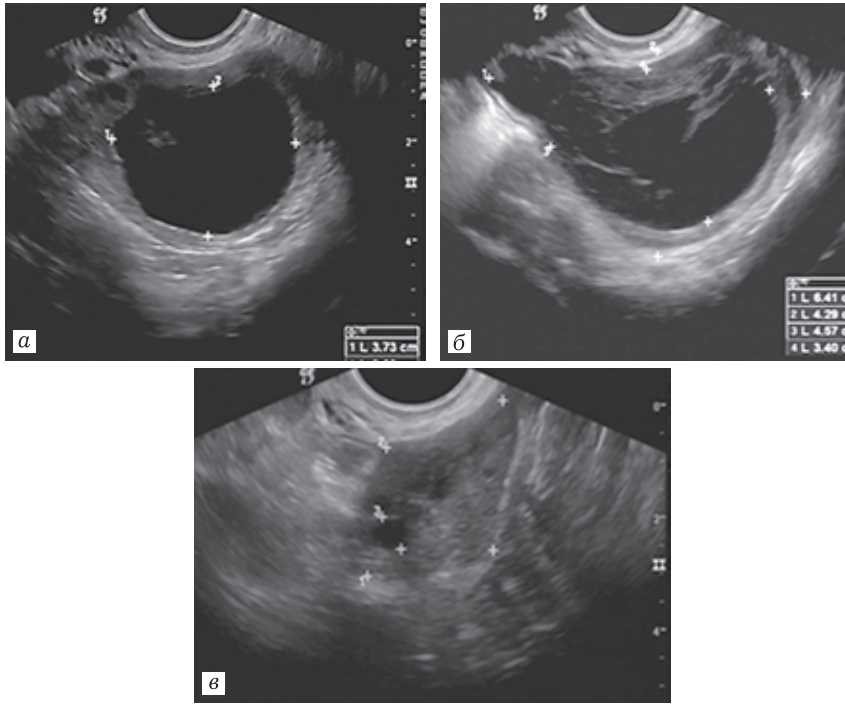


Рис. 7.24. Киста желтого тела в динамике при обращении (*а*, *б*) и через месяц (*в*)

Эхографическая картина:

1) всегда одностороннее образование;

2) диаметр обычно не превышает 7–8 см;

3) образование имеет толстые стенки, изо- или гипоэхогенное содержимое;

4) часто содержится мелкосетчатое и среднесетчатое образование средней эхогенности, которое может занимать большую или меньшую часть кисты или располагаться пристеночно;

5) при возникновении кисты желтого тела во время беременности ультразвуковая картина иная: толстостенное (реже

тонкостенное) однокамерное образование с эхонегативной внутренней структурой (соответствует картине фолликулярной кисты);

6) обратное развитие кисты желтого тела до полного исчезновения продолжается 2–3 месяца;

7) при ЦДК кровоток может отсутствовать, может быть неоваскуляризация по периферии кисты, вплоть до выраженной.

МРТ-картина кисты желтого тела (рис. 7.25)

Т1-ВИ: стенка кисты низкой интенсивности сигнала.

Содержимое кисты — от низкой до высокой интенсивности сигнала. Высокая интенсивность сигнала соответствует геморрагическому содержимому.

Т2-ВИ: стенка кисты низкой интенсивности сигнала, содержимое кисты от низкой до высокой интенсивности сигнала. Вариабельность интенсивности сигнала соответствует срокам возникновения и выраженности геморрагии.

T1C+FS (Т1 с контрастированием и жироподавлением): стенка кисты характеризуется интенсивным и ранним контрастированием.

Спавшаяся (коллабированная) киста желтого тела толстостенная, полость дифференцируется в виде щели либо трехлучевой звезды (симптом Мерседенс-Бенц).

Параовариальные кисты

Параовариальные кисты являются опухолевидными образованиями в области придатков матки, возникающими из самых разных структур: зачатков персистирующего парамезонефрального и мезонефрального протока, эпиоофрона и параоофрона, элементов маточной трубы (гидатиды). Стенка параовариальной кисты тонкая, с тонкими множественными сосудами, исходящими из брыжейки маточной трубы. Содержимое кисты серозное и однородное. Яичник обычно располагается у заднениж-

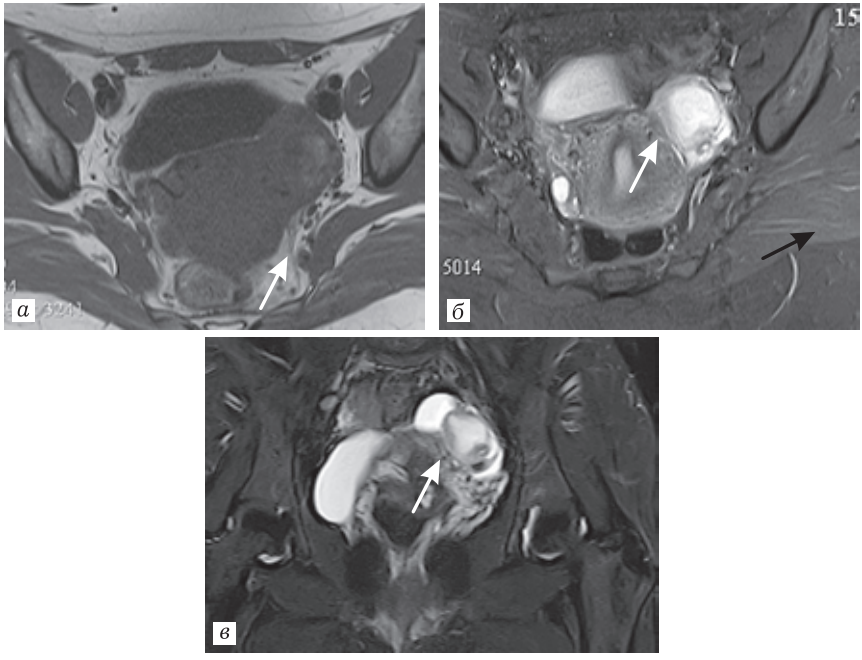


Рис. 7.25. Киста желтого тела левого яичника. МРТ. На Т1-ВИ (*а*) в аксиальной проекции определяется киста с изо-гиперинтенсивным содержимым. На Т2-ВИ FS в аксиальной (*б*) и корональной (*в*) проекциях определяется киста с гиперинтенсивным содержимым, гипоинтенсивной толстостенной капсулой (до 5 мм), в основании кисты участок постгеморрагических изменений

него полюса параовариальной кисты. По размерам кисты могут быть как маленькими (12 см), так и очень большими, занимающих всю брюшную полость. Четкий дифференциально-диагностический признак параовариальной кисты — возможность визуализации интактного яичника в непосредственной близости от кисты. При ЦДК кровоток в стенках кисты может определяться в виде единичных цветовых локусов (рис. 7.26).

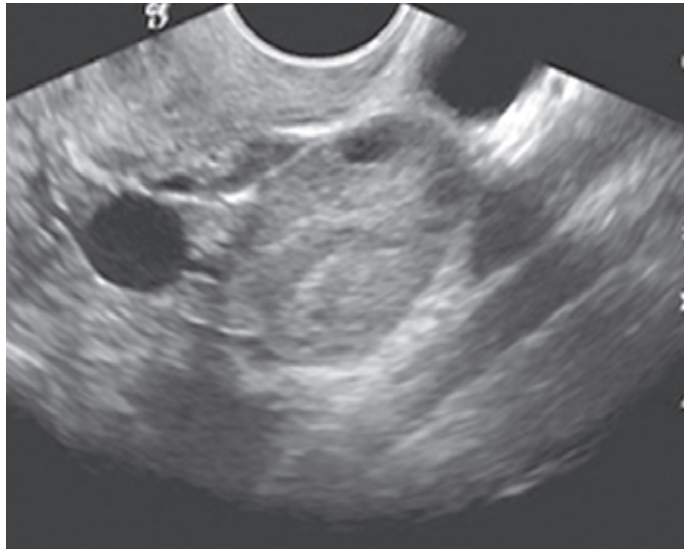


Рис. 7.26. УЗИ. Параовариальная киста

МРТ-картина параовариальной кисты (рис. 7.27)

Т1-ВИ: содержимое кисты низкой интенсивности сигнала по сравнению с мышцами. При геморрагических кистах высокая интенсивность сигнала

Т2-ВИ: гомогенное содержимое высокой интенсивности сигнала. Гетерогенное содержимое при осложнении геморрагией или перекрутом ножки кисты.

Киста однокамерная либо многокамерная с перегородками.

Яичник обычно отчетливо дифференцируется отдельно от кисты. Может сочетаться с асцитом. Если киста примыкает к яичнику, контур кисты и яичника не изменяются. Редко параовариальные кисты могут демонстрировать симптом клюва при примыкании к строме яичника.

Т1-ВИ+С: контрастирование отсутствует.

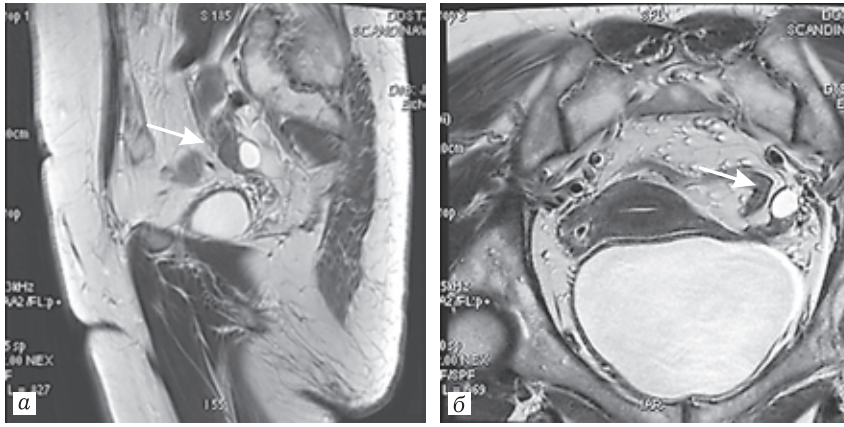


Рис. 7.27. МРТ. Параовариальная киста левого яичника

Истинные опухоли яичников

Эпителиальные опухоли: серозные и муцинозные цистаденомы яичника

Доброкачественные эпителиальные опухоли яичников составляют около половины всех новообразований яичников. Чаще всего встречаются серозные и муцинозные опухоли. Серозные цистаденомы состоят из эпителия, строение которого напоминает эпителий маточной трубы или поверхностный эпителий яичников. Эпителий муцинозных опухолей имеет сходство с эндоцервикальным или кишечным эпителием, ивключает значительное количество наполненных муцином клеток.

Серозные цистаденомы яичника (рис. 7.28)

Составляют 35% всех доброкачественных новообразований яичников. Данная опухоль встречается в любом возрасте, но чаще у женщин раннего репродуктивного возраста (до 30 лет). Клиническая картина чаще всего не выражена, при больших размерах опухоли могут быть боли внизу живота и нарушение функции соседних органов. Также болевой синдром встреча-

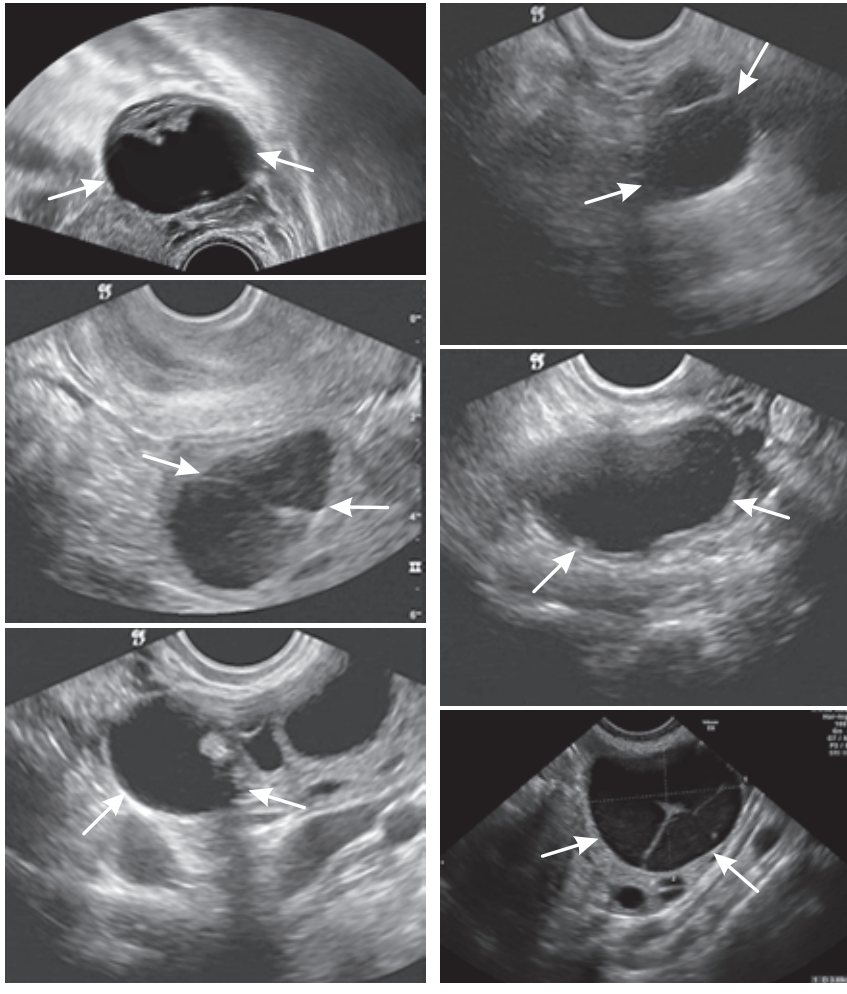


Рис. 7.28. УЗИ. Серозные цистаденомы яичника

ется при развитии осложнений (разрыв цистаденомы, нарушение питания). В 50% случаев серозных цистаденом отмечается малигнизация.

Диагностическим критерием данной опухоли по классификации ВОЗ является размер 10 мм и более. Опухоли размером менее 10 мм рекомендовано называть «инклюзионными кистами». Инклюзионная киста — мелкая замкнутая полость, выстланная кубическим или циллиндрическим эпителием. Считается, что инклюзионные полости обычно множественные, но подавляющее большинство из них имеют микроскопические размеры и не визуализируются. Образование инклюзионных кист связано с врастанием поверхностного эпителия яичника в подлежащую строму, что встречается достаточно часто в позднем репродуктивном, климактерическом и сенильном периоде. Сами по себе инклюзионные кисты не являются опухолями, но могут быть предшественниками развития эпителиальных опухолей яичника, соответственно, инклюзионная киста требует постоянного диспансерного наблюдения 1 раз в 6–12 месяцев, для своевременной диагностики развития онкологического процесса.

Эхографические критерии:

1) одностороннее образование (в 10% — двустороннее);

2) чаще однокамерное образование с тонкой (1–2 мм) капсулой;

3) образование небольших размеров (от 10 мм до 50 мм в диаметре);

4) в структуре опухоли может быть плотный компонент — папиллярные разрастания по капсуле образования или на перегородке;

5) могут быть тонкие (1–2 мм) линейные перегородки — образование выглядит многокамерным;

6) образование может содержать мелко- или среднедисперсную взвесь, смещаемую при перкуссии;

7) при ЦДК кровоток чаще всего не определяется, реже может быть выявлен в перегородках и плотном компоненте опухоли — папиллярных разрастаниях.

Серозная цистаденома — «фолликулярная киста», которая не исчезает при наблюдении в течение 1–6 месяцев. В 50% случаев наблюдается малигнизация. Особенно вероятна малигнизация в менопаузе.

МРТ-картина серозной цистаденомы (рис. 7.29)

Т1-ВИ: содержимое кисты обычно низкой интенсивности сигнала, при осложнениях может быть высокой интенсивности сигнала.

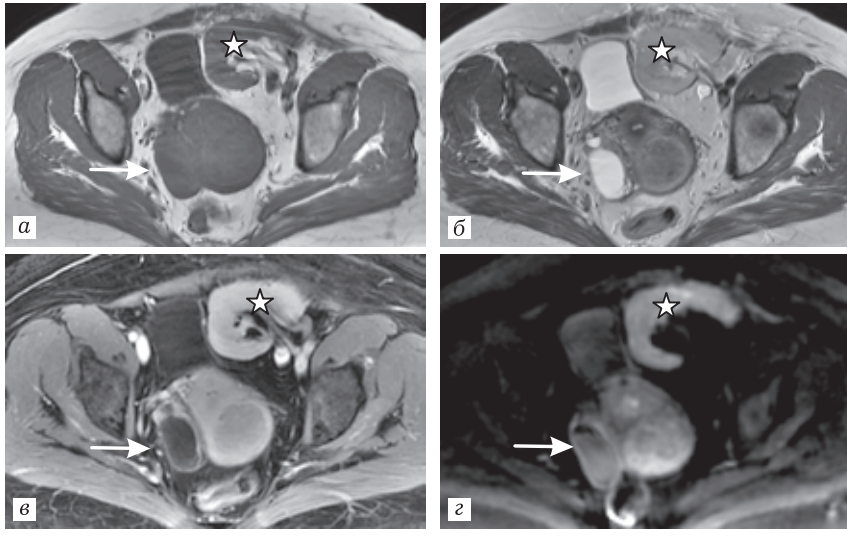


Рис. 7.29. Пациентка А., 58 лет, в постменопаузе. Состояние после трансплантации левой почки. МРТ. На Т1-ВИ (*а*) и Т2-ВИ (*б*) в аксиальной проекции определяется в проекции правого яичника определяется инкапсулированное кистозное образование с жидкостным содержимым. На постконтрастных Т1-ВИ (*в*) определяется накопление контрастного препарата капсулой кисты. На DWI (*г*) капсула кисты гиперинтенсивна

Т2-ВИ: содержимое кисты высокой интенсивности сигнала. Папиллярные разрастания с фиброзными включениями низкой интенсивности сигнала.

Т1-ВИ+С: папиллярные разрастания накапливают контрастное вещество.

Контрастирование папиллярных разрастаний типично для пограничных и малигнизированных опухолей.

Муцинозные цистаденомы яичников

Составляют 15% всех образований яичников. Встречаются в основном у женщин 40–60 лет. Клиническая картина развивается только при наличии образований больших размеров. Малигнизация нехарактерна (5–8%), однако при нерадикальном удалении опухоли, разрыве капсулы и других состояниях, при которых происходит попадание содержимого цистаденомы (муцина) в брюшную полость развивается псевдомиксома брюшины (2–5%).

Эхографические критерии (рис. 7.30):

1) всегда одностороннее образование;

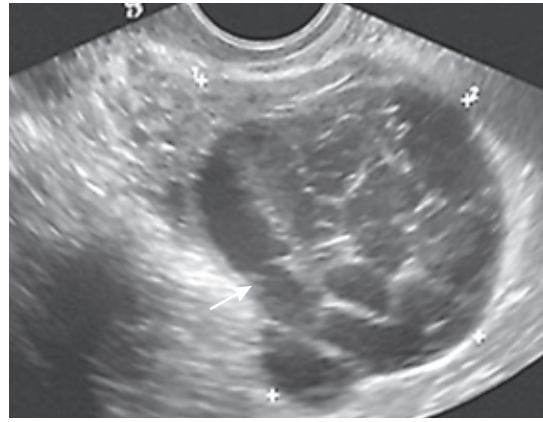


Рис. 7.30. УЗИ. Муцинозная цистаденома яичника

2) всегда многокамерное образование с множественными перегородками толщиной 1–2 мм;

3) размер от небольшого до гигантских, в среднем 80 мм в диаметре;

4) редко выявляются папиллярные разрастания;

5) образование содержит мелко- или среднедисперсную взвесь, не смещаемую при перкуссии, мелкие камеры могут быть анэхогенными, крупные камеры всегда содержат взвесь;

6) при ЦДК кровоток определяется в перегородках.

МРТ-картина муцинозной цистаденомы

Т1-ВИ: содержимое кисты обычно низкой интенсивности сигнала. Локальное повышение интенсивности сигнала обусловлено муцинозным содержимым или геморрагией.

Т2-ВИ: гиперинтенсивные кисты.

Симптом «витража» благодаря различной интенсивности сигнала кист. Наличие тонких перегородок. Отсутствие внутри- и внекистозных вегетаций.

Т1-ВИ+С: стенки кист и перегородки тонкие, без узлового солидного компонента, умеренно накапливают контрастный препарат.

Герминогенные опухоли

Зрелые тератомы яичников

Относятся к доброкачественным опухолям яичников, развивающихся из нескольких типов тканей, представляющих все 3 зародышевых листка. Опухоль состоит только из зрелых тканей и структур. Встречаются в любом возрасте. Малигнизация происходит редко (около 1%).

Эхографические критерии (рис. 7.31):

1) одностороннее образование (в 90%) различного размера;

2) любая эхографическая картина, например:

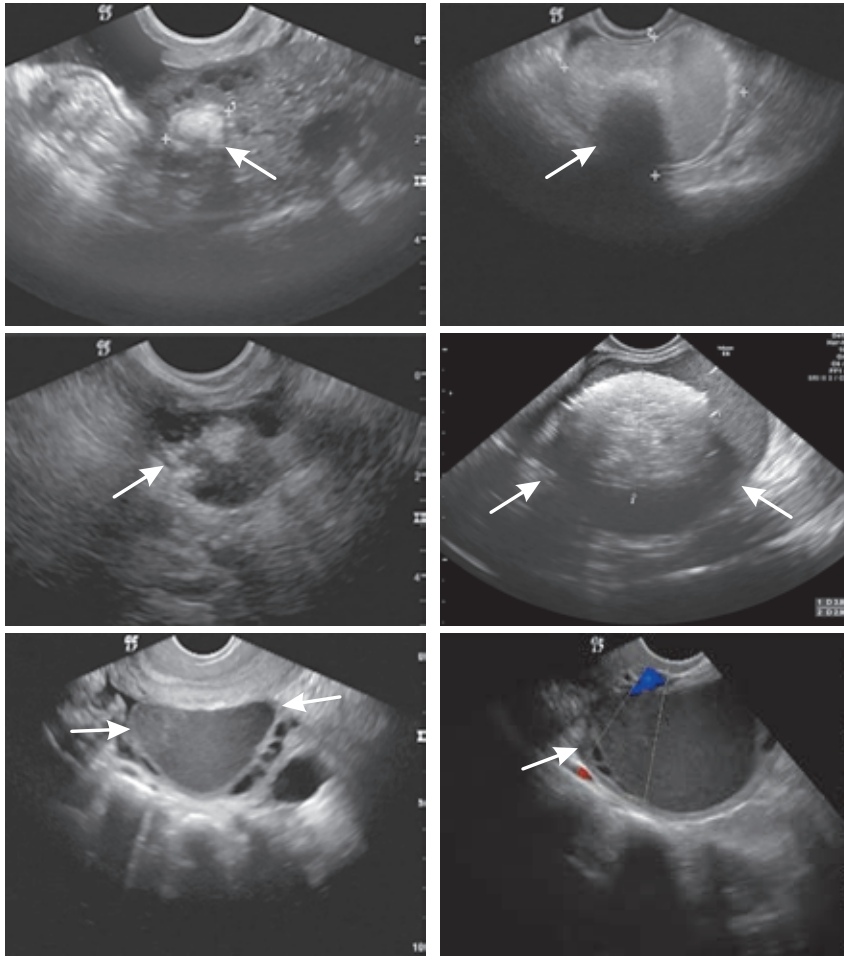


Рис. 7.31. УЗИ. Различная ультразвуковая картина при зрелых тератомах яичника

— анэхогенное образование с пристеночным гиперэхогенным компонентом округлой формы с четкими контурами;

— анэхогенное образование с множественными гиперэхогенными штриховыми и линейными структурами (характерная визуализация для волос, находящихся в структуре опухоли);

— гиперэхогенное образование с однородной структурой;

— солидно-кистозное образование с любым сочетанием солидной и кистозной частей;

— наличие гиперэхогенного компонента, дающего акустическую тень, и др.;

3) при ЦДК кровоток определяется в капсуле образования, внутри образования кровоток не характерен.

МРТ-картина тератомы (рис. 7.32)

Т1-ВИ: жировой компонент высокой интенсивности сигнала, кальцификаты, включения костей, волос и фиброзная ткань низкой интенсивности сигнала.

Т1-ВИ с жироподавлением демонстрирует подавление высокой интенсивности сигнала жирового (сального) компонента. Позволяет отдифференцировать геморрагический компонент, который не поддается подавлению.

Т2-ВИ: интенсивность сигнала жирового компонента вариабельна.

Остальные опухоли яичника встречаются реже. Постановка точного гистологического диагноза не является прерогативой врача ультразвуковой диагностики, основные задачи которого перечислены ниже:

1. Выявление патологического новообразования яичника.

2. Проведение дифференциальной диагностики опухолевидное образование (регрессировало за 1–2 максимум 6 месяцев) и истинной опухоли.

3. Срочного направления пациентки на консультацию к гинекологу СРАЗУ после выявления истинной опухоли яичника.

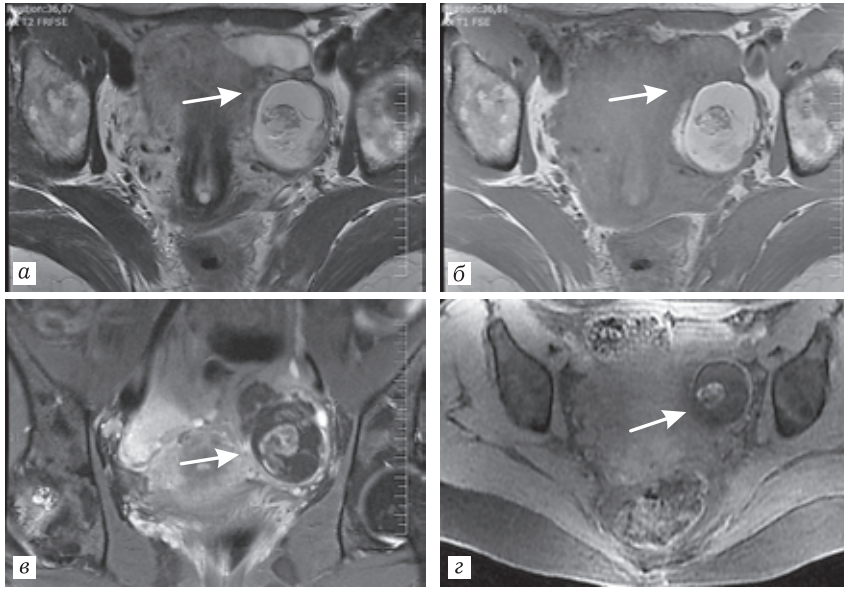


Рис. 7.32. Тератома левого яичника. МРТ. На Т2-ВИ (*а*) и Т1-ВИ (*б*) определяется гиперинтенсивное образование с включением гетерогенной структуры. На Т2-ВИ (*в*) и Т1-ВИ (*г*) с жироподавлением определяется подавление сигнала жирового компонента образования

4. Возможно назначение дополнительных обследований (МРТ органов малого таза, белки-онкомаркеры) перед консультацией гинеколога для ускорения процесса обследования (пациентка приходит на прием к гинекологу и результатами обследования).

Медицинская помощь гинекологическим пациенткам регламентирована Приказом МЗ РФ № 572 от 01.11.2012 года «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий)»,

где подчеркивается, что единственной нозологической формой, диагноз которой может быть установлен до операции является доброкачественное новообразование яичника (D27 по МКБ-10). Подозрение на злокачественный процесс исключается или подтверждается в процессе проводимого обследования для маршрутизации пациенток: в отделение гинекологии или онкологический стационар для оперативного лечения. В Приказе подробно расписан план обследования, указано, что диспансерное наблюдение проводится только после проведения оперативного лечения. Объем лечения в стационаре — только хирургическое лечение.

Динамическое УЗИ наблюдение при патологическом процессе в яичнике проводится не более 2–3 (максимально 6) месяцев.

Рак яичника

Рак яичника занимает третье место среди злокачественных опухолей половой сферы (после рака тела и шейки матки), при этом 5-летняя выживаемость при раке яичника, по сравнению с раками вышеперечисленных локализаций наименьшая. В России средний показатель 5-летней выживаемости больных не превышает 20%. По этой причине вопросы ранней ультразвуковой диагностики рака яичника крайне актуальны.

Рак яичника в большинстве случаев является первичным (изначально локализовавшимся в яичнике), реже — метастатическим (из органов желудочно-кишечного тракта и молочной железы). Чаще выявляется у женщин старше 45 лет, хотя встречается и в молодом возрасте, в том числе у детей.

Эхографическая картина (рис. 7.33):

1) чаще двусторонние образования (в 75% случаев);

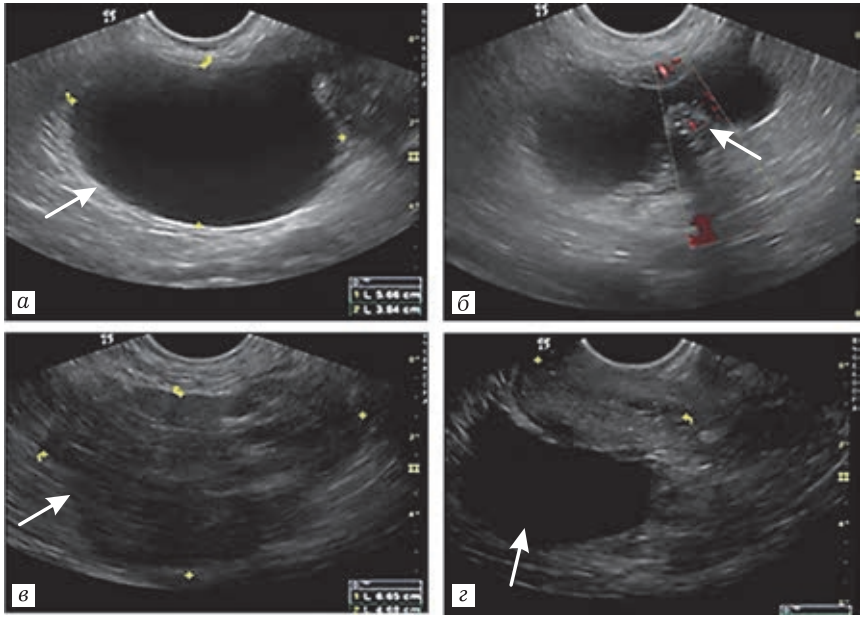


Рис. 7.33. Ультразвуковая картина рака яичника: *а* — поражение яичника с одной стороны, *б* — метастаз на брюшине малого таза; *в* — поражение яичника со второй стороны; *г* — жидкость в дугласовом пространстве

2) образование солидного или кистозно-солидного строения, с фрагментарным или относительно равномерным утолщением перегородок;

3) с нечеткими контурами и неровной бугристой поверхностью;

4) плотный компонент опухоли имеет сглаженную поверхность без зазубрин, округлой или удлиненной формы;

5) внутренняя структура неоднородная с повышенной эхогенностью;

6) высокая звукопроводимость;

7) могут выявляться: асцит, опухолевые инфильтраты в малом тазу, увеличение тазовых, паракавальных, парааортальных лимфоузлов;

8) при ЦДК множественные зоны васкуляризации в плотном компоненте, больше чем в половине случаев выявляется «мозаичный кровоток».

В настоящее время определен ряд признаков, при наличии которых вероятность/риск рака яичника многократно возрастает:

1) неправильная форма (в 2 раза чаще при злокачественных опухолях);

2) неровный контур (в 2 раза чаще при злокачественных опухолях);

3) большие размеры (несколько чаще при злокачественных опухолях);

4) неоднородная внутренняя структура (при этом следует помнить, что однородная анэхогенное содержимое не исключает рак).

Маркеры онкологического процесса яичников в менопаузе:

1) размеры яичников более 5 $см^3$;

2) разница в объемах правого и левого яичников более 1,5 $см^3$;

3) асимметричное увеличение одного из яичников более чем в два раза;

4) наличие в яичнике персистирующих анэхогенных включений 10 мм и более через 5 лет менопаузы;

5) любые не анэхогенные включения в яичнике.

Соответственно, врач ультразвуковой диагностики всегда должен помнить: любое образование любой эхоструктуры любого размера в яичниках — потенциальный рак. Этот постулат всегда должен определять тактику врача ультразвуковой диагностики.

МРТ-картина муцинозной цистаденокарциномы (рис. 7.34)

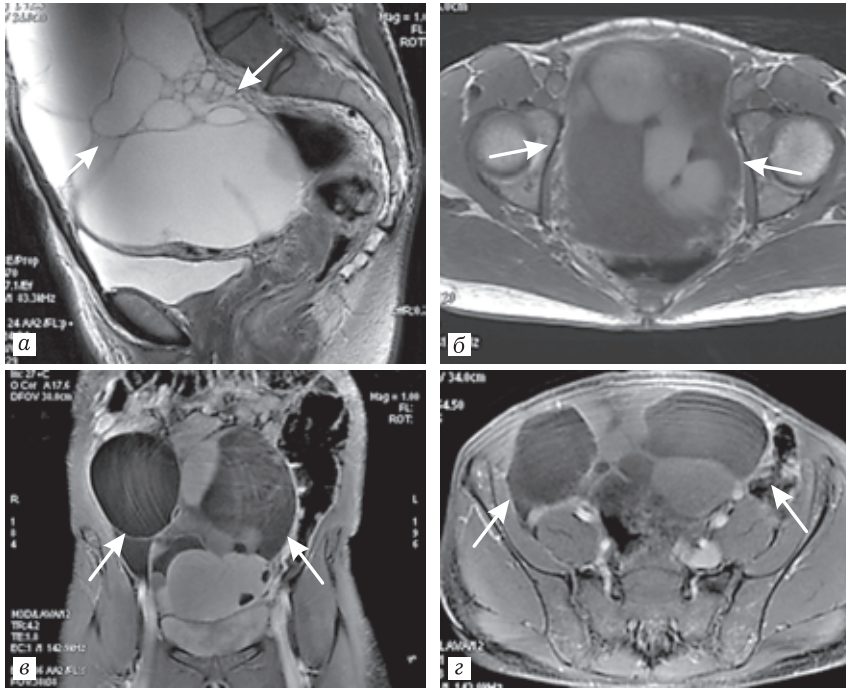


Рис. 7.34. Муцинозная цистаденокарцинома яичника. МРТ. На Т2-ВИ (*а*) и Т1-ВИ (*б*) определяется мультикистозное образование с содержимым различной интенсивности сигнала. На постконтрастных Т1-ВИ определяется умеренное повышение интенсивности сигнала капсулы образования, солидного компонента (*в, г*)

Т1-ВИ, Т2-ВИ: интенсивность сигнала вариабельна в зависимости от концентрации муцина в кистозном компоненте.

Т1-ВИ+С: капсула, перегородки и солидный компонент интенсивно накапливают контрастный препарат.

МРТ-картина серозной цистаденокарциномы (рис. 7.35)

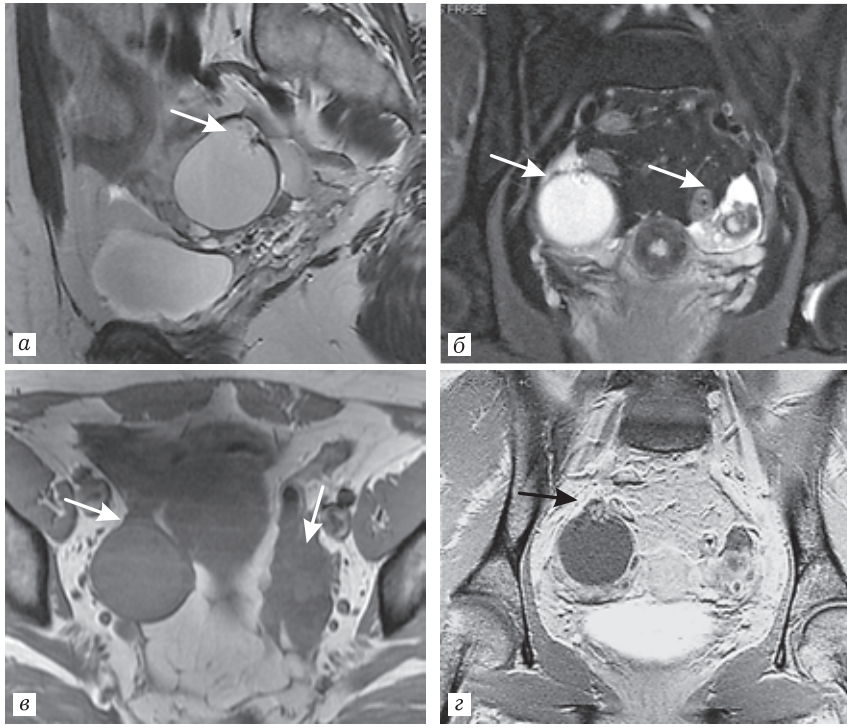


Рис. 7.35. Серозная цистаденокарцинома. На Т2-ВИ (*а*) в сагиттальной проекции и Т2-ВИ FS (*б*) в корональной проекции, Т1-ВИ (*в*) определяется кистозно-солидное образование правого яичника с наличием папиллярных разрастаний, киста желтого тела левого яичника с наличием параовариальной осумкованной жидкости. На постконтрастных Т1-ВИ определяется накопление контрастного препарата солидным компонентом образования

Т1-ВИ: низкая интенсивность сигнала содержимого кистозного компонента, изоинтенсивность солидного компонента.

Т2-ВИ: высокая интенсивность сигнала кистозного компонента, гетерогенная интенсивность сигнала солидного компонента.

Т1-ВИ+С: солидный компонент накапливает контрастный препарат.

Окончательное стадирование при злокачественном поражении яичников, в отличие от рака тела и шейки матки, по TNM и FIGO осуществляется после лапаротомии, так как включает обязательное исследование клеток асцитической жидкости.

Таблица 7.4

Стадирование рака яичников по TNM и FIGO (7-е издание, 2010)

TNM	FIGO	Описание
1	2	3
TX		Недостаточно данных для оценки первичной опухоли
T0		Первичная опухоль не определяется
Tis	0	Преинвазивная карцинома (*carcinoma in situ*)
T1	I	Опухоль ограничена яичниками
T1a	IA	Опухоль ограничена одним яичником, капсула не повреждена; нет опухолевых разрастаний на поверхности яичника; нет злокачественных клеток в асцитической жидкости или смывах из брюшной полости
T1b	IB	Опухоль ограничена двумя яичниками, их капсулы не повреждены, нет опухолевых разрастаний на поверхности яичников, нет злокачественных клеток в асцитической жидкости или смывах из брюшной полости
T1c	IC	Опухоль ограничена одним или двумя яичниками и сопровождается любым из следующих факторов: разрыв капсулы, наличие опухолевых разрастаний на поверхности яичников, наличие злокачественных клеток в асцитической жидкости или смывах из брюшной полости
T2	II	Опухоль поражает один или два яичника с распространением на малый таз

Окончание таблицы 7.4

1	2	3
T2a	IIA	Врастание и/или метастазирование в матку и/или в одну или обе трубы, нет злокачественных клеток в асцитической жидкости или смыве из брюшной полости
T2b	IIB	Распространение на другие ткани таза, нет злокачественных клеток в асцитической жидкости или смыве из брюшной полости
T2c	IIC	Распространение в пределах таза с наличием злокачественных клеток в асцитической жидкости или смыве из брюшной полости
T3 и/или N1	III	Опухоль поражает один или оба яичника с микроскопически подтвержденными внутрибрюшинными метастазами за пределами таза и/или метастазами в регионарных лимфатических узлах
T3a	IIIA	Микроскопически подтвержденные внутрибрюшинные метастазы за пределами таза
T3b	IIIB	Макроскопические внутрибрюшинные метастазы за пределами таза до 2 см включительно в наибольшем измерении
T3 и/или N1	IIIC	Внутрибрюшинные метастазы за пределами таза более 2 см в наибольшем измерении и/или метастазы в регионарных лимфатических узлах (подчревных, общих/наружных подвздошных, боковых крестцовых, парааортальных или паховых лимфоузлах)
M1	IV	Отдаленные метастазы (исключая внутрибрюшинные метастазы). Примечание: метастазы в капсуле печени классифицируются как стадия III, метастазы в паренхиме печени классифицируются как M1/стадия IV. При обнаружении в плевральной жидкости раковых клеток процесс классифицируется как M1/стадия IV

Пример МРТ стадирования при раке яичника представлена на рис. 7.36.

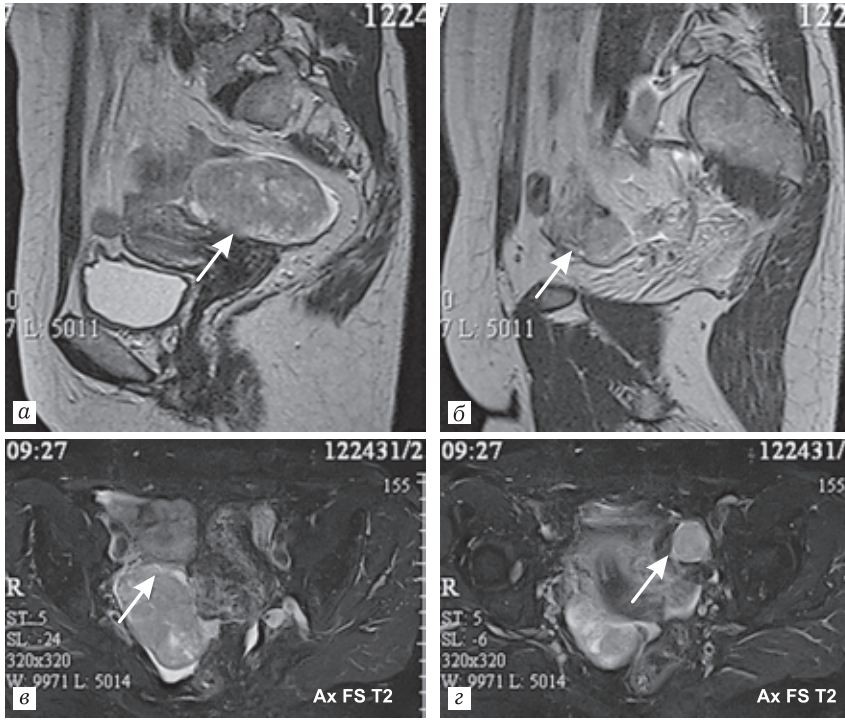


Рис. 7.36. Рак яичников IB, двустороннее поражение. МРТ. На Т2-ВИ в сагиттальной проекции (*а, б*) и Т2-ВИFS (*в, г*) определяется асимметричное объемное поражение обоих яичников, асцит не определяется

Список литературы

1. Приказ МЗ РФ № 572 от 01.11.2012 г. «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий)».
2. *Буланов М.Н.* Ультразвуковая гинекология. Т. 1, 2, 3. М.: Видар, 2010.
3. Гинекология: национальные руководства / под ред. В. Н. Серова, И. Б. Мухина, Г. М. Савельевой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
4. *Данилова Н.В.* Опухоли шейки матки. Морфологическая диагностика и генетика. Руководство для врачей. М.: Практическая медицина, 2012.
5. *Дисаи Ф.Дж., Крисман У.Т.* Клиническая онкогинекология. Т. 2. Перевод с англ. под ред. Е. Г. Новиковой. М.: Рид Элсивер, 2012
6. *Коржевская Е.В., Паяниди Ю.Г., Огай Д.С.* Современная классификация злокачественных опухолей женских половых органов (TNM/FIGO) (часть II) // Онкогинекология. 2012. № 2. С. 13–28.
7. *Кулаков В.И.* Клинические рекомендации // Акушерство и гинекология. Вып. 2.— М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
8. Миома матки: диагностика, лечение и реабилитация. Клинические рекомендации (протокол лечения). МЗ РФ, от 02.10.2015.
9. Рак эндометрия. Табакман Ю.Ю. Практическая медицина. М., 2009. 172 с.
10. *Русакевич П.С.* Гиперпластические процессы эндометрия в гинекологической практике. Минск, 2012. 447 с.
11. *Урманчеева А.Ф.* Опухоли яичника (клиника, диагностика и лечение).— М.: Н-Л, 2012.
12. *Чистяков С.С.* Опухоли женской репродуктивной системы: учебное пособие. М.: МИА, 2011.
13. *Франк Г.А., Москвина Л.В., Андреева Ю.Ю.* Новая классификация опухолей яичника // Архив патологии. 2015. № 77 (4). С. 40–50.
14. *Hricak H.* Diagnostic Imaging. Ginecology. 2007.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
«ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА И ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА»
ИНСТИТУТА ВЫСОКИХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

приглашает принять участие в образовательных программах

Руководитель центра лауреат Премии правительства РФ в области образования, главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике Комитета по здравоохранению СПБ, вице президент СПРО, главный редактор научно-практического журнала СПРО «Лучевая диагностика и терапия», профессор Т. Н. Трофимова.

Занятия проводятся в Учебном и инновационном центре «Радиология», расположенном по адресу ул. акад. И. П. Павлова, д. 9, на базе ИМЧ им. Н. П. Бехтеревой РАН.

Подробную информацию можно получить на сайте медицинского факультета СПБГМУ *http://dop.spbu.ru/* и странице НК и ОЦ «Лучевая диагностика и ядерная медицина» на сайте *radiomed.ru*. Регистрация для участия в программе повышения квалификации по телефону +7 905 288 02 17 или e-mail: *ld_and_ym@mail.ru*

КУРС ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБУЧЕНИЯ
профессора Т.Н.Трофимовой
кафедры рентгенологии и радиационной медицины
ПСПБГМУ им И. П. Павлова
приглашает

на новые краткосрочные программы обучения,
посвященные актуальным вопросам лучевой диагностики.

Регистрация для участия
в программах повышения квалификации
по тел.: 7 981-744 72 46 или luchevayadiagnostica1@mail.ru.

Подробная информация на сайте *radiomed.ru*

БИБЛИОТЕКА ЖУРНАЛА «ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА И ТЕРАПИЯ»

СОВРЕМЕННЫЕ КЛАССИФИКАЦИИ RADS И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Под редакцией проф. Т. Н. Трофимовой

Руководство для врачей

Подписано в печать 9.12.2017 г. Бумага мелованая. Печать офсетная.
Формат бумаги 60×84 $^{1}/_{16}$. Печ. л. 16,5. Тираж 1000 экз. Заказ № 125.
Отпечатано в типографии:
ООО «РИП-СПБ», Санкт-Петербург, пер. Дмитровский, д. 7, лит. А, пом. 6-Н.

ISBN 978-5-905128-26-4