

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»

Кафедра лучевой диагностики с курсом ФПКиП

Авторы:

Н.Б. Кривелевич, заведующий кафедрой

А.В. Демко, ассистент

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения практического занятия
по учебной дисциплине
Медицинская визуализация

для студентов 5 курса медико-диагностического факультета, обучающихся по
специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»

Тема 3-4: «Лучевая анатомия и методы лучевого исследования предстательной
железы и органов мошонки. Методы исследования молочной железы.»

Время: 12 часов

Утверждены на заседании кафедры лучевой диагностики с курсом ФПКи П
(протокол №7 от 06.02.2026)

Учебная цель:

- формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для решения диагностических задач путем применения методов лучевой диагностики при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин, молочной железы;
- формирование у студентов знаний о лучевой семиотике наиболее распространенных заболеваний человека и принципах органно-комплексного применения методов лучевой диагностики при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин, молочной железы;
- уметь проводить базовую сердечно-легочную реанимацию и иные реанимационные мероприятия в случае возникновения осложнений при применении контрастных веществ

Воспитательная цель:

- развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны;
- научить соблюдать учебную и трудовую дисциплину, этико-деонтологические нормы и правила в диагностическом процессе;
- уметь применять основные модели взаимодействия врача и пациента;

Задачи:

1. Изучить показания и противопоказания к рентгеноурологическому исследованию внутренних половых органов у мужчин, молочной железы;
2. Изучить основные методики проведения лучевых исследований внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
3. Изучить порядок подготовки к лучевым исследованиям внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
4. Изучить нормальную лучевую анатомию внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
5. Изучить лучевую семиотику заболеваний внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;

В результате проведения учебного занятия студент должен знать:

- ~ лучевую анатомию и лучевую семиотику заболеваний внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
- ~ принципы органно-комплексного применения методов лучевой диагностики при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
- ~ реакции и осложнения при применении контрастных веществ, а также меры по предотвращению и лечению местных/системных реакций и осложнений.

уметь:

- ~ определять показания и противопоказания к лучевому исследованию при

- ~ заболеваний внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
- ~ подготавливать пациента к лучевому исследованию при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
- ~ интерпретировать результаты лучевого исследования при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
- ~ оказать первую помощь при острых побочных реакциях на введение контрастных веществ

владеть:

- ~ навыками выбора метода визуализации при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
- ~ навыками подготовки пациентов к лучевым исследованиям при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
- ~ навыками интерпретации результатов лучевого исследования и, при необходимости, построения схемы дообследования при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
- ~ навыками оказания первой помощи при возникновении острых побочных реакций на введение контрастных веществ.

Мотивация для усвоения темы: рейтинговая система оценки знаний

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Комплекты рентгенограмм, электронные средства демонстрации иллюстративного материала (интерактивная доска, телевизор, проектор), ультразвуковые сканеры.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

«Анатомия человека»:

- нормальная анатомия внутренних половых органов у мужчин,
- половые и возрастные особенности внутренних половых органов у мужчин.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Методы визуализации, используемые для диагностики патологии внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
2. Нормальная лучевая анатомия внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
3. Показания и противопоказания к рентгеноурологическому исследованию внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
4. Порядок подготовки пациентов к лучевым исследованиям внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
5. Пределы и возможности методов визуализации при патологии внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
6. Лучевая семиотика заболеваний внутренних половых органов у мужчин, молочных желез;
7. Пределы и возможности методов визуализации при патологии репродуктивной системы у мужчин, молочных желез;

ХОД ЗАНЯТИЯ

Теоретическая часть

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная:

1. Илясова, Е. Б. Лучевая диагностика: учебное пособие / Е. Б. Илясова, М. Л. Чехонацкая, В. Н. Приезжева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 432 с.
2. Трутень, В. П. Рентгенология: учебное пособие / В. П. Трутень. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 336 с.
3. Труфанов, Г. Е. Лучевая диагностика: учебник / Труфанов Г. Е. и др. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 484 с.
4. Лучевая диагностика и лучевая терапия: учебн. пособие / [А.И. Алешкевич [и др.]] – Минск : Новое знание, 2017. – 381 с.
5. Ермолицкий, Н. М. Радиационная безопасность в лучевой диагностике: учеб.-метод. пособие для студентов 3-5 курсов мед.-диагност. фак. мед. вузов / Н. М. Ермолицкий; УО «ГомГМУ», Каф. внутренних болезней № 3 с курсом лучевой диагностики и лучевой терапии. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 97 с.

Дополнительная:

6. Власов, Е. А. Томографическая (КТ и МРТ) анатомия центральной нервной системы человека [Атлас] / Е. А. Власов. – Москва : Издательский дом Видар-М, 2020. – 144 с.
7. (8). Жерко, О. М. Клиническая трансторакальная эхокардиография: практическое руководство для врачей / О. М. Жерко. – Минск : Альфа-книга, 2020. – 832с.
8. (9). Жерко, О. М. Ультразвуковая диагностика патологии сосудов: практическое руководство для врачей / О. М. Жерко. – Минск : Альфа-книга, 2019. – 688 с.
9. (10). Кармазановский, Г. Г. Динамическая мультиспиральная КТ: параметры и характеристики болюса контрастного вещества, примерные протоколы сканирования и их клиническое применение. Руководство для врачей лучевых диагностов / Г. Г. Кармазановский. – Москва : Издательский дом Видар-М, 2020. – 384 с.
10. (11). Морозов, С. П. Основы менеджмента медицинской визуализации / Морозов С. П. [и др.] – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 432 с.
11. (13). Носенко, Е. М. Ультразвуковое исследование артерий и вен верхних конечностей / Е. М. Носенко, Н. С. Носенко, Л. В. Дадова. – Москва : Издательский дом Видар-М, 2020. – 240 с.
12. (14). Озерская, И. А. Руководство по ультразвуковой диагностике в акушерстве и гинекологии / И. А. Озерская. – Москва : МЕДпресс-информ, 2021. – 304 с.

13. (16). Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / Под ред. В. В. Митькова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом Видар-М, 2019. – 756 с.

14. (17). Ростовцев, М. В. Атлас рентгеноанатомии и укладок : руководство для врачей / М. В. Ростовцев, Г. И. Братникова, Е. П. Корнева [и др.] ; под ред. М. В. Ростовцева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 320 с.

15. (18). Труфанов, Г. Е. МРТ. Позвоночник и спинной мозг : руководство для врачей / под ред. Г. Е. Труфанова, В. А. Фокина. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 544 с.

Нормативные правовые акты:

16. (20). Гигиенический норматив «Критерии оценки радиационного воздействия»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 №213.

17. (21). Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности воздействия ультразвука на человека»: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 г. № 37.

18. (22). О здравоохранении: Закон Республики Беларусь 18.06.1993 № 2435–XII: в ред. Закона Республики Беларусь от 08.07.2024 № 26-3.

19. (23). Об утверждении расчетных нормативов времени на выполнение исследований в лучевой диагностике врачами и рентгенолаборантами организаций здравоохранения системы Министерства здравоохранения Республики Беларусь: Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 06.04.2007 № 255.

20. (24). Санитарные правила и нормы 2.6.1.8-38-2003 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований»: постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 31.12.2003 № 223 с изм. и доп., утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26.05.2008 № 97.

21. (25). Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.12.2013 № 137.

ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Лучевая диагностика в андрологии

Современные методы лечения патологии репродуктивной системы тесно связаны с лучевой диагностикой.

Методы лучевого исследования мужской репродуктивной системы:

1. Первичный метод – УЗИ;
2. Дополнительные неинвазивные:
 - рентгенография,
 - КТ,

- МРТ,
- сцинтиграфия, ПЭТ.

3. Дополнительные

- инвазивные:
 - кавернозография,
 - ангиография.

Лучевые исследования полового члена, яичек, предстательной железы.

Для исследования органов малого таза применяют трансабдоминальное УЗИ. Более информативно при диагностике предстательной железы ТРУЗИ (трансректальное ультразвуковое исследование) биплановым линейно-микроконвексным трансректальным датчиком. При УЗИ внетазовых половых органов используется высокочастотный датчик. Для исследования кровотока применяется доплерография.

Рентгенография полового члена выполняется при диагностике болезни Пейрони (фибропластическая индукция полового члена).

Уретрография (исследование мочеиспускательного канала с контрастированием) применяется для диагностики заболеваний и повреждений, сопровождающихся изменениями просвета уретры.

Рентгеновская ангио(вено)графия. Применяется для исследования кровеносных сосудов. Селективная ангиография полового члена используется для диагностики приапизма, при травматических повреждениях для решения вопроса о хирургическом лечении эректильной дисфункции.

КТ с контрастированием помогает выявлять распространенность опухолевого поражения полового члена, что важно для выработки тактики лечения, определить состояние окружающих тканей при травмах, метастазы в лимфатические узлы и кости.

МРТ метод выбора при исследовании:

- слоев фиброзной ткани, пещеристых тканей;
- глубоких артерий и вен полового члена;

- подкожной соединительной ткани полового члена;
- предстательной железы.

Показания к выполнению:

- перелом полового члена;
- оценка распространенности опухоли полового члена;
- выявление бляшек Пейрони;
- определение и стадирование артериогенной эректильной дисфункции;
- крипторхизм;
- патология предстательной железы;
- оценка состояния тазовых лимфатических узлов.

Радионуклидная диагностика. В настоящее время ее применение ограничено, поскольку радионуклидные методы исследования половой системы недостаточно информативны. Возможно применение ПЭТ с Сацетатом натрия, который избирательно фиксируется в опухолевой ткани при раке предстательной железы.

Лучевые признаки заболеваний и повреждений мужских половых органов

Перелом полового члена. Под переломом полового члена понимают повреждение пещеристых (кавернозных) тел, белочной оболочки, возможно также нарушение целостности мочеиспускательного канала. Данная патология считается тяжелой травмой полового члена.

Первым этапом исследования является УЗИ, но вследствие боли и отека это исследование часто затруднено. Вторым этапом выполняется МРТ. При признаках разрыва уретры выполняется ретроградная урография.

Белочная оболочка определяется как гиперэхогенная линейная структура, покрывающая пещеристые тела и губчатое тело. При переломах определяется разрыв белочной оболочки в виде гипоехогенного дефекта.

МРТ во всех режимах показывает белочную оболочку, как гипоинтенсивную линейную структуру. Разрыв белочной оболочки на T2-ВИ определяется как гиперинтенсивный участок.

Кавернозография, являясь инвазивной процедурой, обычно не применяется, но способна определять повреждения в кавернозных телах.

Эректильная дисфункция.

Проводится исследование в В-режиме кавернозных и спонгиозного тел, белочных оболочек и кавернозных артерий. Затем определяют в них кровоток при цветном доплеровском картировании. В режиме энергетического Допплера оценивается микроциркуляция.

При динамической кавернозографии оценивают равномерность контрастирования кавернозных тел и состояние их контуров. Локальное уменьшение диаметра и контрастирования, неравномерность распределения контраста в кавернозных телах свидетельствуют о фиброзных изменениях. Контрастирование головки полового члена, спонгиозного тела, уретры и глубокой дорсальной вены на кавернозограммах наблюдается при наличии веноокклюзивной дисфункции. При артериогенной эректильной дисфункции вследствие окклюзии сосудов на фоне тазовой травмы выполняется селективная ангиография.

Эпидидимит.

В норме на сонограммах яичко имеет правильную овальную форму, четкий ровный контур. Его структура однородная, мелко- или среднезернистая. Размеры яичка достаточно вариабельны. В среднем они составляют 25х20х40 мм. В легких случаях эпидимита возможны негативные данные УЗИ, в более выраженных случаях яичко увеличено с неоднородной эхогенностью (отек, кровоизлияния, абсцессы).

Водянка яичка

Причинами являются воспалительный процесс, травма, опухоль, врожденная патология. УЗИ показывает жидкость между оболочками яичек и неизменное яичко, оценивают объем жидкости и ее структуру.

Опухоли яичек.

Солидные новообразования яичек, как правило, злокачественные. Характерными признаками являются локальное снижение эхогенности, неоднородная эхоструктура, возможно наличие признаков кальцинатов и кистозных образований. В норме яички при МРТ средней интенсивности на T1-ВИ и гиперинтенсивны на T2-ВИ, структура их гомогенна, лучше определяется на T2-ВИ. Опухоли яичка изоинтенсивны, относительно нормальных яичек в T1-ВИ и гипоинтенсивны в T2-ВИ. Возможна гетерогенность вследствие некроза, кальцификации, кровоизлияний.

Крипторхизм.

Ультразвуковыми признаками крипторхизма является отсутствие яичка в мошонке, равномерно гипоехогенная овальная структура, похожая на контралатеральное яичко на пути опущения яичка.

МРТ является лучшим послойным методом диагностики крипторхизма, обладая большей чувствительностью, чем УЗИ (~90%) и высокой специфичностью (100%). Также тазовая эктопия яичек или забрюшинное расположение семенников могут быть идентифицированы. Диффузионно-взвешенная МРТ показывает гиперинтенсивный сигнал от яичек и помогает дифференцировать их от окружающих структур.

Травма яичка.

При сонографии, КТ, МРТ обычно определяется гематоцеле, может быть получено изображение разрыва белочной оболочки, нарушение формы яичка.

Простатит.

В норме паренхима железы при сонографии имеет мелкозернистую структуру. На эхограммах можно различать центральные и периферические зоны. Периферическая зона характеризуется средней эхогенностью, имеет однородную структуру. Центральная зона менее эхогенна, расположена вдоль простатического отдела уретры. У пациентов пожилого возраста может отсутствовать дифференциация центральной и периферических зон. Размеры и форма правой и левой долей в норме приблизительно одинаковы. Длина железы 2,5–4 см, переднезадний размер – 1,8–2,5 см, поперечный – 2,7–4,2 см. Более информативно ТРУЗИ.

При остром простатите на УЗИ выявляется увеличение предстательной железы, гипоехогенность. Локальное значительное снижение анэхогенности указывает на возможность абсцесса. Допплерография демонстрирует увеличение кровотока по периферии абсцесса. КТ с контрастным усилением является методом выбора для визуализации абсцесса предстательной железы. Для него характерно увеличение предстательной железы, гиподенсивная зона. Острый простатит на МРТ показывает диффузное увеличение предстательной железы. Периферическая зона на T1-ВИ, изо- или гипоинтенсивна, а на T2-ВИ – гиперинтенсивна.

При хроническом простатите ультразвуковой метод является основным в диагностике. Причем наибольшей информативностью обладает ТРУЗИ. Трансабдоминальное УЗИ позволяет оценить размеры, форму, контуры, крупные кисты и участки фиброза, кальцинаты больших размеров. Тонкие структурные изменения лучше видны при трансректальном исследовании. КТ в изучении структуры предстательной железы имеет меньшие диагностические возможности, чем УЗИ. МРТ позволяет более детально оценить внутреннюю структуру предстательной железы. Возможность одновременной оценки прилежащих анатомических структур является преимуществом КТ и МРТ. При хроническом простатите характерна неоднородность структуры предстательной железы, гиперэхогенные включения в виде кальцинатов, наряду с общим повышением эхогенности при УЗИ, плотности при КТ, повышением сигнала на T1-ВИ и T2-ВИ при МРТ.

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ). При ультразвуковом исследовании наблюдается увеличение предстательной железы, ткань которой гипоехогенна или с неоднородной эхогенностью. После мочеиспускания обычно определяется остаточная моча. КТ применяется редко

при диагностике ДГПЖ. МРТ показывает увеличение центральной зоны с гетерогенным сигналом и неизменной капсулой предстательной железы.

Рак предстательной железы. ТРУЗИ является первичным лучевым методом исследования при подозрении на рак предстательной железы. Ультразвуковыми признаками рака предстательной железы являются: гипоехогенный (60–70%), реже гипер- или изоэхогенный (30–40%) участок, микрокальцинаты, расположение чаще в периферической зоне, нечеткость и неровность капсул предстательной железы. Под контролем ТРУЗИ выполняются биопсия и брахитерапия.

МРТ выполняется после ТРУЗИ для уточнения экстракапсулярного распространения опухоли предстательной железы. Характерным признаком является гипоинтенсивная зона на T2-ВИ. При использовании эндоректальной катушки является наиболее информативным методом лучевого исследования распространенности рака предстательной железы, включая метастазы в лимфатические узлы и кости.

КТ уступает ТРУЗИ и МРТ в оценке опухоли, не распространяющейся за пределы предстательной железы. Вместе с тем, КТ широко применяется для позиционирования облучаемых объемов, выявления метастазов в лимфатические узлы таза и кости. При КТ увеличенные лимфатические узлы таза трудно отличить без болюсного контрастирования от подвздошных сосудов, особенно асимметричных, извитых и аневризматически расширенных. Стандартная КТ уступает МРТ в распознавании тазовых лимфаденопатий.

Рентгеноанатомия молочной железы, методика исследования. Ультразвуковая анатомия молочной железы, методики ультразвукового исследования. КТ-анатомия молочных желез, методики исследования. МРТ-анатомия молочных желез, методики исследования. Дифференциальная диагностика заболеваний молочных желез. Выбор метода визуализации (методы первого и второго ряда).

Методы медицинской визуализации молочных желез:

- Методы первого ряда:
 - маммография;

○ УЗИ (у пациентов < 30 лет и беременных) – Методы второго ряда (дополнительные):

- неинвазивные:
 - УЗИ
 - МСКТ,
 - МРТ,
 - радионуклидная диагностика
 - инвазивные:
 - пневмоцистография,
 - дуктография

УЗИ

Показания:

- оценка пальпируемых узлов в молочной железе;
- оценка не проявляющихся клинически маммографических изменений;
- дополнительное обследование плотной ткани молочной железы;
- исследование ткани молочной железы после хирургической реконструкции или увеличения молочной железы с использованием силиконовых имплантов;
- дополнительное обследование женщин с высоким риском развития рака молочной железы;
- позиционирование при выполнении инвазивных методик;
- неясные изменения, выявленные при маммографии, особенно при высокой плотности тканей молочной железы, когда возможности маммографии в диагностике рака молочной железы ограничены (ACR 3 и 4).

Критерии оценки:

- эхогенность образования по сравнению с окружающими тканями;
- наличие гиперэхогенного ободка;
- контуры (четкие, мелкобугристые, размытые, нечеткие, тяжистые);
- край (ограниченный, фестончатый, размытый, плохо определяемый, игольчатый);
- окружающие ткани (нарушение непрерывности структур, например, связки Купера);
- передача ультразвуковой волны (дистальное акустическое усиление или дистальная акустическая тень);
- сжимаемость;
- внутренняя структура (однородная/неоднородная);
- ориентация относительно кожи;

- подвижность;
- нарушение архитектоники.

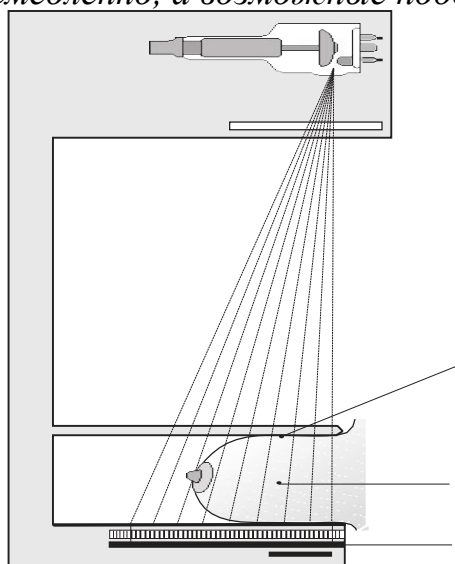
Рентгенологическое исследование Лучевая
нагрузка:

- средняя доза для железы: 2 мГр за экспозицию;
- уменьшается при цифровой маммографии на 30%;

- двусторонняя маммография (две проекции) увеличивает риск рака молочной железы для 45-летней женщины на 0,0055%;
- каждый дополнительный случай рака молочной железы, индуцированный лучевой нагрузкой, встречается на 100 000 женщин, регулярно проходящих скрининговую маммографию;
- пожизненный риск рака молочной железы увеличивается с 10 до 10,06% после 20 лет проведения скрининговой маммографии один раз в 2 года после 40 лет;
- на один случай рака молочной железы, вызванного скрининговой маммографией, приходится 300 случаев рака молочной железы, впервые выявленного при скрининговом исследовании.

Риск рака молочной железы, вызванного лучевой нагрузкой, уменьшается с возрастом*.

**Прим.: польза маммографического исследования реализуется немедленно, а возможные побочные эффекты – через 20-30 лет.*



Кожная доза 110% (с обратным рассеиванием)

Входящая поверхностная доза 100% (без обратного рассеивания)

Средняя доза для

железы 20% Доза

приемника

изображения 1%

Стандартная маммографическая проекция определяется при

краниокаудальном направлении рентгеновского луча (лучший метод для визуализации медиальных отделов молочной железы).

Показания:

- скрининг;
- диагностический поиск;
- последующее наблюдение.

Техника укладки

- трубка в нейтральном положении;
- положение пациентки: ступни носками вперед, на 5 см кзади от компрессионной пластины, наклон в талии кпереди (висячая позиция), поворот пациентки несколько медиально;
- приемник изображения корректируется таким образом, чтобы соответствовать уровню переходной складки;
- положение груди: поднять и подтянуть молочную железу кпереди ладонями, уложив ее на приемник изображения;

- компримировать молочную железу до полного разглаживания кожных складок;
- продолжать компрессию до нужной степени прижатия;
- разместить АЕС-детектор под тканью железы;
- экспозиция при задержке дыхания.

Критерии качества исследования:

- Адекватная визуализация железистой ткани: грудная мышца в краниокаудальной проекции определяется в задней медиальной части пленки
- Сосок выведен на контур
- Максимальная визуализация латеральных отделов молочной железы без потери качества визуализации срединных отделов.
- Корректная маркировка: данные пациента
- Обозначение стороны и даты исследования.
- Корректная экспозиция: оптическая плотность 0,4–2,5.
- Достаточная степень компрессии.
- Отсутствие двигательных искажений.
- Корректный процесс обработки изображения.
- Отсутствие артефактов.
- Отсутствие складок кожи.
- Симметричность правой и левой маммограмм.

Множественные периферические папилломы

- множественные доброкачественные внутрипротоковые опухоли;
- гипervasкулярная пролиферация эпителия протоков;
- частая причина кровянистых выделений из соска;
- обычно расположены по периферии.

Лучевая семиотика

УЗИ:

- множественные отграниченные гипоэхогенные образования внутри протоков (могут иметь среднюю эхогенность!);
- часто ассоциируется с эктазией протоков.

Маммография:

- могут определяться как отграниченные образования, сопоставимые по плотности с окружающими тканями;
- множественные очаговые внутрипротоковые дольчатые дефекты наполнения (галактография);
- редко наблюдается полная облитерация заполняемых контрастом млечных протоков (симптом «ампутации»).

МРТ:

- гипоинтенсивное образование на преконтрастном T1-ВИ;
- чаще гиперинтенсивные на T2-ВИ, но иногда гипоинтенсивные;

- обычно выраженное контрастное усиление на постконтрастном T1-ВИ;
- часто наблюдается патологический характер динамического контрастирования (при этом контрастное усиление отсутствует в 15% случаев!).

Клинические аспекты

Типичные проявления:

- наиболее частое клиническое проявление – кровянистые или прозрачные, янтарного цвета, выделения из соска;
- наличие пальпируемого образования (редко);
- гистология: пролиферация эпителия

протоков. Течение и прогноз:

- периферические папилломы имеют более высокий потенциал малигнизации по сравнению с единичными, расположенными центрально;
- риск развития рака молочной железы возрастает в пределах 10–33%.

Дифференциальный диагноз:

- внутрим протоковое скопление секрета;
- папиллярный

рак. Советы и

ошибки

Папиллома и радиальный рубец являются доброкачественными поражениями молочной железы, которые подлежат удалению, так как они имеют повышенный потенциал малигнизации.

Плазмноклеточный мастит

Морфологические особенности:

- образование внепротоковых кальцинатов в перидуктальных миоэпителиальных клетках;
- инфильтрация перидуктальной стромы плазматическими клетками и пролиферация клеток базальной мембраны протоков;
- кальцинаты правильной формы и по типу «прута» (>0,5 мм в диаметре) часто имеют протоковое или линейное распространение, но иногда имеют разветвленный вид;
- несмотря на характерный для протокового рака тип распространения, их морфологическое строение всегда позволяет поставить точный диагноз.

Лучевая

семиотика УЗИ:

специфические признаки отсутствуют.

Маммография

- правильной формы и по типу «прута» кальцинаты («сигаровидные»);
- имеют протоковое или линейное распределение;

- одно- или двусторонние;
- кальцинаты могут иметь длину более 10 мм.

МРТ:

специфические признаки отсутствуют.

Клинические аспекты

Типичные проявления:

- характерные симптомы отсутствуют;
- гистология: перидуктальные кальцинаты

миоэпителиоцитов. Наблюдение:

- если имеются сомнения – повторная маммография через 6 мес;
- если признаки остаются сомнительными – чрескожная

биопсия. Течение и прогноз:

- прогноз благоприятный;
- риск малигнизации отсутствует.

Дифференциальный диагноз*

- протоковый рак in situ.

**Прим.: кальцинаты, определяемые в ранних стадиях развития плоскоклеточного мастита, трудно дифференцировать с процессами внутри протоков.*

Радиальный рубец*

Морфологические особенности:

- доброкачественный пролиферативный процесс с гипертрофией фиброэластических элементов вокруг радиально расширенных протоков с эпителиальной гиперплазией;
- содержит железистые элементы;
- возможная причина – хроническое воспаление или нарушение кровообращения;
- обнаруживается при гистологическом исследовании приблизительно в 50% хирургически удаленных образцов (диаметр около 5 мм);
- звездчатые нарушения структуры паренхимы, не связанные с хирургическим лечением или предшествовавшей травмой;
- часто смещение центра рентгенопрозрачности (феномен «черной звезды»);
- кальцинаты наблюдаются приблизительно в 50% случаев.

**Прим.: Синонимы: «черная звезда», смешанное склеротическое поражение, радиальное склеротическое поражение.*

Лучевая семиотика

УЗИ:

- в 50% случаев определяется как гипоехогенное образование с радиальными
спикулами;
- могут давать выраженную дистальную акустическую тень.

Маммография:

- нарушения архитектоники;
- длинные спикеры (до 5 см);
- рентгенопрозрачный центр;
- обнаружение возможно начиная с диаметра 1 см;
- в 33% случаев определяется только в одной проекции (дисковидная форма).

МРТ:

- нарушения структуры на преконтрастном T1-ВИ (если они попадают в плоскость изображения);
- отсутствие сигнала на T2-ВИ;
- в 50% случаев отмечается контрастное усиление;
- возможен патологический характер динамического контрастирования.

Клинические аспекты**Типичные проявления:**

- обычно непальпируемые нарушения архитектоники в паренхиме молочной железы без травмы в анамнезе;
- гистология: фиброэластический центр, окруженный радиально расходящимися протоками, редко с включениями жировой ткани («черная звезда»).

Течение и прогноз:

- риск развития рака молочной железы составляет $\approx 8\%$;
- на периферии радиального рубца часто обнаруживается тубулярный рак;
- папиллома и радиальный рубец являются доброкачественными поражениями молочной железы, которые подлежат удалению, так как они имеют повышенный потенциал малигнизации.

Простая киста**Лучевая семиотика****УЗИ:**

- гипоэхогенное образование с отсутствием внутренних эхосигналов и дистальным усилением (при наличии внутри кисты эхосигналов – аспирация содержимого).

Маммография:

- если окружены жировой тканью – округлые (овальные) хорошо очерченные образования;

- если частично или полностью окружены паренхимой – образования с гладкими контурами (м. б. частично скрыты или если окружены плотной паренхимой – не видны вообще);
- в стенке или по периферии м. б. тонкое полукруглое обызвествление.

МРТ:

- на T2-ВИ гомогенный гиперинтенсивный сигнал,
- на T1-ВИ гипоинтенсивный сигнал (контрастирование позволяет в случае усиления сигнала стенок без очагового утолщения сделать вывод о воспалительном характере образования или же о наличии мастопатических изменений, а в случае накопления контраста образованием – о солидном характере).

Галактоцеле и масляные кисты (при наличии в кисте маслянистого некротического содержимого)

Маммография:

- галактоцеле:
 - округлые (овальные) образования с плотностью близкой к жировой ткани,
 - м. б. уровень на боковых маммограммах, снятых под углом 90° (признак типичный, но нечастый),
- масляные кисты:
 - яркие образования, с гладкими внутренними краями (м. б. утолщена),
 - сдавлена окружающими тканями.

УЗИ:

- галактоцеле:
 - одно- или двухкамерные (слегка сжатые) анэхогенные или гипоэхогенные образования,
 - выраженное дистальное усиление,
- масляные кисты:
 - гипоэхогенные образования (изредка эхогенные)

МРТ:

- галактоцеле:
 - на T2-ВИ гиперинтенсивный сигнал,
 - на T1-ВИ гипоинтенсивный сигнал,
 - на T1-ВИ с жироподавлением изо- или гипоинтенсивный сигнал.
- масляные кисты:
 - на T1-ВИ гиперинтенсивный очаг,
 - на T1-ВИ с жироподавлением гипоинтенсивный очаг.

Фиброэпителиальные	смешанные	опухоли
фиброаденома	(фиброаденома,	аденофиброма, ювенильная

УЗИ:

- образование овальной формы (горизонтальный/вертикальный размер = 1,5:1,0);
- контуры четкие, гиперэхогенная капсула (при усилении фиброза – нечеткость контура);

- эхоструктура однородная, м. б. дорсальное усиление (при усилении фиброза
- внутренние появляются внутренние эхосигналы и полная/частичная акустическая тень), кальцинаты (определяются в 10% случаев).

Маммография:

- овальное, дольчатое образование (если частично скрыта паренхимой, то отмечается только полукруглое уплотнение);
- контуры четкие (старые фиброаденомы могут иметь неровные или нечеткие контуры);
- обызвествления (тотальное, типа «кукурузного зерна», линейные).

МРТ:

- фиброаденома: округлое с чёткими контурами образование, однородной структуры, имеющее на T1 гипо- или изоинтенсивный сигнал (при контрастировании – медленное нарастание интенсивности сигнала, с последующей его персистенцией), на T2 – гипо- или гиперинтенсивный;

Радионуклидная диагностика (ПЭТ):

захват радиофармпрепарата низок

Карцинома in situ

Лучевая семиотика

УЗИ:

специфические признаки отсутствуют

Маммография:

специфические признаки отсутствуют

МРТ:

в немногих случаях умеренное диффузное усиление как при доброкачественной пролиферации.

Протоковая карцинома in situ (внутрипротоковая карцинома) Лучевая семиотика

УЗИ:

- крупные обызвествления (нечасто!);
- расширенные гипоехогенные протоки;

- м. б. солидное образование внутри участка уплотненной ткани.

Маммография:

- микрокальцинаты (у 80%);
- тень (уплотнение): звездчатой формы (у 10%), в виде неровно отграниченного образования (у 5%), четко отграниченного узлового образования (у 5%);

МРТ:

на T2-ВИ изоинтенсивное образование, на T1-ВИ (с контрастным усилением!):

- раннее усиление образования с нечеткими контурами;
- раннее усиление и раннее вымывание (при любом типе и морфологии!);
- периферическое усиление (чаще при инвазивном раке!);
- протоковое или ветвящееся усиление.

Радионуклидное исследование (ПЭТ):

м. б. выявлены только большие опухоли.

Инвазивный рак**Лучевая****семиотика:****УЗИ:**

- изоэхогенное плохо дифференцируемое поражение;
- гипоехогенное образование;
- гиперэхогенный участок звездчатой формы:
 - м. б. акустическая тень,
 - м. б. лучистость;
- гипоехогенные расширенные протоки;
- микрокальцинаты

Маммография:

- очаговое образование повышенной плотности по сравнению с окружающей паренхимой (звездчатой, овальной или дольчатой формы);
- очаговое образование по плотности идентичное окружающей паренхиме;
- микрокальцинаты;
- косвенные признаки:
 - втянутость соска (м. б. видна только маммографически),
 - утолщение куперовых складок,
 - локальное утолщение кожи над образованием,
 - втянутость или фиксация большой грудной мышцы.

МРТ:

- на T1-ВИ образование изоинтенсивное к паренхиме и гипоинтенсивное по отношению к жиру;
- на T1-ВИ с контрастным усилением – периферическое усиление (с центростремительным распространением);

- на T2-ВИ гипоинтенсивное (по отношению к паренхиме) образование и гиперинтенсивная зона отека.

Радионуклидное исследование (ПЭТ):

м. б. выявлены лишь большие опухоли.

Экстракапсулярный разрыв

Разрыв силиконовой оболочки протеза и наружной фиброзной капсулы, при этом возможно развитие силикономы.

Современные имплантаты имеют двойной просвет протеза: силиконовый гель расположен во внутренней силиконовой оболочке, окруженной наружной оболочкой, заполненной физиологическим раствором.

Организм создает плотную фиброзную капсулу вокруг протеза молочной железы. Протез обычно помещается под малой грудной мышцей.

Лучевая семиотика УЗИ:

- симптом «языка» (иногда);
- круглое гипэхогенное образование, исходящее из полости протеза и обычно располагающееся в верхнем полюсе протеза;
- часто визуализируется гиперэхогенный ободок.

Маммография:

- образование высокой плотности, располагающееся в непосредственной близости от протеза.

МРТ:

- иногда симптом «языка»: разорванная, спавшаяся внутренняя и/или наружная оболочка протеза с четко определяющейся фиброзной капсулой, полость которой заполнена силиконом;
- обычно четко отграниченные включения материала протеза в паренхиме, расположенные рядом с протезом (как правило, в верхненаружном квадранте);
- может наблюдаться периферическое контрастное усиление.

Клинические аспекты

Типичные проявления:

- уменьшение объема, особенно для протезов, содержащих физиологический раствор;
- часто воспалительная реакция с увеличением плотности окружающей ткани железы;
- макроскопическая оценка: гипervasкуляризация по периферии, вокруг центрально расположенного отложения силикона;
- гистология: гранулематозная реакция в участках ткани,

контактирующих с силиконом.

Течение и прогноз:

разрыв капсулы обычно наступает приблизительно через 20 лет после имплантации.

Классификация BI-RADS

BI-RADS 0: невозможно сделать однозначный вывод, необходимо дополнительное обследование, такое как УЗИ и МРТ молочных желез.

BI-RADS 1: обычные результаты маммографии. Отсутствуют новообразования, нарушения архитектоники или подозрительные кальцинаты.

BI-RADS 2: Доброкачественные изменения — выраженные доброкачественные образования, такие как кальцинированные фиброаденомы, множественные секреторные кальфикаты, простые кисты или жиросодержащие образования (масляная киста, липоматоз молочной железы, фиброаденолипома или гамартома неоднородной плотности).

BI-RADS 3: Вероятно доброкачественные изменения — вероятность доброкачественного процесса высока (около 98%), рекомендуется контрольное обследование через 3-6 месяцев.

BI-RADS 4: Подозрительное новообразование — существуют определенные признаки, которые могут указывать на злокачественный процесс; необходима морфологическая верификация, такая как биопсия.

Подкатегории BI-RADS 4:

BI-RADS 4A: низкий уровень подозрения на злокачественность.

BI-RADS 4B: средний уровень подозрения на злокачественность.

BI-RADS 4C: высокий уровень подозрения на злокачественность.

BI-RADS 5: Высокая вероятность рака — характерные признаки злокачественного процесса с вероятностью более 95%.

BI-RADS 6: Верифицированный рак — пациентка с уже подтвержденным диагнозом злокачественного процесса молочной железы.