

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 18: «Лучевая анатомия и методы лучевого предстательной железы и
органов мошонки у мужчин.»

Время: 6 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;
- 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;
- 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;
2. Изучить основные методики проведения лучевых исследований внутренних половых органов у мужчин;
3. Изучить порядок подготовки к лучевым исследованиям внутренних половых органов у мужчин;
4. Изучить нормальную лучевую анатомию внутренних половых органов у мужчин;
5. Изучить лучевую семиотику заболеваний внутренних половых органов у мужчин;

В результате проведения учебного занятия студент должен знать:

- ~ лучевую анатомию и лучевую семиотику заболеваний внутренних половых органов у мужчин;
- ~ принципы органно-комплексного применения методов лучевой диагностики при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин;
- ~ 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 заболеваниях внутренних половых органов у мужчин;
- ~ подготавливать пациента к лучевому исследованию при заболеваниях внутренних

- ~ половых органов у мужчин;
- ~ интерпретировать результаты лучевого исследования при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин;
- ~ оказать первую помощь при острых побочных реакциях на введение контрастных веществ

владеть:

- ~ навыками выбора метода визуализации при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин;
- ~ навыками подготовки пациентов к лучевым исследованиям при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин;
- ~ навыками интерпретации результатов лучевого исследования и, при необходимости, построения схемы дообследования при заболеваниях внутренних половых органов у мужчин;
- ~ 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;
2. Нормальная лучевая анатомия внутренних половых органов у мужчин;
3. Показания и противопоказания к рентгеноурологическому исследованию внутренних половых органов у мужчин;
4. Порядок подготовки пациентов к лучевым исследованиям внутренних половых органов у мужчин;
5. Пределы и возможности методов визуализации при патологии внутренних половых органов у мужчин;
6. Лучевая семиотика заболеваний внутренних половых органов у мужчин;
7. Пределы и возможности методов визуализации при патологии репродуктивной системы у мужчин.

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-З.

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 25x20x40 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.