

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

Кафедра лучевой диагностики с курсом ФПКиП

Авторы:
М.А. Лихачевская, 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 2.2: «Лучевая анатомия и методы лучевого исследования
мозгового и лицевого черепа (височных костей, глазниц и околоносовых
пазух)».

Время: 9 часов

Утверждены на заседании кафедры лучевой диагностики с курсом
ФПКиП
(протокол от № 1) 28.08. 2025г.

Учебная цель:

- формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для решения диагностических задач путем применения методов лучевой диагностики при заболеваниях черепа;
- формирование у студентов знаний о лучевой семиотике наиболее распространенных заболеваний человека и принципах органно-комплексного применения методов лучевой диагностики при заболеваниях черепа;
- 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 рентгеноанатомию черепа , мозговой и лицевой части
2. Изучить рентгеноанатомию ЛОР –органов: околоносовых пазух, височных костей.
3. Методы исследования околоносовых пазух ,показания к исследованию.
4. Методы исследования височной кости. Методики рентгенологического исследования височной кости в специальных укладках.
5. Показания и возможности КТ и КЛКТ при исследовании околоносовых пазух, височных костей, использование контрастных веществ;
6. Ознакомиться с показаниями и возможностями МРТ при исследовании околоносовых пазух.
7. Семиотика основных заболеваний околоносовых пазух;
8. Ознакомиться с диагностикой травматических повреждений и наиболее часто встречающихся заболеваний ЛОР-органов. Выбор методов визуализации для диагностики заболеваний и повреждений органа зрения.

В результате проведения учебного занятия студент должен знать:

- лучевую анатомию и лучевую семиотику заболеваний черепа;
- принципы органно-комплексного применения методов лучевой

диагностики повреждений и заболеваний черепа;

- 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 повреждениях и заболеваниях черепа;

- подготавливать пациента к лучевому исследованию при заболеваниях черепа;

- интерпретировать результаты лучевого исследования при заболеваниях черепа;

- оказать первую помощь при острых побочных реакциях на введение контрастных веществ

владеть:

- навыками выбора метода визуализации при заболеваниях черепа;

- навыками подготовки пациентов к лучевым исследованиям при заболеваниях;

- навыками интерпретации результатов лучевого исследования и, при необходимости, построения схемы дообследования при заболеваниях черепа;

- 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 мозгового и лицевого черепа;
- половые и возрастные особенности черепа.

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.

Контрольные вопросы:

1.Анатомия мозгового черепа. Кости черепа, черепные ямки основания.

2.Краниография, основные проекции, используемые при исследовании черепа .

3.Швы черепа, сроки закрытия. Чем обусловлен рисунок внутренней пластинки черепа.

4.Отличие линий перелома от сосудистых вдавлений (борозд оболочечных артерий, диплоических вен, синусов).

5.Переломы костей свода и основания черепа.

6.Признаки повышения внутричерепного давления.

7.Физиологические и патологические обызвествления, визуализируемые на снимках

8.Анатомия и лучевая анатомия околоносовых пазух.

9.Методы визуализации околоносовых пазух.

10. Методы визуализации височных костей.
11. Диагностика травматических повреждений височных костей.
12. Выбор методов исследований височных костей в зависимости от патологии.
13. Диагностические возможности рентгенологического метода при подозрении на заболевание или повреждение органа зрения.
14. Какой метод применяется при повреждении глаз и глазниц.
15. Использование КТ, КЛКТ и МРТ в диагностике внутриглазных кровоизлияний.
16. Показания к проведению УЗИ глаза.

Методы исследования костей черепа

Первого ряда:

Стандартные методы исследования костей черепа:

рентгенография черепа в прямой и боковой проекции (общая информация о форме, костях, швах)

аксиальная проекция (основание черепа)

задняя полуаксиальная (для затылочной кости)

дополнительные снимки в специальных укладках (рентгенография височной кости по Шюллеру, Майеру, Стенверсу и др.).

Прицельный снимок турецкого седла

КТ

Методы второго ряда

МРТ

Радионуклидная диагностика

Стандартное исследование черепа в прямой и боковой проекциях

Стандартные проекции дают общую информацию о форме черепа, костях, швах, о наличии переломов костей и наличии патологических изменений в костях.

План изучения обзорного снимка черепа:

!. Общий осмотр рентгенограммы:

1. Оценка качества;

2) определение проекции и правильности установки;

3) величина и форма черепа: соотношение размеров лицевого и мозгового черепа.

!!. изучение мозгового черепа: 1) общий обзор мозгового черепа, определение формы и величины, опознавание основных частей; 2) положение и состояние черепных швов; 3) анализ изображения различных отделов свода: толщина костей, очертания наружной и внутренней мозговых пластинок, состояние губчатого вещества (костная структура), состояние сосудистых борозд, венозных выпускников и пахионовых

грануляций; 4) пневматизация костей свода и основания; 5) определение положения, формы, границ и контуров ПЧЯ, СЧЯ, ЗЧЯ; 6) состояние турецкого седла; 7) состояние пирамид височных костей; 8) наличие обызвествлений в области черепа; 9) состояние мягких тканей в области черепа.

!!!. Изучение лицевого черепа: 1) общий обзор, определение формы и величины, опознавание его основных частей; 2) величина, форма и контуры глазниц; 3) положение, величина, форма очертания и пневматизация грушевидного отверстия и полости носа, состояние носовых раковин; 4) положение, величина, форма очертания и пневматизация клеток решетчатого лабиринта; 5) положение и пневматизация ВЧП; 6) состояние видимых отделов челюстей и зубов; 7) состояние мягких тканей в области лицевого черепа; 8) состояние видимой части позвоночника.

С достаточной четкостью должны выделяться все отделы свода черепа и основания, обязательна строгая симметричность укладки.

Величина черепа подвержена индивидуальным колебаниям. Однако встречаются выраженные отклонения: макро- и микроцефалия. Может быть изменение формы, деформация, определяют степень и характер деформации, особенно важно у детей. Изучение костей свода начинают с изучения и определения всех костей свода, всех швов. У новорожденного и ребенка 1 года жизни вместо швов широкие полосы, не дающие тени на рентгенограмме. До 5 лет сохраняется метопический шов лобной кости, иногда он остается на всю жизнь как вариант, о чем следует знать и не принимать его за перелом. Следует знать о сроках зарастания швов и о наличии метопических швов.

Сагиттальный шов зарастает –к 35 годам

Венечный –на 3 десятке

Затылочный –может быть всю жизнь

Чешуйчатый закрывается в 10-12 лет

Преждевременное зарастание швов ведет к развитию краниостеноза.

Добавочные швы: лобный метопический, поперечный шов затылочной кости.

Толщина костей свода черепа-6-8мм., наружная пластинка -0,1см, внутренняя 0,1-0,2см.

Костная структура и рельеф. Диплое в основном имеют мелкоячеистую структуру, которая нарушается при наличии в костях трещин, участков деструкции, перестройки, склероза.

При изучении рельефа обращают внимание на распространение и глубину пальцевых вдавлений. У взрослых они обуславливают неясные просветления, окаймленные тенями костных выступов. У детей могут прослеживаться на всем протяжении, исчезают в 13-17 лет, иногда остаются в области турецкого седла, у астеников могут оставаться длительное время при норме.

Очень важна оценка сосудистого рисунка от вдавления ветвей *a.meningea media*, каналов диплоических вен, венозных выпускников, вдавлений от венозных синусов. Ветви *a.meningea media*- в виде древовидно разветвленных светлых полосок с ровными контурами, суживающимися к периферии. Визуализируются на боковом снимке, не принимать за переломы. Каналы диплоических вен—широкие (до 4-5мм) извилистые разнообразные по форме и положению светлые полосы. Нередко связаны с пахионовыми ямками, которые представляют собой углубления на внутренней пластинке, где располагаются пахионовы грануляции (разрастания паутинной оболочки). Большинство локализуется вблизи сагиттального и венечного швов, в заднем отделе лобной кости. Ложа венозных синусов- широкие светлые полосы с четкими контурами, определяются лишь некоторые: поперечный, верхне-сагиттальный и основно-теменные. Вдавление от теменно-основного синуса не следует принимать за перелом.

Основание черепа, дно черепных ямок.

ПЧЯ. центральный отдел ПЧЯ образован основной и продырявленной пластинкой решетчатой кости. Боковые отделы – представлены спереди глазничными частями лобной кости,(2 выпуклые кверху дугообразные линии), сзади верхней поверхностью малых крыльев.

СЧЯ. Центральный отдел – турецкое седло, боковые, более глубокие отделы четко видны на снимке.

Дно ЗЧЯ- образовано верхней частью тела и боковыми отделами затылочной кости. На обзорных снимках в основном можно оценить состояние костей свода черепа. В некоторых случаях следует дополнять их прицельными или тангенциальными снимками. Прицельный снимок – снимок, когда зона интереса выводится в центр изображения. Тангенциальный – перелом выводится в краеобразующую проекцию. Это необходимо при вдавленных переломах, для определения смещения отломка в полость черепа. На обзорных снимках в силу шаровидной формы черепа существуют слепые зоны, расположенные парасагиттально, так как луч скользит и область перелома может не визуализироваться, эти переломы выявляются на снимках с небольшим поворотом, когда перелом выводится в краеобразующую зону.

Линейные переломы могут переходить через швы, переходить на основание черепа. При переломах теменной кости надо обязательно указывать переход перелома на другую сторону, так как он пересекает сагиттальный синус и может сопровождаться образованием гематомы.

Для того, чтобы правильно интерпретировать снимки, необходимо четко знать анатомию и на снимках найти отображения основных структур, найти объяснение каждой линии, каждому образованию. Для этого в процессе учебы изучают снимки в сочетании со схемой, каждый должен сделать это самостоятельно, и найти все образования, отмеченные на схеме, на снимке. Это необходимо для дифференциации нормы от патологии, для исключения травматических и патологических изменений. Схематическое

изображения костей черепа и их элементов имеются во многих атласах и руководствах. Можно пользоваться книгой или электронной версией «Анатомический атлас скелета» И.П.Корлюк .

Для исследования основания черепа делают снимок в аксиальной проекции . Задняя полуаксиальная проекция используется для оптимального выведения затылочной кости.

Дополнительные снимки в специальных укладках (рентгенография височной кости (по Шюллеру, Майеру, Стенверсу и другие)

Для исследования основания черепа делают снимок в аксиальной проекции . Задняя полуаксиальная проекция используется для оптимального выведения затылочной кости.

Прицельный снимок турецкого седла. Форма седла может быть разной (плоская, глубокая, круглая), контуры четкие. Размеры: сагиттальный 9-14мм, вертикальный 7-12, при F=60см. Дно должно быть одноконтурным. Увеличение, отклонение , остеопороз спинки – патология. На этом снимке оценивают состояние передних клиновидных отростков и спинки седла.

На обзорных рентгенограммах черепа можно визуализировать кальцинаты.

Интрацеребральные кальцинаты в норме встречаются:

В шишковидной железе,

Кальцинаты хориоидальных сплетений,

Falx cerebri, ТМО, мозжечковый намет, стенки сосудов.

Патологические:

Паразитарные (токсоплазмоз, цистицеркоз)

Опухоли (олигодендроглиомы, краниофарингиомы, менингиомы)

последствие ЧМТ, стенки аневризм, болезнь Штурге-Вебера, факоматозы.

Изменение черепа при повышении ВЧД

ВЧД повышается при опухолях, гидроцефалии.

Понижается при рубцово-атрофических процессах после воспаления, травмы, при некоторых врожденных процессах.

Общие изменения, обусловленные внутричерепной гипертензией*:

- усиление пальцевых вдавлений свода черепа,
- прогиб костей черепа и ямок основания,
- изменение элементов турецкого седла (порозность костей основания и спинки турецкого седла),
- расхождение швов,
- задержка закрытия родничков.

Причины повышения внутричерепного давления:

- о при опухолях,
- о при гидроцефалии

Причины понижения внутричерепного давления:

- о рубцово-атрофические процессы,

- о после воспаления,
- о после травмы,
- о при некоторых врожденных процессах.

Лицевой череп

Лучевая анатомия височных костей, методика лучевого исследования.
 Лучевая анатомия глазницы, методика лучевого исследования.
 Ультразвуковая анатомия орбиты, методика ультразвукового исследования.
 Лучевая анатомия околоносовых пазух, методика лучевого исследования.
 Дифференциальная диагностика патологических изменений костей черепа.
 Выбор метода визуализации (методы первого и второго ряда).

Височные кости

Методы визуализации

- Рентгенография височной кости в косой проекции (по Шюллеру), в осевой (по Майеру), в поперечной (по Стенверсу)
- Линейная томография лицевого скелета и гортани
- КТ, КЛКТ
- МРТ (для ДД опухолевых и неопухолевых поражений).

Нормальная рентгеноанатомия височной кости

Орган слуха состоит из наружного, среднего и внутреннего уха. Рентгенологической детализации подлежит среднее ухо, включающее барабанную полость со слуховыми косточками, слуховая труба. Также анализируются наружный и внутренний слуховые проходы, каналы слухового и лицевого нервов и сосцевидный отросток. На рентгенограмме височной кости в косой проекции по Шюллеру выявляется структура сосцевидного отростка, крыша барабанной полости, передняя стенка сигмовидного синуса.

На рентгенограммах по Майеру определяются костные стенки наружного слухового прохода, надбарабанное углубление и антрум.

На рентгенограммах по Стенверсу видны вершины пирамид, внутренний слуховой проход. Всегда производятся снимки обеих пирамид.

Показания для исследования височной кости:

- острые и хронические отиты,
- аномалии развития,
- переломы пирамиды височной кости
- опухоли и неопухолевые заболевания

По отношению линий перелома к длинной оси пирамиды различают поперечные и продольные переломы пирамиды височной кости. Продольные часто сопровождаются кровотечением из уха, иногда ликвореей,

нарушением слуха. Для их выявления показаны снимки по Шюллеру и Майеру.

При поперечных переломах – повреждение слухового нерва, лабиринта, а иногда слуховой трубы и даже канала ВСА. Эти переломы выявляются на снимках по Стенверсу и Майеру. Для точной оценки височной кости более информативны компьютерные томограммы.

Анализ томограмм, проводимый для каждого исследования височной кости, должен включать - оценку состояния наружного слухового прохода в костной и хрящевой части, целостность стенки, тип пневматизации сосцевидного отростка, пневматизацию барабанной полости, состояние слуховых косточек, наличие костных деструктивных изменений, высоту стояния луковицы яремной вены.

Лучевая семиотика заболеваний уха

Средний отит. Рентгенография ,КТ,КЛКТ. Понижение воздушности барабанной полости , антрума и периантральных клеток за счет отека слизистой и наличия экссудата. При хроническом процессе возможно наличие склеротических изменений, истончение и разрушение некоторых перегородок, тяжи и разрушение слуховых косточек.

Мастоидит. Отсутствие воздушности пневматических клеток сосцевидного отростка, признаки склероза. При остром процессе снижение пневматизации воздушных клеток, возможно наличие очагов костной деструкции, разрушение перегородок.

Холестеатома. Округлое мягкотканное образование в эпитимпанум или барабанной полости, нередко с деструкцией.

Невринома 8 пары нервов. Расширение внутреннего слухового прохода. КТ , МРТ: опухоль во ВСП и в мосто-мозжечковом углу. Для диагностики используется внутривенное контрастирование.

Гломусная опухоль (параганглиома). Используется КТ или МРТ с контрастированием. По локализации выделяют: *glomus jugulare*, прилежит к луковице яремной вены, *glomus tympanicum*- в полости среднего уха. Опухоль богато васкуляризирована, представлена округлым мягкотканым, хорошо васкуляризированным образованием.

Орган зрения состоит из глаза и вспомогательных органов(мышцы, связки, стенки глазницы, жировое тело глазницы, веки, слезный аппарат).

Методы исследования:

- Рентгенография в прямой и боковой проекциях.
- Специальные методы рентгенологического исследования: рентгенография глазниц по Резе, исследование глаза с протезом Балтина, контрастное исследование слезных путей (дакриоцистография).
- КТ, КЛКТ

- МРТ (для ДД опухолевых и неопухолевых поражений).
- УЗИ.

Лучевая семиотика повреждений глаза

Переломы стенок глазниц.

Рентгенпризнаки: дефект костных стенок, смещение костных отломков. Косвенные признаки: гемосинус, ретробульбарная гематома, воздух в ретробульбарной клетчатке.

Инородные тела.

Рентгенография с протезом Балтина для определения внутри или внеглазного расположения инородных тел.

КТ, МРТ

УЗИ

Внутриглазные кровоизлияния

На УЗИ: свежие- в виде небольших гиперэхогенных включений, иногда свободное их перемещение при движении глаза, в позднем периоде- рубцы, шварты.

На КТ и МРТ – гематомы как зоны измененной плотности, интенсивности.

Травматическая отслойка сетчатки:

УЗИ - отслоенная сетчатка в виде четкой полосы у заднего полюса глаза параллельно оболочкам. Различают частичную, субтотальную, воронкообразную.

Опухоли

Опухоль сосудистой оболочки (меланобластома)

Дополнительное образование неправильной формы с нечеткими контурами на фоне отслоенной сетчатки. Для диагностики используются УЗИ, КТ, МРТ

Опухоли зрительных нервов(глиомы)

На КТ и МРТ округлое или цилиндрическое утолщение зрительного нерва. При контрастировании умеренное накопление контраста.

Сосудистые опухоли глазницы (гемангиома, лимфангиома) . Богато васкуляризированы, характерно выраженное накопление контраста.

Опухоли слезной железы. Дополнительное образование в верхненаружном отделе глазницы.

Дакриоцистит

Рентгенография, КТ, КЛКТ, МРТ:

В верхненаружном отделе глазницы увеличенный слезный мешок с жидким содержимым и с утолщенными неровными стенками.

Эндокринная офтальмопатия

КТ, МРТ : утолщение и уплотнение экстраокулярных мышц, умеренный ретробульбарный отек клетчатки. Экзофтальм.