

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
КАФЕДРА ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ
ПО РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ
КОСТНО-СУСТАВНОЙ СИСТЕМЫ**

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано учебно-методическим объединением
в сфере дополнительного образования взрослых
по направлению образования «Здравоохранение»

Под редакцией академика Национальной академии наук Беларуси
профессора А. Н. Михайлова



Минск БГМУ 2025

УДК 616.7-073.75(076.5)

ББК 54.18я78

Т32

А в т о р ы: д-р мед. наук, проф., академик Национальной академии наук Беларуси, зав. каф. лучевой диагностики А. Н. Михайлов; д-р мед. наук, проф. И. С. Абельская; д-р мед. наук, проф. Э. Е. Малевич; канд. мед. наук, доц. О. В. Водянова; ст. преп. Е. С. Копыток

Р е ц е н з е н т ы: канд. мед. наук, доц., врач-рентгенолог, зав. кабинета КТ Минской областной клинической больницы В. Б. Римашевский; каф. лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом ФПКиП Гомельского государственного медицинского университета

Тематический практикум по рентгенодиагностике заболеваний костно-суставной системы : учебно-методическое пособие / А. Н. Михайлов, И. С. Абельская, Э. Е. Малевич [и др.] ; под ред. академика НАН Беларуси, проф. А. Н. Михайлова. – Минск : БГМУ, 2025. – 40 с.

ISBN 978-985-21-2023-4.

Представлены методические рекомендации по методике проведения семинарских и практических занятий со слушателями циклов повышения квалификации и переподготовки врачей лучевой диагностики по рентгенодиагностике заболеваний костно-суставной системы.

Предназначено для слушателей, осваивающих содержание образовательных программ переподготовки по специальности «Лучевая диагностика», повышения квалификации врачей-рентгенологов, врачей-травматологов, врачей-ортопедов.

УДК 616.7-073.75(076.5)

ББК 54.18я78

Учебное издание

Михайлов Анатолий Николаевич
Абельская Ирина Степановна
Малевич Эльвира Евгеньевна и др.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ ПО РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТНО-СУСТАВНОЙ СИСТЕМЫ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск А. Н. Михайлов
В авторской редакции
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 22.09.25. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».
Ризография. Гарнитура «Times». Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,4. Тираж 100 экз. Заказ 671.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-21-2023-4

© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2025

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рентгенологический метод диагностики в остеологии является доминирующим и занимает ведущее место в лучевой диагностике. Поэтому задачей высшей школы является подготовка высококвалифицированных, способных к творческой работе кадров. Для усвоения слушателями знаний необходимо обеспечить развитие их мышления и профессиональных навыков.

Современная технология обучения — это научно обоснованная совокупность приемов и методов, материалов, технических средств и систем, используемых преподавателем и учащимися в процессе обучения. Это ставит задачу так выбрать методы и средства обучения, чтобы они в максимально возможной мере учитывали общую цель обучения, закономерности и принципы обучения, особенности слушателей, а также возможности преподавателя.

«Тематический практикум по рентгенодиагностике заболеваний костно-суставной системы» посвящен актуальному разделу клинической медицины. Издание содержит дидактический материал по методике проведения практических занятий. Практические занятия проводятся у негатоскопа или у компьютерного экрана с максимальным приближением этой формы обучения к обычным условиям повседневной работы. За многие годы работы этот педагогический процесс на кафедре лучевой диагностики ИПКиПКЗ обрел определенную степень методической завершенности и, по нашему мнению, является неременным взаимодополняющим звеном обучения и усовершенствования знаний врачей лучевой диагностики.

Уверен, что «Тематический практикум по рентгенодиагностике заболеваний костно-суставной системы» по проведению практических и семинарских занятий станет полезным не только для преподавателей кафедр лучевой диагностики, но и для врачей рентгенологов и остеологов.

*Академик НАН Беларуси,
Лауреат Государственной премии,
профессор А. Н. Михайлов*

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОВЕДЕНИЯ СЕМИНАРСКИХ (ПРАКТИЧЕСКИХ) ЗАНЯТИЙ ПО РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТНО-СУСТАВНОЙ СИСТЕМЫ

Семинарские (практические) занятия являются важнейшей формой углубленного изучения данного раздела медицины. На семинарском занятии нужно не перечислять отвлеченно рентгенологические симптомы, а учить их распознаванию и толкованию, т. е. обучение должно быть конкретным.

Второй важнейший принцип проведения семинарских занятий — обучение должно быть активным и практикоориентированным.

Можно использовать несколько форм активной работы слушателей на семинарских занятиях:

1. Вызов слушателя к негатоскопу или к компьютерному экрану для самостоятельного анализа рентгеновских изображений.

2. Составление протоколов по розданным рентгенограммам с последующим обсуждением.

3. Привлечение слушателей с мест для участия в обсуждении разбираемого наблюдения в форме вопросов, выяснения мнений, что должно применяться как можно шире, так как вовлекает в активную работу всю аудиторию.

4. Различные формы столкновения мнений слушателей, среди которых необходимо практиковать описание рентгенограмм по одному и тому же наблюдению двумя-тремя слушателями с последующей дискуссией между ними; выполнение одним-двумя слушателями роли «консультантов» по разбираемым рентгенограммам.

5. Раздача слушателям рентгенограмм с протоколами к ним, написанными слушателями предшествующих циклов и содержащими характерные ошибки, для практической оценки этих протоколов.

Семинарские занятия должны начинаться с рассмотрения типичной рентгенологической картины той или иной нозологической формы заболевания. Далее могут быть показаны не вполне типичные рентгенологические проявления, а также наблюдения, представляемые для дифференциальной диагностики. В конце рассмотрения темы полезно давать контрольные задания в виде написания протоколов по розданным рентгенограммам. Протокол преподаватель должен проверить и дать детальный анализ допущенных ошибок.

1.1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОТОКОЛА ИССЛЕДОВАНИЯ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ КОНЕЧНОСТЕЙ

Стандартный протокол состоит из трех частей: заголовка (вводная часть), описания лучевой картины и заключения. В заголовке должны быть указаны метод (методика) лучевого исследования, орган (часть тела, часть конечности), который был объектом изучения, и проекции съемки. Кроме того, в заголовке

приводят дату исследования, а в условиях неотложной медицинской помощи и точное время выполнения процедуры (часы и минуты).

Содержание протокола зависит, прежде всего, от того, выявлены ли патологические изменения. При «нормальной» картине допустимы краткие характеристики, например, «на обзорных рентгенограммах правого локтевого сустава патологических изменений не выявлено».

При наличии отклонений от нормы в протоколе описывают проявления патологического состояния, руководствуясь пунктами приведенной выше схемы. Строгая последовательность важна потому, что весьма разнообразны возрастные и индивидуальные особенности величины, формы и структуры костей. При оценке структуры костей приходится постоянно учитывать клинические данные ввиду зависимости структуры от образа жизни человека, состояния его эндокринной и гемопозитической систем. Сравнительно небольшие отклонения от привычного положения, величины и формы костей, не сопровождающиеся нарушением функции костно-мышечной системы, следует рассматривать как варианты, не имеющие существенного клинического значения. К аномалиям развития относят более выраженные отклонения, но не ведущие к заметному нарушению функции.

При описании патологических состояний рекомендуется использовать перечисленные ниже термины. Отклонение в расположении осей соединяющихся друг с другом костей называется девиацией. Примером являются варусные и вальгусные положения костей конечностей, косолапость, плоскостолие и др. Характеризуя изменения величины костей, следует различать ее равномерное и неравномерное (локальное) уменьшение или увеличение. Равномерное уменьшение кости наблюдается при ее недоразвитии или при атрофии, неравномерное — главным образом при воспалительном и опухолевом поражении. Удлинение кости наблюдается при частичном гигантизме. Утолщение кости возникает при повышенной нагрузке (рабочая гипертрофия) или в результате избыточного разрастания и окостенения надкостницы с ее ассимиляцией кортикальным слоем (встречается при расстройствах кровообращения, интоксикации, воспалительных процессах). Деформации кости крайне разнообразны. Удобно выделять деформацию кости с увеличением ее объема, без изменения объема и с уменьшением объема.

Необходимо четко разграничивать выступы на поверхности кости, связанные с нарушениями развития (экзостозы), и выступы, образовавшиеся в результате воспалительного процесса (остеофиты). Описывая контуры кости, целесообразно применять общепонятные термины: резкие, нерезкие, ровные, неровные, выпуклые, вогнутые, полициклические (фестончатые). Эти же термины используют при оценке контуров очаговых образований в костях и суставах. Небольшие четкие выемки на внутренней поверхности кортикального слоя костей черепа называют лакунами.

Центральным пунктом анализа рентгенограмм является в большинстве случаев изучение костной структуры, т. е. взаимоотношения костных балок и трабекул и костномозговых пространств, соотношения компактного и губ-

чатого костного вещества, величины костномозгового канала и т. д. Здесь невозможно изложить сведения о многогранных изменениях костной структуры при повреждениях, воспалительных, дистрофических и опухолевых поражениях и т. п. Ограничимся перечислением основных терминов, рекомендуемых при протоколировании результатов рентгенологического исследования костей и суставов.

Большое значение в рентгенодиагностике имеет оценка перестройки костной структуры. Перестройка костной структуры под влиянием новых функциональных условий (спорт, условия труда), возникающая в процессе нормальной жизнедеятельности человека будет физиологической. При патологической перестройке происходит нарушение процессов костного ремоделирования с преобладанием либо костной резорбции, либо костеобразования. Соответственно на рентгенограммах выявляют уменьшение (остеопороз, деструкция) либо увеличение количества костной ткани (остеосклероз, периостальные наслоения).

По степени распространения остеопороз бывает местным (локальным — присущим ограниченному участку кости), регионарным (захватывающим целую анатомическую область), распространенным (поражает кости целой конечности) и системным (генерализованным). Кроме того, выделяют неравномерный (пятнистый) остеопороз с множеством мелких ограниченных участков разрежения костной структуры и равномерный (диффузный) остеопороз с однородной картиной разрежения кости на большом участке.

Значительные нарушения костной структуры отмечаются при воспалительных и опухолевых процессах. Для обозначения рассасывания костных балок и трабекул применяют термин «остеолиз», а их разрушения — «деструкция». Очаги разрушения могут располагаться в центральном отделе кости или в краевом отделе (тогда указывают на поверхностную или краевую деструкцию). Небольшие краевые дефекты называют узурами. Омертвевший участок кости принято именовать некрозом, а отделившийся от окружающей костной ткани фрагмент — секвестром (при воспалительных процессах). Если в результате деструкции обособилась часть диафиза во всю его толщину, то говорят о тотальном (цилиндрическом) секвестре. Более часты так называемые частичные секвестры. Они могут состоять из компактного костного вещества (кортикальный секвестр) или губчатого вещества (губчатый секвестр). Секвестр бывает поверхностным (субпериостальным) и проникающим.

Остеосклероз может сопровождать различные патологические процессы: опухолевые, воспалительные, гормональные нарушения, в том числе функциональные перегрузки. Остеосклероз может быть локальным (ограниченным), распространенным или системным (генерализованным). Результатом нарушения процессов костного ремоделирования являются внутрикостные очаговые образования, состоящие из компактного вещества. Мелкие очаги правильной формы обычно именуют компактными островками или эностозами.

Для описания периостальной реакции надкостницы используют целый ряд терминов. Рентгенологически она определяется только тогда, когда

наступает обызвествление камбиального слоя надкостницы. Между полосой затемнения и контуром кортикального слоя остается светлая зона, которая может содержать экссудат, опухолевые массы или остеοидную ткань. Можно выделить следующие типы периостальной реакции: линейная, слоистая, солидная, спикулообразная (игольчатая, бахромчатая, расходящаяся в виде солнечных лучей), дезорганизованная и треугольник Кодмана. Солидная периостальная реакция — это реакция надкостницы, в результате которой формируется однородный и гомогенный слой новообразованной костной ткани, прилежащей к надкостнице. При наличии узкой полоски обызвествленной надкостницы, отделенной от тени кортикального слоя зоной просветления 1–2 мм, говорят об отслоенном (линейном) периостите. В зависимости от структуры тени отслоенной надкостницы различают линейный и слоистый (луковичный) периостит. Рентгенологически визуализируются чередующиеся полосы просветления и затемнения, представляющие множественные concentрически параллельно ориентированные слои новообразованной костной ткани, прилежащих к надкостнице и напоминающие слои луковицы на разрезе. Многослойность периостальной реакции свидетельствует о периодических обострениях патологического процесса (гематогенный остеомиелит, опухоль Юинга). Спикулообразный периостит означает высокую скорость процессов, лежащих в основе заболевания, что не дает новообразованной костной ткани формироваться под приподнятой надкостницей. Спикулы формируются вдоль хода сосудов, проходящих в фолькмановых каналах, то есть патологический процесс оттесняет надкостницу с такой скоростью, при которой регенерируют сосуды от периоста к поверхности кости. Спикулообразная периостальная реакция может иметь игольчатый вид, тогда на рентгенограммах вырисовываются тонкие полосы, перпендикулярные к поверхности кости (например, при опухоли Юинга), а может иметь вид расходящихся солнечных лучей, когда спикулы имеют не параллельное, а расходящееся направление хода (ранее считался патогномичным рентгенологическим признаком для остеосаркомы). Если периостальные наслоения образуют причудливые очертания, то пишут о бахромчатом или кружевном периостите, часто при патологическом процессе, который протекает постоянно без остановок, что приводит не только к оттеснению надкостницы, но и к ее разрушению, что и создает картину бахромы. Дезорганизованной периостальную реакцию можно назвать при беспорядочно расположенных спикулах, наиболее часто это имеет место при агрессивных формах остеосаркомы. Выделяют и периостальную реакцию в виде треугольника или козырька Кодмана, при формировании по краям патологического образования напластований в виде козырька. Очевидно, что изолированная оценка периостальной реакции не может быть использована в диагностике опухолей кости, необходимо оценивать и костную структуру, зону перехода, клиническую картину. Однако спикулообразная периостальная реакция и треугольник Кодмана свидетельствуют об агрессивном течении заболевания.

Изменения костной структуры могут быть связаны с появлением полостей и дефектов в кости. Анализируя клинические и рентгенологические данные, врач в большинстве случаев может различить кисты, кистевидные образования, абсцессы, каверны (при туберкулезе), дефекты в результате хирургических вмешательств.

Важным этапом анализа является изучение сустава и суставных концов костей. Нормальные соотношения суставных концов при аномалиях развития и многих травматических, воспалительных и опухолевых поражениях нарушены. У здорового человека формы суставной головки и впадины соответствуют друг другу, контуры их закругленные, резкие, ровные. Щель любого сустава имеет равномерную высоту, дугообразную или лентовидную форму. При подвывихе суставная щель приобретает клиновидную форму. Равномерное сужение рентгеновской суставной щели наблюдается при дистрофических изменениях суставного хряща, неравномерное — главным образом при воспалительных процессах.

Изменения замыкающих костных пластинок эпифизов должны быть обязательно отмечены в протоколе. В норме замыкающая пластинка суставной головки более узкая, чем у суставной впадины. При нарушении функции сустава вследствие деформирующего артроза толщина замыкающих пластинок головки и суставной впадины часто уравнивается. Наоборот, атрофия замыкающих костных пластинок указывает на развитие фиброзного анкилоза. Его, конечно, надо отличать от костного анкилоза, при котором костные балки непосредственно переходят из суставной головки в суставную впадину. Попутно отметим необходимость строго отличать анкилоз, т. е. слияние эпифизов двух смежных костей, от физиологического процесса слияния эпифизов и метафизов, апофизов и диафизов, который именуется синостозом. Врожденную же аномалию неразделения костей обозначают термином «конкресценция» (например, врожденное неразделение тел соседних позвонков или неразделение соседних ребер).

При описании состояния замыкающих пластинок употребляют термины «истончение», «утолщение», «склерозирование», «неравномерность толщины», а при оценке субхондрального слоя кости термины «склерозирование (склероз)», «разрежение». Этим не ограничиваются изменения структуры эпифизов. Для здорового эпифиза типична мелкоячеистая костная структура, при остеопорозе она становится крупно-петливой, при остеосклерозе делается настолько мелко петливой, что порой костный рисунок неразличим. В местах прикрепления суставной капсулы и связок к костной части эпифиза могут возникать узурь. Подобные мелкие краевые дефекты в суставных концах костей называют либо очагами деструкции, либо эрозиями. Анализируя состояние сустава у детей и подростков, обращают особое внимание на симметрию появления точек окостенения, время их выявления на рентгенограммах, размеры в миллиметрах, соответствие сроков синостозирования возрасту обследуемого.

Заключительным этапом анализа снимков должно быть изучение мягких тканей, окружающих кость (сустав), с оценкой их положения, объема и конфигурации. В патологических условиях встречаются различные нарушения структуры мягких тканей: появление в них газовых скоплений, флеболитов, обызвествленных паразитов, обызвествлений в бывших кровоизлияниях. Распространенные окостенения наблюдаются при интерстициальном кальцинозе, при оссифицирующем миозите. При воспалительной инфильтрации теряется четкость изображения мышц и жировых прослоек между ними, затемняется подкожный жировой слой. При отеках можно заметить своеобразную петлистую структуру подкожной жировой клетчатки. Поражение слизистых сумок может привести к отложению извести в их содержимое, что не совсем удачно именуют оссифицирующим бурситом.

Крайне важна скрупулезность при описании характера перелома кости. При этом следует применять четко установленные термины. Различают переломы полные и неполные (надлом, трещина). Повторный перелом называют рефрактурой. По своему характеру перелом может быть компрессионный, торсионный, отрывной, оскольчатый, дырчатый. Обязательно указание на вне- или внутрисуставной тип перелома. Величину продольного или бокового смещения отломков указывают в сантиметрах, а углового и по периферии — в градусах. Для обозначения характера костной мозоли между отломками используют термины «периостальная», «эндостальная», «паростальная», «избыточная».

Протокол завершают заключением. Это диагностический вывод врача. Вывод основывают на анализе рентгенологической картины с учетом анамнеза и данных клинико-лабораторных исследований. В заключении могут содержаться рекомендации для последующих уточняющих исследований.

1.2. ПРИМЕРЫ ПРОТОКОЛОВ РЕНТГЕНОГРАФИИ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ

1. На рентгенограммах левого лучезапястного сустава определяется внутрисуставной перелом эпиметафиза лучевой кости, отрыв шиловидного отростка локтевой кости и разрыв дистального лучелоктевого соединения. На снимке в боковой проекции суставная поверхность наклонена к тылу (угол равен 111°). На снимке в прямой проекции угол между суставной поверхностью и продольной осью лучевой кости составляет 54° .

2. На рентгенограммах правого голеностопного сустава определяется внутрисуставной перелом внутренней и наружной лодыжек и перелом заднего края эпифиза большеберцовой кости с подвывихом стопы кнаружи и кзади. Нельзя исключить разрыв дистального больше-малоберцового соединения.

3. На рентгенограмме левого лучезапястного сустава в двух проекциях визуализируется нарушение целостности кортикального слоя дистального метафиза лучевой кости по тыльной стороне. Стояние отломков удовлетворительное.

4. На рентгенограммах правого коленного сустава и нижней трети правого бедра в метафизе и прилежающем отделе диафиза бедренной кости определяются множественные деструктивные очаги разной величины округлой и овальной (удлиненной) формы. Очертания очагов нерезкие и неровные. Имеются мелкие секвестры. Вдоль медиального края кости, отступя от ее поверхности на 1–2 мм, вырисовывается узкая полоска обызвествленной надкостницы (отслоенный периостит). **Заключение:** Рентген-картина остеомиелита правой бедренной кости.

5. На рентгенограммах левого тазобедренного сустава определяется субхондральный остеосклероз суставных поверхностей, неравномерное сужение рентгеновской суставной щели на $\frac{1}{3}$ с наличием мелких костных краевых разрастаний в области крыши вертлужной впадины и головки левой бедренной кости. **Заключение:** остеоартроз левого тазобедренного сустава 2 степени (Kellgren).

6. На рентгенограммах правого коленного сустава определяется субхондральный остеосклероз суставных поверхностей, значительное сужение рентгеновской суставной щели до $\frac{1}{2}$ с мелкими кистовидными просветлениями главным образом в медиальном отделе сустава и наличием костных краевых разрастаний максимальным размером до 2мм. **Заключение:** артроз коленного сустава 3 степени (Kellgren).

7. На рентгенограммах левой стопы определяется деформация головки II плюсневой кости и основания основной фаланги второго пальца. Головка и суставная впадина увеличены, особенно в поперечнике, уплощены, по краям их имеются костные разрастания. Суставная щель II плюсне-фалангового сустава неравномерной высоты, с неровными контурами, замыкающие пластинки эпифизов утолщены. **Заключение:** остеоартроз плюсне-фалангового сустава II пальца на почве перенесенного асептического некроза (остеохондропатии) головки II плюсневой кости.

8. На рентгенограммах правой голени в проксимальном метадиафизе большеберцовой кости определяется крупный участок просветления костной ткани, неправильной формы, с неровными и нечеткими контурами, с разрушением кортикального слоя в проксимальной части и формированием периостальной реакции в форме «козырька Кодмана» **Заключение:** Рентген-картина остеогенной саркомы большеберцовой кости.

ГЛАВА 2

МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ СЕМИНАРСКИХ (ПРАКТИЧЕСКИХ) ЗАНЯТИЙ ПО РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТНО-СУСТАВНОЙ СИСТЕМЫ

2.1. РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ И ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СКЕЛЕТА

Цель занятия: закрепить знания слушателей, полученные на лекции и при самостоятельной работе по разбираемой теме.

Место занятия: учебная комната, рентгеновский кабинет.

Учебные пособия: скелет, негатоскоп, компьютер, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Учебное время: семинар — 2 часа, практическое занятие — 3–4 часа

Коды УП: СП11–СП16.

1.1.6.2. Методика рентгенографии черепа (3 часа).

1.1.6.3. Методика рентгенографии костей плечевого пояса и верхней конечности (3 часа).

1.1.6.4. Методика рентгенографии костей таза (3 часа).

1.1.6.5. Методика рентгенографии костей нижней конечности (3 часа).

1.1.6.6. Методика рентгенографии позвоночника (3 часа).

1.1.6.7. Методика рентгеновской компьютерной томографии скелета (4 часа).

1.1.6.8. Методика магнитно-резонансной томографии позвоночника (4 часа).

1.1.6.9. Структура протоколов диагностических заключений при исследовании костей и суставов (3 часа).

Теоретически разбираются анатомо-физиологические особенности костно-суставного аппарата. Обращается внимание слушателей на то, что кость — это орган, форма и структура которого обусловлена функцией. Состоит кость из неорганических веществ (минеральных солей — 45 %), органических веществ (30 %) и воды (25 %). По форме и строению различают: длинные, плоские, короткие и воздухоносные кости.

Уяснить на рентгенограммах, что такое эпифиз, метафиз, диафиз и апофиз костей. Разобрать составные части кости: надкостница (фиброзный и камбиальный слой), костное вещество, костный мозг, хрящ. Следует отметить, что компактное костное вещество располагается на периферии и значительно поглощает рентгеновские лучи, а губчатое вещество расположено центрально и меньше задерживает рентгеновские лучи.

Далее следует кратко остановиться на эмбриогенезе и развитии костно-суставного аппарата, на процессах костеобразования и рассасывания костной ткани (остеоны, остеобласты, остеокласты). Уделить внимание иннервации и кровоснабжению костей, особенно, длинных трубчатых в детском возрасте.

Далее подробно разбирается анатомия и рентгеноанатомия костей черепа (свод, основание), методика рентгенографии. При рентгеноанатомическом анализе обращается внимание на размеры, форму черепа, толщину свода, роднички, швы, синхондрозы, сосудистый рисунок черепа, грануляционные ямки и боковые лакуны, пальцевые вдавления. Следует остановиться на турецком седле, его анатомии, укладках, провести рентгеноанатомический анализ, обратив внимание на форму, положение и размеры турецкого седла, его возрастные особенности и варианты. Необходимо подробно рассмотреть каменистую часть височной кости, уделить внимание укладкам и рентгеноанатомическому анализу рентгенограмм.

Затем рассматриваются кости лицевого черепа: верхнечелюстная, небная, скуловая, нижняя челюсть, подъязычная кость. Уделяется внимание глазнице, полости носа, околоносовым пазухам, височно-нижнечелюстному суставу. Изучаются укладки и проводится рентгеноанатомический анализ.

На рентгенограммах разбирается рентгеноанатомия плечевого пояса и свободной части верхней конечности. Обращается внимание на методику рентгенографии ключицы, лопатки, акромиально-ключичного сустава, плечевого сустава, плечевой кости, локтевого сустава, костей предплечья, лучезапястного сустава и костей кисти. Проводится их рентгенологический анализ. Рассматриваются возрастные особенности.

Затем выясняются общие анатомические данные костей грудной клетки, методы исследования. Проводится рентгеноанатомический анализ изображений ребер, грудины, грудино-ключичного сустава. Останавливаются на возрастных особенностях.

Затем рассматривается рентгеноанатомия костей нижней конечности и их соединений: тазовая кость, тазобедренный сустав, бедренная кость, коленный сустав, кости голени, голеностопный сустав, кости стопы. Проводится рентгеноанатомический анализ и обращается внимание на методики исследования (укладки). Уточняются возрастные особенности.

Вначале рассматриваются общие анатомические данные позвоночного столба, шейных, грудных, поясничных позвонков, крестца и копчика. Далее останавливаются на вопросах укладок и рентгеноанатомическом анализе рентгенограмм. Рентгенография позвоночника выполняется, как правило, в двух взаимно перпендикулярных проекциях: прямой задней и боковой. Однако при необходимости получить отчетливое изображение отдельных анатомических компонентов позвоночника (межпозвоноковых отверстий, суставов и др.) применяют косые и другие проекции.

Одним из обязательных условий рентгенографии позвоночника является раздельное изображение тел позвонков и межпозвоноковых щелей. Это возможно при правильной центрации рентгеновского луча. Оптимальным считается такое соотношение между центральным лучом и исследуемым отделом, при котором центральный пучок лучей направлен касательно к краниальной и каудальной поверхностям тел позвонков, что достигается при совпадении центрального луча с радиусом кривизны исследуемого отдела позвоночника

и центрацией рентгеновской трубки на соответствующие позвонки. Исследуемый позвонок или два смежных позвонка должны находиться в центре кассеты. Уделяется внимание возрастным особенностям позвоночного столба.

Рентгеновская компьютерная томография (РКТ) хорошо визуализирует костные изменения, но недостаточно информативна для оценки связочного аппарата, нервных корешков, спинного мозга. При описании рекомендуем в протоколе отражать последовательно следующие вопросы: оценка оси позвоночника; формы, структуры и размеров тел позвонков; варианты развития позвонков; оценку смещений тел позвонков; дугоотростчатых суставов; межпозвонковых дисков; позвоночного канала; паравертебральных мягких тканей.

При выполнении магнитно-резонансной томографии (МРТ) рассматривает рекомендованные импульсные последовательности:

- 1) локализатор на весь позвоночный столб (для подсчета количества позвонков);
- 2) T1ВИ, T2ВИ, STIR в сагиттальной плоскости;
- 3) T2ВИ в корональной и аксиальной плоскости;
- 4) миелограмма.

При описании рекомендуем в протоколе отражать следующие вопросы: оценку оси позвоночника; форму тел позвонков; оценку костного мозга; варианты развития позвонков; оценку смещений тел позвонков; дугоотростчатые суставы; межпозвонковые диски; позвоночный канал; спинной мозг; паравертебральные мягкие ткани. В конце каждого занятия преподаватель подводит итог практического занятия.

Самостоятельная работа. Работа с учебной литературой и учебными пособиями, решение ситуационных задач, написание рефератов и обзоров по разбираемой теме, подготовка научных докладов и др.

Контрольные вопросы:

1. Требования, предъявляемые к качеству рентгенограмм.
2. Общие правила изучения рентгеновских снимков скелета.
3. Возрастные анатомо-физиологические особенности скелета.
4. Рентгенанатомия верхних и нижних конечностей, таза, черепа, позвоночника.

Требования к уровню подготовленности слушателя. Должен знать:

1. Методику рентгенографии суставов, черепа и позвоночника в стандартных проекциях.
2. Требования к качеству снимка.
3. Укладки больных при рентгенографии суставов, черепа и позвоночника.
4. Режимы рентгенографии различных отделов скелета.
5. Методику выполнения РКТ различных отделов скелета.
6. Методику выполнения МРТ различных отделов скелета.

Должен уметь:

1. На основании анализа и клинической картины болезни определить показания и противопоказания к рентгенологическому исследованию.

2. Уметь выбирать оптимальную методику лучевого исследования костей и суставов (укладка пациента в стандартных проекциях, интерпретация диагностических изображений).

3. Уметь выбирать оптимальную методику лучевого исследования позвоночника (укладка пациента в стандартных проекциях, интерпретация диагностических изображений);

4. Написать протокол исследования.

Должен владеть:

1. Рентгенографией костно-суставной системы.

2. Линейной томографией крупных суставов и позвоночника.

3. Рентгенографией костно-суставной системы с прямым увеличением.

4. Техническими параметрами рентгенографии скелета.

5. Работой с диагностическими изображениями (просмотр в DICOM-вьюере, построение мультипланарных реконструкций, либо просмотр цифровых рентгенограмм).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Квалификационные тесты по лучевой диагностике* / под ред. акад. А. Н. Михайлова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск, 2023. – 455 с.

2. *Михайлов, А. Н.* Рентгенодиагностика заболеваний костно-суставной системы : мультимедийное руководство для врачей / А. Н. Михайлов. – Минск : БелМАПО, 2011. – 299 с.

3. *Михайлов, А. Н.* Рентгенологическая энциклопедия: справочник врача-рентгенолога и рентгенолаборанта / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. наука, 2004. – 591 с.

4. *Михайлов, А. Н.* Шейный остеохондроз : учеб-метод. пособие / А. Н. Михайлов. – Минск : БелМАПО, 2020. – 273 с.

5. *Практические вопросы диагностики дегенеративных заболеваний позвоночника* : учеб-метод. пособие / А. Н. Михайлов [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2023. – 48 с.

6. *Райзер, М.* Лучевая диагностика. Костно-мышечная система / М. Райзер. – М. : МЕДпресс-информ, 2014. – 384 с.

7. *Учебно-методические модули по лучевой визуализации* : сб. науч. ст. / А. Н. Михайлов [и др.] ; под ред. акад. НАН Беларуси А. Н. Михайлова. – Минск : БелМАПО, 2021. – 190 с.

2.2. РЕНТГЕНОСЕМИОТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТНО-СУСТАВНОГО АППАРАТА

Цель занятия: закрепить знания слушателей, полученные на лекции и при самостоятельной работе по разбираемой теме.

Место занятия: учебная комната, рентгеновский кабинет.

Учебные пособия: скелет, негатоскоп, компьютер, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Учебное время: семинар — 2 часа, практическое занятие — 3 часа.

Коды УП: СП11–СП16.

1.1.6.1. Лучевые методы исследования скелета. Рентгеноанатомия и физиология скелета (3 часа).

Методика проведения занятия. Вначале на рентгенограммах разбирается нормальная костная структура, а затем патологическая. Дается определение остеопороза, деструкции, остеосклероза, остеонекроза, остеолита и их рентгенологическая характеристика. Подчеркивается отличие остеопороза (уменьшение количества костных балок) от деструкции (разрушение кости и замещение ее). Остеопороз рассматривается по характеру теневого изображения (пятнистый и диффузный), по локализации (местный, регионарный, распространенный, системный). В настоящее время остеопороз определяется как системное заболевание скелета, характеризующееся уменьшением костной массы и нарушениями микроархитектоники костной ткани, и как следствие переломами при минимальной травме. Поскольку определение остеопороза разработано экспертами Всемирной организации здравоохранения и основано на определении минеральной плотности кости в осевом скелете (поясничный отдел позвоночника и проксимальный отдел бедренной кости) методом рентгеновской денситометрии, следует объяснить основы методики.

Затем следует разобрать остеосклероз (омертвление участка кости) и остеолит (полное рассасывание кости без замещения ее). Обязательно отметить, что секвестрация — это постепенное отторжение омертвевшего участка кости, остановиться на губчатых и кортикальных секвестрах и их видах.

Разбирая рентгенограммы, необходимо сказать, что в большинстве случаев патологический процесс деформирует кость (изменяется длина, объем, ось кости). Изменение объема кости складывается из утолщения, истончения и вздутия. Следует остановиться на гиперостозе и атрофии кости, которые бывают эксцентрическими и концентрическими.

Дать определение периоститу и остановиться на рентгенологических признаках. Разобрать виды периостальной реакции: линейный или отслоенный периостит, слоистый или луковичный, разорванный, бахромчатый, кружевной или гребневидный, игольчатый или спикулообразный периостит. Необходимо акцентировать внимание, что форма периостальных наслоений может быть разнообразная: муфтообразная, полуверетенообразная и др., периостит в виде козырька, шипов. Необходимо разобрать на рентгенограммах характер контуров периостальных наслоений, отметив, что четкость контуров указывает на затихание процесса, нечеткость — на прогрессирование. Гладкие и ровные контуры говорят о начальных фазах процесса, его медленном течении, а неровные, зубчатые — о неравномерном, неодновременном развитии процесса.

Разбирая рентгенограммы с заболеваниями суставов, следует отметить, что рентгенологическая симптоматика характеризуется: изменениями суставной щели, субхондральных пластинок, суставной капсулы, деформацией суставных концов и суставных поверхностей, нарушением нормальных соотношений в суставе, дополнительными внутри- и внесуставными образованиями. Рассмотреть рентгенограммы с анкилозом сустава.

В конце занятия подводится итог по общей рентгеносемиотике заболеваний костно-суставной системы.

Самостоятельная работа. Работа с учебной литературой и учебными пособиями, решение ситуационных задач, написание рефератов и обзоров по разбираемой теме, подготовка научных докладов и др.

Контрольные вопросы:

1. Основной метод исследования в остеологии.
2. Отличия остеопороза от деструкции кости.
3. Классификация остеопороза по характеру теневого изображения на рентгенограммах.
4. Классификация остеопороза по локализации.
5. Рентгенологические признаки остеосклероза.
6. Виды периостальной реакции.
7. Форма периостальных наслоений.
8. Рентгенологическая симптоматика артритов, артрозов и анкилоза суставов.

Требования к уровню подготовленности слушателя. Должен знать:

1. Рентгено-патоморфологические основы симптомов при изменении структуры костей и периоста.
2. Требования к качеству снимка.
3. Рентгенологическую симптоматику при заболеваниях суставов.
4. Взаимосвязь характеристики контуров периостальных наслоений с активностью процесса.

Должен уметь:

1. Правильно интерпретировать рентгенологические изменения костей при остеопорозе, деструкции, остеосклерозе, остеолизе.
2. Оценить правильность выбора режимов рентгенографии.
3. Написать протокол исследования.

Должен владеть:

1. Рентгенологическими симптомами при остеопорозе, деструкции, остеосклерозе, остеолизе.
2. Рентгенологическими симптомами при периостальных изменениях.
3. Рентгенодиагностикой заболеваний суставов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Wenaden, A. E.* Imaging of periosteal reactions associated with focal lesions of bone / A. E. Wenaden, T. A. Szyszko, A. Saifuddin // *Clinical radiology.* – 2005. – Vol. 60, Is. 4. – P. 439–456.
2. *Квалификационные тесты по лучевой диагностике* / под ред. акад. А. Н. Михайлова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск, 2023. – 455 с.
3. *Конаган, Ф.* Лучевая диагностика заболеваний костно-мышечной системы / Ф. Конаган. – М. : Изд-во Панфилова, 2014. – 464 с.
4. *Михайлов, А. Н.* Рентгенологическая энциклопедия: справочник врача-рентгенолога и рентгенолаборанта / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. наука, 2004. – 591 с.
5. *Михайлов, А. Н.* Лучевая визуализация дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника и суставов : мультимедийное руководство для врачей / А. Н. Михайлов. – Минск : БелМАПО, 2015. – 177 с.

6. Михайлов, А. Н. Рентгенодиагностика заболеваний костно-суставной системы : мультимедийное руководство для врачей / А. Н. Михайлов. – Минск : БелМАПО, 2011. – 299 с.
7. Основы и принципы лучевой диагностики : учеб.-метод. пособие / А. И. Алешкевич [и др.]. – Минск : БГМУ, 2015. – 60 с.
8. Практические вопросы диагностики дегенеративных заболеваний позвоночника : учеб.-метод. пособие / А. Н. Михайлов [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2023. – 48 с.
9. Райзер, М. Лучевая диагностика. Костно-мышечная система / М. Райзер. – М. : МЕДпресс-информ, 2014. – 384 с.
10. Учебно-методические модули по лучевой визуализации : сб. науч. ст. / А. Н. Михайлов [и др.] ; под ред. акад. НАН Беларуси А. Н. Михайлова. – Минск : БелМАПО, 2021. – 190 с.

2.3. РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СКЕЛЕТА

Цель занятия: закрепить знания слушателей, полученные на лекции и при самостоятельной работе по разбираемой теме.

Место занятия: учебная комната, рентгеновский кабинет.

Учебные пособия: скелет, негатоскоп, компьютер, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Учебное время: семинар — 2 часа, практическое занятие — 4 часа.

Коды УП: СП11–СП16.

1.1.6.10. Травматические повреждения скелета (4 часа).

1.1.6.11. Патологические переломы и вывихи костей (4 часа).

Методика проведения занятий. Выясняется знание общих клинорентгенологических симптомов переломов с учетом этиологического фактора (травматические и патологические), состояния кожного покрова (открытые и закрытые). Остановиться на дифференциальной диагностике.

Далее подробно разбирается классификация травматических переломов в зависимости от точки приложения механической силы, степени нарушения целостности кости, направления линии перелома, локализации и количества переломов, числа отломков. Остановиться на группе сложных переломов (Беннета, Дюпюитрена, Мальгенья и др.).

Далее следует разбор рентгенограмм с различными видами смещений отломков кости при переломах. Уделить внимание особенностям переломов в детском и старческом возрастах. Обязательно отметить, что у старых людей переломы на рентгенограммах выглядят в виде сложных линий с множеством осколков, обычно продольных с заостренными концами. Полную противоположность представляют собой кости в детском возрасте — гибкие и упругие, легко гнущиеся. Здесь преобладают переломы поднадкостничные, субпериостальные, осколки отсутствуют. Типичными для детского возраста являются эпифизеолиты, остеоэпифизеолиты и апофизеолиты.

Остановиться подробно на процессах заживления переломов, отметить и разобрать три стадии развития мозоли: соединительнотканную, остеоидную

и костную. Привести рентгенограммы костной консолидации переломов различных костей. Заострить внимание на недостаточной и избыточной костной мозоли, ложном суставе и др. Далее приводятся для рассмотрения рентгенограммы с патологическими переломами.

4 часа практического занятия посвящено вывихам и подвывихам, дается их определение, классификация и характеристика. Рассмотрение переломовывиха Монтеджи, когда сочетается перелом проксимальной трети диафиза локтевой кости с вывихом головки лучевой кости. При разборе рентгенограмм с врожденным вывихом бедра обратить внимание на правильность укладки, выяснить рентгенсимптомы, когда нет ядер окостенения головки (линия Шентона, Кальве, Эрлахера–Омбредана, Хильгенрайнера, отстояние клюва бедра от седалищной кости, ацетабулярный индекс) и когда имеются ядра окостенения (отношение головки к линии Ланца, линии Хильгенрайнера, Эрлахера–Омбредана, задержка окостенения на стороне вывиха, метод Кенига, Садофьевой, симптом Майковой–Строговой).

Далее изучаются рентгенограммы с травматическими вывихами бедра, голени, верхней конечности, позвоночника. Дается их характеристика.

Рассматривается рентгеносемиотика патологических, привычных и застарелых вывихов, проводится дифференциальная диагностика.

Самостоятельная работа. Работа с учебной литературой и учебными пособиями, решение ситуационных задач, написание рефератов и обзоров по разбираемой теме, подготовка научных докладов и др.

Контрольные вопросы:

1. Клинико-рентгенологические признаки переломов.
2. Классификация травматических переломов.
3. Основные виды смещения отломков при переломах трубчатых костей.
4. Возрастные особенности переломов.
5. Патологические переломы.
6. Стадии формирования костной мозоли.
7. Рентгенологические признаки патологических вывихов.
8. Неоартрозы.

Требования к уровню подготовленности слушателя. Должен знать:

1. Рентгенологические признаки переломов и вывихов.
2. Виды смещений при переломах костей.
3. Особенности переломов у детей.
4. Сроки формирования костной мозоли у детей и взрослых.
5. Специальные укладки при осложненных переломах и при врожденном вывихе бедра.

Должен уметь:

1. Произвести снимки различных отделов костно-суставного аппарата в стандартных и специальных проекциях при травмах скелета.

2. Интерпретировать рентгеновское изображение вывихов и переломов черепа и позвоночника, костей плечевого пояса и верхней конечности, костей нижних конечностей и их соединений и др.

3. Описать результаты лучевого исследования (используя характеристики для органов и патологических структур).

4. Сформулировать заключение (в котором дается ответ на поставленный перед исследованием вопрос (клинико-диагностическую задачу), которое вытекает из описания и не противоречит ему).

Должен владеть:

1. Рентгенодиагностикой травматических повреждений скелета у детей и взрослых.

2. Линейными и угловыми показателями величины смещения при переломах и вывихах.

3. Рентгенодиагностикой патологических переломов.

4. Рентгенодиагностика вывихов костей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Михайлов, А. Н.* Квалификационные тесты по лучевой диагностике: теоретические основы и ситуационные задачи / А. Н. Михайлов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск : БелМАПО, 2023. – 455 с.

2. *Травматология* : нац. руководство / под ред. Г. П. Котельникова, С. П. Миронова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 528 с.

3. *Трутень, В. П.* Рентгенология : учеб. пособие / В. П. Трутень. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 336 с.

4. *Водянова, О. В.* Переломы тел позвонков у пациентов с несовершенным остеогенезом / О. В. Водянова, А. С. Почкайло // Лучевая визуализация заболеваний скелета и внутренних органов : сб. науч. работ, посвящ. Дню рентгенолога (8 ноября) ; под ред. акад. НАН Беларуси А. Н. Михайлова. – Минск : БелМАПО, 2022. – С. 135–138.

5. *Водянова, О. В.* Распространенность остеопоротических переломов тел позвонков у женщин в период постменопаузы / О. В. Водянова // Лучевая визуализация заболеваний скелета и внутренних органов : сб. науч. работ, посвящ. 125-летию юбилею открытия рентгеновского излучения. – Минск : БелМАПО, 2020. – С. 149–155.

6. *Водянова, О. В.* Сложности в диагностике переломов тел позвонков в педиатрической практике / О. В. Водянова // Лучевая визуализация заболеваний скелета и внутренних органов : сб. науч. работ, посвящ. Дню рентгенолога (8 ноября) ; под ред. акад. НАН Беларуси А. Н. Михайлова. – Минск : БелМАПО, 2022. – С. 145–152.

7. *Михайлов, А. Н.* Возможности использования мультиспиральной компьютерной томографии в визуализации посттравматических дефектов нижней стенки глазницы / А. Н. Михайлов, Ю. Н. Патупчик // Лучевая визуализация заболеваний скелета и внутренних органов : сб. науч. работ, посвящ. 125-летию юбилею открытия рентгеновского излучения. – Минск : БелМАПО, 2020. – С. 121–123.

8. *Михайлов, А. Н.* Лучевая визуализация и классификация взрывных (blow-out) переломов нижней стенки орбиты / А. Н. Михайлов, Ю. Н. Патупчик, О. Н. Дудич // Сборник науч. работ, посвящ. 85-летию юбилею акад. НАН Беларуси А. Н. Михайлова и 70-летию каф. лучевой диагностики БелМАПО ; под ред. акад. А. Н. Михайлова. – Минск : БелМАПО, 2021. – С. 60–67.

9. *Михайлов, А. Н.* Лучевая визуализация орбиты в норме, при травматических повреждениях и её значимость при планировании оперативного вмешательства / А. Н. Михайлов, Ю. Н. Патупчик, О. Н. Дудич // Здравоохранение. – 2020. – № 5. – С. 17–27.

2.4. РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ОСТЕОМИЕЛИТА

Цель занятия: закрепить знания слушателей, полученные на лекции и при самостоятельной работе по разбираемой теме.

Место занятия: учебная комната, рентгеновский кабинет.

Учебные пособия: скелет, негатоскоп, компьютер, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Учебное время: семинар — 4 часа, практическое занятие — 4 часа.

Коды УП: СП11–СП16.

1.1.6.12. Воспалительные заболевания костей (4 часа).

Методика проведения занятия. Обсуждаются клиническая симптоматика, этиология остеомиелита (стафилококк — 75–80 %, стрептококк — 7–20 %, диплококк — 3–5 %) и патогенез (эмболическая теория Боброва–Лексера, аллергическая теория, рефлекторная теория).

Уделяется внимание патологической анатомии остеомиелита, подчеркивается, что острый гематогенный остеомиелит начинается как диффузный воспалительный процесс в сосудисто-соединительнотканном аппарате кости. Следует отметить, что воспаление имеет характер флегмоны, сопровождающейся некрозом костного мозга и компактной пластинки. Гнойное расплавление и отграничение очагов воспаления приводят к формированию гнойников, возникающих уже на третьи сутки от начала заболевания. Обращается внимание на то, что в стенках гнойников отмечается вторичный тромбофлебит, распространяющийся на сосуды компактной пластинки и периоста. Вокруг очагов воспаления с первых дней происходит бурное рассасывание костной ткани, распространяющееся затем на всю поврежденную кость, вследствие чего уже в остром периоде развивается остеопороз, к 3–4 неделе появляются очаги некроза кости и далее секвестрация.

Выясняется усвоение и трактовка основных рентгенологических симптомов остеомиелита: периостит, очаг деструкции, секвестр, остеосклероз. Особое внимание уделяется на последовательный анализ симптомов.

Рассматриваются типичные относительно ранние рентгенологические проявления острого гематогенного остеомиелита в виде линейных периостальных наслоений и мелкопятнистого разрежения костной структуры, а также утолщение и потеря дифференцировки мягких тканей. Обсуждаются патоморфологический субстрат и сроки проявлений остеомиелита.

На примере 2–3 наблюдений разбирается рентгенологическая картина хронического остеомиелита с секвестрами (тотальный, частично-корковый, центральный, проникающий). Повторяются рентгенологические признаки кортикальных секвестров: интенсивность тени, отграниченность полоской просветления от окружающей костной структуры, продолговатая форма. Подчеркивается методическое требование обрисовать тень секвестра на рентгенограммах в двух проекциях. Рассматриваются типы кортикальных секвестров. Указывается важность распознавания кортикального секвестра для дифференциальной диагностики хронического остеомиелита. Следует показать, что

при своевременном лечении секвестры могут рассосаться. Необходимо уделить внимание также симптому «клоаки» — свищевому ходу в кости.

Дифференциальная диагностика гнойного гематогенного остеомиелита с другими воспалительными заболеваниями скелета. Рассматривается в сопоставлении рентгенологическая картина кортикального остеомиелита и сифилитического остеопериостита.

Рассматривается дифференциальная диагностика остеомиелита с преобладанием созидания костной ткани, что проявляется рентгенологически преимущественно уплотнением костной структуры (остеомиелит Гарре, огнестрельный хронический остеомиелит с остеосклерозом, сифилитический остеомиелит).

В одном из рассматриваемых наблюдений представляются рентгенограммы с гнойным остеомиелитом с вовлечением в процесс одного из близлежащих суставов (гнойный артрит). Обращается внимание на возникающий при этом регионарный остеопороз.

Проводится сопоставление характерных рентгенологических проявлений диафизарного туберкулеза и гнойного остеомиелита с солитарной центрально расположенной в диафизе кости деструктивной полостью.

Остановиться на остеомиелите коротких и плоских костей, подчеркнув трудность отличий от туберкулезного поражения. Рекомендуется рассмотреть рентгенологическую картину при грибковых поражениях костей, например, актиномикозе.

Самостоятельная работа. Работа с учебной литературой и учебными пособиями, решение ситуационных задач, написание рефератов и обзоров по разбираемой теме, подготовка научных докладов и др.

Контрольные вопросы:

1. Самый ранний рентгенологический признак остеомиелита.
2. Период времени до развития типичных признаков остеомиелита на обычных рентгенограммах.
3. Обозначение следующих терминов: секвестр, капсула, клоака и абсцесс Броди.
4. Лучевой метод диагностики, с помощью какого можно установить ранний диагноз остеомиелита.
5. Роль МРТ при инфекциях костно-мышечной системы.
6. Основные пути распространения остеомиелита.
7. Риск малигнизации в местах хронической костно-мышечной инфекции.
6. МРТ особенности инфекционного спондилита.

Требования к уровню подготовленности слушателя. Должен знать:

1. Методы диагностики остеомиелита.
2. Клинико-рентгенологические признаки острого и хронического остеомиелита.
3. Формулировку диагноза.

Должен уметь:

1. Определить алгоритм диагностики при остром и хроническом остеомиелите.
2. Произвести снимки различных отделов костно-суставного аппарата в стандартных и специальных проекциях при остеомиелите.
3. Интерпретировать рентгеновское изображение острого остеомиелита.
4. Интерпретировать рентгенологические признаки хронического остеомиелита с секвестрами.

Должен владеть:

1. Рентгенодиагностикой острого остеомиелита.
2. Рентгенодиагностикой хронического остеомиелита.
3. Дифференциальной диагностикой остеомиелита с другими поражениями скелета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, А. Н. Рентгенологическая энциклопедия: справочник врача-рентгенолога и рентгенолаборанта / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. навука, 2004. – 591 с.
2. Квалификационные тесты по лучевой диагностике / под ред. акад. А. Н. Михайлова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск, 2023. – 455 с.
3. Михайлов, А. Н. Рентгеносемиотика и диагностика болезней человека / А. Н. Михайлов. – Минск : Выш. шк., 1989. – 608 с.
4. Михайлов, А. Н. Средства и методы современной рентгенографии / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. навука, 2000. – 241 с.
5. Трутень, В. П. Рентгенология : учеб. пособие / В. П. Трутень. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 336 с.
6. Руцкий, А. В. Рентгенодиагностический атлас. В 2 ч. Ч. 1. Болезни опорно-двигательного аппарата / А. В. Руцкий, А. Н. Михайлов. – Минск : Выш. шк., 1987. – 288 с.
7. Конаган, Ф. Лучевая диагностика заболеваний костно-мышечной системы / Ф. Конаган. – М. : Изд-во Панфилова, 2014. – 464 с.

**2.5. РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ТУБЕРКУЛЕЗА СКЕЛЕТА,
СИФИЛИСА КОСТЕЙ**

Цель занятия: закрепить знания слушателей, полученные на лекции и при самостоятельной работе по разбираемой теме.

Место занятия: учебная комната, рентгеновский кабинет.

Учебные пособия: скелет, негатоскоп, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Учебное время: скелет, негатоскоп, компьютер, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Коды УП: СП11–СП16.

1.1.6.13. Туберкулез костей. Сифилис костей (3 часа).

Методика проведения занятий. Выясняется усвоение патоморфологической картины туберкулеза костей и суставов (гематогенный путь переноса микобактерий из первичного комплекса, расположенного в других органах). Начало местного воспалительного процесса в костях начинается реактивным

воспалительным процессом и развивается инфекционная гранулема, которая при своем распространении переходит непосредственно на костные балки и ведет к их рассасыванию, частичному или полному исчезновению, т. е. начинается истинный деструктивный хронический туберкулезный остит.

Остановиться на трех основных морфологических критериях поражения: альтернативные, экссудативные и пролиферативные проявления. Необходимо подчеркнуть, что продуктивный очаг (грануляционный, фунгозный) характеризуется доброкачественным и медленным течением, небольшими размерами, значительным развитием клеточных грануляционных элементов и обычно отсутствием заметных количеств жидкого распада. Очаг окружен соединительнотканной капсулой и не имеет склонности к распространению. В противовес продуктивному процессу экссудативный очаг (творожистый, казеозный остит) беден клеточными элементами и состоит главным образом из жидкого выпота, содержащего много белковых веществ, имеющих свойство связывать большое количество минеральных солей, особенно фосфорнокислую известь, и превращающихся быстро в характерную для туберкулеза творожистую массу. Казеозный очаг быстрее распространяется по периферии, демаркационный вал вокруг очага слабо выражен или совсем отсутствует. Клинически казеозный остит протекает более злокачественно, это прогрессирующий деструктивный костный процесс. При поражении обширных участков костного вещества центрально расположенные отделы лишаются питания и наступает омертвление, воспалительный некроз. По периферии развиваются реактивные изменения, отграничивающие воспалительные явления и некротический очаг превращается в секвестр. Очаг распространяется к поверхности кости и имеет свойство прорываться либо наружу, либо в полость близлежащего сустава, образуя свищи.

На примере двух наблюдений рассматриваются особенности рентгеномиотики туберкулезного остита при локализации его в метафизе длинной трубчатой кости, а именно: в одном случае он может распространяться через мета-эпифизарный хрящ на эпифиз, в другом – разрушает кортикальный слой и распространяется в сторону мягких тканей. Подчеркиваются рентгенологические признаки, отличающие эти изменения от ограниченных форм гнойного остеомиелита: форма очага разрежения, отсутствие гиперостоза, губчатый секвестр, переход очага через метаэпифизарный хрящ.

В дифференциальной диагностике необходимо рассмотреть рентгенологическую картину типичного абсцесса Броди и других ограниченных форм остеомиелита.

Далее рассматриваются туберкулезные артриты. Типичная картина синовиальной формы туберкулезного гонита: утолщение и уплотнение тени мягких тканей, соответствующее границам суставной капсулы, быстро нарастающий диффузный остеопороз, а при затянувшемся процессе — гипертрофический остеопороз. Следует подчеркнуть, что такая картина не является специфичной и может наблюдаться при артритах иной этиологии.

Далее детально анализируется рентгенологическая семиотика артритической фазы туберкулезных артритов в виде: сужения суставной щели, нечеткости очертаний, а в дальнейшем исчезновения замыкательных пластинок суставных поверхностей, краевых узур, субхондральных секвестров, контактных очагов, деструкции суставных концов костей, быстро нарастающего диффузного остеопороза, атрофии костей, утолщения мягких тканей в области сустава и нарушения соотношений между сочленяющимися костями.

В отношении туберкулезного коксита следует подчеркнуть такие признаки, как «перемещение» вертлужной впадины, а также наклон таза кпереди (статическая деформация).

Проводится дифференциальная диагностика с инфекционными неспецифическими артритами, асептическими некрозами, деформирующим артрозом.

Проиллюстрировать роль томографии в выявлении деструктивных изменений суставных концов костей при туберкулезных поражениях.

На примере 2–3 наблюдений рассматривается рентгенологическая картина постартритической фазы туберкулезного артрита: нарушение правильных соотношений в пораженном суставе, дефекты суставных концов с образованием замыкательных пластинок, репаративные изменения, в том числе гипертрофический остеопороз и утолщение кортикального слоя атрофической кости (эксцентрическая атрофия), краевые костные разрастания в эпифизах как проявление артрита-артроза. Важно повторить рентгенологические проявления костного анкилоза, включая невозможность обвести контуры концов костей.

Обращается внимание на обызвествления в мягких тканях (натечный абсцесс) и известковые вкрапления в самой кости. Необходимо подчеркнуть также ограниченные возможности рентгенологического метода в распознавании обострения процесса на фоне такой картины и роль динамического рентгенологического наблюдения, включая томографию.

Рекомендуется на примере продемонстрировать положительную динамику течения туберкулезного остита под влиянием антибактериального лечения с репаративными изменениями и последующей перестройкой костной структуры на месте деструктивных очагов. Рассматриваются клинико-рентгенологические особенности туберкулезных поражений при некоторых особых локализациях: трохантерит, симфизит, сакроилеит.

Выясняется усвоение знаний по патоморфологической картине сифилиса костей и суставов. Разбираются 4 периода врожденного сифилиса: плода, грудного возраста до 1 года, раннего детского возраста от года до 4 лет, поздний от 4 до 17 лет.

Далее следует разбор рентгенологических признаков сифилиса грудного возраста (остеохондрит, периостит, наличие гумм, ускорение процессов окостенения). Рассматриваются 3 стадии остеохондрита: расширение зоны предварительного обызвествления и повышение ее интенсивности, присоединение процессов разрушения костной ткани и появление поперечной светлой полоски Вегнера, выраженные деструктивные изменения между хрящом

и костной тканью. Уточняется типичная рентгеносемиотика фалангита: утолщение пальцев, остеосклероз, периостит, очаги размягчения (замещение фиброзной тканью).

Далее проводится разбор рентгенологических признаков проявления позднего врожденного и приобретенного третичного сифилиса: гуммозный периостит, остит, остеомиелит (равномерный цилиндрический гиперостоз, наличие деструктивных очагов, локализация в диафизе, множественность поражения скелета, скудные клинические данные), утолщение и искривление костей, деструкция и остеосклероз.

Уделяется внимание сифилитическому артриту и двум его фазам: первично-синовиальной и первично-костной. Проводится дифференциальная диагностика с другими заболеваниями.

Самостоятельная работа. Работа с учебной литературой и учебными пособиями, решение ситуационных задач, написание рефератов и обзоров по разбираемой теме, подготовка научных докладов и др.

Контрольные вопросы:

1. Что такое триада Фемистера?
2. Какой позвонок вовлекается в патологический процесс чаще всего при туберкулезном спондилите?
3. Что такое болезнь Потта?
4. Какие особенности отличают туберкулезный спондилит от пиогенного спондилита?
5. В чем отличие туберкулезного остита от ограниченных форм гнойного остеомиелита?
6. Что такое натечный абсцесс?
7. В чем отличия продуктивного и экссудативного очагов воспаления при туберкулезе костей?
8. Рентгенологические признаки туберкулезного артрита.
9. Клиника, этиология, патогенез и патологическая анатомия сифилиса.
10. Рентгенологическая картина при сифилисе грудного возраста.
11. Поздние проявления врожденного сифилиса. Периоститы, оститы и гуммозные поражения третичного сифилиса.
12. Рентгеносемиотика сифилитического артрита.
13. Дифференциальная рентгенодиагностика сифилиса.
14. При каких заболеваниях детей, кроме врожденного сифилиса, могут появляться метафизарные линии просветления длинных трубчатых костей?
15. Наиболее типичная локализация нейропатической артропатии при спинной сухотке.

Требования к уровню подготовленности слушателя. Должен знать:

1. Патоморфологическую картину туберкулеза костей и суставов, три основных морфологических критерия поражения: альтернативные, экссудативные и пролиферативные проявления.
2. Рентгеносемиотику туберкулезного остита при локализации его в метафизе длинной трубчатой кости.

3. Типичную рентгенологическую картину синовиальной формы туберкулезного гонита.
4. Клинико-рентгенологические особенности туберкулезных поражений при некоторых особых локализациях: трохантерит, симфизит, сакроилеит.
5. Рентгенологические признаки сифилиса плода и грудного возраста.
6. Рентгеносемиотику фалангита.
7. Рентгенологические признаки позднего врожденного и приобретенного третичного сифилиса.
8. Сифилитический артрит, его фазы.

Должен уметь:

1. Произвести снимки различных отделов костно-суставного аппарата в стандартных и специальных проекциях при туберкулезном поражении.
2. На рентгенограммах детально проанализировать рентгенологическую семиотику артритической фазы туберкулезных артритов.
3. Диагностировать туберкулезный спондилит.
4. Интерпретировать типичную рентгенологическую картину синовиальной формы туберкулезного гонита и коксита, постартритическую фазу туберкулезного артрита.
5. Произвести снимки различных отделов костно-суставного аппарата в стандартных и специальных проекциях при сифилитическом поражении.
6. Детально анализировать рентгенологическую семиотику сифилитических периоститов, оститов, фалангитов, артритов.
7. Диагностировать поздний врожденный и приобретенный третичный сифилис.
8. Интерпретировать типичную рентгенологическую картину сифилиса плода и грудного возраста.
9. Провести дифференциальную диагностику сифилиса костей и суставов с другими воспалительными заболеваниями костей, суставов, позвоночника.

Должен владеть:

1. Рентгенодиагностикой туберкулеза скелета.
2. Дифференциальной диагностикой туберкулезных артритов с инфекционными неспецифическими артритами, асептическими некрозами, деформирующим артрозом.
3. Рентгенодиагностикой сифилитического поражения костно-суставной системы.
4. Дифференциальной клинико-рентгенологической диагностикой сифилиса скелета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, А. Н. Квалификационные тесты по лучевой диагностике: теоретические основы и ситуационные задачи / А. Н. Михайлов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск : БелМАПО, 2023. – 455 с.
2. Михайлов, А. Н. Рентгеносемиотика и диагностика болезней человека / А. Н. Михайлов. – Минск : Выш. шк., 1989. – 608 с.

3. Михайлов, А. Н. Средства и методы современной рентгенографии / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. наука, 2000. – 241 с.

4. Михайлов, А. Н. Рентгенологическая энциклопедия: справочник врача-рентгенолога и рентгенолаборанта / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. наука, 2004. – 591 с.

5. Руцкий, А. В. Рентгенодиагностический атлас. В 2 ч. Ч. 1. Болезни опорно-двигательного аппарата / А. В. Руцкий, А. Н. Михайлов. – Минск : Выш. шк., 1987. – 288 с.

2.6. РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СУСТАВОВ

Цель занятия: закрепить знания слушателей, полученные на лекции и при самостоятельной работе по разбираемой теме.

Место занятия: учебная комната, рентгеновский кабинет.

Учебные пособия: скелет, негатоскоп, компьютер, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Учебное время: семинар — 2 часа, практическое занятие — 3 часа.

Коды УП: СП11–СП16.

Методика проведения занятий. Выясняются вопросы классификации заболеваний суставов (артрит, артроз, артропатия) и даются их определения. Подробно остановиться на классификации артритов.

Далее описываются рентгенограммы с различными артритами и выделяются общие и частные клинико-рентгенологические симптомы, отмечая ранние и поздние рентгенпризнаки. Следует подчеркнуть, что ранним рентгенологическим признаком, выявляющимся в первую неделю заболевания, является только расширение щели и остеопороз, а с 7–10 дня имеется выраженный остеопороз в суставных концах, сужение щели (деструкция суставного хряща и замыкательной пластинки), затем выявляются деструктивные костные изменения. Необходимо остановиться на исходах различных артритов.

Изучаются рентгенограммы с различными артрозами (первичными и вторичными). Разбираются стадии заболевания. Акцентируется внимание на основных рентгенологических признаках артрозов (сужение суставной щели, изменение формы суставных концов, уплотнение костного вещества вдоль суставной поверхности, очаги разрежения в эпифизах (псевдокисты) и др.).

Разбираются рентгенограммы с артропатиями (сирингомиелические, диабетические и др.), выделяя их характерные и общие признаки.

Изучаются рентгенограммы с остеохондроматозом суставов, остановившись на патогенезе и рентгенологической картине. Разбираются рентгенограммы с эпифизарной дисплазией (нарушение развития суставов).

Проводится дифференциальная диагностика заболеваний суставов с другими заболеваниями.

Самостоятельная работа. Работа с учебной литературой и учебными пособиями, решение ситуационных задач, написание рефератов и обзоров по разбираемой теме, подготовка научных докладов и др.

Контрольные вопросы:

1. Классификация заболеваний суставов.
2. Классификация артритов.

3. Рентгенодиагностика артритов (ревматоидного, гонорейного, гнойного, инфекционного, бруцеллезного).
4. Рентгенодиагностика артрозов.
5. Рентгенодиагностика артропатий.
6. Рентгенодиагностика опухолевых и опухолевидных поражений суставов.
7. Нарушения развития суставов.
8. Дифференциальная рентгенодиагностика заболеваний суставов.

Требования к уровню подготовленности слушателя. Должен знать:

1. Классификация заболеваний суставов.
2. Общие и частные клинико-рентгенологические симптомы, ранние и поздние рентгенпризнаки артритов.
3. Исходы различных артритов.
4. Рентгеносемиотику артрозов, артропатий, опухолевых и опухолевидных поражений суставов.
5. Патогенез и рентгенологическую картину остеохондроматоза суставов, эпифизарной дисплазии.
6. Рентгенологические признаки нарушения развития суставов.
7. Дифференциальную рентгенодиагностику заболеваний суставов.

Должен уметь:

1. Произвести снимки различных суставов при артритах, артрозах, артропатиях, опухолях суставов, остеохондроматозе, эпифизарной дисплазии.
2. На рентгенограммах детально проанализировать рентгенологическую семиотику артритов (ревматоидного, гонорейного, гнойного, инфекционного, бруцеллезного).
3. Диагностировать нарушения развития суставов.
4. Интерпретировать типичную рентгенологическую симптоматику артрозов.

Должен владеть:

1. Рентгенодиагностикой артрозов.
2. Рентгенодиагностикой артритов.
3. Дифференциальной рентгенодиагностикой заболеваний суставов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Конаган, Ф.* Лучевая диагностика заболеваний костно-мышечной системы / Ф. Конаган. – М. : Изд-во Панфилова, 2014. – 464 с.
2. *Михайлов, А. Н.* Квалификационные тесты по лучевой диагностике: теоретические основы и ситуационные задачи / А. Н. Михайлов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск : БелМАПО, 2023. – 455 с.
3. *Михайлов, А. Н.* Рентгенологическая энциклопедия: справочник врача-рентгенолога и рентгенолаборанта / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. наука, 2004. – 591 с.
4. *Руцкий, А. В.* Рентгенодиагностический атлас. В 2 ч. Ч. 1. Болезни опорно-двигательного аппарата / А. В. Руцкий, А. Н. Михайлов. – Минск : Выш. шк., 1987. – 288 с.
5. *Лучевая диагностика и лучевая терапия : учеб. пособие / А. И. Алешкевич [и др.].* – Минск : Новое знание, 2017. – 381 с.

6. Михайлов, А. Н. Лучевая визуализация дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника и суставов: мультимедийное руководство для врачей / А. Н. Михайлов. – Минск : БелМАПО, 2015. – 177 с.

7. Михайлов, А. Н. Рентгенодиагностика заболеваний костно-суставной системы: мультимедийное руководство для врачей / А. Н. Михайлов. – Минск : БелМАПО, 2011. – 299 с.

8. Лучевая диагностика : учеб. / Г. Е. Труфанов [и др.]. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 484 с.

2.7. РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ФИБРОЗНЫХ ОСТЕОДИСТРОФИЙ

Цель занятия: закрепить знания слушателей, полученные на лекции и при самостоятельной работе по разбираемой теме.

Место занятия: учебная комната, рентгеновский кабинет.

Учебные пособия: скелет, негатоскоп, компьютер, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Учебное время: семинар — 2 часа; практическое занятие — 3 часа.

Коды УП: СП11–СП16.

1.1.6.25. Нарушения развития скелета (3 часа).

Методика проведения занятия. Выясняя вопросы патогенеза фиброзных остеодистрофий, обращается внимание на перерождение, замещение костной, жировой и костно-мозговой ткани волокнистой, соединительной, фиброзной тканью с образованием кист, обезображиваний, переломов и др.

Далее разбираются рентгенограммы с изолированной костной кистой, отмечается ее локализация и рентгенологические симптомы (одиночное образование, центрально расположенное, округлой формы с крупноочастым рисунком, четкими ровными контурами, без периостальной реакции, костно-мозговой канал закрыт).

При разборе рентгенограмм с болезнью Реклингаузена остановиться на клинических и биохимических данных в диагностике данного заболевания, обратив внимание на рентгенологические особенности (системный остеопороз, истончение кортикального слоя, утолщение кости за счет вздутия изнутри, наличие полиморфных беспорядочно разбросанных кист).

Рассматривается рентгенологическая семиотика болезни Педжета (утолщение и деформация кости, сужение костно-мозгового канала, остеосклероз, разрыхление коркового слоя, выраженный гиперостоз и остеосклероз костей свода черепа (курчавая голова). Проводится дифференциальная диагностика данных заболеваний.

Рассматривается классификация нарушений остеогенеза: системные и локальные. Описываются рентгенограммы системных нарушений:

а) несовершенный остеогенез (патологическая ломкость костей, мраморная болезнь, врожденный гиперостоз, остеопойкилия);

б) несовершенный хондрогенез (хондродисплазия, спондилоэпифизарная дисплазия, дисхондродисплазия, множественные костно-хрящевые экзостозы, арахнодактилия). При этом обращается внимание на рентгенологические

проявления этих процессов и проводится дифференциальная диагностика с другими заболеваниями.

Далее разбираются локальные нарушения остеогенеза:

- а) преимущественно количественные (врожденные дефекты — изменения количества, размеров и соотношений элементов костно-суставного аппарата);
- б) преимущественно структурные (фиброзная дисплазия, мелореостоз);
- в) врожденные вывихи, плоскостопие.

Самостоятельная работа. Работа с учебной литературой и учебными пособиями, решение ситуационных задач, написание рефератов и обзоров по разбираемой теме, подготовка научных докладов и др.

Контрольные вопросы:

1. Общие данные о патогенезе и патанатомии фиброзных остеодистрофий.
2. Клинико-рентгенологическая характеристика изолированной костной кисты.
3. Гиперпаратиреоидная остеодистрофия (болезнь Реклингаузена).
4. Клинико-рентгенологическая характеристика моно- и полиоссальной форм, осложнений деформирующей остеодистрофии (болезнь Педжета).
5. Картина болезни Педжета при магнитно-резонансном изображении.
6. Какие участки скелета чаще всего поражаются при болезни Педжета?
7. Какова частота злокачественного (саркоматозного) перерождения болезни Педжета?
8. Как можно отличить склеротическое поражение тела позвонка при болезни Педжета от остеобластических метастазов?
9. Дифференциальная рентгенодиагностика фиброзных остеодистрофий.
10. Классификация нарушений остеогенеза.
11. Системные нарушения.
12. Локальные нарушения.

Требования к уровню подготовленности слушателя. Должен знать:

1. Классификацию фиброзных остеодистрофий.
2. Патогенез и патанатомию фиброзных остеодистрофий.
3. Клинико-рентгенологическую характеристику изолированной костной кисты, гиперпаратиреоидной остеодистрофии, деформирующей остеодистрофии, деформирующего остоза.
4. Дифференциальную рентгенодиагностику фиброзных остеодистрофий.
5. Классификацию нарушений остеогенеза.
6. Рентгенологические признаки несовершенного остеогенеза, несовершенного хондрогенеза.
7. Рентгенологические признаки локального нарушения остеогенеза.
8. Рентгенодиагностику патологической ломкости костей, мраморной болезни, врожденного гиперостоза, остеопойкилии, хондродисплазии, спондилоэпифизарной дисплазии, дисхондродисплазии, множественных костно-хрящевых экзостозов, арахнодактилии с другими заболеваниями.

Должен уметь:

1. Произвести снимки различных суставов при остеоидистрофиях различного генеза.
2. Интерпретировать типичную рентгенологическую симптоматику остеоидистрофий (гиперпаратиреоидной, деформирующей, фиброзной, нефрогенной).
3. Провести дифференциальную диагностику фиброзных остеоидистрофий с другими заболеваниями.
4. На рентгенограммах детально проанализировать рентгенологическую семиотику незавершенного остеогенеза и хондрогенеза.
5. Диагностировать фиброзную дисплазию, миелореостоз, врожденные дефекты — изменение количества, размеров и соотношений элементов костно-суставного аппарата.
6. Интерпретировать типичную рентгенологическую симптоматику локальных нарушений остеогенеза: преимущественно количественных и преимущественно структурных.
7. Провести дифференциальную диагностику врожденных и приобретенных нарушений остеогенеза.

Должен владеть:

1. Методиками и алгоритмом лучевой визуализации.
2. Рентгенодиагностикой различных форм фиброзных дистрофий.
3. Дифференциальной диагностикой фиброзных дистрофий.
4. Рентгенодиагностикой нарушений развития скелета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, А. Н. Рентгеносемиотика и диагностика болезней человека / А. Н. Михайлов. – Минск : Выш. шк., 1989. – 608 с.
2. Михайлов, А. Н. Рентгенологическая энциклопедия: справочник врача-рентгенолога и рентгенолаборанта / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. наука, 2004. – 591 с.
3. Руцкий, А. В. Рентгенодиагностический атлас. В 2 ч. Ч. 1. Болезни опорно-двигательного аппарата / А. В. Руцкий, А. Н. Михайлов. – Минск : Выш. шк., 1987. – 288 с.
4. Водянова, О. В. Переломы тел позвонков у пациентов с несовершенным остеогенезом / О. В. Водянова, А. С. Почкайло // Лучевая визуализация заболеваний скелета и внутренних органов : сб. науч. работ, посвящ. Дню рентгенолога (8 ноября) ; под ред. акад. НАН Беларуси А. Н. Михайлова. – Минск : БелМАПО, 2022. – С. 135–138.
5. Поражения костей свода черепа в виде пончика с хрупкостью костей как пример редкой скелетной дисплазии. Клинический случай / А. С. Почкайло, А. А. Галашевская, Е. И. Дунаева [и др.] // Педиатрия Восточная Европа. – 2022. – Т. 10, № 4. – С. 591–607.
6. Михайлов, А. Н. Рентгенодиагностика заболеваний костно-суставной системы : мультимедийное руководство для врачей / А. Н. Михайлов. – Минск : БелМАПО, 2011. – 299 с.
7. Конаган, Ф. Лучевая диагностика заболеваний костно-мышечной системы / Ф. Конаган. – М. : Изд-во Панфилова, 2014. – 464 с.

2.8. РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ОПУХОЛЕЙ СКЕЛЕТА

Цель занятия: закрепить знания слушателей, полученные на лекции и при самостоятельной работе по разбираемой теме.

Место занятия: учебная комната, рентгеновский кабинет.

Учебные пособия: скелет, негатоскоп, компьютер, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Учебное время: семинар — 2 часа; практическое занятие — 4 часа.

Коды УП: СП11–СП16.

1.1.6.23. Опухоли костей (4 часа).

1.1.6.22. Опухоли позвоночника и спинного мозга (4 часа).

Методика проведения занятия. Рассматривается классификация доброкачественных опухолей скелета (по И. Г. Лагуновой). Разбирается рентгеновская семиотика типичной картины губчатой остеомы трубчатой кости. О компактных остеомах рекомендуется только упомянуть, отложив подробный разбор до семинарского занятия по рентгенодиагностике заболеваний черепа и придаточных пазух носа. В порядке дифференциальной диагностики с остеомой следует рассмотреть рентгенограммы с костно-хрящевым экзостозом на широком основании, подчеркнув трудности различия этих образований, а также с определенным видом экзостоза травматического и воспалительного происхождения и с некоторыми вариантами строения костей (например, надмышцелковый отросток плечевой кости).

Далее разбирается типичная картина остеохондромы. Важно подчеркнуть отличие остеомы и остеохондромы в отношении склонности к озлокачествлению и в связи с этим различную тактику по отношению к ним. Следует обратить внимание, что остеохондрома может развиваться на почве одиночного или множественных хрящевых экзостозов.

Разбираются наблюдения с множественными хондромами костей кисти, с хондромой длинной трубчатой кости. Указывается, что решающее дифференциально-диагностическое значение при одиночных хондромах имеет признак «крапчатости» за счет наличия в хрящевой основе опухоли участков обызвествления, а при отсутствии такого признака дифференциальная диагностика проводимая главным образом с фиброзными остеодистрофиями, вызывает значительные трудности. Необходимо отметить роль биопсии в дифдиагностике. Желательно продемонстрировать наблюдение хондромы длинной трубчатой кости с массивным обызвествлением в ткани опухоли, в связи с чем в рентгеновской картине преобладает не разрежение, а уплотнение тени. Отметить высокую угрозу озлокачествления таких хондром. Демонстрируются хрящевые опухоли других локализаций (ребра, кости таза).

Описывая рентгенограммы с гигантоклеточной опухолью (остеобластокластомой) обращается внимание на возраст больных (20–40 лет) и характер рентгенологической картины (эксцентрично расположена, мелкая ячеистость). Выделяются особенности структурных изменений при литической и ячеисто-трабекулярной формах, их осложнения.

Переходя к рассмотрению сосудистых новообразований костей, следует повторить данные о преимущественной локализации гемангиом в скелете. Разбираются гемангиомы позвонка, костей свода черепа, ребра. Указываются особенности формы и структуры костей при сосудистых опухолях. Полезно продемонстрировать наблюдение гемангиомы конечностей с вовлечением в процесс длинных трубчатых костей, обратив внимание на важность оценки состояния мягких тканей (флеболиты), а также на изменения формы, структуры и характера контуров кости. Проводится дифференциальная диагностика данных заболеваний.

В соответствии со схемой И. Г. Лагуновой рассмотреть наблюдения остеогенной саркомы различной локализации в длинных трубчатых костях:

- а) остеогенная саркома;
- б) остеобластическая саркома (центральный вариант);
- в) остеобластическая саркома (периферический вариант), односторонний подвид;
- г) остеобластическая саркома (периферический вариант), циркулярный подвид;
- д) смешанная остеогенная саркома.

Необходимо внести ясность относительно значения такого деления остеогенной саркомы как отражающего многообразия рентгенологической картины. Рассматривая рентгеносемиотику этой опухоли, необходимо остановиться на патоморфологическом субстрате отдельных симптомов. Следует указать на два типа костеобразования при ней: реактивное костеобразование (эндостальная реакция и периостальная в формах, характерных для злокачественных опухолей вообще, в виде периостального козырька и спикул) и на опухолевое костеобразование, специфическое именно для остеогенной саркомы, убедительным рентгенологическим доказательством которого является наличие аморфных пятнистых оссификатов за пределами кости.

При обсуждении циркулярного подвида периферического варианта остеобластической саркомы следует остановиться на так называемой паростальной остеосаркоме, подчеркнув условность ее выделения в качестве отдельной формы и несомненную ее принадлежность к остеогенным саркомам.

Рассматривая наблюдение с периостальной фибросаркомой, подчеркивается важнейшая особенность этой опухоли — несоответствие между объемом мягкотканой опухоли и минимальными поверхностными изменениями костей в виде узур от давления, поверхностных деструктивных изменений, ограниченной периостальной реакции.

Рентгенологическая картина опухоли Юинга представляется 3–4 наблюдениями:

- а) типичная картина поражения диафиза длинной трубчатой кости со слоистой «луковичной» периостальной оссификацией и деструктивными изменениями кортикального слоя;
- б) поражение диафиза или метадиафиза длинной трубчатой кости, при котором отсутствует слоистость периостального остеофита, но имеется

симптом «козырька» и игольчатая периостальная реакция, а также пластинчатая деструкция кортикального слоя;

в) более ранние изменения при опухоли Юинга в виде мелкоочагового разрежения и периостальных наслоений, весьма сходные с картиной гематогенного остеомиелита.

По ходу разбора наблюдений повторяются патоморфологические, клинические особенности опухоли Юинга. Подчеркиваются дифференциально-диагностические признаки по отношению к остеогенной саркоме: локализация поражения в диафизе, значительное распространение процесса по длине кости, иной рисунок структуры, отсутствие экстраоссальных оссификатов, а в ряде случаев — множественность поражения костей; а также по отношению к остеомиелиту (отсутствие секвестра, несоответствие наблюдаемых изменений срокам заболевания, в трудных случаях — использование динамического наблюдения). Далее на примере 1–2 наблюдений рассматриваются клинико-рентгенологические особенности ретикулосаркомы.

Самостоятельная работа. Работа с учебной литературой и учебными пособиями, решение ситуационных задач, написание рефератов и обзоров по разбираемой теме, подготовка научных докладов и др.

Контрольные вопросы:

1. Классификация доброкачественных опухолей.
2. Клинико-рентгенологическая характеристика опухолей костно-хрящевой группы.
3. Клинико-рентгенологическая характеристика сосудистых опухолей.
4. Дифференциальная рентгенодиагностика доброкачественных опухолей скелета.

Требования к уровню подготовленности слушателя. Должен знать:

1. Классификацию доброкачественных опухолей костей.
2. Рентгеновскую семиотику и дифференциально-диагностические критерии губчатой остеомы трубчатой кости.
3. Клинико-рентгенологическую характеристику остеохондромы, остеобластокластомы.
4. Роль биопсии в диагностике хондром.
5. Особенности формы и структуры костей при сосудистых опухолях различной локализации.
6. Дифференциальную рентгенодиагностику доброкачественных опухолей и опухолевидных образований костей.
7. Классификацию злокачественных опухолей костей.
8. Клинико-рентгенологическую характеристику первичных злокачественных опухолей костей: остеогенной саркомы, параоссальной остеосаркомы, хондросаркомы, фибросаркомы, опухоли Юинга, ретикулосаркомы.
9. Рентгеновскую семиотику и дифференциально-диагностические критерии злокачественных опухолей костей.

Должен уметь:

1. Выполнять рентгенснимки при опухолях различных костей и суставов.

2. Провести дифференциальную диагностику губчатой остеомы трубчатой кости от других заболеваний костей: костно-хрящевого экзостоза на широком основании, экзостоза травматического и воспалительного происхождения и с некоторыми вариантами строения костей (например, надмыщелковый отросток плечевой кости).

3. Интерпретировать снимки с множественными хондромами костей кисти, с хондромой длинной трубчатой кости, хрящевыми опухолями других локализаций (ребра, кости таза).

4. Диагностировать гемангиомы конечностей с вовлечением в процесс длинных трубчатых костей, обратив внимание на важность оценки состояния мягких тканей (флеболиты), а также на изменения формы, структуры и характера контуров кости.

5. Правильно интерпретировать рентгенологическую картину изменений в костях при злокачественных опухолях.

6. Провести дифференциальную диагностику первичных злокачественных опухолей скелета с изменениями при системных заболеваниях, болезнях крови, метастазах.

7. Интерпретировать снимки с остеобластическими и смешанными метастазами, с прорастанием злокачественных опухолей в кости по продолжению.

8. Дифференцировать остеокластические, остеобластические и смешанные формы остеогенной саркомы.

Должен владеть:

1. Рентгеносемиотикой опухолей костей.

2. Методикой рентгенографии костей.

3. Алгоритмом лучевой визуализации костей.

4. Дифференциальной рентгенодиагностикой доброкачественных и злокачественных опухолей костей.

5. Дифференциальной рентгенодиагностикой между опухолевыми и другими заболеваниями костей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, А. Н. Квалификационные тесты по лучевой диагностике: теоретические основы и ситуационные задачи / А. Н. Михайлов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск : БелМАПО, 2023. – 455 с.

2. Михайлов, А. Н. Рентгеносемиотика и диагностика болезней человека / А. Н. Михайлов. – Минск : Выш. шк., 1989. – 608 с.

3. Михайлов, А. Н. Рентгенологическая энциклопедия: справочник врача-рентгенолога и рентгенолаборанта / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. наука, 2004. – 591 с.

4. Руцкий, А. В. Рентгенодиагностический атлас. В 2 ч. Ч. 1. Болезни опорно-двигательного аппарата / А. В. Руцкий, А. Н. Михайлов. – Минск : Выш. шк., 1987. – 288 с.

5. Илясова, Е. Б. Лучевая диагностика : учеб. пособие / Е. Б. Илясова, М. Л. Чехонацкая, В. Н. Приезжева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 432 с.

6. Конаган, Ф. Лучевая диагностика заболеваний костно-мышечной системы / Ф. Конаган. – М. : Изд-во Панфилова, 2014. – 464 с.

7. Лучевая диагностика и лучевая терапия : учеб. пособие / А. И. Алешкевич [и др.]. – Минск : Новое знание, 2017. – 381 с.

2.9. РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА МИЕЛОМНОЙ БОЛЕЗНИ

Цель занятия: закрепить знания слушателей, полученные на лекции и при самостоятельной работе по разбираемой теме.

Место занятия: учебная комната, рентгеновский кабинет.

Учебные пособия: скелет, негатоскоп, компьютер, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Учебное время: семинар — 2 часа; практическое занятие — 3 часа.

Коды УП: СП11–СП16.

1.1.6.24. Поражения скелета при заболеваниях крови и ретикулоэндотелиальной системы (2 часа).

Методика проведения занятия. На примере 2–3 наблюдений необходимо показать все многообразие деструктивных изменений при миеломной болезни как с типичным (множественно мелкие резко очерченные очаги разрежения, фестончатость эностальной поверхности кортикального слоя длинных трубчатых костей), так и с нехарактерными рентгенологическими проявлениями, вызывающими трудности в смысле дифференциальной диагностики с метастазами в скелет. Далее рассматривается наблюдение с диффузно-паротической формой миеломной болезни, целесообразность выделения которой надо обосновать тем, что рентгенологическая картина системного остеопороза определяет соответствующий дифференциально-диагностический ряд, причем дальнейшее уточнение природы изменений обычно требует привлечения клинических данных.

Рассматриваются 4–5 наблюдений с метастазами рака в скелет:

- а) множественные остеокластические метастазы;
- б) одиночный остеокластический метастаз;
- в) остеобластические метастазы;
- г) смешанные метастазы.

Проводится дифференциальная диагностика с первичными злокачественными опухолями скелета, изменениями при системных заболеваниях, болезнях крови.

В ходе разбора этих наблюдений обсуждается частота метастазирования в скелет и преимущественный характер метастазов при различной первичной локализации опухолей, а также пределы рентгенологического метода в распознавании метастазов.

Самостоятельная работа. Работа с учебной литературой и учебными пособиями, решение ситуационных задач, написание рефератов и обзоров по разбираемой теме, подготовка научных докладов и др.

Контрольные вопросы:

1. Клинико-рентгенологическая характеристика миеломной болезни.
2. Метастазы в кости.
3. Злокачественный кариез кости (раковая костоеда).
4. Дифференциальная диагностика метастазов.

Требования к уровню подготовленности слушателя. Должен знать:

1. Классификацию злокачественных опухолей костей.
2. Многообразии деструктивных изменений при миеломной болезни, особенности ее диффузно-паротической формы.
3. Рентгеновскую семиотику и дифференциально-диагностические критерии вторичных злокачественных опухолей костей.
4. Особенности метастазов в кости при различных злокачественных опухолях.
6. Дифференциальную рентгенодиагностику злокачественных опухолей и опухолевидных образований костей.

Должен уметь:

1. Выполнять рентгенснимки при злокачественных опухолях костей.
2. Провести дифференциальную диагностику первичных злокачественных опухолей скелета с изменениями при системных заболеваниях, болезнях крови, метастазах.
3. Интерпретировать снимки с остеобластическими и смешанными метастазами, с прорастанием злокачественных опухолей в кости по продолжению.
4. Диагностировать метастазы рака в скелет: множественные остеокластические метастазы; одиночный остеокластический метастаз; остеобластические метастазы; смешанные метастазы.

Должен владеть:

1. Рентгенодиагностикой злокачественных опухолей костей.
2. Дифференциальной рентгенодиагностикой вторичных злокачественных опухолей костей.
3. Рентгенодиагностикой метастазов в кости при различных злокачественных опухолях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, А. Н. Рентгенодиагностика заболеваний костно-суставной системы: мультимедийное руководство для врачей / А. Н. Михайлов. – Минск : БелМАПО, 2011. – 299 с.
2. Михайлов, А. Н. Квалификационные тесты по лучевой диагностике: теоретические основы и ситуационные задачи / А. Н. Михайлов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск : БелМАПО, 2023. – 455 с.
3. Руцкий, А. В. Рентгенодиагностический атлас. В 2 ч. Ч. 1. Болезни опорно-двигательного аппарата / А. В. Руцкий, А. Н. Михайлов. – Минск : Выш. шк., 1987. – 288 с.

2.10. РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

Цель занятия: закрепить знания слушателей, полученные на лекции и при самостоятельной работе по разбираемой теме.

Место занятия: учебная комната, рентгеновский кабинет.

Учебные пособия: скелет, негатоскоп, компьютер, таблицы, набор рентгенограмм и томограмм.

Учебное время: семинар — 2 часа; практическое занятие — 4 часа.

Коды УП: СП11–СП16.

1.1.6.19. Дегенеративные заболевания позвоночника (4 часа).

Методика проведения занятия. При выяснении этиологии и патогенеза следует акцентировать внимание на том, что это заболевания, прежде всего связанные с патологией дисков, межпозвонковых суставов и позвоночных связок. Далее остановиться на патологической анатомии дегенерации. Необходимо подчеркнуть, что в практическом отношении наиболее ценна классификация дегенеративно-дистрофических поражений позвоночника, основанная на клинико-рентгенологических данных, в которой выделяются три нозологические единицы: спондилез, спондилоартроз и остеохондроз.

При обсуждении рентгенологической семиотики спондилеза следует остановиться на характере остеофитов. Краевая компактная кайма тела позвонка как правило не изменена. Для спондилеза характерны системность, неравномерность и беспорядочность поражений тел позвонков, отсутствие выраженного снижения высоты межпозвонковых дисков, отсутствие субхондрального склероза.

Разбирая рентгенологические симптомы остеохондроза, необходимо указать на то, что процесс этот необратим, ведет к замещению хрящей, ядра и фиброзного кольца соединительной тканью, разрушению всех элементов диска. Сближение позвонков друг с другом и возникновение разболтанности сегмента оказывает влияние на субхондральные отделы тел позвонков и, в частности, на замыкающие пластинки. Здесь развиваются реактивные склеротические изменения и краевые остеофиты. Хрящевые элементы разрушенного диска или пульпозное ядро, выпадающие в просвет позвоночного канала и межпозвонковых отверстий, сдавливают ствол спинного мозга и корешки, вызывая клиническую картину их компрессии. Излюбленной локализацией грыж диска являются шейно-грудной и пояснично-крестцовый отделы.

При рассмотрении рентгенологических проявлений спондилоартроза обращают внимание на типичные симптомы и их клиническое значение.

Самостоятельная работа. Работа с учебной литературой и учебными пособиями, решение ситуационных задач, написание рефератов и обзоров по разбираемой теме, подготовка научных докладов и др.

Контрольные вопросы:

1. Этиология, патогенез, патологическая анатомия и клиника дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника и их классификация.
2. Рентгеносемиотика деформирующего спондилеза.
3. Рентгеносемиотика остеохондроза позвоночника.
4. Рентгеносемиотика спондилоартроза.

Требования к уровню подготовленности слушателя. Должен знать:

1. Клинико-рентгенологическую классификацию дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника.
2. Патологическую анатомию дегенерации.

3. Общие и частные клинико-рентгенологические симптомы, ранние и поздние рентгенпризнаки спондилеза, спондилоартроза и остеохондроза.

4. Излюбленную локализацию грыж диска.

Должен уметь:

1. Произвести снимки различных отделов позвоночника при дегенеративно-дистрофическом поражении.

2. На рентгенограммах детально проанализировать рентгенологическую семиотику спондилеза, спондилоартроза и остеохондроза.

3. Провести дифференциальную диагностику дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника.

Должен владеть:

1. Методикой рентгенографии позвоночника.

2. Рентгенодиагностикой дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника.

3. Алгоритмом лучевой визуализации позвоночника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, А. Н. Шейный остеохондроз / А. Н. Михайлов. – Минск : БелМАПО, 2020. – 273 с.

2. Михайлов, А. Н. Квалификационные тесты по лучевой диагностике: теоретические основы и ситуационные задачи / А. Н. Михайлов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск : БелМАПО, 2023. – 455 с.

3. Михайлов, А. Н. Средства и методы современной рентгенографии / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. наука, 2000. – 241 с.

4. Михайлов, А. Н. Рентгенологическая энциклопедия: справочник врача-рентгенолога и рентгенолаборанта / А. Н. Михайлов. – Минск : Бел. наука, 2004. – 591 с.

5. Михайлов, А. Н. Актуальные вопросы клинико-рентгенологической диагностики шейных дегенеративно-дистрофических дорсопатий / А. Н. Михайлов, Э. Е. Малевич, Е. С. Копыток // Мед. новости. – 2023. – № 4. – С. 11–21.

6. Корреляционная зависимость суставной нестабильности, деформаций МПО и каналов нервных корешков от стадий остеохондроза в шейном отделе позвоночника / А. Н. Михайлов, И. С. Абельская Э. Е. Малевич, Е. С. Копыток // Новости медико-биологических наук. – 2023. – Т. 23, № 1. – С. 40–50.

7. Михайлов, А. Н. Лучевая визуализация фасеточного синдрома при остеохондрозе шейного отдела позвоночника / А. Н. Михайлов, Е. С. Копыток // Неразрушающий контроль и диагностика. – 2022. – № 3. – С. 39–48.

8. Михайлов, А. Н. Рентгенологическая классификация остеохондроза шейного отдела позвоночника / А. Н. Михайлов // Здоровоохранение. – 2020. – № 12. – С. 32–40.

9. Рентгенодиагностика шейного спондилолистеза при дегенеративно-дистрофических поражениях позвоночно-двигательных сегментов / А. Н. Михайлов, И. С. Абельская, Э. Е. Малевич, Е. С. Копыток // Неразрушающий контроль и диагностика. – 2023. – № 2. – С. 2–12.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Глава 1. Общие принципы проведения семинарских (практических) занятий по рентгенодиагностике заболеваний костно-суставной системы	4
1.1. Структура и содержание протокола исследования костей и суставов конечностей	4
1.2. Примеры протоколов рентгенографии костей и суставов.....	9
Глава 2. Методики проведения семинарских (практических) занятий по рентгенодиагностике заболеваний костно-суставной системы	11
2.1. Рентгеноанатомия и лучевые методы исследования скелета.....	11
2.2. Рентгеносемиотика заболеваний костно-суставного аппарата.....	14
2.3. Рентгенодиагностика травматических повреждений скелета.....	17
2.4. Рентгенодиагностика остеомиелита.....	20
2.5. Рентгенодиагностика туберкулеза скелета, сифилиса костей.....	22
2.6. Рентгенодиагностика заболеваний суставов.....	27
2.7. Рентгенодиагностика фиброзных остеодистрофий.....	29
2.8. Рентгенодиагностика опухолей скелета	32
2.9. Рентгенодиагностика миеломной болезни	36
2.10. Рентгенодиагностика дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника.....	37