Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра лучевой диагностики ИПО

**Рецензия доцента, к.м.н. кафедры лучевой диагностики ИПО Тяжельниковой Зои Михайловны на реферат ординатора второго года обучения специальности рентгенология Солтукиевой Замиры Халидовны по теме: «Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов».**В ходе проведенной самостоятельной работы ординатора с литературой по специальности обучения были разобраны основные клинические проявления и методы диагностики заболевания и определена актуальность освещаемой темы. Выбранная тематика раскрыта в полной мере, в основу теоретического представления о рентгенодиагностике заболеваний костей и суставов взята актуальная литература для года подготовки ординатора. В процессе представления реферата ординатор показал владение описанным материалом, умение его анализировать и способность аргументировано защищать свою точку зрения.

Основные оценочные критерии рецензии на реферат ординатора первого года обучения специальности Рентгенология:

|  |  |
| --- | --- |
| Оценочный критерий | Положительный/отрицатеьный |
| 1. **Структурированность**
 |  |
| 1. **Наличие орфографических ошибок**
 |  |
| 1. **Соответствие текста реферата его теме**
 |  |
| 1. **Владение терминологией**
 |  |
| 1. **Полнота и глубина раскрытия основных понятий темы**
 |  |
| 1. **Логичность доказательной базы**
 |  |
| 1. **Умение аргументировать основные положения и выводы**
 |  |
| 1. **Круг использования известных научных источников**
 |  |
| 1. **Умение сделать общий вывод**
 |  |

**Итоговая оценка:**

**Комментарии рецензента:**

Дата:

Подпись рецензента:

Подпись ординатора:

Любой патологический процесс в скелете сопровождается в основном тремя видами изменений костей:

- изменениями формы и величины кости;

- изменениями контуров кости;

- изменениями костной структуры.

Кроме этого возможны изменения надкостницы, суставов и окружающих кость мягких тканей.

**1. Изменения формы и величины кости**

**Искривление кости**

Искривление кости (дугообразное, угловое, S -образное) - деформация, для которой обязательно искривление оси кости (в отличие от одностороннего утолщения); возникает при потере прочности кости, при изменении условий статической нагрузки, при ускоренном росте одной из парных костей по сравнению с другой, после сращения переломов, при врожденных аномалиях.

**Изменение длины кости**

удлинение - увеличение длинника кости, которое обычно происходит вследствие раздражения росткового хряща в период роста;

укорочение - уменьшение длинника кости может быть следствием задержки ее роста в длину по той или иной причине, после сращения переломов с захождением или вклинением отломков, при врожденных аномалиях.

**Изменение объема кости**

Утолщение кости - увеличение объема за счет образования нового костного вещества. Как правило, утолщение возникает в результате избыточного периостального костеобразования; реже - за счет внутренней перестройки (при болезни Педжета).

Утолщение может быть функциональным - в результате повышенной нагрузки на кость. Это - так называемая гипертрофия кости: рабочая - при занятиях физическим трудом или спортом и компенсаторная - при отсутствии парной кости или сегмента конечности (после ампутации). Патологическое утолщение - гиперостоз, возникающий вследствие какого-либо патологического процесса, сопровождающегося утолщением кости за счет функции надкостницы - периоста, поэтому его также можно назвать периостозом.

Гиперостоз - как правило, вторичный процесс. Причиной его может быть воспаление, травма, нарушение гормонального статуса, хроническая интоксикация (мышьяком, фосфором) и др. Первичный гиперостоз наблюдается при врожденном гигантизме.

Истончение кости - уменьшение ее объема может быть врожденным и приобретенным.

Врожденное уменьшение объема называется гипоплазией.

Приобретенное уменьшение объема кости представляет собой истинную костную атрофию, которая может быть эксцентрической и концентрической.

При эксцентрической атрофии рассасывание кости происходит как со стороны периоста, так и со стороны костномозгового канала, вследствие чего кость истончается, а костномозговой канал расширяется. Эксцентрическая атрофия кости обычно сочетается с остеопорозом.

При концентрической атрофии рассасывание кости происходит только со стороны периоста, а ширина костномозгового канала уменьшается за счет эностоза, вследствие чего соотношение поперечника кости и костномозгового канала остается постоянным.

Причинами атрофии может быть бездеятельность, давление на кость извне, нейротрофические нарушения и гормональные дисфункции.

Вздутие кости - увеличение ее объема при уменьшении костного вещества, которое может замещаться патологической тканью. Вздутие кости встречается при опухолях (обычно доброкачественных), кистах, реже при воспалениях (spina vintosa).

**2. Изменения контуров кости**

Контуры костей на рентгенограммах, в основном, характеризуются формой очертания (ровные или неровные) и резкостью изображения (четкие или нечеткие).

Нормальные кости имеют четкие и на большем протяжении ровные контуры. Только в местах прикрепления связок и сухожилий крупных мышц контуры кости могут быть неровными (зазубренными, волнистыми, шероховатыми). Эти места имеют строго определенную локализацию (дельтовидная бугристость плечевой кости, бугристость большеберцовой кости и т.п.).

3. Изменения костной структуры

Изменение костной структуры может быть функциональным (физиологическим) и патологическим.

Физиологическая перестройка костной структуры возникает при появлении новых функциональных условий, изменяющих нагрузку на отдельную кость или часть скелета. Сюда относится профессиональная перестройка, а также перестройка, вызванная изменением статического и динамического состояния скелета при бездеятельности, после ампутаций, при травматических деформациях, при анкилозах и т.п. Новая архитектоника кости появляется в этих случаях в результате образования новых костных балок и расположения их соответственно новым силовым линиям, а также в результате рассасывания старых костных балок, если они перестали принимать участие в функции.

Патологическая перестройка костной структуры возникает при нарушении равновесия созидания и рассасывания костной ткани, вызванного патологическим процессом. Таким образом, остеогенез при обоих видах перестройки принципиально одинаков - костные балки либо рассасываются (разрушаются), либо образуются новые.

Патологическая перестройка костной структуры может быть обусловлена разнообразными процессами: травмами, воспалением, дистрофией, опухолями, эндокринными расстройствами и т.д.

Видами патологической перестройки являются:

- остеопороз,

- остеосклероз,

- деструкция,

- остеолиз,

- остеонекроз и секвестрация.

Кроме этого к патологическому изменению костной структуры следует отнести нарушение ее целостности при переломе.

**3. Остеопороз**

Остеопороз - патологическая перестройка кости, при которой происходит уменьшение количества костных балок в единице объема кости.

Объем кости при остеопорозе остается неизменным, если не происходит ее атрофии. Исчезающие костные балки замещаются нормальными элементами кости (в отличие от деструкции) - жировой тканью, костным мозгом, кровью. Причинами остеопороза могут быть как функциональные (физиологические) факторы, так и патологические процессы.

Тема остеопороза сейчас очень модная, в специальной литературе, посвященной этому вопросу, описана достаточно подробно и поэтому мы сделаем акцент только на рентгенологическом аспекте этого вида перестройки.

Рентгенологическая картина остеопороза соответствует его морфологической сущности. Количество костных балок уменьшается, рисунок губчатого вещества становится крупно-петлистым, вследствие увеличения межбалочных пространств; кортикальный слой истончается, становится разволокненным, но вследствие увеличения общей прозрачной кости, контуры его выглядят подчеркнутыми. Причем следует отметить, что при остеопорозе целостность кортикального слоя всегда сохранена, как бы он не истончался.

По характеру теневого отображения остеопороз может быть равномерным (диффузный остеопороз) и неравномерным (пятнистый остеопороз). Пятнистый остеопороз встречается обычно при острых процессах и в последующем чаще всего переходит в диффузный. Диффузный остеопороз характерен для хронических процессов.

Кроме этого, встречается так называемый гипертрофический остеопороз, при котором уменьшение количества костных балок сопровождается их утолщением. Это происходит вследствие рассасывания нефункционирующих костных балок и гипертрофии тех, которые располагаются по новым силовым линиям. Такая перестройка встречается при анкилозах, неправильно сросшихся переломах, после некоторых операций на скелете.

По распространенности остеопороз может быть:

локальным или местным;

регионарным, т.е. занимающим какую-либо анатомическую область (чаще всего область сустава);

распространенным - на протяжении всей конечности;

генерализованным или системным, т.е. охватывающим весь скелет.

Остеопороз - процесс обратимый, однако при неблагоприятных условиях, он может трансформироваться в деструкцию.

 **Остеосклероз**

Остеосклероз - патологическая перестройка кости, при которой происходит увеличение количества костных балок в единице объема кости. Одновременно уменьшаются межбалочные пространства вплоть до полного исчезновения. Таким образом, губчатая кость постепенно превращается в компактную. Вследствие сужения просвет внутрикостных сосудистых каналов возникает локальная ишемия, однако, в отличие от остеонекроза, полного прекращения кровоснабжения не возникает и склеротический участок постепенно переходит в неизмененную кость.

Остеосклероз, в зависимости от причин его вызывающих, может быть

физиологическим или функциональным (в зонах роста костей, в суставных впадинах);

в виде вариантов и аномалий развития (insula compacta, остеопойкилия, мраморная болезнь, мелореостоз);

патологическим (посттравматическим, воспалительным, реактивным при опухолях и дистрофиях, токсическим).

Для рентгенологической картины остеосклероза характерна мелкопетлистая, груботрабекулярная структура губчатого вещества вплоть до исчезновения сетчатого рисунка, утолщение коркового слоя изнутри (эностоз), сужение костномозгового канала, иногда вплоть до полного закрытия его (эбурнеация).

По характеру теневого отображения остеосклероз может быть

- диффузным или равномерным;

- очаговым.

По распространенности остеосклероз может быть

- ограниченным;

- распространенным - на протяжении нескольких костей или целых отделов скелета;

- генерализованным или системным, т.е. охватывающим весь скелет (напр., при лейкозах, при мраморной болезни).

 **Деструкция**

Деструкция - разрушение костной ткани с заменой ее на патологическую субстанцию.

В зависимости от характера патологического процесса деструкция может быть воспалительной, опухолевой, дистрофической и от замещения чужеродным веществом.

При воспалительных процессах разрушенная кость замещается гноем, грануляциями или специфическими гранулемами.

Опухолевая деструкция характеризуется замещением разрушенной костной ткани первичными или метастатическими злокачественными или доброкачественными опухолями.

При дегенеративно-дистрофических процессах (термин вызывает дискуссию) костная ткань замещается фиброзной или неполноценной остеоидной тканью с участками кровоизлияния и некроза. Это характерно для кистозных изменений при различных вариантах остеодистрофий.

Примером деструкции от замещения костной ткани чужеродным веществом является вытеснение ее липоидами при ксантоматозе.

Почти любая патологическая ткань поглощает рентгеновские лучи в меньшей степени, чем окружающая ее костная, и поэтому на рентгенограмме в подавляющем большинстве случаев деструкция кости выглядит как различное по интенсивности просветление. И только, когда в патологической ткани содержатся соли Ca, деструкция может быть представлена затемнением (остеобластический тип остеогенной саркомы).

Морфологическую сущность очагов деструкции может прояснить их тщательный скиалогический анализ (положение, число, форма, размеры, интенсивность, структура очагов, характер контуров, состояние окружающих и предлежащих тканей).

 **Остеолиз**

Остеолиз - полное рассасывание кости без последующего замещения другой тканью, вернее, с образованием фиброзной рубцовой соединительной ткани.

Остеолиз обычно наблюдается в периферических отделах скелета (дистальные фаланги) и в суставных концах костей.

На рентгенограммах остеолиз выглядит в виде краевых дефектов, что является основным, но, к сожалению, не абсолютным отличием его от деструкции.

Причиной остеолиза является глубокое нарушение трофических процессов при заболеваниях центральной нервной системы (сирингомиелия, табес), при поражении периферических нервов, при заболеваниях периферических сосудов (эндартериит, болезнь Рейно), при отморожениях и ожогах, склеродермии, псориазе, проказе, иногда, после травм (болезнь Горхэма).

При остеолизе исчезнувшая кость никогда не восстанавливается, что так же отличает его от деструкции, при которой иногда возможна репарация, даже с образованием избыточной костной ткани.

**Остеонекроз и секвестрация**

Остеонекроз - омертвение участка кости.

Гистологически некроз характеризуется лизисом остеоцитов при сохранении плотного межуточного вещества. В некротизированном участке кости увеличивается удельная масса плотных веществ еще и за счет прекращения кровоснабжения, в то время как в окружающей костной ткани из-за гиперемии усилена резорбция. По причинам, вызывающим некротизацию костной ткани остеонекрозы можно разделить на асептические и септические некрозы.

Асептические остеонекрозы могут возникать от прямой травмы (перелом шейки бедра, оскольчатые переломы), при нарушениях кровоснабжения в результате микротравмирования (остеохондропатии, деформирующие артрозы), при тромбозах и эмболиях (кессонная болезнь), при внутрикостных кровоизлияниях (некроз костного мозга без некроза кости).

К септическим остеонекрозам относятся некрозы, возникающие при воспалительных процессах в кости, вызванных инфекционными факторами (остеомиелиты различной этиологии).

На рентгенограмме некротизированный участок кости выглядит более плотным по сравнению с окружающей его живой костью. На границе некротизированного участка прерываются костные балки и за счет развития соединительной ткани, отделяющей его от живой кости, может появляться полоса просветления.

Остеонекроз имеет такое же теневое изображение, как и остеосклероз - затемнение. Тем не менее, сходная рентгенологическая картина обусловлена различной морфологической сущностью. Дифференцировать эти два процесса иногда, а именно при отсутствии всех трех рентгенологических признаков некроза, можно только с учетом клинических проявлений и при динамическом рентгенологическом наблюдении.

Некротизированный участок кости может подвергаться

- рассасыванию с образованием полости деструкции или формированием кисты;

- рассасыванию с замещением новой костной тканью - вживлением;

- отторжению - секвестрации.

Если рассосавшаяся кость замещается гноем или грануляциями (при септическом некрозе) или соединительной или жировой тканью (при асептическом некрозе), то образуется очаг деструкции. При так называемом колликвационном некрозе происходит разжижение некротических масс с образованием кисты.

В ряде случаев, при высокой регенераторной способности кости некротизированный участок подвергается рассасыванию с постепенным замещением его новой костной тканью (иногда даже избыточной), происходит так называемое вживление.

При неблагоприятном течении инфекционного процесса в кости происходит отторжение, т.е. секвестрация, некротизированного участка, который превращается, таким образом, в секвестр, свободно лежащий в полости деструкции, содержащий чаще всего гной или грануляции.

На рентгенограмме внутрикостный секвестр имеет все признаки, характерные для остеонекроза, с обязательным наличием полосы просветления, обусловленной гноем или грануляциями, окружающей, более плотный участок отторгнутой некротизированной кости.

В ряде случаев при разрушении одной из стенок костной полости небольшие секвестры вместе с гноем через свищевой ход могут выходить в мягкие ткани либо полностью, либо частично, одним концом, все еще находясь в ней (т.н. пенетрирующий секвестр).

В зависимости от локализации и характера костной ткани секвестры бывают губчатыми и кортикальными.

Губчатые секвестры образуются в эпифизах и метафизах трубчатых костей (чаще при туберкулезе) и в губчатых костях. Интенсивность их на снимках очень мала, они имеют неровные и нечеткие контуры и могут полностью рассасываться.

Кортикальные секвестры формируются из компактного слоя кости, на рентгенограммах имеют более выраженную интенсивность и более четкие контуры. В зависимости от размеров и расположения кортикальные секвестры бывают тотальными - состоящими из всего диафиза, и частичными. Частичные секвестры, состоящие из поверхностных пластинок компактного слоя, называются корковыми; состоящие из глубоких слоев, образующих стенки костного мозгового канала называются центральными; если секвестр образуется из части окружности цилиндрической кости, он носит название проникающего секвестра.

**4. Изменения надкостницы**

Одна из основных функция надкостницы - создание новой костной ткани. У взрослого человека в нормальных условиях эта функция практически прекращается и появляется только при некоторых патологических состояниях:

- при травмах;

- при инфекционно-воспалительных процессах;

- при интоксикациях;

- при адаптационных процессах.

Нормальная надкостница на рентгенограммах не имеет собственного теневого отображения. Даже утолщенная и пальпируемая надкостница при простых посттравматических периоститах очень часто на снимках не определяется. Ее изображение появляется только при увеличении плотности в результате обызвествления или оссификации.

Периостальная реакция - это реакция надкостницы на то или иное раздражение, как при поражении самой кости и окружающих ее мягких тканей, так и при патологических процессах в отдаленных от кости органах и системах.

Периостит - реакция надкостницы на воспалительный процесс (травму, остеомиелит, сифилис и т.п.).

Если периостальная реакция обусловлена невоспалительным процессом (адаптационным, токсическим), она должна называться периостозом. Однако, это название не прижилось среди рентгенологов, и любую периостальную реакцию обычно называют периоститом.

Рентгенологическая картина периоститов характеризуется несколькими признаками:

- рисунком;

- формой;

- контурами;

- локализацией;

- протяженностью;

- количеством пораженных костей.

**Рисунок периостальных наслоений**

Рисунок периостальных наслоений зависит от степени и характера оссификации. Линейный или отслоенный периостит выглядит на рентгенограмме как полоска затемнения (оссификации) вдоль кости, отделенная от нее светлым промежутком, обусловленным экссудатом, остеоидной или опухолевой тканью. Такая картина типична для острого процесса (острого или обострения хронического остеомиелита, начальной фазы образования периостальной костной мозоли или злокачественной опухоли). В дальнейшем полоса затемнения может расширяться, а светлый промежуток уменьшаться и исчезнуть. Периостальные наслоения сливаются с корковым слоем кости, который в этом месте утолщается, т.е. возникает гиперостоз. При злокачественных опухолях кортикальный слой разрушается, и рисунок периостальной реакции на рентгенограммах изменяется.

Слоистый или луковичный периостит характеризуется наличием на рентгенограмме нескольких чередующихся полос затемнения и просветления, что свидетельствует о толчкообразном прогрессировании патологического процесса (хронический остеомиелит с частыми обострениями и короткими ремиссиями, саркома Юинга).

Бахромчатый периостит на снимках представлен относительно широкой, неравномерной, иногда прерывистой тенью, отражающей обызвествление мягких тканей на большем удалении от поверхности кости при прогрессировании патологического (чаще воспалительного) процесса.

Разновидностью бахромчатого периостита можно считать кружевной периостит при сифилисе. Для него характерно продольное разволокнение периостальных наслоений , которые к тому же часто имеют неровный волнистый контур (гребневидный периостит).

Игольчатый или спикулообразый периостит имеет лучистый рисунок вследствие тонких полосок затемнения, расположенных перпендикулярно или веерообразно к поверхности кортикального слоя, субстратом которых являются паравазальные оссификаты, как футляры окружающие сосуды. Такой вариант периостита встречается обычно при злокачественных опухолях

 **Форма периостальных наслоений**

Форма периостальных наслоений может быть самой разнообразной (веретенообразной, муфтообразной, бугристой, и гребневидной т.д.) в зависимости от локализации, протяженности и характера процесса.

Особое значение имеет периостит в виде козырька (козырек Кодмана). Такая форма периостальных наслоений характерна для злокачественных опухолей, разрушающих кортикальный слой и отслаивающих надкостницу, которая образует обызвествленный "навес" над поверхностью костью.

 **Контуры периостальных наслоений**

Контуры периостальных наслоений на рентгенограммах характеризуются формой очертания (ровные или неровные), резкостью изображения (четкие или нечеткие), дискретностью (непрерывные или прерывистые).

При прогрессировании патологического процесса контуры периостальных наслоений бывают нерезкими, прерывистыми; при затихании - четкими, непрерывными. Ровные контуры типичны для медленно протекающего процесса; при волнообразном течении заболевания и неравномерном развитии периостита контуры наслоений становятся нервными, волнистыми, зубчатыми.

**Локализация периостальных наслоений**

Локализация периостальных наслоений обычно напрямую связана с локализацией патологического процесса в кости или окружающих ее мягких тканей. Так для туберкулезного поражения костей типична эпиметафизарная локализация периостита, для неспецифического остеомиелита - метадиафизарная и диафизарная, при сифилисе периостальные наслоения часто располагаются на передней поверхности большеберцовой кости. Определенные закономерности локализации поражения встречаются и при различных опухолях костей.

 **Протяженность периостальных наслоений**

Протяженность периостальных наслоений колеблется в значительных пределах от нескольких миллиметров до тотального поражения диафиза.

 **Количество периостальных наслоений по скелету**

Распространение периостальных наслоений по скелету обычно ограничивается одной костью, в которой локализуется патологический процесс, вызвавший реакцию надкостницы. Множественные периоститы встречаются при рахите и сифилисе у детей, отморожениях, заболеваниях кроветворной системы, заболеваниях вен, болезни Энгельмана, хронических профессиональных интоксикациях, при длительно текущих хронических процессах в легких и плевре и при врожденных пороках сердца (периостоз Мари - Бамбергера).

 **Литература**1. Завадовская В.Д. - Лучевая диагностика воспалительных заболеваний опорно-двигательного аппарата, 2019 г.
2. Лучевая диагностика. Позвоночник - Росс, Джеффри С. и Мур, Кевин Р, 2018г
3. Лучевая диагностика заболеваний костей и суставов : руководство : атлас - Бургенер Ф.А., 2017
4. Лучевая диагностика. Костно-мышечная система - Райзер М. 2014
5. Лучевая диагностика в травматологии и ортопедии - МакКиннис, Линн Н.,2015
6. Лучевая диагностика заболеваний костей и суставов : национальное руководство - Терновой С.К.,2016
7. Алешкевич, А.И. Лучевая диагностика и лучевая терапия, 2017
8.Лучевая диагностика заболеваний костно-мышечной системы / Ф. Конаган. - М.: Панфилова, 2014