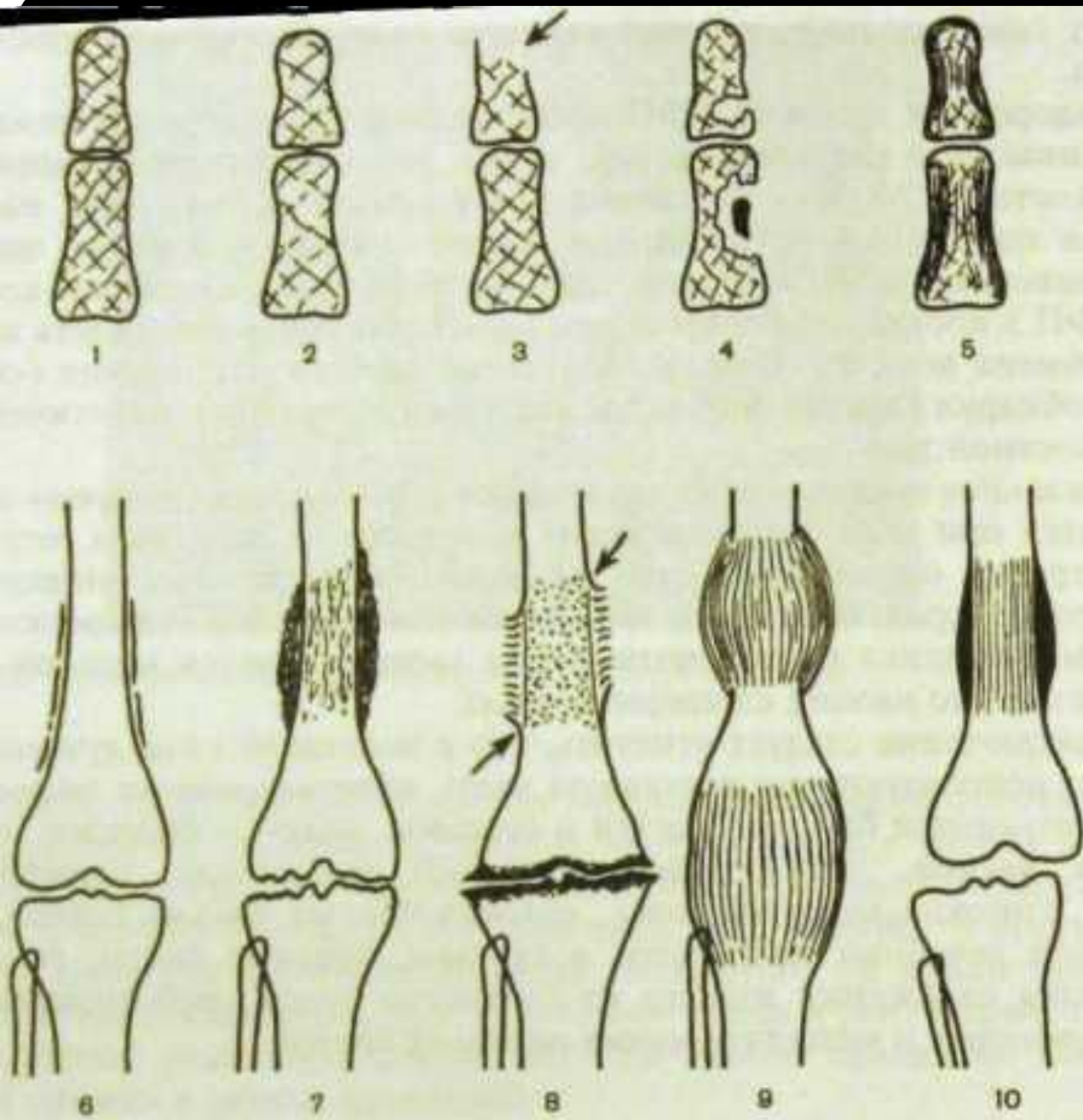


Лучевая диагностика заболеваний костей и суставов

Лучевая диагностика заболеваний костей

Основные отклонения от нормы, наблюдаемые при рентгенологическом исследовании

- 1) изменения положения, формы и величины костей;
- 2) изменения поверхности костей (их контуров на рентгенограммах);
- 3) изменения костной структуры: а) нарушение целостности костных балок; б) перестройка структуры кости; в) остеолиз и остеонекроз; г) деструкция и секвестрация костной ткани;
- 4) изменения рентгеновской суставной щели



Рентгенологические проявления поражений костей и суставов (схема).

1 — 5 — изменения структуры костей: 1 — нормальная структура, 2 — остеопороз, 3 — остеолиз концевой фаланги (указано стрелкой), 4 — очаги деструкции и секвестр; 5 — остеосклероз; 6—10 — изменения надкостницы и суставов; 6 — отслоенный периостит, 7 — бахромчатый (кружевной) периостит и артрит (деструкция суставных поверхностей), 8 — игольчатый периостит (спикулы), периостальные «козырьки» (указаны стрелками), деформирующий артроз, 9 — «луковичный» периостит, костный анкилоз, 10 — ассимиляция периостальных наслоений, подвывих в суставе.

КОСТИ

- наблюдаются при деструкции кортикального слоя воспалительного или опухолевого происхождения
- Кроме того, на кости могут быть выступы, связанные с нарушением развития (экзостозы) или воспалительным процессом (остеофиты), но наиболее часто изменения контуров кости объясняются структурными сдвигами в надкостнице.
- В норме надкостница на рентгенограммах не видна, но в патологических условиях она нередко обызвествляется и окостеневаает.
- В зависимости от природы процесса (воспалительная или невоспалительная) его называют периоститом или периостозом.
- При воспалительных поражениях надкостница отодвигается от поверхности кости экссудатом и обызвествляется. Это — отслоенный периостит. Он имеет вид нежной узкой прерывистой полоски, расположенной на некотором расстоянии от контура кости. Затем масса обызвествленной надкостницы увеличивается и она иногда приобретает вид бахромы от портъеры («бахромчатый», или «кружевной» периостит).

- При ряде заболеваний возникает д е с т р у к ц и я — разрушение костных балок и целых участков кости и замещение их гноем, рануляциями или опухолевой тканью.
- На рентгенограмме очаг деструкции выглядит как дефект кости.

Остеопороз (разрежение кости)

- Он выражается в равномерном уменьшении количества костных балок в единице объема кости.
- На рентгенограммах остеопороз проявляется повышением прозрачности кости, истончением кортикального слоя и расширением костномозгового канала, подчеркнутостью контуров кортикального слоя вокруг всей кости. В губчатом веществе эпифизов, метафизов и в плоских костях наблюдается крупнопетлистая костная структура.
- Остеопороз может иметь пятнистый характер и проявляться в виде отдельных мелких или более крупных участков просветления либо быть диффузным и равномерным.
- *По протяженности различают 4 формы остеопороза: местный, регионарный, распространенный и системный.*

Остеосклероз

- такое изменение костной структуры, при котором отмечается увеличение количества костного вещества в единице объема кости. В губчатом веществе определяется мелкопетлистая структура вплоть до такой, при которой неразличим костный рисунок. В длинных костях отмечаются утолщение кортикального слоя и сужение костномозгового канала.
- Остеосклероз может быть *ограниченным* или *системным*.

- *В клинике системные поражения скелета наиболее часто наблюдаются при опухолевых поражениях: метастазах рака в кости, миеломной болезни, лейкозах, лимфобластомах, в том числе лимфогранулематозе.*
- **Пока разрушения невелики, их можно обнаружить главным образом посредством остеосцинтиграфии. Когда очаги увеличиваются, они определяются на рентгенограммах в виде участков деструкции. Такие очаги называют *остеолитическими***



Сцинтиграмма скелета.
Множественные «горячие»
очаги в костях — метастазы
злокачественной опухоли.
Накопление РФП в почках и
мочевом пузыре объясняется
выведением РФП из
организма почками.



Рентгенограмма таза и схема к ней. Множественные очаги склероза в костях — остеобластические метастазы рака.

- **Остеопороз** принадлежит к числу наиболее часто встречающихся и одновременно важных системных заболеваний скелета.
- Системный остеопороз — это состояние скелета, характеризующееся уменьшением костной массы и микроархитектурными нарушениями костной ткани, приводящими к повышению ломкости костей и риска переломов.

- Прежде всего необходимо четко выделить п е р в и ч н ы й о с т е о п о р о з (его называют также с т а р ч е с к и м , или и н в о л ю т и в н ы м) .
- Одной из его разновидностей является п о с т м е н о п а у з а л ь н ы й (п р е с е н и л ь н ы й) о с т е о п о р о з ж е н щ и н .
- Изредка встречается ю в е н и л ь н ы й и д и о п а т и ч е с к и й о с т е о п о р о з (б о л е з н ь « р ы б ь и х » п о з в о н к о в) .
- В т о р и ч н ы й о с т е о п о р о з возникает как следствие различных заболеваний или некоторых видов медикаментозной терапии.

К факторам риска развития остеопороза можно отнести семейную предрасположенность к этому заболеванию, женский пол, позднее начало менструаций, рано наступившую или вызванную хирургическим путем менопаузу, недостаток кальция в пище, увлечение кофеином и алкоголем, курение, лечение кортикостероидами, антикоагулянтами, противосудорожными средствами, метотрексатом, многократное лечение голодом для снижения массы тела («диетическое похудание»), гипермобильность. Существует особый тип «остеопоротичных людей» - это невысокие худощавые женщины с голубыми глазами и светлыми волосами, веснушками и гипермобильностью суставов. Такие женщины кажутся преждевременно состарившимися.



Пятнистый регионарный
остеопороз лучезапястной
области при переломе
диафиза кости на границе
дистальной и средней трети.
Длительность поражения
около 3 месяцев.

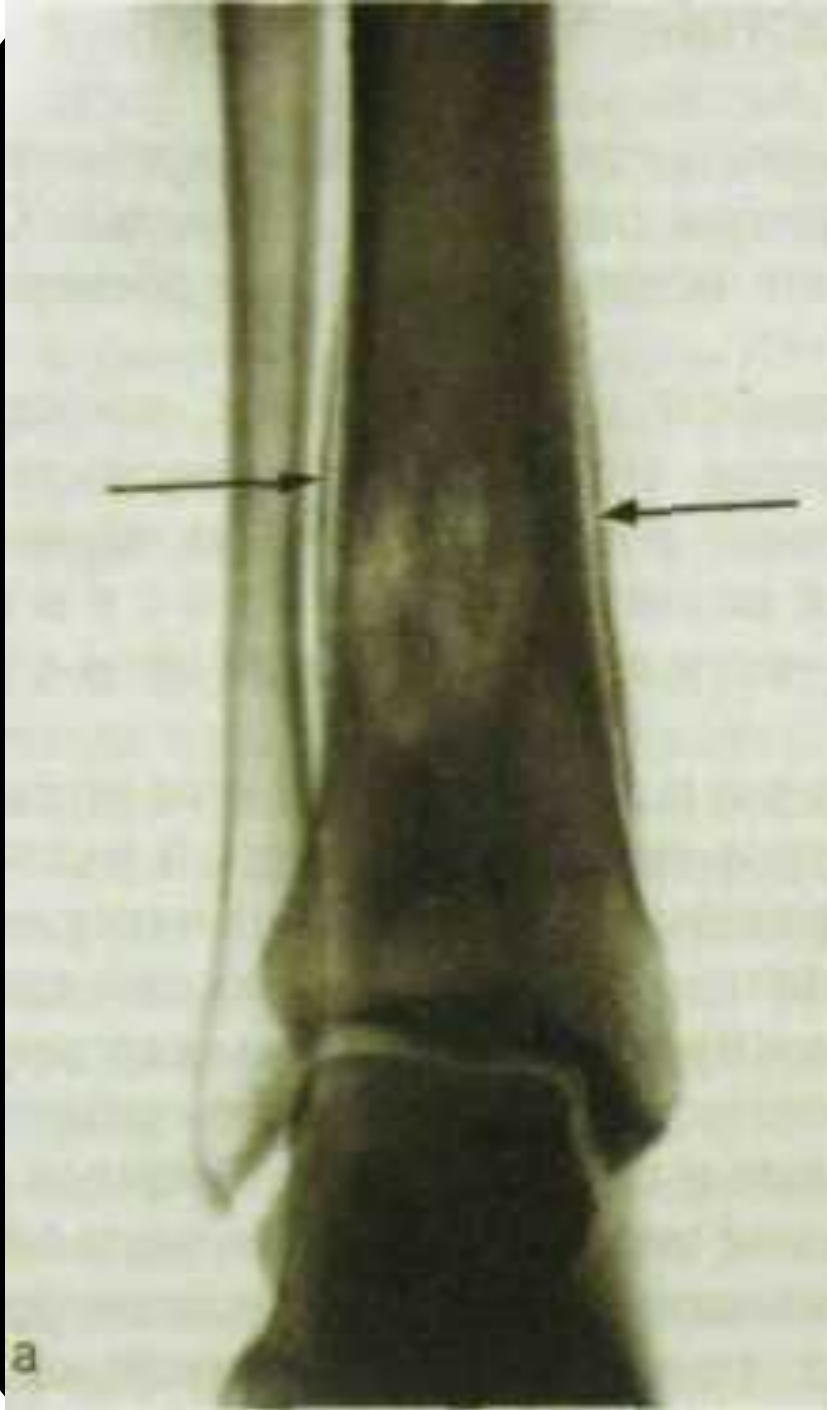


Равномерный остеопороз области коленного сустава при застарелом туберкулезном коксите на той же стороне. Длительность заболевания 3 года 8 месяцев.

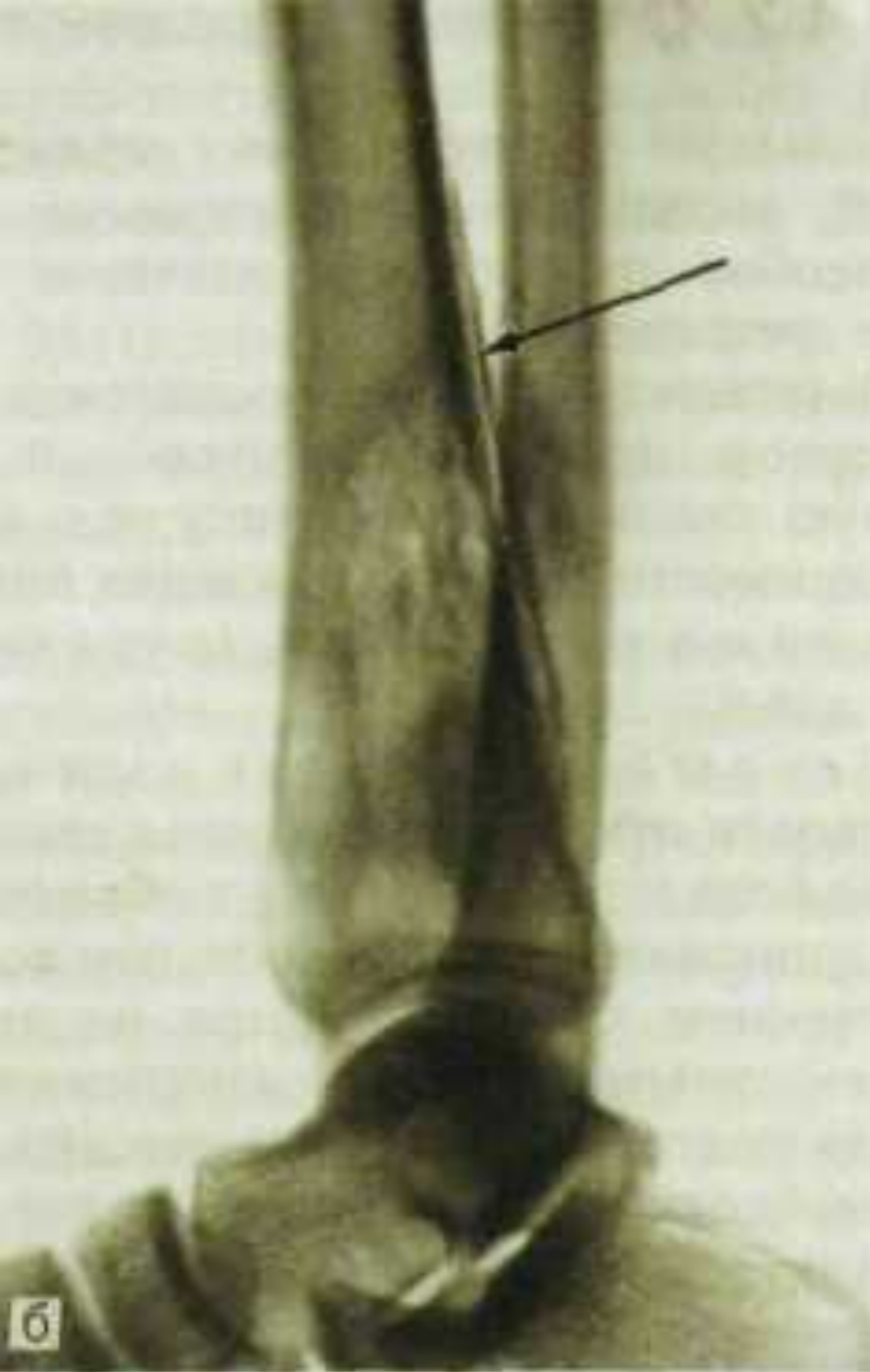
Очаговые поражения костей

Большую группу *очаговых поражений* составляют *локальные изменения* костей, вызванные *воспалительным процессом* различной природы. Среди них особое практическое значение имеют *остеомиелиты* и *туберкулез* а также *артриты*.

- Остеомиелит — это воспаление костного мозга.
- Однако, начавшись в костном мозге, воспалительный процесс переходит на окружающую костную ткань и надкостницу, т.е. включает в себя и остит, и периостит.
- В зависимости от происхождения болезни различают гематогенный и травматический (в том числе огнестрельный) остеомиелит.
- *самыми ранними рентгенологическими признаками являются локальный остеопороз и мелкие очаги разрушения костной ткани (деструктивные очаги).*



Рентгенограммы голени в прямой (а) и боковой (б) проекциях и схемы к ним. Острый гематогенный остеомиелит большеберцовой кости. Большие очаги деструкции с мелкими секвестрами. Отслоенный периостит (указано стрелками).



Рентгенограммы голени в прямой (а) и боковой (б) проекциях и схемы к ним. Острый гематогенный остеомиелит большеберцовой кости. Большие очаги деструкции с мелкими секвестрами. Отслоенный периостит (указано стрелками).



Рентгенограмма голени.
Огнестрельный остеомиелит
большеберцовой кости.
Множественные секвестры в
области деструкции кости.

ТУБЕРКУЛЕЗ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ

- Начало местного патологического процесса в костной системе сказывается в том, что вокруг туберкулезной палочки начинается реактивный воспалительный процесс и развивается инфекционная гранулема. Соединительнотканые грануляционные элементы при своем распространении переходят уже непосредственно на костные пластинки и ведут к их рассасыванию, к их частичному или полному исчезновению.

● Туберкулез костей - это заболевание мелких и коротких костей, а также эпифизарных концов длинных трубчатых костей, состоящих в своей главной массе из губчатого вещества. Наиболее часто, таким образом, поражаются тела позвонков, запястные и предплюсневые, пястные и плюсневые кости, фаланги, эпифизы большеберцовой, локтевой, бедренной, плечевой, лучевой костей, ребра, а затем уже значительно реже и некоторые плоские кости, как тазовая, лопатка, грудина и т. п. В большинстве случаев процесс бывает единичным, но далеко не редко встречается и множественное поражение костей, что вполне понятно, если учесть гематогенное метастатическое возникновение очагов. Заболеваемость костным туберкулезом преимущественно детского и юношеского возраста анатомически объясняется главным образом тем обстоятельством, что в молодом возрасте губчатое вещество особенно богато активным красным костным мозгом и снабжено более густой артериальной системой.



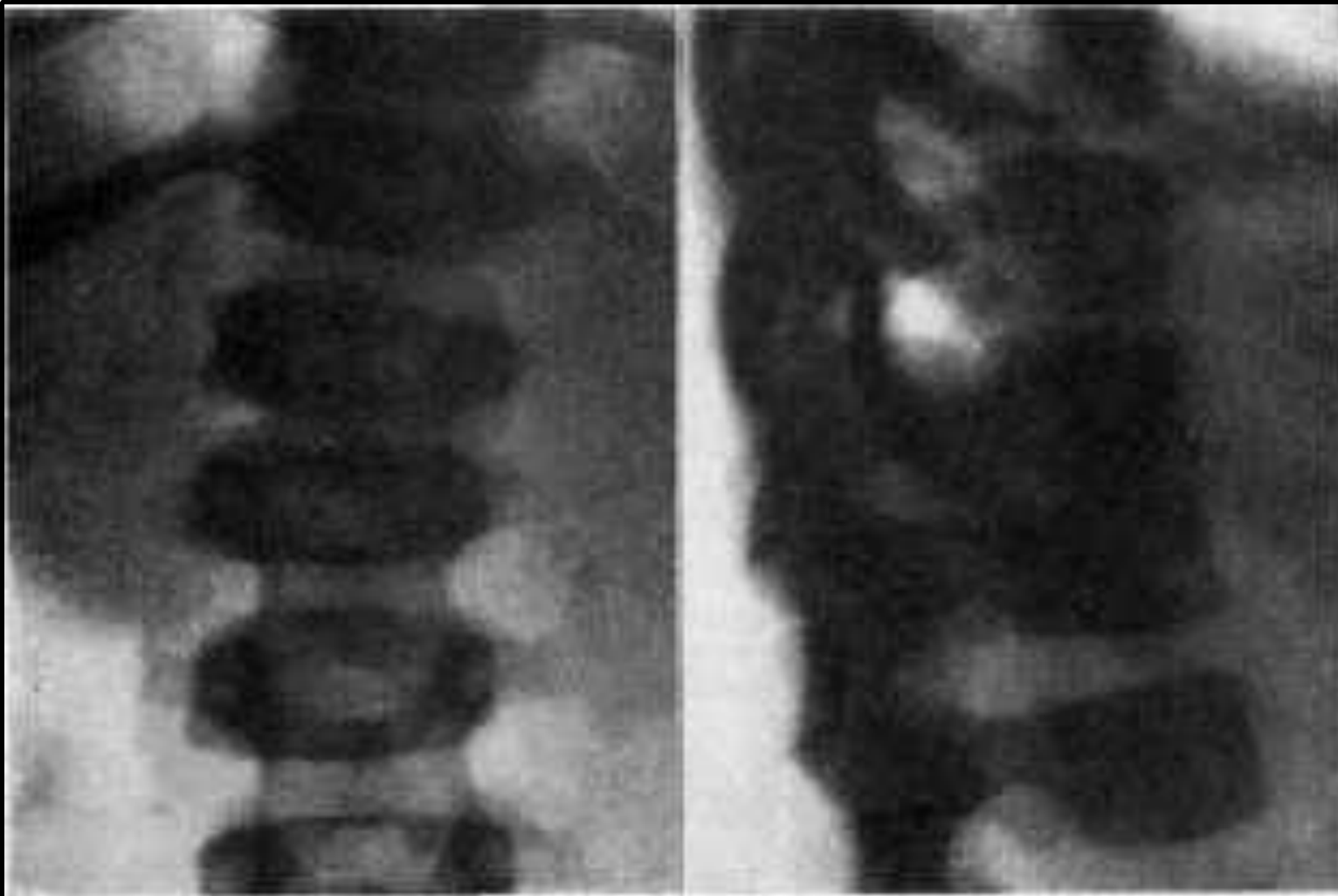
Типичный туберкулезный очаг в дисталь-ном мета-эпифизе лучевой кости с центральным секвестром. Частичное разрушение крючковатой, головчатой, полулунной и ладьевидной костей с туберкулезным интеркарпаль-ным артритом. Регионарный остеопороз. Клинически - значительная припухлость в лучезапястной области, ограничение подвижности и небольшая болезненность, нарастающие постепенно в течение 8 месяцев у 18-летней девушки. Свищей нет



Ограниченный туберкулезный очаг в основании III плюсневой кости с небольшим центральным секвестром. Переход на метадиафиз кости, а также на соседние суставы. Клинически - 4 месяца назад на тыле стопы у 20-летнего мужчины появились припухлость, болезненность и вскоре открылся свищ. Остеопороза нет. Больной продолжает работать.



Туберкулез пяточной кости при типичной клинической картине. Заметный остеопороз стопы



Туберкулезный спондилит у мальчика, около месяца боли в животе.
Л - прямая рентгенограмма; Б - рентгенограмма в боковой проекции.



Туберкулезный спондилит
VIII-XII грудных
позвонков с грушевидным
натечным абсцессом.



Рентгенограммы кисти в прямой (а) и косой (б) проекциях. Костно-суставной панариции среднего пальца кисти. Деструкция суставных концов костей, сужение суставной щели, подвывих в межфаланговом суставе.

- **ревматоидный артрит** — хроническое рецидивирующее системное заболевание,
- протекающее с преимущественным поражением суставов.



Рентгенограмма,
выполненная с прямым
увеличением
изображения.

Поражение костей и
суставов кисти при
ревматоидном артрите.

Остеопороз, сужение
суставных щелей,
подвывих в 3-м
пястно-фаланговом
суставе, кистовидные
просветления в
суставных концах
костей.

- В отсутствие ревматоидного фактора говорят о **серонегативных артритах, к которым относят многие поражения суставов. Одни из них возникают как местное проявление системного заболевания соединительной ткани (системная красная волчанка, узелковый периартериит, склеродермия и др) осложнение заболеваний печени и кишечника, мочекислового диатеза (подагра) Другие представляют собой особые нозологические формы: синдром Рейтера, псориатический артрит, анкилозирующий спондилоартрит(болезнь Бехтерева).**

Рентгенологическая картина дистрофического поражения сустава достаточно стереотипна. Ее составляют следующие основные симптомы:

- сужение рентгеновской суставной щели,
- уплотнение и расширение замыкающей костной пластинки эпифизов,
- склероз субхондрального слоя костной ткани (т.е. слоя, лежащего под замыкающей костной
- пластинкой),
- костные разрастания по краям суставных поверхностей.

В целом такой процесс получил название
«деформирующий остеоартроз»



Рентгенограмма тазобедренного сустава. Деформирующий остеоартроз в тазобедренном суставе (коксартроз). Значительное сужение суставной щели, костные разрастания по краям суставных поверхностей, склероз подхрящевых (субхондрального) слоя костной ткани.



Трехмерная
реконструкция
коленного сустава
при
компьютерной
томографии.
Деформирующий
артроз коленного
Сустава.



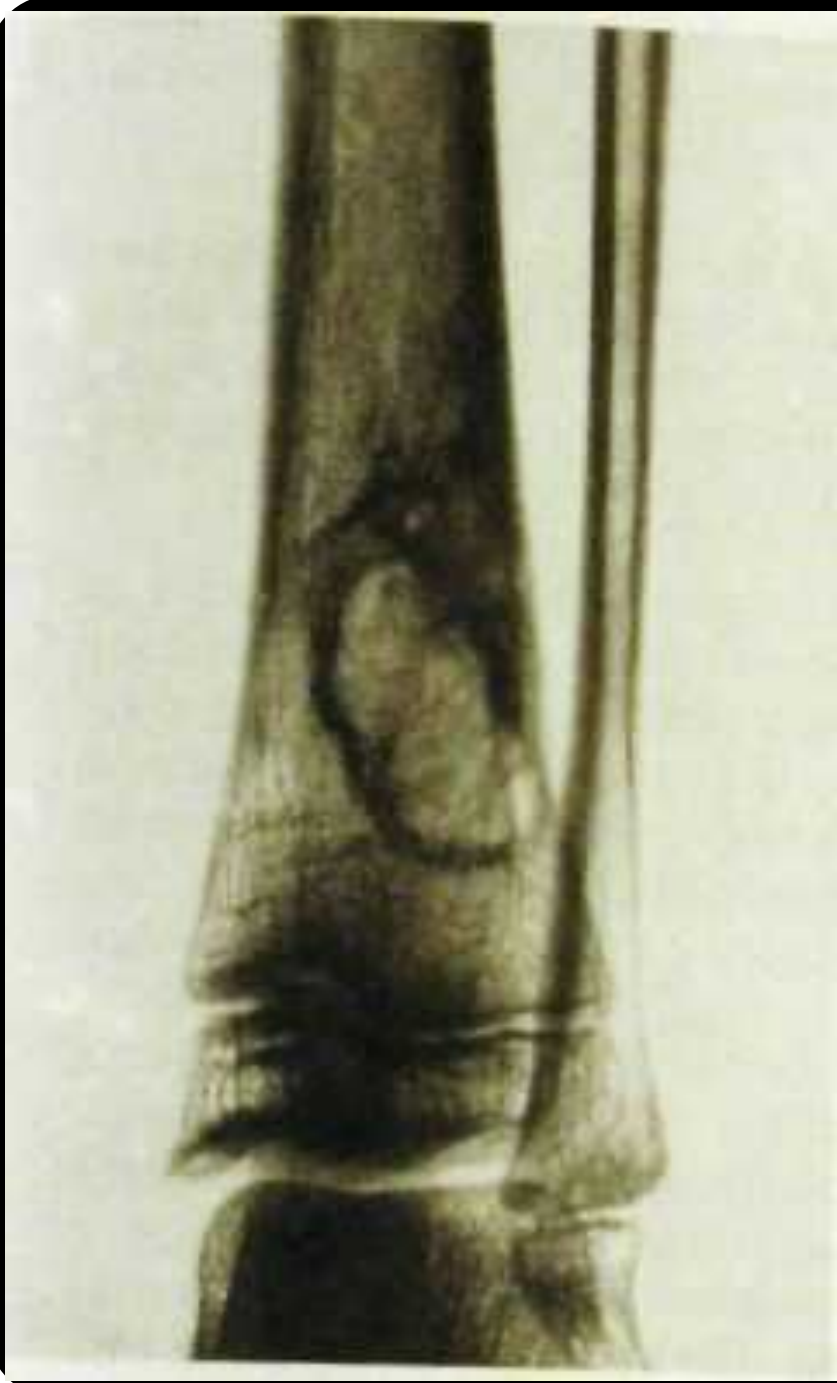
Асептический некроз головки бедренной кости.

а — фаза фрагментации эпифиза; б — исход болезни с деформацией эпифиза.

Опухоли костей.

Доброкачественные

- В зависимости от строения и тканевого состава среди доброкачественных опухолей выделяют образования из
 - костной ткани (остеомы),
 - соединительной ткани (фибромы),
 - хряща (хондромы),
 - хрящевой и костной ткани (остеохондромы),
 - сосудов (гемангиомы, лимфангиомы).



Неокостеневающая
фиброма
большеберцовой
кости



Хондромы фаланг
КИСТИ.



Остеохондрома
бедренной
кости

Злокачественные

- для всех злокачественных опухолей характерны прогрессирующее течение, усиливающиеся болевые ощущения, изменения в периферической крови (анемия, увеличение СОЭ), появление регионарных или отдаленных метастазов.
- Классическим признаком злокачественной опухоли является разрушение костной ткани. На рентгенограммах в ней определяется дефект, чаще всего с неровными и нерезкими контурами. При этом, что очень важно для различения с воспалительным поражением, не возникает секвестров и отслоенного или бахромчатого периостита.



Большая опухоль в эпиметафизе большеберцовой кости — остеолитический тип остеобластокластомы.



Остеогенная саркома (остеобластический тип) в метафизе и прилежащем отделе диафиза бедренной кости. Массивное костеобразование прикрывает деструкцию костной ткани. Видны периостальные «козырьки» и игольчатый периостит.

Опухоли черепа и головного мозга

- В зависимости от локализации и характера роста опухоль может обусловить как **общемозговые** симптомы (головная боль, головокружение, нарушение сознания, изменение личности и др.),
- так и **очаговые** неврологические расстройства (нарушения зрения, слуха, речи, двигательной сферы и т.д.).
- Более того, одна и та же опухоль в разные периоды развития то совершенно «молчалива», то вызывает тяжелые расстройства вплоть до утраты сознания.

*Признанными
лидерами среди
лучевых методов
диагностики
являются КТ и МРТ.*

Главные задачи

- 1) выявить опухоль;
- 2) определить ее топографию;
- 3) установить ее макроструктуру (солидный или кистозный характер, наличие некроза или обызвествления);
- 4) определить взаимоотношения опухоли с окружающими мозговыми структурами (наличие гидроцефалии, масс-эффекта)

- *Прямым признаком служит непосредственное изображение самой опухоли*

К косвенным признакам опухоли мозга относятся

- 1) смещения окружающих частей мозга, в том числе структур средней линии;
- 2) Деформация желудочков и нарушения ликворообращения вплоть до развития окклюзионной гидроцефалии;
- 3) различные по протяженности и выраженности явления отека мозговой ткани;
- 4) отложения извести в опухоли;
- 5) деструктивные и реактивные изменения в прилежащих костях черепа.



Магнитно-резонансные томограммы головного мозга. Опухоль мозга в аксиальной (а), сагиттальной (б) и фронтальной (в) проекциях. Ампутация части бокового желудочка мозга.



Магнитно-резонансные томограммы головного мозга. Опухоль мозга в аксиальной (а), сагиттальной (б) и фронтальной (в) проекциях. Ампутация части бокового желудочка мозга.



Магнитно-резонансные томограммы головного мозга. Опухоль мозга в аксиальной (а), сагиттальной (б) и фронтальной (в) проекциях. Ампутация части бокового желудочка мозга.



Компьютерная томограмма головного мозга. Менингиома (x) в затылочной области, прорастающая в затылочную кость (кость в этом месте резко утолщена — указано стрелкой).

- особенно часто специалистам в области лучевой диагностики приходится сталкиваться с **одиночными** или **множественными деструктивными очагами** в костях черепа, имеющими округлую или не совсем правильную форму. Число очагов бывает разным — от одного до нескольких десятков. Величина их варьирует в широких пределах. Контуры деструктивных очагов ровные, но нечеткие, никаких секвестров в них нет. Подобные очаги представляют собой или **метастазы** злокачественной опухоли, исходящие из опухоли легкого, молочной железы, желудка, почки и т.д., или **проявление миеломной болезни**



Метастазы
(указаны
стрелками)
рака в кости
черепа.



Множественные очаги деструкции в костях черепа при миеломной болезни.

Вертеброгенный болевой синдром

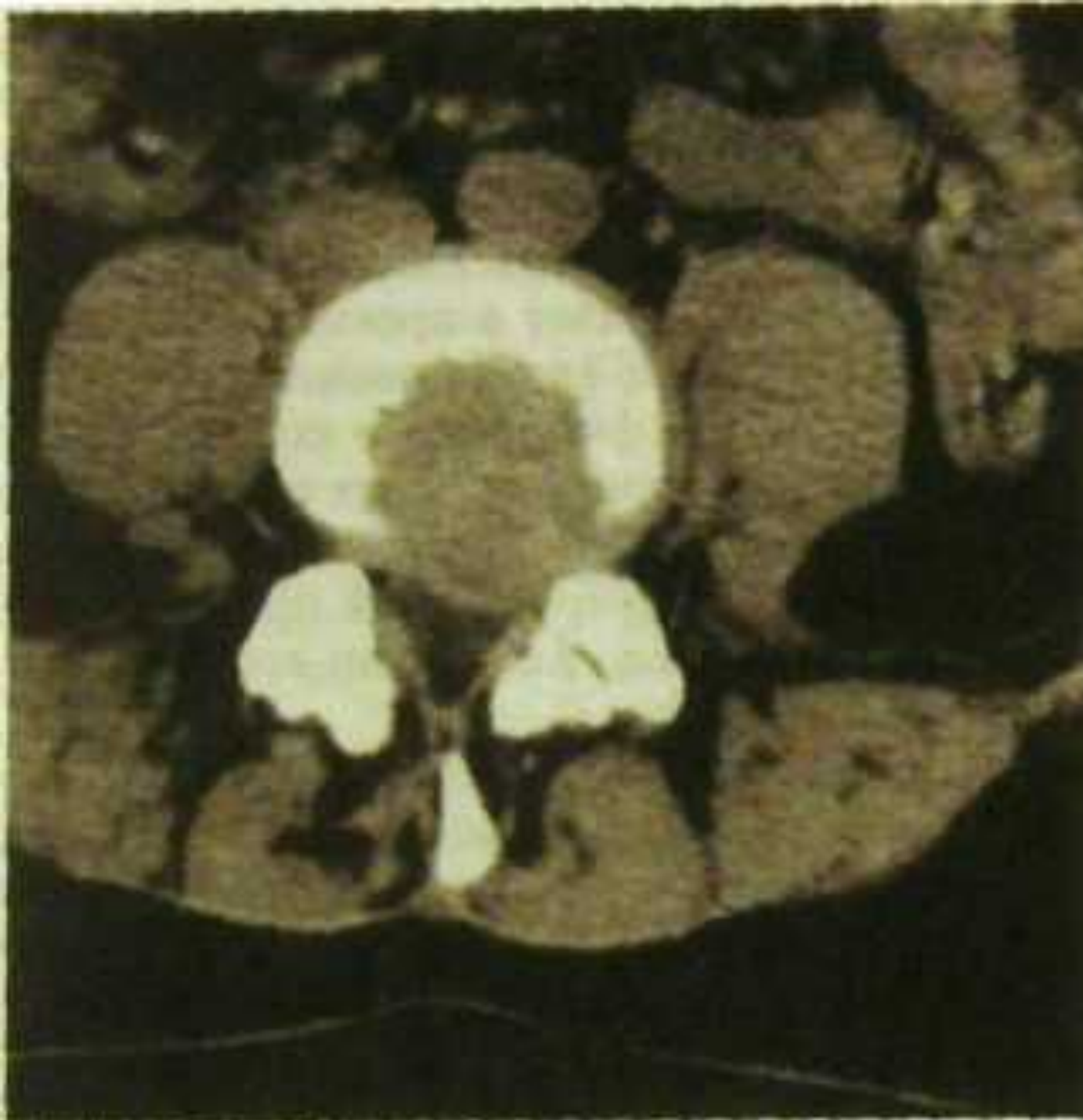
- Общей причиной боли в любом отделе позвоночника — шейном, грудном, поясничном или крестцовом — является компрессия спинного мозга, его оболочек и корешков отходящих от него нервов,
- а компрессия вызвана центральным или боковым стенозом позвоночного канала.
- Причиной стеноза часто служат хрящевые грыжи.

три степени выраженности грыжи диска

- 1) местное выпячивание - студенистое ядро диска расплющено, в результате чего фиброзное кольцо незначительно выбухает в просвет спинномозгового канала;*
 - 2) протрузия - более значительное сплющивание студенистого ядра которое по-прежнему остается внутри фиброзного кольца, при этом отмечается более значительное выбухание диска в просвет спинномозгового канала;*
 - 3) пролапс, или экструзированный диск, — студенистое ядро проникает через фиброзный диск, но находится внутри задней продольной связки.*
- Отдельно выделяют фрагментацию диска, т.е. отрыв его кусочка и образование свободного фрагмента (секвестра).*

Лучевые методы при вертеброгенном болевом синдроме

Задача исследования	Основной метод
Общая оценка и ориентировочная диагностика изменений в позвоночнике	Обзорная рентгенография, линейная томография
Оценка функции двигательных сегментов (выявление блокады и нестабильности)	Функциональная рентгенография
Установление степени выраженности и характера стеноза позвоночного канала	КТ или МРТ
Обнаружение обызвествлений в продольных и желтых связках	КТ
Поиск метастазов злокачественной опухоли в позвоночнике	Остеосцинтиграфия
Дифференциальная диагностика спинно-мозговых и оболочечных процессов	Миелография + КТ
Артериовенозные аномалии	Спинальная ангиография, миелография
Внутричерепные опухоли и кисты	МРТ



Компьютерная
томограмма
позвонка.
Заднебоковая
грыжа межпо-
звоночного
диска.



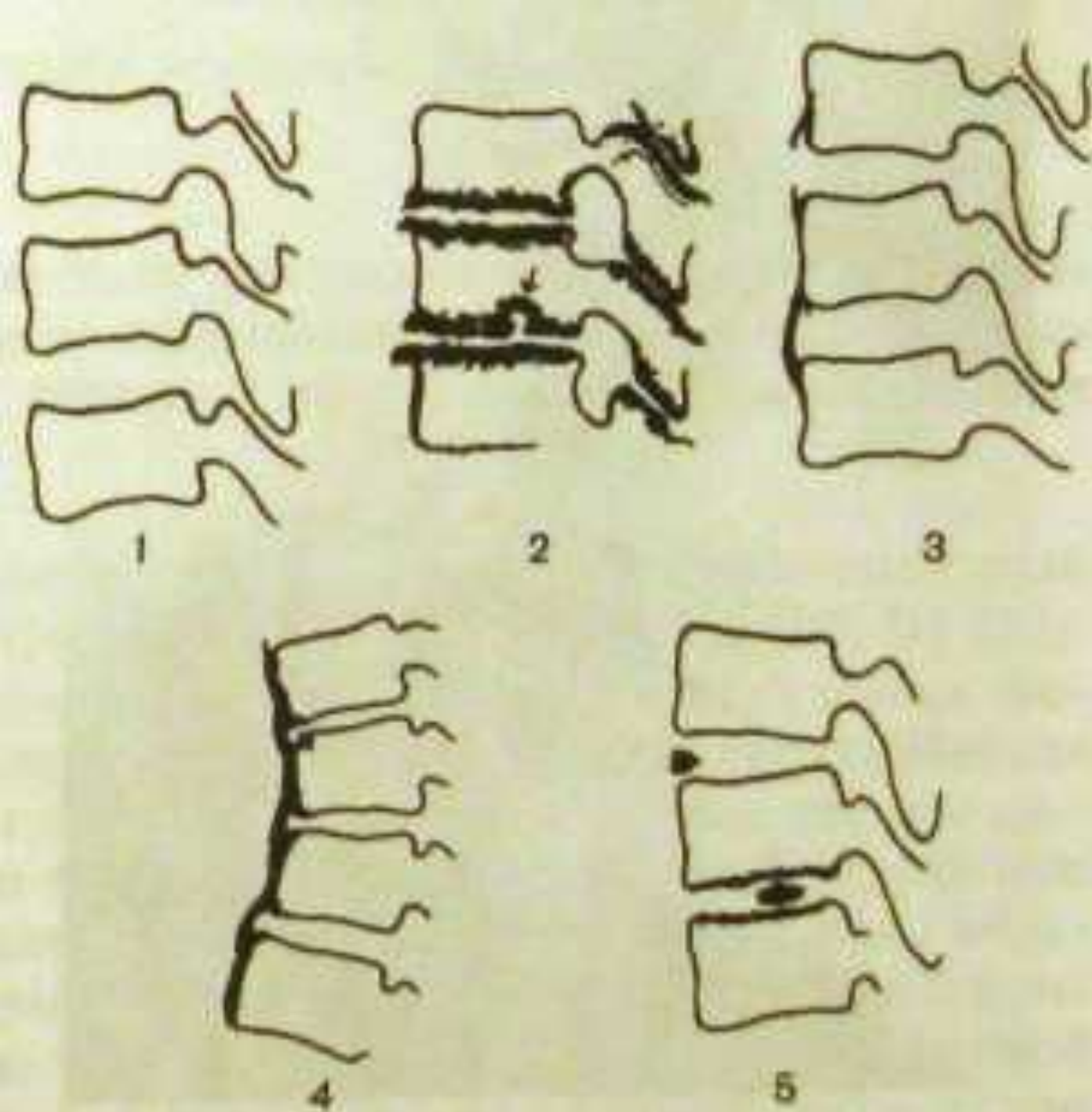
Магнитно-резонансные томограммы позвоночника и спинного мозга.

а — грыжи дисков при остеохондрозе, сдавливающие спинной мозг; б — локальное сдавление спинного мозга (томограмма выполнена по способу «быстрого спин-эха»).



Магнитно-резонансные томограммы позвоночника и спинного мозга.
а — грыжи дисков при остеохондрозе, сдавливающие спинной мозг; б — локальное сдавление спинного мозга (томограмма выполнена по способу «быстрого спин-эха»).

- **Дистрофические поражения позвоночника – это комплексные поражения, затрагивающие все кости, суставы и мягкие ткани позвоночного столба.**
- *В зависимости от преобладающего компонента целесообразно различать пять типов поражения: остеохондроз, деформирующий спондилез, межпозвоночный артроз, анкилозирующий гиперостоз (фиксирующий лигаментоз) и кальциноз диска*



1 — нормальные позвонки; 2 — остеохондроз с хрящевой грыжей (указана стрелкой) в теле позвонка; 3 — деформирующий спондилез; 4 — анкилозирующий гиперостоз (фиксирующий лигаментоз); 5 - кальциноз диска.





Функциональная рентгенография шейного отдела позвоночника. Снимки выполнены при обычном положении головы (а), сгибании (б) и разгибании (в). Блокада двигательного сегмента $C_{vi}-C_{vn}$ из-за остеохондроза (указано стрелками).

Воспалительные заболевания позвоночника

Причинами воспалительных заболеваний позвоночника могут быть бактерии, микобактерии туберкулеза, грибы, паразиты. Редко наблюдается асептический спондилит, например при ревматоидном артрите или деформирующем спондилите

- Из лучевых методов исследования основным является обзорная рентгенография позвоночника в двух проекциях — прямой и боковой.

- Первыми признаками **септического спондилита** являются эрозии, деструкция, подхрящевой склероз и разрежение замыкающих пластинок. В дальнейшем процесс переходит на межпозвоночные диски, которые заметно суживаются.
- При септическом спондилите на первый план выступает уменьшение высоты диска, а уж потом выявляются краевые костные изменения.

- При туберкулезном спондилите — наиболее часто наблюдающемся проявлении костно-суставного туберкулеза — на обзорных рентгенограммах выявляются участки подхрящевой эрозии и деструкции в замыкающих пластинках тел позвонков. В случае поражения грудного отдела позвоночника эти изменения максимально проявляются в передних отделах тел позвонков, что в дальнейшем приводит к их компрессии и образованию горба.
- В поясничных позвонках разрушение тел позвонков нередко происходит в средних отделах, и тогда возникает аксиальная компрессия.
- Общим рентгенологическим фоном туберкулезного спондилита, как и поражения туберкулезом скелета вообще, является повышение прозрачности костной ткани на рентгенограммах. Такое повышение прозрачности является признаком **остеопении** — своеобразной формой разрежения костной ткани

- Характерным признаком туберкулезного спондилита являются **паравертебральные абсцессы**.
- Абсцесс обычно имеет вид интенсивной двояковыпуклой тени, максимальный диаметр которой соответствует диаметру пораженного сегмента позвоночника. Однако нередко туберкулезные абсцессы распространяются на значительные расстояния: проникают в поясничную мышцу, подплевральные пространства, внутрь грудной клетки, в пах и даже спускаются в подколенную ямку.





Компьютерная томограмма позвоночника. Метастазы злокачественной опухоли в тело позвонка

**Спасибо за
внимание**

