

СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ ИНФЕКЦИЯ (КОСТНО-СУСТАВНОЙ ТУБЕРКУЛЕЗ, СТОЛБНЯК)

Кафедра общей хирургии,
анестезиологии и реаниматологии

Лектор: зав.кафедрой, канд.мед.наук,
доцент Корулин С.В.

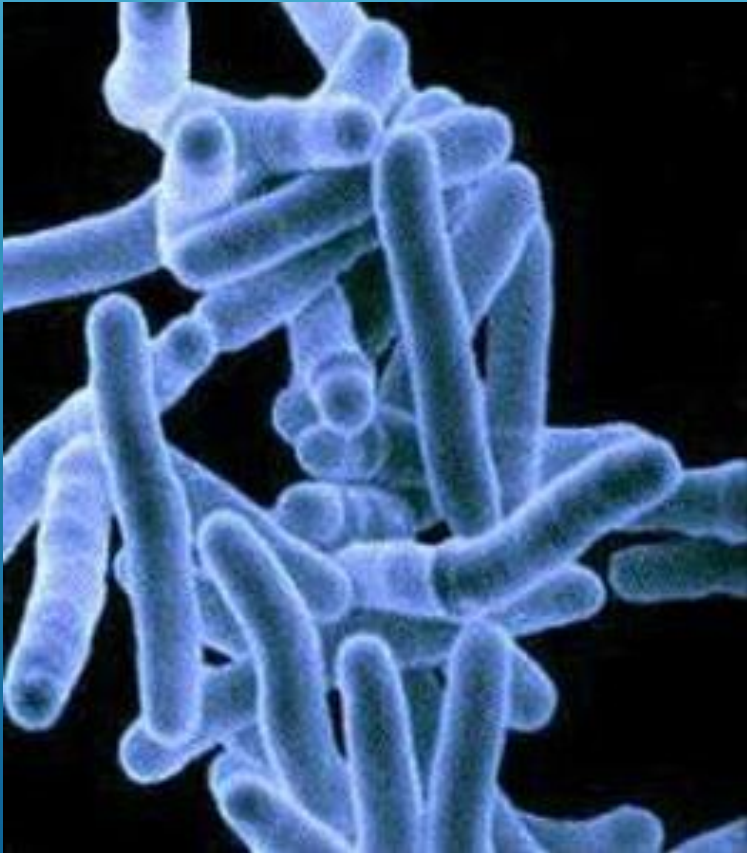
Иваново 2020 г.



КОСТНО-СУСТАВНОЙ ТУБЕРКУЛЕЗ

ВОЗБУДИТЕЛЕМ ТУБЕРКУЛЕЗА ЯВЛЯЕТСЯ БАЦИЛЛА РОБЕРТА КОХА, ЧАЩЕ ВСЕГО *MYCOBACTERIUM HUMANUS*, НО ПАТОГЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ИМЕЕТ ТАКЖЕ *MYCOBACTERIUM BOVINUS* (ПАЛОЧКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА).

Вид туберкулезной палочки в электронном микроскопе.



Микобактерии туберкулеза в препарате мокроты (электронограмма, негативное контрастирование).



24 МАРТА 1882 Г. НА ЗАСЕДАНИИ БЕРЛИНСКОГО ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА КОХ ОБЪЯВИЛ ОБ ОТКРЫТИИ МИКОБАКТЕРИИ ТУБЕРКУЛЕЗА.

- С 1982 г. дата 24 марта внесена в официальный памятный реестр ООН как Всемирный день борьбы с туберкулезом

Памятная медаль имени Роберта Коха



В РОССИИ БОРЬБА С ТУБЕРКУЛЕЗОМ ПРОХОДИЛА ПОД ПАТРОНАЖЕМ И ПРИ НЕПОСРЕДСТВЕННОМ УЧАСТИИ ЧЛЕНОВ ЦАРСКОЙ СЕМЬИ



Дети из царской семьи в День Белой Ромашки

В 1910 году
усилиями
прогрессивных
врачей удалось
создать
Всероссийскую Лигу
борьбы с
туберкулезом



В развитии методов ранней диагностики и лечения костно-суставного туберкулеза у детей особенно велики заслуги Т.П.Краснобаева .

Тимофёй Петро́вич Красноба́ев является создателем комплексного санаторно-ортопедического метода лечения костного туберкулеза в разных климатических условиях. Он был выдающимся хирургом, организатором и учителем. Краснобаев стал автором нескольких научных трудов, среди которых наиболее выделяется работа «**Костно-суставной туберкулёз у детей**», ставшая классической.

Был награжден: двумя орденами Ленина, Орденом Трудового Красного Знамени.



Одним из основоположников учения о костно-суставном туберкулезе является Корнев Петр Георгиевич .



- ▶ Корнев Петр Георгиевич - советский хирург, академик АМН СССР (1944), заслуженный деятель науки РСФСР (1940), один из основоположников учения о костно-суставном туберкулезе. Обосновал концепции о главенствующей роли в патогенезе и эволюции костно-суставного туберкулеза "первичных оститов", разработал классификацию этого заболевания. Предложил ряд новых оперативных методик (некрэктомия околоуставных очагов, экономная резекция сустава и др.), предложил и усовершенствовал ряд хирургических инструментов и аппаратов. Создал школу специалистов по хирургическому туберкулезу. Государственная премия СССР (1952), Ленинская премия (1965). Награжден 3 орденами.

В организм человека палочка может попасть:

- * *через дыхательные пути* вместе с вдыхаемым воздухом. Легочный путь заражения - самый частый, по данным А.И. Абрикосова, он составляет 85-90% случаев. Главный источник заражения - больной человек, мокрота которого, высыхая, превращается в пыль. Бацилла Коха (БК) устойчива во внешней среде и широко распространена. Вероятность контакта увеличивается в местах скопления людей (в больших городах), при совместном проживании с больным туберкулезом открытой формой;
- * *через желудочно-кишечный тракт (10%)* вместе с пищей (мясо-молочные продукты), поэтому важное эпидемиологическое значение имеет распространенность туберкулеза среди домашних животных;
- * *через поврежденную кожу и слизистые оболочки*, через язвы и пролежни, когда контактно инфекция проникает сразу в лимфу и кровь;
- * *через плаценту* (врожденный туберкулез).

Туберкулезные поражения (по Корневу) делят:

1. Легочный туберкулез (около 70% всех поражений)

2. Внелегочный туберкулез:

а. периферический туберкулез (костей, суставов, периферических лимфузлов и кожи)

б. туберкулез внутренних органов(желудка, кишечника, забрюшинных лимфузлов и т.д.)

К хирургическому туберкулезу относят те поражения туберкулезом, где применяется хирургическое лечение. Это туберкулез костей и суставов, периферических лимфузлов и урогениталий, легочных туберкулез.

Формы костно-суставного туберкулеза:

Синовиальная форма – процесс начинается с поражения с синовиальной оболочки.

При превалировании процесса экссудации – синовиально-экссудативная форма, пролиферации – фунгозная форма. При этом грануляционная ткань заполняет полость сустава, врастает в оболочки, окружающий мягкие ткани. На эту форму приходится 10% костно-суставного туберкулеза.

Костная форма – наиболее частая (90%).

При этом первичный очаг развивается в эпиметафизах сочленяющихся костей.

В течении костно-суставного туберкулеза выделяются 3 фазы (П.Г.Корнев)

1 фаза – преартритическая (формирование первичного остита вблизи сустава).

2 фаза – артритическая, процесс переходит с кости на сустав и развивается вторичный артрит. Выделяют 3 стадии:

а) стадия начала; б) разгара; в) стадия затихания..

3 фаза – постартритическая (стадия развития остеоартроза) – стабилизация процесса в переболевших тканях с опасностью обострения и новых вспышек. Отмечается деформация суставов, позвоночника, укорочение конечности, изменение осанки, патологические переломы и вывихи

Эволюция первичного остита

Очаг выходит за пределы кости 2 путями:

а) внесуставным и б) внутрисуставным.

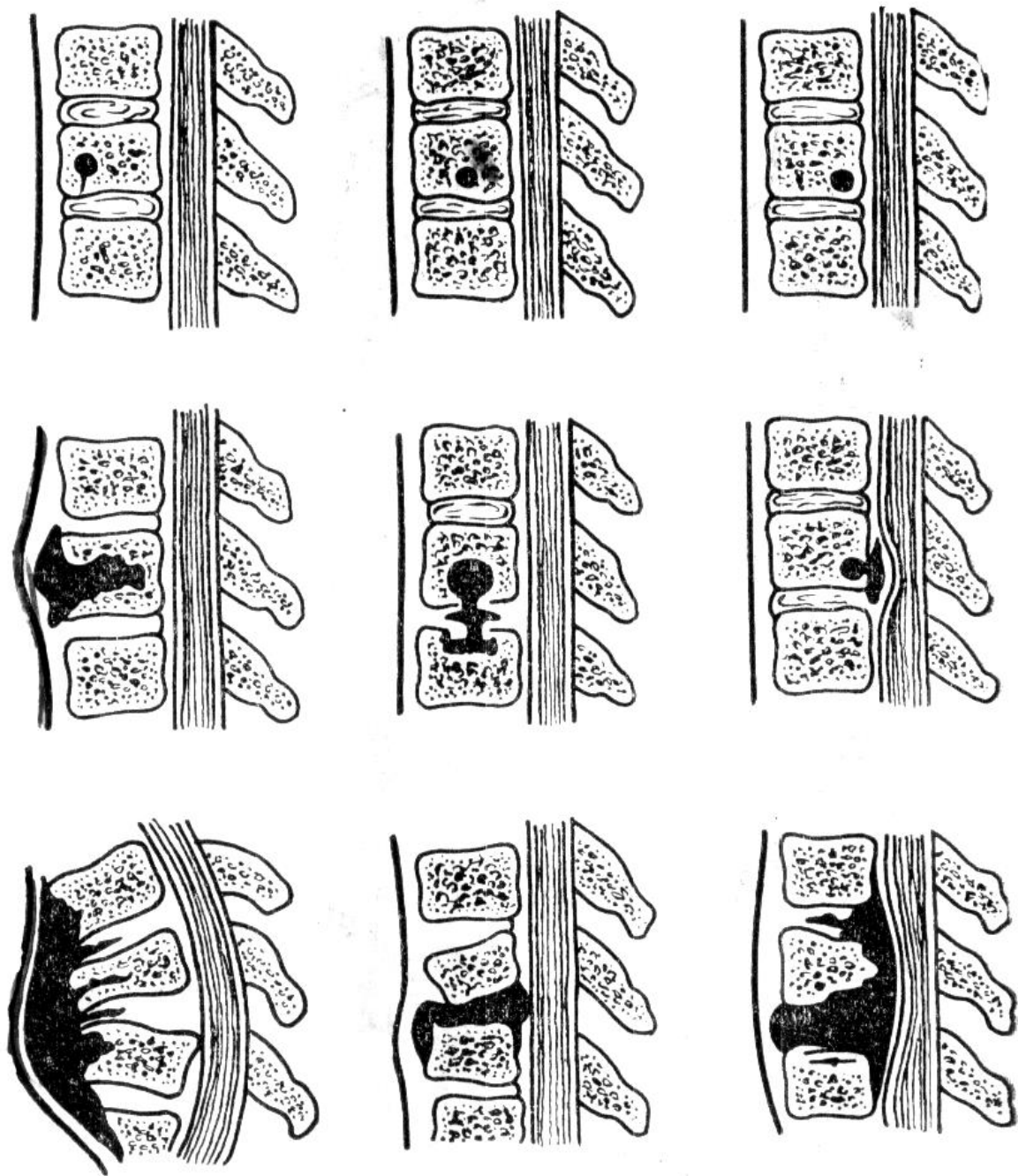
Внесуставной путь - прорастание кортикального слоя кости туберкулезными грануляциями, которые переходят на периост и на окружающие мягкие ткани с образованием натечного абсцесса. Это наиболее благоприятный путь.

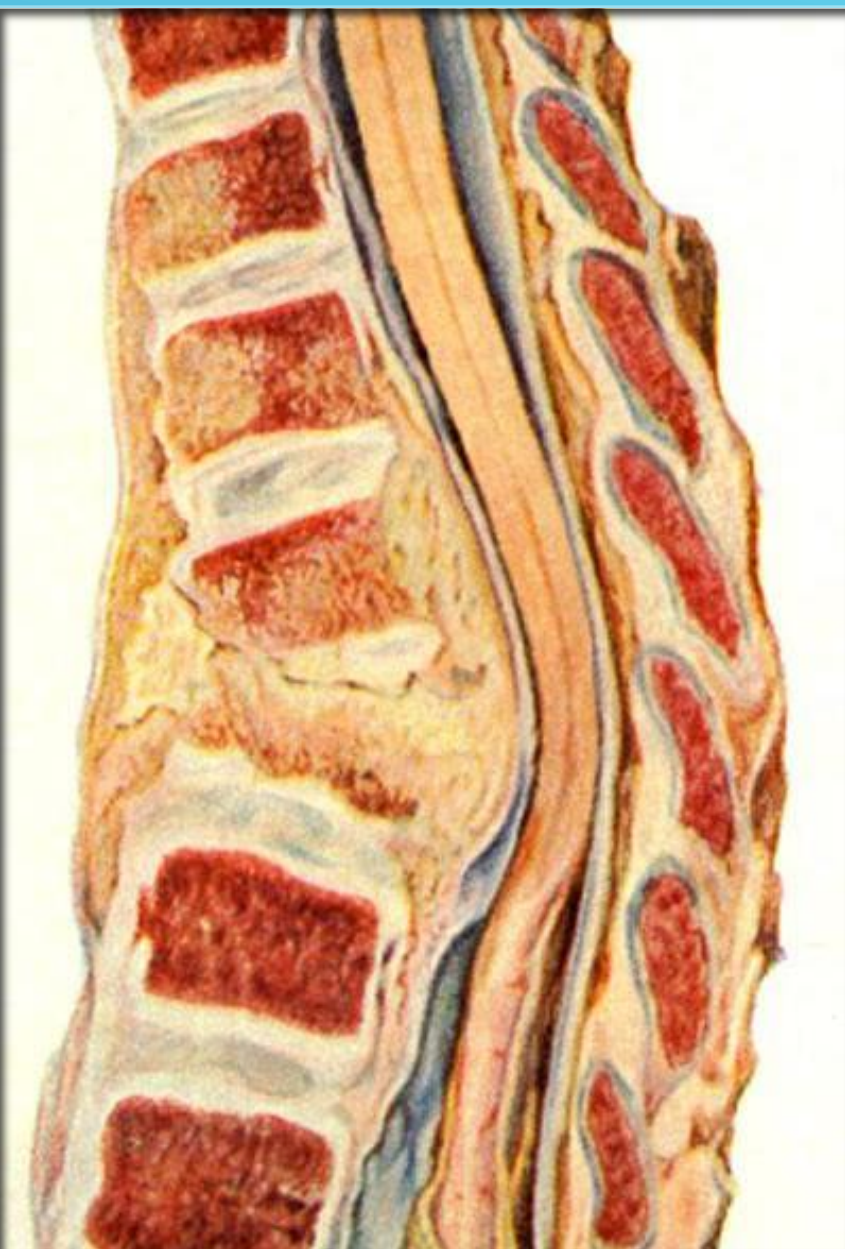
Внутрисуставной — с костного мозга на синовиальные оболочки сустава и развитие вторичного артрита.

При локализации остита в теле позвоночника пути распространения очага следующие:

а) внутридисковый — через межпозвоночный хрящевой диск (чаще у взрослых).

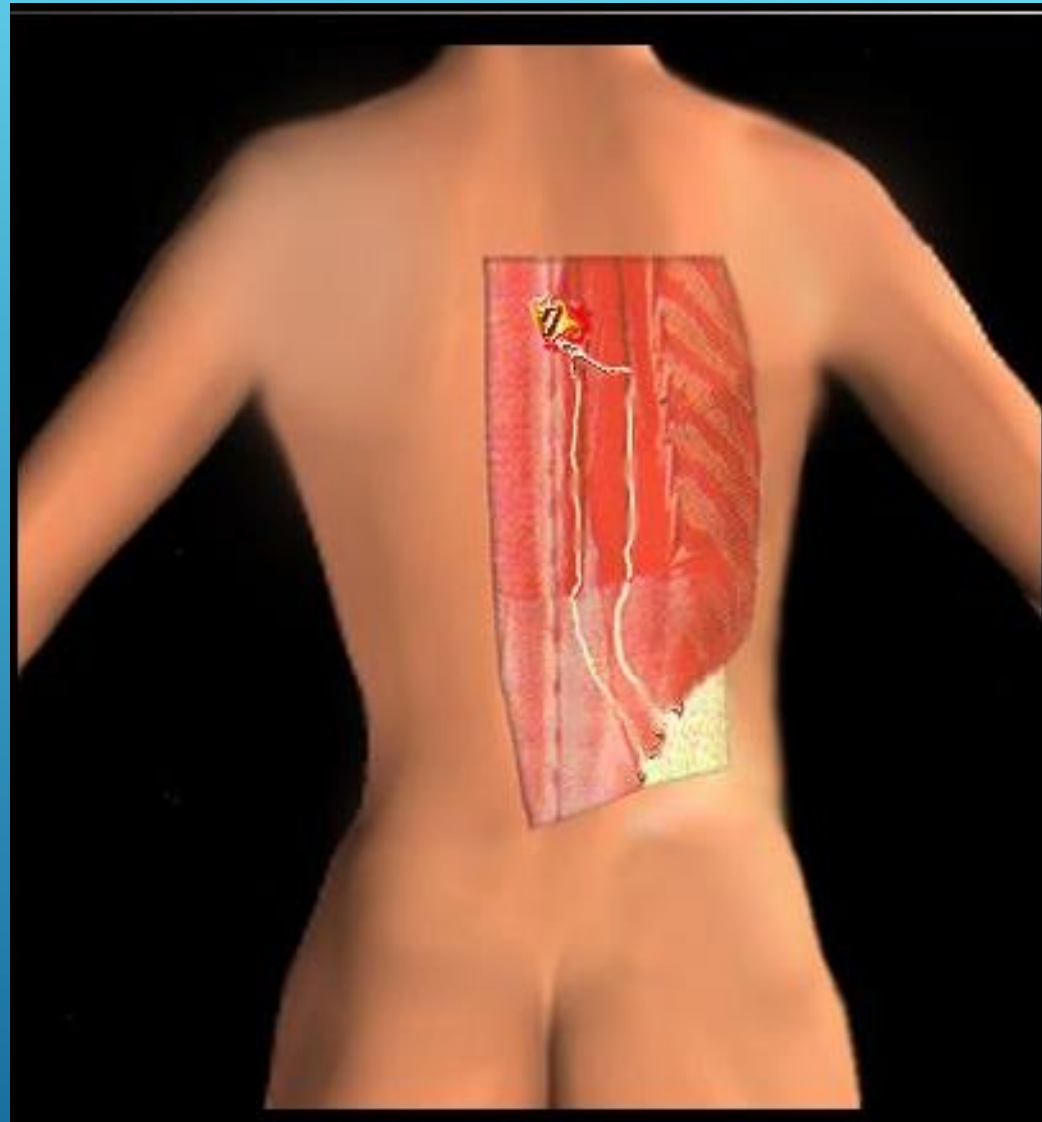
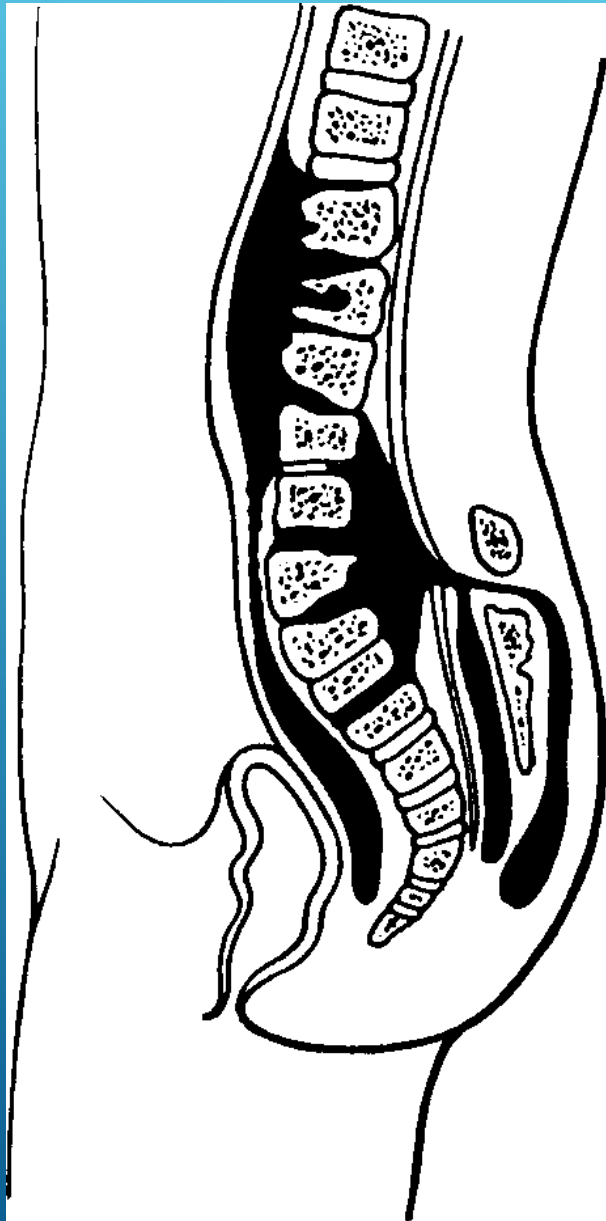
б) внедисковый — в 3-х направлениях: кпереди, кзади и в стороны



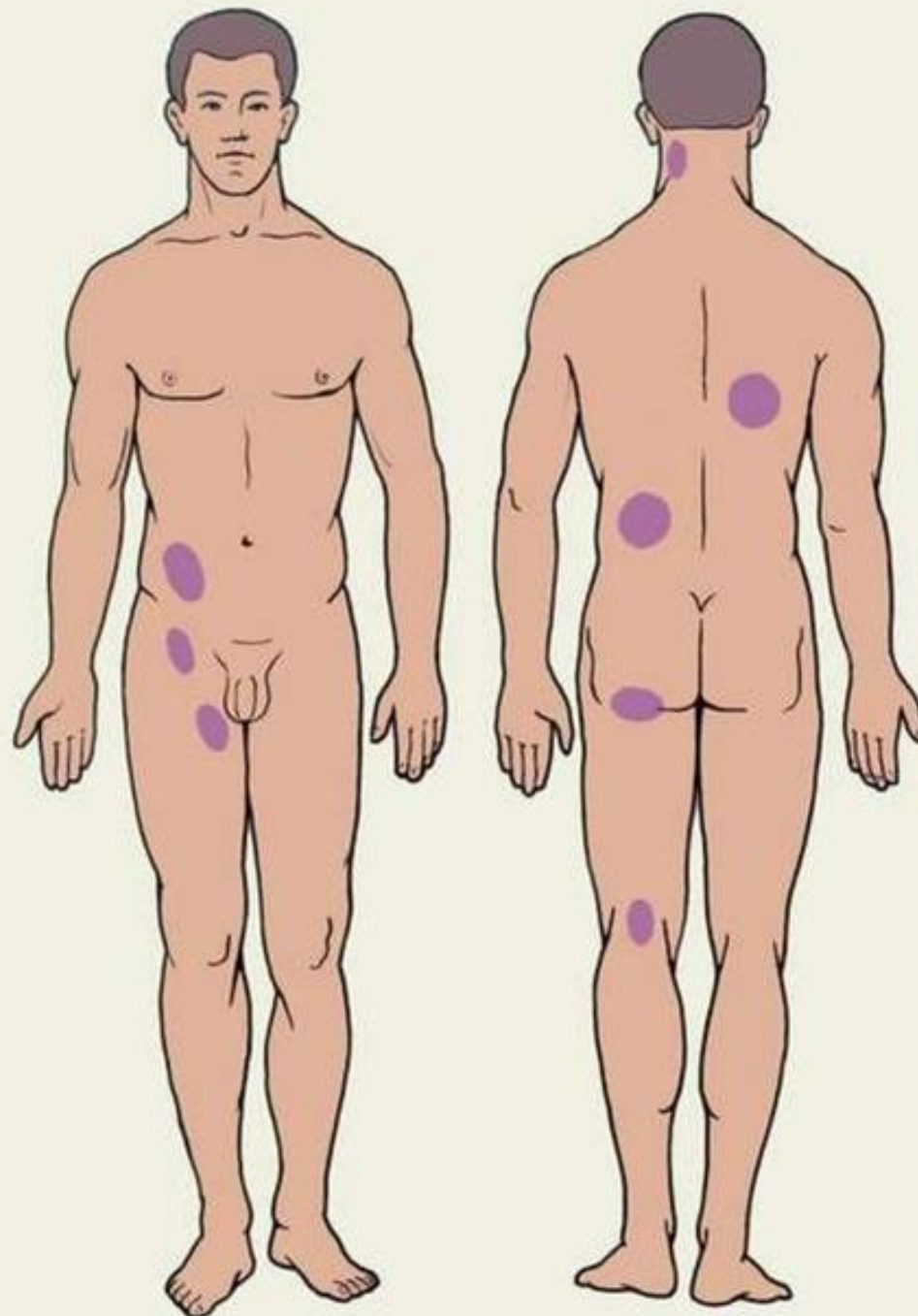


Натечный абсцесс, холодный абсцесс это скопление «холодного» (малоактивного) гноя, ограниченное соединительнотканной оболочкой, связанное со своим источником — туберкулезным очагом в костях или суставах и имеющее склонность перемещаться по межмышечным и подапоневротическим пространствам.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НАТЕЧНОГО АБСЦЕССА ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗНОМ СПОНДИЛИТЕ



- Типичная локализация натежных абсцессов при туберкулезном спондилите



КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА КОСТНО-СУСТАВНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА

По локализации туберкулезного процесса на первом месте по частоте стоит поражение позвоночника (40%), затем тазобедренного (20%) и коленного (15-20%) суставов.

В преартритическую фазу характерны симптомы туберкулезной интоксикации: у детей - вялость, капризность, изменение поведения, потеря интереса к играм; у взрослых - повышенная утомляемость, снижение трудоспособности. Общими симптомами являются потеря аппетита, похудание, субфебрильная температура, анемия, повышение СОЭ. Рентгенологически наблюдается остеопороз тела позвонка, очага деструкции можно не обнаружить.

Начальные признаки туберкулезного коксита:

- Гипотония и атрофия мышц бедра и голени.
- Сглаженность ягодичной складки.
- Симптом мышечной бдительности Ланнелонга.

При исследовании пассивных движений возникает прерывистость и нарушение плавности.

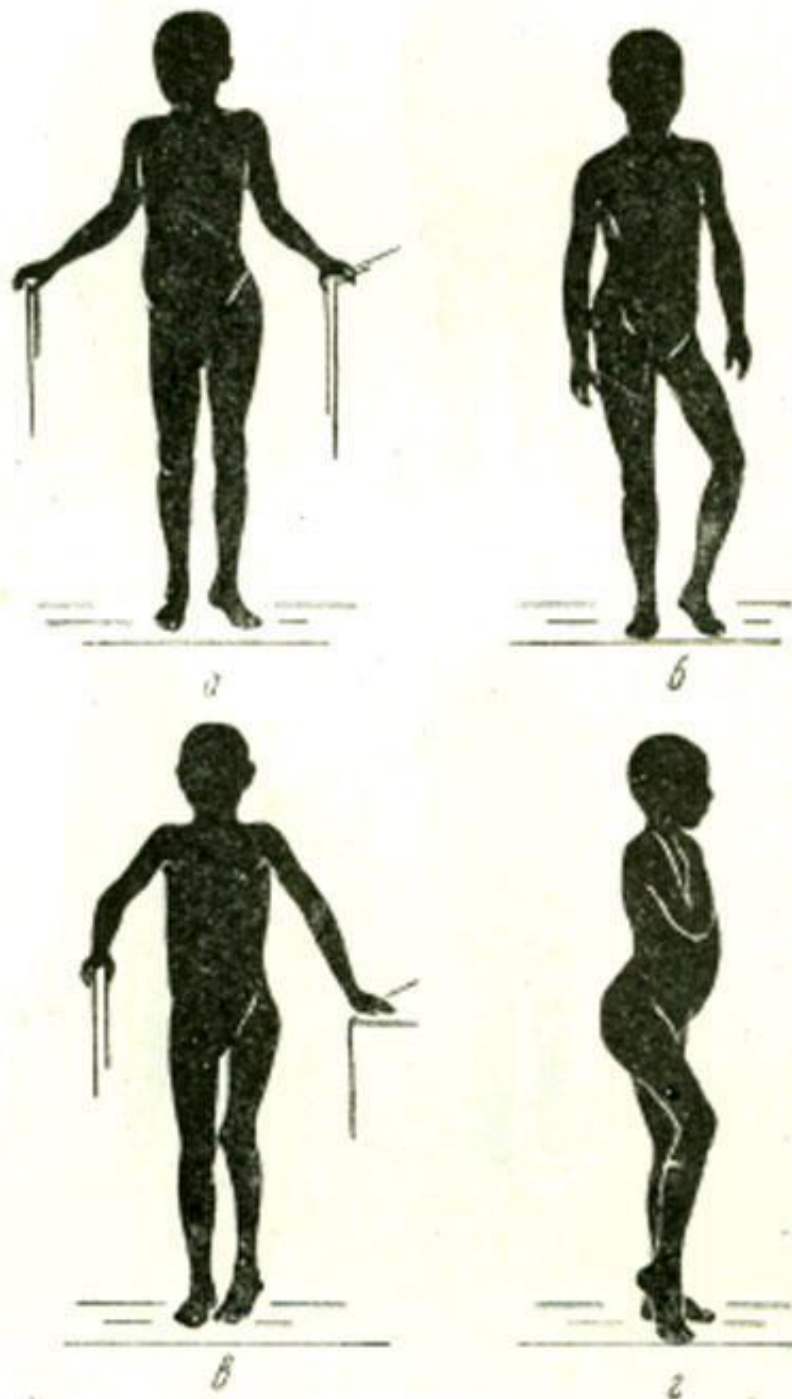
- Нарушение функции сустава.
- Нарушение статики и ритма походки. При ходьбе больной опирается на здоровую ногу.

Все симптомы объясняются ранним появлением ригидности мышц.

- Боль преходящего характера (дети по ночам вскрикивают, днем – нет жалоб). Может быть боль в области коленного сустава (невралгия запирающего нерва).

Начальные признаки туберкулезного коксита (продолжение):

- При пальпации или поколачивании – болезненность.
- Боль при поколачивании по пятке.
- Увеличение регионарных лимфатических узлов.
- Утолщение кожной складки на больной конечности – симптом Александра.
- Местное повышение температуры в области сустава.
- Преходящая хромота, обычно к вечеру.
- Удлинение конечности у детей, вследствие воздействия на ростковый хрящ.
- Пальпация отграниченных инфильтратов в мягких тканях или натечных абсцессов. Чаще всего он располагается в передне-наружном отделе бедра или в области приводящих мышц.



Особенности осанки при
туберкулезном коксите

Ранние симптомы туберкулезного гонита:

- Преходящие боли и временная хромота.
- Наличие болевых точек в области коленного сустава.
- Местное повышение температуры.
- Увеличение регионарных лимфоузлов.
- Утолщение кожной складки.
- Увеличение окружности и сглаживание нормальных контуров сустава за счет реактивного выпота.
- Симптом баллотирования надколенника.
- Удлинение конечности.
- Атрофия мышц бедра и голени.

Формы туберкулезного спондилита:

- передний спондилит – процесс начинается с поражения тела позвоночника. Это основная форма.
- Задний спондилит – первично поражаются дужки и остистые отростки позвоночника. Это очень редкая форма.

Туберкулезный спондилит наиболее часто возникает у детей (2-5лет), поражение локализуется преимущественно в нижнегрудном и верхнепоясничном отделах позвоночника.

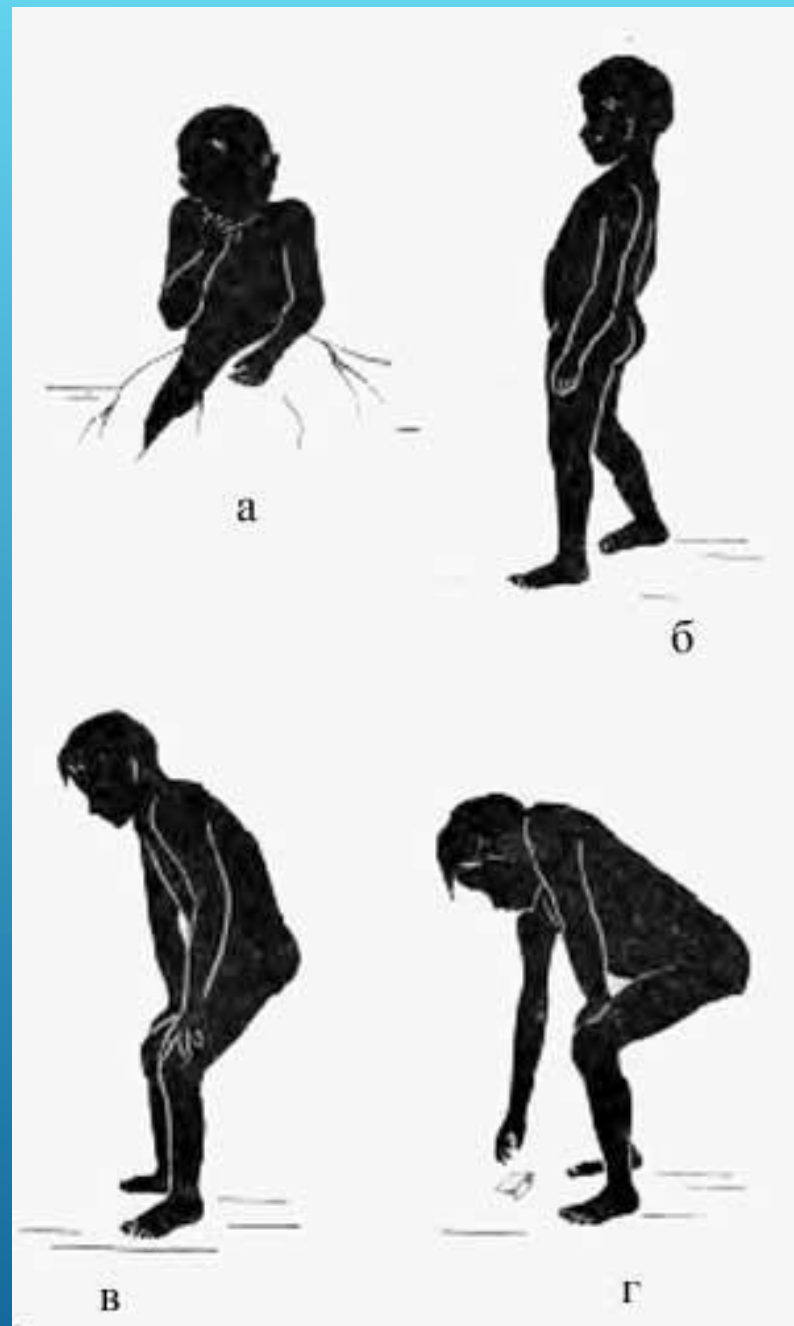
Ранние симптомы туберкулезного спондилита:

- Боли в области поражения (тупые, сверлящие), усиливающиеся при движении. Если вовлекаются спинномозговые нервы, то возникает полиморфизм клинической картины туберкулезного спондилита и ошибки в диагнозе. Ошибочно диагностируются радикулит, язва желудка, заболевания почек, аппендицит.
- Вынужденная походка больного, размеренная, обычно не свойственная детскому возрасту:
 - а) при поражении шейного отдела больной подпирает голову руками.
 - б) при поражении грудного отдела — ходит с выпрямленной спиной («аршин проглотил»).
 - в) поясничного отдела — ходит с выпяченным животом (как беременная женщина).
- Ограничение подвижности позвонков. Нормально согнуться больной не может, т.к. пораженная часть позвоночника не участвует в движении.

- Симптом «вожжей» Корнева – ранний, важный симптом при поражении грудного отдела не выше 5 грудного и верхних позвонков поясничного отдела позвоночника. Лежа на животе и сгибании спины назад или поколачивании молоточком по внутреннему краю лопатки появляются мышечные тяжи, идущие от остистых отростков к внутреннему краю лопатки
- Определение «ступеньки Менара» - при продвижении пальцем по остистому отростку снизу вверх, встречается препятствие на месте нижнего остистого отростка.
- Изменение конфигурации позвоночника – появление «пуговчатого» горбика. Это поздний симптом.
- Повышение сухожильных рефлексов, клонус надколенника, стопы (свидетельствует о спинномозговом расстройстве).
- Боли при осевой нагрузке позвоночника, локальные боли при пальпации остистых отростков.

ПАМЯТКА ДЛЯ РОДИТЕЛЕЙ ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗНОМ СПОНДИЛИТЕ

- а) подпирает голову рукой;
- б) ходит с выпрямленной спиной;
- в) ходит, опираясь на бедра;
- г) при подъеме щадит спину, сгибая только ноги.





Деформация позвоночника при туберкулезном спондилите

Диагностика костно-суставного туберкулеза

Клиническая картина;

Рентгенологические методы;

УЗИ;

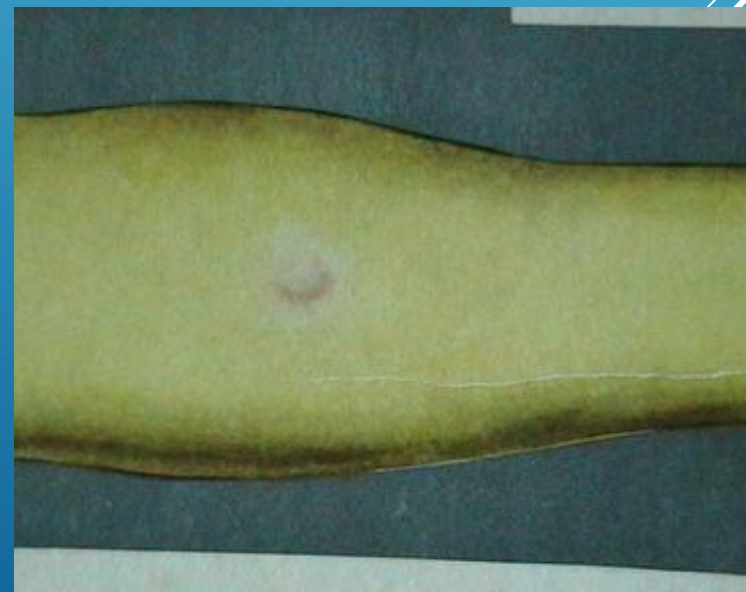
ЯМР;

Лабораторные методы исследования:

общий анализ крови, туберкулиновые пробы,

бактериологический анализ,

лазерно-флюоросцентный метод.



Рентгенодиагностика костно-суставного туберкулеза
При **синовиальной форме** происходит расширение суставной щели и остеопороз. При сухой костоеде – небольшая узурация костей у места прикрепления к ней капсулы сустава.

Костная форма: 1. в преартритическую фазу костный очаг локализуется в губчатом веществе эпифизов и метафизов трубчатых костей, в телах позвонка имеются множественные или единичные крупные костные секвестры на фоне участка просветления в виде мягкой тени (**симптом «тающего сахара» Рейнберга**). Секвестральная коробка отсутствует и костная полость не имеет четких границ. Периостальная реакция при локализации в эпиметафизе отсутствует, если в диафизах - выражена значительно.

2. В артритическую фазу:

а) сужение суставной щели;

б) неровность контуров и узурирование эпифизов;

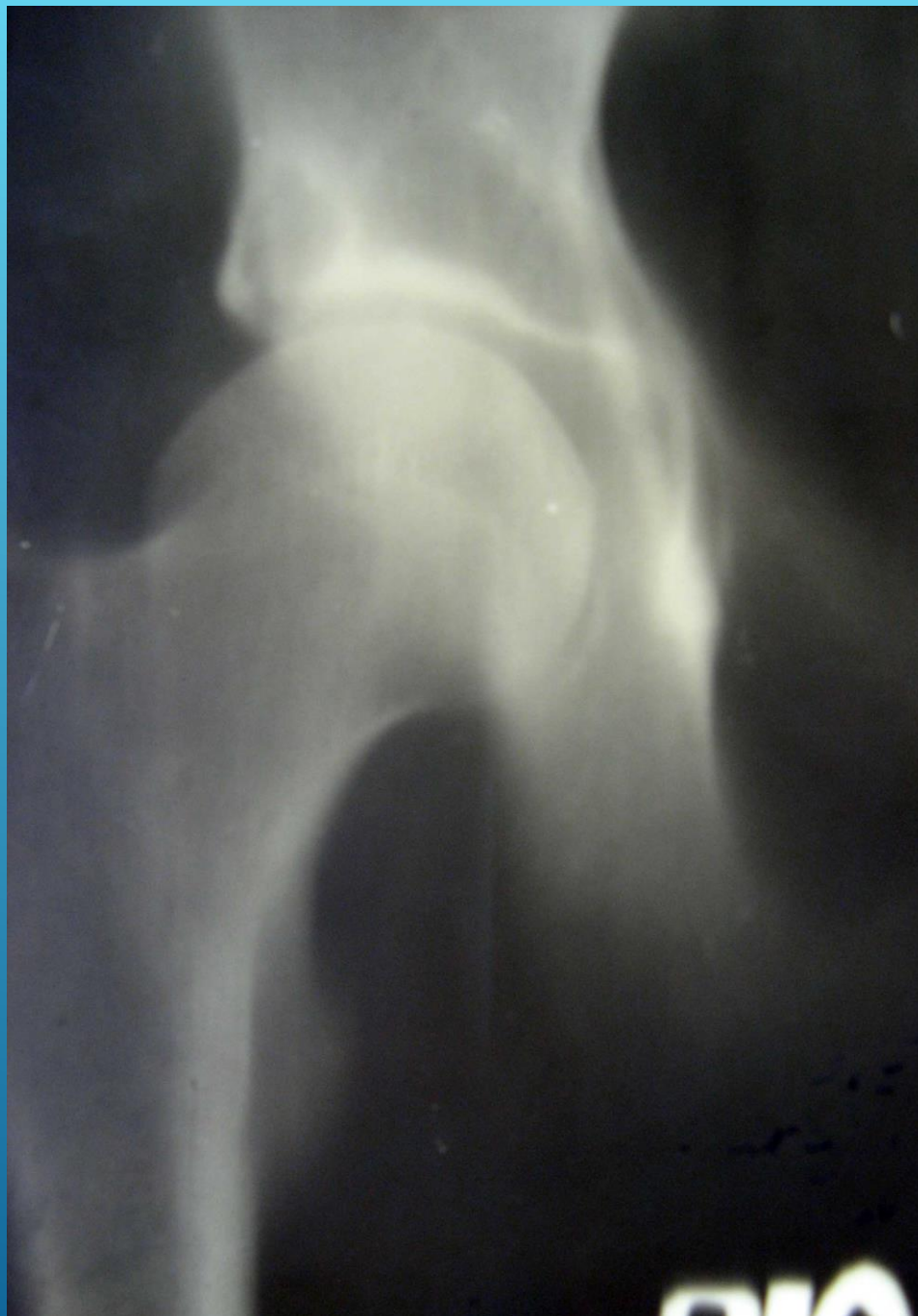
в) деструктивные очаги у мест прикрепления суставной капсулы;

г) регионарный остеопороз («пятнистый» рисунок) — обязательный и важный симптом туберкулезного артрита;

д) расширение суставной щели (указывает на наличие выпота в суставе).

3. В постартритическую фазу появляются узурация, краевые дефекты, анкилозы, деформированный артроз с отложением извести, атрофия костей.

Туберкулезный коксит.
Артритическая фаза

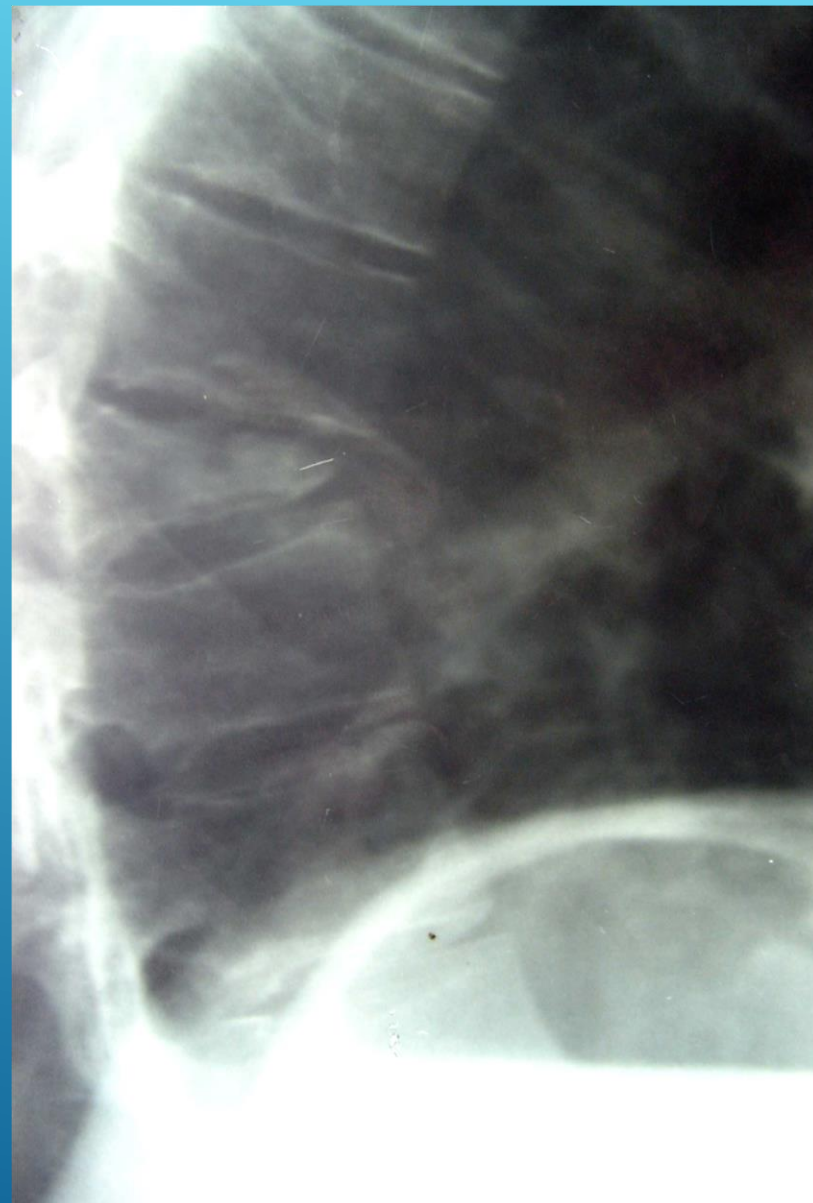


Туберкулезный спондилит



Рентгенологически натечный абсцесс определяется как тень на фоне позвоночного столба - симптом «ласточкиного гнезда».

Туберкулезный спондилит





Туберкулезный СПОНДИЛИТ

ЛЕЧЕНИЕ КОСТНО-СУСТАВНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА

В основе лечения положено три принципа: плановость, комплексность, активность.

Плановость – это раннее выявление и своевременное лечение (по возможности в преартритическую фазу).

Комплексность – сочетание общих и местных лечебных мероприятий.

Активность – переход от преимущественно консервативного к широкому применению хирургического лечения.

Общее лечение направлено на повышение сопротивляемости организма туберкулезной инфекции. Это достигается созданием условий максимального физиологического покоя в санаторной обстановке.

Санаторное лечение состоит из трех факторов: режима, питания и использование внешних природных условий (воздух и солнце).

Местное консервативное лечение направлено на создание максимального покоя пораженного органа. С этой целью применяют иммобилизацию и разгрузку. Для иммобилизации используют гипсовые повязки (корсеты, туторы, кровати), для разгрузки — горизонтальное положение больного и наложение постоянного вытяжения.

Химиотерапия

Препараты 1 ряда: стрептомицин, парааминосалициловая кислота (ПАСК) и препараты гидразида изоникотиновой кислоты (ГИНК). Это фтивазид, изониазид, метаизид.

При отсутствии эффективности или непереносимости используют **препараты 2 ряда** – циклосерин и этионамид, канамицин, рифадин (римфамицин), этамбутол.

При свежих туберкулезных процессах ~~все 3~~ препарата 1 ряда применяют в течение 2-6 месяцев, потом назначают ГИНК и ПАСК.

Оперативное лечение

В преартритической фазе производится внесуставная некрэктомия , при необходимости в сочетании с абсцессотомией и фистулотомией.

В начальной стадии артритической фазы – внутрисуставное удаление костного очага под защитой антибиотиков.

В стадии разгара – никаких операций, а санаторно-ортопедическое лечение с антибактериальной терапией.

В стадии затихания –удаление отграниченных поражений при помощи радикальной операции – резекции сустава.

В постартритической фазе – окончательное устранение остаточного источника туберкулезного поражения, а также исправление анатомо-функционального нарушения (корректирующие и стабилизирующие операции).

Лечебно-вспомогательные операции:

- 1) остеопластические фиксации (артродезы, спондилодезы).
- 2) устраняющие осложнения: а) абсцессотомии и -эктомии; б) укорачивающие фистулотомии.

Корригирующие операции: 1) внесуставные остеотомии: а) простые; б) сочетанные с артродезом.

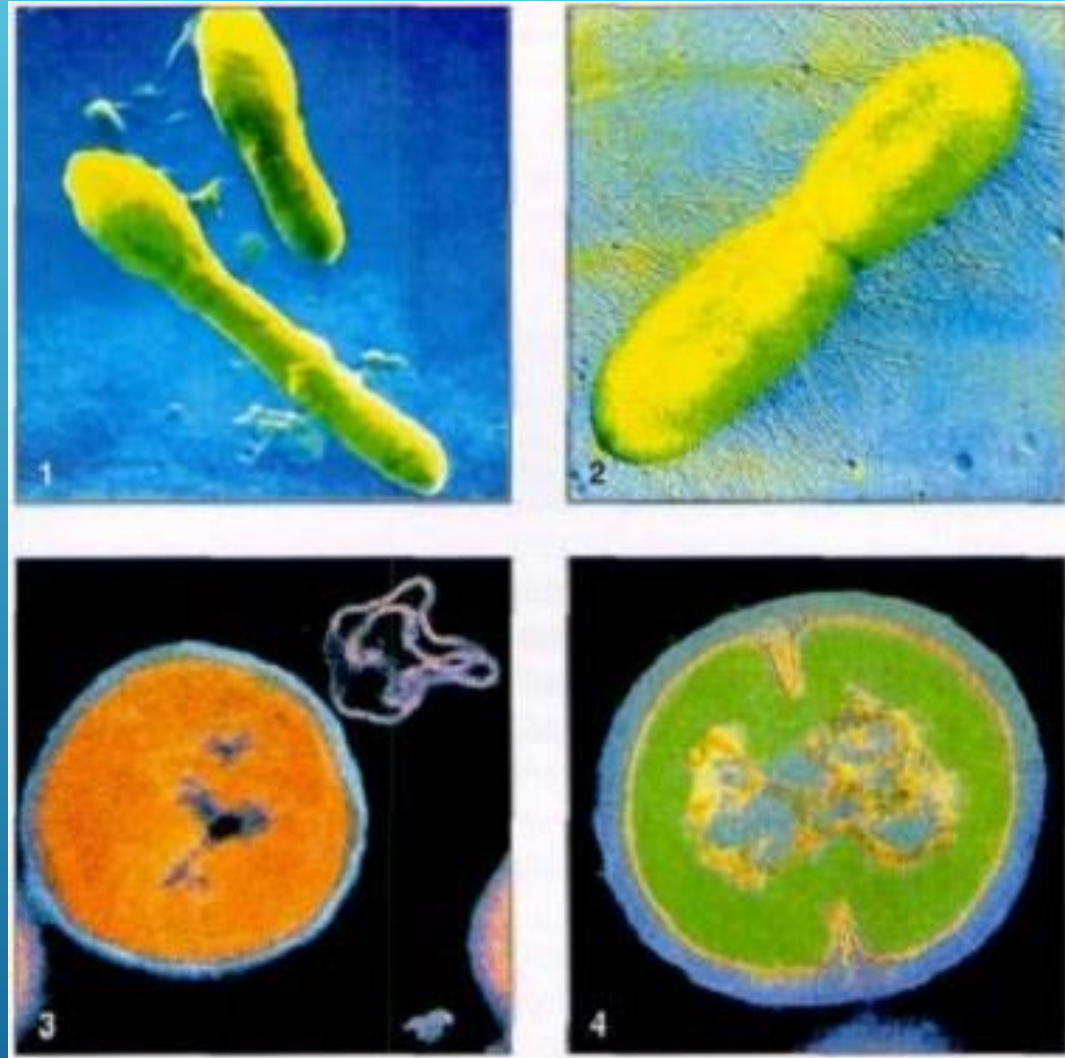
2) внутрисуставные корригирующие и стабилизирующие операции.

3) артропластика, эндопротезирование

Столбняк

Возбудитель столбняка — столбнячная палочка (*Clostridium tetani*).

Это строго анаэробный, спорообразующий грамположительный микроорганизм. Споры его очень устойчивы к факторам внешней среды.



ЭТИОПАТОГЕНЕЗ СТОЛБНЯКА

Столбнячная палочка выделяет экзотоксин, состоящий из двух фракций: *тетаноспазмина*, повреждающего нервную систему, и *тетаногемолизина*, разрушающего эритроциты.

Тетаноинтоксикация развивается в связи со специфическим воздействием столбнячного токсина на ткани. Через гематоэнцефалический барьер и по нервным волокнам токсин поступает в ЦНС.

Основное его количество обнаруживают в мотонейронах. Токсин дезорганизует деятельность двигательных центров, что приводит к тоническому напряжению мышц и клонико-тоническим судорогам.

Классификация столбняка

1. По виду повреждения:
раневой столбняк, постинъекционный столбняк, послеожоговый столбняк, послеоперационный столбняк.
2. По распространенности:
общий (генерализованный) столбняк, нисходящий столбняк, восходящий столбняк.
3. По клиническому течению:
острый столбняк, молниеносный столбняк, хронический столбняк, стертая форма заболевания.

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

Клиническим проявлениям предшествует инкубационный период, длящийся от 4 до 14 дней. При этом, чем короче инкубационный период, тем тяжелее протекает заболевание. Во время инкубационного периода больные жалуются на головную боль, бессонницу, раздражительность, чувство напряжения, общее недомогание, чрезмерную потливость, боли в области раны, подергивание тканей в ране, боли в спине.

Для столбняка характерна триада симптомов: тризм жевательных мышц, дисфагия и ригидность затылочных мышц.

Ранние симптомы столбняка (симптомы Лори-Эпштейна):

- при сдавлении конечности проксимальнее зоны повреждения происходят подергивания мышечных волокон в ране;
- при постукивании молоточком (пальцем) по подбородку при полуоткрытом рте жевательные мышцы сокращаются, рот резко закрывается.

При нисходящем столбняке судороги начинаются с тризма жевательных мышц, а при прогрессировании появляются судорожные сокращения скелетной мускулатуры конечностей и туловища. При восходящем столбняке порядок вовлечения мышц в судорожный синдром обратный.



При развитии судорожных сокращений мимической мускулатуры лицо пациента перекашивается - так называемая «сардоническая улыбка».

Распространение судорог на мышцы шеи приводит к запрокидыванию головы. Судорожные сокращения дыхательных мышц вызывают нарушение дыхания вплоть до асфиксии.

При генерализованном столбняке вследствие тонического сокращения всей скелетной мускулатуры развивается опистотонус - туловище и нижние конечности предельно выгнуты, пациент касается постели только затылком и пятками.



ЛЕЧЕНИЕ СТОЛБНЯКА

МЕСТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ (НЕКРЭКТОМИЯ, ИССЕЧЕНИЕ РУБЦОВ БЕЗ УШИВАНИЯ РАНЫ)

ОБЩЕЕ ЛЕЧЕНИЕ:

1. СПЕЦИФИЧЕСКАЯ СЕРОТЕРАПИЯ

(ПРОТИВОСТОЛБНЯЧНАЯ СЫВОРОТКА ДО 200000 МЕ ИЛИ ПРОТИВОСТОЛБНЯЧНЫЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ИММУНОГЛОБУЛИН 900 МЕ В/М)

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ЛУЧШИМ АНТИТОКСИЧЕСКИМ СРЕДСТВОМ СЧИТАЮТ ПРОТИВОСТОЛБНЯЧНЫЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ИММУНОГЛОБУЛИН, ПОЛУЧЕННЫЙ ОТ ЛЮДЕЙ-ДОНОРОВ, РЕВАКЦИНИРОВАННЫХ ОЧИЩЕННЫМ СОРБИРОВАННЫМ СТОЛБНЯЧНЫМ АНАТОКСИНОМ. ВВОДЯТ ЕГО ОДНОКРАТНО ВНУТРИМЫШЕЧНО В ДОЗЕ 900 МЕ (6 МЛ).

В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ АКТИВНОГО ИММУНИТЕТА ВВОДЯТ 1,0 МЛ СТОЛБНЯЧНОГО АНАТОКСИНА.

2. Противосудорожная терапия:

- препараты фенотиазинового ряда (аминазин),
- нейролептики (дроперидол),
- транквилизаторы (диазепам, седуксен, реланиум),
- барбитураты (гексенал, тиопентал натрия),
- хлоралгидрат (вводится в виде клизм и вызывает успокаивающее, снотворное и противосудорожное действие),
- литические коктейли в различных сочетаниях (аминазин и димедрол; анальгин, папаверин, димедрол и дроперидол и другие).

Если не удаётся ликвидировать сильные и частые судороги указанными средствами, применяют миорелаксанты с обеспечением ИВЛ. Чаще используют антидеполяризующие миорелаксанты.

Гипербарическая оксигенация весьма эффективна в лечении заболевания. Воздействует как на сам микроорганизм и его токсин, так и на устойчивость клеток нервной системы к поражению.

Вспомогательная терапия в основном направлена на поддержание функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем. В целях предупреждения и лечения осложнений, особенно пневмонии и сепсиса, назначают антибиотики широкого спектра действия.

Для компенсации потери жидкости и нормализации водно-электролитного баланса назначают инфузионную терапию.

Уход за больными. Необходимо уменьшить возможность влияния малейших раздражителей, способных спровоцировать судороги (пациентов помещают в отдельную палату с неярким светом, отсутствием шума и др.).

ПРОФИЛАКТИКА СТОЛБНЯКА

1. Плановая профилактика:

- ▶ АКДС (адсорбированная коклюшно-дифтерийно-столбнячная вакцина) в детстве с 5-7 месяцев до 18 лет.
- ▶ Столбнячный анатоксин 1,0 мл дважды с интервалом в 1-1,5 месяца лицам, по роду деятельности имеющие высокий риск получения ран, особенно загрязнённых землёй (военнослужащие, работники сельского хозяйства и др.)



2. Экстренная профилактика столбняка:

Экстренную профилактику следует проводить сразу после ранения.

Показанием к ней считают любые случайные раны, травмы с нарушением целостности кожных покровов, отморожения и ожоги II-IV степени, внебольничные аборты, роды вне больничных учреждений, гангрену или некроз тканей любого типа, укусы животными, проникающие ранения брюшной полости. Экстренная профилактика включает неспецифические и специфические мероприятия.

- Неспецифическая профилактика столбняка прежде всего состоит в своевременно и правильно выполненной первичной хирургической обработке раны.
- Специфическая профилактика заключается в назначении противостолбнячной сыворотки (ПСС) - в дозе 3 000 МЕ.

или
противостолбнячного человеческого иммуноглобулина (ПСЧИ) - в дозе 400 МЕ,
а также - столбнячного анатоксина (1,0 мл внутримышечно).

Введение препаратов (ПСС и анатоксина) не проводится:

1. детям и подросткам, имеющим документальное подтверждение о проведении плановых профилактических прививок в соответствии с возрастом;
2. взрослым людям, имеющим документальное подтверждение о проведенном полном курсе иммунизации не более 5 лет назад.

Вводят только 0,5 мл АС-анатоксина:

1. детям и подросткам, имеющим документальное подтверждение о проведении курса плановых профилактических прививок без последней возрастной ревакцинации;
2. взрослым людям, имеющим документальное подтверждение о проведенном полном курсе иммунизации более 5 лет назад.

Если после плановых прививок прошло более 10 лет или больной не прививался против столбняка и отсутствует документальное подтверждение прививок, показано введение:

- **1 мл столбнячного анатоксина**
- **3000 МЕ ПСС** по методу Безредко

При отсутствии ПСС вводят внутримышечно **противостолбнячный человеческий иммуноглобулин (ПСЧИ)**

Метод Безредко

Сначала в область предплечья внутрикожно вводят 0,1мл лошадиной сывороткой, разведенной 1:100 (ампула маркирована красным цветом). Учет реакции проводят через 20 минут. При отсутствии реакции в месте введения или при наличии папулы или покраснения диаметром меньше 1 см ПСС (из ампулы, маркированной синим цветом) вводят подкожно в объеме 0,1 мл. При отсутствии реакции через 30 минут, вводят стерильным шприцем остальную дозу сыворотки. Лицам с положительной реакцией на внутрикожное введение 0,1 мл разведенной 1:100 лошадиной сыворотки или имевшим реакцию на подкожное введение 0,1 мл ПСС, дальнейшее введение ПСС противопоказано.