

ОСТЕОМИЕЛИТ. ОСТЕОМИЕЛИТ В НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНЕ**Тененчук Наталия Дмитриевна**

студент, Пермского государственного медицинского университета им. академика Е.А.Вагнера,
РФ, г. Пермь

Бородулина Анастасия Алексеевна

студент, Пермского государственного медицинского университета им. академика Е.А.Вагнера,
РФ, г. Пермь

Аннотация. В статье дается характеристика нескольких разновидностей остеомиелита. Главное внимание обращается именно на остеомиелит в неотложной медицинской практике. Основная проблема для врачей неотложной помощи - это правильная постановка диагноза при наличии незаметных признаков или симптомов.

Abstract. The article describes several types of osteomyelitis. The main attention is paid to osteomyelitis in emergency medical practice. The main problem for emergency physicians is the correct diagnosis in the presence of inconspicuous signs or symptoms.

Ключевые слова: остеомиелит, кость, костный мозг, компрессия, тромбоз, псевдопаралич, бактериемия, абсцесс, антибиотики, инокуляция.

Keywords: osteomyelitis, bone, bone marrow, compression, thrombosis, pseudoparalysis, bacteremia, abscess, antibiotics, inoculation.

Остеомиелит - это острый или хронический воспалительный процесс кости и ее структур, вторичный по отношению к инфекции гноеродными организмами.

Патофизиология

Остеомиелит может быть локализованным или распространяться через надкостницу, кору, костный мозг и губчатую ткань. Бактериальный возбудитель варьируется в зависимости от возраста пациента и механизма заражения.

Ниже приведены 2 основные категории острого остеомиелита: гематогенный остеомиелит и остеомиелит с прямой или непрерывной инокуляцией.

Гематогенный остеомиелит - это инфекция, вызванная посевом бактерий из крови. Острый гематогенный остеомиелит характеризуется острой инфекцией кости, вызванной посевом бактерий в кости из удаленного источника. Это состояние в первую очередь встречается у детей. Наиболее частая локализация - быстрорастущий метафиз с высокой степенью сосудистости растущих костей. Явное замедление или застоя крови, когда сосуды образуют острые углы в дистальном метафизе, предрасполагает сосуды к тромбозу, а саму кость - к локализованному некрозу и посеву бактерий. Остеомиелит позвоночника в любом возрасте чаще всего является вторичным осложнением отдаленной инфекции при гематогенном посеве. Примерно в половине случаев остеомиелита позвоночника источник может быть

идентифицирован, например, мочевыводящие пути или кожа, и примерно у одной трети может быть диагностирован эндокардит. [1, 1022-9] Острый гематогенный остеомиелит, несмотря на название, может иметь медленное клиническое развитие и незаметное начало.

Прямой или непрерывный прививочный остеомиелит вызывается прямым контактом ткани и бактерий во время травмы или операции. Остеомиелит с прямой инокуляцией (смежный очаг) - это инфекция в кости, вторичная по отношению к инокуляции организмов в результате прямой травмы, распространения из смежного очага инфекции или сепсиса после хирургической процедуры. Клинические проявления остеомиелита с прямой инокуляцией более локализованы, чем гематогенный остеомиелит, и, как правило, затрагивают несколько организмов.

Дополнительные категории включают хронический остеомиелит и остеомиелит, вторичный по отношению к заболеванию периферических сосудов. Хронический остеомиелит сохраняется или рецидивирует независимо от его первоначальной причины и / или механизма и несмотря на агрессивное вмешательство. Заболевания периферических сосудов, хотя и указаны как этиология, на самом деле являются предрасполагающим фактором, а не истинной причиной инфекции. Заболевания, которые, как известно, предрасполагают пациентов к остеомиелиту, включают сахарный диабет, серповидно-клеточную анемию, синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД), внутривенное употребление наркотиков, алкоголизм, хроническое употребление стероидов, иммуносупрессию и хронические заболевания суставов. Кроме того, наличие протезного ортопедического устройства является независимым фактором риска, как и любая недавняя ортопедическая операция или открытый перелом.

Общая распространенность - 1 случай на 5000 детей. Распространенность среди новорожденных составляет примерно 1 случай на 1000. Ежегодная заболеваемость у пациентов с серповидно-клеточной анемией составляет примерно 0,36%. Распространенность остеомиелита после пункции стопы может достигать 16% (30-40% у пациентов с диабетом). Заболеваемость остеомиелитом позвоночника составляет примерно 2,4 случая на 100 000 населения.

Заболеваемость может быть значительной и может включать локальное распространение инфекции на связанные мягкие ткани или суставы; эволюция в хроническую инфекцию с болью и инвалидностью; ампутация пораженной конечности; генерализованная инфекция; или сепсис. [2] У 10-15% пациентов с остеомиелитом позвоночника развиваются неврологические симптомы или выраженная компрессия спинного мозга. У 30% педиатрических пациентов с остеомиелитом длинных костей может развиваться тромбоз глубоких вен (ТГВ). Развитие ТГВ также может быть маркером диссеминированной инфекции. [3, 537-41; 4, 911-2] Сосудистые осложнения, по-видимому, чаще встречаются у внебольничных метициллин-резистентных золотистых стафилококков (CA-MRSA), чем считалось ранее. [5, 787-97]

Смертность низка, если нет сопутствующего сепсиса или серьезного заболевания.

Не отмечено увеличения заболеваемости остеомиелитом в зависимости от расы. Мужчины подвержены повышенному относительному риску, который увеличивается в детстве, достигает пика в подростковом возрасте и падает до низкого уровня у взрослых. [6, 5-31]

В целом остеомиелит имеет бимодальное возрастное распределение. Острый гематогенный остеомиелит - заболевание в первую очередь у детей. Прямая травма и остеомиелит смежного очага чаще встречаются у взрослых и подростков, чем у детей. Остеомиелит позвоночника чаще встречается у лиц старше 45 лет. Прогноз остеомиелита варьируется, но он заметно улучшается при своевременной диагностике и агрессивном терапевтическом вмешательстве.

Гематогенный остеомиелит обычно проявляется медленным постепенным прогрессированием симптомов. Прямой остеомиелит обычно более локализован с выраженными признаками и симптомами.

Общие симптомы гематогенного остеомиелита длинных костей:

- Внезапное начало высокой температуры (лихорадка присутствует только у 50% новорожденных с остеомиелитом)
- Усталость
- Раздражительность
- Недомогание
- Ограничение движений (псевдопаралич конечностей у новорожденных)
- Местный отек, эритема и болезненность

Общие симптомы гематогенного остеомиелита позвоночника:

- Коварное начало
- История острого эпизода бактериемии
- Может быть связано с прилежащей сосудистой недостаточностью
- Местный отек, эритема и болезненность
- Неспособность маленького ребенка нормально сидеть [7, 290-3]

Общие симптомы хронического остеомиелита:

- Длительно незаживающая язва
- Дренаж носовых пазух
- Хроническая усталость
- Недомогание

Результаты физикального осмотра могут включать следующее:

Лихорадка (присутствует только у 50% новорожденных), отек, гипертермия, болезненность при пальпации, снижение функционирования конечностей (например, нежелание ходить, если поражена нижняя конечность, или псевдопаралич конечности у новорожденных), неспособность маленького ребенка нормально сидеть, дренирование носовых пазух (обычно обнаруживается поздно или возникает при хронической инфекции)

Причины острого гематогенного остеомиелита следующие:

- Новорожденные (моложе 4 мес): S стафилококк , Enterobacter виды, а группа A и B Streptococcus виды
- Дети (в возрасте от 4 месяцев до 4 лет): S aureus , виды Streptococcus группы A , Haemophilus influenzae и виды Enterobacter.
- Дети, подростки (в возрасте от 4 г до взрослого): золотистого стафилококка (80%), группа A Streptococcus видов, H гриппа и Enterobacter видов
- Взрослые: S aureus и иногда виды Enterobacter или Streptococcus. [8, 569-75], [9, e206-13]

Туберкулез был исторической причиной гематогенного остеомиелита и должен рассматриваться у пациентов с риском туберкулеза в анамнезе или с ослабленным иммунным статусом.

Причины прямого остеомиелита следующие:

- Общие - виды S aureus , Enterobacter и виды Pseudomonas
- Колотая рана через спортивную обувь - виды S aureus и Pseudomonas
- Серповидно-клеточная анемия - виды S aureus и Salmonellae

Осложнения

Осложнения остеомиелита могут включать следующее:

- Костный абсцесс
- Паравертебральный / эпидуральный абсцесс
- Бактериемия
- Перелом

- Ослабление протезного имплантата
- Целлюлит лежащих на поверхности мягких тканей
- Дренирование пазух мягких тканей

Дифференциальный диагноз

- Укусы животных в неотложной медицинской помощи
- Целлюлит
- Тромбоз глубоких вен и тромбофлебит
- Неотложное лечение газовой гангрены
- Подагра и псевдоподагра
- Инфекции рук
- Ювенильный идиопатический артрит
- Лечение заболеваний поясничного (межпозвоночного) диска в отделении неотложной помощи
- Педиатрическая хромота
- Подошвенный фасциит
- Септический артрит
- Септический артрит, педиатрия
- Серповидно-клеточная анемия
- Инфекции спинного мозга
- Новообразования спинного мозга
- Преходящий синовит

Лабораторные исследования

Количество лейкоцитов может быть повышено, но часто это нормально. Сдвиг влево обычен при увеличении количества полиморфно-ядерных лейкоцитов.

Уровень С-реактивного белка обычно повышен и неспецифичен; это исследование может быть более полезным, чем определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ), поскольку оно выявляет повышение раньше.

СОЭ обычно повышено (90%); однако это открытие клинически неспецифично. СРБ и СОЭ играют ограниченную роль в лечении хронического остеомиелита и часто являются нормальными. Повышенная СОЭ и СРБ могут указывать на остеомиелит позвоночника. [10], [11, e26-46]

Повышение уровня прокальцитонина: это потенциально может быть полезно при диагностике, потому что оно относительно специфично; однако ему не хватает чувствительности. [12, 807-14]

Посевы из поверхностных ран или носовых пазух часто не коррелируют с бактериями, вызывающими остеомиелит, и имеют ограниченное применение. Результаты посева крови положительны примерно у 50% пациентов с гематогенным остеомиелитом. Однако положительный посев крови может исключить необходимость в дальнейших инвазивных процедурах для изоляции организма. Костные культуры из биопсии или аспирации дают диагностический результат примерно 77% по всем исследованиям.

Визуальные исследования

Рентгенологические признаки острого остеомиелита сначала предполагаются по отеку мягких тканей, лежащему на поверхности через 3-5 дней после инфицирования

Костные изменения не проявляются в течение 14-21 дней и первоначально проявляются в виде возвышения надкостницы с последующим просветом коркового или мозгового слоя. К 28 дню у 90% пациентов обнаруживаются отклонения от нормы.

Приблизительно 40-50% очаговой потери костной ткани необходимо для того, чтобы вызвать заметную прозрачность на простых пленках.

У пациентов, у которых ТБ вызывает беспокойство, рентгенография грудной клетки может выявить поражения, характерные для ТБ.

Обычные рентгенограммы позвоночника не подходят для ранней диагностики остеомиелита позвоночника. МРТ эффективна при раннем выявлении и хирургической локализации остеомиелита. [13; 403-8], [14; 911-26]

Исследования показали его превосходство по сравнению с простой рентгенографией, компьютерной томографией и радионуклидным сканированием, и он считается предпочтительным методом визуализации.

Позитронно-эмиссионное томографическое (ПЭТ) сканирование имеет точность, аналогичную МРТ.

Трехфазное сканирование костей, сканирование с галлием и сканирование с метками лейкоцитов являются важными показателями для пациентов, которые не могут пройти МРТ. Трехфазное сканирование костей имеет высокую чувствительность и специфичность у взрослых с нормальными результатами рентгенографии. Специфичность резко снижается в случае перенесенной ранее операции или травмы кости.

В особых случаях дополнительную информацию можно получить при дальнейшем сканировании лейкоцитов, меченных галлием 67 и / или индием 111.

КТ может выявить аномальный кальциноз, оссификацию и внутрикорткальные аномалии.

Он не рекомендуется для рутинного использования для диагностики остеомиелита, но часто является предпочтительным методом визуализации, когда МРТ недоступна.

Этот простой и недорогой метод оказался многообещающим, особенно у детей с острым остеомиелитом. Ультрасонография может показать изменения уже через 1-2 дня после появления симптомов. Аномалии включают абсцесс мягких тканей или скопление жидкости и возвышение надкостницы. Ультрасонография позволяет проводить аспирацию под контролем УЗИ. Он не позволяет проводить оценку коркового слоя кости.

Тест «зонд к кости» может быть полезным быстрым дополнением при оценке диабетической стопы. Процедура включает введение тупого зонда в предполагаемое изъязвление на подошвенной поверхности стопы. «Щелчок» (сплошная или песчаная конечная точка) указывает на положительный результат. [15; 112-3] . Положительный результат теста у пациента из группы высокого риска указывает на высокую вероятность остеомиелита. Отрицательный результат теста у пациента из группы низкого риска указывает на низкую вероятность остеомиелита. [16; 944-8]

Отделение неотложной помощи

Остеомиелит редко требует экстренной стабилизации или реанимации. Основная проблема для врачей неотложной помощи - это правильная постановка диагноза при наличии незаметных признаков или симптомов.

Лечение остеомиелита предполагает следующее:

- Начало внутривенного введения антибиотиков, проникающих в полости костей и суставов.
- Направление пациента к ортопеду или хирургу общего профиля
- Возможна консультация врача-инфекциониста

Выбирают соответствующие антибиотики, используя результаты прямого посева в образцах из инфицированного места. Эмпирическую терапию обычно откладывают до тех пор, пока не будут получены результаты посева, чтобы лучше ориентироваться на окончательный охват антибиотиками в будущем. Эмпирическую терапию часто начинают в зависимости от возраста пациента и клинических проявлений. Терапия всегда должна включать покрытие S

aureus и рассмотрение CA-MRSA. Дальнейшее хирургическое лечение может включать удаление очага инфекции, имплантацию гранул или помп с антибиотиками, гипербарическую кислородную терапию [17; 517-28] или другие методы.

Для диагностики необходимы 2 из 4 следующих критериев:

- Гнойный материал при аспирации пораженной кости
- Положительные результаты посева костной ткани или крови
- Локализованные классические физические признаки болезненности костей с покраснением или отеком мягких тканей
- Положительное рентгенологическое исследование

При необходимости консультация ортопеда, общего хирурга или инфекциониста. За пациентами с остеомиелитом диабетической стопы лучше всего ухаживает многопрофильная бригада. [18; 3033-47]

Первичное лечение остеомиелита - парентеральное введение антибиотиков, проникающих в полости костей и суставов. Лечение требуется не менее 4-6 недель. После того, как внутривенное введение антибиотиков начато в стационаре, терапия может быть продолжена внутривенными или пероральными антибиотиками, в зависимости от типа и локализации инфекции, в амбулаторных условиях.

При гематогенном остеомиелите (от новорожденного до взрослого) возбудители инфекции включают *S aureus* , бактерии Enterobacteriaceae, виды *Streptococcus* группы А и В и *H. influenzae* . Первичное лечение представляет собой комбинацию синтетического пенициллина, устойчивого к пенициллиназе, и цефалоспорины третьего поколения. Альтернативная терапия - ванкомицин или клиндамицин и цефалоспорин третьего поколения, особенно если считается вероятным метициллин-устойчивый *S aureus* (MRSA). Линезолид также используется в этих обстоятельствах. [19;677-86] , [20; 715].

В дополнение к вышеупомянутым антибактериальным средствам ципрофлоксацин и рифампицин могут быть подходящей комбинированной терапией для взрослых пациентов. Если наблюдаются признаки инфекции грамотрицательными бациллами, включите цефалоспорин третьего поколения.

Хотя данные об эффективности ограничены, дополнительные варианты охвата грамположительными препаратами у взрослых могут также включать даптомицин, телаванцин или цефтаролин. [21; 89-96]

У пациентов с серповидноклеточной анемией и остеомиелитом основными бактериальными причинами являются виды *S aureus* и *Salmonellae* . Таким образом, основной выбор для лечения - это антибиотик фторхинолона (не у детей). Альтернативой является цефалоспорин третьего поколения (например, цефтриаксон). У пациентов с остеомиелитом, вызванным травмой, возбудителями инфекции являются *S aureus* , кишечные палочки и синегнойная палочка. Первичные антибиотики включают нафциллин и ципрофлоксацин. Альтернативы включают ванкомицин и цефалоспорин третьего поколения с антипсевдомонадной активностью.

У пациентов, у которых туберкулез вызывает озабоченность как этиологию скелетно-мышечной инфекции, выбор антибиотика обычно такой же, как и при легочной инфекции.

Позвоночный остеомиелит

Согласно рекомендациям 2015 года по остеомиелиту позвоночника, выпущенным IDSA, если пациенты не страдают сепсисом или имеют неврологический компромисс, от эмпирической антимикробной терапии следует отказаться до подтверждения микробиологического диагноза. [22; 117-32]

Большинство пациентов с инфекцией кровотока *S aureus* в течение предшествующих 3 месяцев и совместимыми изменениями МРТ позвоночника можно лечить эмпирически без

аспирации дискового пространства.

Лечение обычно включает внутривенное введение антибиотиков в течение 6 недель на основании результатов посева и тестирования чувствительности *in vitro*.

Эмпирическая противомикробная терапия должна быть комплексной и охватывать все вероятные патогены в контексте клинических условий.

Профилактика

Острого гематогенного остеомиелита можно избежать, не допуская бактериального посева кости из удаленного участка. Это предполагает соответствующую диагностику и лечение первичных бактериальных инфекций.

Остеомиелит с прямой инокуляцией лучше всего предотвратить при соответствующем лечении раны и рассмотрении вопроса о профилактическом применении антибиотиков во время травмы.

Список литературы:

1. Циммерли В. Клиническая практика. Остеомиелит позвоночника. *N Engl J Med* . 18 марта 2010 г. 362 (11): 1022-9.
2. [Рекомендации] Швейцер М.Э., Даффнер Р.Х., Вайсман Б.Н. и др. Группа экспертов по визуализации опорно-двигательного аппарата. Критерии соответствия ACR® подозревают остеомиелит у пациентов с сахарным диабетом. [Интернет-издание]. Рестон (Вирджиния): Американский колледж радиологии (ACR); 2008.
3. Crary SE, Бьюкенен GR, Дрейк CE, Journeycake JM. Венозный тромбоз и тромбоэмболия у детей с остеомиелитом. *J Pediatr* . 2006 Октябрь 149 (4): 537-41.
4. Шауб Р.Л., Родки М.Л. Тромбоз глубоких вен и септическая тромбоэмболия легочной артерии с MRSA-остеомиелитом у педиатрического пациента. *Педиатр Emerg Care* . 2012 Сентябрь 28 (9): 911-2.
5. Kaplan SL. Остеомиелит у детей. *Заражение Dis Clin North Am* . 2005 декабря 19 (4): 787-97, vii.
6. Чихара С., Сегрети Дж. Остеомиелит. *Dis пн* . 2010 Январь 56 (1): 5-31.
7. Жермен М.Л., Кренцер К.А., Хасли Б.П., Варман М. 11-месячный ребенок отказывается сесть. *Pediatr Ann* . 2008 май. 37 (5): 290-3.
8. Сааведра-Лозано Дж., Мехиас А., Ахмад Н. и др. Изменение тенденций развития острого остеомиелита у детей: влияние метициллин-резистентных инфекций *Staphylococcus aureus*. *J Pediatr Orthop* . 2008 июл-авг. 28 (5): 569-75.
9. Кианг К.М., Огунмодед Ф., Джуни Б.А. и др. Вспышка остеомиелита / септического артрита, вызванного *Kingella kingae*, среди посетителей детских учреждений. *Педиатрия* . 2005 Aug. 116 (2): e206-13.
10. Барклай Л. Выпущено первое в США руководство по остеомиелиту позвоночника. Медицинские новости Medscape. WebMD Inc. 31 июля 2015 г.
11. Бербари Э.Ф., Кандж С.С., Ковальски Т.Дж., Даруиш Р.О., Видмер А.Ф., Шмитт С.К. и др. Руководство по клинической практике Американского общества инфекционных заболеваний (IDSA) по диагностике и лечению нативного позвоночного остеомиелита у взрослых, 2015 г. *Clin Infect Dis* . 2015 15 сентября. 61 (6): e26-46.

12. Шен CJ, Wu MS, Lin KH, Lin WL, Chen HC, Wu JY и др. Использование прокальцитонина в диагностике инфекций костей и суставов: системный обзор и метаанализ. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* . 2013 июн. 32 (6): 807-14.
13. Алоуи Н., Нессиб Н., Джалел С. и др. Острый остеомиелит у детей: ранняя МРТ-диагностика. *J Radiol* . 2004 апр. 85 (4, часть 1): 403-8.
14. Pruthi S, Thapa MM. Инфекционно-воспалительные заболевания. *Radiol Clin North Am* . 2009 ноябрь 47 (6): 911-26.
15. Альваро-Афонсо FJ, Ласаро-Мартинес JL, Арагон-Санчес FJ, Гарсия-Моралес Е, Карабантес-Аларкон D, Молинес-Барросо RJ. Влияет ли расположение язвы на интерпретацию теста «зонд-кость» при диагностике остеомиелита при язвах диабетической стопы? *Diabet Med* . 2014 31 января (1): 112-3.
16. Лам К., Ван Астен С.А., Нгуен Т., Ла Фонтен Дж., Лавери Л.А. Диагностическая точность зонда к кости для выявления остеомиелита в диабетической стопе: систематический обзор. *Clin Infect Dis* . 2016 г. 1. 63 (7): 944-8.
17. Kindwall EP. Использование гипербарической оксигенотерапии в 1990-е гг. *Cleve Clin J Med* . 1992 сентябрь-октябрь. 59 (5): 517-28.
18. Байрен И., Петерс Э.Дж., Хои С., Берендт А., Липски Б.А. Фармакотерапия остеомиелита диабетической стопы. *Эксперт Opin Pharmacother* . 2009 декабрь 10 (18): 3033-47.
19. Каплан С.Л., Девиль Дж. Г., Йогев Р., Морфин М. Р., Ву Е., Адлер С. и др. Линезолид в сравнении с ванкомицином для лечения резистентных грамположительных инфекций у детей. *Pediatr Infect Dis J* . 2003 22 августа (8): 677-86.
20. Кимберлин Д.В., Брэди М.Т., Джексон Массачусетс, Лонг СС. Стафилококковые инфекции. Красная книга Американской академии педиатрии . 30-е. 2015. 715.
21. Moenster RP, Linneman TW, Call WB, Kay CL, McEvoy TA, Sanders JL. Потенциальная роль новых грамположительных антибиотиков в лечении остеомиелита у взрослых. *J Clin Pharm Ther* . 2013 Апрель 38 (2): 89-96.
22. Асмар Б.И. Остеомиелит у новорожденного. *Заражение Dis Clin North Am* . 1992 6 марта (1): 117-32.