



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

DEPARTAMENTO DE CIRURGIA

Hospital Universitário Miguel Riet Corrêa - Rua Visconde de Paranaguá, 102

Rio Grande, RS – CEP 96200/190

Telefone: (53) 3233 8884

**UNIDADE DO TRAUMA ORTOPÉDICO DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
DISCIPLINA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA**

2009

OSTEOMIELETTE

Osteomielite, inflamação óssea, infecção óssea, osteíte.

INTRODUÇÃO

As infecções ósseas e articulares são problemas comuns que atingem crianças e adultos, e representam um desafio diagnóstico ou terapêutico para o pediatra, internista, cirurgião ortopédico, radiologista, e patologista. Suas manifestações são variadas e dependem do local de envolvimento, o evento inicial, o organismo infectante, e a natureza aguda ou crônica da enfermidade. O diagnóstico precoce é fundamental, pois permite o tratamento imediato que pode prevenir muitas das complicações da doença (Resnick).

TERMINOLOGIA

Qualquer discussão de infecção óssea e articular tem que fazer uso de condições precisas para descrever o processo da doença. Devem ser apresentadas definições destas condições no início desta discussão de forma que possa bem esclarecer o aluno.

O termo **osteomielite** introduzido por Nelaton em 1844 implicava uma infecção de osso e medular. Osteomielite é o resultado de infecções bacterianas, embora fungos, parasitas, e vírus possam infectar o periosteio, a cortical e a cavidade medular. O termo **osteíte** supurativa indica contaminação do córtex de osso. A diferenciação radiográfica e patológica entre uma osteíte e uma osteomielite pode ser extremamente difícil, porém, tal diferenciação é possível em muitas ocasiões, particularmente com o uso da Tomografia Computadorizada e da Ressonância Magnética e pode influenciar a

escolha de um regime terapêutico apropriado. O termo Osteíte não é limitado a processos infecciosos; pode ser observada em inflamações do córtex em numerosas condições, como na espondilite anquilosante, psoríase e no Síndrome de Reiter onde não parece ter uma origem infecciosa.

INFECÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS

As infecções do sistema musculoesquelético podem ser subdivididas em três categorias:

1. As que envolvem os ossos: **as osteomielites**
2. As que envolvem as articulações: **as artrites infecciosas ou sépticas**
3. As que envolvem os tecidos moles: **as celulites**

OSTEOMIELITE

CONCEITO:

Osteomielite é uma infecção óssea caracterizada pela destruição progressiva do osso cortical e cavidade medular.

O termo osteomielite não especifica o **organismo causador** que pode ser bactéria, micobactéria ou fungos nem a **origem da doença**: piogênica ou granulomatosa. Essa infecção óssea pode ser **aguda, subaguda** ou **crônica**.

Os ossos longos como o fêmur, tibia e úmero são acometidos em 92% dos casos e 85% dos pacientes são menores de 16 anos.

O diagnóstico precoce é essencial, tendo em vista a possibilidade de cronificação do processo e suas graves seqüelas. Entretanto, há dificuldade diagnóstica na fase inicial em decorrência da gama de diagnósticos diferenciais, da diversidade dos sintomas e da ausência de exames complementares facilmente disponíveis e realmente conclusivos.

DISSEMINAÇÃO:

Três mecanismos básicos permitem que um organismo infeccioso - seja bactéria, micoplasma, rickettsia ou fungo – alcance o osso:

1. **Disseminação hematogênica** através da corrente sangüínea oriunda de um local de infecção distante, tal como a pele, amídalas, vesícula biliar ou trato urinário. É a forma mais comum, com 89% dos casos, sendo desencadeadas por bacteremias que ocorrem em 3% dos casos de infecção das vias aéreas

superiores febris que são devidas ao pneumococo ou ao *Haemophylus* e as piodermites desencadeadas por estafilococos.

2. **Disseminação Indireta ou contigüidade:** *através de um foco contínuo de infecção, como dos tecidos moles, dentes ou seios nasais. Responsável por 10% dos casos ocorre principalmente em lactentes.*
3. **Contaminação direta ou continuidade;** *através de um ferimento punctiforme ou por um projétil de arma de fogo, ou de um procedimento cirúrgico. Representa 1% dos casos, ocorre em fraturas expostas ou punções ósseas*

1. Disseminação hematogênica: A Infecção pode alcançar o osso (ou a articulação) pela circulação sangüínea. A vulnerabilidade de qualquer osso específico para infecção é influenciado pela anatomia da árvore vascular adjacente. A bactéria localiza-se no osso via corrente sangüínea a partir de um foco infeccioso a distância. Por exemplo, um abscesso na pele. A disseminação hematogênica é comum nas crianças e o foco habitual da infecção desenvolve-se na metáfise. A localização metafisária de infecção na criança está relacionada a uma anatomia óssea vascular que difere no lactente, na criança e no adulto. Na criança (1 a 16 anos) há separação do suprimento sangüíneo para a metáfise e epífise, cada um possuindo fonte própria. Além disso, as artérias e os capilares da metáfise voltam-se subitamente sem penetrar na placa de crescimento (físis), e na região onde os capilares tornam-se vênulas a velocidade do fluxo sangüíneo é lenta. Também contribui para a maior incidência de osteomielite metafisária na criança a trombose secundária de artérias terminais por bactérias durante a bacteremia transitória. No lactente (até 1 ano) por outro lado, a osteomielite às vezes tem seu foco na epífise, pois seus vasos podem penetrar a placa de crescimento (físis) e alcançar a epífise. Com a obliteração da placa de crescimento no adulto (acima de 16 anos), há continuidade vascular entre diáfise e as extremidades articulares do osso; portanto o foco de osteomielite pode desenvolver-se em qualquer parte do osso epífise, metáfise ou diáfise.

A propagação contígua e a implantação direta são mais comuns em adultos.

2. Por contigüidade:

Infecção pode estender-se ao osso (ou articulação) de um local contaminado adjacente, pele, sinus, e infecções dentais são três exemplos importantes nos quais um foco dos tecidos moles adjacentes pode atingir o osso ou articulação.

3. Por contaminação direta:

Em certas situações, há implantação direta do material infeccioso no osso (ou articulação). Perfurações e feridas penetrantes representam veículos importantes para esta rota de contaminação.

I. Infecção pós-operatória. Nas cirurgias ortopédicas agressivas, a infecção pós-operatória está aumentando consideravelmente. A infecção que acontece depois de uma cirurgia é tão importante que merece ênfase especial.

II. A evolução para artrite séptica, ou seja, intra-articular pode ocorrer em neonatos, em que a ossificação epifisária (a físis) não se completou como barreira natural, mas nas regiões como os quadris, os ombros e os tornozelos estão sob maiores riscos, porque nestes casos a **metáfise é intra- articular.**

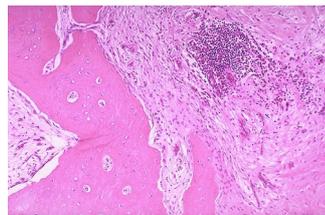
III. CELULITE. As infecções dos tecidos moles resultam mais comumente de uma solução de continuidade na pele levando a introdução direta de um agente infecciosos.

CAUSAS E FATORES DE RISCO:

A osteomielite é uma infecção óssea que a partir do local da origem da infecção dissemina-se para o osso pela corrente sangüínea. O osso pode estar predisposto à infecção devido a um pequeno trauma recente resulte em um coágulo sangüíneo. Nas crianças, os ossos longos são usualmente mais afetados. Nos adultos, as vértebras e a pélvis são os mais afetados. Bactérias e fungos podem ser responsáveis pela infecção. O pus é produzido dentro do osso, que pode resultar em um abscesso que acaba privando o osso de sua nutrição vascular.

Os fatores de risco são o trauma recente, diabetes, pacientes em hemodiálise e abuso de drogas EV. Sua incidência é de 2 para 10.000 pessoas.

Durante a evolução da osteomielite, ocorre a inflamação dos osteócitos e osteoblastos, dos componentes neurovasculares e do tecido conjuntivo de sustentação dentro dos limites da matriz mineral⁴.



Durante este processo a matriz óssea é:

- **Destruído** por enzimas proteolíticas.
- **Necrosado** por obliteração vascular.
- **Descalcificado** pela inatividade do paciente e pelo processo inflamatório.
- Ativamente reabsorvido pelos **osteoclastos**.
- Ativamente reconstituído pelos **osteoblastos**^{1,4}.

INCIDÊNCIA

Antes da introdução da penicilina, a osteomielite acarretava alta morbidade e mortalidade. A chamada idade de ouro dos antibióticos vai de 1944 a 1950. A penicilina foi introduzida durante a IIª Guerra Mundial, e os resultados foram espetaculares. Durante este período, *staphylococcus* e *Streptococcus* sensíveis à penicilina eram causadores em mais de 90% dos casos. Entretanto, a partir de 1951 as infecções estafilocócicas penicilino-resistentes tornaram-se mais prevalentes.

A resistência adquirida tornou-se um problema mais comum associado com a antibioticoterapia. Novos tipos ou modificações de organismos desenvolvem-se por mutação, e subseqüentemente prosperam de acordo com a lei da sobrevivência do mais apto. O mecanismo exato provavelmente envolve alteração genética. Doses inadequadas, subterapêuticas de agentes quimioterápicos contribuem para o desenvolvimento de patógenos resistentes. O resultado é que o cirurgião ortopédico continua encontrando o aumento das infecções estafilocócicas penicilino-resistentes.

Casos de osteomielite hematogênica têm sido relatados, porém mais freqüentemente são os casos de septicemia em osteomielite hematogênica aguda, com múltiplos focos de comprometimento têm sido observados.

A osteomielite secundária a fraturas expostas ou a grandes procedimentos de reconstrução ortopédica ocorrem mais freqüentemente. Globalmente, a mortalidade por osteomielite decresceu de 20% a 25% antes da era quimioterápica para aproximadamente 2% no presente (Rockwood).

CLASSIFICAÇÃO DAS OSTEOMIELITES:

I. OSTEOMIELITE HEMATOGENICA

Denominamos Osteomielite Hematogênica quando sua disseminação é por via sangüínea.

CLASSIFICAÇÃO CLÍNICA DA OSTEOMIELITE HEMATOGENICA³:

IA. OSTEOMIELITE HEMATOGENICA AGUDA:

É caracterizada por sintomas sistêmicos, ausência de alterações radiológicas ósseas à apresentação, **duração de menos de 10 dias** e, na maioria dos casos, nenhuma história de episódio prévio.

IB. OSTEOMIELITE HEMATOGENICA SUBAGUDA:

É caracterizada pela ausência de sintomas sistêmicos, alterações radiográficas ósseas já estabelecidas à apresentação, **duração de mais de 10 dias** e sem história de um episódio prévio.

IC. OSTEOMIELITE HEMATOGENICA CRÔNICA:

É caracterizada pela ausência de sintomas sistêmicos, dependendo da apresentação, de longa evolução; alterações ósseas no raio x; e uma história de **episódios prévios de infecção**.

IA. OSTEOMIELITE HEMATOGENICA AGUDA:

É caracterizada por **sintomas sistêmicos, ausência de alterações radiológicas ósseas** à apresentação, duração de **menos de 10 dias** e, na maioria dos casos, nenhuma história de episódio prévio. Torna-se crônica quando o tecido ósseo morre devido à perda do suprimento vascular.

FATORES DE RISCO

- a. **Idade:** primeira e segunda infância, mais raramente em outras idades.
- b. **Sexo:** masculino predomina na proporção de 4:1
- c. **Traumatismo:** é freqüente o antecedente de um golpe direto.

- d. **Localização:** metáfise de um osso longo, a extremidade em crescimento mais ativo do osso.
- e. **Nutrição deficiente**, ambiente anti-higiênico.
- f. **Foco** antecedente de infecção.
- g. **Diabetes.**
- h. **Pacientes em hemodálises**
- i. **Abuso de drogas**

A) QUANTO AO GERME:

a) Quanto ao agente etiológico.

- Os agentes mais freqüentes são:
- ***Staphilococos aureus*** é o mais freqüente em 85% dos casos².
- O ***Streptococos*** é encontrado em 3%
- *Salmonelas*
- *Eschiriquia coli*
- *Pseudomonas*
- *Proteus*
- *Hemophilus*
- *Brucella*

b) Quanto à idade e circunstâncias

Pode-se encontrar organismos diferentes dependendo da idade e das circunstâncias:

- **Bebês prematuros e neonatos:**
 - microorganismos Gram-negativos (*eschirichia coli*),
 - ***Streptococcus beta-hemolítico do grupo B e Staphylococcus Aureus.***
- **Primeira infância (2 meses a 3 anos):** *Haemophilus influenzae*, *S. aureus* e *estreptococcus* do grupo A.
- **Crianças de mais idade e adolescentes:** *S. aureus*, *estreptococos* e *Neiseria gonorrhoeae*.
- **A infecção granulomatosa:** tuberculose, fungos e sífilis são raros.
- **Infecção por *Salmonella*:** é encontrada em maior freqüência nos pacientes acometidos com **anemia falciforme.**
- **A infecção por *Brucella*:** é encontrada nos pacientes da comunidade agrícola.

B) PENETRAÇÃO NO ORGANISMO:

- A porta de entrada pode ser **aparente**²:
 - Devido a uma foliculite
 - Devido a um furúnculo
 - Devido a ferimentos infectados

- A porta de entrada pode ser **inaparente**:
 - Foco nasal
 - Foco na rinofaringe

C) DISSEMINAÇÃO NO ORGANISMO:

É a partir da porta de entrada que o germe se difunde **pela corrente sangüínea**, entretanto esta bacteremia não tem tradução clínica.

D) FIXAÇÃO NO OSSO:

Esta se faz mais comumente na **região metafisária** (à custa de uma lentidão circulatória local), pois ela é ricamente vascularizada.

Trata-se de um processo de tromboflebite intra-óssea.

E) EVOLUÇÃO LOCAL:

A osteomielite aguda, como todo abscesso, evolui em três etapas¹:

- FASE CONGESTIVA**
- FASE DE ABSCEDAÇÃO**
- CRONIFICAÇÃO**

a. FASE CONGESTIVA:

É uma tromboflebite localizada, com hiperemia também localizada, desenvolvimento do germe e reação de defesa do organismo. É nesse momento que o tratamento pode levar ao desaparecimento de todos os sinais clínicos.

b. FASE DE ABSCEDAÇÃO:

Constitui-se localmente um abscesso sub-periosteal que agrava as trombozes locais, periféricas, intra-ósseas e torna o local impermeável aos antibióticos.

Este abscesso pode invadir:

- **Ossos** através da diáfise
- As **partes moles** vizinhas e as articulações das regiões metafisárias intra-articulares.
- **A cartilagem de crescimento constitui uma barreira para a infecção no osso.** Ela impede a progressão da infecção para as articulações o que provocaria uma artrite séptica.

Os germes e suas toxinas podem passar para a circulação sanguínea sistêmica, provocando **complicações locais e gerais**:

1. Complicações Locais:

As trombozes vasculares levam a **necrose óssea** e formação de **seqüestros** que serão eliminados. Sua persistência leva a supuração.

O descolamento periosteal pelo abscesso produz a uma ossificação periosteal periférica.

2. Complicações Gerais:

Novas localizações supuradas podem surgir em diversos pontos do organismo.

c. CRONIFICAÇÃO:

Após a osteomielite aguda, uma osteomielite prolongada pode se instalar:

Ao Rx notamos uma densidade anormal do osso, áreas escuras contrastando com zonas de claridade (a cavidade medular aparece preenchida e a cortical espessada.)

Do osso necrótico podem restar espaços com germes inclusos que :

- ou continuam a supurar.
- ou os germes ficam quiescentes por longos anos manifestando-se sob a forma de abscesso.

PATOGENIA:

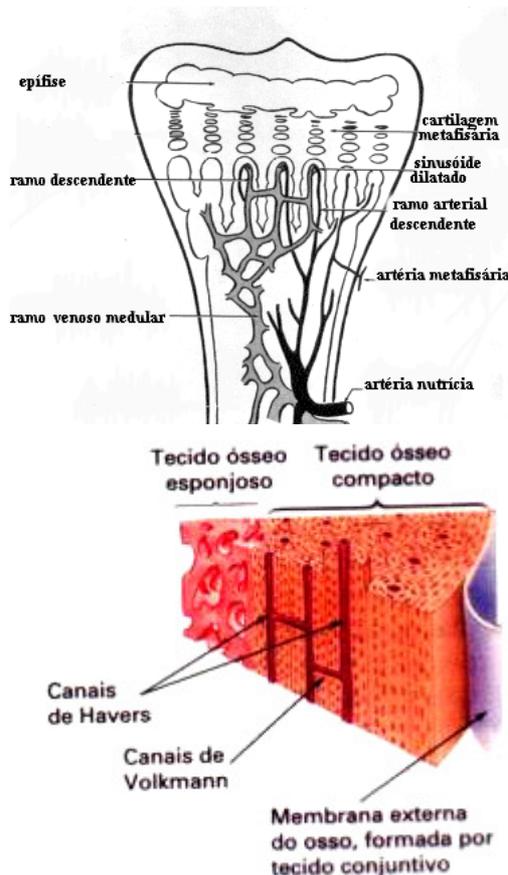
A **osteomielite hematogênica** localiza-se na **metáfise** através dos vasos nutritivos. Koch demonstrou que quando se injeta bactérias por via intravenosa, estas tendem a localizar-se nos espaços vasculares das metáfises, o que predispõe que a zona seja um foco de infecção. A natureza do abastecimento sanguíneo dos ossos

longos nas crianças é a razão subjacente para que se localizem as bactérias patogênicas, nos sinusóides metafisários.

Nas crianças o abastecimento sangüíneo da epífise está separado da metáfise. Os ramos das artérias nutricia da metáfise têm capilares retos, estreitos, que por sua vez torcem-se de volta sobre si mesmos na placa de crescimento e terminam drenando em um sistema de veias com um calibre muito mais largo do que os capilares diminuindo assim o ritmo circulatório sangüíneo. Foi Trueta⁴ quem admitiu que a redução do fluxo sangüíneo ocorresse na junção entre o lado capilar da circulação e as veias de maior calibre no lado venoso. Postulou que esta estase aumentaria a suscetibilidade a osteomielite, pois **cria um meio ideal para a proliferação de bactérias patogênicas**. A infecção origina-se na porção venosa destas asas e se dissemina produzindo trombose secundária da artéria nutritiva. Nos adultos não existe esta distribuição vascular, pois ocorre uma anastomose livre entre os vasos epifisários e metafisários. A osteomielite é rara em adultos, mas quando ocorre pode aparecer **em qualquer local do osso** (epífise, metáfise ou principalmente na diáfise).

Uma vez que o foco de infecção no osso esteja estabelecido, a resposta inicial, inflamatória, será a vascularidade aumentada com **ingurgitação vascular**, infiltração leucocitária e **edema de tecidos circunvizinhos e formação de abscesso**.

A descalcificação irregular do osso infectado ocorre já nos primeiros momentos é causada por reabsorção de osso morto, e de maneira secundário por desuso (esta descalcificação é denominada **haliteresis**).



Portanto existe uma hiperemia reacional ao redor, aporte de leucócitos polimorfonucleares que tentam impedir a progressão da multiplicação das bactérias. Esta fase dura provavelmente 48 horas, na qual não existe a ocorrência de necrose tecidual e a circulação ainda não foi interrompida pelo aumento da pressão intra-óssea, no osso esponjoso da região metafisária. Até este momento que o tratamento com antibióticos podem curar essa infecção⁵. Os dados histológicos típicos são os exudatos piógenos e necrose na região metafisária. O processo supurativo desenvolve-

se dentro de uma estrutura de parede rígidas, e a resultante acumulação de pus exerce pressão significativa sobre os tecidos circundantes. Os organismos bacterianos liberam exotoxinas, causando morte celular e necrose; estes tecidos necróticos servem por sua vez como um meio de cultura⁵.

Após esta fase forma-se um **abscesso ósseo** encapsulado por tecido necrosado, resultado da ação bacteriana e isquemia. a infecção pode disseminar-se a partir da metáfise, ao longo do trajeto de menor resistência, para dentro do canal medular ou do espaço subperiostal.

A infecção estende-se através do **sistema de Havers e Volkmanm**, mediante uma trombose de disseminação produzida pela pressão dos exudatos, e causa a interrupção da circulação. **A placa epifisária forma uma barreira mecânica que impede a disseminação até a epífise**, dado que seu abastecimento sangüíneo está separado e não contém nenhum conduto vascular na cartilagem de crescimento.

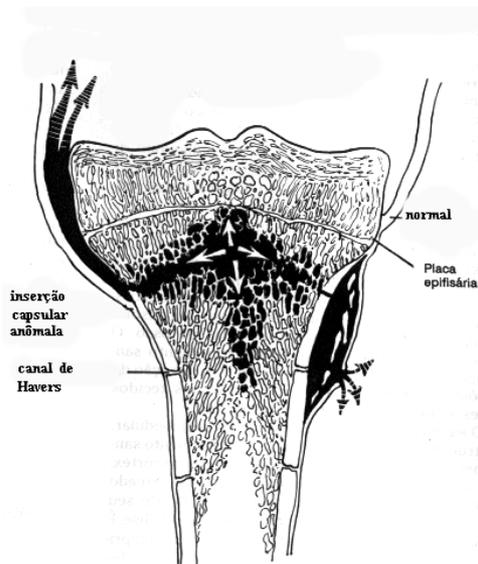
A osteomielite dissemina-se através dos **condutos de Volkmanm até o espaço subperiostal na região metafisária, elevando-o**. Nas crianças o perióstio está aderido com muito mais frouxidão que nos adultos, e, se a infecção segue sem ser controlada. O perióstio rompe-se e dá passagem para que esta infecção atinja os tecidos moles. Esse material purulento pode estender-se pela diáfise (através dos condutos de Havers), para baixo ou em sentido circunferencial ao osso. A artéria nutridora² que supre os dois terços internos do córtex é destruída. Portanto, a osteomielite hematogênica aguda, não tratada pode estender-se e comprometer o osso inteiro. Caso a metáfise for intra-articular, como ocorre no colo do fêmur, o abscesso vai rapidamente estender-se até a articulação resultando uma **artrite séptica**.

² É importante lembrar que na osteomielite da coluna e na TBC ocorre com maior freqüência a localização toraco-lombar por existir nessa região o plexo Venoso de Batson (Batson's venous plexus)

Na osteomielite não tratada na infância, a trombose dos vasos sanguíneos metafisários assim como a elevação do periósteo, priva o osso cortical afetado de seu abastecimento sanguíneo e esse osso morre.

Um tecido de granulação forma-se ao redor do osso morto, separando-o do osso vivo. Esse osso morto isolado, com seu tecido de granulação circundante, denomina-se **seqüestro**. Ao mesmo tempo em que ocorre este fenômeno, inicia-se um processo de reparação no periósteo, formando um novo osso vivo ao redor deste osso morto.

Invólucro, portanto, é o nome usado para descrever esta capa de osso vivo que forma-se ao redor do osso morto (tanto o **seqüestro** como o **invólucro** caracterizam uma **osteomielite crônica**).



Finalmente, o invólucro é rompido permitindo a drenagem do pus. Pelo processo de seqüestro e formação do invólucro produzem-se cavidades que não colapso-se, e acumula bactérias, tecido de granulação e osso morto (seqüestros). Esta constitui a **etapa crônica da osteomielite**, que se caracteriza por **seqüestros persistentes** e drenagem contínua ou intermitente de pus pelas **fístulas** que aí se formam.

DIAGNÓSTICO DA OSTEOMIELITE HEMAGOGÊNICA AGUDA

1. QUADRO CLÍNICO:

Os sinais e sintomas de Osteomielite Hematogênica aguda variam segundo intensidade, localização e grau de infecção, duração do processo, idade e resistência do paciente. Uma antibioticoterapia insuficiente para uma febre de origem desconhecida, por exemplo, pode ocultar uma infecção aguda e tornar difícil o seu diagnóstico.

Existe geralmente um antecedente de infecção. Com o início da osteomielite aparecem sintomas irritação e agitação

- **cefaléia**
- **vômitos**
- **calafrios**

- **Convulsões**
- **Temperatura elevada**
- **pulso rápido**
- **Leucocitose alcança 30.000**
- **Extremidade em semi-flexão**
- **Músculos circundantes em espasmo**
- **Dor impede movimentação passiva**
- **Alterações de pele:**
- **Tumefação**
- **Friabilidade**
- **Impotência funcional do membro**

2. DIAGNÓSTICO CLÍNICO:

- Criança
- Quadro clínico compatível (ler a página correspondente).
- Dor metafisária
- **ONE FINGER SIGNAL** (dor localizada)

Achados clínicos na osteomielite hematogênica (metafisária) agudas: Os pacientes referem dor óssea severa, localizada, podendo prontamente identificar a área afetada. Está presente um dolorimento local dramático, junto com uma inflamação de partes moles. Aproximadamente 75-80% dos pacientes tem febre. Existe a perda da função da articulação dentro de 12-48 horas após o início da infecção. Um derrame articular doloroso e tenso pode ser devido à origem simpática (diferenciar da artrite séptica).

3. DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

A.RADIOLÓGICO:

O exame radiológico é negativo até o sétimo dia (anormalidades nas radiografias simples indicam uma infecção subaguda). Do sétimo ao décimo dia, observa-se uma zona localizada de destruição óssea metafisária, circundada por osso descalcificado (**halisteresis**). Nas semanas seguintes observam-se múltiplas lâminas de deposição óssea paralelas com a diáfise. Finalmente visualiza-se uma imagem de "corroído de traça" na medula em direção a diáfise.

O seqüestro ósseo aparece ao raio X mais denso que o osso circundante uma vez que ele mantém sua arquitetura original, isto é, não sofre as trocas de um osso normal (reabsorção–deposição de Ca).

B. CINTILOGRAFIA

Assim como a tomografia computadorizada, a cintilografia óssea pode ser muito importante no diagnóstico precoce da osteomielite uma vez que permitem a visualização das lesões ósseas bem antes do 7º dia. É conveniente que seja realizada com a máxima urgência para mostrar a zona de captação óssea pela hiperemia de maneira mais precisa do que a radiografia simples. Apesar de não ser um exame específico para infecção, ela é usada rotineiramente na fase inicial. Tem pouco ou nenhum valor nas fases crônicas⁵.

A cintilografia é um exame de grande sensibilidade e pouca especificidade.

C. TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA: indicada principalmente para uma melhor visualização das lesões ósseas provocadas pela osteomielite.

D. RESSONÂNCIA MAGNÉTICA Sua indicação é mais restrita às osteomielites de coluna vertebral e pelve.

E. ECOGRAFIA: sua maior indicação é nas artrites sépticas.

COMENTÁRIOS

Abordagem radiológica no diagnóstico da osteomielite³: Na suspeita clínica de osteomielite, tira-se uma radiografia simples da extremidade afetada. Se esta for positiva para a osteomielite, inicia-se o tratamento. Se a radiografia for negativa, faz-se uma cintilografia óssea. Se esta for negativa, deve ser feita uma busca para outras causas. Se a cintilografia for positiva com uma radiografia normal, fazer a aspiração óssea para a osteomielite. Caso não for possível fazer a aspiração óssea começa-se o tratamento com antibiótico imediatamente.

Achados radiográficos na osteomielite aguda³? Tem uso restrito no diagnóstico de osteomielite, mas está indicada em casos duvidosos. Os principais achados radiográficos são as luscências irregulares no osso esponjoso, sem reação marginal. A diáfise mostra uma resposta periosteal reativa, e pode ocorrer a seqüestração. A desmineralização do osso circundante (halisteresis) pode ser detectada. O edema de partes moles está presente em 35-50% dos pacientes.

Achados da TC na osteomielite: O diagnóstico da TC na osteomielite aguda é baseado na detecção de gás intra-ósseo, densidade diminuída do osso infectado em associação com massas de tecidos moles e lesões destrutivas no osso.

Achados na RM na osteomielite aguda: A RM é superior à TC na demonstração de partes moles e medula óssea. Assim, a RM pode ser uma ferramenta sensível para detectar o edema de medula que ocorre na osteomielite inicial, muito embora as alterações ósseas mais tardias como a reação periosteal ou formação de seqüestro, possam permanecer inaparentes.

Organismos diferentes, dependendo da idade e circunstâncias

| | |
|---------------------------------------|---|
| Bebês prematuros e neonatos | Gran negativos (<i>escherichia coli</i>), <i>streptococcus</i> beta-hemolitico do grupo B |
| Primeira infância e crianças novas | <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>S.aureus</i> e <i>estreptococcus</i> do grupo A |
| Crianças de mais idade e adolescentes | <i>S. aureus</i> , <i>estreptococcus</i> e <i>Neisseria gonorrhoeae</i> |
| Crianças com anemia falciforme | <i>Salmonella</i> |
| Crianças que vivem no meio rural | <i>Brucella</i> |

IDENTIFICAÇÃO DO GERME AGRESSOR

A. HEMOCULTURA

A identificação do organismo agressor é importante para o bom resultado no tratamento de uma osteomielite.

- ✚ **Hemocultura:** Sabe-se que a hemocultura é positiva em 50% dos casos. Embora não utilizada de rotina, tem a sua utilidade em certos diagnósticos diferenciais. A hemocultura mostra presença de bacteremia e sua sensibilidade aos antibióticos.

B. PUNÇÃO ÓSSEA

- ✚ **Punção óssea e aspiração, cultura e antibiograma:**

Muito embora o ***Stafilococcus aureus*** esteja presente em 85% dos casos e mais raramente o ***S. epidermidis***, a **punção/aspiração óssea direta** ou a **biópsia cirúrgica** devem ser efetuadas naqueles pacientes em que a **hemocultura for negativa**. Naturalmente que devem ser observadas regras de assepsia durante a técnica, utilizando-se de material esterilizado, evitando-se assim a contaminação secundária na hora da colheita do material.

A Punção óssea com aspiração do abscesso subperiosteal com coloração Gran, cultura e antibiograma. As bactérias são isoladas por punção local em até 80% dos casos. A coloração do material colhido pelo método de Gran é um teste que permite a identificação presuntiva do agente em poucas horas, sendo de fácil acesso e baixo custo.

Geralmente realiza-se a colheita com o paciente sedado ou anestesiado, pois a dor é muito intensa e as crianças raramente suportam uma anestesia local para punção. A **punção/aspiração** tem valor se for verificada a presença de pus no espaço subperiosteal ou se já estiver formado um abscesso extraósseo. A dificuldade é que é muito difícil retirar pus do osso esponjoso metafisário com uma agulha de punção. Habitualmente realiza-se punção com o paciente preparado para a drenagem cirúrgica no mesmo ato. Deve-se salientar que em pacientes submetidos a tratamentos prévios com antibióticos podem ocorrer alterações em suas culturas, com resultados falsos, inclusive levando a erros no tratamento. Sempre que possível realizar cultura de material retirado pela punção ou por drenagem cirúrgica, ou de tecidos necrosados adjacentes ou de ferimentos contaminados na região da osteomielite, antes de iniciar a antibioticoterapia. Este procedimento é válido também para infecções pós-operatórias e pós-traumáticas das fraturas expostas⁵.

C. BÍÓPSIA:

🚑 **Biópsia:** Na osteomielite crônica a biópsia óssea e a aspiração profunda são os procedimentos diagnósticos preferidos.

4. EXAME LABORATORIAL:

Leucocitose com neutrofilia e desvio à esquerda³, mas não é um indicativo sempre confiável. (Na criança muito grave a contagem de leucócitos pode estar normal).

As provas de resposta inflamatória de fase aguda, mediante dosagem da proteína C-reativa e a velocidade de hemossedimentação (VSG), podem ser úteis na complementação do diagnóstico, no diagnóstico diferencial e no acompanhamento da evolução da doença. O maior problema é que a VHS é um teste de alta sensibilidade, porém de baixa especificidade, apresentando pico de sensibilidade em 48 a 72 horas após o início do quadro e normaliza-se somente em duas a quatro semanas após o final da infecção. Encontra-se elevada em 90% dos casos de osteomielite, porém não é um dado confiável em neonatos, nos pacientes em uso de esteróides e naqueles portadores de anemia falciforme.

³ Desvio à esquerda: ao analisar-se o hemograma percebe-se que há um aumento no número de neutrófilos em bastonete caracterizando uma infecção aguda

A proteína C-reativa eleva-se mais rapidamente, sendo em 24 horas após o início do quadro e regride aos valores normais após uma semana de tratamento apropriado, servindo como melhor parâmetro para acompanhamento evolutivo da doença.

Hemograma: geralmente encontra-se leucocitose com características de infecção aguda. Desvio à esquerda nas fases mais adiantadas, após a primeira semana. Hematócrito baixo e hemoglobina baixa são encontrados após a segunda semana ou em infecções muito intensas e de alta virulência.

VSG: (velocidade de sedimentação globular) sempre aumentada desde as fases iniciais da infecção. É o teste de laboratório mais sensível e valioso no diagnóstico das infecções osteoarticulares. Geralmente, na fase inicial da osteomielite, os índices de VSG são muito superiores a 15 mm na primeira hora. VSG mais elevada é verificada durante toda a evolução da osteomielite. Um dos critérios de cura, do ponto de vista laboratorial, é a sua normalização⁵.

5. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:

A. Tumores ósseos, principalmente com o Tu. de EWING. A biópsia pode ser necessária para confirmar o diagnóstico. O aspecto radiológico típico é em "casca de cebola" - mas pode ser confundido com o levantamento periosteal da osteomielite.

B. Artrite séptica, a dor é muito intensa aos mínimos movimentos articulares. A punção articular revela a presença de pus.

C. Poliartrite reumática aguda (enf. de STILL):

- proteinograma com aumento de alfa-2 e gama
- alivia com salicilatos
- a dor é articular
- tratamento com corticoterapia. **ATENÇÃO:** Na dúvida, não administrar.
- leucose aguda - PUNÇÃO MEDULAR

COMPLICAÇÕES

1. Artrite séptica: A cartilagem de crescimento é uma barreira intransponível para as infecções. No entanto, uma disseminação articular pode ocorrer, provocando uma artrite séptica quando houver:

- ou uma inserção anômala da cápsula abaixo da placa fisária.

- ou quando a infecção for na metáfise proximal do fêmur onde normalmente a zona metafisária localiza-se **dentro** da cápsula articular.

2. Fratura patológica, que ocorre devido a fragilização da estrutura óssea.

3. Luxações patológicas, principalmente na coxo-femoral. A pressão intrarticular da artrite séptica pode provocar uma luxação patológica.

4. Anquilose, também mais comum na coxo-femoral devido a destruição da cartilagem articular pela infecção.

5. Disseminação para tecidos moles, produzindo tenossinovite, tromboflebite e artrite séptica.

6. Abscesso de BRODIE^(fig.), ocorre geralmente após o tratamento inadequado da osteomielite, que evolui para a cronificação (trata-se portanto, de uma **osteomielite crônica** característica). Há uma diferença de localização entre seqüestro ósseo e o abscesso de Brodie:



O abscesso de Brodie é intra ósseo e localiza-se entre duas corticais.

O seqüestro é um fragmento ósseo que se isolou da **cortical**.

TRATAMENTO DA OSTEMIELE HEMATOGENICA AGUDA

Em princípio o tratamento inicial nas primeiras 24hs será conservador.

Tratamento cirúrgico quando apresentar um **seqüestro ósseo** ou complicar evoluindo para uma **artrite séptica**.

1. ANTIBIOTICOTERAPIA DE URGÊNCIA

É importante o tratamento imediato. Uma vez obtido o material para cultura, hemocultura ou punção óssea, inicia-se imediatamente a antibioticoterapia. O tempo é essencial. Não se deve esperar a identificação do germe ou sua sensibilidade para o início com da antibioticoterapia. Deve ser iniciada de forma empírica com antibiótico de largo espectro, baseada na probabilidade, de acordo com a faixa etária (ver quadro),

tão logo o material para a coloração pelo método de gram e cultura tenha sido colhido. A droga de escolha deve ser bactericida e preferencialmente de administração parenteral.

O tratamento deve ter duração mínima de quatro a seis semanas. Os autores consideram apropriados a antibioticoterapia parenteral até melhora clínica e laboratorial (normalização da proteína C-reativa e da VHS) continuada de forma oral até completadas seis semanas de tratamento.

Até a chegada dos resultados laboratoriais prefere-se a oxacilina (50-100mg/kg/dia).

| Idade | Antibiótico |
|---|--|
| Neonatos | Cefotaxime (100-120 mg/kg/dia 6/6 h) ou oxadlina (150 mg/kg/dia 6/6 h) + gentamicina (5-7,5 mg/kg/dia 8/8 h) |
| Crianças | Oxadlina |
| Pacientes alérgicos à penicilina: <u>clindamicina (2S-4O mg/kg/dia 6/6 h)</u> | |
| Antibioticoterapia empírica, segundo as condições clínicas associadas | |
| Condições clínicas | Antibiótico |
| Usuário de drogas injetáveis | Oxacilina + aminoglicosídeo |
| Anemia falciforme | Cefotaxime ou ceftriaxone (50-70 mg/kg/dia) oxacilina + ampicilina |
| Feridas puntiformes nos pé | Cefotaxime ou oxacilina + gentamicina ou ciprofloxacina (30 mg/kg/dia 12/12 h - uso limitado em crianças, pois interfere com a placa de crescimento) |

Podem ser utilizados os seguintes antibióticos isoladamente ou associados:

- **aminoglicosídeos**
- **penicilina**
- **cefalosporinas**

Quando se usa a penicilina cristalina a dosagem é de 1.200.000 UI de 4/4 horas EV.

É importante que a antibioticoterapia seja mantida durante 4 a 6 semanas.

Quando não houver resposta a antibioticoterapia ou já existir a formação de um seqüestro deve-se optar pelo **tratamento cirúrgico** da osteomielite, evitando assim danos irreversíveis ao osso. Muitas vezes, porém os antibióticos podem proporcionar uma melhora tão rápida dos sinais locais e gerais nas primeiras 24 h que não será necessário a descompressão cirúrgica.

Nas crianças devido a resistência bacteriana a diversas penicilinas, deve-se utilizar a associação de antibióticos para maior eficiência do tratamento. Por ex.: Oxacilina + Gentamicina.

MEDICAMENTOS ANTIMICROBIANOS

I. Ações dos Antibióticos

- A. Inibição da síntese da parede celular:** antibióticos beta-lactâmicos, como as penicilinas e cefalosporinas.
- B. Inibição do funcionamento da membrana celular:** polimixina, anfotericina B e nistatina.
- C. Inibição da síntese de proteínas:** aminoglicosídeos, clindamicina, cloranfenicol, tetraciclina e eritromicina.
- D. Inibição da síntese dos ácidos nucléicos:** vancomicina e sulfonamidas.

II. Efeitos Colaterais dos Antibióticos⁴

A. Penicilinas e cefalosporinas

- 1. **Hipersensibilidade ou alergia** (5-20% de hipersensibilidade cruzada entre a penicilina e a cefalosporina) .
- 2. **Hematológicos:** granulocitopenia e disfunção plaquetária dose-dependentes (carbenicilina, ticarcilina, piperacilina, meticilina, ampicilina).
- 3. **Gastrintestinais:** colite pseudomembranosa.
- 4. **Nefrite intersticial** (metilina) .

B. Aminoglicosídeos: nefrotoxicidade e ototoxicidade

C. Clindamicina: diarreia e colite pseudomembranosa (tratamento com vancomicina oral)

D. Cloranfenicol: supressão da medula óssea e síndrome do bebê cinzento.

⁴ manual do residente em ortopedia pág. 95

- E. Vancomicina:** nefrotoxicidade e ototoxicidade. Erupções cutâneas, febre, prurido e hipotensão poderão ocorrer, se o produto for administrado rapidamente por via intravenosa
- F. Tetraciclina:** manchas e deformidade dos dentes no feto

2. TRATAMENTO LOCAL

Como o paciente encontra-se com o membro em semiflexão devido a ação dos músculos agônicos e antagônicos, devemos imobilizá-lo (com uma tala gessada) em posição funcional até que os sinais clínicos se normalizem. Evita-se assim a fratura patológica.

3. TRATAMENTO CIRÚRGICO

Quando não houver regressão dos sintomas e sinais da osteomielite, ou quando a resolução for incompleta, devemos evacuar o abscesso subperiosteal.

Se houver envolvimento ósseo, não hesitar em realizar uma drenagem óssea.

Caso evolua para uma artrite séptica, realizar uma artrotomia de urgência com lavagem-aspiração da articulação.

Basicamente utilizamos dois métodos de tratamento cirúrgico:

1. **DRENAGEM**
2. **MÉTODO DE COMPÈRE**

1. DRENAGEM:

OBS.: Este método corresponde a **técnica de ORR TRUETA (cicatrização sob segunda intenção)**.

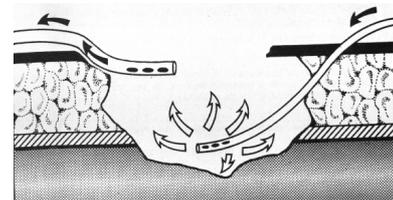
- O perióstio é incisado no ponto de maior sensibilidade, durante o exame físico, que geralmente é na metáfise).
- O descolamento do perióstio deve ser mínimo.
- Quando existe abscesso subperiosteal verificamos uma pequena irregularidade da cortical.
- Efetuamos pequenos orifícios em várias direções até localizarmos o exudato intra-ósseo.
- A descompressão é feita através da abertura de uma pequena janela óssea.
- A cavidade é preenchida com gaze, com a finalidade de permitir uma drenagem e manter a ferida aberta.
- A dor alivia rapidamente e os sintomas regredem.

2. MÉTODO DE COMPÈRE(fig)

É o método da **Irrigação e aspiração contínua**

- Realizamos uma janela óssea.
- Limpamos o canal medular.
- Em cada extremidade realizamos dois orifícios, por onde colocamos drenos, um de entrada e um de saída.
- O periósteo, a musculatura e a pele são fechadas.
- Através da sonda de entrada, lavamos com soro fisiológico.

OBS.: Uma parte importante da técnica é a correta colocação dos drenos, sendo o de **entrada profundo** e o de **saída superficial**.



Muito embora possamos utilizar além do soro fisiológico um antibiótico específico e um detergente, sabemos que o componente mecânico da irrigação é o único fator eficaz.

OBS: Este método é mais utilizado para o tratamento das osteomielites crônicas em que já existe uma destruição óssea e nas artrites sépticas agudas.

IMPORTANTE: O efeito da irrigação consiste sobretudo na **ação mecânica** da lavagem com carreamento de fragmentos, secreções, sangue e bactérias.

OSTEOMIELITE HEMATOGÊNICA CRÔNICA:

É caracterizada pela presença ou ausência de sintomas sistêmicos, dependendo da apresentação; alterações ósseas no raio x; e uma história de episódios prévios de infecção.

Após a osteomielite aguda, uma osteomielite prolongada pode se instalar:

A Osteomielite Hematogênica Crônica pode ocorrer naqueles casos em que o paciente **não foi tratado**, ou fez um **tratamento ineficiente**, ou quando a agressividade do germe for de **baixa virulência** e passar despercebida.

Ao Rx notamos uma densidade anormal do osso, áreas escuras contrastando com zonas de claridade.

(a cavidade medular aparece preenchida e a cortical espessada.)

Do osso necrótico pode restar espaço com germes inclusos que:

- ou continuam a supurar.

- ou os germes ficam quiescentes por longos anos manifestando-se sob a forma de abscesso.

1. PATOGENIA:

Em qualquer infecção do osso existe uma tentativa de reparo, que quando incompleta leva à persistência crônica da infecção. Notamos a presença de **seqüestro**. Externamente o perióstio deposita osso novo, formando um **invólucro** e existe drenagem contínua de material purulento pela **fístula**.

Na osteomielite crônica de longa duração existem múltiplas cavidades, o osso torna-se espessado, deformado e irregular. Essas cavidades abrigam microorganismos que podem reativar a infecção a qualquer momento.

!!! Uma variedade de osteomielite crônica é o abscesso de BRODIE, onde existe a formação de uma fibrose envolvendo e encarcerando a infecção intra-óssea. Os pacientes relatam dor persistente com exacerbação noturna, sem alteração do estado geral. A radiologia mostra uma cavidade redonda intra-óssea na zona metafisária. O abscesso de Brodie pode evoluir para uma reativação.

2. QUADRO CLÍNICO:

- Durante o período de inatividade não existem sintomas
- osso é deformado, a pele é escura, fina, fibrosada e desnutrida. Qualquer lesão na pele produz uma ulceração de difícil cicatrização.
- Os músculos são fibrosados e levam à contratura da articulação.
- A recidiva caracteriza-se por dor difusa que agrava-se à noite.

- Os tecidos moles perilesionais tornam-se edemaciados quentes avermelhados e dolorosos.
- A temperatura eleva-se de 1 a 2 graus.
- A medida que a infecção evolui abrem-se fistulas que drenam secreção purulenta com pequenos seqüestros ósseos de tempos em tempos.
- Pode haver o fechamento espontâneo da fístula.

O agravamento agudo recidivante ocorre em intervalos indefinidos de meses ou anos.

3. COMPLICAÇÕES:

- Fraturas patológicas**
- Alongamento ósseo**
- Contratura muscular**
- Diminuição do crescimento**
- Epitelioma e Amiloidose**

II. OSTEOMIELITE PÓS-TRAUMÁTICA

Ao contrário da osteomielite hematogênica que é uma doença geral com manifestações locais, a osteomielite pós-traumática é uma afecção localizada.

Podem ser classificadas em:

- OSTEOMIELITE PÓS-TRAUMÁTICA AGUDA**
- OSTEOMIELITE PÓS-TRAUMÁTICA CRÔNICA**

A. OSTEOMIELITE PÓS TRAUMÁTICA AGUDA:

a) **Osteomielite pós traumática sem lesão óssea:** infecção em ferimentos, em hematomas, em necrose de pele e tecidos moles por **ação mecânica, térmica ou química**. A osteomielite da falange distal que surge de uma paroníquia subcutâneo após um traumatismo sem importância.

b) **Osteomielite pós-traumática com lesão óssea:**

O.P.T s/osteossíntese:

Por lesão direta: um ferimento que atinja o osso e provoque uma osteomielite.

- Pode instalar-se em lesões ósseas provocadas por: objetos contusos, perfurantes, transfixantes.

- No osso atingido, altera-se a vascularização e aumenta a possibilidade de infecção.
- No manuseio de fraturas expostas com exposição cirúrgica.

O.P.T. c/osteossíntese

Pós cirúrgica: a osteomielite ocorre após o tratamento cirúrgico de uma fratura fechada com o uso de osteossíntese.

- Por exemplo, após colocar uma placa metálica.

A exposição cirúrgica da fratura permite que bactérias atinjam o osso e penetrem nele, principalmente quando encontrarem condições favoráveis como:

- Grandes descolamentos
- materiais estranhos
- tecidos lesados
- osso desvitalizado
- hematomas.

TRATAMENTO DA OSTEOMIELITE PÓS TRAUMÁTICA AGUDA:

1. ANTIBIOTICOTERAPIA DE URGÊNCIA

Princípios da terapêutica antibiótica, descritos por McHenry:

1. Selecionar a droga com maior probabilidade de ser efetiva com o mínimo de efeitos colaterais
2. Administrar a droga por uma via apropriada durante o tempo suficiente para erradicar ou controlar a infecção.
3. Acompanhar o paciente estreitamente quanto a uma resposta clínica e bacteriológica e tolerância a droga.
4. Modificar a posologia quando as circunstâncias indicarem.
5. Descontinuar a droga quando a infecção estiver erradicada ou controlada, quando a resistência emergir **in vitro** ou **in vivo**, ou quando aparecerem efeitos colaterais intoleráveis
6. Usar medidas terapêuticas adjuntas, incluindo drenagem ou remoção de materiais estranhos, sempre que necessário.

7. Obter estudos de acompanhamento, inclusive as culturas apropriadas, depois que o tratamento terminar⁴.

2. TRATAMENTO LOCAL:

- Uma infecção é acompanhada por um aumento do edema e por isso a elevação do membro é apenas uma medida lógica.
- Imobilização, principalmente no pós operatório torna-se fundamental até que os sinais clínicos regredam, evitando-se assim uma expansão da infecção¹.

3. TRATAMENTO CIRÚRGICO

- **Método de drenagem:**

- A incisão não deve ser feita diretamente sobre o metal.
- Colher material para exame bacteriológico
- Desbridamento cuidadoso. Excisar todo material necrosado
- Lavar abundantemente a ferida
- Fechamento é uma opção já que existe a tendência crescente de aplicar em seguida o método de Compère.

- **Estabilizar a fratura infectada com fixadores externos ou gesso após a retirada do material de síntese:**

É um dos principais fatores para a limitação de uma infecção manifesta. A imobilização de qualquer infecção cirúrgica é um princípio indiscutível

- **Método de irrigação Compère:**

Leia sobre este método na página nº11.

O mecanismo de ação da irrigação consiste na transformação de uma infecção virulenta de uma área em um estágio inativo. Burri, considera que o fator mecânico da irrigação é o único fator eficaz.

- **Colar de gentamicina:**

Numerosos antibióticos podem ser incorporados ao polimetilmetacrilato mantendo sua atividade bactericida. Eles liberam antibióticos em alta concentração nos líquidos e tecidos circundantes. As concentrações locais são mais altas que as administrações parenterais. Embora os resultados iniciais sejam promissores, sua eficácia ainda não foi firmemente comprovada.

B. OSTEOMIELITE PÓS TRAUMÁTICA CRÔNICA

Pode ser em conseqüência de uma forma aguda tratada de forma incorreta, ou um germe de pequena virulência em que o quadro clínico passa despercebido.

TRATAMENTO DAS OSTEOMIELITES PÓS TRAUMÁTICAS CRÔNICAS

Os procedimentos cirúrgicos são variáveis e habitualmente contribuem para melhores resultados. É importante lembrar que o exudato é formado sob pressão, o que compromete ainda mais a circulação e espalha a infecção. As paredes escleróticas agem como uma barreira, impedindo o acesso do antibiótico. Para a cura da infecção é necessário a remoção do sequestro, do tecido de granulação infectado, da escara e do invólucro.

Proceder a antibioticoterapia após antibiograma

1. Método de Compele (irrigação aspiração fechada)

2. Colar de gentamicina

3. Ressecção segmentar:

Método utilizado mais recentemente, ele consta primeiramente de uma excisão de todo segmento ósseo infectado. Após esta fratura é estabilizada com um fixador externo tipo Ilizarov. Procede-se, então, ao **transporte ósseo** para corrigir o segmento ósseo excisado.

4. Método de Papineau, com enxerto ósseo esponjoso a céu aberto:

Em raros casos em que a cobertura com tecidos moles no local da fratura não é possível ou ocorreu infecção, usamos a técnica aberta de enxertos ósseos esponjosos descritos por Papineau.

5. Estabilização com fixadores externos

BIBLIOGRAFIA

1. **BURRI**, Caius, *Osteomielite Pós-Traumática*. Editora Manole: São Paulo, 1982.
2. **TUREK**, Samuel L, *Ortopedia*. Editora Manole Ltda.: São Paulo, 1991.
3. **BROWN**, David **NEUMANN**, Randall D. e cols, *Segredos em Ortopedia*. Artes Médicas: Pôrto Alegre, 1996.
4. **ROCKWOOD JR**, Charles, A. *Fraturas em adultos*. 3ª ed: Editora Manole, São Paulo, 1995.p369-377.
5. **HERBERT**, Sízínio, **XAVIER**, Renato. *Ortopedia e Traumatologia, Princípios e Prática*. 2ª ed.: Editora Artes Médicas.
6. **RESNICK**, *Diagnosis of Bone and Joint Disorders*, 3ª ed: Editora W.B. Saunders Company, 1995.
7. **Howard S. An**. *Manual do residente em ortopedia*. Editora Revinter. Rio de Janeiro, 1995