

## Infecção do Sítio Operatório em Cirurgia Cardíaca

*Surgical Wound Infection Following Heart Surgery*

Cláudio Léo Gelape

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, MG - Brasil

### Introdução

O tratamento das infecções no sítio cirúrgico ainda representa um desafio. Os avanços alcançados até o momento propiciaram novas opções de tratamento que diminuíram a morbidade e mortalidade de infecções graves. As evidências indicam que abordagens agressivas e precoces associadas ao uso de antimicrobianos representam importantes formas de tratamento. A equipe responsável pela condução clínico-cirúrgica desses pacientes deve utilizar as melhores evidências disponíveis para individualizar o tratamento com segurança e eficácia.

A infecção do sítio cirúrgico é o processo pelo qual o microorganismo penetra, se estabelece e se multiplica na incisão operatória. Os tecidos normais podem tolerar a presença de até  $10^5$  bactérias/grama de tecido sem que se desenvolva infecção. A infecção da ferida operatória é uma das complicações cirúrgicas mais frequentes e é responsável por alta taxa de morbidade e mortalidade, com conseqüente aumento dos gastos médico-hospitalares<sup>1</sup>. Vários fatores podem influenciar o estabelecimento e a gravidade do processo infeccioso. Diabetes melito, obesidade, desnutrição, extremos de idade e tabagismo são os principais fatores de risco associados ao aumento da incidência de infecção no sítio cirúrgico, devendo ser identificados preferencialmente, no período pré-operatório<sup>2</sup> (quadro 1).

Como conseqüência do envelhecimento da população, os cirurgiões, especialmente o cardiovascular, vêm atuando de maneira crescente em pacientes com co-morbidades associadas, o que aumenta substancialmente o risco e a gravidade das infecções no pós-operatório. Por isso, os princípios fundamentais da diérese, hemostasia e síntese, devem ser seguidos rigorosamente para obtenção de resultados satisfatórios com menor morbidade, favorecendo a pronta recuperação dos pacientes, tanto do ponto de vista funcional como do estético.

Para profilaxia das infecções de ferida operatória, deve-se reduzir ao mínimo a contaminação que tem origem nas salas cirúrgicas. A circulação laminar do ar ambiente, utilização de

### Palavras-chave

Cirurgia cardíaca, cirurgia torácica, infecção da ferida operatória.

**Correspondência:** Cláudio Léo Gelape •

Av. Alfredo Balena, 190 - Campus Saúde - 30130-100 - Belo Horizonte, MG - Brasil

E-mail: clgelape@uai.com.br

Artigo recebido em 14/09/06; revisado recebido em 26/12/06; aceito em 17/01/07.

**Quadro 1 – Fatores de risco para infecção em cirurgia cardíaca**

Relacionados ao paciente	Relacionados à cirurgia
Idade – criança e idoso	Tempo de operação
Sexo – masculino	Tipo de cirurgia
Obesidade – IMC* > 30	Cirurgia de emergência
Doenças cronicodegenerativas – diabetes melito, insuficiência renal ou cardíaca crônica	Abertura da cavidade pleural
	Tempo de “cross-clamp”
	Inserção de balão intra-aórtico
Desnutrição – albumina sérica < 4,5 g/dl	Tempo de intubação
	Tempo de permanência em UTI
	Sangramento e/ou necessidade de hemotransfusão

\* Índice de massa corporal calculado pelo peso (kg) dividido pela altura (m) ao quadrado.

raios UV, desinfecção de pisos e paredes, esterilização correta do material cirúrgico e restrição do número de pessoas que transitam nas salas de cirurgia são medidas que devem ser adotadas<sup>3</sup>. A correta escovação das mãos de toda a equipe envolvida nos cuidados com o paciente, especialmente da equipe cirúrgica, causa grande impacto na diminuição da contaminação da ferida. Esse procedimento visa retirar a flora bacteriana transitória e diminuir a flora permanente das mãos.

A pele do paciente constitui-se na principal fonte de contaminação endógena da ferida operatória. Os microorganismos têm acesso ou se implantam no campo cirúrgico no período entre a incisão e seu completo fechamento. Portanto, a preparação adequada da pele é fundamental. Deve-se evitar a raspagem dos pêlos com lâmina que ocasiona pequenas lesões e pode aumentar a incidência de infecção pós-operatória. Atualmente, considera-se a tonsura dos pêlos, logo antes da incisão cirúrgica, o procedimento ideal. Na sala de operação deve-se realizar a escovação da pele com PVPI degermante, seguido do uso de PVPI alcoólico para facilitar a dispersão do iodo<sup>3</sup>.

Consensualmente, os antimicrobianos profiláticos são recomendados, com o objetivo de diminuir a incidência de infecções cirúrgicas nas operações classificadas como potencialmente contaminadas e contaminadas. A cirurgia

cardíaca, classificada como cirurgia limpa, constitui-se em exceção para utilização de antimicrobianos profiláticos (quadro 2). Esses devem ser utilizados, pois a cirurgia cardíaca é um procedimento complexo, demorado e que utiliza freqüentemente materiais protéticos, o que justifica o uso de antimicrobianos<sup>4</sup>. As cefalosporinas são a classe de antimicrobianos profiláticos mais utilizados, considerando-se seu amplo espectro de ação contra bactérias Gram-negativa e Gram-positiva. Outras opções são ampicilina, tetraciclina e vancomicina<sup>3</sup>.

Para diagnóstico precoce de infecção pós-operatória é necessário um alto grau de suspeita. Em geral, as infecções de feridas cirúrgicas surgem entre o quinto e o sétimo dias de pós-operatório. O paciente pode apresentar queda do estado geral, anorexia e febre. A despeito de sua natureza pouco específica, a febre é o sinal clínico inicial mais comum de infecção. No entanto, no pós-operatório normal de cirurgia cardíaca, febre pode ocorrer na ausência de infecção por até quatro a cinco dias e, excepcionalmente, pode haver persistência de febre por semanas. Reações medicamentosas, flebite, atelectasia e embolia pulmonar, bem como síndrome pós-pericardiotomia constituem-se nas principais causas de febre após sexto dia de pós-operatório<sup>5</sup>.

## Principais infecções em sítios cirúrgicos

### Safenectomia

Embora a utilização de condutos arteriais para enxertos na cirurgia de revascularização do miocárdio tenha crescido nos últimos anos, a safenectomia, técnica utilizada para a obtenção de enxerto venoso durante a intervenção operatória, é um dos procedimentos mais realizados em todo o mundo<sup>6,7</sup>. Habitualmente, a dissecação da veia safena magna é realizada por técnica aberta, com incisões únicas ou escalonadas<sup>8</sup>. Complicações relacionadas à técnica cirúrgica ocorrem em até 30% dos pacientes submetidos a safenectomia. Dados da Sociedade de Cirurgia Torácica de 1999<sup>9</sup>, que consideraram somente as complicações observadas durante o período de permanência hospitalar, relatam uma taxa de 4,5% de complicações nos sítios de safenectomia. Hematoma,

seroma, deiscência de sutura, necrose das bordas das incisões ou infecções, aumentam a estada hospitalar e atrasam a reabilitação do paciente<sup>10</sup>. DeLaria e cols.<sup>11</sup> demonstraram um aumento de 12 dias na estada hospitalar em razão de complicações nos sítios de safenectomia. Houve aumento médio de 9.900 dólares/paciente nos custos hospitalares desses pacientes.

As infecções podem apresentar-se como celulite localizada até um franco acometimento de partes moles, com drenagem de secreções e áreas de necrose extensa<sup>8</sup>. As infecções ocorrem em 1% a 5% das safenectomias e os processos de má cicatrização podem chegar a 10%. Olsen e cols.<sup>12</sup> identificaram idade acima de 75 anos, obesidade (IMC > 35), sexo feminino, acidente vascular cerebral prévio, diabetes insulino-dependente, parada cardíaca durante o procedimento cirúrgico e a utilização de mais de cinco concentrados de hemácias para transfusão sangüínea como fatores de risco independentes, de infecção nas safenectomias. Não houve aumento da mortalidade por problemas relacionados à safenectomia, o que pode indicar a natureza superficial das infecções em sua grande maioria.

Novas técnicas de safenectomia vêm sendo propostas com o objetivo de diminuir as complicações pós-operatórias. Chukwuemeka e John<sup>13</sup> propuseram iniciar a incisão na perna 5 cm acima do maléolo medial, e estendê-la proximalmente, evitando a área mais distal. A safenectomia com pequenas incisões escalonadas foi uma das primeiras técnicas propostas. Constituiu-se na realização de mínimas incisões intercaladas, no trajeto da veia safena, com interposição de "ilhas" de pele. Essa técnica ganhou poucos adeptos, provavelmente por ser mais demorada e com resultados duvidosos. Inicialmente observava-se avulsão de ramos venosos e hematomas nos túneis de pele. Com a utilização de cliques para ligadura dos ramos da safena, houve melhora dessas complicações e maior aceitação da técnica. Alguns instrumentais cirúrgicos foram desenvolvidos para facilitar a safenectomia com pequenas incisões. Tevaearai e cols.<sup>14</sup> relataram recuperação cirúrgica mais precoce com a utilização de mini-incisões que, por evitarem grandes retalhos de pele e promoverem menor grau de lesões em vasos linfáticos, proporcionam melhor resultado estético. Esses autores propõem a utilização dessa técnica preferencialmente em pacientes com membros isquêmicos.

Técnicas minimamente invasivas realizadas por meio de instrumental endoscópico e não-endoscópico, com o objetivo de diminuir ainda mais as incisões cirúrgicas e melhorar a visibilização da veia safena, vêm sendo preconizadas desde 1996<sup>15</sup>. Há redução do trauma aos tecidos gordurosos, diminuição das lesões aos vasos nutridores da pele e das infecções pós-operatórias. Pagni e cols.<sup>8</sup> demonstraram redução de 60% no risco de infecção nos pacientes safenectomizados com a utilização de técnica vídeo-assistida. A taxa de conversão do grupo vídeo-assistido para grupo aberto variou de 5% a 22%. Esses autores recomendaram uma análise de custo da técnica, bem como da qualidade dos enxertos no pós-operatório, antes de recomendá-la como rotineira. Embora o grupo vídeo-assistido apresentasse número maior de complicações menores (hematoma, celulite, seroma), esses pacientes apresentaram resultado estético mais satisfatório e deambulação mais precoce com menor índice de infecções graves.

Quadro 2 - Classificação das feridas quanto ao conteúdo microbiano

Tipo de ferida	Característica	Exemplos
Limpa	Isenta de microorganismos	Cirurgia cardíaca
Limpa contaminada	Contaminação não-significativa e menos de 6h até o atendimento médico	Cirurgias gástricas e biliares
Contaminada	Sem infecção local e com mais de 6h até o atendimento médico	Cirurgias colônicas
Infectada	Intensa reação inflamatória e franco processo infeccioso	Apendicite e colecistite

## Atualização Clínica

Dor, eritema, calor, drenagem de secreções, endurecimento das incisões e febre que se iniciam no terceiro ou quarto dia de pós-operatório são os sinais mais freqüentes de infecção no sítio de safenectomia. As infecções após 14º dia de pós-operatório são raras, porém, há casos que ocorrem após meses ou até anos. O diagnóstico definitivo pode ser realizado pelo exame clínico e deve se seguir por avaliação cirúrgica imediata. As bactérias mais prevalentes são os G+ tais como *Staphylococcus* e *Streptococcus*, bacilos aeróbios G- e G+, *Enterococcus* e *E. coli*. Nos processos de celulite a inflamação dos tecidos dérmicos e subcutâneos pode ser grave, comumente não havendo supuração macroscópica. Apresenta-se com febre moderada, acometimento do estado geral, edema da ferida e hiperemia intensa com aumento da sensibilidade local, o que dificulta a deambulação<sup>5</sup>.

O tratamento da infecção de ferida com presença de exsudação consiste na abertura da incisão cirúrgica e drenagem de secreções. É importante a retirada manual dos tecidos necrosados, fios cirúrgicos, hematomas e coágulos. Nos processos de celulite, o tratamento é basicamente a elevação do membro, aplicação de calor local que tem o objetivo de aumentar o aporte de oxigênio para a área acometida, além do uso de antimicrobianos de largo espectro que deve ser individualizado de acordo com o perfil de isolamento e resistência bacteriana de cada serviço<sup>4</sup>.

### Tratamento da ferida aberta

O processo cicatricial é sistêmico e dinâmico e está diretamente relacionado às condições gerais do organismo. Para sua melhor caracterização, é dividido em fases. A fase de inflamação, que dura de quatro a cinco dias, é caracterizada pelo aumento da permeabilidade vascular com abundante exsudação. Observa-se migração de células que promoverão limpeza biológica. No período de 48 a 72 horas há formação de tecido epitelial que não confere força de tensão à ferida. A fase de fibroplasia estende-se do quinto ao 15º dias e caracteriza-se por abundante formação de colágeno. A fase de contração e maturação está praticamente completa no 28º dia, porém sua remodelação continua até um ano, ocasião em que a força de tensão da ferida é máxima. O tratamento da ferida aberta é um processo que depende de avaliações sistematizadas, prescrições distintas em relação à freqüência e tipo de curativo, de acordo com cada momento da evolução do processo cicatricial.

A proposta atual do tratamento da ferida constitui-se na oclusão da lesão e manutenção do meio úmido para cicatrização. O meio úmido facilita a migração celular, formação dos tecidos de granulação e reepitelização, além de proteger as terminações nervosas superficiais reduzindo a dor, acelerando a cicatrização, prevenindo a desidratação e morte celular e promovendo a fibrinólise. O curativo úmido impede a formação de crostas, estrutura que pode acarretar atraso no processo de cura.

As finalidades dos curativos são: limpeza da ferida, proteção de traumas mecânicos, prevenção da contaminação exógena, absorção de secreções, diminuição do acúmulo de fluidos por compressão local e imobilização da ferida. A realização dos curativos deve seguir os princípios básicos de assepsia. Recomenda-se a utilização de técnicas estéreis

quando o paciente encontra-se em ambiente hospitalar, e a técnica limpa quando ele está em ambiente domiciliar.

Nas feridas com cicatrização em primeira intenção, por exemplo, nas incisões cirúrgicas secas, recomenda-se a simples limpeza com soro fisiológico (SF) a 0,9% e cobertura com gaze estéril. O curativo deve ser trocado diariamente ou sempre que apresentar saturação. A manutenção de curativos no pós-operatório se justifica por um período máximo de 72 horas, quando a ferida deve ser mantida aberta.

De modo geral, nas feridas abertas, PVPI (povidine) e clorexidina tópica não devem ser usados. O PVPI é neutralizado rapidamente na presença de matéria orgânica, pus ou necrose, e a clorexidina pode alterar o processo de cicatrização, danificando e reduzindo a força de tensão dos tecidos. Podem ainda causar irritação da pele e reações alérgicas. Nas feridas abertas e com pouca exsudação, recomenda-se a lavagem com jatos de soro fisiológico 0,9% para evitar atrito. A retirada de tecido desvitalizado deve ser feita manualmente (quadro 3).

Os curativos com a utilização de triglicérides de cadeia média (TCM), Dersani® foram instituídos desde 1994 por Declair<sup>16</sup>. Essas substâncias aceleram o processo de granulação tecidual, promovem a quimiotaxia e a angiogênese. Não existem contra-indicações à sua utilização, em feridas com presença ou não de sinais de infecção. Recomenda-se lavagem inicial com SF e cobertura da ferida com gazes embebidas com DERSANI. As trocas se fazem diariamente e sempre que necessário.

Os curativos com hidrocolóide têm em sua camada interna um meio bom para absorção de secreções e manutenção de um ambiente úmido (gelatina e pectina) estimulando a angiogênese e o desbridamento autolítico. A camada externa composta de espuma de poliuretano serve como barreira térmica a gases e líquidos. Devem ser utilizados em feridas limpas, sem processo infeccioso ou tecidos necrosados. As trocas devem ser feitas sempre que o gel extravasar ou o curativo deslocar-se e no máximo em sete dias.

Os curativos a base de alginato de cálcio são derivados das algas marinhas marrons. Feridas com muita exsudação, com ou sem processo infeccioso e lesões cavitárias, representam suas melhores indicações. Possuem alto poder de absorção e auxiliam no processo autolítico. As trocas devem ser feitas diariamente em feridas infectadas. Nas lesões com pouca

Quadro 3 – Tratamento das feridas

Tipo de ferida	Tratamento
Seca e de primeira intenção	Soro fisiológico (SF) a 0,9%, cobertura com gaze estéril. Trocar no mínimo uma vez por dia ou quando o curativo saturar. Manter por até 72h.
Aberta e com pouca exsudação	Jatos de SF, debridamento manual, cobrir com gaze embebida em SF ou triglicérides de cadeia média ou hidrocolóide. Trocar diariamente ou se saturar
Aberta e com muita exsudação	Jatos de SF, desbridamento manual, cobrir com gaze embebida em alginato de cálcio. Trocar diariamente ou se saturar

exsudação podem ser feitas a cada três ou quatro dias.

Existem no mercado vários produtos, e outros estão em franco processo de produção e pesquisa, para utilização nos diferentes tipos de feridas. É necessária a análise criteriosa dos diversos produtos para selecionar o melhor tratamento.

Com o objetivo de evitar complicações maiores, recomenda-se: identificar pacientes de risco; avaliar, quando necessário, a anatomia vascular periférica e definir o melhor sítio cirúrgico para realizar a safenectomia; utilizar técnica cirúrgica meticulosa; reconhecer prontamente as complicações e instituir precocemente o tratamento recomendado<sup>17</sup>.

## Mediastinite

A mediastinite é uma complicação infecciosa grave e freqüentemente desastrosa, que envolve o espaço mediastinal e o esterno. Algumas características anatomofisiológicas favorecem o caráter grave da infecção no mediastino<sup>18</sup>. A grande quantidade de tecido celular frouxo favorece a difusão da infecção. A abundante rede vascular permite a absorção rápida e maciça de toxinas. As variações pressóricas no interior da cavidade mediastinal contribuem para mobilização de líquidos sépticos.

A despeito de vários protocolos de controle de infecção hospitalar, da melhora no tratamento com antimicrobianos e dos cuidados com antisepsia operatória, a incidência de deiscência e infecção esternal profunda não tem diminuído nos últimos anos. A incidência de mediastinite varia entre 0,15% e 8%, com média de 1% a 2%<sup>18</sup>. Nos procedimentos concomitantes, a incidência de infecção pode chegar a 3%. A infecção aumenta a estada e os custos hospitalares. A média de gastos com os pacientes que apresentam mediastinite é três vezes maior do que os pacientes sem infecção<sup>19</sup>. A mortalidade permanece alta (10% a 47%), a despeito dos últimos avanços para o seu tratamento<sup>18</sup>.

O exato mecanismo fisiopatológico da mediastinite é provavelmente multifatorial e ainda não foi definido. Entretanto, o desrespeito às técnicas de assepsia provavelmente é a maior causa de deiscência esternal e mediastinite.

Alguns fatores de risco, pré e pós-operatórios, contribuem para o aumento da infecção no mediastino (quadro 4).

O risco de mediastinite aumenta com a idade. Pacientes abaixo de 50 anos, entre 50 e 70 anos e acima de 70 anos apresentam incidência de 0,9%, 2,7% e 3,1%, respectivamente<sup>20</sup>.

O sexo masculino está sob maior risco de mediastinite, provavelmente pela maior tensão da ferida esternal no homem. Pessoas obesas (>20% do peso ideal) apresentam maior incidência de infecção esternal, provavelmente pela presença do tecido adiposo que pode funcionar como substrato para a infecção<sup>20</sup>.

O tabagismo crônico associado à DPOC causa problemas ventilatórios, levando à instabilidade do esterno, favorecendo maior incidência de mediastinite<sup>21</sup>. No grupo do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, houve 4,8 vezes mais infecção nos pacientes internados na UTI por mais de 48 horas no pós-operatório, quando comparados aos pacientes com menor tempo de permanência<sup>20</sup>. A presença de infecção em outro local no pré-operatório aumenta em oito vezes o risco de o paciente apresentar mediastinite no pós-operatório, provavelmente por

Quadro 4 - Fatores de risco para mediastinite

Idade – acima de 70 anos
Sexo masculino
Obesidade
Diabete (fator indireto)
Sangramento
Tipo de procedimento
Disfunção renal
Disfunção e infecção pulmonar
Disfunção cardíaca e baixo débito cardíaco
Traqueostomia
Instabilidade esternal
Tempo operatório

deslocamento hematológico das bactérias<sup>22</sup>.

O paciente diabético apresenta alterações na microcirculação e na cicatrização, contribuindo para maior incidência de infecção operatória. A incidência de mediastinite quando se utilizam duas artérias torácicas internas, principalmente em pacientes diabéticos, é significativamente maior<sup>21</sup>. Pode-se explicar esse fato pelo comprometimento de 90% da irrigação do hemiesterno quando se utiliza a artéria torácica interna para revascularizar o miocárdio.

A reoperação cardíaca eletiva aumenta a incidência de mediastinite de 1% a 2% para 20%. A reoperação por sangramento agudo no período pós-operatório imediato também tem sido associada à mediastinite<sup>1,4,5,18</sup>.

Alguns outros fatores de difícil mensuração podem estar implicados no aumento da incidência de mediastinite, a saber: disfunção renal pós-operatória; hemodiálise; disfunção cardíaca e síndrome de baixo débito; utilização excessiva de bisturi elétrico e má técnica cirúrgica. A necessidade de traqueostomia pós-operatória está diretamente relacionada à ocorrência de mediastinite, sendo descrita incidência de 8,6% e mortalidade associada de 43%. A utilização de traqueostomia percutânea melhora esses resultados<sup>19</sup>. Bhatti e cols.<sup>23</sup> enfatiza a necessidade de se utilizar a cera de osso criteriosamente, uma vez que seu uso esteve associado a maior incidência de mediastinite e embolização sistêmica em trabalhos experimentais.

## Diagnóstico

De acordo com o Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC), os critérios que definem mediastinite são: isolamento e cultivo de microorganismos nos tecidos mediastinais ou nas secreções colhidas por punção com agulha fina; evidência de mediastinite vista durante a cirurgia ou por meio de estudo histopatológico; instabilidade esternal, dor torácica, febre (>38° graus) associada à cultura de secreção esternal e/ou hemocultura positiva<sup>24</sup>.

Segundo Braxton e cols.<sup>25</sup>, mediastinite inclui a presença de dois dos seguintes achados: identificação de microorganismos no fluido colhido do espaço mediastinal;

cultivo de microorganismos dos tecidos mediastinais; evidência radiológica de infecção e deiscência mediastinal que requeira reoperação.

Algumas vezes os sinais de mediastinite são pouco aparentes e o pronto-reconhecimento da infecção requer alto índice de suspeição. Habitualmente os pacientes apresentam febre persistente após o quarto dia de pós-operatório. São comuns toxemia, leucocitose com desvio à esquerda e drenagem de secreções pela ferida esternal. A deiscência da ferida cirúrgica é o achado mais freqüente, ocorrendo em 70% a 90% dos casos, e normalmente associa-se a outros achados locais, como dor torácica e instabilidade esternal<sup>19</sup>.

Para confirmação diagnóstica, além do exame físico realizam-se métodos de imagem. A tomografia computadorizada do tórax (TC) e a ressonância nuclear magnética (RNM) são métodos pouco sensíveis e específicos no auxílio diagnóstico<sup>15</sup>. Achados tomográficos após esternotomia podem incluir hematoma retroesternal e coleção fluida. Não é sempre fácil diferenciar esses achados benignos de abscessos e coleções infectadas. Entretanto, sinais de deiscência e erosões ósseas, bem como coleções subcutâneas e derrame pleural bilateral podem indicar processo infeccioso<sup>26</sup>.

Em 2003, Benlolo e cols.<sup>27</sup> avaliaram prospectivamente o método de punção esternal para o diagnóstico precoce de infecção. A agulha era acoplada a uma seringa de 10 ml e a aspiração ocorria após introdução da agulha por um centímetro de profundidade. Houve alta taxa de positividade permitindo diagnóstico e tratamento precoce.

### Classificação

Oakley e Wright<sup>19</sup> propuseram uma classificação de mediastinite com o objetivo de estabelecer os melhores parâmetros de diagnóstico e tratamento.

1) *Deiscência mediastinal* - Consiste na abertura da ferida operatória de forma espontânea na ausência de evidência clínica ou microbiológica de infecção.

2) *Infecção de ferida mediastinal* - Consiste na infecção confirmada clínica e microbiologicamente dos tecidos pré-esternais e osteomielite esternal.

*Subtipos* - 2.1) Infecção de ferida superficial - infecção confinada ao tecido subcutâneo; 2.2) Infecção de ferida profunda (mediastinite) - soma-se à infecção da ferida osteomielite esternal na presença ou não de infecção do espaço retroesternal. A mediastinite é ainda subdividida em quatro subtipos de acordo com o tempo de sua apresentação, presença ou não de fatores de risco e de tratamento prévio (quadro 5).

O CDC considera infecção do sítio cirúrgico incisional superficial ou profunda, ou infecção do sítio cirúrgico de órgão/espaço. A infecção superficial envolve pele e tecido subcutâneo. A infecção profunda envolve camadas mais profundas como fáscia muscular. A infecção do sítio cirúrgico órgão/espaço envolve qualquer parte da anatomia além da incisão que foi manipulada ou aberta pelo cirurgião<sup>24</sup>.

Os germes mais comumente associados são bactérias Gram-positivos em 77% das vezes. Dentre esses, o *Staphylococcus aureus* e o *Staphylococcus epidermidis* são responsáveis por 49% e 28% dos casos, respectivamente. Os germes Gram-

Quadro 5 - Classificação da mediastinite

Tipo	Característica
I	Início em até 2 semanas pós-operatório sem fatores de risco
II	Início em 2 a 6 semanas, sem fatores de risco
III A	Início em até 2 semanas com 1 ou mais fatores de risco
III B	Início em 2 a 6 semanas com 1 ou mais fatores de risco
IV A	Tipo I, II ou III após falha terapêutica
IV B	Tipo I, II ou III após mais de uma falha terapêutica
V	Início após 6 semanas de pós-operatório

negativos mais comuns são *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Proteus*<sup>28</sup>.

### Tratamento

O tratamento da mediastinite varia desde o uso simples de terapia com antimicrobianos, sem procedimento cirúrgico associado, até a completa esternectomia e procedimentos plásticos reconstrutivos da parede torácica<sup>19</sup>.

Nos pacientes que apresentam deiscência do subcutâneo sem processo infeccioso estabelecido, deve-se tratar a lesão pelos princípios da ferida aberta, podendo-se optar por sutura primária. Nos pacientes que apresentam infecção da ferida mediastinal estabelecida, com acometimento apenas subcutâneo, o tratamento consiste na abertura inicial da lesão e análise criteriosa do processo infeccioso e sua extensão, uso direcionado de antimicrobianos seguindo concomitantemente os princípios do tratamento da ferida aberta com curativos. Pode-se seguir clinicamente o fechamento primário-retardado da ferida operatória.

Nos casos de mediastinite estabelecida, a conduta deve ser agressiva, indicando-se precocemente a abordagem cirúrgica. A conduta conservadora apresenta mortalidade extremamente elevada. O uso empírico de antimicrobianos é iniciado no momento do diagnóstico e posteriormente, norteado mediante a cultura dos tecidos infectados<sup>29</sup>.

O tratamento cirúrgico da mediastinite tem melhorado gradativamente nos últimos 35 anos. Inicialmente a conduta consistia-se na abertura completa da incisão, desbridamento amplo com retirada dos tecidos necróticos, seguida de fechamento por segunda intenção. Associavam-se curativos diários, o que acarretava alta taxa de morbidade e mortalidade e prolongada estada hospitalar. O índice de fístulas e trajetos do esterno para a pele com drenagem crônica de secreções era elevado.

Em 1963, Shumacker e Mandelbaum<sup>30</sup> descreveram técnica de abertura da incisão com retirada dos fios de aço, limpeza mecânica dos tecidos necróticos, incluindo parte óssea, e posterior implante de irrigação contínua através de drenos posicionados no mediastino. Eram utilizadas soluções de antibiótico e/ou povidine diluído a 0,5%. Habitualmente

mantinha-se a irrigação por três a quatro dias. A drenagem mediastínica pode ser realizada de forma fechada com irrigação contínua ou com sucção<sup>31</sup>. Preconizam-se essas técnicas em mediastinites agudas com menos de duas semanas. No sistema de drenagem com sucção, utiliza-se um dreno com várias perfurações, acoplado a um sistema de pressão negativa de -300 mmHg a -600 mmHg, que é mantido no espaço mediastinal por uma semana. Segundo os autores, não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os dois sistemas de drenagem. Combes e cols.<sup>32</sup> demonstram que com essa abordagem é possível a cura da mediastinite.

O desbridamento cirúrgico foi descrito posteriormente ao trabalho de Shumacker e Mandelbaum<sup>30</sup>, seguido por enxerto com omento maior. Essa estrutura anatômica apresenta vantagens importantes, pois contém grande número de células imunológicas ativas com alto poder anti-infeccioso. A reconstrução mediastinal com a utilização do omento está associada com menores complicações sépticas<sup>33</sup>.

Schroyers e cols.<sup>34</sup> expandiram o conceito da utilização de enxerto com o omento e preconizaram enxertos musculares para preenchimento de espaço morto pós-desbridamento. Podem ser utilizados os músculos retos abdominais através da rotação de retalho, bem como os músculos peitorais maiores que são descolados e trazidos à linha média esternal para serem suturados, proporcionando um fechamento completo da ferida. Em 1998, Gamel e cols.<sup>18</sup> relataram baixa mortalidade com o tratamento da mediastinite associado à mobilização de músculos peitorais maiores.

Alguns relatos<sup>35</sup> recomendam a combinação de tratamentos pré-estabelecidos como alternativa para casos graves. Esse autor utilizou a irrigação com antimicrobianos, associada à transposição omental em pacientes com infecção por bactérias multi-resistentes. Houve bom resultado cirúrgico com completa recuperação, precoce e sem óbitos. Outro autor<sup>36</sup> associou omentopexia ao retalho muscular peitoral no tratamento da mediastinite. Houve bons resultados com essa conduta, porém a agressividade dessa abordagem talvez não seja justificada.

Recomenda-se a manutenção do tratamento antibiótico por no mínimo seis semanas e, se houver osteomielite, esse deve ser mantido três meses. Em razão do alto grau de catabolismo que esses pacientes apresentam, deve-se dar especial atenção ao estado nutricional. A dieta por via enteral é estimulada e otimizada. Entretanto, algumas vezes é extremamente valioso o uso da dieta parenteral que contribuirá para melhoria mais precoce dos pacientes.

### Oxigenoterapia hiperbárica

A oxigenoterapia hiperbárica é uma modalidade terapêutica usada desde a década de 1930, e consiste na respiração de oxigênio puro (100%) a pressões maiores que a atmosférica, com o paciente no interior de uma câmara especialmente preparada. Com essa situação ocorre um aumento no oxigênio dissolvido nos tecidos de 10 a 20 vezes, proporcionando um ambiente pouco propício para as bactérias em geral, e principalmente aos anaeróbios. Recomenda-se esse tratamento em infecções necrotizantes dos tecidos moles, celulites graves, fascíte, miosites, deiscências de sutura e

osteomielite crônica. Seu mecanismo básico de atuação é a aceleração da formação do tecido de granulação, além de agir como coadjuvante no controle das infecções, objetivando um processo de cura mais acelerado.

Lappa e cols.<sup>37</sup> relataram tratamento de mediastinite utilizando antimicrobianos nasais associados à oxigenoterapia hiperbárica. Após 30 sessões de oxigenoterapia, notou-se melhora significativa do tecido de granulação na ferida operatória, sendo possível a exclusão do tratamento operatório. Após período de seis meses de tratamento houve completo fechamento da ferida. Recomendam-se novos trabalhos com o objetivo de melhor avaliar esses resultados.

### Prognóstico e prevenção

O tratamento da mediastinite é ainda problemático e controverso. Entretanto, nos últimos anos, com a utilização precoce dos enxertos musculares somados à omentopexia, o tratamento tem apresentado resultados mais satisfatórios com alta taxa de sucesso e diminuição considerável da estadia hospitalar. A mortalidade na última década relatada em vários trabalhos variou entre 4,8% e 10,8% para ambos os procedimentos, associados à irrigação fechada ou com vácuo. Mortalidade menor que 4% ainda não foi relatada.

Algumas variáveis determinam sobrevida pós-operatória. Análises demonstram que tempo de estada na unidade de terapia intensiva acima de oito dias, sangramento pós-operatório acima de 1.000 ml, feridas com cultura positiva e tempo prolongado entre sintoma e abordagem cirúrgica são determinantes para mortalidade hospitalar. Outras variáveis estão associadas a maior estadia hospitalar, como: idade dos pacientes acima de 58 anos; tempo prolongado em ventilação mecânica e em UTI (>de 96 horas). Conclusivamente, o prognóstico da infecção esternal profunda depende especialmente do manejo cirúrgico precoce. Curiosamente a presença de mediastinite não parece diminuir a patência dos enxertos pós-revascularização do miocárdio.

Como recomendado no trabalho de Sampaio e cols.<sup>38</sup>, algumas medidas podem ser utilizadas para prevenção de mediastinite: rigorosa avaliação pré-operatória do paciente à procura de processos infecciosos associados; preparo pulmonar adequado evitando o tabagismo; evitar o uso das duas artérias torácicas internas em pacientes diabéticos; uso de campos plásticos iodados aderentes à pele; lavagem freqüente do mediastino com soro fisiológico e do subcutâneo no momento do fechamento.

### Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

### Fontes de Financiamento

Esse estudo foi financiado com recursos próprios do investigador.

### Vinculação Acadêmica à Pós-Graduação

Não há vinculação desse estudo a programas de pós-graduação.

### Referências

1. Antman EM. Medical management of the patient undergoing cardiac surgery. In Braunwald E. Heart disease: textbook of cardiovascular medicine. 5th ed. Philadelphia: Saunders Company; 1997. p. 1715-41.
2. De Feo M, Renzulli A, Ismeno G, Gregorio R, Della Corte A, Cotrufo M, et al. Variables Predicting Adverse Outcome in Patients with Deep Sternal Wound Infection. *Ann Thorac Surg.* 2001; 71: 324-31.
3. Leite Sobrinho, GB. Pré-operatório, per-operatório, pós-operatório. In Fonseca F, Savassi P. Cirurgia ambulatorial. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 1987. p. 5-37.
4. Bojar RM. Post-ICU care and other complications. In Manual of perioperative care in cardiac surgery. 3rd ed. Malden: Blackwell Science; 1999. p. 371-425.
5. Kirklin JW. Cardiac surgery: morphology, diagnostic criteria, natural history, techniques, results, and indications. In Kirklin JW, Barrat-Boyes BG. Postoperative care. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1992. p. 195-249.
6. Athanasiou T, Aziz O, Skapinakis P, Perunovic B, Hart J, Casula R, et al. Leg wound infection after coronary artery bypass grafting: a meta-analysis comparing minimally invasive versus conventional vein harvesting. *Ann Thorac Surg.* 2003; 76: 2141-6.
7. Perrault LP, Jeanmart H, Bilodeau L, Lesperance J, Tanguay JF, Carrier M, et al. Early quantitative coronary angiography of saphenous vein grafts for coronary artery bypass grafting harvested by means of open versus endoscopic saphenectomy: a prospective randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 127: 1402-7.
8. Pagni S, Ulfe EA, Montgomery WD, VanHimbergen DJ, Fisher DJ, Spence PA, et al. Clinical experience with the video-assisted saphenectomy procedure for coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg.* 1998; 66: 1626-31.
9. Allen KB. Saphenectomy wound complications: the real story. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 127: 1535.
10. Coppoolsea R, Reesa W, Krechb R, Hufnagela M, Seuferta K, Warnecke H. Routine minimal invasive vein harvesting reduces postoperative morbidity in cardiac bypass procedures: clinical report of 1400 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999; 16 (Suppl 2): S61-6.
11. DeLaria GA, Hunter JA, Goldin, Serry C, Javid H, Najafi H. Leg wound complications associated with coronary revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1981; 81: 403-7.
12. Olsen MA, Sundt TM, Lawton JS, Damiano RJ, Hopkins-Broyles D, Lock-Buckley P, et al. Risk factors for leg harvest surgical site infections after coronary artery bypass graft surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003; 126: 992-9.
13. Chukwuemeka A, John L. Modified incision for long saphenous vein harvest. *Ann Thorac Surg.* 1998; 66: 279.
14. Tevaearai HT, Mueller XM, von Segesser LK. Minimally invasive harvest of the saphenous vein for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 1997; 63 (6 Suppl): S119-21.
15. Lumsden AB, Eaves FF III, Ofenloch JC, Jordan WD. Subcutaneous video-assisted saphenous vein harvest: report of the first 30 cases. *Cardiovasc Surg.* 1996; 4 (6): 771-6.
16. Declair V. Aplicação do triglicéridos de cadeia média (TCM) na prevenção de úlceras de decúbito. *Rev Bras Enf.* 1994; 47(1): 27-30.
17. Paletta CE, Huang DB, Fiore AC, Swartz MT, Rilloraza FL, Gardner JE. Major Leg Wound Complications After Saphenous Vein Harvest for Coronary Revascularization. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70: 492-7.
18. El Gamel A, Yonan NA, Hassan R, Jones MT, Campbell CS, Lawson RA, et al. Treatment of mediastinitis: early modified robicsek closure and pectoralis major advancement flaps. *Ann Thorac Surg.* 1998; 65: 41-7.
19. Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management. *Ann Thorac Surg.* 1996; 61: 1030-6.
20. Abboud CS, Wey SB, Baltar VT. Risk factors for mediastinitis after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2004; 77: 676-83.
21. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Mahfood S, McHenry MC, Taylor PC, et al. Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: early and late mortality, morbidity, and cost of care. *Ann Thorac Surg.* 1990; 49: 179-86.
22. Baskett RJF, MacDougall CE, Ross DB. Is mediastinitis a preventable complication? A 10-year review. *Ann Thorac Surg.* 1999; 67: 462-5.
23. Bhatti F, Dunning J. Does liberal use of bone wax increase the risk of mediastinitis? *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.* 2003; 2: 410-2.
24. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control.* 1999; 27: 97-132.
25. Braxton JH, Marrin CAS, McGrath PD, Ross CS, Morton JR, Norotsky M, et al. The Northern New England Cardiovascular Disease Study Group Mediastinitis and Long-Term Survival After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70: 2004-7.
26. Misawa Y, Fuse K, Hasegawa T. Infectious mediastinitis after cardiac operations: computed tomographic findings. *Ann Thorac Surg.* 1998; 65: 622-4.
27. Benlolo S, Mateo J, Raskine L, Tibourtine O, Bel A, Payen D, et al. Sternal puncture allows an early diagnosis of poststernotomy mediastinitis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003; 125: 611-7.
28. Gardlund B, Bitkoverb CY, Vaageb J. Postoperative mediastinitis in cardiac surgery - microbiology and pathogenesis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002; 22: 825-30.
29. Luciani N, Lapenna E, Bonis M, Possati GF. Mediastinitis following graft replacement of the ascending aorta: conservative approach by omental transposition. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001; 20: 418-20.
30. Shumacker HB, Mandelbaum I. Continuous antibiotic irrigation in the treatment of infection. *Arch Surg.* 1963; 86: 384-7.
31. Berg HF, Brands WGB, van Geldorp TR, Kluytmans-VandenBergh MFQ, Kluytmans JAJW. Comparison between closed drainage techniques for the treatment of postoperative mediastinitis. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70: 924-9.
32. Combes A, Trouillet J, Baudot J, Mokhtari M, Chastre J, Gibert C. Is it possible to cure mediastinitis in patients with major postcardiac surgery complications? *Ann Thorac Surg.* 2001; 72: 1592-7.
33. Milano CA, Georgiade G, Muhlbaier LH, Smith PK, Wolfe WG. Comparison of omental and pectoralis flaps for poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg.* 1999; 67: 377-81.
34. Schroeyers P, Wellens F, Degrieck I, Geest RD, Praet FV, Vermeulen Y, et al. Aggressive primary treatment for poststernotomy acute mediastinitis: our experience with omental- and muscle flaps surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001; 20: 743-6.
35. Hirata N, Hatsuoka S, Amemiya A, Ueno T, Kosakai Y. New strategy for treatment of MRSA mediastinitis: one-stage procedure for omental transposition and closed irrigation. *Ann Thorac Surg.* 2003; 76: 2104-6.
36. Szerafin T, Jaber O, Pettefery A. Technical refinements of omentopexy and pectoralis myoplasty for poststernotomy mediastinitis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002; 21: 765-70.
37. Lappa A, Malpieri MR, Cicco M, Bucci A, Malpieri M, Araimo F, et al. An alternative inexpensive treatment for deep sternal wound infections after sternotomy. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.* 2003; 2: 629-32.
38. Sampaio DT, Alves JCr, Silva AF, Lobo NC Jr, Simões D, Faria W, et al. Mediastinite em cirurgia cardíaca: tratamento com epíplon. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2000; 15 (1): 23-31.