

Manuseio em um estágio de esternotomia infectada com avanço bilateral de flap miocutâneo do peitoral maior

One-stage management of infected sternotomy wounds using bilateral pectoralis major myocutaneous advancement flap

João de Deus e BRITO¹, Claudio Roberto ASSUMPÇÃO², Henrique MURAD³, Antonio de Pádua JAZBIK⁴, Mauro Paes Leme de SÁ⁵, Eduardo Sergio BASTOS⁵, Rubens GIAMBRONI FILHO⁵, Renato Souza e SILVA⁶

RBCCV 44205-1052

Resumo

Objetivo: Avaliar os resultados de tratamento, em um único estágio, da ferida esternal infectada, utilizando avanço bilateral do peitoral maior.

Métodos: No período de janeiro de 2000 a julho de 2007, foram realizadas 1972 cirurgias cardíacas, com incisão mediana transesternal e 13 (0,65%) pacientes apresentaram infecção esternal e deiscência. No tratamento destes pacientes, adotamos, exclusivamente, intervenção em um estágio, drenagem e imediato fechamento da ferida do esterno utilizando as bordas do peitoral maior e tecido miocutâneo, avançado, bilateralmente à linha média esternal. Dois pacientes, que apresentaram infecção da ferida apenas no plano superficial, e dois outros, submetidos a ajuste de torção dos pontos de fio de aço, não foram incluídos na presente série.

Resultados: Houve um óbito no período de 30 dias de pós-operatório. Não houve óbito na sala de cirurgia. Quatro pacientes necessitaram de reparo cirúrgico adicional para drenagem de seroma residual ou infecção local. Em 12 pacientes, ocorreu resolução total da infecção do esterno.

Conclusão: Os autores recomendam o manuseio da ferida esternal infectada, utilizando intervenção precoce, em só estágio com debridamento, drenagem ampla e fechamento imediato da ferida utilizando músculo peitoral maior, bilateralmente avançado à linha média esternal. O procedimento é eficaz e pode contribuir para diminuição da morbidade.

Descritores: Infecção. Procedimentos cirúrgicos cardíacos. Deiscência da ferida operatória. Infecção da ferida operatória.

Abstract

Objective: To assess the results of single-stage treatment of infected sternotomy wounds using bilateral pectoralis major myocutaneous advancement flaps.

Methods: Between January 2000 and July 2007, 1972 heart surgeries with median transesternal thoracotomy were performed. Thirteen (0.65%) patients presented wound infections and dehiscence after sternotomy. To treat those patients we adopted exclusively single-stage management, drainage, early intervention and immediate wounds closure

1. Livre Docência da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FM-UFRJ); Professor da Escola de Medicina Souza Marques-RJ.
2. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Cirurgiões; Chefe de Cirurgia Cardíaca do Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro (IECAC)- Rio de Janeiro.
3. Professor Titular da FM-UFRJ; Chefe de Cirurgia Cardíaca da FM-UFRJ.
4. Professor Titular Emérito da FM-UFRJ; Cirurgião Cardiovascular do IECAC.
5. Professor Doutor da FM-UFRJ; Professor Adjunto da FM-UFRJ.
6. Membro Especialista da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular; Cirurgião cardiovascular do IECAC.

Trabalho realizado no Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Endereço para correspondência: João de Deus e Brito
Av. Nossa Sra. de Copacabana, 262/601 – Copacabana – Rio de Janeiro, RJ, Brasil – CEP: 22020-001.
E-mail: joaobrito@uol.com.br

Artigo recebido em 6 de agosto de 2008
Artigo aprovado em 15 de dezembro de 2008

using bilateral pectoralis major myocutaneous advancement flaps to the medium line of the sternum. Two patients with superficial wounds infection and other two who underwent torsion adjustment of the steel wire were not included in this study.

Results: There was one death in the 30-day postoperative period. There was no intraoperative death. Four patients needed additional surgical intervention to drain residual seroma or local infection. There was total resolution of the sternal infection in 12 patients.

INTRODUÇÃO

Ainda que, relativamente pouco frequente, com uma incidência, em torno de 0,4% a 5% [1], a ferida esternal infectada com deiscência apresenta significativo índice de mortalidade, morbidez e custos hospitalares. A mortalidade pode variar de 6% a 70% [2]. Diferentes técnicas têm sido empregadas, para tratar esta grave complicação. Entre as modalidades de manuseio se incluem ressuturas e irrigações contínuas [3,4], tratamento, em dois estágios e obliteração do espaço morto com *flaps* musculares rodados ou transposto com pedículos vasculares, incluindo o peitoral maior, reto do abdome e grande dorsal [3-9].

Dada a importância deste tipo de complicação, este assunto tem atraído cirurgiões cardiovasculares e cirurgiões plásticos, ao longo de mais de quarenta anos [1-3,10-20]. Na nossa instituição, desde 1986, passamos a tratar, consecutivamente, a ferida esternal infectada, com debridamento, drenagem ampla e imediato fechamento, com avanço bilateral músculo cutâneo do peitoral maior, cujos resultados iniciais foram publicados em 1993 [21]. Esta técnica tem sido descrita, de maneira idêntica, por vários autores [22,23], inclusive em crianças submetidas, previamente, a tratamento de cardiopatia congênita [24,25].

O objetivo do presente trabalho é relatar nossa experiência, nesta corrente série de 13 pacientes não-selecionados e que foram tratados com o protocolo *standard* que foi iniciado em 1986. Este protocolo tem como objetivo diagnóstico precoce e cura da infecção e restabelecimento funcional e estético, deixando os pacientes aptos para atividade normal.

MÉTODOS

Entre janeiro de 2000 e julho de 2007, no Hospital Clementino Fraga Filho-FM-UFRJ e no Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro-RJ, em 1972 cirurgias cardíacas, 13 (67%) pacientes apresentaram infecção profunda da ferida esternal e deiscência. Todos os pacientes

Conclusion: The authors recommend the single-stage early management of sternotomy infected wounds with debridement, drainage and immediate closure of the wound using bilateral pectoralis major myocutaneous advancement flaps to the medium line of the sternum. The procedure is effective and may contribute to decrease the morbidity.

Descriptors: Infection. Cardiac surgical procedures. Surgical wound dehiscence. Surgical wound infection.

com esta complicação foram tratados pelo mesmo protocolo. A maioria dos pacientes havia sido submetida a cirurgia de *bypass* aorto-coronário, incluindo artéria torácica interna esquerda em todos pacientes (11), cirurgia de troca valvar (um), e uma criança à correção total de defeito *atrioventricularis communis*.

Doze pacientes haviam sido submetidos previamente a uma única esternotomia e um paciente a duas esternotomias. Houve predominância do sexo masculino, com apenas cinco pacientes do sexo feminino. A idade variou entre dois meses e 67 anos. Os fatores de risco encontrados foram: doença pulmonar obstrutiva crônica, ventilação em prótese ventilatória por tempo prolongado, tempo de *by-pass* cardiopulmonar longo, diabetes mellitus, cirurgia prévia e infecção sistêmica.

Do ponto de vista clínico, o aparecimento na ferida de sinais característicos, como rubor, hiperemia, coleção purulenta e sobretudo instabilidade esternal, foram suficientes para induzir ao diagnóstico de infecção ou deiscência esternal. A tomografia computadorizada e radiografia do tórax foram de grande valor, no diagnóstico da infecção profunda da ferida esternal, entretanto, é fundamental a busca constante e diária dessa complicação do paciente, em período de pós-operatório imediato.

O presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Estadual de Cardiologia, na reunião de 12 de novembro de 2008, sob o número 2008/22.

Técnica cirúrgica

Uma vez confirmado o diagnóstico de infecção esternal (Figura 1), realizamos intervenção absolutamente precoce que constou de incisão e exérese de 0,5 cm de cada borda da ferida, retirada dos fios de aço, debridamento rigoroso do tecido necrótico, até que houvesse sangramento tissular. Colhida amostras do líquido mediastinal e tecido ósseo para cultura e antibiograma. Procedeu-se à cuidadosa e extensa limpeza da ferida com soro fisiológico a 37° graus Celsius, em um procedimento semelhante a que se pratica no manuseio das feridas expostas (Figura 2).



Fig. 1 - Deiscência total da ferida esternal, após cirurgia de revascularização do miocárdio



Fig. 2- Ferida esternal ,após debridamento completo e disseção bilateral do peitoral maior com dreno no mediastino anterior

Iniciamos disseção e elevação do músculo peitoral maior esquerdo e tecido subcutâneo correspondente, com a diatermia, desde a linha mediana, ao longo do gradil costal, até dois terços da parede anterior do tórax, deixando-se intacta a inserção umeral, o feixe tóraco-acromial vascular e o músculo peitoral menor. No plano inferior, o músculo peitoral maior foi levantado, incluindo a fascia do músculo reto anterior e para baixo, até o processo xifóide. O segmento superior do reto anterior foi elevado com o peitoral maior, enquanto que o reto abdominal não foi envolvido na disseção. A hemostasia dos ramos arteriais perforantes intercostais foi feita de maneira absolutamente rigorosa.

Procedemos à disseção, de maneira idêntica para o músculo peitoral maior direito. Deixado um dreno tubular nº 34 no mediastino anterior. Instalado um cateter por contra-abertura na pele da extremidade superior da ferida

esternal, para instilação de solução salina com antibiótico, seguido de osteossíntese com fio de aço nº 5. Nos pacientes com fratura, ou assimetria da incisão do esterno, procedemos à osteossíntese pela técnica de Robiscek. Dois drenos de aspiração foram deixados abaixo do plano muscular no espaço por sobre o gradil costal para drenagem da extensa superfície de descolamento músculo-aponeurótico (Figura 3).



Fig. 3 - Gradil costal com resutura esternal e drenos posicionados,por sobre o gradil costal. Tecido músculo-cutâneo do peitoral maior afastado bilateralmente

Realizada aproximação do peitoral maior e respectiva fásia, incluindo parte do reto anterior, usando fio de monofilamento nº2 (ácido poliglicólico). Os pontos foram dados à distância de dois cm da borda músculo-aponeurótica, com sutura em pontos separados e absolutamente, sem tensão. A pele e tecido músculo-cutâneo do peitoral maior foram suturados, em pontos separados com fio mononylon 00. É de grande valor o suporte clínico das doenças associadas e da administração de antibióticos, conforme a sensibilidade do antibiograma.

Cuidado pós-operatório

Faz-se irrigação contínua de 100 ml por hora em 24 h. Se no fim de 48 horas a saída de líquido se apresenta límpido sem fibrina, coágulo ou debris, o fluxo de irrigação é reduzido para 75 ou 50 ml e encerrada dentro de uma semana. Se cessada a irrigação, houver persistência da drenagem, os drenos continuarão até o final da saída de líquido.

Os pacientes continuam a receber adequada terapia intravenosa, enquanto internados e até a terceira semana, no caso de necessidade de vancomicina. Sendo a maioria das infecções produzidas por espécie de *Staphylococcus*, o antibiótico de escolha foi a vancomicina e que se estende até a terceira semana.

Para irrigação da solução tópica, usamos cefazolina 1 g/

1000 ml ou vancomicina ou gentamicina, conforme o antibiograma e sensibilidade. A ferida deve ser limpa duas vezes ao dia com clorexidina, e os pontos de monofilamento da sutura da pele e tecido celular subcutâneo devem permanecer por três semanas.

RESULTADOS

O tempo médio de cirurgia foi de 95 minutos. A reposição volêmica com concentrado de hemácias não foi significativa. Todos os pacientes foram encaminhados para unidade de tratamento intensivo e 12 foram extubados nas primeiras 12 ou 24 horas. A alta hospitalar ocorreu, em média, no 25º dia da intervenção cirúrgica. Todos os pacientes foram operados durante o pós-operatório imediato da primeira cirurgia e apenas um paciente após três meses com infecção crônica, (tipo III) devido a *Staphylococcus* meticilina resistente. Realizada a cirurgia com sucesso, tendo alta no 18º dia após a intervenção. A bactéria predominante nesta série foi a espécie da *Staphylococcus* (oito), seguido de *Streptococcus epidermitis* (dois), e um caso de *Serratia marcescens* e dois casos negativos. Os drenos somente foram retirados quando o fluxo da drenagem atingiu o limite zero. Ocorreu um (7,6%) óbito no período hospitalar, no 16º dia da intervenção da ferida esternal em decorrência de infecção sistêmica. Não ocorreu deiscência de sutura após a correção. Quatro pacientes necessitaram de reintervenção cirúrgica para tratamento de seroma residual ou infecção localizada.

Uma paciente obesa, com diabete mellitus, apresentou, no 12º dia de cirurgia da correção da ferida esternal, abundante secreção, onde cresceu a bactéria *Serratia marcescens*. Foi, então, submetida a uma segunda intervenção, na qual se constatou estabilidade do esterno e do músculo peitoral maior, utilizado na reconstrução da ferida. Feito novo debridamento e drenagem. Evoluiu bem, tendo alta no 20º dia da segunda intervenção.

Os pacientes continuaram a receber adequada terapia intravenosa. Sendo a maioria das infecções produzidas por espécie de staphylococcus, o antibiótico de escolha foi a vancomicina e que foi estendida até a terceira semana. Para irrigação da solução tópica, foi utilizada cefazolina 1g/1000ml ou vancomicina ou gentamicina, conforme o antibiograma e sensibilidade.

A recuperação estética e funcional deste procedimento tem sido excelente. Um paciente, entretanto, queixou-se de discreta limitação dos movimentos dos ombros, que cessou no final de três meses de fisioterapia.

DISCUSSÃO

Para tratar a mediastinite e deiscência do esterno, desde a década de 80, muitos cirurgiões passaram a realizar

transposição de retalhos do peitoral maior, reto anterior e ou epiplon, com pedículos vasculares para obliteração do espaço morto [3-9]. Em 1993, apresentamos nossa experiência iniciada em 1986, no tratamento da esternotomia infectada na qual utilizamos uma nova abordagem, em um só estágio, utilizando o músculo peitoral maior e tecido subcutâneo correspondente, levados bilateralmente, à linha média. Temos empregado este procedimento de rotina e sistematicamente [21,26]. Outros relatos têm sido publicados com a mesma técnica e com bons resultados [22-25]. Ao contrário das técnicas de retalhos musculares, transpostos ou rodados com pedículos vasculares [11-12], a técnica do avanço do peitoral maior bilateralmente é eficiente, não exige incisão adicional e apresenta total restabelecimento estético e funcional da região anterior do tórax. Há várias classificações da infecção esternal; preferimos a classificação relatada por Pairolero et al. [6], que subdivide a infecção em três tipos:

- Tipo I - ocorre dentro da primeira semana da esternotomia. É caracterizada por drenagem serossanguinolenta, sem celulite e osteomielite.

- Tipo II - ocorre entre a segunda e quarta semana da esternotomia e vem sempre acompanhada de secreção purulenta, celulite e, frequentemente, há osteomielite.

- Tipo III - a infecção é tardia, podendo aparecer ao longo de meses ou anos depois da esternotomia. São de natureza crônica, com celulite localizada, osteomielite e condrite, sendo rara a presença de mediastinite.

Os pacientes da nossa série foram do tipo I e II e apenas um paciente foi classificado como sendo do tipo III, *Staphylococcus* meticilina resistente. Realizada a cirurgia com sucesso, tendo alta no 18º dia após a intervenção. Além das bactérias predominantes nas infecções hospitalares, como espécie *Staphylococcus*, *Streptococcus epidermitis*, *Pseudomonas aeruginosa* e outras, tivemos um caso da presença da bactéria *Serratia marcescens*. Esta bactéria tem sido encontrada recentemente na relação dos germes de infecção hospitalar [23,27].

Na nossa experiência, o diagnóstico e a intervenção precoces contribuem, significativamente, para diminuir a extensão da necrose tissular, opinião compartilhada por outros autores [20]. A maioria dos cirurgiões que usam esta técnica aborda esta complicação em um único estágio [11,12,21-23,28] e, em menor proporção, em dois estágios [20]. Nos últimos dez anos, o emprego do músculo peitoral maior tem contribuído para o acentuado decréscimo do índice de mortalidade operatória de 30 dias, em torno de 7,9% a 9,5% [23,26]. Ou em alguns relatos, sem mortalidade hospitalar de 30 dias [4,20].

Além de outras vantagens, este procedimento pode ser empregado em pacientes que foram submetidos a revascularização do miocárdio com artéria torácica interna [20- 22,23]. Está, entretanto, contra-indicado na

eventualidade de grande instabilidade hemodinâmica e infecção à distância, como relatamos anteriormente [21]. Os fatores de risco na mediastinite têm sido relatados com frequência, para os quais devemos ficar atentos fazendo a necessária prevenção [17-19].

A utilização de drenagem do mediastino sob alta pressão a vácuo com espuma de poliuretano tem sido promissora no tratamento primário da infecção esternal após esternotomia mediana [16]. Este procedimento foi considerado eficiente, conforme estudo multicêntrico envolvendo 79 instituições na Alemanha, em 90.000 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, em 2007, foram constados 2000 (0,45%) casos de mediastinite [29]. Entretanto, este procedimento somente pode ser empregado em pacientes com pleura íntegra e não está livre de complicações como ruptura pleural e queda de débito cardíaco [15].

CONCLUSÕES

Na infecção da ferida esternal que envolve planos profundos ou com deiscência pós-esternotomia, recomendamos manuseio, em um único estágio, utilizando bilateralmente o músculo peitoral maior e tecido miocutâneo suturados à linha média. Esta conduta é eficiente, e pode diminuir a morbidade, restabelecendo estética e anatomicamente a região anterior do tórax.

REFERÊNCIAS

1. Sarr MG, Gott VL, Townsend TR. Mediastinal infection after cardiac surgery. 1984. *Ann Thorac Surg.* 1984;38(4):415-23.
2. Cheung EH, Craver JM, Jones EL, Murphy DA, Hatcher CR Jr, Guyton RA. Mediastinitis after cardiac valve operations. Impact upon survival. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1985;90(4):517-22.
3. Shumacker HB Jr, Mandelbaum I. Continuous antibiotic irrigation in the treatment of infection. *Arch Surg.* 1963;86:384-7.
4. Molina JE, Nelson EC, Smith RR. Treatment of postoperative sternal dehiscence with mediastinitis: twenty-four-year use of single method. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;132(4):782-7.
5. Jurkiewicz MJ, Bostwick J 3rd, Hester TR, Bishop JB, Craver J. Infected median sternotomy wound. Successful treatment by muscle flaps. *Ann Surg.* 1980;191(6):738-44.
6. Pairolero PC, Arnold PG, Harris JB. Long-term results of pectoralis major muscle transposition for infected sternotomy wounds. *Ann Surg.* 1991;213(6):583-9.
7. Herrera HR, Ginsburg ME. The pectoralis major myocutaneous flap and omental transposition for closure of infected median sternotomy wounds. *Plast Reconstr Surg.* 1982;70(4):465-70.
8. Nahai F, Rand RP, Hester TR, Bostwick J 3rd, Jurkiewicz MJ. Primary treatment of the infected sternotomy wound with muscle flaps: a review of 211 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.* 1989;84(3):434-41.
9. Pairolero PC, Arnold PG. Thoracic wall defects: surgical management of 205 consecutive patients. *Mayo Clin Proc.* 1986;61(7):557-63.
10. Jones G, Jurkiewicz MJ, Bostwick J, Wood R, Bried JT, Culbertson J, et al. Management of the infected median sternotomy wound with muscle flaps. The Emory 20-year experience. *Ann Surg.* 1997;225(6):766-8.
11. Jeevanandam V, Smith CR, Rose EA, Malm JR, Hugo NE. Single-stage management of sternal wound infections. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990;99(2):256-62.
12. Hugo NE, Sultan MR, Ascherman JA, Patsis MC, Smith CR, Rose EA. Single-stage management of 74 consecutive sternal wound complications with pectoralis major myocutaneous advancement flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1994;93(7):1433-41.
13. Brandt C, Alvarez JM. First-line treatment of deep sternal infection by a plastic surgical approach: superior results compared with conventional cardiac surgical orthodoxy. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109(7):2231-7.
14. Marques RL, Arnoni AS, Dinkhuysen JJ, Addulmassih Neto C, Chaccor P, Souza LCB, et al. Manuseio da deiscência do esterno no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1990;5(2):125-36.
15. Abu-Omar Y, Naik MJ, Catarino PA, Ratnatunga C. Right ventricular rupture during use of high-pressure suction drainage in the management of poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg.* 2003;76(3):974.
16. Catarino PA, Chamberlain MH, Wright NC, Black E, Campbell K, Robson D, et al. High-pressure suction drainage via a polyurethane foam in the management poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(6):1891-5.
17. Fatureto MC, Neves Junior MA, Santana TC. Mediastinite aguda. Análise retrospectiva de 21 casos. *J Bras Pneumol.* 2005;31(4):307-11.
18. Sampaio DT, Alves JCR, Silva AF, Lobo Jr NC, Simões D, Faria W, et al. Mediastinite em cirurgia cardíaca: tratamento com epiploon. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2000;15(1):23-31.
19. Sousa VC, Freire AMN, Tavares NJ. Mediastinite pós-esternotomia longitudinal para cirurgia cardíaca: 10 anos de análise. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2002;17(3):266-70.

-
20. Wong CH, Senewiratne S, Garlick B, Mullany D. Two-stage management of external wound infection using bilateral pectoralis major advancement flap. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;30(1):148-52.
 21. Brito JD, Jazbik AP, Murad H, Giambromi F. Intervenção precoce e reconstrução por deslizamento músculo-cutâneo do peitoral maior, na mediastinite pós-cirurgia cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 1993;Supl. 49.
 22. Ascherman JA, Hugo NE, Sultan MR, Patsis MC, Smith CR, Rose EA. Single-stage treatment of sternal wound complications in heart transplant recipients in whom pectoralis major myocutaneous advancement flaps were used. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;110(4 Pt 1):1030-6.
 23. Ascherman JA, Patel SM, Malhotra SM, Smith CR. Management of sternal wound with bilateral pectoralis major myocutaneous advancement flaps in 114 consecutively treated patients: refinements in technique and outcomes analysis. *Plast Reconstr Surg.* 2004;114(3):676-83.
 24. Kollar A, Drinkwater DC Jr. Bilateral pectoral myocutaneous advancement flaps and anatomic sternal wound reconstruction in cyanotic infants with mediastinitis. *J Card Surg.* 2003;18(3):245-52.
 25. Erez E, Katz M, Sharoni E, Katz Y, Leviav A, Vidne BA, et al. Pectoralis major muscle flap for deep sternal wound infection in neonates. *Ann Thorac Surg.* 2000;69(2):572-7.
 26. Brito JD, Murad H, Jazbik AP, Giambromi R. Deiscência do esterno após cirurgia cardíaca. Reconstituição por deslizamento músculo-cutâneo do peitoral maior: uma nova abordagem técnica. Associação Latino-Americana de Academias Nacionais de Medicina. Jornada Comemorativa do 170º Aniversário da Academia Nacional de Medicina. Sessão de Temas Livres sobre Enfermidades Cardiovasculares 1999; 29 e 30 de junho.
 27. Vasconcelos FF, Menezes EA, Cunha FA, Salviano MNC, Ângelo MRF, Oliveira IRN. Perfil de resistência da bactéria da espécie *Serratia marcescens* isolada de infecções hospitalares no Hospital Geral de Fortaleza (H.G.F). *RBAC.* 2006;38(1):35-7.
 28. Ohye RG, Maniker RB, Graves HL, Devaney EJ, Bove EL. Primary closure for postoperative mediastinitis in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;128(3):480-6.
 29. Schimmer C, Sommer SP, Bensch M, Leyh R. Primary treatment of deep sternal wound infection after cardiac surgery: a survey of German heart surgery centers. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2007;6(6):708-11.