

# Koroner Bypass Ameliyatlarından Sonra Sternit ve Mediyastinit

Selim Erentürk<sup>1,2</sup>, Bekir Kocazeybek<sup>2</sup>, Ria Wouters<sup>1</sup>, Francis Wellens<sup>1</sup>, Hugo Vanermen<sup>1</sup>, Raphael DeGeest<sup>1</sup>, Ivan Degrieck<sup>1</sup>

**Özet:** Kalite kontrol programımızın bir parçası olarak, koroner bypass operasyonlarından sonra sternit ve mediyastinit gelişiminde muhtemel risk faktörlerini inceledik. Ocak 1993- Ocak 1995 tarihleri arasında 1368 koroner bypass operasyonu gerçekleştirildi. Yirmi bir olguda (% 1.7) sternit ve/veya mediyastinit gelişti ve bu olguların yedisi (% 30,4) erken postoperatif dönemde kaybedildi. Ünivaryant analizlerle istatistiksel olarak belirgin fark yaratan ( $p<0.05$ ) risk faktörleri araştırıldı ve perfüzyon süresi, operasyon odasında beş saatten uzun süre kalma, operasyonun kimin tarafından gerçekleştirildiği, kanamaya bağlı revizyon ve 72 saatten daha uzun süreli mekanik ventilasyon desteği belirgin risk yaratan faktörler olarak gözlendi. Multivaryant analizlerle belirgin farklılık oluşturan bağımsız risk faktörleri olarak, diabetes mellitus, preoperatif sigara alışkanlığı, reoperasyon, kanama nedeniyle revizyon, uzun süreli mekanik ventilasyon olarak tesbit edildi. Bu çalışmada bilateral intratorasik arterin (İTA) kullanılmasının belirgin risk yaratan faktör olmadığı tespit edildi. Sonuç olarak, myokardiyal revaskülarizasyon için bilateral İTA kullanılması sternit veya mediyastinit gelişimi için ekstra risk faktörü olmamaktadır. Operasyon odasında uzun süre kalma ve reoperasyon gibi faktörler sternit/mediyastinit gelişiminde artırıcı faktör olarak sorumlu görülmektedir. Diğer yandan, çalışmamızda yüksek riskli olgularda seçilecek cerrahi teknik konusunda bir bilgi edinilmiş ve cerrahi personelin de yara yeri infeksiyonlarında hazırlayıcı faktör olarak rol oynadığı görülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** Aorta koroner bypass ameliyatı, sternit, mediyastinit.

**Summary:** Sternitis and mediastinitis after coronary artery bypass grafting. As part of a quality control program, we analyzed possible risk factors in the development of sternitis and mediastinitis after coronary artery bypass grafting. From January 1993 through January 1995, 1,368 consecutive coronary artery bypass grafting procedures were performed at our institution, either alone or in combination with other procedures. Twenty-three patients (1.7%) developed sternitis and/or mediastinitis; 7 (30.4%) of these patients died in an early postoperative period. Univariate analysis revealed the following statistically ( $p<0.05$ ) risk factors: perfusion time, length of stay in operating room of longer than 5 hours, presence of a certain surgical resident at the operation, revision for bleeding and postoperative mechanical ventilation lasting longer than 72 hours. After multivariate analysis, statistically significant independent risk factors were: diabetes mellitus, recent smoking history, reoperation, presence of a certain surgical resident at the operation, revision for bleeding, and length of mechanical ventilation. The use of both internal thoracic arteries was not, in this study, shown to be an independent risk factors. We conclude that although the technique of using both internal thoracic arteries for myocardial revascularization carries no extra risk by itself in the development of sternitis or mediastinitis, associated factors such as prolonged stay in the operating room and reoperation could be responsible for a higher frequency of sternitis- mediastinitis in patients who have undergone this procedure. Therefore, it is advisable to use this technique selectively in high-risk patients. Close surveillance and reporting of wound infections is mandatory to detect risk factors related to the surgical staff.

**Key Words:** Coronary bypass operation, sternitis, mediastinitis.

## Giriş

Kalp cerrahisinde tüm kalp cerrahi merkezlerinde koroner bypass operasyonları sonrası sternit ve/veya mediyastinit önemli problemlerden biridir. Bu problem yüksek morbidite ve mortalite ile beraber, hastanede yatma süresini uzatır; revizyon ve yeni tedavi yöntemlerini gerektirir ve operasyon maliyetini artırır. 1990'da Loop ve arkadaşları (1), sternit/mediyastinit gelişmesinin, operasyon ve tedavi maliyetinde % 180'lik bir artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu komplikasyondan korunma, erken tanı ve etkili tedavi koroner cerrahinin kalitesini artıran olgulardan biridir. Sternit ve mediyastinit gelişmesindeki risk faktörlerinin önemi konusundaki daha önceki çalışmalardan yola çıkarak (1-2), kendi olgularımız üzerinde risk analizinin yapılmasına karar verilmiştir.

## Yöntemler

Çalışma, Ocak 1993-Ocak 1995 tarihleri arasında açık kalp

ameliyatına alınan 1368 olgu üzerinde gerçekleştirildi. Ameliyat sonrası altı ay içinde pozitif kültür ile beraber sternal yara infeksiyonları ile birlikte derin cilt, ciltaltı infeksiyonları ve sternal osteomyelit ve/veya mediyastinit gelişen olgular ve klinik olarak revizyon gerektiren sternit/mediyastinitler tespit edildi. Negatif yara kültürü ile beraber olan saf sternal ayrılmalar bu çalışmaya alınmadı. Bulgular kardiyovasküler bulgu düzenleme ve karşılaştırma sistemine göre düzenlenip bilgisayar database sistemi ile değerlendirildi. İncelenen bulgular; yaş, cins, diabetes, sigara alışkanlığı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), aciliyet, reoperasyon, koroner bypass ile birlikte diğer prosedürler, bilateral intratorasik arter (İTA) kullanımı, aort klemp zamanı, operasyon odasında bulunma süresi, operasyonu gerçekleştiren cerrah, mekanik ventilasyon süresi, kanama nedeniyle revizyon, postoperatif düşük kalp debisi mevcudiyeti, sepsisi, diğer infeksiyonlar ve postoperatif hastanede kalış süresidir. Tablo 1 bulguların açıklamasını, Tablo 2 sonuçları göstermektedir. Preoperatif hastanede yatış süresi ve preoperatif sol ventriküler kan pompalama gücünün önemli risk faktörü olma

(1) Onze Lieve Vrouw Ziekenhuis, Aalst, Belgium

(2) İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, Aksaray-İstanbul

Tablo 1. Bulgular

Diabetes mellitus	Diabetes mellitus öyküsü, hastalıktan dolayı tedavi görme ve halen antidiyabetik ilaçlar kullanma
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	Hastanın kronik bronkodilatör tedavisi altında olması, hospitalize edilmiş olması veya FEV1 <%75 olması.
Sigara kullanma alışkanlığı	Hastanın sigara alışkanlığı öyküsü, günde 10'dan fazla ve en az bir yıl sigara kullanmış olma.
Obezite	Quetelet indeksi >30
Reoperasyon	Aynı bölgede yeni operasyon
Ameliyat odasında kalış süresi	İnsizyondan hastanın ameliyat odasını terkettiği ana kadar geçen süre
Düşük kalp debisi	24 saatten daha fazla yüksek inotropik destek veya mekanikyardım gereksinimi
Aciliyet	Kardiyopulmoner resüsitasyon altında ameliyata alınan olgular veya ameliyattan 12 saat önce hayatı tehdit eden bir durumun meydana gelmiş olması
Operatif mortalite	Operasyon esnasında veya sonrasında ancak hasta taburcu edilmeden önce meydana gelen ölüm

Tablo 2. Ünivaryant Analizlerle Sternit/Mediyastinit Gelişiminde Muhtemel Risk Faktörleri

Bulgu	ST/M Yok (n=1345)	ST/M(n=23)	P
Yaş (yıl)	63±8.9	64.7±8.5	0.41
Cins (%)	76.1	69.6	0.63
Diabetes mellitus (%)	11.8	26.1	0.05
Obezite (%)	10.2	13.6	0.49
Sigara öyküsü (%)	23.1	30.4	0.40
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (%)	7.6	0.0	-
Aciliyet (%)	5.1	0.0	-
Reoperasyon (%)	5.0	13.0	0.11
Kombine prosedür (%)	9.7	0,0%	-
Bilateral İTA kullanılması (%)	17.8	34.8	0.05
Aort klemp zamanı (dakika)	51.6±23.4	59±23.4	0.18
Perfüzyon zamanı (dakika)	96.5±34.0	115±60.6	0.04
Ameliyat odasında 5 saatten fazla kalma (%)	11.6	27.3	0.04
Cerrah faktörü (%)	17.2	39.1	0.01
Mekanik ventilasyon >72 saat (%)	2.7	21.7	<0.001
Kanama nedeniyle revizyon (%)	4.8	17.4	0.03
Düşük kalp debisi (%)	3.3	8.7	0.18
Diğer infeksiyonlar (%)	6.0	17.4	0.05
Septisemi (%)	1.0	47.8	<0.001
Postoperatif hastanede kalış süresi (gün)	10±6.0	20.6±18.4	0.012

ST/M=sternit veya mediyastinit

olasılığının yüksek olmasına karşın kayıt yetersizliği nedeni ile çalışmamızda değerlendirilmemiştir.

İstatistiksel yöntem olarak, devamlı değerleri karşılaştırmak için Student t testi kullanıldı. Değişken değerleri karşılaştırmak için  $\chi^2$  testi ve beş veya daha az sayıdaki olgu için Fisher testi kullanıldı. Bunun dışında lojistik regresyon testi ile multivaryant değişken değerler incelendi. Hesaplamalar SAS istatistik software paket programı ile yapıldı.

### Sonuçlar

Yalnız veya başka bir prosedürle beraber kombine 1368 koroner bypass operasyonu sonrası 23 olguda (% 1.7) sternit/mediyastinit (ST/M) gelişti. ST/M nedeniyle revizyon ve ilk operasyon arasındaki ortalama süre 29±25 gündür (9-104 gün arası). ST/M 12 olguda hastalar taburcu edilmeden önce meydana geldi. Bu hastaların 7'si (% 58) aynı dönemde eks oldu. Ölüm nedenleri olarak, üç olguda multiorgan yetmezliği, üç olguda septik şok ve bir olguda düşük kalp debisi saptandı. Bu olgulardan beşi ST/M'nin tıbbi ve cerrahi tedavisinden sonra taburcu edildiler ve sağlıklı bir şekilde yaşamlarını sürdürdüler.

Yirmi üç olgunun 11'inde ST/M tanısı hastalar taburcu edildikten sonra konu ve bu olgular için cerrahi tedavi gereksinimi

ortaya çıktı. On bir olgunun 10'unda cerrahi tedavi uygulandı; bir olgu ameliyattan 5.5 ay sonra infeksiyon nedeniyle kaybedildi.

ST/M cerrahi tedavisinde iki olguda yara debridmanı ve kapalı irigasyon yapıldı ve bu iki olgu kaybedildi. Yirmi bir olguda yara debridmanı ve sternumun açık bırakılması prosedürü uygulandı. Bunlardan sekizine ikinci bir operasyonla omentoplasti ve myoplasti yapıldı. On altı olguda ikiden fazla revizyon gerçekleştirildi. Toplam olarak 56 revizyon yapıldı.

**Risk Faktörleri:** Perfüzyon süresi, operasyon odasında beş saatten uzun süreli kalma, operasyonu yapan cerrah, kanamaya bağlı revizyon, postoperatif 72 saatten uzun süreli mekanik ventilasyon, diabetes mellitus ve bilateral İTA kullanımının istatistiksel olarak belirgin farklılık yaratan risk faktörü olup olmadığı araştırıldı. Sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir. Multivaryant analizlerle bağımsız risk faktörleri araştırıldı. Relatif risk olasılığı odds oranlarının tespiti ile belirlendi. Buna göre odds oranı 2 ise ST/M gelişme riski 2'dir (Tablo 3).

Çalışmamıza göre septisemi ve ST/M arasında önemli istatistiksel bir ilişki görülmektedir. Ayrıca daha önceki solunum ve üriner infeksiyon gibi infeksiyonlar ve ST/M gelişmesi arasında istatistiksel olarak belirgin ilişki tespit edilmiştir. Postoperatif hastanede yatma süresi ST/M olgularında ortalama 20.6 gün, ST/M olmayan olgularda 10 gündür.

Postoperatif mortalite hızı ST/M olgularında, ST/M olmayan olgulara göre 10 kat daha fazladır. Erken postoperatif dönemde ST/M gelişenlerde mortalite hızı çok yüksektir (% 58). Bu hız erken dönemde ST/M gelişmeyenlere göre 19.3 kez daha yüksektir.

**Bakteriyoloji:** On üç olguda (% 56) yara kültüründe *Staphylococcus aureus* saptanmıştır. Bunlardan üçü metisiline dirençlidir. Bir olguda multibakteriyel kültür, bir olguda *Proteus mirabilis*, bir olguda difteroidler tespit edilmiştir. Yedi olguda kültür negatif veya belirgin olmayan şekilde saptanmıştır.

### İrdeleme

Vlincy ve Hiratzka (2), sternit gelişiminde çeşitli klinik ve perioperatif olguların risk faktörleri olduğunu bildirmişlerdir. Bu olguyu oluşturan etmenler çeşitlidir. Yalnızca ST/M'yi oluşturan veya hazırlayıcı faktör olan etmenler değil, aynı zamanda ST/M'nin kendisi de her zaman aynı şekilde bulunmaz. Değişik merkezler değişik operasyon teknikleri, özellikle değişik İTA hazırlama yöntemleri kullanırlar (3). Ayrıca kullanılan farklı istatistik yöntemlerinden dolayı kısmen çalışmada kullanılan değişkenler ve istatistiksel metodlara göre farklı sonuçlar elde edi-

**Tablo 3. Multivaryant Analizlere Göre Sternit/Mediyastinit Gelişiminde Muhtemel Risk Faktörleri**

Bulgu	Değer	Odds Oranı	p
Diabetes mellitus	0.794	2.2	0.0026
Sigara alışkanlığı	0.705	2.0	0.0056
Mekanik ventilasyon >72 saat	1.204	3.3	0.0005
Kanama nedeniyle revizyon	0.709	2.0	0.0280
Reoperasyon	0.690	1.9	0.0439
Cerrah	0.891	2.4	0.0002

lebilir. Bu açıdan çalışmamızda multivaryant analiz metodları kullanılmıştır.

Genel olarak postoperatif yara yeri infeksiyonlarının nedenlerini iki bölümde incelenebilir: endojen ve ekzojen faktörler. Endojen faktörler, genel veya lokal immün yetmezlik, diabetes mellitus, ileri yaş, organ yetmezliği, steroid kullanımı, malnütrisyonun sekonder etkileri ve lokal olarak kanlanmanın azalmasıdır. Ekzojen faktörlere örnek vermek gerekirse, intraoperatif kontaminasyon, lokal kanlanmayı azaltan cerrahi teknikler, çok fazla elektrokoter kullanılması nedeni ile nekrotik doku fazlalığı, fazla miktarda yabancı madde (bone wax gibi) kullanılması, operasyon süresinin ve yoğun bakımda kalış süresinin uzamasıdır. Maymun çalışmalarında her iki İTA'nın preparasyonunun toraks duvarında % 90 kanlanma azalmasına neden olduğu gösterilmiştir (4).

Pek çok çalışmada uzun süreli mekanik solunum desteğinin ST/M için risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Yoğun bakım biriminde yatış süresi içinde yatış süresinin uzunluğu, immobilité, invaziv işlemlerin normalden daha fazla olması, çevrede dirençli mikroorganizmaların bulunması, hastanın immün yanıtının zarar görmüş olması, trakeostomi sonrası trakeostomiden sternal duvara çapraz kontaminasyon gibi olgulardan hangisinin ST/M gelişiminde etken olduğunun araştırılmasına ihtiyaç vardır.

Önceki çalışmalar ST/M ve KOAH arasında belirgin bir ilişki olduğunu göstermiştir. Sigara alışkanlığı çoğunlukla bir risk faktörü olarak gösterilmemiştir. Bununla beraber çalışmamız sigara alışkanlığının ST/M gelişiminde risk faktörü olduğunu gösteren Nagachinda ve arkadaşları (5)'nin bulgularını desteklemektedir. Bu durumu açıklamaya çeşitli şeklide olabilmektedir: [1] Bu olgular diğerlerine göre daha fazla öksürmektedirler, bu da sternumun stabilitesini bozar ve infeksiyon riskini artırabilir. [2] Nazofaringeal flora bozulur ve operasyon alanında patojen mikroorganizmalar kolonizasyon oluşturabilir. [3] Sigara alışkanlığına immün sisteme zarar verir. Bu ve buna benzer mekanizmalarla KOAH ve sigara alışkanlığı olan olgularda yüksek sıklıkla ST/M bulunması açıklanabilir. Bu iki grup ST/M gelişme riski açısından fazladan bir dikkatle takip edilmelidir.

Bazı çalışmalardan farklı (6-8) ancak Loop ve arkadaşları (1)'nin çalışmalarıyla uyumlu olarak bilateral İTA kullanımının ST/M gelişiminde risk faktörü olmadığını tespit ettik. Ancak bunun anlamı, bilateral İTA kullanımını ST/M riskini artırmıyor, demek değildir; multivaryant analizlerde görüldüğü gibi operas-

**Tablo 4. Reoperasyon ve Ameliyat Odasında Uzun Süre Kalma ile Bilateral İTA Kullanılması Arasındaki İlişki**

Risk Faktörleri	Bilateral İTA Kullanılması (n=247)	Kullanılmaması (n=1121)	p
Reoperasyon (%)	12.3	3.6	<0.001
Operasyon odasında beş saatten uzun kalma (%)	22.5	9.5	<0.001

yonun uzaması ve reoperasyonlar ST/M sıklığındaki artışın sorumlusu olabilmektedir. Eğer her iki durum bilateral İTA kullanımı ile beraberse bu durum belirgin risk faktörü oluşturur (p=0.01) (Tablo 4). Bir reoperasyon sıklıkla kompleks bir prosedürdür ve infeksiyon gelişmesi açısından daha risklidir. Aynı zamanda skar dokusundan dolayı sternum iyileşmesi daha zordur. İTA kullanımı postoperatif infeksiyon riskini artırmaz (7); ancak buradaki sorun postoperatif kanama nedeniyle revizyon riskinin artmasıdır. Bununla beraber bilateral İTA kullanımının postoperatif uzun süreli sürvide, angina, myokard infarktüsü ve reoperasyondan uzak bulunmada etkili olması genel kabul görmüş bir durumdur ve bilateral İTA kullanımı tek İTA kullanımından daha iyi sonuç verir (6-8). Ancak bilateral İTA kullanımının yaşlı, şişman, diyabetli ve yüksek riskli hasta gruplarında sternum kanlanmasının azalmasına bağlı olarak infeksiyon riskini artırdığı bilinmektedir (1).

ST/M ve diabetes mellitus arasında ve kanama nedenli revizyon ve ST/M arasında istatistiksel bağlantı mevcuttur. Diabetes mellitus yara yerinde iyileşmede gecikme ve infeksiyona dirençte azalmaya neden olur. Günümüzde genel olarak kabul görmüş, ancak mutlak olmayan anlayışa göre diabetes mellitus, 70'in üstünde ileri yaş, uzun süreli mekanik ventilasyon gerektiren ve obez olgularda riskli olduğundan dolayı bilateral İTA kullanılmaz (6). Son yıllarda gastroepiploik arter iyi erken ve orta dönem sonuçlarıyla beraber alternatif arteriyel bypass grefti olarak kullanılmaktadır (9). Bu greft bu tür riskli olgularda seçilecek alternatif grefttir.

Bu çalışmada görülen diğer ilginç bir nokta, ST/M ile operasyonu gerçekleştiren bir cerrah arasında istatistiksel olarak belirgin bir ilişkinin saptanmasıdır. Bizim teorik olarak düşüncemiz bu cerrahın bir *S.aureus* taşıyıcısı olarak görev yapmış olmasıdır. Aşında bu tezimizi çalışmamız esnasında bu cerrahın kliniğimizden ayrılmış olmasından dolayı inceleme olanağı bulamadık. Mikroflorada *S.aureus* tespit edilen yara infeksiyonlarında hastane personelinin taşıyıcı olarak görev yapmış olabileceğini düşünüyoruz. Hastane dışındaki sağlıklı popülasyonun hemen hemen % 15-30'u *S.aureus* taşıyıcısıdır. Bazı taşıyıcılar hastalık bulaştırırlar (% 2-4'ü), bazıları sessizdir. Özellikle frun-küloz, ekzema ve burun ve/veya sinüslerinde kronik infeksiyonlu şahıslar aktif *S.aureus* taşıyıcısıdır. Nozokomiyal *S.aureus* infeksiyonlarında artış saptandığında çevredeki *S.aureus*'ün araştırılması gerekmektedir.

Loop ve arkadaşları (1), şunperioperatif önlemlerin postoperatif yara infeksiyonlarının sıklığının azaltılmasında etkili olduğunu belirtmişlerdir: [1] antiseptiklerlepreoporetatif operasyon bölgesi temizliği, [2] kimyasal ajanların ilave edildiği traş bıçağı ile operasyon alanından kılların temizlenmesi ve uzaklaştırılması, [3] kısa süreli profilaktik antibiyotik tedavisi, [4] İTA'nın pedikülünün çok geniş tutulmaması ve kostokondral eklemlere zarar verilmemesi, [5] doğru intraoperatif asepsi protokolünün uygulanması, insizyonun kapanmadan önce iyice temizlenmesi ve kapama sırasında ölü boşluk bırakılmaması, [6] infeksiyon konusunda personel eğitimi ve düzenli rapor tutma, [7] bone wax'ın az kullanılması.

Septisemi sıklıkla ST/M'nin lokal bulgularından önce saptanan ilk bulgusudur. Bu durum ST/M'nin nedeni veya sonucu olabilir. Diğer yandan, lokal bulgular yokluğunda dahi postoperatif dönem boyunca saptanan bakteriyemi ST/M'nin bir bulgusu olarak değerlendirilmelidir. 38.5°C daha yüksek ateşi bulunan olgularda iki kez kan kültürü incelemesi yapılarak tanı konulmaya çalışılır. Eğer kan kültürü pozitifse ve kaynak bulunamıyorsa cilt iyice dekontamine edilerek, iki kez iğne ile sternal yara aspirasyonu yapılmalı ve incelenmelidir (10). Çalışmamızda diğer bir bulgu, ST/M bulunan olgularda diğer bölge infeksi-

yonlarının, ST/M bulunmayan olgulara göre daha yüksek oranda bulunmasıdır.

ST/M'li olgularda erken mortalite çok yüksektir (% 58). Hasta taburcu edildikten sonra ST/M gelişen olgularda prognoz daha iyidir. Bunun nedeni erken dönem ST/M komplikasyonunda hastada multipl kolonizasyonun mevcut olması ve bu durumun prognozu ağırlaştırmasıdır. Hasta taburcu edildikten sonra ST/M'nin nedeni sıklıkla lokal sternal enfeksiyondür.

Sternit ve mediyastinit halen kalp cerrahisinde majör problemlerdendir. Hazırlayıcı risk faktörlerin azaltılması ve ST/M konusunda personelin eğitilmesi ve gerekli önlemlerin alınması bu ciddi komplikasyonun azaltılması için önemli ve etkilidir. Erken tanı ve erken agresif tedavi ST/M'li olguların sağaltımı açısından çok önemlidir.

#### Kaynaklar

1. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Mahfood S, McHenry MC, Goormastic M, *et al.* Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: early and late mortality, morbidity, and cost of care. *Ann Thorac Surg* 1990; 49:179-87
2. Ulincy KS Jr, Hiratzka LF. The risk factors of median sternotomy infection: a current review. *J Card Surg* 1991; 6:338-51
3. Grossi Ea, Esposito R, Harris LJ, Crooke GA, Galloway AC, Colvin SB, *et al.* Sternal wound infections and use of internal mammary artery grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 102:342-7
4. Society for Hospital Epidemiology of America, Association for Practitioners in Infection Control, Centers for Disease Control, Surgical Infection Society. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. *Am J Infect Control* 1992; 20:263-70
5. Nagachinta T, Stephens M, Reitz B, Polk BF. Risk factors for surgical-wound infection following cardiac surgery. *J Infect Dis* 1987; 156:967-73
6. Kouchoukos NT, Wareing TH, Murphy SF, Pelate C, Marshall WG Jr. Risks of bilateral internal mammary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1990; 49:210-9
7. Fiore AC, Naunheim KS, Dean P, Kaiser GC, Pennington G, Wilman VL, *et al.* Results of internal thoracic artery grafting over 15 years: single versus double grafts. *Ann Thorac Surg* 1990; 49:202-9
8. Galbut DL, Traud Ea, Dorman MJ, DeWitt PL, Larsen PB, Kurlansky PA, *et al.* Seventeen-year experience with bilateral internal mammary artery grafts. *Ann Thorac Surg* 1990; 49:195-201
9. Perrault LP, Carrier M, Hebert Y, Hudon G, Cartier R, Leclerc Y, *et al.* Clinical experience with the right gastroepiploic artery in coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1993; 56:1082-4
10. Kohman LJ, Coleman MJ, Parker FB, Jr. Bacteremia and sternal infection after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1990; 49:454-7