

OBEZİTENİN KORONER BYPASS CERRAHİSİ ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Hasan SUNAR (*), Dr. Ümit HALICI (*), Dr. Suat CANBAZ (*),
Dr. Ebru YAVUZ (**), Dr. Özcan GÜR (*), Dr. Enver DURAN (*)

Gülhane Tıp Dergisi 45 (4) : 338 - 342 (2003)

ÖZET

AMAÇ: Koroner arter hastalığı riskini arttırdığı bilinen obezitenin koroner bypass operasyonu ve sonuçları üzerindeki etkisini araştırmaktır.

ÇALIŞMANIN TÜRÜ: Koroner bypass operasyonu geçiren rastgele seçilmiş 103 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalar boy-kilo indeksine göre normal kilolu (Grup 1), kilo fazlalığı grubu (Grup 2), hafif obez (Grup 3) ve orta-ileri obez (Grup 4) olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Hasta verileri SPSS 10.0 programında analiz edildi

BULGULAR: Hastaların 75'i erkek, 28'i kadındı. Grup 1, 24 hasta, grup 2, 45 hasta, grup 3, 21 hasta, grup 4, 13 hastadan oluştu. Postoperatif morbidite açısından gruplar incelendiğinde; grup 4'te yeni atriyal fibrilasyon ve sternal problemlerdeki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. Grup 3'te bir hastada hemiparezi, grup 4'te 2 yüzeysel 1 derin toplam 3 hastada sternal yara enfeksiyonu ve bir hastada hemotoraks saptandı.

Intraoperatif mortalite gözlenmedi. Erken postoperatif dönemde 1. grupta 2 hasta düşük kardiyak debi, 3. grupta bir hasta aort diseksiyonu, 4. grupta 1 hasta pulmoner emboli nedeniyle kaybedildi.

TARTIŞMA: Obezite beklentilerin aksine koroner bypass mortalitesini artırmayabilir. Buna karşın, yeni atriyal fibrilasyon ve sternal iyileşme problemlerinde artışa neden olabilir. Obezitenin koroner arter cerrahisi üzerindeki etkisini geniş hasta serilerinde araştırmak daha aydınlatıcı olacaktır. Obez hastalarda postoperatif problemlerin gerektirdiği rutin dışı tedavilerin maliyete etkisi de bu araştırmanın bir diğer parçası olabilir.

Anahtar Kelimeler: Obesite, Koroner Bypass Cerrahisi, Postoperatif Komplikasyon.

SUMMARY

Effect of Obesity on Coronary Artery Bypass Surgery

OBJECTIVE : Obesity can cause risk augmentation of coronary artery disease. In this study, the effects of obesity were investigated on coronary artery bypass grafting (CABG) and its outcomes.

(*) Trakya Üniv. Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerr. ABD.

(**) Trakya Üniv. Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ABD.

Reprint Request : Dr. Hasan SUNAR, PK 47 22001 Edirne

Kabul Tarihi : 2.12.2003

STUDY DESIGN: We performed retrospective study on the 103 of CABG patients who were randomly selected. The patients were grouped as normal (group 1, n=24), overweight (group 2, n=45), mild obese (group 3, n=21), moderate- severe obese (group 4, n=13), in according to body mass index. Data analyses were performed with SPSS 10.00 program.

RESULTS: Development of recent atrial fibrillation and difficulty of the healing of sternal incision were seen at significantly higher rates in group 4. One hemiparesy, in group 3 and 2 superficial and 1 deep sternal wound infections and 1 hemothorax in group 4 were detected. Intraoperative mortality was never seen. However, two patients died in group 1, one patients died in group 3 and one patient died in group 4, in early postoperative period.

DISCUSSION: Significant CABG mortality may not be seen in obese patients. However, obesity may cause prolonged postoperative hospital stay and the higher cost of operation.

Key Words: Obesity, Coronary Artery Bypass Grafting, Postoperative Complications.

GİRİŞ

Obezite, diabetes mellitus, hipertansiyon, strok, belirli kanser tipleri ve iskemik kalp hastalığı için risk faktörüdür (1). Obez hastalar aynı yaş grubunda obez olmayan hastalara göre %50-100 artmış mortalite riskine sahiptir (2). Obezite ile koroner arter hastalığı arasında doğrusal bir ilişki bulunduğu ve erişkin çağında orta derecede kilo alımının koroner arter hastalığı riskini arttırdığı bilinmektedir (3,4). Obezite tayininde kullanılan başlıca yöntemler vücut ağırlığı, beden kitle indeksi (BKİ), bel çevresi, bel kalça oranı (BKO) ve deri altı yağ dokusu ölçümüdür (5). Obezite, beden kitle indeksi baz alındığında, boy ve kilo ile ilişkili olarak total yağ kitlesinin artışını gösterir. Beden kitle indeksi; Quetelet formülüne göre hasta ağırlığı (kg) / [hasta boyu (m)²] olarak hesaplanmaktadır (6,7). Dünya Sağlık Örgütüncü kabul edilen sınır değerlere göre BKİ 25 kg/m² ile 29.9 kg/m² arası kilo fazlalığı, BKİ ≥ 30 kg/m² ise obezite olarak kabul edilmektedir (8).

Koroner arter cerrahisi uygulanan hastaların önemli bir kısmını obez hastalar oluşturmaktadır. Çalışmamızın amacı; obezitenin koroner arter bypass operasyonu ve sonuçları üzerindeki etkisini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Nisan 2001 ile Aralık 2002 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniğinde koroner arter bypass operasyonu geçiren rastgele seçilmiş 103 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Ameliyat sabahı, yoğun bakım hasta yatağında (Stryker, USA) yapılan ağırlık ölçüm kayıtları ve serviste yapılan boy ölçüm değerlerine göre beden kitle indeksleri hesaplandı. Hastalar BKİ değerlerine göre, normal kilolu grup (18-24.9 kg/m²) (Grup 1), kilo fazlalığı grubu (25-29.9 kg/m²) (Grup 2), hafif obez grup (30-34.9 kg/m²) (Grup 3) ve orta-ileri obez grup (>35 kg/m²) (Grup 4) olmak üzere 4 gruba ayrıldı.

BKI sınıflamasına göre < 18.5 kg/m² normalin altı, 18.5-24.9 kg/m² ideal kilo, 25-29.9 kg/m² kilo fazlalığı, 30-34.9 kg/m² obezite klas I, 35-39.9 kg/m² obezite klas II ve ≥ 40 kg/m² obezite klas III olarak kabul edilmektedir (9). Serimizde Klas III'te sadece 2 hasta olduğu için bu hastaları, Klas II'li hastalarla birlikte inceledik.

Beden kitle indeksine göre alt gruplara ayrılmış olan hastalar preoperatif olarak yaş, cinsiyet, aile öyküsü, sigara ve alkol kullanımı, geçirilmiş serebrovasküler olay, geçirilmiş endokrin operasyonlar, diabetes mellitus, periferik arter hastalığı, kronik obstruktif akciğer hastalığı, hipertansiyon, anti-hipertansif veya antilipid ilaç kullanımı, karaciğer ve böbrek fonksiyonları, koroner arter hastalığının yaygınlığı, sol ana koroner arter hastalığı gibi özellikler açısından incelendi.

Aortik kros klemp süresi, total kardiyopulmoner bypass süresi, idrar miktarı, zor entübasyon ve intraoperatif komplikasyonlar saptandı. Postoperatif dönemde hastalar erken mortalite, uzamış entübasyon, aşırı drenaj, reoperasyon, renal fonksiyon bozukluğu, sternal ayrışma, yeni atriyal fibrilasyon, düşük kardiyak debi, pulmoner emboli, akut respiratuar yetmezlik, karaciğer disfonksiyonu açısından değerlendirildi.

Cerrahi Teknik :

Hastalara premedikasyon olarak morfin sülfat (0.1 mg/kg) ve scopolamine (0.2-0.4 mg/kg) intramusküler olarak verildi. İntravenöz anestezi olarak fentanyl citrate (Fentanyl, Janssen) ve pancuronium (Pavulon, Organon) standart dozlarda kullanıldı.

Sağ internal juguler ven yoluyla termodilüsyon kateteri yerleştirildi (7.5 F Opticatch, Abbot, North Chigaco, IL, USA). Kardiyopulmoner bypasta (KPB) roller pompa (Stöckert, München, Germany), membran oksijenatör (D 708 simplex adult fiber oxygenator, Dideco, Mirandola, Italy), orta derece hipotermi (ortalama 28°C) kullanıldı. Antikoagülasyon heparin

(300 IU/kg, Liquemine, Roche) ile ve aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı (APZ) 480 saniyenin üzerinde olacak şekilde gereğinde ek dozlarla sağlandı. KPB sırasında perfüzyon hızı 2.4 L/m²/dakika ve üzerinde olacak şekilde ayarlandı. Bütün operasyonlar assenden aorta ve sağ atrium (two-stage) kanülasyonu ile kurulan KPB altında yapıldı. Miyokardiyal koruma soğuk hiperkalemik kristalloid kardiyoplejik solüsyonun (Plegisol, Abbot Laboratories, Chicago, IL, USA) antegrad verilmesiyle (10 ml/kg) sağlandı ve 20 dakikalık aralıklarla tekrarlandı. Heparinin nötralizasyonu 1:1 oranında protamin (Protamine 1000, Roche) ile yapıldı.

Kreatinin değeri 1,3 ve daha büyük olan olgulara (n=14) renal koruma uygulandı. Postoperatif 1. günden itibaren tüm hastalar mobilize edildi. Solunum egzersizleri yaptırıldı.

İstatistiksel Değerlendirme :

Veriler SPSS 10.0 (SPSSFW, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler için aritmetik ortalama ± standart sapma gösterimi kulanıldı. Kolmogorov Smirnov testi ile nümerik verilerin normal dağılımı test edildi. İstatistik değerlendirme Chi Square testi, tek yönlü varyans analizi ve Kruskal Wallis testi ile yapıldı. Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ve Friedman testi kullanıldı. P değerinin 0.05' ten küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların (n=103), 75'i erkek (%72.8), 28'i kadındı (% 27.2). Vücut kitle indeksine göre grup 1, 24 hasta, grup 2, 45 hasta, grup 3, 21 hasta, grup 4, 13 hastadan oluştu. Hastalara ait preoperatif ve operasyona ait parametreler Tablo-I ve Tablo-II'de gösterilmiştir. Bu değerlerin istatistiksel analizinde dört grup arasında farklılık saptanmadı.

Erken postoperatif döneme ilişkin parametrelerden, mekanik ventilasyon süresi ve yoğun bakımda kalış süresi grup 4'te artmış görünmekle birlikte gruplar arasında istatistiksel farklılık saptanmadı. Total drenaj miktarları arasında da anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo-III).

Serum SGOT ve SGPT düzeyi, tüm gruplarda operasyon sonrası artış gösteriyordu. Serum SGPT düzeyindeki artış açısından gruplar arasında farklılık saptanmadı. SGOT değerleri postoperatif 5. gün ölçümlerinde grup 1, 2 ve 3'te düşerken grup 4'te yüksek kalma eğilimini sürdürmekle birlikte bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Tablo-IV). Postoperatif kreatinin değerlerinin değişimi açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo - V).

TABLO - I
Preoperatif Parametreler

	p
Kadın/Erkek Oranı	0.284
Yaş Ortalaması	0.087 (F=2.255)
Boy Ortalaması	0.293
Alkol Kullanımı	0.318
Sigara Kullanımı	0.100
KOAH	0.098
Diabetes Mellitus	0.241
Periferik Arter Hastalığı	0.676
Hasta Koroner Arter Sayısı	0.245
Sol Ana Koroner Arter Hastalığı	0.870
Lipid Profili	0.261 (F=1.365)
Anti-Lipid Tedavi	0.645
Hipertansiyon	0.977
Solunum Fonksiyon Testi FEV1 *	0.398
FEV1/FVC *	0.830
Strok Öyküsü	0.322
Karotis Arter Hastalığı	0.799
Karaciğer Enzimleri SGOT >40 U/dL	0.067
SGPT >40 U/dL	0.470
Böbrek Fonk. (Kreatinin>1.2 mg/dL)	0.850
Beta Bloker Kullanımı	0.568
Kalsiyum Kanal Blokeri Kullanımı	0.774
ACE İnhibitörü Kullanımı	0.076

İstatistiksel değerlendirme Chi Square, one way ANOVA ve * Kruskal Wallis testleri ile yapıldı. KOAH=Kronik obstrüktif akciğer hastalığı; FEV1=Birinci saniye sonu zorlu ekspiratuar volümü; FVC=Zorlu vital kapasite; SGOT= Serum glutamik oksaloasetik transaminaz; SGPT=Serum glutamik piruvik transaminaz; ACE=Anjiotensin konverting enzim.

TABLO - II
Operatif Parametreler

	p
Operasyon Süresi	0.105
Total Kardiyopulmoner Bypass Süresi	0.935 (F=0.142)
Aorta Kros Klemp Süresi	0.052 (F=2.844)
Toplam transfüzyon(kan/plazma)	0.458
Greft sayısı	0.273

Postoperatif yeni atriyal fibrilasyon sırasıyla; 4. grupta %61.5 (n=8), 3. grupta %28.6 (n=6), 2. grupta %20 (n=9) ve 1. grupta %12.5 (n=3) oranında gözlemlendi. Obesite ile yeni atriyal fibrilasyon ilişkisi istatistiksel anlamlı bulundu (p=0.045).

Sternal ayrılma grup 4'te %38.5 (n=5), grup 3'te %14.3 (n=3), grup 2'de %4.4 (n=2), grup 1'de %0.0 (n=0) oranında gözlenmiştir (p=0.001). Sternal ayrılma nedeniyle reoperasyon 4. grupta 1 olguda gerekli oldu (%7.7).

İntraoperatif mortalite gözlenmedi. Erken post-operatif dönemde 1. grupta 2 hasta (%8.2) düşük kardiyak debi, 3. grupta 1 hasta aort diseksiyonu (%4.7), 4. grupta 1 hasta (%7.7) pulmoner emboli nedeniyle kaybedildi.

Postoperatif morbidite açısından gruplar incelendiğinde; 3. grupta bir hastada hemiparezi (%4.7),

TABLO - III
Postoperatif Parametreler

Grup	Hasta Sayısı (n)	Mekanik ventilasyon süresi (saat) (ort ± ss)	Yoğun bakımda kalış süresi (saat) (ort ± ss)	Göğüs drenaj miktarı (ml) (median, min, max)
1	24	22.08 ± 12.41	85.29 ± 58.29	587, 275, 1680
2	45	20.20 ± 5.17	82.44 ± 41.13	725, 350, 1925
3	21	20.52 ± 5.86	79.95 ± 38.48	650, 325, 1300
4	13	52.92 ± 113.64	110.69 ± 134.00	500, 300, 1300

KPB, Kardiyopulmoner bypas; MV, Mekanik ventilasyon; YBÜ, Yoğun bakım ünitesi. İstatistik değerlendirme Kruskal Wallis testi ile yapıldı. Mekanik ventilasyon süresi (p=0,469), yoğun bakımda kalış süresi (p=0,904) ve göğüs drenaj miktarı (p=0,487) gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmuyordu.

TABLO - IV
Grupların Preoperatif ve Postoperatif SGOT Değerleri (U/dL)

Grup	Hasta Sayısı (n)	Pre-operatif	Post-op. 0. gün	Post-op 1. gün	Post-op. 5.gün
1	24	23.50 ± 9.31	30.25 ± 13.40	44.71 ± 29.32	22.96 ± 11.40
2	45	22.44 ± 9.54	34.26 ± 22.11	46.13 ± 31.97	38.27 ± 23.38
3	21	23.33 ± 15.51	37.43 ± 15.72	50.05 ± 33.68	28.33 ± 10.30
4	13	21,38 ± 10,3	32,88 ± 16,47	36.11 ± 13.47	44.75 ± 73.71
		p=0.939 F=0.135	p=0.36 F=0.730	p=0.621 F=0.593	p=0.125 F=1.962

SGOT= Serum glutamik oksaloasetik transaminaz.

TABLO - V
Grupların Preoperatif ve Postoperatif Kreatinin Değerleri (mg/dL)

Grup Sayısı	Hasta (n)	Pre-operatif 0. gün	Post-op. 1. gün	Post-op 5.gün	Post-op.
1	24	1.80 ± 0.24	1.06 ± 0.27	1.39 ± 0.38	1.07 ± 0.28
2	45	1.11 ± 0.23	1.09 ± 0.27	1.24 ± 0.37	1.13 ± 0.29
3	21	1.07 ± 0.30	1.08 ± 0.25	1.30 ± 0.40	1.05 ± 0.40
4	13	1.07 ± 0.30	0.98 ± 0.32	1.22 ± 0.50	1.20 ± 0.44
		p=0.702	p=0.808	p=0.311	p=0.558

4. grupta 2 yüzeysel 1 derin toplam 3 hastada (%23.0) sternal yara enfeksiyonu ve bir hastada (%7.7) hemotoraks saptandı. Safen ven insizyon komplikasyonu görülmedi.

TARTIŞMA

Erişkin çağda aşırı kilo alımının, kardiyovasküler risk faktörlerinin en önemlilerinden biri olduğu öngörülmektedir. Framingham çalışmasından elde edilen veriler obezitenin koroner arter hastalığı için bağımsız bir risk faktörü olduğunu ortaya koymuştur (10-12). Obezite, koroner arter bypass cerrahisine giden hastalarda da belirgin bir risk faktörüdür (13,14). Obez hastalarda yara yeri enfeksiyonları (15-17), sternal ayrılma (18) atriyal fibrilasyon (18-20) ve solunum sistemine ilişkin problemlerde (18,20,21) artış olduğu gösterilmiştir. Buna karşın, vücut ölçüsünün hastane mortalitesi üzerine bir risk oluşturmadığı iddia edilmektedir (15,18).

Vücut kitle indeksine göre oluşturulan dört hasta grubu arasında, postoperatif dönemi etkileyebilecek parametrelere göre farklılık yoktu (Tablo-I, II). Bu nedenle gruplar karşılaştırılabilir kabul edildi.

Yeni atriyal fibrilasyon görülme oranı BKİ artışına paralellik göstermektedir. Bu bulgu literatürle uyumludur (18-20). Ventilatörde kalış ortalama zamanı orta-ileri obez hastalarda uzamakla birlikte gruplar arasında istatistiksel farklılık saptanmadı. Literatürde obezite ile ventilatörde kalış zamanının arttığı bildirilmiştir (22). Obez hastalarda göğüs duvarının akciğer üzerindeki restriktif etkisinin arttığı ve göğüs kafesinin aktif kullanılmadığı bilinen bir gerçektir. Postoperatif dönemde artmış oksijen tüketimine cevap olarak solunum işinin artması, solunum kaslarının yorulması ve muhtemel bronkokonstriksiyona (15) bağlı olarak ventilatörde kalış süresi uzayabilir.

Obez hastalarda renal yetmezlik eğilimi literatürde bildirilmekle birlikte (22) hastalarımızda saptanmadı. Kreatinin değer değişikliği gruplar arasında farklılık göstermedi. Dördüncü grupta, postoperatif 5. gün serum SGOT değer artışı diğer gruplardan farklı

olarak yüksek görünmekle birlikte istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu. Hiçbir hastada klinik olarak karaciğer yetmezliği oluşmadı.

Derin sternal enfeksiyonunun obezite ile artış gösterdiği (22) veya ilişkisiz olduğunu (2) iddia eden yazarlar mevcuttur. Sternal enfeksiyon açısından gruplar arasında fark saptanmadı. Ancak orta-ileri obez grupta erken dönemde sternal stabilite problemlerinin artmış oranda görülmesi ve bir hastada revizyon gerekmesi dikkat çekmektedir ve literatürle uyumludur (18). Kanama nedeniyle re-eksplorasyon açısından gruplar arasında fark saptanmadı ve bu bulgu da, literatürle uyum göstermektedir (23). Diğer çalışmalarda olduğu gibi bizim çalışmamızda da, obez hastalar ile obez olmayan hastalar arasında erken dönem mortalite farklılığı görülmedi (15,18,19,23, 24).

YORUM

Obez hastalarda artmış risk beklentisine karşın koroner arter bypass cerrahisinin mortalitesi ve kalıcı morbiditesi normal kilolu hastalardan farklı görünmemektedir. Anestezi, cerrahi teknik ve yoğun bakım şartlarındaki gelişmeler riskleri dengelemekte olabilir. Postoperatif dönemde tek tek sorunlar baz alınarak yapılan karşılaştırmalarda, gruplar arasında farklılık saptanmamakla beraber karşılaşılan problemlerin tümü göz önüne alınırsa, bunların orta-ileri obez grubunda toplanma eğiliminde olduğu ve orta-ileri obez grubunun daha fazla dikkat ve bakım gerektirdiği söylenebilir. Obezite, hastanede kalış süresini uzatabilir ve rutin dışı tedaviler ile koroner bypass maliyeti artabilir. Bu konu ile ilgili daha geniş serilerin sonuçlarının değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Berchtold, P., Jorgens, V., Finke, C., Berger, M. *Epidemiology of obesity and hypertension. Int J Obes* 1981; 5(suppl 1):1-7.
2. Moulton, M., Creswell, L.L., Mackey, M.E., Cox, J.L., Rosenbloom, M. *Obesity is not a risk factor*

- for significant adverse outcomes after cardiac surgery. *Circulation* 1996;94(suppl II):87-92.
3. Manson, J.E., Colditz, G.A., Stampfer, M.J., et al. A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. *N Eng J Med* 1990;322:882-9.
 4. Willett, W.C., Manson, J.E., Stampfer, M.J., et al. Weight, weight change, and coronary heart disease in women. Risk within the 'normal' weight range. *JAMA* 1995;273:461-5.
 5. Sönmez, K., Akçakoyun, M., Demir, D., et al. Koroner arter hastalığı bulunan olgularda obezite derecelerinin diğer risk faktörleri ile ilişkisi. *Anadolu Kardiyol Derg* 2002;3:203-10.
 6. Criqui, M.H., Klauber, M.R., Barret-Connor, E.L., et al. Adjustment for obesity in studies of cardiovascular disease. *Am. J Epidemiol* 1982; 116:685-91.
 7. Keys, A., Fidanza, F., Karvonen, M.J., Kimura, N., Taylor, H.L. Indices of relative weight and obesity. *J Chronic Dis* 1972;25:329-43.
 8. Physical, status: The use and interpretation of anthropometry. Report of WHO Expert Committee. Who technical report series 854. Geneva: World Health Organization, 1995.
 9. Heo, M., Allison, D.B., Faith, M.S., Zhu, S., Fontaine, K.R. Obesity and quality of life: mediating effects of pain and comorbidities. *Obes Res* 2003;11:209-16.
 10. Kraus, M.R., Winston, M., Fletcher, B.J., Grundy, S.M. Obesity: Impact on cardiovascular disease. *Circulation* 1998; 98:1472-6.
 11. Hubert, H.B., Feinleib, M., McNamara, P.M., Castelli, W.P. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26 year follow up of participants in the Framingham Heart study. *Circulation* 1983; 67:968-77.
 12. Manson, J.E., Willett, W.C., Stampfer, M.J., et al. Body weight and mortality among women. *N Engl J Med.* 1995; 333: 677-85.
 13. Parsonnet, V., Dean, D., Bernstein, A.D. A method of uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired adult heart disease. *Circulation* 1989;79 (Suppl 1) I3-I12.
 14. Eagle, K.A., Guyton, R.A., Davidoff, et al. ACC/AHA guidelines for coronary artery bypass graft surgery. A report of American College of Cardiology/ American Heart Association task force on practice guidelines (committee to revise the 1991 guidelines for coronary artery bypass surgery. *Circulation* 1999; 100:1464-80.
 15. Birkmeyer, N.J., Charlesworth, D.C., Hernandez, F., et al. Obesity and risk of adverse outcomes associated with coronary artery bypass surgery. *Circulation* 1998;97:1689-94.
 16. Engelman, D.T., Adams, D.H., Byrne, J.G., et al. Impact of body mass index and albumin on morbidity and mortality after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovascular Surg* 1999;118:866-73.
 17. Ridderstolpe, L., Gill, H., Granfeldt, H., Ahlfeldt, H., Rutberg, H. Superficial and deep sternal wound complications; incidence, risk factors and mortality. *Eur J Cardiothoracic Surg* 2001; 20:1168-75.
 18. Fasol, R., Schindler, M., Schumacher, B., et al. The influence of obesity on perioperative morbidity: retrospective study of 502 aortocoronary bypass operations. *Thorac Cardiovascular Surg* 1992;40:126-9.
 19. Moulton, M.J., Creswell, L.L., Mackey, M.E., Cox, J.L., Rosenbloom, M. Obesity is not a risk factor for significant adverse outcomes after cardiac surgery. *Circulation* 1996;94 (Suppl 9): I187-92.
 20. Prasad, U.S., Walker, W.S., Sang, C.T., Campanella, C., Cameron, E.W. Influence of obesity on the early and long term results of surgery for coronary artery disease. *Eur J Cardiovascular Surg* 1991;5:67-73.
 21. Ranucci, M., Cazzaniga, A., Soro, G., Morricone, L., Enrini, R., Caviezel, F. Obesity and coronary artery surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1999;13:280-4.
 22. Prabhakar, G., Haan, C.K., Peterson, E.D., Coombs, L.P., Cruzzavala, J.L., Murray, G.F. The risk of moderate and extreme obesity for coronary artery bypass grafting outcomes: A study from the society of thoracic surgeons' database. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1125-31.
 23. Kuduvali, M., Grayson, A.D., Oo, A.Y., Fabri, B.M., Rashid, A. The effect of obesity on midterm survival following coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:368-73.
 24. Schwann, T.A., Habib, R.H., Zacharias, A., et al. Effects of body size on operative, intermediate, and long-term outcomes after coronary artery bypass operation. *Ann Thorac Surg* 2001; 71:521-31.