



Seksen Yaş ve Üzeri Hastalarda Koroner Arter Bypass Cerrahisine Ek Olarak Uygulanan Prosedürler Operasyonun Riskini Arttırır mı?

Do Additional Cardiac Surgical Procedures Increase the Surgical Risk in Patients 80 Years of age or Older Undergoing Coronary Bypass Grafting

Korhan Erkanlı, Timuçin Aksu, Ünal Aydın, Onur Şen, Erhan Kutluk, Mehmet Kaya, Mehmet Yeniterzi, İhsan Bakır

Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Bölümü, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Günümüzde normal yaşam süresinin uzaması ile ileri yaşta koroner bypass cerrahisi ve ek cerrahi işlem uygulamaları artmaktadır. Biz çalışmamızda 80 yaş ve üzeri hastalarda uygulanan ek cerrahi işlemlerin erken dönem etkilerini inceledik.

Yöntemler: Kliniğimizde Eylül 2009 ve Haziran 2012 tarihleri arasında koroner bypass cerrahisine giden 80 yaş ve üzeri (82.86 ± 2.91) 29 olgu geriye gönük olarak değerlendirildi. Olgular 2 gruba ayrıldı: Grup 1 koroner arter bypass (CABG) işlemi uygulananlar, Grup 2 ise CABG ve ek kardiyak işlem yapılan olgular. Her iki grup risk faktörleri ve postoperatif bulgular istatistik yöntemleri kullanılarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Üç olguya CABG öncesi karotid endarterektomi yapıldı. Bir hastaya CABG ile aort kapak replasmanı, 1 hastaya CABG ile mitral kapak replasmanı + triküspit kapak tamiri yapıldı. İki hastaya CABG ve mitral kapak tamiri uygulandı. Bir hastaya ise abdominal aort ön duvar rüptürüne bağlı abdominal aort replasmanı eş zamanlı uygulandı. Ayrıca 1 olguya da CABG ve asendan aorta suprakoroner greft replasmanı yapıldı. Euroscore değeri 5.06 (2.07-13,24) bulundu. 30 günlük mortalite oranı %6.8 (n:2) olarak tespit edildi. Ayrıca hastane yatış süresi ise 10.45 ± 8.18 (6-13.5) gün olarak bulundu.

Sonuç: Seksen yaş ve üzeri hastalarda koroner bypass cerrahisi kabul edilebilir mortalite riskiyle tercih edilen tedavi şeklidir. Yaşın ilerlemesi ile gelişen ek işlem gereksinimi operasyon riskini arttırırsa da koroner bypass cerrahisine ek kardiyak işlemler güvenilir şekilde uygulanabilir. (*Haseki Tıp Bülteni 2014; 52: 14-8*)

Anahtar Kelimeler: Koroner bypass cerrahisi, ek operasyon, 80 yaş

Abstract

Aim: In association with increasing life expectancy, the number of elderly individuals undergoing coronary bypass grafting (CABG) and additional cardiac surgical procedures are increasing. In this study, we evaluated the effects of additional cardiac procedures and preoperative risk factors for postoperative mortality and morbidity in patients 80 years of age and older.

Methods: The records of 29 patients aged 80 years and older (82.86 ± 2.91) who had undergone coronary bypass surgery in the department of cardiac surgery between September 2009 and June 2012, were retrospectively reviewed. The subjects were divided into two groups: group 1 included the patients who had undergone CABG, group 2 consisted of those who had undergone CABG and additional cardiac procedures.

Results: The mean age of the patients [14 male (48.3%) 15 female (51.7%)] was 82.86 ± 2.91 years. The left internal thoracic artery was harvested for all patients. The mean number of graft per patient was 3.07 ± 0.95 . Carotid endarterectomy was performed in 3 patients before CABG. CABG and aortic valve replacement were performed in 1 patient. CABG, mitral valve replacement and tricuspid plasty were performed in another patient. Furthermore, in one patient, abdominal aortic graft replacement due to ruptured abdominal aortic aneurysm and CABG was performed at the same session. The mean EuroSCORE was 5.06 ± 5.16 . Postoperative 30 days mortality was 6.8%, and the mean length of stay in hospital was 10.45 ± 8.18 days.

Conclusion: Coronary bypass surgery is an acceptable treatment method in patients 80 years of age and older. Although additional cardiac procedures may increase surgical risks, they can be successfully performed. (*The Medical Bulletin of Haseki 2014; 52: 14-8*)

Key Words: Coronary bypass surgery, additional cardiac procedures, 80 years old

Giriş

Toplumdaki yaşlı popülasyon oranının artması ile birlikte iskemik kalp hastalığı ve buna bağlı koroner arter bypass uygulamaları da artış göstermektedir (1,2). İleri yaşlı hasta grubunda ek hastalık sıklığı daha fazla olduğundan dolayı cerrahi risk beraberinde mortalite ve morbidite artışına yol açmaktadır. Buna bağlı olarak da hastane yatış süresi uzamaktadır (3,4). Gelişen cerrahi teknikler ve yoğun bakım şartlarının gelişmesi ile kardiyak cerrahi uygulanan yaşlı popülasyonda mortalite ve morbiditenin azaldığı bildirilmiştir (2,5). Bu veriler ışığında yaşlı popülasyonda koroner bypass cerrahisi sonrası yaşam kalitesinin iyileştiği gözlemlenmektedir (6,7). Bu çalışmanın amacı yaşlı toplumda koroner arter bypass operasyonlarının erken dönem sonuçlarını analiz etmek, operasyon öncesi risk faktörlerini gözden geçirmek ve bu hastalarda ek cerrahi uygulamaların mortalite ve morbidite üzerine etkisini araştırmaktır.

Yöntemler

Hastanemizde Eylül 2009 ve Haziran 2012 tarihleri arasında ameliyat edilen 80 yaş üzeri 29 hasta çalışmaya dahil edildi. Olguların ortalama yaşı 82.86 ± 2.91 ve 14'ü erkek (%48.3), 15'i kadından (%51.7) oluşmakta idi. Hastaların dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Cinsiyet, yaş, diabetes mellitus (DM), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), vücut yüzey alanı (VYA), kross klemp süresi, ejeksiyon fraksiyonu (EF), ameliyat öncesi ve sonrası kreatinin değerleri, kullanılan greft sayısı, operasyon öncesi ve sonrası NYHA, hastanede yatış süreleri karşılaştırılıp incelendi. Daha sonra hastalar koroner bypass cerrahisine ek işlem gerektirmeyen (Grup 1) ve gerektiren (Grup 2) olarak iki gruba ayrıldı. Bu parametreler iki grup arasında karşılaştırıldı. Risk sınıflandırılması standart ve lojistik Euroscore modeline göre yapıldı.

Koroner bypass cerrahisi ameliyatlarında insizyon olarak median sternotomi kullanıldı. Sol internal torasik arter (LİTA) ve safen ven grefti (SVG) hazırlandı. Standart kardiyopulmoner bypass yöntemi uygulandı. Miyokardiyal koruma antegrad kan kardiyoplejisi ile sağlandı. LİTA anastomozları, safen ven grefti (SVG) distal anastomozları tamamlandıktan sonra yapıldı. Safen ven grefti anastomozlarında ardışık anastomoz kullanılmadı. Rüptüre abdominal aort anevrizması ve akut anterior miyokard infarktüsüyle operasyona alınan hastaya LİTA grefti tercih edilmedi. Bu hastaya koroner arter cerrahisine ek olarak eş zamanlı abdominal aorta protez greft interpozisyonu uygulandı. Diğer tüm hastalara LİTA grefti tercih edildi. Tüm proksimal anastomozlar ise lateral klemp altında yapıldı. Ameliyat sonrası tüm hastalar yoğun bakım ünitesine (YBÜ) alındı.

İstatistik Analiz

İstatistiksel analiz SPSS 16.0 versiyonu kullanılarak yapıldı. Veriler sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma (SD) olarak ve kategorik değişkenler için karşılık gelen yüzdeler ile sayılar olarak ifade edildi. Mann-Whitney U testi sürekli değişkenlerin karşılaştırılması için, Fisher testi kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında kullanıldı. Eşleştirilmiş student t-testi işlem öncesi ve sonrası sonuçları kıyaslamak için kullanıldı. <0.05 düzeyindeki p değeri anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Grup 1, 20 (9 erkek, 11 kadın), Grup 2 ise 9 (5 erkek, 4 kadın) oluşmaktadır. Hasta başına düşen greft sayısı ortalama 3.07 ± 0.99 idi. Her 2 grupta kullanılan greft sayısı karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bir olgu dışında tüm hastalara LİTA grefti kullanıldı. Üç hastaya CABG öncesi karotis endarterektomi operasyonu yapıldı. Bir hastaya CABG ile birlikte aort kapak replasmanı, 1 hastaya CABG ile birlikte mitral kapak replasmanı + triküspit kapak tamiri yapıldı. İki hastaya CABG ve ek olarak mitral kapak tamiri (MVP) uygulandı. Bir hastaya ise abdominal aort ön duvar rüptürüne bağlı abdominal aort greft replasmanı ve CABG eş zamanlı yapıldı. Bir olguya da CABG ve asendan aorta suprakoroner greft replasmanı yapıldı. Hastaların demografik verileri ve risk faktörleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Ortalama Euroscore değeri 5.06 (min. 2.0-maks. 13.24) olarak hesaplandı. Otuz günlük mortalite oranı %6.8 (n:2) olarak tespit edildi. Bu 2 hasta acil statüsünde operasyona alınan hastalardı. Hastalarımızın hastanede kalış süreleri ise ortalama 10.45 ± 8.18 (min. 6-maks. 13.5 gün) olarak bulundu. Grupların yaş ve cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p=0.417$, $p=0.599$). Grup 2'de mortalite oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.029$). Acil operasyonlar çalışma dışı bırakıldığı zaman istatistiksel olarak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Gruplarının DM, KOAH ve revizyon dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$). Grup 2'de ultrafiltrasyon kullanımı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.029$). Grup 2'de 500-1000 cc ve >1000 cc toplam drenaj varlığı oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.029$). Grupların mitral yetersizlik (MY) dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p=0.686$). Gruplarının yatış süresi, EF, BSA, kross klemp süresi ve kullanılan greft sayısı istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Grup 2'de Euroscore istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.001$) (Tablo 1). Her 2 gruptaki hastaların kreatinin ve NYHA verileri Tablo 2'de verilmiştir. Grupların preoperatif kreatinin değerleri

Tablo 1. Demografik veriler						
		Ek Operasyon (-)		Ek Operasyon (+)		
Yaş		82.85±3.31		82.89±1.9		0.417
Cinsiyet	Erkek	9	45.00%	5	55.56%	0.599
	Kadın	11	55.00%	4	44.44%	
Mortalite		0	0.00%	2	22.22%	0.029
DM	DM (+)	12	60.00%	8	88.89%	0.120
KOAH	KOAH (+)	9	45.00%	4	44.44%	0.978
Ek Hastalık	Ek Hastalık (+)	12	60.00%	7	77.78%	0.351
Ultrafiltrasyon	Ultrafiltrasyon (+)	0	0.00%	2	22.22%	0.029
Revizyon	Revizyon (+)	1	5.00%	1	11.11%	0.548
Total Drenaj Miktarı	<500 cc	14	70.00%	1	11.11%	0.012
	500-1000 cc	5	25.00%	6	66.67%	
	>1000 cc	1	5.00%	2	22.22%	
MY	Yok	7	35.00%	4	44.44%	0.686
	Hafif-Orta	12	60.00%	4	44.44%	
	İleri	1	5.00%	1	11.11%	
Yatış Süresi		7.5 (6-10)	11 (8.5-13.5)	0.057		
Euro Score		2.42 (2.07-3.32)	5.85 (3.55-13.24)	0.001		
EF		55 (51.25-60)	55 (50-62.5)	0.942		
BSA		1.77 (1.64-1.88)	1.72 (1.6-1.86)	0.688		
Kross Süresi		44 (36.75-50.5)	50 (45.5-110)	0.057		
Greft		3 (3-4)	3 (2.5-4)	0.841		

Tablo 2. Fonksiyonel kapasite ve böbrek fonksiyonları				
		Ek Operasyon (-)	Ek Operasyon (+)	p
Kreatinin	Preop	0.9 (0.7-1.08)	1 (0.9-1.3)	0.140
	Postop	1.05 (0.9-1.4)	1.5 (1.1-2.1)	0.019
		0.0001	0.001	
NYHA	Preop	2 (2-3)	3 (2-3)	0.404
	Postop	1 (0.25-1)	1 (0.5-2)	0.311
		0.007	0.018	

arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0.140). Grup 2'de postoperatif kreatinin değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0.019). Grup 1'de postoperatif kreatinin değerleri preoperatif değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0.0001). Grup 2'de postoperatif kreatinin değerleri preoperatif değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0.001). Gruplarının preoperatif ve postoperatif NYHA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p>0.05). Grup 1'de postoperatif NYHA değerleri preoperatif değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur (p=0.007). Grup 2'de postoperatif NYHA değerleri preoperatif değerlerinden

istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur (p=0.018).

Tartışma

Geçmiş ve son dönem çalışmalarda 80 yaş ve üzeri hastalarda uygulanan kardiyak operasyonların daha genç popülasyona oranla mortalite ve morbidite açısından daha yüksek riskli olduğu gösterilmiştir (1-3). Rosato ve ark.'nın yaptığı çok merkezli çalışmada 80 yaş ve üzerindeki hastalarda operasyon riskinin yüksek olduğu gösterilmiştir (8). Bizim çalışmamızda, 80 yaş üzeri hastalarda uygulanan cerrahi prosedürlerde mortalite oranı %6.8 olarak tespit edilmiştir. Mortalite oranımızın literatürle uyumlu olduğu gözlemlenmektedir (8). Kardiyak cerrahi sonuçlarında ileri

Tablo 3. Risk faktörleri ve operatif veriler			
	Ek Operasyon (-)	Ek Operasyon (+)	p
Yaş	82.85±3.31	82.89±1.9	0.417
	82 (80-84)	82 (81.5-84)	
Yatış süresi	8.55±3.19	14.67±13.47	0.057
	7.5 (6-10)	11 (8.5-13.5)	
Euroscore	3.4±3.3	8.76±6.73	0.001
	2.42 (2.07-3.32)	5.85 (3.55-13.24)	
Ef	55.3±7.09	55.89±7.8	0.942
	55 (51.25-60)	55 (50-62.5)	
BSA	1.74±0.16	1.75±0.16	0.688
	1.77 (1.64-1.88)	1.72 (1.6-1.86)	
Cross süresi	42.78±12.31	74.56±44.62	0.057
	44 (36.75-50.5)	50 (45.5-110)	
GREFT	3.1±1.02	3±1	0.841
	3 (3-4)	3 (2.5-4)	

yaşın etkisi, risk sınıflaması modelinde yansıtılmıştır. Abel ve ark. miyokardiyal revaskülarizasyon geçiren ileri yaşlı hastalardaki mortalitenin genç hastalarda görülenden 2 kat daha fazla olduğunu bildirmiştir (9). Güncel çalışmalarda mortalitenin özellikle 80 yaş ve üzeri olan hastalarda yüksek olduğunu ortaya koymuştur (10). Farklı yazarlar, çeşitli mortalite oranları bildirmiştir. Diegeler ve ark. ilerleyen yaşla birlikte hastane mortalite oranlarında sürekli bir artış kaydedildiğini bildirmişlerdir (11).

Literatürde ileri yaşlı hasta popülasyonuna uygulanan girişimlerde LİTA kullanımı oranı %70 olarak bildirilmiştir (1,2,4). Bu hastalarda daha az sıklıkla LİTA grefti kullanılmasına rağmen, yapılan son çalışmalar yaşlı hastalarda LİTA grefti kullanılmasının uzun dönem sonuçlarını iyileştirdiğini gösterilmiştir (12). Bazı yazarlar, yaşlı hastalardaki LİTA grefti kullanımının sonuçlarını olumlu etkisinin, LİTA'nın aterosklerozdan minimal etkilenmiş olmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Edward ve ark., LİTA grefti kullanılan 70 yaş ve üzeri hastalarda operasyon mortalitesinin düştüğünü bildirmişlerdir (13). Bizim çalışmamızda KOAH ve DM varlığının hasta popülasyonumuzda yüksek olmasına rağmen 1 acil hasta hariç tüm hastalara LİTA grefti kullanıldı. Bu duruma bağlı komplikasyonla karşılaşmadı.

İlerlemiş yaşın kardiyak operasyon sonrası hastanede kalış süresinin uzattığı kabul edilmektedir. Yatış süresini tahmin etmek için geliştirilmiş modeller, yaşın önemli bir faktör olduğunu göstermektedir (10,14). Çeşitli çalışmalarda 80 yaş ve üzeri hastalarda postoperatif hastane ortalama kalış süresinin 10-11 gün ve genç hastalarla kıyaslandığında yaklaşık 2-3 gün daha fazla olduğu bildirilmiştir (1,4). Bazı çalışmalarda uzun hastane yatış oranları yavaş fonksiyonel iyileşmeye ve

yaşlı hastalar için gerekli olan yüksek yoğunlukta tıbbi bakıma bağlanabileceğini bildirirken (10), diğerleri cerrahi strese daha az direnci yansıttığına inanmaktadır (2). Bizim çalışmamızda genç popülasyonla herhangi bir kıyaslama yapılmamasına rağmen, hastanede yatış süresi literatürle paralellik göstermektedir, çalışmamızdaki ek prosedür uygulanan ve ek prosedür uygulanmayan gruplar arasında hastane kalış süreleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu da bize ek prosedür uygulamalarının yatış sürelerini arttırmadığı ve hastaların postoperatif iyileşme sürecine etkisi olmadığı fikrini vermektedir.

Jaeger ve ark. çoğu yaşlı hastada kardiyak operasyon sonrası fonksiyonel kapasitelerinde anlamlı bir düzelme olduğunu ve yaşam kalitesinin arttığını belirtmişlerdir (15). Bizim çalışmamızda, hastalarımızın gerek ek prosedür uygulanan gerekse diğer ek prosedür uygulanmayan grupta fonksiyonel sınıflamada iyileşme gördük. Dolayısıyla 80 yaş üzeri hastalarda yapılan operasyonların hastaların yaşam kalitesini arttırdığı izlenmektedir.

Preoperatif renal bozukluk, özellikle yaşlı hastalarda, morbidite ve mortalite için önemli bir risk faktörüdür. Higgins ve ark. ve diğer bir çalışmada Lahey ve ark., 2 mg/dl'den yüksek kreatinin değerinin koroner bypass cerrahisi geçiren 80 yaş üzeri olgularda mortalite ve morbidite için önemli bir risk faktörü olduğunu bildirdiler (15,16). Postoperatif renal yetersizliğin geç mortalite için bir risk faktörü teşkil ettiği bildirilmiştir ancak erken mortalitede renal komplikasyonların etkisinin olmadığı görülmüştür. Çalışmamızda ek prosedür uygulanan ve uygulanmayan gruplar arasında preoperatif kreatinin değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamasına rağmen postoperatif kreatinin değerleri her 2 grupta da anlamlı bir şekilde yüksek bulunmuştur. Gruplar kendi içerisinde karşılaştırıldığında

postoperatif kreatinin düzeyi ek prosedür uygulanan grupta istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Ek prosedür uygulanan grupta uygulanan hemofiltrasyonun bu duruma etkisi tartışmalıdır. Her iki grupta da kreatinin yüksekliği grup içinde anlamlı olmasına rağmen gruplar karşılaştırıldığında kreatinin değerlerindeki yükselmenin ek prosedür uygulamalarından bağımsız olduğu görülmüştür. Bu durum ek prosedür uygulamalarının kreatinin değerleri üzerine etkili olmadığı fikrini vermektedir. İlerleyen yaş, izole CABG'den sonra kötü sonuçlar için tutarlı bir öngörü olmasına rağmen, literatürdeki çeşitli raporlar, önceden yan etkiler için oldukça yüksek riskli olduğu düşünülen yaşlı hastalara, artık bugün kabul edilebilir cerrahi risk düzeyi öngörmektedirler (17).

Çalışmamızda, 80 yaş ve üzeri hastalarda uygulanan ek cerrahi işlemlerin hastaların morbidite ve mortalitesini etkilemediğini düşünmekteyiz. Ek prosedür gereksin ya da gerekmesin opere edilen tüm hastalarda post operatif dönemde fonksiyonel kapasitede anlamlı bir iyileşme gözlenmiştir. Erken mortalitenin hastaya bağlı faktörler ve ek prosedür gereksiniminden kaynaklanmadığı görülmüştür. Kreatinin yüksekliği postoperatif dönemde artmakla birlikte gelişen yoğun bakım şartları ve teknoloji ile birlikte gerekli önlemlerin de alınmasıyla renal fonksiyonlar açısından ek işlemin cerrahi risk oranını artırmadığını düşünmekteyiz. Acil operasyonun mortaliteyi artıran en önemli faktör olduğunu düşünmekteyiz. Bulgularımız da merkezimizde izole CABG geçiren yaşlı hastaların prevalansında sadece zaman ilişkili bir artış olmadığını ama aynı zamanda bu hastaların preoperatif risk düzeylerinin yüksekliğinde de bir artış olduğunu doğrulamıştır.

Sonuç olarak, hasta sayısı az olmasına rağmen bu geriye dönük çalışma bize 80 yaş üstü koroner arter bypass cerrahisinde yapılan ek girişimlerin, gelişen yoğun bakım şartları ve cerrahi ekibin tecrübesi ve postoperatif dönemde hastanın erken mobilizasyonu ile güvenilir şekilde uygulanabileceği kanaatini vermiştir.

Kaynaklar

- Ng CY, Ramli MF, Awang Y. Coronary bypass surgery in patients aged 70 years and over: mortality, morbidity, length of stay and hospital cost. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2004;12:218-23.
- Katz NM, Chase GA. Risks of cardiac operations for elderly patients: reduction of the age factor. *Ann Thorac Surg* 1997;63:1309-14.
- Toker ME, Mataracı İ, Çalışkan A, Eren E, Erdoğan HB, Zeybek R, Balkanay M, Yakut C. Seksen yaş ve üzerindeki hasta nüfusunda açık kalp cerrahisi ameliyatları ve sonuçları. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 2009;17:151-6.
- Demir A, Pepeşengül E, Aydın E, Tezcan B, Eke H, Taşoğlu İ, Elhan AH, Erdemli Ö. Yaşlı ve ileri yaşlı hasta nüfusunda kardiyak cerrahi ve anestezi: Retrospektif bir çalışma. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 2011;19:377-83.
- Miller DJ, Samuels LE, Kaufman MS, Morris RJ, Thomas MP, Brockman SK. Coronary artery bypass surgery in nonagenarians. *Angiology* 1999;50:613-7.
- Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Goormastic M, Taylor PC, Golding LA, et al. Coronary artery bypass graft surgery in the elderly. Indications and outcome. *Cleve Clin J Med* 1988;55:23-34.
- Tsai TP, Nessim S, Kass RM, Chaux A, Gray RJ, Khan SS, et al. Morbidity and mortality after coronary artery bypass in octogenarians. *Ann Thorac Surg* 1991;51:983-6.
- Rosato S, Biancari F, Maraschini A, D'Errigo P, Seccareccia F. Identification of very high risk octogenarians undergoing coronary artery bypass surgery: results of a multicenter study. *Heart Vessels* 2012;23.
- Abel NJ, Rogal GJ, Burns P, Saunders CR, Chamberlain RS. Aortic valve replacement with and without coronary artery bypass graft surgery in octogenarians: is it safe and feasible? *Cardiology* 2013;124:163-73.
- Hannan EL, Racz M, Culliford AT, Lahey SJ, Wechsler A, Jordan D, Gold JP, Higgins RS, Smith CR. Risk score for predicting in-hospital/30-day mortality for patients undergoing valve and valve/coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg* 2013;95:1282-90.
- Diegeler A, Börgermann J, Kappert U, et al; GOPCABE Study Group. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med* 2013;368:1189-98.
- Caceres M, Cheng W, De Robertis M, Mirocha JM, Czer L, Esmailian F, Khoynzhad A, Ramzy D, Kass R, Trento A. Survival and quality of life for nonagenarians after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2013;95:1598-602.
- Edwards FH, Clark RE, Schwartz M. Impact of internal mammary artery conduits on operative mortality in coronary revascularization. *Ann Thorac Surg* 1994;57:27-32.
- Lahey SJ, Borlase BC, Lavin PT, Levitsky S. Preoperative risk factors that predict hospital length of stay in coronary artery bypass patients > 60 years old. *Circulation* 1992;86(Suppl 5):181-5.
- Jaeger AA, Hlatky MA, Paul SM, Gortner SR. Functional capacity after cardiac surgery in elderly patients. *J Am Coll Cardiol* 1994;24:104-8.
- Vasques F, Lucenteforte E, Paone R, Mugelli A, Biancari F. Outcome of patients aged ≥80 years undergoing combined aortic valve replacement and coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis of 40 studies. *Am Heart J* 2012;164:410-8.
- Pivatto Júnior F, Pereira EM, Valle FH, Teixeira Filho GF, Nesralla IA, Sant'anna JR, Prates PR, Kalil RA. Does diabetes mellitus increase immediate surgical risk in octogenarian patients submitted to coronary artery bypass graft surgery? *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2012;27:600-6.