

İzole Sol Ön İnen Koroner Arter Lezyonunda Stent ve Çalışan Kalpte Koroner Bypass Operasyonu Yöntemlerinin Maliyet Yönünden Karşılaştırılması

COST-EFFECT COMPARISON BETWEEN CORONARY ARTERY BYPASS ON BEATING HEART AND STENT IMPLANTATION FOR ISOLATED STENOSIS OF LEFT ANTERIOR DESCENDING CORONARY ARTERY

Mehmet Balkanay, Mehmet Erdem Toker, Ercan Eren, Suat Erşahin, Mustafa Güler, Cevat Yakut

Koşuyolu Kalp Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, İstanbul

Özet

Amaç: Bu çalışma, izole sol ön inen koroner arter (LAD) lezyonu olan hastalarda çalışan kalpte bypass (OPCAB) ve stent yöntemlerini ortalama prosedür maliyeti yönünden karşılaştırmak üzere yapıldı.

Materyal ve Metod: Bir Kasım 2000 ile 30 Mart 2001 tarihleri arasında ardışık 17 hastaya OPCAB operasyonu (14 erkek, 3 kadın, ortalama yaş 55.6 ± 6.8 yıl), 30 hastaya ise stent uygulaması (23 erkek, 7 kadın, ortalama yaş 54 ± 7.9 yıl) yapıldı.

Bulgular: Her iki hasta grubunda da mortalite görülmedi. Maliyeti etkileyebilecek perioperatif miyokard infarktüsü, revizyon, serebral olay, uzamış ventilasyon, intraaortik balon kullanımı ve aritmi komplikasyonlarından hiçbirisi OPCAB grubunda gelişmedi. Stent grubunda bir hastada işlem sırasında lezyon dilate edilemedi. Stent grubunda bir diğer hastaya stent sonrası tıkanıklık gelişmesi sebebiyle perfüzyonda koroner arter bypass operasyonu yapıldı. Genel hastane ve tek kullanımlık materyal maliyeti stent grubunda OPCAB grubuna göre daha yüksekti ($p = 0.04$). Transfüzyon maliyeti OPCAB grubunda stent grubuna göre daha yüksek bulundu ($p = 0.039$). Komplikasyon maliyeti açısından ise her iki grup arasında bir farklılık bulunmadı ($p = 0.128$). Üç ayrı başlığın birlikte değerlendirildiği ortalama prosedür maliyeti, stent grubunda OPCAB grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($1,821,353,000 \pm 154,500,000$ TL'ye karşılık $757,025,300 \pm 142,213,800$ TL; $p < 0.0001$).

Sonuç: İzole LAD darlıklarında OPCAB operasyonu ortalama prosedür maliyeti yönünden stent yöntemine göre daha avantajlıdır.

Anahtar kelimeler: Maliyet, çalışan kalp, stent implantasyonu, sol ön inen koroner arter

Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2002;10:78-81

Summary

Background: This study was made to compare the average cost of the procedures in coronary artery bypass grafting on beating heart (OPCAB) and in that of stent implantation in patients with isolated stenosis of left anterior descending coronary artery (LAD).

Methods: Between November 1, 2000 and March 30, 2001, 17 consequent patients underwent OPCAB operations (14 male, 3 women, the average age 55.6 ± 6.8 year) and stent implantations were performed in 30 patients (23 male, 7 women, the average age 54 ± 7.9 year) at our center.

Results: There was no mortality in both groups. Any complications which may affect the total cost such as perioperative myocardial infarction, revision, cerebral accident, prolonged ventilation, intraaortic balloon pump insertion and arrhythmia were not observed in OPCAB group. Unsuccessful stent implantation was observed in one patient in stent group. Another patient was urgently operated with using cardiopulmonary bypass because of acute coronary occlusion in the stent group. The average cost of total hospital and nonreusable materials were higher in stent group than that of the OPCAB group ($p = 0.04$). The total cost of transfusion was significantly higher in OPCAB group comparing with in that of the stent group ($p = 0.039$). Regarding the cost of the complications both groups were similar.

Conclusions: The total average cost of the procedures in OPCAB is much more advantageous than that of stent implantation for isolated stenosis of LAD.

Keywords: Cost, beating heart, stent implantation, left anterior descending artery

Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2002;10:78-81

Sunulduğu Kongre: XVII. Ulusal Kardiyoloji Kongresi, 13-16 Ekim 2001, İzmir

Adres: Dr. Mehmet Erdem Toker, Hukukçular Sitesi, D Blok D.: 20, Acıbadem, İstanbul

e-mail: mertoker@yahoo.com

Giriş

Koroner arter hastalığının tedavisinde seçilmiş vakalarda stent uygulamasının perkütan transkoroner anjiyoplastiye (PTCA) göre akut komplikasyonları, geç restenoz ve yeniden girişim ihtiyacı oranını azalttığı gösterilmiştir [1-3]. Çalışan kalpte bypass operasyonu (OPCAB), klinik ve anjiyografik sonuçlarının benzerliği ve ekonomik üstünlüğü nedeniyle gerek tek damar, gerekse çok damar hastalığında son yıllarda konvansiyonel bypass (CABG) operasyonuna alternatif olarak uygulanmaktadır [4-6]. Bu çalışmanın amacı, izole proksimal sol ön inen koroner arter (LAD) lezyonu olan hastalarda stent ve OPCAB yöntemlerinin ortalama prosedür maliyeti yönünden karşılaştırılmasıdır.

Materyal ve Metod

Hasta Grubu

Bir Kasım 2000 ile 30 Mart 2001 tarihleri arasında, izole LAD lezyonu olan 17 hastaya OPCAB operasyonu uygulandı (Grup A). Aynı periyotta izole LAD lezyonu olan 30 hastaya ise stent uygulaması yapıldı (Grup B). Çalışmaya sirkumfleks (Cx) ve sağ koroner arter (RCA) sisteminde kritik veya nonkritik lezyonu olan hastalar dahil edilmedi. Stent ve OPCAB prosedürlerinin endikasyonları anjiyografik verilerle konuldu. Preoperatif hasta bilgileri Tablo 1'de gösterilmiştir. Grup A'da 14 hasta erkek, 3 hasta kadın iken, Grup B'de 23 hasta erkek, 7 hasta kadındır. Gruplar arasında anstabil angina pektoris (USAP), diyabet, normal sol ventrikül fonksiyonu ve ileri sol ventrikül disfonksiyonu sayıları yönünden bir farklılık söz konusu değildi.

İnvaziv Girişim Tekniği

Cerrahi revaskularizasyon uygulanan vakalarda median sternotomi sonrası sol internal mammaryan arter (LİMA) pediküllü olarak çıkarıldı. Perikard açıldıktan sonra kalbin altına gazlı bez yerleştirilerek LAD arter trasesinin daha iyi görülmesi sağlandı. Arteriyotomi sonrası kanamanın anastomozu olumsuz etkileyeceği düşünüldüğünde, proksimale bulldog klemp yerleştirildi. Stabilizatör bütün vakalarda kullanılmadı. Anastomoz sırasında kansız bir alan sağlamak için gaz üfleme sistemi ile görüş iyileştirildi. Anastomozlar 7.0 prolen sütür materyali kullanılarak yapıldı. Kalp hızı gerektiğinde intravenöz β -bloker ile yavaşlatıldı. Stent uygulanan vakalarda perkütan translüminal yaklaşım uygulandı. Femoral artere intravasküler kılıf yerleştirildikten sonra kılavuz kateter LAD'ye lokalize edildi. Predilatasyon tüm vakalarda gerekli olmadı. Balona monte stent LAD lezyonuna implante edildi.

Maliyet Hesaplaması

Ortalama maliyet hesaplaması her iki grup için; genel hastane ve tek kullanımlık materyal maliyeti, transfüzyon maliyeti ve komplikasyon maliyeti olmak üzere üç ayrı başlık altında ele alındı. Maliyet hesaplaması yapılırken, çalışmanın zamanlamasıyla uyumlu olarak Nisan 2001 verileri ve rakamları gözönüne alındı.

Genel hastane ve tek kullanımlık materyal maliyeti servis, yoğun bakım ünitesi ve ameliyathanede uygulanan medikal tedaviyi, ameliyathanede anestezi grubu ve operasyonda cerrahi ekip tarafından kullanılan ve yoğun bakım ünitesinde

kullanılan tek kullanımlık materyali kapsamaktaydı. Genel hastane ve tek kullanımlık materyale ameliyat sırasında kullanılıp resterilize edilebilen ve tekrar kullanılabilen portegü, penset benzeri enstrümanlar dahil edilmedi. Stent uygulamasında ise işlem öncesi, sırası ve sonrasında yapılan medikal tedavi ile uygulamada kullanılan tek kullanımlık materyalin maliyeti dahil edildi.

Transfüzyon maliyeti hesaplanırken her hasta için kullanılan taze kan, konsantrite eritrosit solüsyonu (KES) ve taze donmuş plazma (TDP) miktarı belirlenerek kaydedildi. Enfeksiyonun araştırılması, reaksiyon için gerekli tetkikler ve kanın ayrıştırılması için ortaya çıkan maliyet hesaplanarak tek bir hasta için ortalama miktar belirlendi.

Her hasta için Yoğun Bakım Ünitesi'ne girişten hasta taburcu olana kadar ortaya çıkan bütün komplikasyonlar kaydedildi. Peroperatif miyokard infarktüsü (MI) ve hemodinamik bozulma nedeniyle prosedür değişikliği, intraaortik balon pompası (IABP) kullanımı, nörolojik olay, revizyon, uzamış ventilasyon ve malin aritmi komplikasyonları varlığında maliyetleri hesaplanarak ortalama miktar belirlendi.

İstatistik

İstatistiksel değerlendirmede Student *t* testi ve Mann-Whitney U testi kullanıldı. Gruplara ait değerler \pm standart sapma olarak verildi. Sonuçların tümünde $p < 0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Grup A'da hiçbir hastada LAD'nin kalitesi, intramiyokardiyal yerleşimi veya hemodinamik bozulma nedenlerine bağlı olarak prosedür değişikliğine gidilmedi (kardiyopulmoner bypassa girilmedi). Stent grubundaki bir hastada lezyon predilatasyon sırasında geçilemedi ve işleme son verildi. Operasyon önerilen bu hasta yakınmasının fazla olmadığı gerekçesiyle cerrahi kabul etmedi. Stent grubundan bir diğer hasta, işlem sırasında göğüs ağrılarının başlaması ve elektrokardiyografide (EKG) ST değişikliklerinin gözlenmesi nedeniyle acil olarak operasyona alındı. Bu hastada LİMA çıkarılmadan safen greft kullanılarak perfüzyonda LAD'ye tekli CABG yapıldı. İki grupta da mortalite görülmedi (Tablo 2). OPCAB grubunda yer alan hastalarda materyal ve metod bölümünde sözü edilen komplikasyonlardan hiçbirisi gelişmedi.

Genel hastane ve tek kullanımlık materyal maliyeti incelendiğinde, stent grubunun ortalama maliyeti OPCAB grubuna göre anlamlı derecede yüksekti (Tablo 3). Transfüzyon maliyeti OPCAB grubunda stent grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($227,280,300 \pm 112,834,000$ TL'ye karşılık $16,106,000 \pm 88$ TL $p = 0.039$). Stent grubunda yukarıda belirtildiği gibi bir hasta işlem sırasında göğüs ağrısı ve EKG değişikliği nedeniyle operasyona alındı. Transfüzyon maliyeti bu hastadan kaynaklanmaktaydı (Tablo 3). Komplikasyon maliyeti, stent ve OPCAB gruplarında anlamlı bir farklılık göstermemektedir (Tablo 3). Sonuç olarak yukarıda sözü edilen üç ayrı başlık birlikte değerlendirildiğinde, bir hasta için prosedür maliyeti stent grubunda OPCAB grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu (Tablo 3).

Tablo 1. Preoperatif hasta özellikleri.

	OPCAB (Grup A) - (n = 17)	Stent (Grup B) - (n = 30)	p
Yaş ortalaması	55.6 ± 6.8	54 ± 7.9	ns
USAP	3	7	ns
Diyabet	2	3	ns
Normal Sol Vent. Fonks.	4	9	ns
İleri Sol Vent. Disfonks.	1	2	ns

Tablo 2. Prosedür bilgileri.

	OPCAB (Grup A)	Stent (Grup B)
Acil prosedür değişikliği	0	1
Prosedür failure	0	1
Mortalite	0	0

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda CABG'nin prosedür maliyetinin PTCA'ya göre daha fazla olduğu gösterilmiştir. RITA çalışmasında PTCA'nın prosedür maliyetinin CABG'nin %50'si olduğu ve 2.5 sene sonundaki kümülatif maliyetin %80'e kadar yükseldiği belirtilmiştir [18]. Emory Üniversitesi'ne ait EAST çalışmasında PTCA ve CABG grupları prosedür ve kümülatif maliyetleri yönünden karşılaştırılmışlar, PTCA'nın prosedür maliyeti belirgin olarak

Tablo 3. Maliyet tablosu.

	OPCAB	Stent	p
Genel hastane ve tek kullanımlık materyal	529,745,000 ± 119,363,000TL	1,775,700,000 ± 431,463,690TL	0.04
Transfüzyon maliyeti	227,280,300 ± 112,834,000TL	16,06,000 ± 88,000,000 TL	0.039
Komplikasyon maliyeti	—	29,547,000 ± 161,836,000 TL	0.128
Toplam	757,025,300 ± 142,213,800 TL	1,821,353,000 ± 154,500,000 TL	< 0.001

Tartışma

Kardiyopulmoner bypass kullanılmaksızın CABG operasyonu ilk olarak 1960'lı yıllarda gerçekleştirilmiştir [7,8]. Bununla birlikte, son yıllara kadar ve günümüzde birçok cerrah hareketsiz bir kalpte teknik keskinliği sağlayabilmek için kardiyopulmoner bypassa bağlı morbiditeyi kabul etmiştir. Son yıllarda ise bazı gruplar kardiyopulmoner bypass uygulanmaksızın yapılan OPCAB operasyonlarının büyük serilerinin erken ve orta dönemdeki klinik ve anjiyografik sonuçlarını yayınlamaktadırlar [9,10]. Restenoz, koroner anjiyoplastinin uzun dönem başarısını kısıtlayan temel etken olarak kalmakla birlikte, bunun önlenmesinde stentin etkinliği değişik durumlarda farklı çalışmalar tarafından kanıtlanmıştır [11,12].

Anjiyoplasti ile CABG prosedürlerinin gerek klinik yararlılıkları, gerekse maliyetleri yönünden karşılaştırılmasını inceleyen çok sayıda yayın mevcuttur [13-15]. Goy ve arkadaşları [16,17] 68 hastadan oluşan tek damar PTCA hastası ile 66 hastadan oluşan tek damar CABG hastasını randomize prospektif olarak karşılaştırmışlardır. Gerek 2 yıllık, gerekse 5 yıllık takipler sonucunda her iki grupta da belirgin semptomatik iyileşme gözlenmiştir ancak PTCA grubunda iki sene sonunda daha fazla revaskularizasyon gerekmiştir. Beş senenin sonunda ise PTCA grubunda daha fazla revaskularizasyonun yanı sıra kardiyak ölüm ve miyokard infarktüsü oranlarında anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

düşük iken, üç sene sonundaki kümülatif maliyeti hesaplandığında CABG'nin maliyetinin %95'ine ulaşarak istatistiki yönden farklılığın ortadan kalktığı tespit edilmiştir [19,20].

Kliniğimizde OPCAB operasyonları Ağustos 1993 yılından itibaren yapılmaya başlanmıştır. 1996 yılında OPCAB grubunun CABG grubu ile maliyet karşılaştırması yayınlanmıştır [21]. Ortalama rakam OPCAB grubunda 1120 dolar, CABG grubunda ise 2487 dolar olarak bulunmuştur. Çalışmamızda OPCAB'in bu rakamlardan farklı çıkmasının iki nedeni, maliyet metodolojisinde önemli bir yer tutan zaman faktörü ve sözü edilen çalışmadaki hasta grubunun daha heterojen olması nedeniyle morbiditenin daha yüksek olmasıdır.

Çalışmamızda gösterildiği gibi uygun endikasyonlarda invaziv kardiyak girişimde PTCA yerine stent uygulaması, cerrahi girişimde konvansiyonel CABG yerine atan kalpte OPCAB yapılması total maliyeti OPCAB lehine tersine çevirmiştir. Doty ve arkadaşlarının [22] çalışmasında PTCA, stent, minimal invaziv koroner arter bypass (MIDCAB) ve CABG yapılan 25'er hasta maliyetleri yönünden birbirleriyle karşılaştırılmıştır. En düşük rakam PTCA'da, en yüksek rakam CABG'de bulunmuştur. Stent uygulaması MIDCAB'e göre pahalı bulunmuşken, bu rakam istatistiki olarak anlamlı düzeye ulaşmamıştır.

Sonuç olarak, OPCAB güvenli ve konvansiyonel teknik kadar iyi klinik ve anjiyografik sonuçlara sahip olmasının yanında

[6,9] ekonomik yönden de avantajlıdır. Bir prosedürün güvenli olmasının yanında kullanılan teknolojinin ekonomik maliyeti de dikkate alınması gereken bir özelliktir. Bütün branşlarda cerrahlar tekniklerini ve uygulamalarını hastalarının durumlarının daha iyiye gitmesini sağlarken, maliyeti azaltacak şekilde yeniden değerlendirmektedirler. Bununla birlikte, maliyeti düşüren yeni bir metod, hasta morbiditesi ve postoperatif kalış süresini de azaltmayı amaçlamalıdır.

Kaynaklar

1. Roubin GS, Cannon AD, Agrawal SK, et al. Intracoronary stenting for acute and threatened closure complicating percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation* 1992;85:916-27.
2. Boden W, O'Rourke R, Crawford M, et al. Outcomes in patients with acute non-Q-wave myocardial infarction randomly assigned to an invasive as compared with a conservative management strategy. *N Engl J Med* 1998;338:1785-92.
3. Hannan EL, Racz MJ, Arani DT, et al. A comparison of short and long term outcomes for balloon angioplasty and coronary stent placement. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:395-403.
4. Puskas JD, Wright CE, Ronson RS, et al. Off-pump multivessel coronary bypass vrs sternotomy is safe and effective. *Ann Thorac Surg* 1998;66:1068-72.
5. Ascione R, Lloyd CT, Underwood MJ, et al. Economic outcome of off-pump coronary artery bypass surgery: A prospective randomized study. *Ann Thorac Surg* 1999;68:2237-42.
6. Ömeroğlu SN, Kırallı K, Güler M, et al. Midterm angiographic assessment of coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2000;70:844-50.
7. Kolessov VI. Mammary artery coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967;54:535-44.
8. Sabiston DC, Rienhoff WF Jr. The coronary circulation (review). *John Hopkins Medical Journal* 1974;134:314-29.
9. Buffolo E, Gerolo LR. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass through sternotomy and minimally invasive procedure. *Int J Cardiol* 1997;62:589-93.
10. Benetti J, Hangler H, Harmann C, Mair J, Faltensammer J, Mair P. Myocardial damage after minimally invasive coronary artery bypass grafting on the beating heart. *Ann Thorac Surg* 1998;66:1093-6.
11. Landau C, Lange RA, Hillis LD. Percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Med Prog* 1994;330:981-93.
12. Versaci F, Gaspardone A, Tomai F, et al. A comparison of coronary artery stenting with angioplasty for isolated stenosis of the proximal left anterior descending coronary artery. *N Eng J Med* 1998;339:1672-8.
13. Carrie D, Elbaz M, Puel J, et al. Five year outcome after coronary angioplasty versus bypass surgery in multivessel coronary artery. *Circulation*, 1997;II-1-6.
14. Hamm CW, Reimers J, Ischinger T, Rupprecht HJ, Berger J, Bleifeld W. A randomized study of coronary angioplasty compared with bypass surgery in patients with symptomatic multivessel coronary disease. *N Engl J Med* 1994;331:1037-43.
15. King RC, Reece TB, Hurst JL, et al. Minimally invasive coronary artery bypass grafting decreases hospital stay and cost. *Ann Surg* 1997;225:805-11.
16. Goy JJ, Eeckhout E, Burnand B, et al. Coronary angioplasty versus left internal mammary artery grafting for isolated proximal left anterior descending artery stenosis. *Lancet* 1994;343:1449-53.
17. Goy JJ, Eeckhout E, Moret C, et al. Five year outcome in patients with isolated proximal left anterior descending coronary artery stenosis treated by angioplasty or left internal mammary artery grafting. *Circulation* 1999;99:3255-9.
18. Schulper MJ, Seed P, Henderson RA, et al. Health service costs of coronary angioplasty and coronary artery bypass surgery: The Randomized Intervention Treatment of Angina (RITA) trial. *Lancet* 1994;344:927-30.
19. King SB, Lembo NJ, Weintraub WS, et al. A randomized trial comparing coronary angioplasty with coronary bypass surgery. *N Engl J Med* 1994;331:1044-50.
20. Weintraub WS, Mauldin PD, Becker E, King SB. The impact of additional procedures on the cost at three years of coronary angioplasty and coronary surgery in the EAST trial. (Abstract) *Circulation* 1994;90:1-91.
21. Akıncı E, Gürbüz A, Balkanay M, Yakut Ç, Işık Ö, Yakut C. The cost effect coronary artery surgery on beating heart without pump oxygenator in patients with no additional risk factor. (Abstract) *Circulation* 1996;94.
22. Doty JR, Fonger JD, Nicholson CF, Sussman MS, Salomon NW. Cost analysis of current therapies for limited coronary artery revascularization. *Circulation* 1997;96:16-20.