

Klinik Çalışma

Cerrah Deneyimi Endoskopik Safen Ven Grefti Hazırlanmasında Komplikasyon Oranını Azaltıyor

Cem ARITÜRK*, Murat ÖKTEN*, Ümit GÜLLÜ*, Şahin ŞENAY*, Fevzi TORAMAN**, Hasan KARABULUT*, Cem ALHAN*

ÖZ

Amaç: Endoskopik safen ven grefti hazırlanması (EVH) son yıllarda, bazı kliniklerde rutin olarak kullanılmakta olan ve postoperatif dönemde morbiditeyi azaltıp hasta memnuniyetini arttıran bir cerrahi tekniktir. Bu çalışmada, EVH programına yeni başlayan bir klinikte, uygulayıcıların deneyiminin süre, ağrı ve komplikasyon oranına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Acıbadem Maslak ve Acıbadem Kadıköy hastanelerinde Ekim 2012 ile Aralık 2013 tarihleri arasında safen ven greftleri (SVG); kapalı, karbondioksit insuflasyonu kullanılarak endoskopik yöntem ile (The VasoView™ System, Maquet) hazırlanan 100 olgu kronolojik sıralamaya göre 2 gruba ayrıldı; grup I: ilk 50 hasta, grup II: son 50 hasta. Hastaların endoskopik teknikte hazırlanan SVG'lerinin uzunlukları, toplam SVG hazırlanma süresi, postoperatif ağrı skorları, hematoma-yara yeri enfeksiyonu gibi lokal bulguları ve gelişen diğer komplikasyonlar kaydedildi ve karşılaştırıldı.

Bulgular: Yetmiş dört erkek, 26 kadın hastanın yaşları 46-79 aralığında idi (61 ± 9.1). Baypas yapılan ortalama koroner arter sayısı 3.4 ± 0.9 iken, olgu başına hazırlanan ortalama 40.6 ± 13.7 cm uzunluğundaki SVG için ortalama işlem süresi 61.2 ± 30.7 dk. bulundu. EVH süresi, olgu sayısı arttıkça kısalı; ilk 10 olguda EVH hızı 0,5 cm/dk. iken, son 10 olguda 0.99 cm/dk. olarak saptandı. Hazırlanan SVG'lerde ve işlem uygulanan ekstremitelerde saptanan komplikasyon oranı grup I'de, grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde yüksek bulundu ($p: 0.006$).

Tartışma ve Sonuç: EVH uygulamacısının deneyimi arttıkça, EVH uygulaması ile ilgili gelişebilecek komplikasyon oranlarının azalacağını düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: safen ven, endoskopi, koroner arter baypas

ABSTRACT

Experience of the Surgeon Decreases the Incidence of Complications of Endoscopic Vein Harvesting

Introduction: Endoscopic saphenous vein harvesting (EVH) has been a routine technique in some cardiovascular surgery clinics, especially in U.S.A, and decreases the postoperative morbidity resulting in increased patient satisfaction. We aimed to evaluate the impact of experience of the surgeon/harvester on duration, pain and incidence of complications regarding EVH.

Material and Methods: Hundred patients who had undergone EVH procedure performed by 2 separate harvesters with closed, carbondioxide insufflated endoscopic system (The VasoView™ System, Maquet) in Acıbadem Maslak and Kadıköy Hospitals between October 2012 and December 2013 were divided into two groups in chronological order; Group I: consisted of the first 50, and Group II, the last 50 patients. Length of the saphenous vein grafts' (SVG) total harvesting times, postoperative pain scores, complications as hematoma and surgical site infections were recorded and compared.

Results: Seventy-four male, and 26 female patients were aged between 46-79 (61 ± 9.1) years. Mean number of coronary arteries bypassed was 3.4 ± 0.9 and 40.6 ± 13.7 cm. long saphenous vein were harvested within 61.2 ± 30.7 min. EVH duration decreased with time. For the first ten cases 0,5 cm. of saphenous vein was harvested per minute while harvesting rate was 0.99 cm/min for the last ten patients. Complication rates in prepared SVGs, and extremities intervened were statistically significantly higher in Group I than in Group II ($p: 0.006$).

Discussion and Conclusion: We suggest that experience in endoscopic vein harvesting results in decreased incidence of complications.

Keywords: saphenous vein, endoscopy; coronary artery bypass

GİRİŞ

Geçen yıllar ve kazanılan deneyimlerle birlikte koroner arter baypas greft (KABG) cerrahisinde kullanılan insizyon, kardiyopulmoner baypas stratejileri ve

Alındığı tarih: 13.05.2015

Kabul tarihi: 20.05.2015

* Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyovasküler Cerrahi Anabilim Dalı

** Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Yazışma adresi: Yrd. Doç. Dr. Cem Arıtürk, Acıbadem Kadıköy Hastanesi, Acıbadem Tekin Sok. No: 8, 34718 Kadıköy / İstanbul
e-mail: cemariturk.kvc@gmail.com

teknikleri, ameliyat süreleri minimize edilmeye ve minimal insizyonlarla yapılan girişimler, endoskopik girişimler ve robotik cerrahi yaklaşımlar ön plana çıkmaya başlamıştır.

KABG sırasında hazırlanan safen ven grefti (SVG) insizyon bölgelerinde gelişen postoperatif ağrı ve ödem, cerrahi alan infeksiyonları (lenfanjit, selülit, pürülan akıntı) ve yara yerinde açılma gibi komplikasyonlar sık görülmekle birlikte ^[1,2], hastaların postoperatif takip dönemi uzayabilmekte, hastaneye yine yatış oranları artmakta, hastaların ağrı yakınmaları artarak yaşam kaliteleri azalmakta ve postoperatif morbidite olumsuz yönde etkilenmektedir ^[2,3].

Endoskopik safen ven hazırlanması (EVH) son yıllarda bazı kliniklerde rutin kullanılan bir yöntem olmakla birlikte ^[4,5] morbiditenin azalmasını, iyileşme sürecinin hızlanmasını sağlamaktadır ^[6,7].

GEREÇ ve YÖNTEM

Hasta Seçimi: Acıbadem Maslak ve Acıbadem Kadıköy hastanelerinde Ekim 2012 ile Aralık 2013 tarihleri arasında koroner arter hastalığı tanısı ile izole veya diğer girişimler ile kombine KABG ameliyatı geçiren ve SVG'leri kapalı, karbondioksit insuflasyonu kullanılarak endoskopik yöntem ile (The VasoView™ HemoPro II System, Maquet) hazırlanan ^[8] 100 olgu incelendi. Acıbadem Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onayı verilen çalışmaya katılan hastaların bilgilendirilmiş onamları alındı. Olgular kronolojik sıralamalarına göre 2 gruba ayrıldı; grup I: ilk 50 olgu ve grup II: son 50 olgu.

Daha önceden bilinen venöz (derin veya yüzeysel) yetmezlik öyküsü olan, SVG'nin hazırlanacağı ekstremiteden ameliyat geçirmiş olan hastalarda EVH yöntemi kullanılmadı. EVH sırasında, SVG kalibrasyonunun ince, duvar yapısının frajil olması nedeni ile açık tekniğe geçilen hastalar inceleme dışında tutuldu.

Cerrahi Hazırlık ve Teknik: Ameliyattan 1 gün önce interne edilen hastalar, kliniğimizde EVH uygulaması için yapılan rutin hazırlık periyodunun ardından ameliyata alındılar. Ameliyatta EVH, kliniğimizin rutin prosedürlerine uygun biçimde uygulandı ^[8].

Takip Parametreleri: Hastaların yaş, cinsiyet gibi demografik verileri ve yapılan ameliyatlar kaydedildi. Ameliyat sırasında SVG'nin hangi ekstremiteden (sağ/sol, alt/üst) hazırlandığı, hazırlanan SVG'lerin uzunluğu, hazırlanması süresi ve komplikasyonlar kaydedildi. Ağrı değerlendirmesi postoperatif 1. günün sabahında, hastanın taburcu olduğu günde ve ilk kontrol gününde (postoperatif 3. hafta) yapıldı. Ağrı değerlendirmesinden önceki 6 saat içinde hastalara ağrı kesici uygulanmadı. Görsel ağrı skorlaması kullanılarak hastalardan, insizyon yerindeki ağrılarının 1 ile 10 arasında bir değer vermeleri istendi. Hematom varlığı ve cerrahi alan infeksiyon mevcudiyeti sorgulanıp araştırılarak kaydedildi. Aşağıdaki durumlar cerrahi alan infeksiyonu olarak değerlendirildi. 1) Ateş, lökositoz ve insizyon bölgesinde ağrı, şişlik, kızarıklık ve ısı artışı ile birlikte diğer infeksiyon odaklarının ekartasyonu, 2) İnsizyon bölgesinde pürülan akıntı, 3) İnsizyon bölgesinde abse formasyonu.

İstatistiksel Değerlendirme: Çalışmaya dâhil edilen hastaların istatistiksel değerlendirmesi, tüm veriler kullanılarak SPSS 16.0 versiyon (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) istatistik programında analiz edildi. Sonuçlar kantitatif değişkenler için ortalama±standart sapma (SD), kategorik değişkenler içinse yüzde oran olarak bildirildi. Gruplar arası karşılaştırmalar, sürekli değişkenler için Student's t-test, kategorik değişkenler içinse ki-kare (veya gerektiğinde Fisher's exact test) testleri kullanılarak yapıldı. İki yönlü analizde p değerinin 0.05 değerinden küçük olması istatistiksel anlamlılık olarak değerlendirildi.

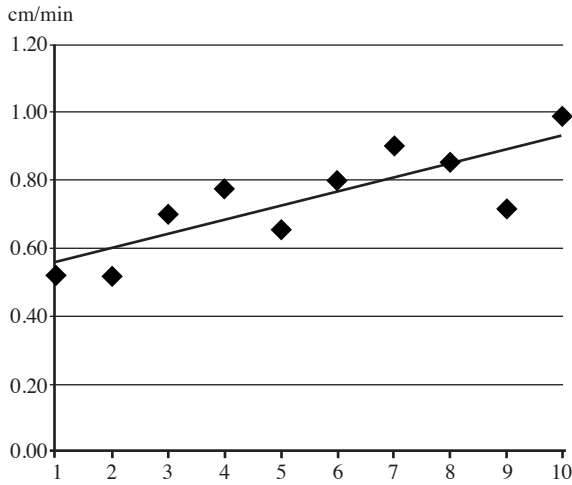
BULGULAR

Yüz hastanın 74'ü erkek, 26'sı kadındı; her iki grupta da 37 erkek ve 13 kadın hasta yer aldı. Hastaların yaşları 46-79 aralığındaydı (ortalama 61±9.1) ve iki gruptaki hastaların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05) (Tablo 1). EVH için kullanılan insizyon uzunluğu tüm hastalarda 2-2,5 cm arasındaydı. SVG 57 hastada sol, 43 hastada sağ bacadan hazırlandı. Baypas yapılan ortalama koroner arter sayısı 3.4±0.9 idi. Olgu başına hazırlanan ortalama 40.6±13.7 cm uzunluğundaki SVG için ortalama işlem süresi 61.2±30.7 dk. bulundu. Grup I'de 0.63±0.21 cm/dk. olan ortalama EVH hızı, grup II'de 0.85±0.27 cm/dk. bulundu (p>0.05). Yüz olgu 10'lu gruplar halinde incelendiğinde EVH hızının progresif

Tablo 1. Grupların demografik özellikleri ve operatif verileri.

	Grup I	Grup II	P
Yaş (ortalama±standart sapma)	60±9.86	62±8.8	>0.05
Cins (erkek/kadın)	37/13	37/13	1
Safen Ven Uzunluğu (cm)	38.9±11.8	41.2±14.8	>0.05
EVH Hızı (cm/dk.)	0.63±0.21	0.85±0.21	>0.05

EVH: Endoskopik Safen Ven Hazırlanması

**Şekil 1. Onlu gruplar hâlinde gruplanmış olgularda cm/dk. cinsinden EVH hızları (her bir nokta 10 olguyu temsil etmektedir ve olgular kronolojik sıraya göre değerlendirilmiştir).**

bir şekilde arttığı görüldü, ilk 10 olguda EVH hızı 0,5 cm/dk. iken, son 10 olguda 0.99 cm/dk. olarak saptandı (Şekil 1).

Her iki gruptaki hastaların görsel ağrı skorlaması karşılaştırıldığında postoperatif 1. günde istirahat hâlindeki ağrıda en belirgin farklılık gözlemlendi; grup II'de ağrının, grup I'e oranla daha az olduğu gözlemlendi, ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p:0.08) (Tablo 2). İlk kontrol sırasında ise hiçbir hastada istirahat veya harekette ağrı gözlemlenmedi. Yalnızca grup

Tablo 2. Postoperatif 1. günde ve taburculuk gününde grupların GAS değerleri.

	1İ					1H					2İ					2H				
GAS	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Grup I, n	46	3	1	0	0	37	1	5	5	2	48	2	0	0	0	46	4	0	0	0
Grup II, n	39	9	2	0	0	37	6	4	2	1	48	2	0	0	0	49	1	0	0	0
P	0,08					0,36					1					0,17				

GAS: Görsel ağrı skorlaması, 1İ: Postoperatif 1. gün, istirahat hâlinde, 1H: Postoperatif 1. gün, hareket halinde, 2İ: Taburculuk günü, istirahat halinde, 2H: Taburculuk günü, hareket halinde

I'den bir hastada postoperatif 1. günde lokal hematoma gözlemlendi. Diğer hastalarda postoperatif 1. günde, taburculuk gününde ve ilk kontrol gününde hematoma gözlemlenmedi. Hiçbir hastada hiçbir dönemde infeksiyona rastlanmadı.

EVH uygulaması sonucunda gelişen toplam komplikasyon oranı grup I'de, grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde yüksek bulundu (p:0.006) (Tablo 3).

TARTIŞMA

KABG'de minimal invaziv tekniklerin kullanımı son 20 yıl içinde belirgin derecede aşama kaydetmiştir. SVG hazırlanmasında da son 15 yıl içinde çeşitli yayınlarda endoskopik tekniklerin kullanıldığı bildirilmiştir [9-11]. Hatta Amerika Birleşik Devletleri'nde KABG ameliyatı geçiren hastaların %70'inde SVG, EVH yöntemi ile hazırlanmaktadır [12]. Çeşitli EVH sistemlerini mevcut olsa da [13] kapalı, karbondioksit kullanılan teknik dünyada en sık uygulanmakta olan -bizim de kullanmakta olduğumuz- tekniktir; laparoskopik abdominal cerrahi ile aynı prensiplere dayanan bu sistemde yapılan bir insizyon ile ciltaltı karbondioksit ile şişirilmekte ve oluşan tünel yardımı ile endoskopik işlem yapılmaktadır.

Tablo 3. Safen ven greftlerinde meydana gelen komplikasyonların gruplara göre dağılımı.

		Komplikasyon 1	Komplikasyon 2	Komplikasyon 3	Komplikasyon 4	Komplikasyon 1+2+3+4
Grup I	n	7	1	2	1	11
	%	14	2	4	2	22
Grup II	n	1	0	0	0	1
	%	2	0	0	0	2
p						0,006

Komplikasyon 1: Minör yan dal hasarı, Komplikasyon 2: Safen ven disseksiyonu, Komplikasyon 3: Yaygın ekimoz, Komplikasyon 4: Kullanılmayan safen ven segmenti

Geleneksel olarak uzun insizyonlarla SVG hazırlanmasının postoperatif dönemde morbidite üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir [2,9]. İnsizyonun uzunluğunun hasta memnuniyetini azaltan bir faktör olduğu, yara iyileşmesini uzattığı ve daha belirgin ve büyük insizyon skarlarına neden olduğu bilinmektedir [5,14-16]. Köprülü SVG hazırlama tekniğinde ise insizyon boyutlarının, geleneksel yöntemle oranla daha kısa olmasının ve insizyonlar arasında sağlam dokuların bulunmasının postoperatif morbiditeyi azalttığı yönünde çalışmalar mevcuttur [17,18]. EVHde ise yara yeri enfeksiyonu oranının düşüklüğü [5,7], hastanede yatış ve yine hospitalizasyon gerekliliğinin az olması [15,19], gerek erken gerekse de geç postoperatif dönemde postoperatif ağrının belirgin derecede az olması [15,20] EVH'nin tercih edilme nedenleri arasında başı çekmektedir.

Çalışmamızda, EVH uygulamacısının tecrübesi arttıkça; postoperatif hematoma ve cerrahi alan enfeksiyonu gibi lokal komplikasyonların azaldığını saptadık. Bunun, deneyim ile EVH uygulaması sırasında kullanılan enstrümanlara hâkim olarak daha kolay manevralar yapabilmek, daha hızlı çalışabilmek ve olası sorunları çözebilme yeteneği kazanma ile ilgili olduğunu düşünüyoruz.

Davis ve ark. [7] da EVH tekniğini kullandıkları 110 hastada yaptıkları araştırmada, deneyim ile birlikte işlem süresinin hemen hemen yarıya düştüğünü bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da EVH (gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmasa da) ilk olgudan itibaren progresif olarak daha hızlı uygulanmaktadır. Daha fazla hastanın çalışmaya dahil edilmesinin uygulama ile hızlanma arasında istatistiksel anlamlılık oluşturacağını düşünmekteyiz.

EVH tekniğinde postoperatif ağrının, açık tekniğe göre daha az olduğu bilinmektedir [5,9,15]. Daha önceden deneyimle birlikte EVH sonrasında ağrının değerlendirildiği bir çalışmaya rastlamadık. Çalışma sırasında; uygulayıcının deneyimi arttıkça, işlem süresinin kısalması ve buna bağlı olarak dokularla temas süresinin azalması, komplikasyonların azalması ve işlem kalitesinin artması gibi nedenlere bağlı olarak postoperatif ağrının deneyimle birlikte azalacağı öngörülmekteydi. Ancak ilk 100 olgu için bu sonuca ulaşamadık. Ağrı skorlarının genelde yaşlı ve kadın hastalarda daha yüksek olduğu çalışmamızda diğer

incelenen parametrelere göre daha subjektif olan ağrı parametresinin değerlendirilebilmesi için daha fazla hasta sayısına gereksinim olduğu kanısındayız.

Bu bilgiler doğrultusunda, minimal invaziv girişimlere eğilimin arttığı son yıllarda, VSM grefti hazırlanmasında kullanılacak EVH tekniğinin hem morbidite üzerinde olumlu etkileri olacağı hem de kozmetik açıdan hasta memnuniyetini arttıracığı görülmektedir. İlk uygulanmaya başladığında, açık yöntemle göre daha uzun ve teknik olarak daha zorlayıcı olsa da işlemin güvenli olduğu ve endoskopik teknikle başlanan her hastanın deneyim kazanmadan dahi endoskopik teknikle tamamlanabileceği düşüncesindeyiz. Bununla birlikte, öğrenme sürecinin tamamlanmasının ardından teknik ve pratik sorunların aşılabileceği, SVG hazırlama sürelerinin kısalcacağı ve kalite olarak açık yöntemle hazırlanan ile aynı hatta üstün SVGler hazırlanacağını düşünmekteyiz. Çalışmamızda değerlendirilmemiş olan erken, orta ve geç dönem SVG patensi ise EVH ile hazırlanan SVGler ile ilgili kesinlikle değerlendirilmesi gereken parametrelerden biridir.

KAYNAKLAR

1. Lavee J, Schneiderman J, Yorav S, Shewach-Millet M, Adar R. Complications of saphenous vein harvesting following coronary artery bypass surgery. *J Cardiovasc Surg* 1989;30(6):989-91.
2. Utley JR, Thomason ME, Wallace DJ, Mutch DW, Staton L, Brown V, et al. Preoperative correlates of impaired wound healing after saphenous vein excision. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989;98(1):147-9.
3. DeLaria GA, Hunter JA, Goldin MD, Serry C, Javid H, Najafi H. Leg wound complications associated with coronary revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;81(3):403-7.
4. Aziz O, Athanasiou T, Darzi A. Minimally invasive conduitharvesting: a systematic review. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29(3):324-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.11.032>
5. Allen KB, Griffith GL, Heimansohn DA, Robison RJ, Matheny RG, Schier JJ, et al. Endoscopic versus traditional saphenous vein harvesting: a prospective, randomized trial. *Ann Thorac Surg* 1998;66(1):26-31. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(98\)00392-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(98)00392-0)
6. Cable DG, Dearani JA. Endoscopic saphenous vein harvesting: minimally invasive video-assisted saphectomy. *Ann Thorac Surg* 1997;64(4):1183-5. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(97\)00812-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(97)00812-6)
7. Davis Z, Jacobs HK, Zhang M, Thomas C, Castellanos Y. Endoscopic vein harvest for coronary artery bypass grafting: technique and outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116(2):228-35. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223\(98\)70121-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223(98)70121-7)
8. Ariturk C, Okten M, Güllü U, Senay S, Kiliç L, Adi-

- guzel M, et al.** Endoskopik Safen Ven Hazırlanması: Türkiye'deki İlk Deneyimler [Endoscopic Vein Harvesting: Initial Experiences in Turkey] *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2014;5(4):260-4.
9. **Tamim M, Sanei AA, Bukhari E, Canver C.** Endoscopic saphenous vein harvesting: results of our initial experience. *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;16(3):162-6.
10. **Athanasίου T, Aziz O, Al-Ruzzeh S, Phillipidis P, Jones C, Purkayastha S, et al.** Are wound healing disturbances and length of hospital stay reduced with minimally invasive vein harvest? A meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26(5):1015-26.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2004.07.013>
11. **Athanasίου T, Aziz O, Skapinakis P, Perunovic B, Hart J, Crossman MC, et al.** Leg wound infection after coronary artery bypass grafting: a meta-analysis comparing minimally invasive versus conventional vein harvesting. *Ann Thorac Surg* 2003;76(6):2141-6.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)01435-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(03)01435-8)
12. **Lopes RD, Hafley GE, Allen KB, Ferguson TB, Peterson ED, Harrington RA, et al.** Endoscopic versus open vein-graft harvesting in coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2009;361(3):235-44.
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0900708>
13. **Kempfert J, Rastan A, Leontyev S, Luduena M, Van Linden A, Arsalan M, et al.** Current perspectives in endoscopic vessel harvesting for coronary artery bypass grafting. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2011;9(11):1481-8.
<http://dx.doi.org/10.1586/erc.11.151>
14. **Patel AN, Hebler RF, Hamman BL, Hunnicutt C, Williams M, Liu L, et al.** Prospective analysis of endoscopic vein harvesting. *Am J Surg* 2001;182(6):716-9.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9610\(01\)00824-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9610(01)00824-8)
15. **Bitondo JM, Daggett WM, Torchiana DF, Akins CW, Hilgenberg AD, Vlahakes GJ, et al.** Endoscopic versus open saphenous vein harvest: a comparison of postoperative wound complications. *Ann Thorac Surg* 2002;73:523-8.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(01\)03334-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(01)03334-3)
16. **Meyer CM, Rogers TE, Jessen ME, Estrera AS, Albert K.** Histologic evidence of the safety of endoscopic saphenous vein graft preparation. *Ann Thorac Surg* 2000;70(2):487-91
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(00\)01503-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(00)01503-4)
17. **Pagni S, Ulfe EA, Montgomery WD, VanHimbergen DJ, Fisher DJ, Gray LA Jr, et al.** Clinical experience with the video-assisted saphenectomy procedure for coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg* 1998;66(5):1626-31.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(98\)00783-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(98)00783-8)
18. **Carpino PA, Khabbaz KR, Bojar RM, Rastegar H, Warner KG, Murphy RE, et al.** Clinical benefits of endoscopic vein harvesting in patients with risk factors for saphenectomy wound infections undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119(1):69-75.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223\(00\)70219-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223(00)70219-4)
19. **Black EA, Campbell RK, Channon KM, Ratnatunga C, Pillai R.** Minimally invasive vein harvesting significantly reduces pain and wound morbidity. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22(3):381-6.
[http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940\(02\)00296-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940(02)00296-8)
20. **Morris J, Butler MT, Samuels LE.** Minimally invasive saphenous vein harvesting. *Ann Thorac Surg* 1998;66(3):1026-8.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(98\)00709-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(98)00709-7)