

Aortobifemoral Bypass Olgularında Dakron ve Politetrafloroetilen Greftin Karşılaştırılması*

Rıza TÜRKÖZ, Banu DENİZ, Mert KESTELLİ, Cengiz ÖZBEK, Ayhan AKÇAY, Ece TONGUÇ,
Levent YILIK, Ahmet BALTALARLI, Mansur ŞAĞBAN

İzmir Devlet Hastanesi

Dakron ve PTFE (politetrafloroetilen) greftler günümüzde aortobifemoral bypass için yaygın olarak kullanılmaktadır. PTFE grafin Dakron grefte üstün olduğunu belirten bazı çalışmalar olmasına rağmen fark olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur.

İzmir Devlet Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniği'nde Ocak 1988 ile Eylül 1995 tarihleri arasında 69 hastaya aortobifemoral bypass (32 Dakron, 37 PTFE) uygulandı. Çalışmaya hipoplastik aort, rüptür ve suprarenal aort anastomozu gerektiren vakalar dahil edilmedi. Dakron ve PTFE greft grupları arasında ameliyat endikasyonu ve preoperatif risk faktörleri farklı değildi. Peroperatif bulgular karşılaştırıldığında kan kaybı ve transfüzyon miktarları arasında Dakron ve PTFE grubu olarak fark yoktu. Ancak ANV (anevrizma) olgularında grefte bağlı olmaksızın kan kaybı ve transfüzyon miktarı ASO (ateroskleroz) olgularından daha fazlaydı. (Dakron_{ASO} 544±378 ml, PTFE_{ASO} 680±482 ml, Dakron_{ANV} 1296±957 ml, PTFE_{ANV} 1124±790 ml, Trasfüzyon miktarı Dakron_{ASO} 1,6±1,4 Ü, PTFE_{ANV} 1,6±1,3 Ü, Dakron_{ANV} 4±2,8 Ü, PTFE_{ANV} 3,7±2,5 Ü). Yine tüm olgular arasında kristaloid infüzyonu, heparin dozu, aortik klemp süresi ve total operasyon zamanı farklı değildi. Miyokard infarktüsü geçiren (PTFE greftli) bir hasta kaybedildi. PTFE greftli bir olguda erken greft trombozu oluştu ve trombektomi yapıldı. Taburcu edilen 68 olgudan 55' ine operasyon sonrası takibinde ulaşıldı. Ortalama izlem süresi 3,5 yıldır (PTFE 4,2 yıl Dakron 3,1 yıl). Greft oklüzyonu sebebiyle 10 olgu (PTFE 6, Dakron 4) bu süre içerisinde başvurdu. Bu olgular dışında, kontrole çağrılan olgularda 2 Dakron greft oklüzyonu tespit edildi (toplam Dakron 6, PTFE 6).

Sonuç olarak Dakron ve PTFE pantolon greft kullanımını arasında bir fark olmadığını tespit ettik.

GKD Cer Derg 1997; 5: 212-217

Comparison of Dacron and Polytetrafluoroethylene Grafts for Aortobifemoral Bypass

Dacron and PTFE grafts are widely used for aortobifemoral by-pass. Although some studies have that PTFE is better than Dacron, other studies have shown that there is no difference between them.

At İzmir State Hospital Cardiovascular Surgical Clinic, 69 patients underwent aortobifemoral by-pass operation (32 Dacron, 37 PTFE). In that study, patients having hypoplastic aorta, rupture and requiring suprarenal reconstruction were excluded. No difference was found between the Dacron and the PTFE graft groups regarding operation indication and preoperative risk factors. There was no difference regarding blood loss and the amount of blood transfused perioperatively. But the aneurysm cases had a greater blood loss and required more transfusion regardless of the type of graft. (Blood loss Dakron_{ASO} 544±378 ml, PTFE_{ASO} 680±482 ml, Dakron_{ANV} 1296±957 ml, PTFE_{ANV} 1124±790 ml, the amounts of transfusion Dakron_{ASO} 1,6±1,4 Ü, PTFE_{ASO} 1,6±1,3 Ü, Dakron_{ANV} 4±2,8 Ü, PTFE_{ANV} 3,7±2,5 Ü). Also, there were no differences in milliliters of crystalloid infused, units of heparin administered, aorta clamp times and operative times. One patient died from myocardial infarction (a PTFE patient). Early graft thrombosis developed in one PTFE patient and a thrombectomy was performed. Out of the 68 patients, 55 patients were found in follow up. The average follow up period was 3.5 years (PTFE 4.2 years, Dacron 3.1 years). During this time, 10 patients (PTFE 6, Dacron 4) were admitted for graft occlusion. Out of those patients, graft occlusion was found in Dacron patient (ali together Dacron 6, PTFE 6).

In conclusion, there is no difference between the use of Dacron and PTFE Y-aortic bifurcation graft.

*Bu çalışma VIII. Ulusal Vasküler Cerrahi Kongresi'nde "sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Aorta iliak tıkanıklıklarda bypass için kullanılan materyal homogreft olmuştur (1). Ancak allogreft bulmadaki güçlükler ve greftte ileri dönemde anevrizma oluşumu problem oluşturmuştur. İlk suni greft Voorhees tarafından kullanılmıştır (2). Edwards ve DeBakey teflon ve dakronu bulmuşlardır ve 1957' den itibaren yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (3, 4). 1972 yılında PTFE' nin bulunmasından sonra femoropopliteal bypass için en uygun sentetik greft olduğunu görülmüştür. 1980'li yıllarda da aortoiliak tıkanıklıklarda dakron grefte iyi bir alternatif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde hem dakron hem de PTFE aortaliak tıkanıklıklarda ve anevrizma olgularında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada dakron ve PTFE pantolon greft kullanılarak aortabifemoral bypass yapılan hastalarımızda peroperatif ve postoperatif takiplerinde sonuçlarımızı karşılaştırdık.

Materyal ve Method

İzmir Devlet Hastanesi Damar Cerrahisi Kliniğinde Ocak 1988 ile Eylül 1995 tarihleri arasında 69 hastaya aortobifemoral bypass yapıldı. Hastaların yaş dağılımı 42 ile 82 arasında değişiyordu. Renal arterlerin yukarısında anastomoz gerektiren ve hipoplastik aortası olan vakalar çalışmaya dahil edilmedi. Yine rüptüre abdominal aort anevrizması ile acil olarak ameliyata alınan vakalar hariç tutuldu. Hastaların tamamı erkekti. Hastaların ameliyat endikasyonları Tablo 1'de gösterilmiştir. Her iki grupta klodikasyon intermitant en sık görülen cerrahi endikasyondur (Dakron greft grubunda % 46, PTFE grubunda % 43) Dakron veya PTFE greft kullanılması cerrahin seçimine bağlıydı. Woven dakron greftler kullanıldı. Kullanılan dakron greftler kollajen kaplı değildi ve albümin ile otoklavda herhangi bir işleme sokulmadı. Ancak heparinizasyondan önce prekloting uygulandı. Aortaya klemp konulmadan 5 dakika önce heparin 100 Ü/kg dozunda İV verildi ve daha sonra heparin nötröle edilmedi. Operasyonlar kalp damar

cerrahisi uzmanı veya uzman gözetiminde 3,5 yıldan daha kıdemli kalp damar cerrahisi asistanları tarafından yapıldı.

Tablo 1. Ameliyat endikasyonları

	PTFE	Dakron
Kladikasyon İntermitant	15	16
İstirahat ağrısı	5	8
Kritik iskemi	3	5
Anevrizma	9	8

Cerrahi teknik olarak tüm vakalara transperitoneal yaklaşıldı. Anevrizma vakaları dışında tüm vakalarda aort anatomozu uç-yan (end-to-side) yapıldı. Anevrizma olgularında uç uca (end-to-end) aort anastomozu sonrasında wrapping yapıldı. Femoral arter anastomozları tüm olgularda uç-yan (end-to-side) yapıldı. Tüm olgularda operasyon sırasında radial arterden invaziv arter basıncı ve santral venöz basınç takip edildi. Antibiyotik profilaksisi, operasyondan önce sefalosporin ve ameliyattan sonra 3 gün sefalosporin + aminoglikozit kombinasyonu şeklinde uygulandı. Antiagregan tedavi olarak hasta ora) almaya başladıktan sonra aspirin 300 mg/gün dozda başlandı. Femoral arterde oklüzyon olan olgularda ilaveden pentoksifilin 3x400 mg verildi.

Çalışmamızda her iki greft olgularında ameliyat sırasında kan kaybı, verilen kan ve kristaloid miktarı, heparin dozu, aortik iskemi süresi, operasyon zamanı, enken postoperatif komplikasyonlar ve izlem süresi sonunda greftin patent olup olmadığı araştırıldı. Greftin açık olup olmadığı femoral arter nabız muayenesi ve doppler ultrason tetkiki ile belirlendi.

İstatistik: Her iki greftin direkt olarak karşılaştırıldığı verilerde parametrik test olan iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanıldı. Peroperatif bulgular 4 grupta karşılaştırılırken nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi kullanıldı. Toplam

açıklık oranı yaşam tablosu (life table) metodu kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular

Her iki grup arasında yaş, hipertansiyon, sigara içilmesi, kalp hastalığı, diyabet ve böbrek hastalığı karşılaştırıldığında bir fark bulunmadı (Tablo 2). Peroperatif kan kaybı, transfüzyon miktarı, verilen kristaloid miktarı, heparin dozu, aortik klemp süresi ve total operasyon zamanı dakron ve PTFE greft takılan hastalarda tıkaçıcı damar hastalığı ve anevrizma olguları olarak ayrı ayrı tablo III' de gösterilmiştir. Kan transfüzyon u miktarının PTFE ve dakron greftlerde farklı olmadığı ancak anevrizma olgularında ASO olgularına göre istatistiksel olarak daha fazla kan gerektiği saptanmıştır ($p<0,001$). Yine aynı şekilde kan kaybı dakron ile PTFE greft kullanılanlar arasında fark göstermezken, anevrizma olgularında ASO olgularına göre daha fazla kan kaybı saptandı, ($p<0,001$). Ameliyat sırasında verilen kristaloid ve heparin dozu gruplar arasında farklı değildi. Aortik iskemi süresi ve operasyon süresi dakron greft kullanılan olgularda bir miktar daha kısa olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ayrıca anevrizma olgularında ASO'lu olgulara göre aortik iskemi süresi ve operasyon süresi daha uzundu ancak bu da anlamlı değildi.

Tablo 2. Hastaların preoperatif özellikleri

	Dakron	PTFE
Yaş (yıl)	62,17	60,13
Hipertansiyon	13	18
Sigara	29	32
Diyabet	4	2
Böbrek hastalığı	2	0

Tablo 3. Perioperatif bulgular

	Dakron (ASO)	PTFE (ASO)	Dakron (Anv)	PTFE (Anv)
Kan Trans. (Ü)	1,611,2	1,6±1,5	412,6*	3,712,1'
Kan kaybı (ml)	5441320	680±451	12961578*	1124±486*
Kristal. İnf. (ml)	3565±1864	377011289	415611634	423211580
Heparin (mg)	75±17	81±21	7111452+35	80±17
Aortik KKZ (dk)	57±26	59131		68±32
Operasyon Z (dk)	203±54	210±65	226178	233180

KKZ: Kros klemp zamanı, Z: Zamanı (* $p<0,001$)

Dakron ve PTFE greft kullanılan hastalarda anevrizmalı olguların sayısı her iki grup arasında istatistiksel bir fark göstermemiştir. Bu sebepten komplikasyonlar ve takip sonuçları birlikte değerlendirilmiştir. Hastalar genellikle 8 ile 12. günler arasında taburcu edildi. B hastaya operasyon sırasında gelişen miyokard infarktüsü sebebiyle postoperatif 3. günde kaybedildi. Bir olguda ameliyat sonrası greft trombozu gelişti ve bu olguya trombektomi yapıldı ve açıklık sağlandı. Diğer bir olguda postoperatif sol ayak birinci ve ikinci parmağında iskemi, takibinde de parmak amputasyonu gerekti. Bu olguda arterioarterial atherotrombotik mikroemboli gelişti ve abdominal aorta ileri derecede plaklı ve mikrotrombüsler içermekteydi. Her iki greft grubunda mortalite ve morbidite istatistiksel olarak fark oluşturmuyordu (Tablo 4). Gelişen yüzeysel yara enfeksiyonları lokal yara bakımı ve antibiotik ile tedavi edildi hiçbir greft enfeksiyonu gelişmedi. Tüm olgularda taburcu olurken femoral nabız mevcuttu.

Tablo 4. Postoperatif mortalite ve morbidite

	Dakron	PTFE
Hastane mortalitesi	0	1*
Trombektomi	0	1
MI	0	1*
Cilt enfeksiyonu	9	6
Lenfore	0	1
Parmak amputasyonu	1	0
Bacak amputasyonu	0	0

* Ex olan olgu MI olan olguydu. Mi: Miyokard infarktüsü

Hastalar ameliyattan 3 ile 81 ay sonrasında gelişen periyotlarda kontrole çağırıldı. Hastalar

telefon ve mektup ile kontrole çağrıldı. 68 taburcu edilen hastadan 13'ü sına hiçbir şekilde ulaşamadı ve bilgi edinilemedi. 55 hastaya direkt olarak ulaşıldı veya hayatta olmayan hastalardan yakınları aracılığı ile bilgi alındı. Hastaların 26 tanesi PTFE greft olgusu, 29 tanesi Dakron greft olgusuydu. Ortalama izlem süresi 3,5 yıldır {PTFE greft 4,2 yıl, Dakron 3,1 yıl}. Greft oklüzyonu sebebiyle kliniğimize başvuran 10 olgunun 6'sı PTFE greftli, 4'ü dakron greftli olguydu. Bu olgulara uygulanan tedavi ve sonuçları ex olduğu saptandı (Tablo 6). Bu olguların dışında kontrole çağrılan diğer hastalardan 2'sinde greft oklüzyonu saptandı. Her iki olguda dakron greft olgusuydu. Dakron greftlerde izlem süresinde açıklık % 79, PTFE greftlerde ise % 77 olarak saptandı.

Tablo 5. Greft oklüzyonu ile başvuran

6 olguya trombektomi
-4 PTFE
Tümünde açıklık sağlandı ve ikisine femoropopliteal bypass
-2 Dakron
1' i kaybedildi.
1' i amputasyon
2 olguya fibrinolitik tedavi
-1 PTFE
Greft açıklığı sağlandı ancak 3 ay sonra reoklüzyon
2 olguya tekrar aortafemoral bypass
-1 PTFE
Klinik düzelme sağlandı
-1 Dakron
Klinik düzelme sağlandı

Tablo 6. Hastaların uzun dönem takibinden mortalite

	Dakron	PTFE
Mİ	2	
KKY ex		1
GİS kanaması ex		1
SVH	1	1

Mİ: Miyokard infarktüsü, KKY: Konjestif kalp yetmezliği, GİS: Gastrointestinal, SHV: Serebrovasküler hastalık

Tartışma

Aortoiliak tıkaçıcı damar hastalıkları ve abdominal aort anevrizması ile birlikte iliak segmentleri tutan lezyonlarda prostatik greft ile aortobifemoral bypass yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde halen vasküler protez yapımında ideal materyal mevcut olmamasına rağmen dakron ve PTFE en yaygın olarak kullanılanlardır. Femoropopliteal bypass greftlemede PTFE'nin dakron grefte üstün olduğu saptanmıştır. Ancak aortobifemoral bypass'da birisinin diğerine üstünlüğü konusunda kesin bir fikir birliği yoktur. Cintora ve ark 312 aortofemoral olgusunda PTFE ve Dakron greftin 4 yıllık açıklığı arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (5). Fakat komplikasyonların PTFE grubunda daha az olduğunu belirtmiştir. Ayrıca kan tranfüzyonu ihtiyacının Dakron greft grubunda belirgin olarak daha fazla olduğunu saptamıştır (6). Ancak bu vakalarda kullanılan greftler 13x6,5 ve 14x7 mm'lik ince greftlerdir. Yine bunlara ilaveten PTFE greftin Dakrona üstün olduğunu belirten başka çalışmalar mevcuttur (7, 8). Buna karşılık son yıllarda yapılan çalışmalarda PTFE'nin hiçbir şekilde Dakrona üstün olmadığını belirten karşıt görüşte yayınlar da vardır (9,10).

Bu çalışmada etioloji ister anevrizma ister damar tıkanıklığı olsun kliniğimizde gerçekleştirilen aortobifemoral bypass olgularında kullanılan dakron ve PTFE grefti karşılaştırdığımızda kan kaybı, kan transfüzyonu, aortik klemp süresinin her iki greft arasında istatistiksel bir fark göstermediğini saptadık. Takip süresi sonunda da greftlerin açıklığı arasında da bir fark yoktu. Hiçbir vakada greft enfeksiyonu saptamadık. Yapılan çalışmalarda yaklaşık 5 yıllık greft açıklığı ister dakron olsun ister PTFE olsun % 90 civarında belirlenmiştir (5,10). Bizim çalışmamızda ise PTFE grubunda 4,2 yıllık izlemde % 77, Dakron grubunda 3,1 yıllık izlem sırasında % 79 açıklık oranı saptandı. Bu büyük farkın sebebi hastaların büyük kısmında hem inguinal ligamentin altında hem

de yukarısında yaygın damar tıkanıklığı olan Tip 3 lezyon mevcut olması ve hastaların yaygın olarak sigara kullanımına devam etmesiydi. Greft oklüzyonu saptanan olguların birisi dışında tümünün sigara kullanımına devam ettiği saptandı.

Anevrizma olguları dışında tüm olgularda aort anastomozu uç-yan yapıldı. Çoğu cerrah tarafından uç-uca anastomozun daha uygun anatomik pozisyon sağladığı bu sayede aortoduodenal fistül ve türbülansın daha az olacağı belirtilmiştir. Ancak son yıllardaki retrospektif çalışmalar her iki teknikten birinin diğerine üstünlüğü göstermemiştir (11). Ayrıca uç-uca anastomoz kullanıldığında ve eksternal iliak arterlerde tam tıkanıklık mevcutsa, hipogastrik ve inferior mezenterik arterler retrograd akım ile beslenmektedir. Ameliyat sonrası femoral nabızlar mevcut olmasına rağmen kalça bölgesinde kladikasyo yakınmaları ortaya çıkabilmektedir.

PTFE greftin enfeksiyonuna karşı daha dirençli olduğunu gösteren birçok laboratuvar ve klinik araştırma yapılmıştır (12, 13,14). Bunun PTFE'nin bakterilerin adezyonuna daha az olasılık veren düz yüzeye sahip olmasıyla ilişkili olabileceği belirtilmiştir (15). Biz hiçbir olgumuzda takip süresince greft enfeksiyonu saptamadık.

İdeal bir greftin tromboze olmaması istenir. Ancak sentetik greftler yapısına bağlı olarak trombositleri ve koagülasyon sistemini aktive eder (16). Bazı materyeller diğerlerinden daha az trombojeniktir. Örneğin safen venin suni greftlerden (17) ve PTFE' nin dakrondan daha az trombojenik olduğu indium 111 ile işaretli trombositler ile gösterilmiştir (18). Ayrıca grefte tromboz olduğu zaman trombektominin PTFE grefte Dakrona göre belirgin olarak daha kolay yapılabildiği belirtilmiştir (19). Greft oklüzyonu sebebiyle başvuran olgularımızdan PTFE grubunda trombektomi başarılı olurken Dakron grubunda trombektomi başarısız sonuç

vermiştir. Dakron greftlerde, embolektomi kateteri proksimal bölgeden çekilirken greftin uzaması buna yol açan en önemli faktör olabilir. PTFE greftin avantajları yanında elastikiyetinin az olması ile özellikle anastomoz kısmına daha fazla yük binmesi ile perianastomatik anevrizma ve neointimal hiperplazi daha fazla görülebilir (20, 21). Yine PTFE greftin anastomoz yerinde iğne deliklerinden kanama çeşitli vasküler cerrahlarca belirtilmiştir (22). Ancak bu durum bu greftler için özel olarak yapılmış sütürler ile problem oluşturmaktadır. Bunların yanında PTFE greftin Dakron grefte göre belirgin olarak pahalı olması PTFE greftin diğer dezavantajıdır.

Sonuç olarak aortobifemoral bypass uygulanacak olgularda peroperatif bakteriyemi riski ve ince greft kullanılması gereken vakalarda PTFE greft kullanılmasının teorik olarak daha uygun olacağını düşünmekteyiz. Ancak bu faktörler dışında Dakron ve PTFE karşılaştırıldığında perioperatif sonuçlar ve takiplerinde bir fark olmadığını saptadık. Cerrahın tecrübe ve alışkanlığına göre grefte karar verilmesinin uygun olacağını düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Oudot: La greffe vasculaire dans les thromboses du carrefour aortique. Presse Med 59: 234-236,1951.
2. Voorhees AB Jr, Jaretzki A III, Blakemore AH: Use of tubes constructed from Vinyon "N" cloth in bridging arterial defects: Preliminary report. Ann Surg 135: 332-36,1952.
3. Edwards WS: Plastic arterial grafts. Charles C Thomas, Springfield, III, 1957.
4. DeBakey ME, Crawford SE: Vascular prostheses. Transplant Bull: 4: 2-4,1957.
5. Cintora I, Pearce DE, Canon JA: A clinical survey of aortabifemoral bypass using two inherently different graft types. Ann Surg 208: 625-30,1988.
6. Burke PM Jr, Herrmann JB, Cutler BS: Optimal grafting methods for the small abdominal aorta. J Cardiovasc Surg 28: 420-6,1987.

7. Avramov S, Potrovic P, Fabri M: Bifurcated grafts (Dacron vs PTFE) in aortailiac reconstruction: Five years follow-up. J Cardiovasc Surg 28: 33-7,1987.
8. Lord RSA, Nash PA, Raj PT, et al: Prospective randomized trial of polytetrafluoroethylene for Y-aortic bifurcation grafts: I. Perioperative results, Ann Vasc Surg 3: 248-54,1988.
9. Polterauer P, Prager M, Holzenbein TH, et al: Dacron versus polytetrafluoroethylene for Y-aortic bifurcation grafts: A six-year prospective randomized trial. Surgery 111: 626-31,1992.
10. Fiedman SG, Lazzaro RS, Spier LN, Moccio C, Tortolani J: A prospective randomized comparison of Dacron and polytetrafluoroethylene aortic bifurcation grafts. Surgery 117: 7-10, 1995.
11. Clark ET, Webb T, Gewertz BL: Aortobifemoral bypass via transperitoneal approach Gewertz BL; Lower extremity arterial occlusive disease, Surg Clin North Am 75(4): 691-701, 1995.
12. Bergamini TM, Bandyk DF, Govostis D, et al: Infection of vascular prostheses caused by bacterial biofilms. J Vasc Surg 7: 21-30,1988.
13. Bandyk DF, Bergamini TM, Kiney EV, et al: in situ replacement of vascular prostheses infected by bacterial biofilms. J Vac Surg 13:573-83,1991.
14. Shah PM, Ito K, Clauss RH, et al: Expanded microporous polytetrafluoroethylene (PTFE) grafts in contaminated wounds: Experimental and clinic study. J Trauma 23:1030-3,1983.
15. Schmitt DD, Bandyk DF, Pexuet AJ, Towne JB: Bacterial adherence to vascular prostheses. J Vasc Surg 3: 732-4Ü, 1986.
16. Greisler HP: Interactions at the blood/material interface. Ann Vasc Surg 4: 98-103, 1990.
17. Goldman MD, Simson D, Hawker RJ, et al: Aspirin and dipyridamole reduce platelet deposition on prosthetic femoro-popliteal grafts in man. Ann Surg 198: 713-716, 1983.
18. Pumphrey CW, Chesebro JH, Dewanje MK, et al: in vivo quantitation of platelet deposition on human peripheral arterial bypass grafts using indium-111-labeled platelets: Effect of dipyridamole and aspirin. Am J Cardiol 51: 796-801,1983.
19. Veith FJ, Grupta S, Daly V: Management of early and late thrombosis of expanded polytetrafluoroethylene (PTFE) femorapopliteal bypass grafts: Favorable prognosis with appropriate reoperation. Surgery 87: 581-7,1980.
20. Abbott WM, Cambria RP: Control of physical characteristics (elasticity and compliance) of vascular grafts. Stanley JC: Biologic and Synthetic Vascular Prostheses. New York, Grune Stratton p 189-220,1982.
21. Gaylis H: Pathogenesis of anastomotic aneurysms. Surgery 90: 509-15, 1981. Miller CM, Sangiolo P, Jacobson JH II: Reduced anastomatic bleeding using new sutures with a needle-sutere diameter ratio of one. Surger 101: 156-60, 1987.