

Arteriyovenöz Fistül Operasyonları: Erken ve Geç Dönemde Revizyon Gerektiren Komplikasyonlar

ARTERIOVENOUS FISTULA OPERATIONS: ITS EARLY AND LATE-TERM COMPLICATIONS THAT NEED TO REVISION

Ybrahim Gökşin, Ahmet Baltalarlı, Gökhan Önem, Oya Rendeci, Mustafa Saçar, *Hakan Kara, *Engin Tulukođlu, *Tayfun Göktođan

Pamukkale Üniversitesi Týp Fakóltesi, Kalp Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalý, Denizli
*Ýzmir Atatürk Eđitim ve Arařtırma Hastanesi, Gödüs Kalp Damar Cerrahisi Kliniđi, Ýzmir

Özet

Amaç: Kronik böbrek hastaları hemodializ işlemi için, düşük komplikasyon oranına sahip ve uzun süre açık kalabilen kalıcı arteriyovenöz (AV) fistüllere gereksinim duyarlar. Bu çalışmada amacımız; AV fistül operasyonları sonrası erken ve geç dönemde cerrahi revizyon gerektiren komplikasyonları belirlemektir.

Materyal ve Metod: Çalışmaya, Pamukkale Üniversitesi Týp Fakóltesi ve Ýzmir Atatürk Eđitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Klinikleri'nde Ocak 1990 ve Ekim 1999 yılları arasında arteriyovenöz fistül operasyonu uygulanan ve erken dönem (ilk 48 saat) AV fistül komplikasyonu nedeniyle revizyon uygulanan 22 hasta (Grup 1) ile aynı kliniklere Eylül 1998 ve Ekim 1999 tarihleri arasında AV fistül operasyonlarının geç dönem komplikasyonları ile başvuran ve revizyon uygulan 33 hasta (Grup 2) dahil edildi.

Bulgular: Grup 1'deki toplam 22 hastanın; 11'inde tromboz (%50), 8'inde hematoma (%36.4) ve 3'ünde hemoraji (%13.6) nedeniyle revizyon uygulanırken, Grup 2'deki toplam 33 hastanın; 26'sında fistül trombozu (%79), 2'sinde ödem (%6), 1'inde arteriyal steal (%3), 3'ünde pseudoanevrizma (%9), 1'inde greft trombozu (%3) ve greft enfeksiyonu (%3) nedeniyle revizyon uygulandı.

Sonuç: Arteriyovenöz fistül operasyonları sonrası en sık görülen komplikasyon fistül trombozudur. Kronik böbrek hastalarında, primer ve sekonder fistül açıklılığını maksimize edecek stratejiler geliştirilebilir, diyaliz süresi uzatılabilir ve hasta morbiditesi ve mortalitesi azaltılabilir.

Anahtar kelimeler: Arteriyovenöz fistül, komplikasyonlar, revizyon

Türk Gödüs Kalp Damar Cer Derg 2004;12:180-183

Summary

Background: A patients with chronic renal disease for haemodialysis require a permanent arteriovenous fistulas (AVFs) which has a good long-term patency and a low complication rate. The objective of this study was to determine early and late-term complications of AVFs that need to surgical revision.

Methods: Twentytwo patients (called as Group 1) who operated from early (first 48 hours) complications of AVFs during the period between january '90 and october '99 in Cardiovascular Surgery Departments in Pamukkale University and Ýzmir Atatürk Education and Training Hospitals was included to this study. Also, 33 patients (called as Group 2) admitting to our hospital from late-term complications of AVFs that need to surgical revision during the period between september '98 and october '99 was included to this study.

Results: Surgical revision was performed in 11 patients (50%) due to thrombosis, in 8 patients (36.4%) due to hematoma and in 3 patients (13.6%) due to hemorrhage in Group 1. Surgical revision was performed in 26 patients (79%) due to thrombosis, in 2 patients (6%) due to oedema, in 1 patients (3%) due to arterial steal, in 3 patients (9%) due to pseudoaneurysm and in 1 patients (3%) due to graft thrombosis and graft infection in Group 2.

Conclusions: Fistula thrombosis is the most common complication of AVFs. A new strategies can be developed in order to maximize primary and secondary fistula patency and to prolong the use of AVFs and to decrease morbidity and mortality of the patients with AVFs.

Keywords: Arteriovenous fistula, complications, revision

Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2004;12:180-183

Giriş

Son yıllarda kronik böbrek yetmezliği olan hasta popülasyonunda artış gözlenmektedir, bunun sebebi sağlık hizmetlerinin ve tıbbi tedavi olanaklarının artmasıyla birlikte artan hasta yaşı ve diyaliz işlemi ile artan hasta sağ kalım oranıdır [1]. İlk hemodiyaliz aleti Kolff tarafından 1944 yılında yapılmış olmasına rağmen, kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda uzun süreli hemodiyaliz işleminin gerçekleştirilmesi ancak 1960 yılında Quinton ve arkadaşlarının teflon eksternal arteriyovenöz şuntları geliştirmesi ile mümkün olmuştur [2]. Kronik böbrek hastalarına; geçici ya da kalıcı kateter, internal ya da eksternal şuntlar, sentetik (ePTFE) veya biyolojik (safen veni, umbilikal ven grefti, sığır karotid arter) greftler ya da otojen ven kullanılarak yapılan arteriovenöz fistüller ile hemodiyaliz uygulanabilir [1].

Lokal anesteziyle ve kolay yapılması, erken ve geç dönem komplikasyon oranlarının düşük olması, uzun süreli ve sorunsuz kullanımının mümkün olması, pediatrik hasta grubu dahil hemen hemen her hastada uygulanabilir ve maliyetinin düşük olması nedeniyle hemodiyaliz için Brescia-Cimino radyosefalik arteriovenöz fistüllerin kullanılması günümüzde standart bir yöntem haline almıştır [3].

Arteriyovenöz fistül için öncelikle üst ekstremitte ve non-dominant kol tercih edilir. Üst ekstremitte radyosefalik, brakiosefalik, alternatif olarak transpoze brakioyasilik AV fistül açılabilir. Non dominant ya da dominant üst ekstremitte AV fistül yapılamıyorsa alt ekstremitte de AV fistül açılabilir, ancak komplikasyon oranları daha yüksektir.

Uygun ven bulunamayan hastalarda ise fistül için PTFE greftler kullanılır. PTFE haricinde biyolojik greft materyalleri de kullanılabilir ancak enfeksiyon, rüptür, anevrizma formasyonu, ve oklüzyon oranları daha yüksektir [1].

Cilt altından tünel açılarak santral ven içerisine kalıcı kateter yerleştirilerek de uzun süreli hemodiyaliz yapılabilir, ancak yüksek komplikasyon oranları (kateter tromboz oranı %25-40, sepsis oranı %2-18, santral ven trombozu oranı %30) nedeniyle pek tercih edilmez. [1].

Arteriyovenöz fistül operasyonu sonrası erken ve geç dönemde en sık karşılaşılan komplikasyon fistül trombozudur. Tromboze AV fistüllerde; cerrahi revizyon (Trombektomi ve/veya anastomoz revizyonu), perkutan mekanik tromboliz ya da farmakolojik tromboliz (Farmakomekanik tromboliz + tromboaspirasyon + anjiyoplasti) yöntemleri uygulanabilir [1]. Bu makalede, arteriyovenöz fistül operasyonları sonrası erken

ve geç dönemde karşılaştığımız ve cerrahi revizyon uyguladığımız komplikasyonlar belirtilerek, tartışılmıştır.

Materyal ve Metod

Hasta seçim protokolü

Çalışmaya, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi ve İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Klinikleri'nde Ocak 1990 ve Ekim 1999 yılları arasında arteriyovenöz fistül operasyonu uygulanan ve erken dönem (ilk 48 saat) AV fistül komplikasyonu nedeniyle revizyon uygulanan 22 hasta (Grup 1) ile aynı kliniklere Eylül 1998 ve Ekim 1999 tarihleri arasında arteriovenöz fistül operasyonlarının geç dönem komplikasyonları ile başvuran ve revizyon uygulan 33 hasta (Grup 2) dahil edildi.

Arteriovenöz fistül tekniği

Operasyon için öncelikle non-dominant kol tercih edildi. Operasyondan 30 dakika önce uygulanan tek doz cephazolin ile antibiyotik profilaksisi uygulandı. Hastaların tamamında işlem lokal anestezi (citanest flakon) ile gerçekleştirildi. Arter ve ven disseke edilip dalları bağlandı, serbestleştirilerek askıya alındı. Plastik bulldog klempler konmadan 3 dakika önce 50-100 U/kg heparin IV olarak uygulandı. Arteriyotomi ve venotomi yapıldıktan sonra 6/0 veya 7/0 polipropilen sütür ile yan-yan anastomoz yapıldı. Güçlü thrill alınamayan vakalarda venin proksimalinden venotomi ile girilerek anastomoz bölgesine, arter proksimali ve ven distaline koroner arter bujileri ya da 3F Fogarty kateteri ile mekanik dilatasyon ve topikal dilüe papaverin ile farmakolojik dilatasyon yapıldı. Ven üzerinde thrill palpe edildikten sonra venin proksimali, 2/0 ipek sütür ile anastomoz hattına yakın olarak bağlanıp kesilerek ayrıldı ve fistül uç-yan hale çevrilmiş oldu. Anastomoza yan-yan bağlanması, venede oluşabilecek aksiyel rotasyonun engellenmesine, anastomozun kolayca yapılabilmesine ve gerektiğinde ven distaline mekanik ve farmakolojik dilatasyon yapılmasına olanak sağladı. Distalde venin üzeri çevre dokular disseke edilerek serbestleştirildi. Cilt altı ve cilt 3/0 poliflaman absorbable sütür ile tek tek kapatıldı. Thrilli zayıf ve ven kalibrasyonu küçük olan hastalar hariç diğer hastalara ameliyat sonrası antikoagulan tedavi verilmedi.

Bulgular

Grup 1'deki 22 hasta aynı dönem içinde AV fistül operasyonu uygulanan toplam 355 hemodiyaliz hastasının %6.2'sini

Tablo 1. AVF'lerde erken dönem revizyon gerektiren komplikasyonlar.

Komplikasyon*	Tüm Hastalar İçindeki Oran	Komplikasyonlu Hastalar İçindeki Oran
Tromboz (11 hasta) ⁰	%3.1	%50
Hematoma (8 hasta)	%2.3	%36.4
Hemoraji (3 hasta)	%0.8	%13.6
Toplam (22 hasta)	%6.2	%100

*ilk 48 saat içerisinde revizyon gerektiren komplikasyonlar.

⁰Bu hastaların 4'ünde (%36.4) fistül fonksiyonel hale getirildi.

AVF = arteriyovenöz fistül

Tablo 2. AVF'lerde geç dönem revizyon gerektiren komplikasyonlar.

Komplikasyon	Komplikasyonlu Hasta Sayısı	Komplikasyonlu Hastalar İçindeki Oran
Tromboz ⁰	26	%79
Proksimal venöz stenoz*	2	%25
Ödem*	2	%6
Arterial Steal*	1	%3
Pseudoanevrizma ^b	3	%9
Graft Trombozu [#]	1	%3
Graft enfeksiyonu [#]	1	%3

⁰Bu hastaların 11'inde (%42.3) trombektomi ve venöz rekonstrüksiyon ile varolan fistül fonksiyonel hale getirildi. Diğer hastalara ise yeni AVF açıldı. 2 hastada ise otojen ven bulunamadığı için 4-7mm tapered PTFE greft ile brakioaksiller AVF yapıldı.

^{*}Tromboze AVF olup Duplex USG yapılan 8 hastadan 2'sinde proksimal venöz stenoz tespit edildi.

^{*}Ödemli 2 hasta ve arterial steal'i olan 1 hastada fistül brakiosefalik lokalizasyonda ve fonksiyoneldi. Bu 3 hastada fistül iptal edilerek diğer koldan AVF açıldı.

^bPseudoanevrizmalı 3 hastadan 1'inde fistül fonksiyoneldi. 1 pseudoanevrizma venöz ponksiyon yerinde iken, 2'si anastomoz bölgesinde idi.

[#]Yapılı ve diabetik olan bu hastada greft enfekte ve tromboze idi. İnfeksiyon etkeni stafilokokus aureus idi.

Not: Tablo, Geç dönem komplikasyonu ile kliniğimize başvuran 33 AVF hastasındaki komplikasyonlar dikkate alınarak yapılmıştır.

(%54.6) kadındı ve yaş ortalaması 46 (en küçük 12 en büyük 72) idi. Grup 1'de 11 hasta ile en sık revizyon gerektiren komplikasyon fistül trombozu idi. Bu hastaların 4'ünde (%36.4) revizyon sonrası fistül fonksiyonel hale getirildi. Diğer revizyon nedenleri Tablo 1'de gösterilmektedir. Grup 2'deki 33 hastanın ise 15'i (%45.5) erkek, 18'i (%54.5) kadındı ve yaş ortalaması 52.4 (en küçük hasta yaşı 21 en büyük hasta yaşı 74) idi. Grup 2'de 26 hasta ile en sık revizyon gerektiren komplikasyon yine fistül trombozu olarak tespit edildi. Bu hastaların 11'inde (%42.3) trombektomi ve venöz rekonstrüksiyon ile fistül fonksiyonel hale getirildi. Diğer revizyon nedenleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tartışma

Arteriyovenöz fistül operasyonları sonrası erken dönemde; tromboz, hematoma, hemoraji, enfeksiyon, geç dönemde ise; tromboz, ekstremitte ödemi, arterial steal, ekstremitte iskemi, pseudoanevrizma, greft enfeksiyonu gibi lokal komplikasyonlar ya da fistül debisinin yüksekliğine bağlı kalp yetmezliği gibi sistemik komplikasyonlar nedeniyle hospitalizasyon ve cerrahi revizyon gerekliliği olabilmektedir [4-10].

Kadınlarda, diabetik hastalarda, sigara içenlerde, periferik vasküler hastalık ve kardiyovasküler hastalığı olanlarda AV fistül komplikasyon oranlarının daha fazla olduğu bildirilmektedir [4,6,11].

Erken ve geç dönemde en sık görülen AV fistül komplikasyonu fistül trombozudur (%3-%14.5) [9,12]. Bizim hastalarımızda da en sık görülen komplikasyon fistül trombozu idi. Erken dönemde revizyon uygulanan hastaların %50'sinde (tüm hastaların %3.1'i), geç dönemde revizyon uygulanan hastaların ise %79'unda revizyon nedeni fistül trombozu idi.

Arteriyovenöz fistül trombozlarında cerrahi revizyonla sağlanan açıklık oranları %25-50 olarak bildirilmektedir [13,14]. Bizim hastalarımızda ise; erken dönemde, trombektomi ve/veya anastomoz revizyonu ile hastaların %36.4'ünde, geç dönemde ise hastaların %42.3'ünde fistül açıklığı sağlanmıştır. Tromboze AV fistüllerde cerrahi revizyon dışında perkutan mekanik tromboliz ya da farmakolojik tromboliz yöntemleri de uygulanabilir. Ancak revizyon sonrası 12. ayda fistüllerin açık kalma oranı, cerrahi lehine olmakla birlikte

Tromboz nedeniyle fistülü çalışmayan hastalarda; otojen AV fistüllerin %60'ından, PTFE fistüllerin ise %80'inden fazlasında trombozun nedeni venöz sirkülasyondaki darlıktır [1]. Ekstremitte ödem, hemodiyaliz sonrası uzun süren kanama veya hematoma oluşması, fistüldeki palpable thrillin pulsasyona dönüşmesi, proksimal venöz stenozun göstergeleridir. Kateter kullanımı santral venöz stenozu ve fistül trombozunu artırır [16]. Santral venöz kanülasyon nedeniyle subklavyan ven stenozu oranı %20-40 olarak bildirilmektedir [17,18]. Bizim çalışmamızda ise fistülü tromboze olan ve Duplex USG yapılan 8 hastanın 2'sinde (%25) proksimal venöz stenoz tespit edildi. Proksimal santral ven stenozlarında PTA hatta stent uygulanabilir ancak açıklık oranları oldukça düşüktür, balon sonrası açıklık oranı %23-29 iken, stent sonrası 1 yıllık açıklık oranı ise %20-22'dir [19,20]. Distal darlık nedeniyle de AV fistüllerde tromboz gözlenmektedir. Distal darlık nedeniyle revizyon sonrası sağlanan açıklık oranı 1 yıllık süre için %57 olarak bildirilirken, PTA sonrası sağlanan açıklık ise %16-44'dür [21-24].

İnfeksiyon oranı otojen fistüllerde %0-6, PTFE kullanılarak yapılan fistüllerde ise %8-19'dur [1,25]. Erken dönemde 4 hastada (%1.2) enfeksiyon gözlemledik, ancak lokal yara bakımını ve medikal tedavi ile hepsinde kür sağlandı. Geç dönemde greft trombozu ve enfeksiyonu nedeniyle 1 hastada (komplikasyonlu hastalar içindeki oranı %3) revizyon uyguladık.

Arteriyal steal, AV fistül sonrası özellikle fistül alt ekstremitte ve hastada diabet ve periferik arteriyel hastalık mevcutsa görülür, ancak üst ekstremitte brakial fistüllerde de görülebilir [6]. Brakiosefalik AV fistüllerde arterial steal oranı %10-20'dir, dialize girmeden fistülün tıkanma (primer failure) oranı ise %11-30'dur, diabetik ve yapılı hastalarda bu oranlar daha da artar. Arteriyal steal nedeniyle ekstremitteyi tektid eden iskemiye sekonder acil cerrahi girişim gereken hasta oranı %3.9 olarak bildirilmektedir [7,26]. Arteriyal steal tespit edilen hastamız (komplikasyonlu hastalar içindeki oranı %3) diabetikti ve fistül brakiosefalik lokalizasyonda idi. Arteriyovenöz fistül operasyonları sonrası anastomoz bölgesinde yada venöz ponksiyon bölgesinde pseudoanevrizma görülebilir. Fistül alt ekstremitte ise pseudoanevrizma

görülme oranı %16'lara kadar çıkmaktadır [6]. Geç dönemde revizyon uyguladığımız 3 hastada (%9) pseudoanevrizma mevcuttu. Pseudoanevrizmalardan 1'i venöz ponksiyon yerinde iken, 2'si anastomoz bölgesinde idi.

Arteriyovenöz fistüllerde uzun dönem açıklığın sağlanması için, preoperatif cerrahi değerlendirilmenin erken yapılması, otojen venlerin kullanımı, ardyık AV fistül girişimleri için üst ekstremitede proksimaldeki venlerin korunarak öncelikle distal arteriyovenöz fistüllerin açılması, üst ekstremitede venlerinde gereksiz ve sık venöz ponksiyon yapılmaması, subklavyan ven stenozu ya da obstrüksiyonuna neden olabilen perkutan kateter girişimlerinin öncelikle jugular ven ya da femoral ven yolu kullanılarak yapılması, renal replasman tedavisine başlamadan önce arteriyovenöz fistülün açılması, arteriyovenöz fistül operasyonu sonrası oluşabilecek komplikasyonların hızlı ve etkin tedavisi, medikal tedavi ile intimal hiperplazinin önlenmesi ve matür hale gelen arteriyovenöz fistüller kullanılırken doğru venöz ponksiyon kurallarına uyulması gerekmektedir.

Kronik böbrek hastalarında, primer ve sekonder fistül açıklığını maksimize edecek stratejiler geliştirilerek dializ süresi uzatılabilir ve hasta morbiditesi ve mortalitesi azaltılabilir.

Referanslar

1. Murphy GJ, White SA, Nicholson ML. Vascular access for haemodialysis. *Br J Surg* 2000;87:1300-15.
2. Connall TP, Wilson SE. Vascular access for haemodialysis. In: Rutherford RB, eds. *Vascular Surgery*, 4th ed. Philadelphia: WB Saunders. 1995:1233-44.
3. Baltalarlı A, Önem G, Gökbin Y, Yılık L. Brescia-Cimino arteriovenöz fistül deneyimlerimiz. *Damar Cer Derg* 2000;1:28-30.
4. Konner K, Hulbert-Shearon TE, Roys EC, Port FK. Tailoring the initial vascular access for dialysis patients. *Kidney Int* 2002;62:329-38.
5. Ravichandran R, Rao SM, Bokade CM, Abraham V. Ulnobasilic arteriovenous fistulae for hemodialysis. *Dial Transplant* 1999;28:314-6.
6. Vogel KM, Martino MA, O'Brien SP, Kerstein MD. Complications of lower extremity arteriovenous grafts in patients with end stage renal disease. *South Med J* 2000;93:593-5.
7. Lazarides MK, Stamos DN, Panagopoulos GN, Tzilalis VD, Eleftheriou GJ, Dayantas JN, Staamos DN. Indications for surgical treatment of angioaccess-induced arterial "steal". *J Am Coll Surg* 1998;187:422-6.
8. Utzig MJ, Foitzik Th, Dollinger P, Buhr HJ. Ist die chirurgische revision von ePTFE dialyseshunts gerechtfertigt? [Patency of surgically revised ePTFE-dialysis access grafts]. *Zentralbl Chir* 2002;127:123-7.
9. Meyer F, Müller JS, Bürger T, Halloul Z, Lippert H. Experiences with ambulatory arteriovenous shunt surgery. A cost-benefit analysis. *Chirurg* 2002;73:274-8.
10. Dikow R, Schwenger V, Zeier M, Ritz E. Do AV fistulas contribute to cardiac mortality in hemodialysis patients? *Semin Dial* 2002;15:14-7.
11. Astor BC, Coresh J, Powe NR, Eustace JA, Klag MJ. Relation between gender and vascular access complications in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2000;36:1126-34.
12. Wolowczyk L, Williams AJ, Donovan KL, Gibbons CP. The snuffbox arteriovenous fistula for vascular Access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;19:70-6.
13. Kherlakian GM, Roedersheimer LR, Arbaugh JJ, Newmark KJ, King LR. Comparison of autogeneous fistula versus expanded polytetrafluoroethylene graft fistula for angioaccess in hemodialysis. *Am J Surg* 1986;152:238-43.
14. Palder SB, Kirkman RL, Whittemore AD, Hakim RM, Lazarus JM, Tilney NL. Vascular access for hemodialysis. Patency rates and results of revision. *Ann Surg* 1985;202:235-9.
15. Marston WA, Criado E, Jaques PF, Mauro MA, Burnham SJ, Keagy BA. Prospective randomized comparison of surgical versus endovascular management of thrombosed dialysis access grafts. *J Vasc Surg* 1997;26:378-81.
16. Jean G, Vanel T, Chazot C, Charra B, Terrat JC, Hurot JM. Prevalence of stenosis and thrombosis of central veins in hemodialysis after a tunneled jugular catheter. *Nephrologie* 2001;22:501-4.
17. Anderson CB, Gilula LA, Harter HR, Etheredge EE. Venous angiography and the surgical management of hemodialysis fistulas. *Ann Surg* 1978;187:194-204.
18. Schwab SJ, Quarles LD, Middleton JP, Cohan RH, Saeed M, Dennis VW. Hemodialysis-associated subclavian vein stenosis. *Kidney Int* 1988;33:1156-9.
19. Vesely TM, Hovsepian DM, Pilgram TK, Coyne DW, Shenoy S. Upper extremity central venous obstruction in hemodialysis patients: treatment with Wallstents. *Radiology* 1997;204:343-8.
20. Gray RJ, Horton KM, Dolmatch BL, Rundback JH, Anasia D, Aquino, AO. Use of Wallstents for hemodialysis access-related venous stenoses and occlusions untreatable with balloon angioplasty. *Radiology* 1995;195:479-84.
21. Oakes DD, Sherck JP, Cobb LF. Surgical salvage of failed radiocephalic arteriovenous fistulae: techniques and results in 29 patients. *Kidney Int* 1998;53:480-7.
22. Safa AA, Valji K, Roberts AC, Ziegler TW, Hye RJ, Oglevie SB. Detection and treatment of dysfunctional hemodialysis access grafts: effect of a surveillance on grafts patency and the incidence of thrombosis. *Radiology* 1996;199:653-7.
23. Turmel-Rodrigues L, Pengloan J, Blanchier D, Abaza M, Birmele B, Hailot O. Insufficient dialysis shunts: improved long-term patency rates with close hemodynamic monitoring, repeated percutaneous balloon angioplasty, and stent placement. *Radiology* 1993;187:273-8.
24. Glanz S, Gordon DH, Butt KMH, Hong J, Lipkowitz GS. The role of percutaneous angioplasty in the management of chronic hemodialysis fistulas. *Ann Surg* 1987;206:777-81.
25. Keferstein RD, Fiedler C, Pelster FW, Reers B. Infection prophylaxis and infection control in vascular access surgery. *Vasc Surg* 1992;26:300-6.
26. Dunlop Mg, Mackinlay JY, Jenkins AM. Vascular access: experience with the brachiocephalic fistula. *Ann R Coll Surg Engl* 1986;68:203-6.