

## Hemodiyaliz amaçlı arteriyovenöz fistüllerde revizyon gerektiren geç dönem komplikasyonlar

*Late complications requiring revision of arteriovenous fistulae for hemodialysis*

Ali Rahman, Kadir Kaan Özsin

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Elazığ

**Amaç:** Hemodiyaliz hastalarında arteriyovenöz fistül oluşturulması sonrası geç dönemde ortaya çıkan komplikasyonlar ve fistül açıklığı sağlamak için uygulanan cerrahi girişimlerin sonuçları değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Arteriyovenöz fistül oluşturulmasından en az bir yıl sonra cerrahi girişim gerektiren komplikasyon gelişen 79 hastaya (42 erkek, 37 kadın; ort. yaş 55±13; dağılım 9-73) toplam 101 revizyon işlemi uygulandı. Komplikasyona neden olan fistül yerleri el bileği (n=32, %31.7) ve antekübital bölge (n=69, %68.3) olarak ikiye ayrıldı. Olguların tümü ameliyat öncesinde Doppler ultrasonografi ile incelendi. Hemodiyaliz sırasında veya sonrasında fonksiyonunu yitiren fistüllere ilk 24 saat içinde müdahale edildi.

**Bulgular:** Ameliyat nedenleri, tromboz (n=40, %39.6), venöz anevrizma (n=24, %23.8) elde iskemi (n=16, %15.8), hematoma (n=2, %2), el veya kolda ödem (n=7, %6.9), venöz hipertansiyon (n=8, %7.9) ve enfeksiyon (n=4, %4) idi. Revizyon sonrası trombozlu olguların %52.5'inde açıklık sağlanırken, fistül korunma yüzdeleri anevrizmada %12.5, ödem ve venöz hipertansiyonda %47, iskemik olgularda %68.7 bulundu.

**Sonuç:** Arteriyovenöz fistüle bağlı gelişen komplikasyonlar, morbidite artışı ve hastanede kalış sürelerinin uzamasına yol açarak hastaların yaşam kalitesini ve süresini olumsuz etkilemektedir. Uygun cerrahi tekniğin kullanılması ve doğru hemodiyaliz girişiyle komplikasyonların azalacağını düşünüyoruz.

**Anahtar sözcükler:** Anastomoz, cerrahi; arteriyovenöz fistül/komplikasyon; arteriyovenöz şant, cerrahi/komplikasyon; renal diyaliz; vasküler açıklık; vasküler cerrahi işlem.

**Background:** We evaluated late complications of arteriovenous fistula creation for vascular access in hemodialysis patients and the results of surgical interventions to maintain fistula patency.

**Methods:** The study included 79 patients (42 males, 37 females; mean age 55±13 years; range 9 to 73 years) who underwent a total of 101 surgical interventions for complications occurring at least one year after creation of an arteriovenous fistula. Fistulae that gave rise to complications were at the wrist (n=32, 31.7%) and in the antecubital region (n=69, 68.3%). All the patients were evaluated by Doppler ultrasonography before surgery. Interventions to restore patency were performed within the first 24 hours of hemodialysis.

**Results:** Complications requiring revision included thrombosis (n=40, 39.6%), venous aneurysm (n=24, 23.8%), ischemia of the hand (n=16, 15.8%), hematoma (n=2, 2%), edema in the upper extremity (n=7, 6.9%), venous hypertension (n=8, 7.9%), and infection (n=4, 4%). Fistula patency was restored in 52.5% of thrombosed patients, 47% of patients with edema and hypertension, 68.7% of ischemic cases, and in only 12.5% of patients with aneurysms.

**Conclusion:** Complications associated with arteriovenous fistulae not only increase morbidity and length of hospital stay, but also decrease quality of life and life span. These complications can be reduced by appropriate surgical technique to establish arteriovenous fistula and proper hemodialysis access.

**Key words:** Anastomosis, surgical; arteriovenous fistula/complications; arteriovenous shunt, surgical/complications; renal dialysis; vascular patency; vascular surgical procedures.

Kronik böbrek yetmezlikli hastalarda otojen arteriyovenöz fistül oluşturulması hemodiyaliz uygulamasını kolaylaştırarak, olgunun yaşam kalitesini yükseltmektedir.<sup>[1]</sup> Hemodiyaliz uygulamaları için oluştur-

lacak ideal bir damar erişim yöntemi uzun ömürlü ve düşük komplikasyon oranlarına sahip olmalı, yeterli kan akımı geçişine olanak sağlamalıdır.<sup>[2]</sup> Fonksiyonel bir arteriyovenöz fistül için yeterli uzunlukta vasküler

Geliş tarihi: 20 Şubat 2007 Kabul tarihi: 1 Temmuz 2007

Yazışma adresi: Dr. Kadir Kaan Özsin, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, 23119 Elazığ.  
Tel: 0424 - 233 35 55 e-posta: kaanozsins@yahoo.com

alana ve en az 300-400 ml/dk kan dolaşımına ihtiyaç vardır.<sup>[3]</sup> Hemodiyaliz amacıyla açılan arteriyovenöz fistüllerde hemodinamik değişikliklerin yanı sıra erken dönemde kanama, tromboz, ekstremitte iskemisi lokal enfeksiyon, ödem, venöz hipertansiyon ve venöz anevrizma gibi komplikasyonlarla azımsanmayacak sıklıkta karşılaşılmaktadır.<sup>[4,5]</sup> Komplikasyonlar morbidite artışına ve hastanede kalış sürelerinin uzamasına yol açarak hastaların yaşam kalitesi ve süresini olumsuz etkilemektedir.

Bu çalışmada arteriyovenöz fistül açılmış olgularda fistüle bağlı olarak geç dönemde ortaya çıkan ve cerrahi girişim uyguladığımız komplikasyonların tedavi sonuçları değerlendirildi.

### HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ocak 1996 ve Kasım 2006 tarihleri arasında kliniğimizde geç dönemde ortaya çıkan ve cerrahi girişim gerektiren arteriyovenöz fistül komplikasyonları geriye dönük olarak değerlendirildi. Çalışmaya en az bir yıldır üst ekstremitede oluşturulmuş arteriyovenöz fistülden aktif olarak hemodiyalize girmekte iken son zamanlarda sorun yaşayan hastalar alındı. Arteriyovenöz fistülle ilgili sorun nedeniyle 79 hastaya (42 erkek, 37 kadın; ort. yaş 55±13; dağılım 9-73) toplam 101 revizyon uygulandı. Komplikasyona neden olan fistül yerleri el bileği (Snuff-box ve Brescia-Cimino) ve antekübital bölge olarak ikiye ayrıldı. Elektif cerrahiye alınan olguların tümü ameliyat öncesinde Doppler ultrasonografi ile incelendi. Hemodiyaliz sırasında veya sonrasında fonksiyonunu yitiren fistüllere aynı gün veya ilk 24 saat içinde müdahale edildi.

### BULGULAR

Cerrahi girişim gerektiren komplikasyonlara neden olan fistüllerin 32'si (%31.7) el bileğinde, 53'ü (%52.5) otojen greft ile antekübital bölgede, 16'sı ise (%15.8) suni greft ile antekübital bölgede oluşturulmuştu. Ameliyat nedenleri, tromboz (n=40, %39.6), venöz anevrizma (n=24, %23.8) (Şekil 1), elde iskemi (n=16, %15.8), hematoma (n=2, %2), el veya kolda ödem (n=7, %6.9),

venöz hipertansiyon (n=8, %7.9) (Şekil 2) ve enfeksiyon (n=4, %4) idi. Komplikasyonların fistül yerlerine göre dağılımı Tablo 1'de gösterildi.

Akut trombozlarda trombektomi uygulanırken, anastomoz bölgesinde intimal hiperplazi ya da sık tekrarlanan ponksiyonlar sonucu gelişen fibrozis olgularında stenotik segmentlere yama plasti veya rezeksiyon sonrası uç uca anastomoz ile genişletme yapıldı. Tromboze fistüllerin 21'inde (%52.5) fistül açıklığı sağlanırken 19'unda yeni fistül oluşturuldu.

Arteriyovenöz fistül bölgesini de içine alan 21 anevrizmatik olgudan ikisinde arteriyel kontrol sonrası brakioyosefalik fistül iptal edilip arter devamlılığı revers safen ven interpozisyonu ile sağlandı. Diğer 19 hastada ise anastomoz hattı açılarak brakial veya radyal artere primer tamir ya da yama plasti uygulandı. Anevrizma keseleri çıkarılıp venöz yol iptal edilerek diğer koldan yeni arteriyovenöz fistül açıldı (Şekil 3). Sadece venöz ponksiyon yerlerinde anevrizma gelişen üç olguda anevrizmatik kese rezeke edildi, devamlılık uç uca anastomoz ile sağlanarak fistül korundu.

İskemi gözlenen 16 fistülün 11'inde anastomoz hattının daraltılması yeterli oldu. Anastomoz hattının daraldığı olgularda anastomozun proksimal ve distalindeki artere kanül yerleştirilerek basınç hattı yardımıyla basınçlar monitörize edildi. Geçici oklüzyon manevralarıyla distaldeki basıncın proksimale yaklaştığı olgularda daraltma işlemi uygulanarak fistül korundu. Diyabetli ve arteriyel yapının kalsifik olduğu beş olguda daraltma işlemine gidilmeyip fistüller iptal edildi.

Ödem, hastaların üçünde radyosefalik arteriyovenöz fistüle bağlı olarak ökol ve el sırtında sınırlıydı ve yüksek akımlı şant nedeniyle venöz dönüşün engellenmesi sonucu ortaya çıkmıştı. *Side-to-side* olarak fistül oluşturulan bu hastalarda proksimal ven bölgesine ligasyon uygulandı. Dört hastada ise ödem brakioyosefalik *end-to-side* anastomozlu arteriyovenöz fistüle bağlı gelişmiş ve tüm kolu kapsıyordu. Bu hastalarda Doppler ultrasonda subklavyan vende darlık saptandı ve fistülleri iptal edildi.

**Tablo 1. Revizyon gerektiren geç komplikasyonlar ve fistül yerleri**

	El bileği düzeyi		Antebrakiyal otojen greft		Antebrakiyal sentetik greft		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Tromboz	18		11		11		40	39.6
Hematoma	–		1		1		2	2.0
Venöz anevrizma	10		14		–		24	23.8
İskemi	1		15		–		16	15.8
Ödem	3		4		–		7	6.9
Venöz hipertansiyon	–		8		–		8	7.9
Enfeksiyon	–		–		4		4	4.0
<i>Toplam</i>	32	31.7	53	52.5	16	15.8	101	



**Şekil 1.** Hemodiyaliz giriş bölgelerinde oluşan venöz anevrizmaların dıştan görünümü.

Antebrakiyal bölgedeki yüksek akıma bağlı kolda oluşan ağrılı ödem, kollaterallerde belirginleşme ve renk değişikliği venöz hipertansiyon olarak kabul edildi. Bu hastaların tümünde *side-to-side* anastomoz vardı. Konjestif kalp yetmezliği gelişen bir hastada ve kalp kapak sorunları olan ileri yaştaki iki hastada fistüller kapatıldı. Diğer beş hastada anastomoz hattı daraltılarak ve proksimal ven yolu ligate edilerek fistül debisi düşürüldü.

Enfeksiyon nedeniyle girişim yapılan dört fistül de, antebraikiyal bölgede sentetik greftle oluşturulan fistüllerdi ve greftlerin tamamı çıkarıldı. Greftlere -enfekte olmadan önce- en az bir kere tromboz nedeniyle trombektomi uygulanmıştı, bir olguda da birer ay arayla üç kez tekrarlanmıştı.

### TARTIŞMA

Arteriyovenöz fistül ameliyatları sonrası geç dönemde tromboz, ekstremitte ödemi, ekstremitte iskemisi, anevrizma ve greft enfeksiyonu gibi lokal kompli-



**Şekil 3.** Radyosefalik arteriyovenöz fistül sonrası venöz yapı boyunca gelişen tromboze anevrizma keselerinin ameliyat görünümü.



**Şekil 2.** Brakiyosefalik arteriyovenöz fistül sonrası gelişen venöz hipertansiyon.

kasyonların yanı sıra fistül debisinin yüksekliğine bağlı kalp yetmezliği gibi sistemik komplikasyonlar da gelişebilir. Tromboz ve darlık en sık görülen komplikasyondur.<sup>[6-11]</sup> Türk Nefroloji Derneği'nce yayınlanan Türkiye'de Nefroloji-Diyaliz ve Transplantasyon Raporu-2003'te fistülü tıkanan hastaların %72.5'ine yeni fistül açıldığı ve %17.3'ünde cerrahi revizyon, %10.2'sinde ise radyolojik girişim denendiği bildirilmiştir.<sup>[12]</sup> Rapordan tromboz ve darlık durumunda, revizyon şansı kullanılmadan yeni fistül oluşturma yoluna gidildiği anlaşılmaktadır. Fistüllerde arterdeki arteriyoskleroz veya anastomoz bölgesinde oluşan intimal hiperplazi yanında venöz bölgede aynı yerden tekrarlanan ponksiyonlar sonucu oluşan skar dokusu fistül susmasının en sık nedenleridir.<sup>[6,13]</sup> Ayrıca, santral venlerdeki darlık veya tıkanıklıklar fistülün venöz akımını azaltarak tomboza neden olurlar. Fistül bölgesine travma veya aşırı kompresyon fistül trombozu nedeni olabilir. Zeebregts ve ark.<sup>[14]</sup> hemodiyaliz sırasında oluşan hipotansiyonun da fistül trombozlarına etkisinin olabileceğini belirtmişlerdir. Revizyon uyguladığımız komplikasyonlar arasında tromboz %39.6 ile birinci sırada yer almaktaydı. Gökşin ve ark.nın<sup>[15]</sup> geç dönemde revizyon uyguladıkları hastaların %79'unda revizyon nedeni fistül trombozu olmuş ve %42.3 oranında fistül açıklığı sağlanmıştır. Bir başka çalışmada tromboz nedeniyle cerrahi revizyon uygulanan fistüllerin %63'ünde başarı sağlanmıştır.<sup>[16]</sup> Bizim uygulamamızda ise bu oran %52.5 olarak bulundu.

Arteriyovenöz fistül ameliyatları sonrası anastomoz bölgesinde ya da venöz ponksiyon bölgesinde anevrizma veya psödoanevrizma görülebilir. Venin aşırı dilatasyonu ve mobilizasyonu anevrizma oluşumuna yol açan damar duvarı hasarına neden olur.<sup>[17]</sup> Anastomoz tekniğindeki hatalar, devamlı tekrarlayan enjeksiyon, giriş yerine travma ve enfeksiyon yalancı ya da gerçek venöz anevrizma gelişimine neden olan etmenlerdir.<sup>[3]</sup>

Psödoanevrizma genellikle tekrarlanan ven ponksiyon bölgesinde gelişirken, gerçek anevrizma daha çok anastomoz bölgesinde oluşur.<sup>[18]</sup> Anevrizma oluşumunu engellemek için, fistül çapı arter çapının %75'ini veya 5 mm'yi geçmemeli ve devamlı aynı yere ponksiyon yapılmamalıdır. Arteriyovenöz fistül komplikasyonu sonucu gelişen anevrizmaların tedavisinde renkli Doppler ultrasonografi eşliğinde manuel kompresyon-ligasyon, endovasküler greft implantasyonu, embolizasyon, ultrason kılavuzluğunda trombin enjeksiyonu ve cerrahi rekonstrüksiyon uygulanabilmektedir.<sup>[19-21]</sup> Fistül geliştiğinde, ekstremitenin distalinde vasküler yetmezlik bulguları veya üzerindeki deride enfeksiyon olduğunda kendiliğinden yırtılma riski nedeniyle ameliyat edilmelidir.<sup>[22]</sup> Cerrahi sırasında anevrizmaya kısmi rezeksiyon yapılması yeterli oluyorsa fistülün korunması sağlanabilir. Çalışmamızda, fistülü korunan olguların tümünde anevrizma venöz ponksiyon yerindeydi ve kısmi rezeksiyonun ardından venöz yolun tamiri sonrasında devamlılık sağlandı.

Venöz hipertansiyon ve ekstremitede ödem gelişimini etkileyen unsurlar anastomoz tekniği, fistülün yeri ve venöz trombozdur.<sup>[23]</sup> *Side-to-side* anastomoz tekniği, anastomoz çapının genişliği ve santral vende tromboz olması, fistüle bağlı ödem ve venöz hipertansiyonun oluşumunda etkili olmaktadır.<sup>[24]</sup> Benzer şekilde, santral venöz tromboz varlığında arteriyovenöz fistül nedeniyle artan venöz akım dönüşü engellenecek ve venöz konjesyon sonucunda ekstremitede ödem, venöz hipertansiyon oluşacaktır. Daha çok suni greftli fistüllerde görülmekle birlikte, nadiren nativ fistüllerde de yüksek fistül akımına bağlı hipersirkülasyon sonucunda riskli hastalarda konjestif kalp yetmezliği gelişebilir.<sup>[25]</sup> Eğer olay *side-to-side* anastomozla bağlı ise arteriyovenöz fistül ligasyonu ya da anastomoz hattının altında kalan ven yolunun ligasyonu yapılmalıdır.<sup>[26,27]</sup> Venöz hipertansiyon ve ödem nedeniyle revizyon uyguladığımız olguların %73.3'ünde *side-to-side* anastomoz tekniği ile karşılaşıldı. Kalp yetmezliği belirtileri gösteren ve kalp kapak sorunu olan hastalardaki *side-to-side* anastomozlu fistül kapatıldı. Diğer olgularda anastomoz hattı daraltılarak anastomoz altındaki ven yolu ligate edildi ve fistül debisi düşürüldü.

Vasküler çalma sendromu genellikle geniş fistüllü veya periferik arter hastalığı olanlarda görülür. Ayrıca, bu hastalarda sıklıkla altta yatan distal arteriyel hastalık da vardır.<sup>[28]</sup> Anastomoz çapının 5-7 mm'den fazla olması, periferik vasküler hastalık, diyabet, daha önce aynı kolda fistül açılması ve suni greft kullanılması, çalma fenomeninin gelişmesinde risk faktörleri olarak tanımlanmıştır.<sup>[18]</sup> Brakiyal seviyede açılan fistüllerde çalma sendromuna daha sık rastlanır.<sup>[29]</sup> Brakiyosefalik veya brakiyobazilik otojen fistüllerin %10-25'inde, önkol prostetik greftlerin kullanıldığı fistüllerin %4.3-6'sında

ve radyosefalik fistüllerin %1-1.8'inde semptomatik iske-mi geliştiği bildirilmiştir.<sup>[30]</sup> İskemi nedeniyle revizyon uygulamalarımızın komplikasyonlar içindeki oranı %15.8 idi ve biri hariç tümü brakiyal bölge fistülüydü. Ligasyon, arteriyovenöz fistüle bağlı distal iskemilerin tedavisinde en basit ve güvenilir bir yöntemdir; ancak, kullanılan bir fistülün kullanılmaz hale gelmesine neden olur. Arteriyovenöz fistülün banding tekniği ile daraltılması ise hem distal perfüzyonu düzeltir, hem de fonksiyonel bir fistülün kullanılmaya devam edilmesini sağlar; ancak, daraltma sonrası tromboz gelişme riski yüksektir.<sup>[31]</sup> Biz, periferik arter hastalığı ve diyabeti olan olgularda fistülleri kapatırken, diğer olgularda fistülleri daraltma yöntemini seçtik. Daraltma sonrası iskemik semptomlarda iyileşme gözlenirken, hiçbir olguda tromboza rastlanmadı.

Enfeksiyon, kronik hemodiyaliz hastalarında ölümcül komplikasyonlara yol açabilen ve hızla tedavi edilmesi gereken çok ciddi bir durumdur. Çoğu sistemik enfeksiyon, hemodiyaliz giriş yeri kontaminasyonuna ve bu hastalardaki immün direnç düşüklüğüne bağlıdır ve olguların %70'inde patojen ajan olarak *Staphylococcus aureus* saptanmıştır.<sup>[32]</sup> Sentetik greft uygulanan arteriyovenöz fistüllerin enfekte olma riski otojen fistüllere göre önemli derecede yüksektir.<sup>[33]</sup> bizim çalışmamızda da enfeksiyonlu olguların tümünde sentetik greft bulunmaktaydı.

Sonuç olarak, ameliyat öncesi değerlendirmelerle uygun cerrahi yöntemler uygulandığı takdirde anastomoz hattına bağlı gelişen komplikasyonları azaltmak mümkündür. Ayrıca, hemodiyaliz ekibine, işlemi hijyenik şartlarda gerçekleştirmesi gerektiği ve aynı bölgeye uygulanan venöz ponksiyonların ileride ciddi komplikasyonlara neden olabileceği anlatılmalıdır. Meydana gelen komplikasyonların en uygun cerrahi yaklaşımlarla tedavisi, hem fistülün devamlılığını hem de hemodiyaliz hastasının yaşam kalitesini ve süresini olumlu yönde etkileyecektir.

## KAYNAKLAR

1. Tezel E, Velidedeoğlu E, Haberal M. Arteriyovenöz fistüller. In: Haberal M, editör. Transplantasyon. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı; 1994. s. 199-204.
2. Huijbregts HJ, Blankestijn PJ. Dialysis access-guidelines for current practice. Eur J Vasc Endovasc Surg 2006;31:284-7.
3. Konner K, Nonnast-Daniel B, Ritz E. The arteriovenous fistula. J Am Soc Nephrol 2003;14:1669-80.
4. Haberal C, Karşlı M, Kalko Y, Korkut K, Özcan V, Tireli E ve ark. Arteriyovenöz fistül komplikasyonları ve cerrahi tedavisi. Damar Cerrahisi Dergisi 1999;8:80-3.
5. Bourquelot P, Stolba J. Surgery of vascular access for hemodialysis and central venous stenosis. Nephrologie 2001;22: 491-4. [Abstract]
6. Mickley V. Stenosis and thrombosis in haemodialysis fistulae and grafts: the surgeon's point of view. Nephrol Dial Transplant 2004;19:309-11.

7. Küçük HF, Kurt N, Çine N, Torlak O, Akyol H. Hemodiyaliz amaçlı arteriyovenöz fistüllerin retrospektif değerlendirilmesi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2002;10:168-70.
8. Akbaş H, Kanko M, Tekinalp H, Bülbül S, Alp M. Hemodiyaliz amaçlı arteriyovenöz fistüllerin retrospektif değerlendirilmesi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2000;8:638-40.
9. Tautenhahn J, Heinrich P, Meyer F. Arteriovenous fistulas for hemodialysis-patency rates and complications-a retrospective study. *Zentralbl Chir* 1994;119:506-10. [Abstract]
10. Meyer F, Muller JS, Burger T, Halloul Z, Lippert H. Experiences with ambulatory arteriovenous shunt surgery. A cost-benefit analysis. *Chirurg* 2002;73:274-8. [Abstract]
11. Wolowczyk L, Williams AJ, Donovan KL, Gibbons CP. The snuffbox arteriovenous fistula for vascular access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;19:70-6.
12. Erek E, Serdengeçti K, Süleymanlar G, editors. Registry of the nephrology, dialysis and transplantation in Turkey. İstanbul: Türk Nefroloji Derneği Yayınları; 2004.
13. Mysliwiec M. Vascular access thrombosis-what are the possibilities of intervention? *Nephrol Dial Transplant* 1997; 12: 876-8.
14. Zeebregts C, van den Dungen J, Bolt A, Franssen C, Verhoeven E, van Schilfhaarde R. Factors predictive of failure of Brescia-Cimino arteriovenous fistulas. *Eur J Surg* 2002;168:29-36.
15. Gökşin İ, Baltalarlı A, Önem G, Rendeci O, Saçar M, Kara H ve ark. Arteriyovenöz fistül operasyonları: erken ve geç dönemde revizyon gerektiren komplikasyonlar. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2004;12:180-3.
16. Karakayali F, Basaran O, Ekici Y, Budakoglu I, Aytekin C, Boyvat F, et al. Effect of secondary interventions on patency of vascular access sites for hemodialysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32:701-9.
17. Bhama JK, Guinn G, Fisher WE. Venous aneurysm following construction of a polytetrafluoroethylene arteriovenous dialysis graft. *Ann Vasc Surg* 2002;16:239-41.
18. Dix FP, Khan Y, Al-Khaffaf H. The brachial artery-basilic vein arterio-venous fistula in vascular access for haemodialysis-a review paper. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;31:70-9.
19. Lin PH, Johnson CK, Pullium JK, Koffron AJ, Conklin B, Terramani TT, et al. Transluminal stent graft repair with Wallgraft endoprosthesis in a porcine arteriovenous graft pseudoaneurysm model. *J Vasc Surg* 2003;37:175-81.
20. Witz M, Werner M, Bernheim J, Shnaker A, Lehmann J, Korzets Z. Ultrasound-guided compression repair of pseudoaneurysms complicating a forearm dialysis arteriovenous fistula. *Nephrol Dial Transplant* 2000;15:1453-4.
21. Clark TW, Abraham RJ. Thrombin injection for treatment of brachial artery pseudoaneurysm at the site of a hemodialysis fistula: report of two patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000;23:396-400.
22. Cavallaro G, Taranto F, Cavallaro E, Quatra F. Vascular complications of native arteriovenous fistulas for hemodialysis: role of microsurgery. *Microsurgery* 2000;20:252-4.
23. Küçükarslan N, Poçan S, Yılmaz M, Uçak A, Süngün M, Us MH ve ark. Hemodiyaliz için oluşturulan arteriyovenöz fistüle bağlı olarak gelişen venöz hipertansiyon ve tedavisinde dokuz yıllık deneyimimiz. *Damar Cerrahisi Dergisi* 2004; 13:17-20.
24. Sarfati MR, Berman SS. Complications of hemodialysis access fistulae and grafts. In: Berman SS, editor. *Vascular access in clinical practice*. New York: Marcel Dekker; 2002. p. 207-38.
25. Dikow R, Schwenger V, Zeier M, Ritz E. Do AV fistulas contribute to cardiac mortality in hemodialysis patients? *Semin Dial* 2002;15:14-7.
26. Kojecky Z, Utikal P, Sekanina Z, Kocher M, Buriankova E. Venous hypertension following average arterio-venous fistula for haemodialysis. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2002;146:77-9.
27. Puskas JD, Gertler JP. Internal jugular to axillary vein bypass for subclavian vein thrombosis in the setting of brachial arteriovenous fistula. *J Vasc Surg* 1994;19:939-42.
28. Henriksson AE, Bergqvist D. Steal syndrome of the hemodialysis vascular access: diagnosis and treatment. *J Vasc Access* 2004;5:62-8.
29. Ehsan O, Bhattacharya D, Darwish A, Al-khaffaf H. 'Extension technique': a modified technique for brachio-cephalic fistula to prevent dialysis access-associated steal syndrome. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;29:324-7.
30. Tordoir JH, Dammers R, van der Sande FM. Upper extremity ischemia and hemodialysis vascular access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27:1-5.
31. Özişik K, Okçu O, Dural K, Yıldırım E, Koçer B, Yazkan R et al. Correction of steal syndrome of native arteriovenous fistulas in hemodialysis patients by banding technique. *J Ankara Med School* 2003;25:175-8.
32. Kaplowitz LG, Comstock JA, Landwehr DM, Dalton HP, Mayhall CG. Prospective study of microbial colonization of the nose and skin and infection of the vascular access site in hemodialysis patients. *J Clin Microbiol* 1988;26:1257-62.
33. Bonomo RA, Rice D, Whalen C, Linn D, Eckstein E, Shlaes DM. Risk factors associated with permanent access-site infections in chronic hemodialysis patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:757-61.