

## NATİV ARTERİYOVENÖZ FİSTÜLLERDE DOPPLER ULTRASONOGRAFİ İLE AKIM VOLÜMÜ VE FİSTÜL ANASTOMOZ GENİŞLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Kutsi KÖSEOĞLU<sup>1</sup>, Harun AKAR<sup>2</sup>, Yavuz YENİÇERİOĞLU<sup>2</sup>, Uğur GÜRCÜN<sup>3</sup>, Mehmet BOĞA<sup>3</sup>**

### ÖZET

#### Natif Arteriyovenöz Fistüllerde Doppler Ultrasonografi ile Akım Volümü ve Fistül Anastomoz Genişliğinin Değerlendirilmesi

**Amaç:** Nativ hemodiyaliz arteriyovenöz fistüllü (AVF) hastalarda brakial arter akım volümü ile AVF anastomoz çapı arasındaki ilişkiyi araştırmak.

**Gereç ve Yöntem:** Toplam 16 nativ AVF'li hasta değerlendirildi. 16 hastanın 11'inde AVF üst kolda (brakiyobazilik ya da brakiyosefalik) 5'inde ise ön kolda (radiyosefalik) yer almaktaydı. Ortalama AVF süresi 24 aydı. 16 hastanın 12'si semptomsuzdu. 4 hastada ise üst ekstremitede ödem mevcuttu. Doppler ultrasonografi ile AVF'lerde brakial arter akım volümü ve AVF anastomoz genişliği ölçüldü. Üst ekstremitede ödem bulunan 4 hastanın 3'üne fistülografi yapılarak ödem etiyolojisi araştırıldı.

**Bulgular:** 16 hastanın 14'ünde brakial arter volümü 2000ml/dk altında ölçüldü. Bu hastalarda AVF anastomoz genişliği ortalama 3.6 mm idi. Brakial arter akım volümü 2000ml/dk üzerinde ölçülen 2 hastada (4400ml/dk, 6000ml/dk) AVF anastomoz genişliği sırasıyla 6.9mm ve 10mm idi. Fistülografi yapılan 3 hastanın 2'sinde sunklavyan vende tromboz, 1'inde darlık saptandı.

**Sonuç:** Doppler ultrasonografi ile AVF'lerde akım volümü hesaplanabilir. Bizim çalışmamızda, yüksek akım volümüne sahip AVF'lerde anastomoz genişliği normal volümlü hastalara göre daha fazla idi. Artmış anastomoz genişliği yüksek akım volümünün sebebi olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Hemodiyaliz, Arteriyovenöz Fistül, Akım Volümü, Doppler

#### Assesment Of Flow Volume And Anastomosis Diameter In Native Arteriovenous Fistulas Using Doppler Ultrasound

### SUMMARY

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate flow volume and anastomosis diameter of native arteriovenous fistulas(AVF).

**Materials and Methods:** 16 patients with native AVF were evaluated using Doppler Ultrasound. Eleven of 16 patients had upper arm AVF (bachiocephalic or brachiobasilic) and 5 of 16 patients had forearm AVF (radiocephalic). Twelve of 16 patients had not symptoms. There was edema of upper extremity in 4 patients. Brachial artery flow volume and AVF anastomosis diameter were calculated using Doppler ultrasound. Fistulography was performed on 3 of the 4 patients who had upper extremity edema.

**Results:** The brachial artery flow volume was calculated to be less than 2000ml/min in 14 of the 16 patients. The mean AVF anastomosis diameter was 3.6 mm in these patients. Whose flow volume of brachial artery were 4400ml/min and 6000ml/min. The diameters of AVF anastomosis were 6.9 mm and 10 mm in the 2 patients. Whose fistulography showed subclavian vein thrombosis in 2 patients and subclavian vein stenosis in 1 patient.

**Conclusion:** In this study, diameter of AVF anastomosis with high flow volume was greater than diameter of AVF anastomosis with normal flow volume. Increased diameter of AVF anastomosis may be responsible for an increased flow volume of AVF.

**Key Words:** Hemodialysis, Arteriovenous Fistula, Flow Volume, Doppler

Son dönem kronik böbrek hastalığı tedavisinde en yaygın kullanılan tedavi yöntemi hemodiyalizdir. Vasküler erişim yolu problemleri ise hemodiyaliz hastalarında başta gelen morbidite sebeplerindendir.<sup>1,2</sup> Hemodiyaliz erişimi için oluşturulan arteriyovenöz fistül (AVF) tromboz, stenoz, anevrizma, yüksek debili fistül gibi bir çok komplikasyon riski taşır.<sup>3</sup> Stenoz ve tromboz gibi komplikasyonlar fistül akımında azalma ile birlikte yetersiz diyalize yol açarken, yüksek debili fistüller kalp yetmezliğine yol açabilir. Yapılan çalışmalarda yeterli hemodiyaliz yapabilmek için gereken akım volümü ultrasonik dilüsyon tekniği, doppler ultrasonografi gibi metodlarla

hesaplanmaya çalışılmıştır. Ancak literatürde AVF anastomoz çapı ile akım volümü arasındaki ilişkiye çok az değinilmiştir.<sup>4</sup>

Bu çalışmanın amacı, nativ hemodiyaliz AVF'lerinde renkli doppler ultrasonografi ile ölçülen akım volümü ve AVF anastomoz çapı arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Yapılan bu metodolojik araştırmada, yaşları 31 ile 64 arasında değişen toplam 16 AVF'li hasta değerlendirildi. 11/ 16 hastada AVF üst kolda

<sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Bölümü, AYDIN

<sup>2</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nefroloji Bölümü, AYDIN

<sup>3</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp-Damar Cerrahisi Bölümü, AYDIN

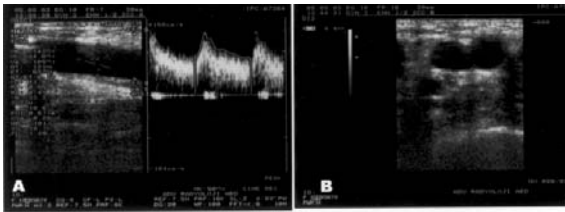
(brakiyosefalik ya da brakiyobazilik), 5/16 hastada ise ön kolda (radiyosefalik) yer almaktaydı. AVF başlangıcından doppler incelemeye kadar geçen süre (AVF yaşı) 4 ay ile 60 ay arasında değişmekteydi (median; 24 ay). 16 hastanın tamamında efektif hemodiyaliz yapılabilmekteydi ve pompa hızı 250 ml/dk üzerinde idi. 12/16 hasta klinik olarak asemptomatikti. 4 hastada ise, 1'i ileri derecede olmak üzere kolda ve elde ödem mevcuttu. 16 hastanın tamamında brakiyal arterden akım volümü ölçümü ve AVF anastomoz genişliği ölçümü yapıldı. Doppler ultrasonografi ile tüm hastalarda brakiyal arter düzeyinden subklaviyan vene kadar morfolojik değerlendirme yapıldı. Üst ekstremitede ödem bulunan 4 hastanın 3'üne fistülografi yapılarak santral venöz sistemde yer alabilecek komplikasyon araştırıldı.

Tüm hastalar aynı Doppler ultrasonografi (Hitachi EUB 688 ) cihazı ile değerlendirildi. Üst ekstremitede belirgin ödem bulunan hasta (derin dokuları görebilmek için 3.5 mHz transdüser kullanıldı) hariç tüm hastalarda 7.5 mHz lineer transdüser kullanıldı. Tüm ölçümler aynı deneyimli radyolog tarafından yapıldı. Tüm hastalarda renkli Doppler ultrasonografi ile ölçülen brakiyal arter volümleri ile AVF anastomoz çapları karşılaştırıldı.

## BULGULAR

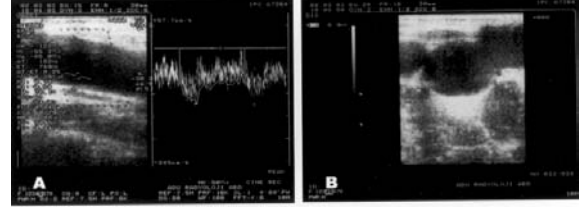
Doppler ultrasonografi ile yapılan morfolojik değerlendirmede semptomlu ve semptomsuz hasta grubunda subklavyan ven düzeyine kadar AVF' lerde morfolojik komplikasyon saptanmadı.

Grafik 1 de hastaların fistül anastomoz genişlikleri ile brakiyal arter akım volümleri izleniyor. Yapılan Spearman korelasyon analizinde fistül anastomoz genişliği ile brakiyal arter akım volümü arasında güçlü ilişki saptandı ( $r= 0.745$ ,  $p= 0.01$ ). Brakiyal arter akım volümü 2000ml/dk altında olan 14 hastada ortalama brakiyal arter akım volümü 1300 ml/dk olarak ölçüldü. Bu hastalarda ortalama AVF anastomoz açıklığı ise 3.6 mm idi. (Resim 1)

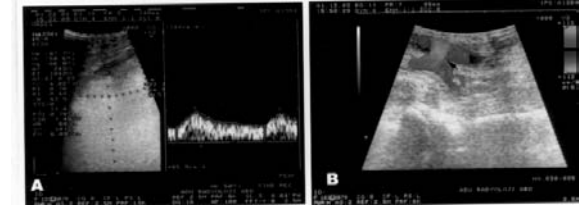


**Resim 1:** Brakiyal arter akım volümü 1890 ml/dk olan bir hastada AVF anastomoz genişliği 4.4 mm olarak ölçüldü

Brakiyal arter akım volümü 2000ml/dk üzerinde olan iki hastada ise brakiyal arter akım volümleri sırası ile 4400ml/dk-6000ml/dk ve AVF anastomoz açıklıkları 6.9mm-10 mm olarak ölçüldü. (Resim 1,2) Fistül açıklığı 6.9 mm - akım volümü 4400ml/dk olan hastanın kolunda minimal ödem mevcutken, fistül



**Resim 2:** Brakiyal arter akım volümü 4400ml/dk olan hastada AVF genişliği 6.9 mm olarak ölçüldü.



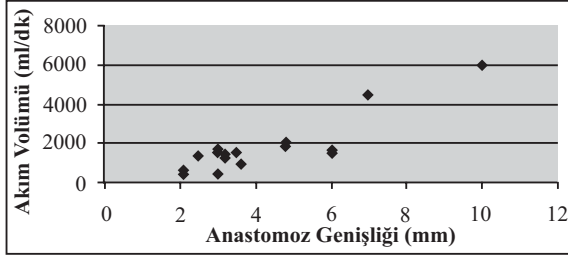
**Resim 3 :** Sol üst ekstremitesinde belirgin ödem bulunan hastada brakiyal arter akım volümü 6000ml/dk ve AVF anastomoz genişliği 10mm olarak ölçüldü.

anastomoz açıklığı 10 mm - akım volümü 6000ml/dk olan hastada ileri derecede ödem mevcuttu ve bu hastanın fistülografi incelemesinde innominat vende darlık saptandı. Kolda ödem bulunan diğer 2 hastanın sırası ile anastomoz açıklıkları ve akım volümleri 6mm- 1500ml/dk ve 6mm-1600ml/dk olarak ölçüldü. Fistülografi incelemesinde her iki hastada da subklavyan vende tromboz saptandı.

## TARTIŞMA

Hemodiyaliz AVF'lerin takibinde ve oluşabilecek komplikasyonların tanısında renkli doppler ultrasonografi bir çok merkezde yaygınlaşarak kullanılmaya başlamıştır.<sup>5,6</sup> Yapılan bazı çalışmalarda doppler ultrasonografinin sensivitesinin altın standart olarak kabul edilen ve invaziv bir yöntem olan anjiyografiye yaklaştığı bildirilmektedir.<sup>7,8</sup> Renkli doppler ultrasonografi ile morfolojik değerlendirmeye ek olarak akım volümü gibi fonksiyonel verilerde AVF takibinde ve komplikasyonların değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Literatürde yetersiz AVF fonksiyonunu doppler ultrasonografi ile değerlendiren bir çok çalışma olmasına rağmen yüksek akım volümlü AVF' lere ait çok az çalışma bulunmaktadır.<sup>9</sup>

Efektif hemodiyaliz yapabilmek için 300-500ml/dk akım volümü yeterli olmasına rağmen AVF' lerde akım volümü daha fazladır. Renkli doppler ultrasonografi ile yapılan çalışmalarda normal fonksiyonlu AVF'ler için değişik akım volümü değerleri bildirilmiştir. Nativ ve graft AVF' ler için bildirilen akım volümü üst sınırları farklı olmasına rağmen bu değerler genellikle 1500-2000ml/dk arasındadır.<sup>10,11</sup> Hemodiyaliz AVF' li hastalarda yüksek akım volümüne bağlı kardiyak yetmezlik oldukça nadirdir ve genellikle birden fazla AVF'nin çalıştığı durumlarda görülür. Literatürde 2050ml/dk,



**Grafik 1:** Hastaların akım volümü ve AVF anastomoz genişliğine göre dağılımı izleniyor.

3200ml/dk, 4200ml/dk akım volümüne sahip birkaç olguda yüksek akım volümüne bağlı kardiyak yetmezlik bildirilmiştir<sup>12</sup>. Bizim çalışmamızda brakial arterde 2000ml/dk üzeri akım volümü olan iki olgu mevcuttu. Bu AVF' lerde akım volümleri sırasıyla 4460ml/dk- 6000ml/dk ve anastomoz genişlikleri 6.9mm-10mm idi. Ortalama 1300ml/dk akım volümüne sahip diğer 14 hastada ise ortalama anastomoz genişliği 3.6 mm idi. Brakial arterde belirgin olarak artmış akım volümü bulunan hastalardaki bu artışın ortalamaya göre iki kattan daha fazla artmış olan anastomoz genişliğinin neden olduğu düşünüldü. Kolda ileri derecede üst ekstremité ödemi bulunan 6000 ml/dk akım volümlü hastada innominat vendeki darlıkla birlikte artmış akım volümünün klinik tabloyu ağırlaştırdığı düşünüldü.

Sonuçta, klinik olarak yüksek akım volümlü AVF'den şüphelenildiğinde Doppler ultrasonografi ile akım volümü hesaplanabilir. Doppler ultrasonografi ile yüksek akım volümü saptanan hastalarda anastomoz genişliğindeki artış artmış akım volümünün sebebi olabilir. Ancak akım volümü ve anastomoz genişliği arasındaki ilişkinin daha geniş serilerde çalışılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Feldman HI, Kobrin S, Wasserstein A. Hemodialysis vascular access morbidity. Am Soc Nephrol 1996;7:523-35.
2. National Kidney Foundation: K/ DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access 2000. Am J Kidney Dis 2001;37:137-181.
3. Bay WH, Henry ML, Lazarus JM, et al. Predicting hemodialysis access failure with color flow Doppler ultrasound. Am J Nephrol 1998;18:296-304.
4. Hofstra L, Bergmans DC, Leunissen KM, et al. Prosthetic arteriovenous fistulas and venous anastomotic stenosis: influence of a high flow velocity on the development of intimal hyperplasia. Blood Purif 1996;14:345-9.
5. Sands JJ, Ferrell LM, Perry MA. The role of color flow Doppler ultrasound in dialysis access. Semin Nephrol 2002;22:195-201.
6. Dumars MC, Thompson WE, Bluth EL, et al. Management of suspected hemodialysis graft dysfunction : Usefulness of diagnostic US. Radiology 2002;222:103-107.
7. Dousset V, Grenier N, Douws C, Senuita P, Sassouste G, Ada L, Potaux L. Hemodialysis grafts: color

Doppler flow imaging correlated with digital subtraction angiography and functional status. Radiology 1991;181:89-94.

8. Glanz S, Bashist B, Bordon DH, Butt K. Adsons R. Angiography of upper extremity access fistulas for dialysis. Radiology 1982;143:45-52.
9. Basseau F, Grenier N, Trillaud H, et al. Volume flow measurement in hemodialysis shunts using time-domain correlation. J Ultrasound Med 1999;18:177-183.
10. Bouthier JD, Levenson JA, Simon AC, et al. A noninvasive determination of fistula blood flow in dialysis patients. Artif Organs 1983;7:404-409.
11. O'Regan S, Lemaitre P, Kaye M. Hemodynamic studies in patient with expanded PTFE forearm graft. Clin Nephrol 1978;10:96-100.
12. Mahmutyazicioglu K, Kesenci M, Fitöz S, et al. Hemodynamic changes in the early phase of artificially created arteriovenous fistula. J Ultrasound Med 1997;16:813-817.

## YAZIŞMA ADRESİ

*Yrd.Doç.Dr. Kutsi KÖSEOĞLU*

*Annan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Radyodiagnostik Anabilim Dalı, Aydın.*

*Telefon:0 256 2124078/221*

*Fax:0 256 2120146*

*E-posta: KutsiKoseoglu@yahoo.com*

*Geliş Tarihi : 23.12.2003*

*Kabul Tarihi : 16.02.2004*