

## Hemodiyaliz amaçlı arteriyovenöz fistüllerde distal hipoperfüzyona bağlı iskemik sendrom

*Ischemic syndrome due to distal hypoperfusion in hemodialysis arteriovenous fistulas*

İsmail Oral Hastaoğlu,<sup>1</sup> Hakan Parlar,<sup>2</sup> Hamdi Toköz,<sup>1</sup> Fuat Bilgen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Özel Erdem Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Bölümü, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Kars Devlet Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Kars, Türkiye

**Amaç:** Bu çalışmada çalma sendromunun nedenleri, önlenmesi ve tedavi yöntemleri değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Hastanemiz kalp ve damar cerrahisi bölümünde 2008 Ocak - Eylül 2012 tarihleri arasında tedavi edilen 36 hasta (23 erkek, 13 kadın; ort. yaş 58.3 yıl; dağılım 43-77 yıl) retrospektif olarak incelendi.

**Bulgular:** Hastaların 19'su (%52.7) diyabetik idi. Fistüller 21 hastada (%58.3) antekübital bölgede yerleşimli iken, diğer fistüller ön kolda distal yerleşimli idi. Dört hastada (%11.1) distal revaskülarizasyon interval ligasyon, sekiz hastada (%22.2) banding, dört hastada (%11.1) anastomoz ve dilate ven segmenti plikasyonu, beş hastada (%13.8) 6 mm PTFE greft (4-6 cm boyunda) interpozisyonu ve sekiz hastada (%22.2) distal radial arter ligasyonu uygulandı. Dört hastada (%11.1) banding işlemi radial arter ve yan dal ligasyonları ile birlikte uygulandı. Üç hastada (%8.3) ise, distal giriş kullanılarak revizyon cerrahisi uygulandı. Hiçbir hastada işlem sonrası trill kaybı görülmedi. Bir hasta dışında kateter gereksinimi olmadı. Ortalama takip süresi 10.9 ay (dağılım 1-28 ay) olarak bulundu. Beş hastada (%13.8) işlem başarısız oldu. Otuz bir hastanın (%86.1) yakınlmaları ise tam olarak düzeldi.

**Sonuç:** Diyalize bağlı çalma sendromlarında uygun revizyon teknikleri ile hastaların mevcut arteriyovenöz fistülleri korunarak, yüksek oranda diyaliz devamlılığının sürdürülebileceğini düşünüyoruz.

**Anahtar sözcükler:** Arteriyovenöz fistül; kronik böbrek yetmezliği; diyalize bağlı çalma sendromu.

**Background:** This study aims to evaluate the reasons for steal syndrome and preventive and therapeutic modalities.

**Methods:** Thirty-six patients (23 males, 13 females; mean age 58.3 years; 43 to 77 years) who were treated in our cardiovascular outpatient clinic between January 2012 and September 2012 were retrospectively analyzed.

**Results:** Nineteen of the patients were diabetic (52.7%). Fistulas were located in the antecubital region in 21 patients (58.3%), while others were located in the distal forearm. We performed distal revascularization interval ligation in four patients (11.1%), banding in eight patients (22.2%), plication of anastomosis and dilated venous segment in four patients (11.1%), interposition of 6 mm PTFE graft in five patients (13.8%) and ligation of distal radial artery in eight patients (22.2%). Ligation of radial artery and lateral branches with banding was administered in four patients (11.1%). Three patients (8.3%) underwent revision surgery by using distal inflow. None of the patients had loss of thrill following the procedure. No catheter was required except for one patient. The mean follow-up was 10.9 months (range 1-28 months). The procedure failed in five patients (13.8%). The complaints were completely recovered in 31 patients.

**Conclusion:** We conclude that the continuity of dialysis can be highly sustained in patients with steal syndrome due to dialysis, maintaining the current arteriovenous fistulas through appropriate revision techniques.

**Key words:** Arteriovenous fistula; chronic renal failure; steal syndrome due to dialysis.



Hemodiyaliz erişim yolu amacıyla arteriyovenöz fistül (AVF) oluşturulduğunda, yüksek basınçlı arteriyel sistem ve düşük basınçlı venöz sistem arasında bir ilişki gerçekleşir. Birkaç saatle haftalar içinde ekstremitedeki kan akımı yaklaşık on kat artar. Anastomoz yapılan arter ve fistül götürücü veninin çapı da iki ile dört kat artar. Bu durumda kan akımı düşük dirençli olan venöz yatağa yönelmeye eğilimlidir. Distaldeki dolaşım kollateral gelişimi ve vazodilatasyon gibi fizyolojik mekanizmalarla telafi edilemezse anastomoz distalindeki dokularda iskemik değişiklikler meydana gelir.<sup>[1,2]</sup> Bu durumda elektromiyelografide (EMG) tespit edilen sinir ileti hızlarında düşmeden, ilgili ekstremitede soğukluk, uyuşma, diyaliz sırasında ağrı, istirahat ağrısı, dokularda atrofik değişiklikler, nekroz ve doku kaybına kadar uzanan bir spektrumda klinik ortaya çıkar. Bu sendrom, hemodiyaliz erişiminin indüklediği iskemik sendrom, diyalize bağımlı çalma (steal) sendromu, distal hipoperfüzyona bağlı iskemik sendrom veya iskemik mononevropati gibi isimler altında tartışılabilir.<sup>[1-5]</sup> Fizyolojik çalma; başarılı tüm AVF'lerde görülmekle beraber, semptomatik çalma sendromu; radial arter üzerindeki şantlarda %1'in altında, brakial arter üzerindeki şantlarda ise %5-8 oranında görülür.<sup>[1,3]</sup> Hastalar genellikle daha önceden aynı ekstremiteden fistül ameliyatı geçirmiş, proksimal şantı olan (brakial arterin kullanıldığı), AVF debisinin 1000 ml/dk üzerinde olduğu, yaşlı ve diyabetik kadınlardır.<sup>[1,3,4,6-10]</sup>

### **Oluş mekanizması**

Hemodiyaliz için AVF oluşturulurken hem diyaliz için yeterli akımı (600 ml/dk) sağlaması hem de iskemi ve kalp yetmezliği oluşturmaması beklenmektedir.<sup>[11]</sup> Şant oluşturulduktan 4-8 hafta sonra çıkış (outflow) veni olgunlaşır. Ancak fistülü besleyen arteriyel ağaçtaki değişiklikler ve genişleme işleminden aylar hatta yıllar sonra bile devam eder. Yüksek kan akımı endotelde nitrik oksit salınımını stimüle eder. Metalloproteinazlar yoluyla kronik kan akımı artışına yanıt olarak damar duvarı yapılarında uyum gerçekleşir. Arteriyel sistemde kan akımı perfüzyon basıncı ve periferik vasküler dirençle düzenlenir. Arteriyovenöz fistül sonrası arteriyel ağaçta vazodilatasyon ve düşük periferik vasküler dirençle ilişkili olarak yüksek kan akımı sağlanır. Damar yatağını etkileyerek endotel disfonksiyonuna yol açan üremik kalsifik sendrom, diyabetik mikroanjyopati gibi hastalıklar sonucunda bu uyum mekanizmaları bozularak distal hipoperfüzyona bağlı iskemik değişikliklere yol açar. İskemik değişikliklerin ortaya çıkmasında kollateral gelişimi, antegrad ve retrograd akım da önemli rol oynar. Arteriyovenöz fistülden geçen akım aynı zamanda giriş (inflow) arterinin ve anastomozun çapıyla da ilişkilidir. Anastomoz çapı giriş arterinin

<sup>3</sup>/<sub>4</sub>'den küçükse akım fistül çapının dördüncü kuvvetiyle düzenlenir. Çap giriş arteriyle aynı ya da daha büyükse akım periferik damar yatağı, donör arter ve kollateral dolaşımın dirençleriyle düzenlenir. Özet olarak, çalma sendromu kompleks bir patoloji olup fistüldeki yüksek debinin yanı sıra AVF gerçekleştirilen ekstremitede vasküler yataktaki fizyolojik kompensatuvar mekanizmaların, ateroskleroz, diyabetik mikroanjyopati, üremik kalsifik sendrom ya da stenotik segmentler gibi nedenlerden dolayı çalışmamasına bağlıdır. Ön kol proksimalindeki AVF'lerde brakial arterden gelen yüksek antegrad akımın geniş sefalik veya bazilik vene yönelmesinin, distal radial arterdeki AVF'lerde ise antegrad akımın yanında çeşitli kollateraller ve özellikle palmar ark yoluyla ulnar dolaşımdan fistüle yönelen retrograd akımın anastomoz distalinde hipopefüzyona yol açtığı düşünülmektedir.<sup>[1,2]</sup>

Çalma sendromunda, hastalar hekime genellikle ilgili ekstremitede soğukluk, uyuşma ve diyaliz sırasında tedaviye izin vermeyecek şiddette ağrı veya istirahat ağrısı yakınması ile başvururlar. Geç kalınmış olgularda ise ilgili ekstremitede nekroza varan doku değişiklikleri görülebilmektedir. Fizik muayenede çoğu zaman fistül üzerinde kuvvetli trıl, distalde nabızlarda zayıflama veya nabız alınamama izlenir. Dikkatli muayene ile özellikle distal AVF'lerde anastomoz distalindeki radial ve ulnar arter üzerinde trıl olduğu ve fistüle baskı uygulandığında trilin yerini nabza bıraktığı tespit edilebilir. Proksimal AVF'lerde ise anastomoz proksimalinde brakial arter üzerinde alınan trilin fistüle baskı uygulandığında yerini nabza bıraktığı izlenebilir. Gecikmiş hastalarda el kaslarında atrofi, güçsüzlük, tırnak değişiklikleri ve parmak uçlarında siyanoz ve gangrenöz alanlar tespit edilebilir (Şekil 1-3). Hastalar çoğu zaman yapılan işlemde birkaç yıl sonra başvurmakla beraber nadiren hemen ameliyat sonrası şiddetli ağrının eşlik ettiği akut iskemik değişikliklerle de başvurabilirler.

### **Tanı**

Hastanın yakınma öyküsü ve fizik muayene çoğu zaman tanı konulmasında yeterlidir. Ancak arteriyel veya venöz sistemde olası stenotik segmentlerin değerlendirilmesi, fistül akımının ölçülmesi gibi pek değerli bilgilerin tespiti amaçlı ilk aşamada Doppler ultrasonografi (USG) yapılması gereklidir. Brakial arter dijital indeksin (DBI) 0.6 ve altında olması veya dijital basıncın 50 mmHg ve altında olması çalma sendromunu doğrular. Bazı hastalarda venografi ya da fistülografi gibi konvansiyonel anjiyografik incelemeler yanında bilgisayarlı tomografik (BT) anjiyografi çok değerli bilgiler vermektedir. Nadiren böbrek yetmezliğine bağlı periferik sinirlerde amiloid madde birikimi, karpal tünel sendromu gibi nedenlerden ötürü nöroloji



**Şekil 1.** Çalma gelişen üremik kalsifik arteriyopatili bir hastanın nekrotik parmakları arteriyovenöz fistülü kapatılmadan dış merkezde ampute edilmiş ve hasta gangren ve septik şokta tarafımıza sevk edilmiştir. Ancak tedavisinde çok geç kalınan hastada enfeksiyon hastalıkları ve ortopedinin önerisiyle revizyon yapılamadan amputasyon uygulandı.

konültasyonu ve EMG çalışılması ayırıcı tanılarda yol gösterici olabilir. Doppler USG'de yüksek akım hızının varlığı ve distal yatakta akım anormalliklerinin tespiti tanıyı destekler. Ancak çalma sendromunun sadece yüksek debiye bağlı olmadığı unutulmamalıdır. Klinikte 800 ml/dk altında görece düşük akımlarda çalma sendromu görebilmekteyiz. Bu hasta grubunda distal arteriyel yataktaki kompensatuvar mekanizmalarda bozukluğa yol açabilecek olası nedenler yönünden anjiyografik incelemelerin çalışılması çok faydalıdır.



**Şekil 2.** Anevrizmatik arteriyovenöz fistülü olan bir hastada anevrizmatik ven segmentinin plikasyonu ile otojen greft elde edilerek arteriyovenöz fistül oluşturulmuş hastada, olası bir çalmaya engel olmak amacıyla fazla ven segmenti kullanılarak banding uygulanan hastanın ameliyat sırası görüntüsü.

Fistülografi ve anjiyografilerde proksimal arter sistemi, anastomoz bölgesi, distal arter yatağı ve venöz çıkış rahatlıkla değerlendirilebilir. Arter sisteminde stenotik ve oklüziv segment olmamasına rağmen anastomoz sonrası distal kan akımındaki azalmanın izlenmesi de değerli bir bulgudur. Bilgisayarlı tomografik anjiyografi daha az kontrast madde kullanımıyla hem arteriyel ve venöz sistemi görüntüleyebilir hem de bu yapılara eksternal bası yapabilecek olası kitleleri tespit edebilir. Elektromiyelografide özellikle median sinirde motor iletide blok veya aksonal kayıp gösterilmesi, diyaliz erişim yoluna bağlı çalma sendromu tanısı için kıymetlidir. Ayrıca düz grafilerde periferik arterlerde yoğun kalsifikasyonun görülmesi üremik kalsifik arteriyopati tanısı açısından değerlidir.

### Tedavi seçenekleri

Tedavi hastanın yakınmasına ve klinik durumuna göre planlanmalıdır. Thermann ve ark.,<sup>[12]</sup> hastanın yakınmasına göre sırasıyla konservatif tedavi, banding, diğer cerrahi revizyonlar ve AVF kapatılmasını önermişlerdir. Kliniğimizde girişim planlanırken hastanın yaşı, eşlik eden sistemik hastalıkları, AVF'nin yeri, mevcut şant kapatılırsa yeni AVF için uygun yerin olup olmadığı, kalıcı kateter açısından uygunluk da göz önüne alınmaktadır. Son dönemlerde gelişen endovasküler işlemler de bu sendromun tedavisinde kullanılmaktadır. Zangan ve Van Ha<sup>[13]</sup> giriş veya çıkış tıkanıklıklarında perkütanöz transluminal anjiyoplasti işlemlerini önermektedirler. Kliniğimizde tedaviyi belirlerken izlediğimiz strateji özetle şu şekildedir:



**Şekil 3.** Distal revaskülarizasyon interval ligasyon uygulanmış bir hastanın ameliyat sırası görüntüsü (sefalik venle brakiyal arter arasında uç yan anastomoz ve bu anastomozla arteriyovenöz fistül anastomozu arasında 2/0 ipekle brakiyal arterin ligasyonu izlenebilmektedir).

- Hastanın ekstremitesinde soğukluk, güçsüzlük varsa ve diyaliz seansının sonlarına doğru diyaliz tedavisine engel olmayan hafif ağrı geliyor ve bu hastanın hayatını olumsuz etkilemiyorsa konservatif tedavi uygulanmaktadır. Bu tedavi hipertansiyon kontrolü, ekstremitenin sıcak tutulması ve diyaliz makinesinin pompa hızının azaltılmasını içermektedir.
- Diyaliz tedavisine engel olabilecek şiddetteki ağrılarda, istirahat ağrılarında ve dokuda iskemik değişiklikler meydana gelmiş ise cerrahi revizyonlar uygulanmaktadır.
- Cerrahi revizyonlarda belirli bir sıra takip etmektense olayın oluş mekanizması ve hastanın klinik durumuna göre az invazivden daha invaziv yöntemlere karar verilmektedir.

### Cerrahi tedavi seçenekleri

**Arteriyovenöz fistül kapatılması:** Yaşam beklentisi kısa hastalarda, ciddi üremik kalsifik arteriyopatisi olan hastalarda, AVF'nin kalp yetmezliğini artıracığı bilinen düşük ejeksiyon fraksiyonuna sahip hastalarda, doku kaybına varan ciddi sorunlar mevcutsa ya da önceki revizyon işlemlerinde başarısız olunmuşsa özellikle de diğer üst ekstremitede distal AVF seçeneği varsa ya da kateter kullanımı için engel bir durum yoksa, şantın kapatılması düşünülebilir. Çalışmaya alınmamakla birlikte kliniğimizde üç kadın hastanın şantı kapatıldıktan sonra yakınmaları tamamen geçti. Bu hastalarda parmaklarda ciddi siyanoz ve şiddetli istirahat ağrısı vardı. Düşük yaşam beklentisi olan bu hastalarda kalıcı diyaliz kateteri tercih edildi.

**Birden fazla şant varlığında şant sayısının azaltılması:** Daha öncesinde yapılmış ancak yeterli görülmediği için bu şant kapatılmadan proksimalde yeni bir şant yapılmış hastalarda çalma sendromu gelişebilir. Distaldeki şantın kapatılması durumun düzelmesine yardımcı olabilir. Kliniğimizde diyaliz için kullanılan brakiosefalik AVF distalinde radial arter üzerinde düşük debiyle çalışan ve kullanılmayan iki adet AVF'si kapatılarak tedavi edilmiş bir hasta vardı.

**Fistül çıkış sayısının azaltılması:** Özellikle antekübital bölgede bazilik ve sefalik vene drene olan medial antekübital vene yapılan AVF'lerde tercihen bazilik vene drenaj engellenirse çalma gelişimi riski düşürülebilir. Kliniğimizde bu bölgeden yaptığımız şantlarda akımı tek bir vene yönlendirmeyi tercih etmekteyiz. Böylece çalma gelişimi riskini azaltmakla birlikte venin erken olgunlaşmasına da katkı sağladığımıza inanıyoruz. Ancak sefalik ven kalitesi kötü, çalma riski düşük bir hasta grubunda ileride bazilik ven transpozisyonu planlanıyorsa her iki vene drenajı tercih edebiliyoruz.

Yan yana (side to side) yapılmış brakioyobazilik fistülde çalma geliştiğinde şantın uç yan haline getirilmesi bazilik ven elevasyonu ile kombine edilebilmekte ve diyaliz sorunsuz devam ettirilebilmektedir.

**Distal radial arter ligasyonu:** Özellikle snuff box ve distal radiosefalik AVF'lerde anastomoz distalinden radial arterin ligasyonu (ulnar dolaşımın patent olması kaydıyla) palmar ark yoluyla ulnar arterden çalmayı engeller ve yakınmaları hızlı bir şekilde düzeltilir. Ancak yüksek radiosefalik şantlarda üzerinde tril hissedilen birkaç gelişmiş kollateralin de ligate edilmesi gerekebilir. Güvenli bir yöntem olduğu birçok yayında bildirilmiştir.<sup>[1,3,7,12]</sup> Kliniğimizde bu yöntemi uyguladığımız olgularda iskemik veya başka herhangi bir komplikasyon izlemediğimizi belirtmek isteriz.

**Banding:** Özellikle yüksek debili şantlarda tek başına kolayca uygulanabilmesi ve diğer yöntemlerle kombine edilebilmesiyle yaygın ve başarıyla kullanılmaktadır (Şekil 4). Birçok cerrah bu işlemi revizyonlarda ilk basamak tedavi olarak tercih etmektedir. Bazı yazarlar akım ölçümüyle bu işlemi yapmanın başarı oranını artırdığını bildirmektedir. Biz akım ölçümü yöntemini pratik ve çok gerekli bulmamaktayız. Tamamen klinik gözlemin yeterli olduğuna inanıyoruz. Kliniğimizde bu işlemi açık kalp cerrahisinde vena kavalari dönmekte kullandığımız Dakron teypleri orta boy titanyum hemo-klipsler yardımıyla kademeli olarak sıkarak kullanılmaktayız. Hastalarımızda trilin kaybolmadan zayıflaması, distal şantlarda anastomoz distalindeki arter yatağında ya da ulnar arterde hissedilen trilin veya proksimal şantlarda brakial arter üzerindeki trilin yerini nabza bırakmasını referans olarak alıyoruz. Ayrıca birçok hastada banding yöntemini tamamlayıcı ek işlem olarak tercih edebiliyoruz. Brakioyobazilik politetrafloroetilen (PTFE)



Şekil 4. Çalma gelişen başka bir hastanın tırnak diplerindeki değişiklikler.

greftlerle yapılmış AVF'lerde ise ipek veya büyük boy hemo-klipsle greftin orta noktasından %50'ye yakın daraltma uygulanabilmektedir.

**Fistül anastomoz plikasyonu:** Mantıklı bir seçenek olmakla birlikte yakın dönemde gerçekleştirilmiş şantlarda ve şanta yakın ponksiyon uygulanmış olgularda cerrahisi zor olmaktadır. Ayrıca anastomoz plike edildikten sonra trıl kaybolursa düzeltilmesi bandinge göre daha zordur. Bununla birlikte yabancı cisim kullanılmaması ciddi bir avantajdır. Kliniğimizde özellikle AVF ameliyatının üzerinden uzun zaman geçmiş olgularda (yapışıklıkların az olması nedeniyle) bu yöntemi tercih etmekteyiz.

**Akımı sınırlamak amacıyla greft interpozisyonu:** Özellikle anevrizmatik ven segmentinin varlığında bu segmentin plikasyonu mümkün değilse bu bölüm rezeke edilerek yerine 6 mm PTFE greft interpozisyonu yapılarak hem akım sınırlanabilir hem de fistül devamlılığı sağlanabilir.

**Distal revaskülarizasyon ve interval ligasyonu (distal revascularization and interval ligation; DRIL) ve modifikasyonları:** İlk olarak 1998 yılında Schanzer ve ark.<sup>[7]</sup> tarafından tanımlanmış ve zamanla yaygınlaşmıştır. Sonuçları oldukça tatminkardır. Şant anastomozunun 5-6 cm proksimalinden brakial arterden distale yapılan bir baypas (tercihen safen ven veya 6 no PTFE greft ile) ve distal anastomozla şantın hemen distali arasından arterin ligasyonunu içerir (Şekil 5). Böylece distal arter yatağının kanlanması sağlanırken fistüle olan retrograd akımda engellenmiş olur. Bu işlem modifiye



**Şekil 5.** Distal arteriyel giriş kullanılarak revizyon işlemi uygulanmış bir hastanın ameliyat sırası görüntüsü (Hastanın eski brakiosefalik arteriyovenöz fistülünde anastomozun hemen üzerinden sefalik ven ligate edilmiş, safen ven kullanılarak olgun sefalik ven ve radial arter arasında baypas yapılmıştır).

edilmiş olarak da kullanılabilen distal anastomoz ve şantın arasında arter ligasyonu uygulanmamaktadır.<sup>[7,14]</sup> Özellikle nativ brakial arterin ligasyonu bize de birçok cerrahda olduğu gibi can sıkıcı gelmektedir. Çalışmada sunduğumuz dört olgudan ikisi modifiye olarak uygulandı. Doku kaybı olan ve yaşam beklentisi kısa olan yaşlı hastalarda klasik, genç hastalarda ise modifiye yöntemi tercih ettiğimizi belirtmek isteriz.

**Distal girişi kullanılarak yapılan revizyon (revision using distal inflow; RUDI):** Özellikle brakial arter üzerindeki AVF'lerde şantın hemen arter üzerinden ligasyonu ve tercihen safen ven ile (uygun ven yoksa 6 no PTFE kullanılabilir) distal radial veya ulnar arterden AVF'nin venine baypas yapılmasıyla gerçekleştirilir. Böylelikle hem akım azaltılmış olur hem de ilgili ekstremitede daha fazla antegrad akımdan faydalanmış olur. Distal revaskülarizasyon interval ligasyon işlemine göre az invaziv kabul edilebilir. Sonuçları başarılı olarak bildirilmiştir.<sup>[1,15]</sup> Kliniğimizde de başarı ile uyguladığımız bir yöntemdir (Şekil 6).

**Arteriyel giriş proksimalizasyonu (proximalization of the arterial inflow; PAI):** Özellikle uzun bir greft (çoğu zaman non-otojen) kullanılarak giriş kaynağını proksimal brakial veya aksiller arter gibi proksimal arterlere taşımayı içerir.<sup>[16]</sup> Sonuçlarının iyi olarak bildirilmesine rağmen kliniğimizde tercih etmediğimiz ve deneyimimizin sınırlı olduğu bir yöntemdir.



**Şekil 6.** Çalma gelişmiş bir hastanın ameliyat öncesi görüntüsü.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

Hastanemiz kalp ve damar cerrahisi bölümünde 2008 Ocak - 2012 Eylül tarihleri arasında diyaliz erişimi amaçlı AVF'e bağlı gelişen çalma sendromu nedeniyle tedavi edilen 36 hasta (23 erkek, 13 kadın; ort. yaş 58.3 yıl; dağılım 43-77 yıl) retrospektif olarak incelendi.

## BULGULAR

Hastaların 19'u (%52.7) diyabetik idi. Yirmi bir hastada (%58.3) antekübital bölgede yerleşimli fistül varken geri kalan hastaların fistülleri ön kolda distal yerleşimliydi. Altı hastada (%16.6) elde çeşitli seviyelerde nekroz (tırnak diplerinde yerleşik lezyonlardan elde geniş doku kaybına varan), 22 hastada (%61.1) diyaliz sırasında şiddetli ağrı ve sekiz hastada (%22.2) istirahat ağrısı vardı. Dört hastada (%11.1) distal revaskülarizasyon interval ligasyon, sekiz hastada (%22.2) banding, dört hastada (%11.1) anastomoz ve dilate ven segmenti plikasyonu, beş hastada (%13.8) 6 no PTFE greft (4-6 cm boyunda) interpozisyonu ve sekiz hastada (%22.2) distal radial arter ligasyonu uygulandı. Dört hastada (%11.1) ise banding işlemi radial arter ve yan dal ligasyonları ile birlikte uygulandı. Üç hastada (%8.3) ise distal arteriyel giriş kullanılarak revizyon uygulandı. Bu hastalardan ikisinde safen ven, birinde ise 6 mm PTFE greft kullanıldı. Anastomoz ve dilate ven segmenti plikasyonu uyguladığımız bir hastaya (%2.7) yakınmaları devam ettiği için erken dönemde revizyon (tekrar plikasyon) uygulandı. Revizyon sonrası hastanın yakınmaları kayboldu. Banding yapılan bir hastada (%2.7) ise erken dönemde enfekte olduğu için Dakron teyp çıkartılarak AVF kapatıldı. Kateter takılarak yeni AVF yapıldı. Beyin cerrahisi ve nöroloji klinikleri ile görüşülerek çalma tanısıyla distal arter ligasyonu ile birlikte banding yapılan bir hasta (%2.7) ise yakınmaları hafiflemekle birlikte karpal tünel sendromu nedeniyle ameliyat olmadan tam olarak rahatlamadı. Takip süresince elde hafif nekrozla başvuran bir hastada (%2.7) distal arteriyel giriş kullanılarak revizyon işlemi sonrası diyalize engel olmayan elde soğukluk ve diyalizde hafif ağrı yakınması devam etti. Distal revaskülarizasyon interval ligasyon işlemi uygulanan, başka AVF ve kateter şansı olmayan ve elde geri dönüşsüz geniş nekrozu bulunan bir hastada (%2.7) ise üç parmak ampute edilmekle ve yakınmaları diyalize girmesine izin verecek ölçüde düzelmekle beraber tam rahatlama sağlanamadı. Ancak amputasyon sahasında iyileşme sorunu izlenmedi. Hiçbir hastada işlem sonrası tril kaybı görülmedi. Bir hasta dışında kateter gereksinimi olmadı. Ortalama takip süresi 10.9 ay (dağılım 1-28 ay) olarak bulundu. Beş hastada (%13.8) yakınmalar tam olarak giderilemedi ve işlem başarılı bulunmadı. Otuz bir hastanın (%86.1) ise yakınmaları tam olarak düzeldi, işlem başarılı kabul edildi.

## TARTIŞMA

Distal hipoperfüzyona bağlı iskemik sendrom veya çalma sendromunun tedavisinden önce bunun engellenmesinin amaç olması gerektiğine inanıyoruz. Yapılacak şantların mümkün olduğunca distale yapılması, proksimal AVF'lerde anastomoz büyüklüğünün cerrahın tercihinine göre küçük tutulması (kliniğimizde brakiyal arter üzerinde 4 mm'lik arteriyotomi tercih edilmektedir), revizyonlarda ileri derecede dilate ven (arteriyelize ve çapı  $\geq 6$  mm) şant oluşturulurken venin plike edilmesi ya da anastomoz sonrası banding işlemi ile ven çapının en fazla 6 mm olacak şekilde ayarlanmasının faydalı olacağına inanıyoruz (Şekil 7). Genel prensip olarak mümkün olduğunca nonotojen greftlerden kaçınmanın özellikle kilolu hastalarda sefalik ven yüzeyleştirilmesi ya da dorsal seyirli bazilik ven varlığında bunun transpozisyonu işlemlerine öncelik verilmesi gerektiğine inanıyoruz.<sup>[17]</sup> Ön kol distalinde AVF şansı olmayan risk grubundaki hastalarda üst kol sefalik veni kullanılarak AVF oluşturulacaksa giriş kaynağı olarak brakiyal arter yerine mümkünse radial arter tercih edilmeli ve bu amaçla yüksek riskli hastalarda (yaşlı, diyabetik, üremik kalsifik arteriyopatisi olan, kadın cinsiyeti ve daha önce aynı ekstremiteden AVF ameliyatı geçirmiş ya da çalma sendromu izlenmiş hastalar) bridge greft işlemleri (safen ven veya 6 mm PTFE greft yardımıyla) düşünülmelidir.



**Şekil 7.** Anevrizmatik snuff box arteriyovenöz fistülü kanama riski yüksek görüldüğü için revize edilen (eski arteriyovenöz fistülü kapatılmış, anevrizmatik ven segmenti rezeke edilmiş ve olgun sefalik ven kullanılarak yeni radiosefalik arteriyovenöz fistül uç yan olarak gerçekleştirilmiştir) hastada olgun sefalik venin olası bir çalmaya engel olmak amacıyla daraltılarak anastomoz edildiği görülmektedir. Bu tedbire rağmen hastada işlemden iki yıl sonra çalma gelişmiş olup bu amaçla tekrar revize edilmiş anastomoz plikasyonu ve distal radial arter ligasyonu uygulanmıştır. Hasta halen sorunsuz olarak diyaliz tedavisine devam etmektedir.

Yine şant oluşturulurken çıkış ven sayısı azaltılmalı, şanta yakın yan dallar ligate edilmeli ve akım mümkün olduğunca tek bir vene yönlendirilmelidir. Bu işlemin venin erken olgunlaşmasına da katkı sağlayacağını düşünüyoruz. Üst kolda sefalik venle yapılan şantlarda sefalik venin perforatör dalının anastomoz için kullanılmasının radial artere ulaşılmasında kolaylık sağlayacağını da belirtmekte yarar görüyoruz (Gracz tipi AVF gibi, ancak teknik olarak biraz zor olabileceği göz önüne alınmalıdır). Hakkında görüş birliği olmamakla birlikte yan yana anastomoz yerine uç yan anastomoz tercihinin de hastaya kazanç getireceğini düşünüyoruz. Özellikle distal revaskülarizasyon interval ligasyon veya distal arteriyel giriş kullanılarak revizyon gibi işlemler için literatürde genel anestezi gerektiği belirtilse de kliniğimizde neredeyse bütün işlemlerde lokal anestezi kullanılmaktadır. Varis ameliyatlarında edindiğimiz tümesan anestezi deneyimini biraz farklılaştırarak bu alana taşıdığımızı belirtmek isteriz. Pratikte 70 kg bir hasta için en fazla birer flakon (20 ml) bupivakain hidroklorür (marcain) ve prilokain hidroklorür (citanest) ile dört ampul %2 lido-kaini (aritmal) serum fizyolojik ile sulandırılarak 100 cc'lik bir solüsyon hazırlamaktayız. Bu solüsyonla safen ven hazırlanması ve bazilik ven transpozisyonu da dahil olmak üzere birçok karmaşık işlemi güvenle gerçekleştirmekteyiz. Klinikte yaklaşık iki yıldır 70'in üzerinde karmaşık ameliyatı bu lokal anestezi tekniğiyle gerçekleştirdik ve herhangi bir sorunla karşılaşmadık. Bu teknikten önce çoğu kez gereksinim duyduğumuz ameliyat sırası narkotik analjezik ve sedatif ajan desteği gereksinimimizin yok denecek kadar azaldığını da belirtmek isteriz. Tabii ki lokal anestezi amacıyla kullandığımız ilaçlar ve dozlarının optimum olmadığını bu amaçla ayrı bir klinik çalışma yapılabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca klinik imkanlar dahilinde aksiller blokaj veya rejonel intravenöz anestezi (RİVA) de kullanılabilir.

Burada özellikle belirtmek istediğimiz klinik gözlemimiz; fizik muayene bulgusu olarak çalma sendromu gelişmiş hastaların büyük çoğunluğunda proksimal AVF'lerde brakiyal, distal AVF'lerde ise şant distalinde radial veya ulnar arter üzerinde trıl palpe edilmesidir. Bu bulgunun hem tanıda hem de revizyon işlemlerinde özellikle de banding işleminde çok faydalı olduğuna inanıyoruz. Bu bulguya klasik vasküler cerrahi kitaplarında veya literatürde rastlamadığımızı belirtmek isteriz. Tabii ki bu bulgunun güvenilirliği tartışmalıdır. Çalma sendromu gelişmiş olgularda da bu bulgu izlenebilmektedir ancak literatürde bu konuda bildirilmiş bir klinik çalışmaya rastlayamadık.

Literatürde kadın cinsiyet risk faktörü olarak belirtilse de çalışmamızda erkek hasta daha fazladır. Bunun

nedeni olarak kadın hastalarda yakınmaların daha ağır ve hızlı seyrettiği ve çoğu zaman şantlarının erken dönemlerde kapatıldığını düşünüyoruz.

Tedavi seçimimizde fistül veni iyi derecede gelişmiş ve akım yüksekse banding gibi akım azaltıcı teknikler, nispeten normal akım varlığında ve distal kompensasyon bozukluğuna yol açan diyabet gibi sorunlar varsa distal revaskülarizasyon interval ligasyon ve distal arteriyel giriş kullanılarak revizyon gibi teknikleri tercih edebilmekteyiz.

Kliniğimizde banding işlemi sonrası hiçbir hasta da erken trombüs gelişimi ve trıl kaybı izlenmemekle birlikte iki hastada Dakron teybe bağlı enfeksiyon ve yabancı cisim reaksiyonu görüldü. Enfekte olan hasta dışında bir diğer hastada da işlem sonrası insizyon bölgesinde kızarıklık ve akıntı gelişmesi üzerine Dakron teyp yenisi ile değiştirildi. Cilt altı dokusu daha kalın bir tabaka haline getirilerek kapatıldı ve sonrasında sorun tekrarlamadı. Bu işlem öncesi lökosit ve C-reaktif protein değerleri düşük olan hastanın kültüre gönderilen materyalinde de üreme olmadı. Brakiyal arter bölgesinde banding yapılan hastalarda böyle bir sorun izlenmedi. Ön kol distalinde cilt altı kalınlığı az olduğu için banding sonrası muhtemel yabancı cisim reaksiyonu gelişebileceğini düşünüyoruz. Bu işlem ameliyat sırasında basınç ölçümüyle de yapılabilir. Ancak cerrahın ultrason kullanma becerisi, vasküler yapıların soğuk ve manipülasyona bağlı spazmı gibi ölçümleri etkileyecek faktörler göz ardı edilmemelidir. Ülkemizde Özbek ve ark.nın<sup>[4]</sup> çalma sendromlarında uyguladığı basınç kontrollü banding işlemlerinde ise bir yıllık açık kalma oranı %90, tromboz gelişme oranı %10, semptomlarda düzelme oranı ise %95 olarak bildirilmiştir. Çalışmaya alınan 20 hastadan üçüne semptomlar düzelmediği için re-banding gerekti.

Arteriyel giriş proksimalizasyonu sonuçları da iyi olarak bildirilmekle beraber yüksek debiye bağlı kalp yetmezliği riski ve uzun sentetik greft gereksinimi ve bunun getireceği enfeksiyon ve maliyet gibi endişeler nedeniyle tarafımızca tercih edilmemektedir.

Giriş distalizasyonu amacıyla otojen ve non-otojen greft kullanımını sınırlayan durumlarda radial arter transpozisyonu da kullanılabilir. Ancak bu amaçla safen ven veya kısa sentetik greft kullanımının el dolaşımının üzerine daha az etki edeceğini düşünmekteyiz.

Hemodiyaliz erişiminin indüklediği iskemik hipoperfüzyon sendromu gelişen hastalarda uygun revizyon tekniklerinin hemodiyaliz tedavisinin devamlılığını yeni AVF ve kateter gereksinimini azaltarak sağladığını düşünüyoruz.

### Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

### Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

### KAYNAKLAR

1. Malik J, Tuka V, Kasalova Z, Chytilova E, Slavikova M, Clagett P, et al. Understanding the dialysis access steal syndrome. A review of the etiologies, diagnosis, prevention and treatment strategies. *J Vasc Access* 2008;9:155-66.
2. Minion DJ, Moore E, Endean E. Revision using distal inflow: a novel approach to dialysis-associated steal syndrome. *Ann Vasc Surg* 2005;19:625-8.
3. Tordoir JH, Dammers R, van der Sande FM. Upper extremity ischemia and hemodialysis vascular access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27:1-5.
4. Özbek İC, Kocailik A, Sever K, Mansuroğlu D. Hemodiyaliz amaçlı arteriyovenöz fistüllerde gelişen çalma sendromunun basınç kontrollü PTFE banding yöntemiyle tedavisi. *Türk Gogus Kalp Dama* 2011;19:182-5.
5. Thermann F, Kornhuber M. Ischemic monomelic neuropathy: a rare but important complication after hemodialysis access placement--a review. *Vasc Access* 2011;12:113-9.
6. Callaghan CJ, Mallik M, Sivaprakasam R, Iype S, Pettigrew GJ. Treatment of dialysis access-associated steal syndrome with the "revision using distal inflow" technique. *J Vasc Access* 2011;12:52-6.
7. Schanzer H, Schwartz M, Harrington E, Haimov M. Treatment of ischemia due to "steal" by arteriovenous fistula with distal artery ligation and revascularization. *J Vasc Surg* 1988;7:770-3.
8. Morsy AH, Kulbaski M, Chen C, Isiklar H, Lumsden AB. Incidence and characteristics of patients with hand ischemia after a hemodialysis access procedure. *J Surg Res* 1998;74:8-10.
9. Goff CD, Sato DT, Bloch PH, DeMasi RJ, Gregory RT, Gayle RG, et al. Steal syndrome complicating hemodialysis access procedures: can it be predicted? *Ann Vasc Surg* 2000;14:138-44.
10. Hugh A, Gelabert, Freischlog JA. Hemodialysis access. In: Robert B, editor. *Vascular surgery*. Rutherford: W.B. Saunders Company; 2000. p. 1474-75.
11. NKF-DOQI clinical practice guidelines for vascular access. National Kidney Foundation-Dialysis Outcomes Quality Initiative. *Am J Kidney Dis* 1997;30:S150-91.
12. Thermann F, Wollert U, Dralle H, Brauckhoff M. Dialysis shunt-associated steal syndrome with autogenous hemodialysis accesses: proposal for a new classification based on clinical results. *World J Surg* 2008;32:2309-15.
13. Zangan SM, Van Ha TG. Percutaneous placement of a constrained stent for the treatment of dialysis associated arteriovenous graft steal syndrome. *J Vasc Access* 2007;8:228-30.
14. Lazarides MK, Stamos DN, Panagopoulos GN, Tzilalis VD, Eleftheriou GJ, Dayantas JN. Indications for surgical treatment of angioaccess-induced arterial "steal". *J Am Coll Surg* 1998;187:422-6.
15. Minion DJ, Moore E, Endean E. Revision using distal inflow: a novel approach to dialysis-associated steal syndrome. *Ann Vasc Surg* 2005;19:625-8.
16. Zanol J, Kruger U, Scholz H. Proximalization of the arterial inflow: a new technique to treat access-related ischemia. *J Vasc Surg* 2006;43:1216-21.
17. Hastaoğlu İO, Erdem CÇ, Bilgen F. Distal hemodiyaliz erişim yolu için ön kol dorsal seyirli bazilik ven transpozisyonu: Cerrahi tekniğimiz ve orta dönem sonuçlarımız. *Damar Cer Derg* 2012;21:1-5.