

TC
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİ KLİNİĞİ

A-V FİSTÜL OLUŞTURULACAK OLGULARDA SURVEY TAKİBİNDE DOPPLER
ULTRASONOGRAFİ'NİN YERİ

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. Nail KAHRAMAN

Tez Danışmanı: Doç.Dr.Mustafa CERRAHOĞLU

MANİSA 2011

ÖNSÖZ

Bugüne kadar maddi ve manevi desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen canımdan çok sevdiğim annem ve babacığım'a...

Her zaman yanıbaşında hissettiğim biricik kızım Pelin Beyza'ya...

Uzmanlık eğitimim boyunca, bilgi ve deneyimleri ile yetişmemde büyük emeği geçen, başta Anabilimdalı başkanımız Prof. Dr. Hayrettin ŞİRİN'e...

Geniş bilgi ve tecrübeleri ile daima bize yol gösteren ve sayısız iyi niyetli desteği için Doç. Dr. İhsan İŞKESEN hocam'a...

Uzmanlık eğitimim boyunca; bilgi ve birikimlerinden faydalandığım, bana önemli katkıları bulunan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Adnan Taner KURDAL'a...

Bu tezi hazırlamam sırasında ve uzmanlık eğitimim boyunca; bilgi ve birikimlerinden faydalandığım, bana önemli katkıları bulunan değerli hocam Doç. Dr. Mustafa CERRAHOĞLU'na

Eğitimim süresince aralarında olmaktan, birlikte çalışmaktan büyük zevk ve onur duyduğum meslektaşlarım Dr. Barış Tunçer, Dr. Tolga Onur BADAĞ, Dr. Özlem KARAARSLAN, Dr. Alper ÖZBAKKALOĞLU'na, tüm hemşire ve hastane çalışanlarına...

Sonsuz teşekkür ederim...

KISALTMALAR:

aPTT: Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı

A-V: Arteriyo venöz

BUN: Kan Üre Azotu

ÇG: Çalışma Grubu

DM: Diabetes Mellitus

DDAVP: Desmopressin Acetate Tablet

DSA: Digital subtraction angiography

EKG: Elektro Kardiyo Grafi

ePTFE: Geliştirilmiş Polytetrafluorethylen

GCP: İyi Klinik Uygulama Standartı

KBY: Kronik böbrek yetmezliği

KG: Kontrol Grubu

$Kt/V: K = \text{Üre klirensi}$ $t = \text{Diyaliz süresi}$ $V = \text{Üre dağılım hacmi}$

Mhz: MegaHertz

MR: Manyetik Rezonans

PT: Protrombin Zamanı

PTFE: Polytetrafluorethylen

URR: Üre azalma oranı

US: Ultrason

ÖZET

ARTERİO-VENÖZ FİSTÜL OLUŞTURULACAK OLGULARDA SURVEY TAKİBİNDE DOPPLER ULTRASONOGRAFİ'NİN YERİ

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulundan 2010/3 sayılı izni ile ocak 2010 – ekim 2010 tarihleri arasında kliniğimize arterio-venöz (A-V) fistül oluşturulması için başvuran 103 hasta değerlendirdi. Hastaların çalışmadan çıkarılma kriterleri olarak daha önce santral katater uygulanmış olması, üst ekstremitte tromboflebit öyküsü, üst ekstremitte cerrahi öyküsü, son iki ay içinde herhangi bir nedenle hastanede yatmış olması kabul edildi. Geriye kalan hastalar içinden fizik muayene kriterlerini ve renkli doppler US kriterlerini yerine getirenler çalışma kapsamına alındı.

Hasta grubunun randomizasyon zorluğunu ortadan kaldırmak amacıyla bütün hastalarda brescia-cimino yöntemi tercih edildi. Hemodiyaliz amaçlı ilk defa A-V fistül planlanan kronik böbrek yetmezlikli olgular sıralı randomizasyon ile kontrol grubu (20 hasta) ve Çalışma grubu (20 hasta) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Kontrol grubun'daki 20 olguda fizik muayene ile arteriyel sistem değerlendirilmesi ve yine fizik muayene ile venöz sistem değerlendirilmesi yapıldı. Çalışma grubun'daki 20 olguda cerrah kördü ve operasyon öncesi her iki üst ekstremitede arteriyel ve venöz renkli doppler US ile değerlendirmesi yapıldıktan sonra ultrasonografik olarak önerilen ekstremitede; Brescia-Cimino operasyonu uygulandı. Postoperatif 0.gün,10. günde, 3.ayda, 6.ayda ve 1.yılda oluşturulan A-V fistülün fonksiyone olup olmadığı, thrill bulunup bulunmadığı ve oluşturulan fistülden hemodiyalize alınıp alınmadığı kontrol edilerek değerlendirildi. Her iki grupta yapılan değerlendirmelerle sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildi.

Çalışma grubu A-V fistüllerde açık kalma oranı, kontrol grubuna göre, 0. Gün, 10. Gün, 1. Ay, 3. Ay, 6. Ay ve 1. Yıl takiplerinde istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Tüm bulgular ortak olarak analiz edildiğinde “Primer patensi”, çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak A-V fistül oluşturulması özellik gerektiren, deneyimli merkezlerde deneyimli ve dikkatli cerrahi ve medikal ekipler tarafından değerlendirilen hastalarda, uygun endikasyonlarla yapılması gereken girişimlerdir. Bu girişim önce doppler US ile damarların değerlendirilmesi ve bunun sonucuna göre en uygun damarlar arasına A-V fistül oluşturulması gereksiz ve başarısız A-V fistül operasyonu sayısını azaltacaktır.

SUMMARY

THE USE OF DOPPLER ULTRASOUND IN EVALUATION AND FOLLOW UP OF A-V FISTULA PATIENTS

103 patients who has applied for A-V fistula operation was assesed through march 2010 – october 2010 by 2010/3 numbered permission of Celal Bayar University ethical committee. Exculusion criteria were; previuos application of hemodialysis catheter, history of upper extremitee thrombophlebitis, history of upper extremetee surgery and history of hospitalization during the last two months. Among the remaining patients, ones who meet the criteria of color Doppler US and physical examination are included in study.

In order to eliminate randomization obligation of patient group, for all the patients brecio-cimino method was chosen. Patients with chronic renal failure and planned A-V fistula formation for the first time with the purpose of hemodialysis, were divided into two groups; Control group (20 patients) and Case group (20 patients) by sequential randomization. For 20 cases of control group, arterial and venous system evaluation was done by physical examination. For 20 cases of Case group that surgeon was blinded, Brecio-Cimino operation was applied in the extremities that the ultrasonographic evaluation recommended after arterial and venous color Doppler US was done for both of the upper extremities before the operation.

Both groups were examined for A-V fistula function, thrill palpation and use in hemodialysis in 10th day, 3rd and 6th months and 1st year after the operation. All gathered information was statistically analysed.

As a conclusion, A-V fistula formation operation is a special operation that can be managed in experienced centers in hands of experienced surgens for selected patients with high care. Doppler US evaluation and selection of most proper vessels prior to A-V fistula surgery, significantly decreases the number of unsuccessfull operations.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	IV
SUMMARY	VI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
2. VASKÜLER ULAŞIM YOLLARI TARİHÇE.....	2
3.. HEMODİYALİZ AMAÇLI VASKÜLER GİRİŞİM YAPILACAK HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	6
4.VASKÜLER GİRİŞİM TEKNİKLERİ.....	14
5. A-V FİSTÜLLERDE VE GREFTLERDE GÖRÜLEN KOMPLİKASYONLAR	31
6 HASTALAR VE YÖNTEM.	48
7. SONUÇLAR.....	58
8. TARTIŞMA.	69
9. KAYNAKLAR	77

GENEL BİLGİLER

Kronik renal yetmezlikli hasta popülasyonu dünyada sürekli artış göstermektedir. Her yıl diyaliz tedavisine gereksinim duyan hasta sayısı yaklaşık olarak mevcut hastaların %10'u civarında artmaktadır (1). Son dönem böbrek yetmezliği olan hastalar, yaşam kalitesinin iyi olabilmesi için uzun dönem ve düzenli olarak hemodiyaliz tedavisine gereksinim duymaktadırlar. Bu hastaların hemodiyaliz tedavilerinin yapılabilmesi için geçici ya da kalıcı bir vasküler sistem girişiminin yapılması gerekmektedir.

A-V fistül operasyonları, kronik böbrek yetmezliği olan olgularda hemodializ uygulanmasını kolaylaştırıp, olgunun yaşam standartlarını yükseltmek amacıyla en sık uygulanan yöntemlerdir (2). Yapılan fistüllerin sorunsuz çalışması, olguların hemodializden faydalanma oranlarını arttırmaktadır. Hemodializde gerekli olan kan debisi, yapılacak arteriyovenöz anastomozun ven tarafındaki debiye bağlıdır (3). Bunun başarısı ise anastomoz tekniğine ve cerrahi girişim için seçilen damarın yapısına bağlıdır. İlk kez 1966 yılında Cimino - Brescia tarafından önerilen arteriyovenöz fistüller günümüze kadar çeşitli teknik gelişimlerle modifiye edilse de, amaç daima aynı kalmıştır (4).

Bu tez projesinin amacı, Kronik Böbrek Yetmezlikli (KBY) hastalarda yapılan A-V fistül'ün preoperatif ve peroperatif Doppler US ile değerlendirilmesinin A-V fistül patensisi üzerine etkisini araştırmayı amaçladık.

VASKÜLER ULAŞIM YOLLARI TARİHÇE

Hemodiyaliz

1943 yılında Wilhelm J. Kollf, ilk pratik yapay diyaliz makinesini geliştirmiştir (5). Diyaliz makinesinin bulunuşu, vasküler sistem cerrahisinde yeni arayışların ve bu konudaki gelişmelerin de tetikleyicisi olmuştur (1, 6, 7). Diyaliz makinesinin kullanılmaya başlandığı ilk dönemlerde damarların direkt kanülasyonu ile tedaviler yapılmıştır. Hastalara her diyaliz esnasında bir arter ve ven üzerinden cut down yöntemiyle kanülasyon yapılmıştır. Uygulanan her diyaliz için bir cerrahi müdahale ve bu müdahale için de bir arter ve ven bağlanması gerekmiştir. Böbrek yetmezliği olan hastalarda ölümcül durumlarında girişim yapılabilecek uygun bir damar bulunamayacak hale gelinmiştir. Bu dönemlerde, hemodiyaliz tedavisinin sürdürülmesi yeterince başarılı olamamıştır. Vasküler sisteme bağlı problemlerden dolayı ilk hemodiyaliz tedavileri yalnızca akut renal yetmezlikli hastalara uygulanabilmiştir.

Scribner Eksternal şantı

1960 yılında B. Scribner, W.Quinton ve D. Dillard, eksternal teflon-lastik A-V şant yöntemini geliştirmişlerdir (7). Son dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda uzun bir dönem diyaliz tedavisi sağlamıştır. Diyaliz tedavisi süresince her seans için vasküler kanülasyona gerek duyulmamıştır. 14-18G teflon (politetrafloroetilen) ucun artere ve yanındaki vene yerleştirildikten sonra bir lastik tüple ekstremitte dışında birleştirilmesinden

oluşturulmuştur (8). şantlar genellikle 2-15 ay arasında açık kalmıştır ve sıklıkla trombüs ya da enfeksiyon nedeniyle fonksiyonlarını yitirmişlerdir. Scribner tarafından geliştirilen eksternal şantın kullanımında görülen enfeksiyon ve trombsden dolayı alternatif şant modelleri geliştirilmiştir.

Allen-Brown şantı

Bu şant yaklaşık 4 mm kalınlığında örgülü bir greftin bilinen eksternal şant kanlne yapıştırılmasıyla oluşturulmuştur. Bu şant ile arter ve vene uç uca anastomoz yapılabilmiştir. Bu şantın açık kalma oranları Scribner şantına göre daha az olmasına rağmen Fogarty kateteri ile trombektomi yapılabilmesi ve daha önceden kullanılan bir damarın tekrar kullanılabilmesini sağlayan iki farklı ve önemli özelliği vardır.

Thomas femoral şantı

Burada da femoral arter ve ven direkt olarak bağlanmıştır ve daha yüksek bir akım sağlanmıştır. Ancak, femoral üçgende enfeksiyon gelişme riskinin yüksek oranlarda olmasından dolayı sepsis gelişme oranı önemli oranlarda artmıştır. Yine de acil hemodiyaliz gereken hastalarda hayat kurtarıcı bir rol oynamıştır (9, 10).

Büyük damar kateterizasyonu

Yine 1960'lı yıllarda Seldinger yöntemiyle uzun, çok delikli, tek lümenli teflondan yapılmış Shaldon kateteri ile femoral arter ve ven kanüle edilmiştir. Genellikle her diyaliz sonrası kanüller çekilmiştir. Ama iyi bir kanül bakımı yapıldığı durumlarda 2-3 hafta boyunca kanül yerinde bırakılabilmektedir. Kateterlerin avantajları, cerrahi bir girişim olmadan hızlı bir şekilde takılması, yapılabilecek şant ya da fistül bölgelerini koruması ve relatif olarak güvenli olmasıdır. Zamanla plastik ya da poliüretan gibi daha yumuşak materyalli kateterler metal bir tel ve dilatör yardımıyla yerleştirilmiştir. Tek lümenli kateterler zamanla çift lümenli kateterlere yerini bırakmışlardır. Artık günümüzde de tercih edilen bu kateterler birkaç hafta ya da ay kullanılabilirler (1, 11).

Arteriovenöz (A-V) fistüller

1966 yılında ilk kez Micheal J. Brescia ve James E. Cimino tarafından subkutan arteriovenöz fistül geliştirilmiştir. Arteriyalize edilmiş ven sayesinde tekrarlayan kanülasyon ile hastalar hemodiyaliz tedavilerine devam edebilmişlerdir (12). A-V fistüllerle hem uzun dönem hemodiyaliz tedavisi yapılmış hem de bundan önceki vasküler girişimlerde görülen trombüs, enfeksiyon ve kanama gibi komplikasyon oranlarında dramatik bir azalma sağlanmıştır. Zamanla hemodiyaliz tedavisi için kullanılan Brescia-Cimino arteriovenöz fistülü, vasküler girişim yöntemleri içerisinde altın standart bir yöntem olmuştur.

Arteriovenöz greftler

Daha sonraki yıllarda, önce safen ven ile başlayan otolog köprü greftler ardından da sentetik greftler hemodiyaliz tedavisinde kullanılmaya başlamıştır. PTFE greftin köprü greft olarak kullanılmaya başlanması hemodiyaliz tedavisinde vasküler girişimler için önemli bir gelişme olmuştur. Greftler zaman içinde oldukça geniş bir kullanım sahası bulmuştur.

HEMODİYALİZ AMAÇLI VASKÜLER GİRİŞİM YAPILACAK HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Genel Değerlendirme

Diyaliz tedavisine ihtiyaç duyan hasta popülasyonu daha çok ileri yaş grubu hastalardır ve bu hastalarda morbidite oranları yüksektir. Hemodiyaliz tedavisine başlayan hastaların, ilk bir yıl içerisindeki ölüm oranı %17-35 arasındadır. Bu mantık çerçevesinde hastaların değerlendirilmeleri ve hemodiyaliz tedavisinin zamanlaması çok önemlidir (1).

Diyaliz tedavisi gerektiren hastaların diyaliz öncesi durumu üç grupta toplanmıştır:

- 1- Acil diyaliz ihtiyacı olan hastalar (saatler içinde)
- 2- 48 saat içerisinde diyaliz ihtiyacı olan hastalar
- 3- Birkaç ay içerisinde diyaliz tedavisi alma olasılığı olan hastalar

Hemodiyaliz tedavisi zorunlu olan hastalarda vasküler girişimin nasıl bir yöntem olacağı belirlenmelidir. Kısa zamanda diyaliz ihtiyacı olan hastalarda perkütan diyaliz kateteri yerleştirilir. Bu kateterler diyaliz için direkt bir yol sağlar. Daha az acil diyaliz ihtiyacı olan hastalar daha rahat ve uzun süreli değerlendirilebilir ve kalıcı bir girişim için gerekli hesaplamalar yapılabilir.

Üremik semptomlar, hiperpotasemi, metabolik asidoz ve volüm yüklenmesine bağlı oluşan konjestif kalp yetmezliği varlığında acil diyaliz endikasyonu konulur. Böbrek yetmezliği olan hastalara genellikle sıvı kısıtlaması yapılarak tedavileri uygulanır. Kardiyak

dekompansasyon varsa düzeltilmelidir. Fistülün tıkanmasında büyük bir etkisi olan hipotansiyonun tedavisi gerekmektedir. Hastanın tartılması gibi basit ölçümler vücuddaki sıvı birikimi açısından önemli bilgiler verir.

Hastaların genel medikal kondisyonu değerlendirilmeli, diabetes mellitus (DM), hipertansiyon, lipid anormalileri, koroner hastalık ve sigara içimi gibi aterosklerotik risk faktörleri ve kardiovasküler hastalık açısından dikkatlice incelenmelidir (1, 13). Daha önceki girişimlerin bilinmesi, önlenebilecek zor problemlerin tekrar gözden geçirilmesini sağlayacaktır. Doppler ultrasonografi (US) ve venografi gibi görüntüleme yöntemleri, vasküler yapıların açıklığını değerlendirmede kullanılabilir.

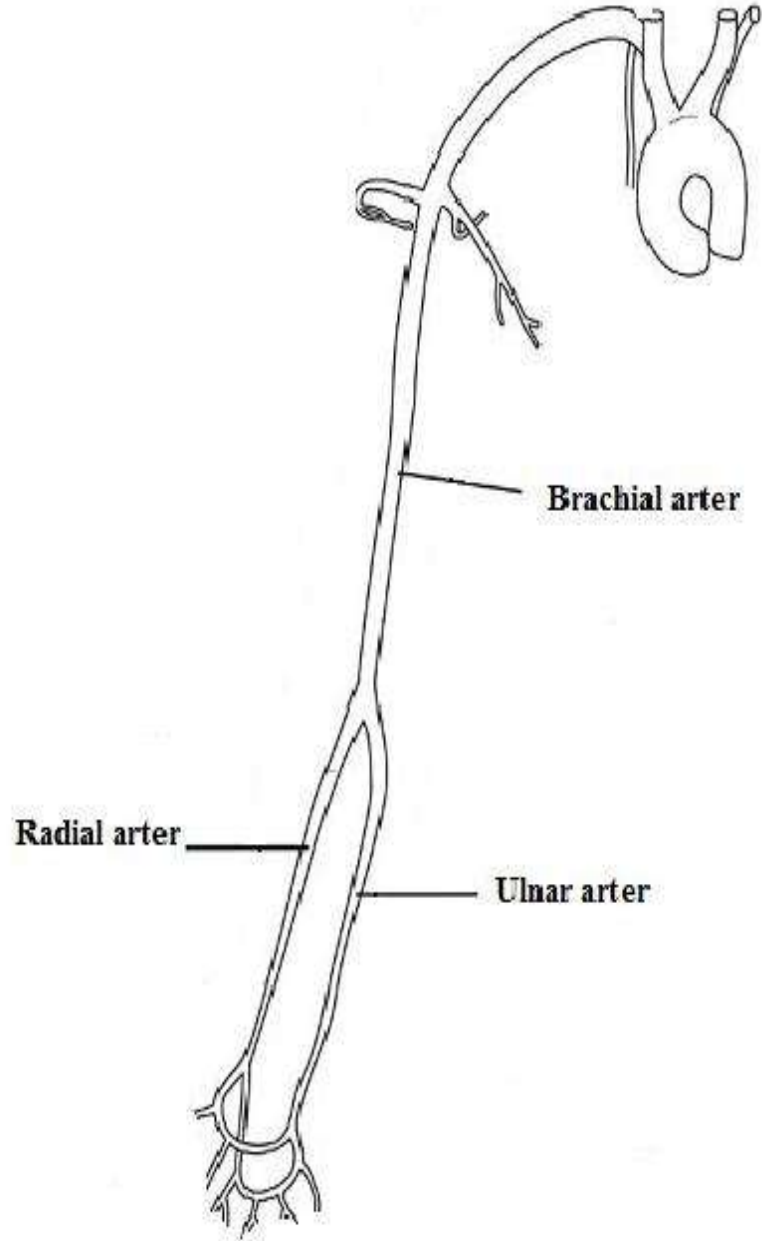
Hastaların vasküler girişim planlanan ekstremitelerinin arteriyel ve venöz ponksiyonlardan korunması gerekmektedir.

Fizik muayene

Arteriyel sistem

Her iki koldan brakial arter basıncı ölçülmelidir. Brakial arter basıncı düşük olan hastalarda alt ve üst ekstremiteler basıncı karşılaştırması yapılarak subklavian arter stenozu hakkında bilgi edinilebilir. Periferik nabızların ve kollateral sirkülatuar yolların değerlendirilmesi, kronik periferik vasküler yetmezlik bulgularının da araştırılması gereklidir. Arter pulsasyonunun değerlendirilmesi ve Allen testi de yapılması gereklidir.

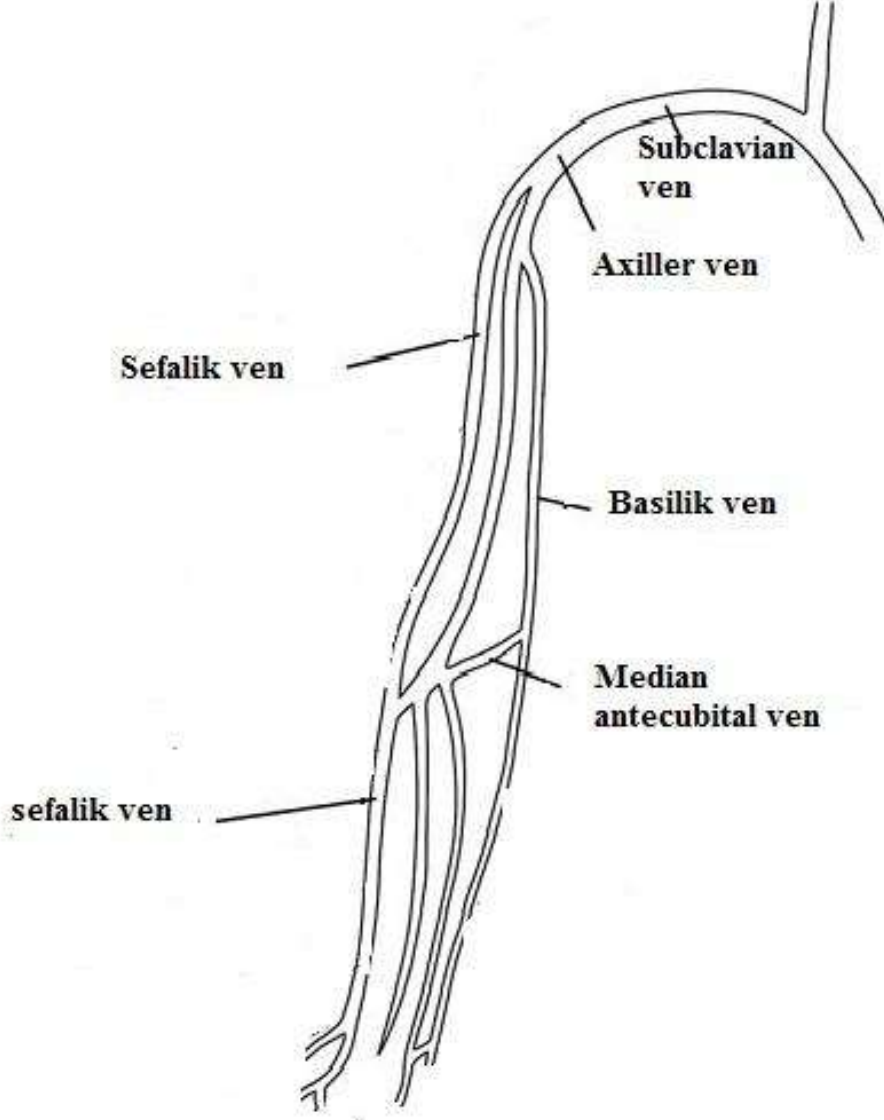
Allen testi, palmar arteryel arkı değerlendiren bir testtir. Allen testinde el bileğinde radyal ve ulnar arter üzerine basılarak akım engellenir ve hastadan elini yumruk haline getirmesi istenir. Kan deriden çekilir ve el açıldığında avuç içinin soluk olduğu görülür. Ulnar veya radyal arterlerin birindeki basınç gevşetilerek kan akımı serbest bırakıldığı zaman, birkaç saniye içerisinde cilt damarları tekrar dolar ve avuç içinde kızarıklık oluştuğu görülür. Manevra, diğer arterinde serbest bırakılmasıyla tekrarlanır (9). Bu şekilde her iki arterin de açık olduğu ve palmar arkın çalıştığı gösterilir. Üst ekstremitte arteryel dolaşımı şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: Üst ekstremitte arteryel sistem haritası

Venöz sistem

Venöz sistem muayenesi, öncelikle venöz devamlılığın bozulmasına neden olabilecek yaralanma ve önceki operasyonlara ait skarların değerlendirilmesi ile başlar. Sıklıkla önceki cerrahi işlemlerini tam olarak bilemeyen hastalarda, bu skarların değerlendirilmesi de önemli bilgiler sağlayacaktır. İntravenöz herhangi bir kateterin var olması, hematom ve geçirilmiş tromboflebit o ekstremitenin kullanılmasını sınırlandırır. Omuz bölgesinde venöz kollaterallerin ve venöz uzantıların görülmesi önceden bilinmeyen subklavian ven stenozu veya oklüzyonunun varlığını gösterebilir. Eğer venöz sistemde fistül açılmasını engelleyebilecek bir sorun yoksa o ekstremitte, fistül ameliyatına kadar korunmalıdır. Hastaların tabelalarına kolunun korunacağı mutlaka yazılmalıdır (7). Üst eksterimite venöz sistem haritası şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2: Üst ekstremitte venöz sistem haritası

Ameliyat öncesi laboratuvar testleri

Genelde hastaların kan şeker düzeyleri, kan üre azotu (BUN), kreatinin, sodyum, potasyum, bikarbonat, karaciğer enzimleri gibi laboratuvar ölçümleri ile akciğer grafisi ve EKG testleri yapılmalıdır. Protrombin zamanı (PT), aktive parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT) , kanama ve pıhtılaşma zamanı tayinleri de yapılmalıdır.

Görüntüleme yöntemleri

Santral venöz yapıların açıklığını incelemek için preoperatif testlerin kullanımı, hem diyaliz girişimlerinin yetmezlikle sonuçlanması hem de tekrarlayan multipl santral venöz kateterlerin kullanım hikayesi olması durumlarında önem arz eder. Bu testler, kol ile sağ atrium arasındaki venöz sistemde bir obstrüksiyon olup olmadığını gösterir. Doppler US, Tomografi, Magnetik Rezonans (MR) ve fistülografi bu amaç için kullanılabilir (1, 6).

Doppler US:

Doppler US, en kolay uygulanabilen ve komplikasyonsuz bir tanı yöntemidir. Hastaya kontrast madde verilmemesi, her an ulaşılabilmesi ve dinamik bir yöntem olması da diğer avantajlarıdır. Operasyon öncesinde vasküler sistemin haritalanması yapılabilir. Böylece gereksiz greft yerleştirilmesinin azaldığı, otojen fistül yapımının arttığı ve fistüllerde görülen komplikasyon oranlarında da azalma olduğu gösterilmiştir (14). Fistül operasyonu sonrasında rutin takip programı uygulanarak erken dönemdeki yetmezlikler

saptanabilir ve gerekli girişimler uygun zamanda yapılabilir (15). Ayrıca takip süreleri esnasında gelişebilecek trombüs, psödoanevrizma, steal sendromu ve venöz hipertansiyon gibi komplikasyonların tanısında da kullanılabilir. Doppler US, subklavian ven stenozu hakkında kayda değer bilgi verse de toraks kafesi içerisindeki santral damarsal yapıların görüntülenmesinde başarı şansı fazla değildir.

Bilgisayarlı Tomografi:

Özellikle toraks içerisindeki büyük vasküler yapıların görüntülenmesinde yardımcıdır. Kontrast madde kullanılarak vasküler sistem hakkında bilgisayarlı tomografi ile bilgi edinilir ve hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda uygulanmış kateter girişimlerine bağlı gelişen santral venöz obstrüksiyonda gerekli verileri sağlar. Konvansiyonel görüntüleme yöntemlerindeki kontrast maddeye bağlı sınırlamalar burada da mevcuttur. Ancak bilgisayar teknolojileri kullanılarak üç boyutlu ve multiplanar rekonstrüksiyonların yapılabilmesi konvansiyonel venografiye göre avantaj sağlamaktadır.

Magnetik Rezonans (MR):

Renal fonksiyon bozukluğu varlığında bile vasküler görüntülemeyi sağlayan çok değerli bir tanı yöntemidir. Görüntüleme hem kontrast madde kullanılarak hem de kontrast madde kullanılmadan yapılabildiği için hastanın klinik durumuna göre uyarlanması yapılabilir. Ayrıca kullanılan kontrast maddenin yan etkisinin olmaması nedeniyle kronik renal yetmezlikli hastalarda X ışınına bağımlı yöntemlerde görülen kısıtlamaların ortadan

kalkmasını sağlamaktadır. MR anjiyografi ile istenilen her planda görüntü elde edilmesi diğer bir avantajıdır.

Fistülografi:

Hemodiyaliz fistüllerinin lüminal anatomisini ve fistülün drene olduğu venöz sistemi göstermede oldukça etkilidir (16). Brakiosefalik trunkus gibi doppler US'nin teknik olarak yetersiz kaldığı santral venöz yapıların gösterilmesinde kullanılabilirler. Stenoz, trombüs, konjestif kalp yetmezliği ve anevrizma şüphesi durumlarında da kullanılabilir. İnvazif bir testtir. Ayrıca, potansiyel olarak nefrotoksik özellikteki radyokontrast maddelerin kullanımı gerektiğinden sınırda renal fonksiyonlara sahip hastalarda dikkat edilmesi gereklidir. Ancak, belirtilen proksimal venöz yapıların görüntülenmesi için önemli bir yöntemdir. Enfeksiyon riski de bulunmaktadır (17).

VASKÜLER GİRİŞİM TEKNİKLERİ

Hemodiyaliz hastalarında vasküler sistem girişim teknikleri eksternal şant, büyük ven kateterizasyonu, A-V fistül ve A-V greft uygulamalarından oluşur.

Eksternal şant

Hemodiyaliz tedavisinin ilk yıllarında kullanılan Scribner şantı trombüs, enfeksiyon, kanama, akımda azalmaya yol açan kısmi oklüzyon, pıhtının çıkarılması esnasında emboli

oluşması, üstündeki ciltte basınç nekrozu komplikasyonlarından dolayı popülaritesini yitirmiştir ve yerine artık yüksek akımlı, çift lümenli diyaliz kateterleri kullanılmaktadır (18).

Büyük ven kateterizasyonu

Hemodiyaliz tedavisi, hem rijit hem de keçeli yumuşak kateterlerin kullanımı ile yapılabilir. Kullanılan rijit kateterler, çift lümenli olup poliüretan, polietilen veya politetrafloroetilen gibi materyallerden yapılmıştır. Oda sıcaklığında sert olan bu kateterlerin hastaya takılmaları kolay olup venöz sisteme yerleştirilmeleri sonrasında daha esnek bir hal alırlar. Rijit kateterler hasta yatağı başında kolayca takılabilir ve takılır takılmaz da hemen kullanılabilir. Enfeksiyon ve trombüsten dolayı kullanımı sınırlı olabilir. Kalıcı bir damar yolu açıldıktan sonra olgunlaşması için geçen sürede yerinde kalabilmesi ve fonksiyon kusuru ya da enfeksiyon gibi durumlarda yerinden çıkarılıp başka bir bölgeye yeni bir kateter takılabilmesi gibi avantajları bulunmaktadır (19).

Devamlı diyalize giren hastalara kateter takmak için doku iyileşmesine izin veren Dacron keçeli olan daha yumuşak kateterler tercih edilmelidir. Kateterin yerleştirilmesi keçesiz kateterlere benzerdir. Esas farklılık, santral venöz sistem içerisine kateterin geçişine izin veren bir introducerin kullanımını gerektiren esnek yapıda olan bir kateterin kullanılmasıdır.

Akut hemodiyaliz tedavisinde geçici damar yolu sağlamak için venöz kateter takılma endikasyonları:

1- Akut böbrek yetersizliği olan hastalar,

- 2- Aşırı doz ya da intoksikasyon nedeniyle hemodiyaliz veya hemoperfüzyon gereksinimi,
- 3- Acil hemodiyaliz gereksinimi olup olgunlaşmış damar yolu bulunmayan son dönem böbrek yetersizliği olan hastalar,
- 4- Kronik hemodiyaliz programında olup kalıcı damar yolunun efektif kullanılmadığı ve kalıcı damar yolu yeniden sağlanıncaya kadar geçici damar yolu gereksinimi duyan hastalar,
- 5- Plazmaferez veya hemoperfüzyon yapılacak hastalar,
- 6- Ciddi peritonit gelişerek periton diyaliz kateteri çekilen hastalara yeni bir periton diyaliz kateteri yerleştirilmesinden önce karınları istirahata alınan hastalar,
- 7- Ciddi rejeksiyon atakları sırasında geçici hemodiyaliz tedavisi ihtiyacı olan transplantasyonlu hastalar.

Diyaliz kateterleri genelde internal juguler, subklavian ve femoral vene takılırlar. Kullanılacak olan her giriş yerinin kendisine özgül bir takım avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Büyük damar kateterizasyonunun avantaj – dezavantajları (1, 10).

YER	AVANTAJ	DEZAVANTAJ
Femoral ven	Yerleştirilmesi kolay	Hastanın hareketlerini kısıtlar, yüksek enfeksiyon riski, 18 cm'lik kateter kullanılmadıkça yüksek resirkülasyon riski mevcuttur.
Subklavian ven	Hasta konforu iyi, uzun süreli kullanım.	Ven stenozu ve yerleştirme ile ilgili komplikasyon oranı yüksek.
Juguler ven	Uzun süreli kullanım, düşük risk.	Yerleştirilmesi daha zor.

Femoral ven, birçok hastada kateter takılması en kolay ve hayatı tehdit eden komplikasyonları en az olan bölgedir. Ancak, hastaya hareket kısıtlılığı getirdiği gibi 72 saatten daha uzun süreli yerinde duran kateterlerde enfeksiyon riski oldukça yüksektir. Femoral ven kateterleri özellikle 15 cm'den küçükse diyaliz esnasında resirkülasyon olma olasılığı artmaktadır. 72 saat ile 3 hafta arasında diyaliz tedavisi gereken hastalarda juguler ya da subklavian bir kateter takılması tercih edilir. Her iki ayrı yolla kateter takılması esnasında olabilecek akut komplikasyonlar benzerdir. Ancak trakea ve rekürren laringeal

sinir yaralanmaları juguler ven kateterizasyonunda, brakial pleksus yaralanmaları subklavian ven kateterizasyonunda görülür (Tablo 2).

Tablo 2. Büyük damar kateterizasyonuna bağlı komplikasyonlar

Erken komplikasyonlar	Geç komplikasyonlar	Komşu yapılarda yaralanmalar
Arter ponksiyonu Pnömotoraks Hemotoraks Aritmiler Hava embolisi Ven veya kardiak odacık perforasyonu Perikard tamponadı	Trombüs İnfeksiyon Vasküler striktür Arteriyovenöz fistül	Brakial pleksus Trakea Rekürren larengeal sinir

Uzun dönemde subklavian vende stenoz komplikasyonu daha siktir. Bu nedenle, eğer uzun dönem bir damar yolu için vasküler girişim planlanan bir hastaya kateter takılması gerekiyorsa bunun juguler ven kateter olması avantaj sağlayacaktır. Her iki vene kateter takılması esnasında pnömotoraks ve mediastinal, plevral ve perikardial kanamaya neden olabilecek arter ve ven yaralanma olasılığı vardır. Büyük damar yaralanma riski daha

önceden birçok kere kateter takılan ve subklavian ven stenozu olan hastalarda daha fazladır. Juguler kateter yerleştirilmesinden sonra cilde fiksasyonu ve boyun hareket kısıtlılığına neden olması ayrı bir dezavantaj sebebidir. Juguler veya subklavian ven kateteri takılan hastalarda işlem sonrası diyalize girmeden önce akciğer grafisi çekilmesi zorunludur. Böylece olabilecek bir komplikasyonu tanıma ve kateterin vendeki pozisyonu hakkında bilgi sahibi olunur. Vasküler anatomisi problemlili hastalara, ultrasonografi veya floroskopi eşliğinde kateter takılması girişimi kolaylaştırır.

A-V fistüller

Günümüz kronik hemodiyaliz teknolojisi, kolayca dolaşım sistemine giriş yolu olarak kullanılabilir yüksek akımlı bir A-V fistülü gerektirir. Bir A-V fistül bir arter ve komşu ven arasında subkutan olarak oluşturulan bir anastomozdan ibarettir. Uygun olduğu süre içerisinde otojen (hastanın kendisinin) venler ilk tercih edilmelidir. A-V fistül en uzun süreli ve en güvenli kalıcı damar giriş yoludur. Diğer damar giriş yollarına karşın daha iyi çalışabilmesi, oluşturulmasına ilişkin morbiditenin daha az olması, enfeksiyon ve stenoz gibi komplikasyonların daha az olması gibi avantajları bulunmaktadır. Bir arteriovenöz fistülün yeterliliği, uzun süre hemodiyalize imkan verecek şekilde açık olması, komplikasyonların azlığı ve kolay uygulanabilirliği ile doğru orantılıdır.

A-V Fistüller için kullanılan yöntemler Tablo 3'te verilmiştir (18).

Tablo 3. A-V Fistüllerin tipleri

Üst ekstremité	Alt ekstremité
Snuffbox fistül	Safenofemoral (loop)
Radyosefalik	Safenopopliteal (Düz)
Ulnobazilik	
Brakiosefalik	
Brakiobazilik	
Radiobazilik ven interpozisyonu	
Brakiosefalik ven önkol interpozisyonu	
Brakiobazilik ven önkol interpozisyonu	
Safen ven interpozisyonu	

A-V fistül için kullanılan damarlar, en az 400ml/dk akım sağlayabilecek özellikte ve kolay kanüle edilebilecek bir lokalizasyonda olmalıdır. Fistül veni cildin derininde ise kanülasyonu zor olur. Bu durumda derin venler daha yüzeysel bir lokalizasyona taşınabilir. Fistül ya da greftin fonksiyonunun iyi olması, cerrahinin ötesinde bazı faktörlere de bağlıdır. Hastanın koagülabilesi, kardiyak rezerv ve yabancı cisim reaksiyon etkisi gibi faktörler de göz önünde tutulmalıdır.

İdeal bir arteriovenöz fistül, uzun bir süre düzenli ve tekrarlayan diyaliz yapılmasına izin vermelidir. Bunun için;

- 1- Yüksek kan akımı (en azından 400ml/dk) olmalı. İyi bir akımı bulunan arter olduğu kadar iyi bir akımı olan ven de gereklidir.
- 2- Kolayca kanüle edilebilecek yeterli bir çapı bulunmalı.
- 3- İki iğnenin girişine ve kolayca iğne giriş yerlerinin değiştirilmesine izin verecek uzunlukta olmalı.
- 4- Lokal anestezi altında nispeten hızlı bir operasyonla oluşturulabilmeli.
- 5- Enfeksiyon ve tromboz gibi komplikasyon oranları düşük olmalı.
- 6- Uzun bir dönem açık kalmalıdır.

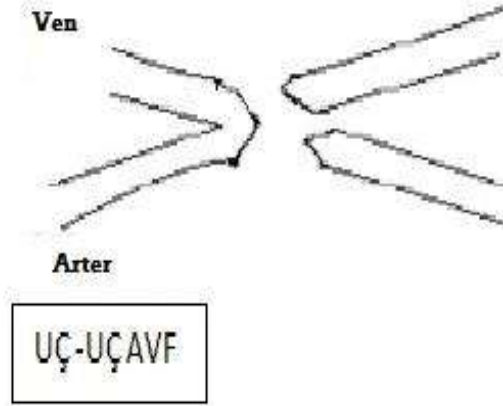
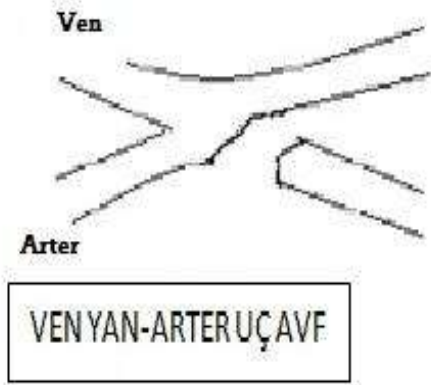
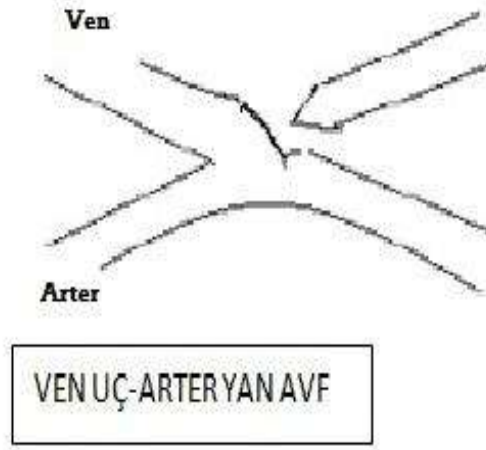
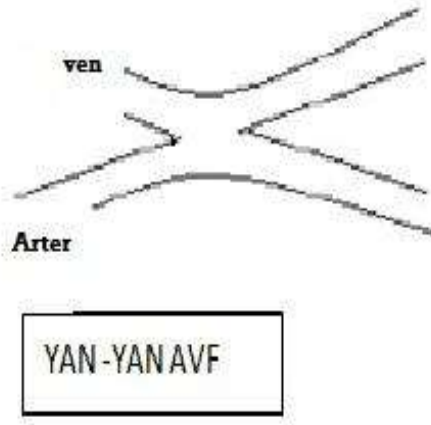
Başarılı bir internal A-V fistül oluşturmak için üç şey çok önemlidir. Birincisi, kalsifikasyon gibi ateromatöz hastalık bulgusu olmayan ve normal nabız bulgusu bulunan uygun akımlı bir arterdir. 1.5 mm'den küçük arterlerde, fistül için yeterli kan akımı sağlamak oldukça zordur. İkincisi, stenotik hastalığı olmayan, zarar görmemiş ve fistül açılmasıyla artmış kan akımını drene edebilecek aksiller ve subklavian venin bulunmasıdır (20).

Arteriovenöz bir fistül operasyonu, genellikle lokal anestezi ile yapılır. Hastanın kooperasyon probleminin olması veya doktor ile hastanın lokal anesteziyi tercih etmemesi durumunda genel anestezi uygulanabilir. Anestezi seçiminin fistül akımında önemli bir yeri

vardır. Genel anestezi kardiak atım azalır ve dolayısıyla da fistül akımı azalır. Brakial ve supraklavikuler reyonel anestezi arteryel periferik vazodilatasyon ile kan akımını artırabilir.

Operasyon prosedürü, seçilen arter ve ven arasına bir anastomoz yapılmasını içerir. Steril hazırlık ve örtülmesi sonrasında, A-V fistül yapılacak lokalizasyona uygun bir insizyon yapılır. Fistül için seçilen venin dalları bağlanarak ven hazırlanır. Bu esnada, farkına varılmadan venin bükülmesini engellemek için venin traktının iyi belirlenmesi gerekir. Venin proksimali bağlanır. Arter dalları bağlanarak anastomoz için hazırlanır. Arterle ven arasında 0.5-1 cm uzunlukta, gergin olmayan bir anastomoz yapılır. Anastomoz çapı küçük olduğunda trombüs, büyük olduğunda steal sendrom riski ortaya çıkar. Anastomoz 6/0 ya da 7/0 polipropilen monofilaman bir sutur ile yapılır (9). Bir A-V fistül için 4 tip anastomoz yapılabilir. Bu anastomozlar yan-yana, uç arter-yan ven, uç ven-yan arter ve uç-uç' dur (Şekil 3). Yan yana olan anastomozlarda, elde venöz hipertansiyon komplikasyon riski potansiyel olarak daha fazladır. Bu komplikasyon başlangıçta nadir olarak görülür. Fistül matürasyonu tamamlanıncaya kadar venöz sistemde bulunan kapakçıklar sayesinde venöz hipertansiyondan korunur. Zamanla kapakçıklarda bozulma olması üzerine elde venöz basınç artar ve siyanoz, ağrı ve ödem gelişmeye başlar. Ven proksimali bağlanması sonucunda eldeki artmış venöz basınç azaltılır. Eğer venöz basınç azaltılamaz ise zamanla infeksiyon ve atrofi gelişmeye başlayacaktır. Uç arter-yan ven anastomoz yapılan fistüllerde arteryel steal sendrom riski azalmıştır. Ama venöz hipertansiyon riski yüksektir. Uç ven-yan arter şeklinde yapılan anastomoz en sık kullanılan yöntemdir. Elde venöz hipertansiyon oluşma riski en azdır ve en yüksek akımı sağlamaktadır. Ulnar arter ve distal radyal arter fistül kan akımına yaklaşık %30 kadar bir

katkıda bulunmaktadır. Bu katkı fistül kan akımına önemli bir artışa neden olmaktadır. Aynı zamanda steal sendrom için de potansiyel bir problem ile karşı karşıya kalmaya neden olmaktadır. Elde soğukluk ve solukluktan parezi veya paresteziye kadar değişen semptomlar ortaya çıkabilir. Distal radyal arterin bağlanması steal sendrom örneklerinin çoğunda semptomların gerilemesine neden olur.



Şekil 3. Arteriyovenöz fistül anastomoz tipleri

Fistülün tamamlanması ve klemplerin açılmasıyla fistül anastomozunda ve venöz uçta “trill” hissedilmelidir. Trill alınmayan olgularda ameliyat sırasında Doppler ultrasonografi incelemesi ile akım kontrol edilebilir. Eğer elle ya da doppler ultrasonografide sert pulsatil bir akım varsa distal obstruksiyon anlamına gelmektedir. Bunların varlığında düzeltilebilen stenoz alanının görülebilmesi için ameliyat sırasında ya da erken postoperatif dönemde ven içinden yavaşça geçirilen balon kateterle veya floroskopi altında intravenöz kontrast madde verilerek inceleme yapılabilir.

Hastaya postoperatif dönemde oluşabilecek venöz hipertansiyon, steal sendrom ve trombüs açısından açıklayıcı bilgiler verilmelidir. Fistülün matürasyonu; 6-8 haftalık bir süre geçmesi gerekmektedir. Bu süreç içerisinde fistül kan akımı artar ve ven duvarı arteriyalize olur. Fistül matürasyonu sırasında, etraf dokularda hematoma ve fistül içerisinde trombüs oluşabilir. Fistül matürasyonu için hastalara bir takım egzersiz programları öğretilmesi önerilse de bu egzersizlerin çok belirgin bir faydasının olmadığı kabul edilmiştir.

A-V Greftler

Kronik hemodiyaliz hastalarının sürvileri uzadıkça damar yolu problemleri giderek artmakta ve bazı artifisyonel materyallere (greft) ihtiyaç duyulmaktadır. Greftler, diabetes mellitus ve ateroskleroz gibi arteriyel sistemi ilgilendiren bir damar hastalığı bulunanlarda, venleri ince ya da derin olanlarda, yaşlı olanlarda, belirgin obezitesi olanlarda ve daha önceden birçok kere venöz ponksiyon nedeniyle venleri hasar görmüş hastalarda, obeziteye bağlı venöz ponksiyon zorluğunda ya da A-V fistülün olgunlaşması için yeterli zaman

olmadığı durumlarda da denenebilir. A-V greft herhangi bir arter ve ven arasına uygulanabilir ve cilt altından kolayca ponksiyone edilebilir.

Vasküler girişim için bu artifisiyel materyaller değişik konfigürasyonda kullanılabilir. Eğer arter ve ven birbirlerine yakınsa greft loop veya U şeklinde yapılabilir. Eğer arter ve ven arasında bir miktar mesafe varsa greft eğri ve düz olarak uzatılabilir. Fistül akımının yeterli olabilmesi için greft materyalinin herhangi bir noktada kıvrılmamasına dikkat edilmelidir. A-V greftte akım sağlayan arter çapı ne kadar büyükse trombus oluşma riski o denli azdır. Uyluk bölgesinde kullanılan bir greftin kapanma olasılığı düşük olmasına karşın enfeksiyon oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. Üst ekstremitelerde, greft operasyonlarında ilk tercih edilen bölgedir. A-V greftlerde kullanılan materyaller dakron, Spark'ın mandrili, sığır karotis grefti, insan umbilikal ven (Dardik biyogreft), geliştirilmiş politetrafloroetilen (ePTFE) grefttir.

Dakron ve Spark'ın mandrili günümüzde artık kullanılmamaktadır. Kullanılabilecek materyaller ise sığır karotis grefti, insan umbilikal veni ve PTFE grefttir. Dakron greftte, geniş porları sayesinde etraf dokular greftin içine doğru ilerler. İlk 2 yılda açık kalma oranı %80 civarındadır. Enfeksiyon ve anevrizma oranları yaklaşık %5-15 arasında olmasına karşın kullanım alanı sınırlı kalmıştır. Bunun nedenlerinden biri de ponksiyon yapılma zorluğudur. Dakron greft günümüzde artık kullanılmamaktadır.

Sığır karotis grefti, yeni alınmış sığır karotis arterinden enzim debridmanı yapılarak elde edilmiştir. Enzim debridmanı için dialdehid kullanılmıştır. Genelde 6-10 mm çapında

ve 40-50 cm boyutundadır. Greft esnek ve kolayca sütüre edilebilir özelliktedir. Brescio-Cimino A-V fistüllere göre daha faydalı olacağı dşnlmş ama kullanılmaya başlandıktan sonraki 5 yıl içerisinde enfeksiyon ve anevrizma oluşturma potansiyellerinin yüksek olduğu fark edilmiştir.

Proksimal kalın damarlarda var olan yüksek akımdan dolayı özellikle anastomoz bölgelerinde anevrizma geliştiği ve venöz uçta da stenoz gelişme oranlarının yüksek olduğu gözlenmiştir. PTFE greftlerle karşılaştırıldığında da, enfeksiyon, psödoanevrizma ve trombüs komplikasyonlarının daha sık olduğu gözlenmiştir. Bu problemler sonuçta greftin fonksiyonunun kaybolmasına neden olmuştur. Maliyeti de yüksek olan sığır heterogreftleri kullanım talebinin azalmasına neden olmuştur (11,21, 22).

İnsan umbilikal veni, sığır heterogreftinde problemlerin başladığı dönemlerde mit verici bir materyal olarak kullanılmaya başlanmıştır. Greft, doğum esnasında atravmatik olarak alınır. Hem glutraldehid hem de dialdehid ile hazırlanır ve böylece daha rijit kollojen bir tp haline getirilir. Greft, safen vene benzer bir yüzey gerginliği sağladığı için sığır heterogreftine ve sentetik greftlere göre tromboza karşı daha dirençli bir zeliğe sahiptir. Elektron mikroskopik incelemelerde, trombojenik özellikte olan internal elastik tabaka veya subintimal tabakadaki porlar daha azdır. Uzun dönem açık kalmasına ait bilgiler net değildir. İnsan umbilikal veninin, geçirildiği cilt altı tünelinde dirsekleşme yapması, vertikal düzlemde yırtılması ve anevrizma oluşması gibi problemlere neden olduğu bilinmektedir (11).

A-V fistül oluşturmak amacıyla günümüzde en sık olarak kullanılan materyal, genişletilmiş politetrafloroetilen (ePTFE) grefttir. 1938 yılında Plunkett tarafından teflon polimerlerinin florinize edilmesiyle rastlantısal olarak bulunmuştur. Fleksibl, gözenekli, kolayca ponksiyone ve revize edilebilmeleri ve enfeksiyona daha dirençli olmaları bu greftlerin kullanılma sıklığını artırmıştır. Prostetik greftler, zamanla, lümenin epitelizasyonu, düz kas hücrelerinin migrasyonu ile proliferasyonu ve sonuçta ekstrasellüler matriksin de birikmesiyle vücut dokusuna dahil edilirler. Bu neointimal gelişim anastomoz bölgesinde daha belirgindir ki bu da greft yetmezliğindeki en önemli neden olan stenozu oluşturur. PTFE greftlerin dezavantajları ise pahalı olması ve otojen fistüllere göre komplikasyonlarının daha yüksek olmasıdır. Greftler hem üst ekstremitede hem de alt ekstremitede kullanılabilir. Üst ekstremitede ön kol veya kolda düz ya da loop olarak yapılabilir. Ön kolda, radyal arter (ya da ulnar arter) ile antekübital açık bir ven arasında veya brakial arter ile antekübital ven arasında loop arteriovenöz greft oluşturulabilir. Kolda ise, aksiller ven ile brakial arter arasında düz greft veya aksiller arter ve ven arasında loop greft operasyonları da yapılabilir. Radial arter ile antekübital ven arasındaki düz greftlerde başarı oranları düşük olduğu için ilk seçim olarak pek tercih edilmezler.

Üst ekstremitesinde yeterli akım sağlayabilecek damarları olmayan hastalarda, alt ekstremitede de PTFE greft kullanılabilir. Kasık bölgesinde yüzeyel femoral arter ile safen ven arasında loop greft ve popliteal arter ile femoral ven arasındaki köprü greftler en sık kullanılan iki yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Alt ekstremitedeki greftlerde enfeksiyon oranı belirgin olarak artmıştır. Ayrıca, yaşlı ve diabetik hastalarda, periferik arteriyel yetmezlik riski alt ekstremitede daha fazladır. Bu nedenlerden dolayı, femoral üçgen sepsisi

olan hastalarda, yüksek bir amputasyon ve mortalite oranı oluşmaktadır. PTFE greftlerin bir avantajı da hızlı olgunlaşmalarıdır. Fistüldeki akım, arteryel kan akımına ve greftin çapına bağlıdır. Fistül oluşturulduktan sonra, greft kısa bir süre sonra kullanılmaya hazır hale gelir. Ama etraf dokular tarafından greftin çevrenmesi yaklaşık 2 hafta sürdüğü için bu süre beklenmelidir. Eğer bu süre beklenmeden ponksiyon yapılırsa, greft etrafında hematoma gelişir. Bu hematomun basısı ile trombüs oluşumu ve infeksiyon riski artar. Sonuçta da greft yetmezliği gelişir. Eğer greftin daha kısa bir sürede kullanılması gerekiyorsa, özel ek fiber halkaları olan PTFE greftlerin kullanılması veya greft etrafına tetrasiklin enjekte edilmesi suretiyle cilt altı dokusunun daha hızlı kaynaşması sağlanabilir. Ekstra halkalar, iğne çekildikten sonra ekstravazasyonu ve böylece greft etrafında hematoma oluşmasını engeller. Artmış kalınlıklarına bağlı olarak bu greftlerin yerleştirilmeleri daha güçtür ve açık kalma süreleri daha kısadır. Yapılan ponksiyonlar sonrasında, iğne giriş deliklerinde önce trombüs, ardından da fibroz doku gelişir. Tekrarlayan ponksiyonlar sonrasında greft duvarında aşınma ve zamanla da psödoanevrizma gelişmesi gözlenir.

Özellikle loop tarzı greftlerde olabilecek bir sorun, hangi ucun arteryel hangi ucun da venöz olduğudur. Uçların karıştırılması durumunda, yüksek resirkülasyon oranından dolayı yetersiz diyaliz işlemi oluşur. Bu problem, loop greftin şematik bir çiziminin diyaliz ünitesi personeline verilmesiyle giderilir.

Hemodiyaliz greftini yapmak için kullanılan teknik ile prostetik greft ile oluşturulan arteryel by-pass tekniği benzerdir. Proksimal ve distalde anastomoz yapılması ve bu iki anastomoz arasında greftin yerleştirildiği bir subkutan tünel açılmasından ibarettir. Greftler

genellikle 6 mm çapındadır. Bir loop AV greft için uzunluk yaklaşık 40-45 cm ve düz bir AV greft için 25-30 cm olmalıdır. Loop greftlerde kıvrım lokalizasyonu için düz bir alan seçilmesi, dirsekleşmeyi ve dolayısıyla da erken dönem trombüs riskini azaltacaktır. Graft çapının bir ucunun 6.5 mm, bir ucunun da 4.5 mm olduğu greftler de kullanılabilir. İki ucun değişik çapta olmasının nedeni venöz uçta stenoza önlemek amacıyla geniş çap gerekmesi (6.5 mm) ve arteriyel uçta steal sendrom riskini azaltmak amacıyla dar çap gerekmesidir (4.5 mm). Graft uygulamasını lokal anestezi ile yapan merkezler bulunmakla birlikte, tünel açılması için geniş bir bölgeye anestezi uygulaması gerektiğinden genel anestezi tercih edilir. Cerrahinin başlangıcında profilaktik intravenöz antibiyotik uygulanır. Kullanılacak olan arter ve ven birbirinden uzaksa iki ayrı insizyon, yakınsa tek bir insizyon yapılır. Ven, hazırlanır ve proksimaline ve distaline damar klempleri konulur. 1-2 cm venotomi yapıldıktan sonra 6/0 nonabsorbabl monofilaman dikişlerle kontinü olarak uç-yan anastomoz yapılır. Kullanılan dikiş materyalinin de PTFE olması, iğne giriş yerlerinden olabilecek kanamaların az olmasını sağlayacaktır. İlk önce venöz anastomozun yapılması, ön kol iskemisi süresini kısaltacaktır. Tünel açıcı ile her iki insizyon arasında yüzeysel bir kanal açılır ve greft bu kanalla diğer insizyondan çıkarılarak buraya yerleştirilir. Arterin ortaya konulmasından sonra klemplenir. 1 cm'lik arteriotomi yapılır. Yine aynı şekilde, 6/0 polipropilen monofilaman dikişlerle kontinü olarak uç-yan anastomoz yapılır. Klempler açıldıktan sonra anastomoz sahasına 5 dakikalık bir hafif basınç uygulayarak iğne giriş yerlerine ait kanamalar önenebilir. Arteriyel anastomoz bölgesinde trill alınmalıdır. Palpasyon iyi bir klinik bulgudur.

A-V FİSTÜLLERDE VE GREFTLERDE GÖRÜLEN KOMPLİKASYONLAR

Trombüs

Hemodiyaliz tedavisi alan hastalara uygulanan vasküler girişimlerde, en sık olarak rastlanan komplikasyondur. A-V fistüllerde oluşan trombüsün en sık nedenleri; cerrahi problemler, diyaliz personelinin yetersiz bakımı ve vasküler sorunlara sebep olan bazı risk faktörleridir (18). Bu nedenler;

1. Cerrahi nedenler

- Yetersiz cerrahi teknik
- Yetersiz arteryel akım
- Neointimal fibroplaziye bağlı venöz dönüş obstrüksiyonu
- Anevrizma oluşması

2. Diyaliz personelinin yetersiz bakımı

- Yanlış ponksiyon tekniği
- Yeni, olgunlaşmamış fistülün erken kanülasyonu
- Kanül çıkarıldıktan sonra ponksiyon sahasına aşırı basınç uygulama ve çok gergin sirküler bandaj yapma

3. Vasküler komplikasyonlara yol açan bazı risk faktörleri

- Uzamış sistemik hipotansiyon
- Üremik koagülopati
- Hiperlipidemi
- Sigara içimi

PTFE greftler trombüse otojen arteriovenöz fistüllere göre daha yatkındır. Greftlerin açık kalma oranları 1.9 yıl iken otojen fistüllerde bu oran 3.1 yıldır (18, 23). Greftlerde oluşan trombüsün nedenleri ise; stenoza bağlı greft akımının azalması, hipotansiyon, koagülasyon anomalileri ve kardiak yetmezliktir. Erken postoperatif dönemde trombüs oluşmasının nedeni, teknik hatalara (kötü anastomoz, greftin dirsekleşmesi, zayıf arteryel akım veya zayıf venöz drenaj) bağlıdır. Greft trombüsünün en sık nedeni, neointimal hiperplazi nedeniyle venöz uçta stenoz oluşmasıdır. İntimal hiperplastik lezyona bağlı olarak stenoz geliştiğinde vasküler girişimdeki akım basıncı ve kan akımına olan dirençte artış olur (24, 25). A-V fistüllerde hipotansiyon, hipovolemi, iğne giriş yerlerine diyalizden sonra aşırı basınç uygulama, o ekstremitenin üzerinde uyuma, fazla diyaliz ve fazla antihipertansif tedavi alma da trombüs nedenleridir. Trombüsün hemen hemen %80-90'ı venöz anastomozdaki stenozdan dolayıdır. Bu lezyonların, erken dönemde tanımlanmaları için yoğun çabalar harcanmalıdır. Bu şekilde daha trombüs oluşmadan yapılabilecek erken müdahaleler fistülün ömrünü uzatacaktır. Doppler US incelemelerinde, resirkülasyon katsayısının belirlenmesi ve venöz akımının ölçülmesi fistül akımı hakkında önemli bilgiler sağlayacaktır. Stenotik lezyonlara profilaktik anjioplasti yapılması, genelde, fistül açıklığını sağlamak için önemli bir düzeltme sağlamaz. Postanjioplastik dönemde, intravasküler stent kullanımı ise hafif bir başarı sağlamak içindir.

A-V fistüllerde oluşan erken trombüs durumlarında, reeksplorasyon yapılır. Var olan teknik problemler giderilir, trombektomi yapılır ve müteakip olarak da asetilsalisilik asit veya heparin kullanılması gerekir. Fistüle başarılı bir trombektomi sağlamak için yetmezliğe

neden olan problem düzeltilmelidir. Eğer sadece trombektomi yapılmışsa, bu tekrar trombüs oluşumunu engellemeyecektir. Erken trombüs vakalarında, trombektominin hemen yapılması intimal iskemi riskini azaltır. Erken trombektomi, 3F Fogarty embolektomi kateteri ile hem arteryel hem de venöz kesimdeki pıhtıların çıkarılması, heparinli serum fizyolojik ile irrigasyon ve anastomozun kapatılmasını içerir. Trombektomiyi takiben anastomoz açıldığında halen trill alınamıyorsa, aynı operasyon esnasında daha proksimalden yeni bir A-V fistül oluşturulması gerekir. Geç dönemde oluşan trombüs stenoza bağlı olduğundan, daralan segment bir yama anjioplastisi tekniği ile düzeltilebilir.

İlk A-V fistül trombüsü oluştuğu zaman, trombüsün çıkarılması ve fistül akımının sürdürülebilmesi erken dönemde hem cerrahi trombektomi hem de trombolizisi içeren endovasküler tekniklerle elde edilir. Endovasküler teknik; trombolitik tedavi, mekanik olarak pıhtıyı çıkarmak, perkütan pıhtı aspirasyonu, anjioplasti ve perkütan trombektomiyi içerir.

Greftli A-V fistüllerde Reoperatif cerrahi ise, sıklıkla, venöz anastomozun yama anjioplastisi ve segmenter greft interpozisyonu ile revize edilmesini içerir. Trombüs gelişmiş bir greftli fistülün cerrahi eksplorasyonu, venöz ve arteryel anastomozun gösterilmesini gerektirir. Greft içindeki trombüsün en sık oluşma yeri venöz uç olduğundan ilk eksplorasyonda, anastomozun karşısından longitudinal olarak venotomi yapılır. Böylece, venöz uç veya greftin direkt olarak görülmesi sağlanır. Anastomoz bölgesinde hiperplazinin olmamasına dikkat edilmelidir. Anastomozdaki stenozu düzeltmek için yapılacak onarım yama anjioplastiyi içerir. Greft trombüsünü temizlemek için balon kateter kullanılabilir.

Venöz tarafa uygulanan trombektomi sonrasında fazla miktarda kanama olması ve hasta hipovolemik ve hipotansif ise arteryel ucun da eksplorasyonu gereklidir. Arteryel uçta trombektomi sonrası iyi bir gözlem gereklidir. Arteryel kan akımı yüzeyindeki kalan trombüs parçası, yoğun, sert ve konkavdır. Bu nedenle arteryel uçtaki trombektominin tam olarak yapıldığını savunabilmek için sert ve konkav yüzeyin alındığından emin olunmalıdır. Eğer bu sert yüzey tam olarak çıkarılamazsa, erken dönemde tekrar trombüs gelişme olasılığı yüksektir. Böyle bir durum söz konusu olursa arteriotomi yapılarak direkt görüş altında trombektomi tamamlanmalıdır. Venöz taraftaki trombüsün çıkarılması sonrasında normal bir geri akım olmazsa, fistülün venöz kısmında başka bir problem olup olmadığını ortaya koymak için operatif fistülografi önerilmektedir. Fistülografi ile tam olarak çıkarılmamış bir trombüs ya da stenoz gösterebilir. Anatomik bir problem varlığında yama anjioplasti yapılması gerekli olur. Eğer subintimal hiperplaziye bağlı tekrarlayan bir trombüs varsa, ya başka bir bölgede fistül oluşturulması ya da greftin stenotik yerin daha proksimaline tekrar anastomoz yapılması uygun olacaktır (1, 18, 26).

Cerrahi olarak yapılan trombektomi tedavisini tamamlayabilmek için hastaya sistemik heparin tedavisi vermek gereklidir. Balon trombektomi sonrasında greft duvarında kalan rezidüel trombüs odakları oldukça yüksek oranda trombojenik olarak kabul edilir ve greft içerisinde tekrar pıhtı birikmesine neden olur. Heparinle greft lümeninin temizlenmesi ve intravenöz heparin tedavisinin verilmesi yeni bir trombüs oluşma riskini azaltacaktır (1, 6). Bununla beraber, pıhtıyı eritmesi için kullanılan trombolitik tedavinin maliyetinin yüksek olması dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Anjioplasti, genellikle tromboliz için gereklidir. Çünkü trombolitik tedavi, trombüse neden olan mekanik nedenleri düzeltici bir

işlem değildir. Bu yaklaşımın başarı oranı cerrahi yaklaşım gibidir. Açık kalma oranları da, cerrahi tedavi ile benzer oranlarda olup ilk 6 haftalık sürede %25-50 arasındadır. Uzun dönem açık kalma oranları ise cerrahi tedavide daha yüksektir (27). Cerrahi tedavi ile karşılaştırıldığında trombolizis tedavisinin maliyeti kadar komplikasyon sıklığı da cerrahiye göre daha iyi olarak değerlendirilmektedir. A-V fistüller için diğer nedenler, epizodik hipotansiyon ve hiperkoagülabilitedir. A-V fistül trombüsünde, altta yatan bir mekanik bozukluk olmadığı durumlarda, bunlara dikkat edilmesi gerekir. Çünkü bunlar, stenozun olmadığı greft trombüsünde en sık olan nedenlerdir. Vasküler girişimlerde oluşan trombüse müdahale yapılmadan önce var olan hipotansiyonun öncelikle düzeltilmesi gereklidir. Hipotansiyona neden olabilecek, diyaliz esnasında aşırı volüm çekilmesine bağlı oluşan hipovolemi veya kardiyak bir sorun olup olmadığı araştırılmalıdır. Eğer stenoz olmadan hipotansiyona bağlı trombüs varsa, en iyi olarak kronik antikoagülan tedavi ile düzeltilebilirler. Hiperkoagülabilité sendromu ise vasküler cerrahiye maruz kalan hastaların, %10-30'unu ilgilendirir. Konjenital olarak, Protein C, Protein S, Faktör V Leiden, Antitrombin III ve heparin Co Faktör II eksikliği görülebilir. Protein C, pıhtılaşma faktörlerinde Faktör Va ve Faktör VIIIa'yı inhibe eder. Protein S ve Faktör V Leiden ise bu inhibisyonda yardımcı olarak rol alırlar. Yetişkin hastalarda, lupus antikoagülanı, maligniteler, oral kontraseptif kullanımı, DM ve hiperlipidemi, vaskülit gibi durumlar da hiperkoagülabilité sendromuna neden olurlar. Lupus antikoagülanı endotelial kaynaklı prostasiklini, plazminojen aktivasyonunu, antitrombin III'ü inhibe ederken trombosit adhezyonunu artırır; protrombin zamanı (PT) ve aktive parsiyel tromboplastin zamanını (aPTT) uzatır. Malignansilerden; akciğer, kolon, pankreas, over, prostat, mide kanserleri ve myeloproliferatif hastalıklar, pıhtılaşma faktörlerini artırarak koagülasyona neden olabilirler.

DM'da ise prostasiklin düzeyi azalır, tromboksan düzeyi artar, eritrositlerin endotele yapışması artar, faktör VIII düzeyi artar ve fibrinolizis bozulur. Hiperkoagülabilité durumlarında, tekrarlayan trombüs ataklarından korunabilmek için antikoagülan bir tedavi önerilmelidir. Düşük doz asetilsalisilik asit, clopidogrel veya warfarin sodyum kullanılabilir (28).

Damar yolu disfonksiyonunun belirlenmesi

Fonksiyone bir vasküler girişimde, başlayan yetersizliğin erken ortaya konulması diyaliz için gerekli olan A-V fistülün ömrünü uzatacaktır. Stenozların erken tanınması sayesinde yapılacak bir balon anjioplasti ile daha az agresif ve daha kolay bir yöntem uygulamış olacaktır. Stenoz, vasküler girişimde uzun dönem yetmezliğin en sık nedenidir. Ayda iki veya daha fazla trombüs gelişimi, iğnenin zor yerleştirilmesi, koldaki ödemin devamlı olarak kalması, diyalizöre yeterli kan akımının olmaması stenoz habercisi olabilir. Diğer erken dönem klinik göstergeler ise şunlardır:

- 1- 200 ml/dk kan akımında 100 mmHg'dan daha yüksek venöz basınç olması. Diyaliz esnasında, diyalizör kan çıkış hattında (venöz çıkış basıncı) yüksek basınç, venöz anastomozda stenozu düşündürür (29).
- 2- Ekstrakorporeal dolaşım olmadığında greft içi basıncın 50 mmHg'dan yüksek olması. A-V fistüllerde venöz iğne henüz akıma bağlanmadan yapılan basınç ölçümlerinde kaydedilen basınç, 50 mmHg üzerinde ise stenoz açısından anlamlıdır. Daha önceki ölçülüp kaydedilen basınçlarda giderek artış olması da stenoz açısından önemlidir.

3- Diyalizin ilk dakikalarında, venden veya karşı koldaki venden alınan kan ile hesaplanan resirkülasyon değeri arasındaki %15'lik fark damar yolu disfonksiyonu olabileceğini düşündürür.

4- Damar giriş yolundaki, devamlı olmayan, sistolik yüksek perdeli kaba bir üfürüm olması stenozu akla getirir. Normal şartlar altında damar giriş yolunda devamlı, yumuşak düşük perdeli bir akım vardır.

Bu durumlarda tanıya yardımcı olarak aşağıdaki yöntemler uygulanabilir:

1- Doppler ultrasonografi, A-V fistül içerisinde stenoz, mikroanevrizmalar veya greft ile komşu ven arasındaki spontan fistülleri gösterebilir.

2- Dijital substraksiyon anjiyografi veya normal anjiyografi, özellikle preoperatif olarak kullanılır. Şüpheli olgularda tanıyı netleştirmek için kullanılır. Anjiyografi esnasında anastomoz ve akım daha iyi gösterilir.

Stenozların tedavisinde cerrahi girişim öncesinde balon anjioplasti denenebilir. Balon anjioplastisi, venöz uçtaki yüksek basınçta yaklaşık %30-40 civarında bir azalma sağlar. Subklavian venöz stenoz vakalarında ise, erken stenozlarda kullanılabilir. Stenozlarda cerrahi girişim olarak stenotik bölgenin çıkartılması ve yama anjioplastisi yapılabilir. Ancak uzun dönemde altta yatan faktörler değişmediğinden stenozun tekrar etmesi kaçınılmazdır. Cerrahi girişimler sonrasında da nüks olguları ile balon anjioplasti sonrasındaki nüksler açısından belirgin bir fark olmadığı bilinmektedir (18, 26). Bu durumda yeni bir A-V fistül ya da greft uygulaması gerekir.

Venöz obstrüksiyon

PTFE grefti kullanılan bazı hastalarda venöz ya da lenfatik obstrüksiyona bağlı ödem olabilir. Greftin takılmasını takiben ön kol ve elde hafif bir ödem normaldir ve zaman içinde çözülür. Loop tarzı yerleştirilen greftlerde loopun her iki kolu arasındaki lenfatik obstrüksiyon'a bağlı gelişen şişlik de zaman içinde düzelir. Ancak, subklavian ven obstrüksiyonu olan hastalarda normal A-V fistül fonksiyonuna rağmen masif kol ödemi oluşur. Bu problem fistülografi ya da venografi ile teşhis edilir. Ödemin azaltılması için fistülün ligasyonu gereklidir. Proksimal subklavian ven trombozu olan hastalarda herşeye rağmen kol, önkol ve elde kalıcı şişlik ve fonksiyon kusuru meydana gelebilir. Bu hastaların geçmişinde mutlak süretle subklavian ven kateterizasyonu vardır. Venöz akımın, ekstremitede bir stenoz ile engellendiği veya arteryel akımın arttığı durumlarda venöz hipertansiyon oluşur. Venöz hipertansiyon, distal vende akımın devam etmesi ve proksimaldeki venöz akımda tıkanıklığa sekonder olarak gelişebilir. Oluşan kapiller hipertansiyon, venöz staza ve ekstremitde distalinde perfüzyon kusuruna neden olur.

Klinik olarak üç evrede oluşur. Bu evreler:

- 1- Ödem olmaksızın venöz dilatasyonlar olması.
- 2- Ciltte renk değişikliği ve ağrı olmaksızın venöz dilatasyon ve ödem oluşması
- 3- Ağrı ile beraber ödem, cilt değişiklikleri ve ülserasyonlar oluşur. Eğer tedavi edilmezse ekstremitde nekrozu ve gangrenine kadar ilerleyebilir.

Venöz hipertansiyonun günümüzde en sık nedeni subklavian ven stenozudur. Daha önceden subklavian ven stenozu şüphesi olmayan hastalarda A-V fistül operasyonu

sonrasında zamanla venöz hipertansiyon gelişir ve omuz bölgesinde yüzeysel venlerin genişlemesiyle kendini gösterir. Greft veya A-V fistül olgunlaşmasında daha belirgin olur ve damarlardaki akım artar. Subklavian vendeki stenoz A-V fistül operasyonundan önce de varsa koldaki şişme daha hızlı olur. Subklavian ven stenozu olan hastalarda, greftle beraber hiperplastik skar dokusunun gelişimi hızlanır ve vendeki akımın artmasından dolayı stenozun progresyonu için büyük bir risk taşıdığı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu striktürler, akut hemodiyaliz tedavisi için kullanılan kateterlere bağlı oluşur. Bu riskten dolayı, santral kateter takılacak hastalarda subklavian venden ziyade juguler kateter tercih edilmelidir. Tüm kolu venöz hipertansiyondan etkilenmiş hastalarda, yalnızca fizik muayene ile tanı konulabilir. Üst ekstremitenin proksimalinden elin dorsumuna uzanan ödem karakteristik bulgusudur. Ödem, üst ekstremitate elevasyonu ile hafifçe gerileyebilir. A-V fistülde trill alınması fistülün fonksiyone olduğunu gösterir. İlerlemiş vakalarda ekstremitede renk değişikliği ve ülserle yaralar ortaya çıkabilir. Venlerde genişlemeler olması nedeniyle omuz bölgesinde kollaterallerde belirginleşme görülür. Koldaki ödem boyun alt kısmına da ilerleyebilir. Tanı, doppler ultrasonografi ile teyit edilir. 1. Kot'un hemen proksimalinde subklavian venin hem ileri derecedeki stenozu hem de oklüzyonu gösterilebilir. Venografi, venöz lezyonu daha detaylı gösterebilmesi ve trombolizis ve/veya anjioplasti fırsatı için tercih edilebilir. Subklavian ven stenozu olan ve asemptomatik olan vakalar genellikle A-V fistül operasyonu sonrasında hızlı bir şekilde semptom vermeye başlarlar ve kolda ödem gelişir. Bu olgularda venöz hipertansiyon bulguları gelişirse A-V fistül kapatılır. Böyle durumlarda, hemen tüm vakalarda kol ödemi hızla gerileyecektir. Önceki operasyonların zorluğundan dolayı veya diğer ekstremitede santral venöz oklüzyondan dolayı A-V fistül korunması gerekirse, koldaki ödemi azaltmak için venöz açıklığın veya devamlılığın

sağlanması gerekecektir. Bunun için, stenozu olan subklavian vene perkütan olarak balon anjioplasti yapılması ve stent uygulamasını içeren metodlar tanımlanmıştır. Anjioplasti, başarılı bir şekilde uygulanırsa, koldaki ödem hızlı ve belirgin bir şekilde geriler. Ama yapılan girişim sonucunda A-V fistülü çalışan hastalarda nüks ihtimali olacaktır. Stent kullanımı da, her hasta için ödem azaltmada yeterli olmaz. Bununla beraber tekrarlayan anjioplasti ve stentin dilate edilme girişimleri sonucunda uzun dönem venöz açıklığı sağlamada yetersiz kalır. Alternatif bir girişim metodu da venöz drenajı düzeltmeye odaklanmaktır. Venöz lezyon cerrahi by-pass ile düzeltilebilir. Subklavian veya sefalik venden bir greft ile juguler vene bypass etmek suretiyle başarı sağlanabilir. Venöz obstrüksiyonun PTFE greft ile by-pass edilmesi daha sınırlı disseksiyon ile sağlanır. Supraklaviküler pozisyonda greftin cilde bası yapmasından dolayı elverişsiz olması ve kozmetik sorunlara neden olması ise bir dezavantajdır.

Anevrizmal dilatasyonlar

Gerçek anevrizmalar yani arteryel dilatasyonlar oldukça nadirdir. Venlerdeki anevrizmatik dilatasyonlar daha sıktır ve sıklıkla anastomoz sahasında olurlar. Psödoanevrizma ise, damar lümeni ile ilişkili olan kapsüllü hematomlardır. Anastomozdaki iyileşme sorunundan dolayı veya tekrarlayan ponksiyonlar sonrasında ekstremitelere bağlı olarak oluşurlar. Tekrarlayan venöz ponksiyonlar sonrasında, zayıflayan venede yüksek basınçlı akım olması da sorumlu tutulmuştur. Hastanın A-V fistülü veya grefti üzerinde pulsatil, trill alınan bir kitle olarak kendini gösterir. Anevrizma, tromboz ve emboliye neden

olma potansiyeline sahiptir. Anevrizmalar deride erozyon ve buna bağlı kanama ve enfeksiyon ile sonuçlanabilir.

Anevrizmatik dejenerasyonun oluşmasının, fistülde kullanılan materyallerle ve burada uygulanan yöntemlerle de ilgisi vardır. Arteriyel ve venöz heterogreft veya allogreftte, damar duvarındaki kollojen matriksin dejenere olmasına bağlı olarak anevrizma gelişir. Prostetik greft ve otojen ven fistülünde anevrizma gelişiminde suboptimal olarak yapılan diyaliz etkili olmaktadır. Ponksiyon yerini değiştirmek, anevrizmal dejenerasyon oluşumunu geciktirebilir ve vasküler girişimin daha uzun süreli kullanımını sağlar. Çünkü tekrarlayan ponksiyonlar damar duvarının daha hızlı olarak zayıflamasına neden olur.

Konservatif tedavide, venin anevrizmatik sahadan uzak bir alandan ponksiyone edilmesi ve enfeksiyondan korunması yeterli olabilir. Genel olarak anevrizma semptomatik hale gelmeden müdahale yapılması önerilse de cerrahi müdahale endikasyonları aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

- 1- Anevrizma boyutunun büyük olması.
- 2- Anevrizma üzerindeki deride incelmeye bağlı rüptür olması
- 3- A-V fistül'ün tromboze olması
- 4- Anevrizma içerisinde büyük bir trombüs olması
- 5- Yandaş yapılarla bası ve kozmetik sorunların bulunması.

Anevrizmal bir A-V fistülün tamiri komplikedir. Çünkü A-V fistül hasarlanmıştır ve başka bir lokalizasyon A-V fistüle veya greftte ihtiyaç vardır. Greftli fistüllerde eski greftlerin alınmasına nadiren ihtiyaç duyulur ve tavsiye de edilmez. Çünkü greft cilt altı dokulara sıkıca yapışmıştır. Bu nedenle, eğer enfeksiyon gibi bir nedenle greftin mutlaka çıkartılması gerekiyorsa etraf dokuyla beraber çıkartılması önerilir. Greft çıkartılmasında cilt altı dokulardan kanama ve greft çıkartıldıktan sonra deride biçimsizlik oluşmasına neden olur.

Enfeksiyon

Otojen doku fistüllerinde, enfeksiyona çok sık olarak rastlanmamasına karşın prostetik greftlerde önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Operasyon esnasında steriliteye uyulmaması, yabancı materyallerin operasyon sahasında kalması enfeksiyon riskini artırır. Sık olarak iğne giriş yerlerinden de enfeksiyon gelişir. Hastanın immün sistemi de, renal yetmezliğe bağlı olarak azalmıştır. En sık neden olan mikroorganizmalar ise *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermidis*'dir (6).

Greftlerde, ilk bir yıl içerisinde enfeksiyon gelişme oranı %10 civarındadır. Greftte enfeksiyon tanısı, greft bölgesinde sellülit görülmesiyle konulur. Eritem, ödem ve gerginlik karakteristik bulgulardır. Erken postoperatif dönemde enfeksiyon tanısı zordur. Çünkü greft operasyonu sonrasında, akut inflamatuvar bir süreç olarak eritem, ödem ve gerginlik eşlik edebilir (7). Ampirik tedaviler uygulanabilir. Postoperatif ödemin rezolüsyonu, ağrı ve eritemin azalmasıyla beraberdir. Eğer bir enfeksiyon gelişirse venöz kolun tromboflebitine,

tromboza, kanamaya ve psödoanevrizmaya neden olabilir. Bu nedenle hızlı bir şekilde tedavi edilmeleri gerekmektedir. Bir greftte sellülit hali oluşursa, agresif bir şekilde intravenöz antibiyotik tedavisine başlanmalıdır. Eğer enfeksiyon gerilemezse, pürülan bir akıntı olması ve/veya kan kültürlerinde üreme olması durumunda enfeksiyonun giderilebilmesi için greftin eksizyonu gerekecektir. Ayrıca greft üzerindeki cilt nekrozu da enfeksiyon için predispozan bir faktördür. Greftin enfeksiyonu, sepsisemi ve sekonder kanamaya yol açan bir problem olması yanı sıra diyaliz tedavisi alan hastaların sahip olduğu damar yolunun da kaybı anlamına gelmektedir. Enfeksiyon lokalize ise, enfekte segmentin eksizyonu ve başka bir tünel yardımıyla yeni bir greft interpozisyonu yapılabilir. Ama enfeksiyon anastomozu ya da tüneli tutmuşsa greftin total eksizyonu gereklidir. Greftin total olarak çıkarılmadığı durumlarda, rezidüel greft dokusu, enfeksiyon ve psödoanevrizma kaynağı olmaya devam edecektir. Greftin total olarak çıkarıldığı durumlarda önemli bir sorun, anastomozdaki arter ve vendeki açıklıklardır. Ven, belirgin bir komplikasyona neden olmadan bağlanabilir. Primer onarımı mümkün olmayan arteryel uç, venöz bir yama anjioplastisi ile onarılabilir veya proksimali ve distali bağlandıktan sonra otojen ya da artifisiyel bir materyal ile ekstraanatomik köprü yöntemi ile onarılabilir.

Şayet, üst ekstremitede arter korunamaz ve bağlanmak zorunda kalınırsa, kollateral dolaşımı iyi olduğundan sıklıkla iskemi bulguları yaşanmaz ve revaskülarizasyon gerekmez. Greft enfeksiyonundan sonra görülebilen bir komplikasyon da, üzerindeki derinin nekroza gitmesidir. Oluşan açıklık primer olarak kapatılamayacağı için lokal yara bakımı ile enfeksiyonun kontrolünden sonra cilt flebi yada grefti ile kapatılabilir. Enfeksiyon, ciddi bir

komplifikasyon olup hastanın yaşamını tehdit edebilir. Bu komplifikasyondan korunabilmek için, preoperatif profilaktik antibiyoterapi yapılmalıdır.

Kanama

Postoperatif ilk 24 saat içerisinde olan kanamalar, anastomoz hattından veya yeterince kanama kontrolü yapılmamış etraf dokulardan olur. Yaygın sızıntı sonucunda olan hematomlar, üremi ile beraber olan kanama diatezleri ve trombosit fonksiyon bozukluğu durumlarında oluşabilir. Bu durumlar yeterli diyaliz ve eritropoetin ile aneminin düzeltilmesi sayesinde azaltılabilir.

Ayrıca, üremik hastalarda kanama açısından başka risk faktörleri olması veya daha geniş bir cerrahi planlanıyorsa sentetik vazopressin analogu olan DDAVP 0.3 µg/kg olarak 1 saat içerisinde intravenöz olarak verilebilir. Geç dönemdeki kanamalar, psödoanevrizma, enfeksiyon ve diyalize girerken yapılan ponksiyon sonrasında oluşabilir. Bu durumlarda kanama noktasına baskı uygulanır. Psödoanevrizma ve enfeksiyon varlığında oluşan kanamalarda A-V fistülün bağlanması gerekir.

Steal sendrom

Steal kelimesi, venin arter kanını çalması anlamına gelmektedir. Steal sendrom, fistül veya greft operasyonlarından sonra arterdeki kanın, anastomozun distalindeki dokular yerine daha az dirençli olan venöz koluna kaçmasıyla oluşur. Greftin yeterli boyutta olmaması ve

kollateral akımla kompanse edilemediği durumlarda semptomlar oluşur. Ancak semptomatik olması hem fistüllerin hem de greftlerin ancak %10'undan azında görülse de harap edici bir komplikasyondur. Greftlerde daha fazla görülür. Semptomlar, hızlı bir şekilde gelişebileceği gibi A-V fistül matürasyonu ile beraber zamanla da ortaya çıkabilir. O ekstremitede A-V fistülün distalinde soğukluk, solukluk, hissizlik ve ağrı oluşur. Ağrı karakteristik olarak, diyaliz esnasında pompanın daha fazla kan çekmesiyle artar. Zamanla nöropraksi veya iskemik gangrene kadar ilerleyebilir. İskemik semptomların gelişmesinde bazı predispozan faktörler bulunmaktadır.

Bu faktörler:

- 1- Diabetes mellitus
- 2- Ekstremitede arteriyel stenoz
- 3- A-V fistülün ekstremitte proksimalinde olması
- 4- A-V fistül çapının büyük olması

Tedavide esas prensip, kanın yeterli miktarda perifere yönelmesini sağlamaktır. Bu, çapı azaltacak şekilde anastomozun rekonstrüksiyonu veya anastomozdan sonraki venöz segmentin artifisiyel bir materyalle sarılarak çapının daraltılması şeklinde yapılabilir. Hafif vakalarda, genellikle soğukluk ve solukluk ön plandadır. Bunlar genelde spontan olarak geriler ve birkaç hafta içerisinde semptomlar kaybolur. Semptomlar şiddetli ve ekstremiteyi tehdit eder şekildeyse tedaviye ihtiyaç duyulur. En basit ve düzeltici tedavi A-V fistüli drene eden venin bağlanmasıdır. Ama bu yöntemde var olan vasküler girişim kaybedilir. Sıklıkla kullanılan diğer bir teknikte fistüli ya da grefti drene eden venin daraltılmasıdır. Veni daraltmak için kullanılan bazı yöntemler ise; eksternal bir bant (PTFE ve Teflon gibi) ile

veni sarmak, ven plikasyonu veya 4 mm çapındaki bir PTFE greft ile anastomozun replase edilmesidir. Ne yazık ki anastomoz bölgesini küçültme girişimleri bazen tüm ven veya greftin trombozuna neden olmaktadır. Steal sendromdan korunabilmek için çeşitli greft ürünleri yapılmıştır. Bu greftlerin çapı venöz uçta genişken arteryel uca doğru giderek daralmaktadır. Bu şekilde, arter akımı daha yüksek bir dirençle karşılaşmaktadır.

KONJESTİF KALP YETMEZLİĞİ

Kompanse kardiyovasküler sistemi olan kronik renal yetmezlikli hastalar, A-V fistülin yol açtığı artmış hemodinamik yükü tolere edebilirler. Ancak, kalp rezervi sınırlı olan hastalar, bir de A-V fistülden dolayı daha fazla kardiyak yk gerekliliği ortaya çıktığında yetmezlik tablosu gelişebilir. Kalp debisinde, A-V fistülden dolayı %20-50 arasında artış olduğunda kalp yetmezliği gelişebilir. Sonuçta kardiyomegali ve konjestif kalp yetmezliği ortaya çıkar. Ancak hastanın anemi, hipertansiyon ve sıvı dengesi yönünden değerlendirilmesi gereklidir. A-V fistülde kalp yetmezliği bant tekniği ile A-V fistülin daraltılmasıyla tedavi edilebilir.

SEROMA

Greft etrafında seroma olması, sentetik greftlerde nadir bir sorundur. Genellikle steril olurlar. Greftlerin arteryel uçlarının proksimalinde olurlar ve açıldığında aktif transüda vasfında serum olarak görülürler. Etyolojisi tam aydınlatılmamıştır. Greftin kendisinde gösterilen transmural permabilite (yüksek basına bağlı matriks değeriklikleri) ve hastadaki

biyolojik değişikliklerden dolayı olduğuna inanılır. Tedavileri zor ve de genelde başarısız olarak kalırlar. Tekrarlayan perkütan aspirasyonlar, psödokapsülün eksizyonu ile beraber açık drenaj ve iritan madde enjeksiyonu yöntemleri kullanılmıştır (6).

HASTALAR VE YÖNTEM

HASTA GRUBU

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulundan 2010/3 sayılı izni ile Ocak 2010 – Ekim 2010 tarihleri arasında kliniğimize A-V fistül oluşturulması için başvuran 103 hasta değerlendirdi. Çalışmaya alınan tüm hastalara yapılacak çalışmayı anlatan ayrıntılı onam formu imzalatıldı. Çalışma Helsinki standartları ve iyi klinik uygulama standartlarına (GCP) uygun olarak yapıldı. Hastaların çalışmaya alınmama kriterleri olarak daha önce santral katater uygulanmış olması, üst ekstremitte tromboflebit öyküsü, üst ekstremitte cerrahi öyküsü, son iki ay içinde herhangi bir nedenle hastanede yatmış olması kabul edildi. Geriye kalan 83 hasta içinden fizik muayene kriterlerini ve renkli doppler US kriterlerini yerine getirenler çalışma kapsamına alındı.

Hasta grubunun randomizasyon zorluğunu ortadan kaldırmak amacıyla bütün hastalarda brescia-cimino yöntemi tercih edildi. Hemodiyaliz amaçlı ilk defa A-V fistül planlanan kronik böbrek yetmezlikli olgular sıralı randomizasyon ile 42 hastadan 22 tanesi fizik muayene kriterlerine uymadığı için çalışmadan çıkarıldı geriye kalan 20 hasta kontrol grubu (KG; 20 hasta) ve vaka grubunda 41 hastadan 21 radial arter ve sefalik ven çapının <1.5 mm olması, sefalik ven ve subklavian vende stenoz, skleroz, trombüs ve oklüzyon bulunması, radial arter akım formunun trifazik olmaması, radial arterde anlamlı stenoz olması durumunda doppler US grubundaki hastalar çalışmadan çıkarıldı. Geriye kalan 20 hasta Çalışma grubu (ÇG; 20 hasta) olmak üzere iki gruba ayrıldı. KG'daki 20 olguda fizik

muayene ile arteriyel sistem değerlendirilmesi ve yine fizik muayene ile venöz sistem değerlendirilmesi yapıldı. Her iki ekstremite de uygunsuzsa nondominant kol tercih edilerek Brescia-Cimino operasyonu uygulandı. G'daki 20 olguda cerrah kördü ve her iki üst ekstremitede arteriyel ve venöz renkli doppler US ile değerlendirmesi yapıldıktan sonra önerilen ekstremitede; Brescia-Cimino operasyonu uygulandı.

Her iki grupta operasyon bitiminde, postoperatif 10. günde, 3. ayda, 6. ayda ve 1. yılda oluşturulan A-V fistülün fonksiyone olup olmadığı, thrill bulunup bulunmadığı ve oluşturulan fistülden hemodiyalize alınıp alınmadığı kontrol edilerek değerlendirildi. Her iki grupta da tüm hastalar çalışmayı tamamladılar. Her iki grupta yapılan değerlendirmelerle sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildi.

ÇALIŞMADA TEMEL ALINAN FİZİK MUAYENE KRİTERLERİ

1. Görülebilir ven uzunluğu 5 cm'den uzun olmalı ve yüzeysel palpasyonla kompresibl olmalı
2. Palpe edilebilen arteriyel nabız gücü 2'nin üzerinde olmalı (0 dan 2'e kadar belirlenmiş subjektif skalada; 0: nabız yok; 1: zayıf nabız; 2: normal nabız) (Ulusal Damar Cerrahisi Klavuzu-2008)
3. Allen testi negatif olmalı
4. Omuz bölgesinde venöz kollateraller bulunmamalı
5. Lenfödem bulunmamalı
6. Fistül yapılacak ekstremiteden katater takılmamış olmalı

7. Fistül yapılacak olan ekstremiteden daha önce fistül açılmamış olmalı
8. Fistül yapılacak ekstremiteden arter operasyonu geçirmemiş olmalı
9. Fistül yapılacak olan ekstremitede yanık, tümör veya cerrahi işlem geçirmemiş olmalı

PREOPERATİVE DOPPLER ULTRASON KULLANIMI

Bizim çalışmamızda da üst ekstremitede oluşturulan A-V fistül için radial arter ve sefalik ven çaplarının >1.5 mm olması gerekliliği belirlendi. Her iki ekstremitede de uygunsa nondominant kol tercih edilerek Brescia-Cimino operasyonu uygulandı. Doppler US uygulaması sırasında hastalara supin pozisyonu verilerek kol vücuda bitişik olarak rahat bir pozisyonda iken lümen içi çapı ve akış açısı gibi ölçümlerin potansiyel değişimlerini sınırlamak amacıyla 60 derecede sabit tutuldu. Otomatik belirleme için en az 3 kardiyak siklus kullanılarak akım volümleri: alan x zaman-ortalama velosite; formülü ile hesaplandı. Hastaların tümünde yüksek rezolüsyonlu, 10-12 Mhz'lik lineer dizilimli proba sahip Sonosite Micromaxx Ultrasound System model Doppler US cihazı ile kayıtlar alındı. Her bir Doppler US uygulaması yaklaşık olarak 30 dk sürdü. A-V fistül için uygunluğu araştırılan bilateral radial arter ve sefalik venin açıklık ve anatomik varyasyonlarının değerlendirilmesinde renkli doppler ve gri skala incelemeleri kullanıldı. Renkli Doppler US ile darlık şüphesi saptandığında gri skala ile dalga formları değerlendirildi. Bilekte radial arter çapı ön-arka boyutta transvers planda gri-skala US kullanılarak ölçüldü (Resim 1). Peak sistolik ve end diastolik akım hızları ve volümleri aynı bölgelerden ölçülendirildi. Sefalik ven çapı; bilek, dirsek ve kol ortasında ayrı ayrı ölçüldü (Resim 2). Venöz ölçümler ayrıca kol ortasına yerleştirilen bir turnike ile tekrarlandı (Resim 3). Tüm sefalik ven ve

subklavian ven incelendi. Skleroz, stenoz ve oklüzyon mevcudiyeti kaydedildi. Transdüserin veni komprese etmemesine yoğun özen gösterildi. Ven açıklığı her bir ven hafifçe komprese edilerek trombüs varlığı kontrol edildi (Resim 4).



Resim1: Doppler US ile Radial arter çapı ölçümü



Resim 2: Doppler US ile sefalik ven ölçümü



Resim 3: Doppler US ile Turnikeli Sefalik ven ölçümü



Resim 4: Doppler US ile ven kompresyonun gösterilmesi (Ok işareti komprese edilmiş veni gösteriyor)

EKSTREMİTE SEÇİM KRİTERLERİ

- 1- Radial arter ve sefalik ven çapının >1.5 mm olması
- 2- Sefalik ven ve subklavian vende stenoz, skleroz, trombüs ve oklüzyon bulunmaması
- 3- Radial arter akım formunun trifazik olması
- 4- Radial arterde anlamlı stenoz olmaması

A-V FİSTÜL OLUŞTURULMASI

Bilek bölgesinde ön kola paralel kesi yapıldı ve damarlar çevredeki dokulardan diseksiyonla serbestleştirilip ruler ile askıya alındı. Hastalar damar oklüzyonundan önce heparinize edildi (5000 ü), ortaya konulan damarlarda yaklaşık 7 mm boyutunda longitudinal olarak arteriotomi ve venotomi yapıldı. Venin proksimal ucu bağlanarak 7/0 polypropilen sütür ile end to side arteriovenöz anastomoz yapıldı.

TANIMLAR, SONUÇLAR VE TAKİP

Postoperatif hemen ve 1. günde fistül üzerinde oskültasyon ile murmur ve palpasyonla thrill varlığının saptanması başarılı A-V fistül oluşturulması olarak değerlendirildi. Olgularda 10. gün, 3. ay, 6. ay ve 1. yıl kontrollerinde thrill varlığı kontrol edildi. Hastalar 2. ayda hemodiyaliz seanslarına alındı. Haftada 3 kez, 400 ml/dk kan akım hızında 16 gauge'lik branül kullanılarak 4 saat süreli olarak hemodiyaliz uygulanması

başarılı A-V fistül olarak değerlendirildi. A-V fistül primer patensinin değerlendirilmesinde fistülün oluşturulma gününden itibaren disfonksiyondan dolayı tedavi gereksiniminin doğduğu güne kadar geçen zaman aralığı olarak belirlendi.

İSTATİSTİKSEL METOT

Önem düzeyi 0.05 olan bu tek-terafli tasarımda farkların derecesinin saptanması için örneklem boyutu için gerekli olan hasta sayısı toplam 40 hastadan oluşmaktaydı ve bunlardan 20 hasta kontrol grubu 20 hasta da çalışma grubunu oluşturdu. Biz, toplamda 40 hastanın bu çalışma için yeterli olacağını kararlaştırdık. Kategorisel değişkenlerin değerlendirilmesinde ki-kare analizi kullanıldı. Primer patensisi Kaplan Mayer yöntemi ile analiz edildi. Devamlı değişkenlerin analizinde t-testi veya onun nonparametrik karşıtı kullanıldı. Bütün analizlerde $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. İstatistiksel değerlendirme için SPSS 15,0 programı kullanılmıştır.

SONUÇLAR

ÇG ve KG yaş, cinsiyet, hipertansiyon varlığı ve diabet varlığı açısından birbirine benzerdi (Tablo 4, 5, 6, 7).

Doppler US ile karar verilerek (çalışma grubu) yapılan A-V fistüllerde açık kalma oranı, kontrol grubuna göre, 0. Gün (Tablo 8), 10. Gün (Tablo 9), 1. Ay (Tablo 10), 3. Ay (Tablo 11), 6. Ay (Tablo 12) ve 1. Yıl (Tablo 13) takiplerinde istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Tüm bulgular ortak olarak analiz edildiğinde (Tablo 14) “Primer patensi”, çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur.

Disfonksiyone 7 A-V fistül renkli doppler US ile kontrol edildiğinde; 3’ünde sefalik vende kronik trombotik değişiklikler, 2’sinde anastomotik tromboz (neointimal hiperplazi ya da anastomotik hata), 2’sinde radial arter akım yetersizliği tespit edildi. Fistüller açık olmasına rağmen 3 ay sonrasında gerekli debi sağlanamadı.

Tablo 4- Çalışma ve kontrol gruplarının yaşa göre dağılımı

	Yaş	P*
Kontrol	56,10 ± 12,35	>0,05
Çalışma	57,25 ± 13,34	>0,05
Toplam	56,67 ± 12,71	

p>0.05 (Student's t test)

Tablo 5- Çalışma ve kontrol gruplarının cinsiyete göre dağılımı

	Erkek	Kadın	Toplam
Kontrol	9	11	20
Vaka	10	10	20
Toplam	19	21	40

Ki kare= 0.1

SD=1

p=0.75

Tablo 6: Çalışma ve kontrol gruplarının Diabetes Mellitus'a göre dağılımı

	DM		Toplam
	YOK n (%)	VAR n (%)	
Kontrol	15(75,0)	5(25,0)	20(100,0)
Çalışma	14(70,0)	6(30,0)	20(100,0)
Toplam	29(72,5)	11(27,5)	40(100,0)

Ki kare= 0.125

SD= 1

p=0.72

Tablo 7: Çalışma ve kontrol gruplarının Hipertansiyon'a göre dağılımı

	Hipertansiyon		Toplam
	YOK n (%)	VAR n (%)	
Kontrol	17(85,0)	3(15,0)	20(100,0)
Çalışma	14(70,0)	6(30,0)	20(100,0)
Toplam	31(77,5)	9(22,5)	40(100,0)

P= 0.451 (Fisher kesin testi)

Doppler uygulanan ve uygulanmayan hastalar, cinsiyet, yaş, diyabet bulunma durumu, hipertansiyon bulunma durumu açısından birbirlerine benzerdir (Tablo 3-7) ($p>0.05$).

Tablo 8- Postoperatif sıfırncı gün fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol gruplarının karşılaştırmaları (Fisher testi)

	Postoperatif sıfırncı gün fistül açıklığı		Toplam
	Kapalı n (%)	Açık n (%)	
Kontrol	4(20,0)	16(80,0)	20(100,0)
Çalışma	0(0)	20(100,0)	20(100,0)
Toplam	4(10,0)	36(90,0)	40(100,0)

P= 0.053 (Fisher kesin testi -tek yönlü)

Postoperatif sıfırncı gün fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol gruplarının karşılaştırmalarında çalışma grubunda fistül açıklığı istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Tablo 9- Postoperatif 10. gün fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol gruplarının karşılaştırmaları (Fisher testi)

	Postoperatif 10. gün fistül açıklığı		Toplam
	Kapalı n (%)	Açık n (%)	
Kontrol	5(25,0)	15(75,0)	20(100,0)
Çalışma	0(0)	20(100,0)	20(100,0)
Toplam	5(12,5)	35(87,5)	40(100,0)

P= 0.024 (Fisher kesin testi -tek yönlü)

Postoperatif 10. gün fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol gruplarının karşılaştırmalarında çalışma grubunda fistül açıklığı istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Tablo 10- Postoperatif 1. ay fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol gruplarının karşılaştırmaları (Fisher testi)

	Postoperatif 1. ay fistül açıklığı		Toplam
	Kapalı n (%)	Açık n (%)	
Kontrol	5(25,0)	15(75,0)	20(100,0)
Çalışma	0(0)	20(100,0)	20(100,0)
Toplam	5(12,5)	35(87,5)	40(100,0)

P= 0.024 (Fisher kesin testi -tek yönlü)

Postoperatif 1. ay fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol karşılaştırmalarında çalışma grubunda fistül açıklığı istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Tablo 11- Postoperatif 3. ay Fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol gruplarının karşılaştırmaları (Fisher testi)

	Postoperatif 3. ay fistül açıklığı		Toplam
	Kapalı n (%)	Açık n (%)	
Kontrol	6(30,0)	14(70,0)	20(100,0)
Çalışma	0(0)	20(100,0)	20(100,0)
Toplam	6(15,0)	34(85,0)	40(100,0)

P= 0.010 (Fisher kesin testi -tek yönlü)

Postoperatif 3. ay fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol karşılaştırmalarında çalışma grubunda fistül açıklığı istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Tablo 12- Postoperatif 6. ay Fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol gruplarının karşılaştırmaları (Fisher testi)

	Postoperatif 6. ay fistül açıklığı		Toplam
	Kapalı n (%)	Açık n (%)	
Kontrol	7(35,0)	13(65,0)	20(100,0)
Çalışma	1(5,0)	19(95,0)	20(100,0)
Toplam	8(20,0)	32 (80,0)	40(100,0)

P= 0.022 (Fisher kesin testi -tek yönlü)

Postoperatif 6. ay fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol karşılaştırmalarında çalışma grubunda fistül açıklığı istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

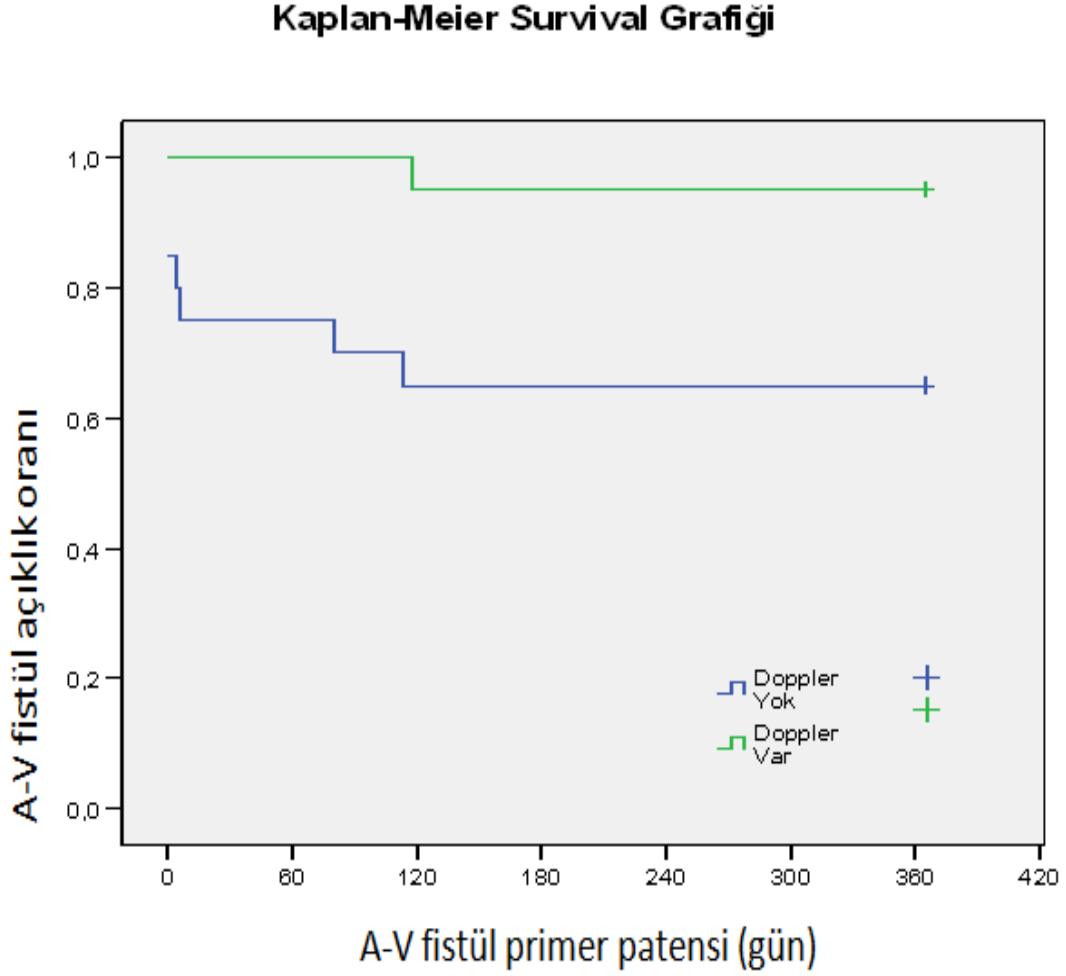
Tablo 13- Postoperatif 1. yıl Fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol gruplarının karşılaştırmaları (Fisher testi)

	Postoperatif 1. Yıl fistül açıklığı		Toplam
	Kapalı n (%)	Açık n (%)	
Kontrol	7(35,0)	13(65,0)	20(100,0)
Çalışma	1(5,0)	19(95,0)	20(100,0)
Toplam	8(20,0)	32 (80,0)	40(100,0)

P= 0.022 (Fisher kesin testi -tek yönlü)

Postoperatif 1. yıl fistül açıklığı açısından çalışma ve kontrol karşılaştırmalarında çalışma grubunda fistül açıklığı istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Tablo 14: Kaplan –Meier yöntemi ile çalışma grubu ve kontrol grubunda primer patensi karşılaştırılması



Çalışma ve kontrol grubunun kaplan meier survival grafiğinde de görüldüğü gibi çalışma grubunda primer patensi oranları anlamlı olarak yüksek bulundu ($p < 0.05$).

TARTIŞMA

Tedavi amacıyla uygulanan vasküler girişimlerin başarılı olabilmeleri yani etkili diyaliz için en yüksek kan akımının oluşturulması ve kapanma olasılığının en aza indirilmesi gerekmektedir. Kronik renal yetmezliği olan bir hastaya vasküler girişim yapılması planlandığı zaman hastanın tam bir fizik muayenesi şarttır. Hastanın anamnezinin tam ve doğru olarak alınmasıyla başlayıp bütün sistemlerin değerlendirilmesi gereklidir. Yüksek kan üre değerlerinin bütün vücut sistemlerini etkilediğinin bilinmesi ve hemodiyaliz tedavisine başlanan hastaların ilk bir yıl içerisinde ölüm oranlarının %17-35 arasında olması, fizik muayenenin sadece vasküler sistemle sınırlı kalmaması konusunda ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (1). Hastaların genel medikal kondisyonunun değerlendirilmesi, diabetes mellitus (DM), hipertansiyon, lipid anomalileri, koroner hastalık ve sigara içimi gibi aterosklerotik risk faktörleri ve kardiovasküler hastalık açısından dikkatlice incelenmesi gereklidir. Hastanın tartılması gibi basit ölçümler vücudaki sıvı birikimi açısından önemli bilgi sağlar. Hastanın volüm fazlalığının önceden bilinmesi ve düzeltilmesi yapılacak vasküler girişimin ömrünü uzatacaktır (1, 12).

Daha önceki girişimlerin veya sistemik hastalıkların bilinmesi, yapılacak girişimin tipinin belirlenmesinde etkilidir. Vasküler girişim planlanan ekstremitenin arteriyel ve venöz ponksiyonlardan korunması gerekmektedir. Ponksiyonlar sonrası gelişen trombüsler, A-V fistülün akımının düşük olmasına hatta akımın oluşmamasına neden olacaktır. Hasta yatak başlarına ve kollarına o ekstremitenin korunması gerektiği mutlaka yazılmalıdır. Genellikle hastaların kan şeker düzeyleri, BUN, kreatinin, sodyum, potasyum, bikarbonat,

karaciğer enzimleri, serum kolesterol ve trigliserit gibi laboratuvar ölçümleri ile akciğer grafisi ve EKG testleri yapılmalıdır. Santral venöz yapıların açıklığını incelemek için preoperatif testlerin kullanımı tekrarlayan multipl santral venöz kateterlerin kullanım hikayesi olduğu durumlarında santral bir oklüzyon ya da stenoz açısından önem arz eder.

Tekrarlayan trombüs ataklarında stenotik bir lezyon yoksa hiperkoagülabilité sendromu açısından hasta değerlendirilebilir. Protein C, Protein S, Faktör V Leiden, antitrombin III ve heparin Co Faktör II eksikliğinin saptanması tedavi yaklaşımda değişikliğe neden olur (16). Ayrıca lupus antikoagülanı, maligniteler, oral kontraseptif kullanımı, DM ve hiperlipidemi, vaskülit gibi durumlarda hiperkoagülabilité sendromuna neden olurlar (18, 21). Klinik ve laboratuvar ile bu etkenlerin belirlenmesi de gereklidir. Protrombin zamanı (PT) ve aktive parsiyel tromboplastin zamanını (aPTT) uzatır. Malignensilerden akciğer, kolon, pankreas, over, prostat, mide kanserleri ve myeloproliferatif hastalıklar, pıhtılaşma faktörlerini artırarak koagülasyona neden olabilirler (16).

Uzun süreli ve düzenli olarak hemodiyaliz tedavisine ihtiyaç duyan son dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda, kalıcı damar yolu için A-V fistül, A-V greft ve büyük damar yolu kateterizasyonu yöntemlerinin tümü kullanılabilir. A-V fistül halen en sık ve ilk olarak tercih edilen yöntemdir. Uygun olduğu süre içerisinde otojen venler ilk tercih olmalıdır. Çünkü en uzun süreli ve en güvenli kalıcı damar giriş yoludur. Oluşturulmasına ilişkin morbidite ile infeksiyon ve stenoz gibi komplikasyonların daha az olması diğer avantajlarıdır. Bir arteriovenöz fistülün yeterliliği, uzun süre hemodiyalize imkan verecek

şekilde açık olması, komplikasyonların azlığı ve kolay uygulanabilirliği ile doğru orantılıdır. Olgunlaşması için uzun süre geçmesinin gerekmesi ve bazı vakalarda diyaliz için yeterince kan akımının sağlanamaması gibi dezavantajları olsa da günümüzde halen altın standart olarak bilinmektedir.

Girişim için seçim yapılırken; dominant koldan önce nondominant kol, koldan önce ön kol, alt ekstremiteden önce üst ekstremitelere sıralamasına dikkat edilir. Hemodiyaliz tedavileri uzun bir dönem devam eden hastalar, sürvileri uzadıkça damar yolu problemleride artmakta ve bazı artifisyonel materyallere ihtiyaç duymaktadırlar. Yine, obeziteye bağlı venöz ponsiyon zorluğu ve arteriovenöz fistülün olgunlaşması için yeterli zaman olmadığı durumlarda da denenebilir. A-V greftte oluşabilecek komplikasyonlar; trombüs, venöz hipertansiyon, arteryel steal sendrom, anevrizmal dilatasyonlar, enfeksiyonlar, hematom, konjestif kalp yetmezliği, vasküler girişim nöropatisi ve seromadır (10, 21).

Cerrahi tekniklerdeki gelişmeler, hemodiyaliz ekibinin eğitimi ve yeni çıkan medikal yöntemlere rağmen brescia-cimino fistül patensisi halen %80 civarında seyretmektedir. Yapılan çalışmaların A-V fistül yapılan geniş bir hasta grubunu içermesi, cerrahi tekniğin değişmesi ve A-V fistülün yapıldığı anatomik alanın değişmesi randomizasyon güçlüğü oluşturmaktadır. Doppler US ile yapılan çalışmalarda da aynı sorun bulunmaktadır. Bu nedenle yaptığımız çalışmada genel durumu iyi, daha önce hiç fistül açılmamış, katater uygulanmamış ve son iki ay içinde hastaneye yatmamış hastaları değerlendirdik. Fistül yapılacak ekstremitelere seçimini serbest bırakarak en uygun ekstremitenin kullanımına imkan sağladık.

Birçok çalışma A-V fistül oluşturulması için preoperatif doppler US kullanımını araştırmıştır. Bir analiz göstermiştir ki yapılan preoperatif doppler US ile subklavian ven akım hızı < 400 ml/dk'nın altında olduğunda kısa vadede A-V fistül başarısız olmaktadır (6). Bazı otörlerin saptamalarında 40 ml/dk'nın üzerindeki arteriyel akım hızını yüksek fistül akım hızıyla ilişkili bulunmuş, bir başka raporda arteriyel veya venöz çapın 1.6 mm'nin altında olmasının oluşturulan A-V fistülin başarısız olacağının güvenilir bir göstergesi olduğu belirtilmiştir (7). Bunun yanında minimal arteriyel çapın 2 mm ve minimal venöz çapın 2.5 mm olması durumunda A-V fistül patensinde artış ve erken dönemde A-V fistül başarısızlık oranında düşüş olduğu preoperatif doppler US kullanımı kriterleri olarak dökümente edilmiştir (8). Benzer şekilde Mendes ve arkadaşları sefalik ven çapının 2 mm'nin altında olmasının fistül başarısızlığı için belirleyici olduğunu ileri sürmüştür; bu otörler preoperatif doppler US ile değerlendirmenin rutin yapılması gerektiğini savunmaktadırlar (9).

Otörlerin araştırmasında, preoperatif doppler US kullanımının A-V fistül yerleşiminin oluşturulmasında başarı oranını arttırdığını ancak fistül fonksiyonuyla ilişkili olmadığını savunmuşlardır (9). Benzer ilginç bir çalışmada preoperatif doppler US kullanımının A-V fistül cerrahisindeki başarısızlığı azalttığı, oluşturulan A-V fistülin yerleşim yerinin uygunluk oranını arttırdığı ve hastalarda planlanan cerrahi prosedürü 52 hastanın %31 inde değiştirdiği gösterilmiştir (10).

Bizim çalışmamızdaki bulgular da A-V fistülün oluşturulması için preoperatif doppler US kullanımı hakkında daha önceki belirtilenleri desteklemektedir (5, 7, 9, 10). A-V fistül oluşturmadan önce pratikte sıklıkla cerrahın fizik muayenesine göre operatif stratejinin yeterli olduğu düşünülse bile; A-V fistül oluşturulması öncesi yapılan renkli doppler US' nin yapılan A-V fistül operasyonuna katkısının cerrahi yapılacak yer seçiminde, fistülün devamlılığı açısından takibinde etkinliğinin olduğuna ve oluşabilecek komplikasyonlara erken tanı koyarak müdahale edilebilmesi için renkli doppler US ile değerlendirmenin geçerli ve gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Çok sayıda çalışmada preoperatif doppler US değerlendirmesinin yalnızca fizik muayene ile değerlendirmeye göre, vakalarda cerrahi teknik (%31) ve eksplorasyon yöntemini (%9.6) değiştirdiği, başarısız operasyonların sayısında azalma, yapılan A-V fistül ve non-matürasyon oranlarında azalma sağladığı gösterilmiştir. Arter çapının 1.5-3.0 mm altında olduğu durumlarda A-V fistül matürasyonunun yetersiz olduğu gösterilmiştir. Ek olarak radial arter akım hacmi ve reaktif hiperemi öncesi ve sırasında peak sistolik hızlar gibi parametrelerinde A-V fistül matürasyonunda belirleyici olabileceği gösterilmiştir.

Üst ekstremitenin süperfisial venöz doppler değerlendirmesi oldukça kolaydır ve fizik muayene ile değerlendirilemeyen venöz yapıların değerlendirilmesini sağlar. Ek olarak subklavian ven akımı gibi lokal hemodinamik özelliklerin değerlendirilmesine de olanak verir. Bir çalışmada DSA ile karşılaştırıldığında doppler US'nin venöz stenoz ve trombozların saptanmasında sırasıyla %81, %90, %90 ve %78 oranlarında sensitivite, spesivite, pozitif prediktif ve negatif prediktif değerlere sahip olduğunu göstermiştir (30).

Üst ekstremitte ven ve arterlerinin Doppler US değerlendirilmesinin klinik değeri proksimal damarlarda distale göre daha düşüktür. Arterlerde olduğu gibi venöz yapılarında doppler değerlendirmesi ile elde edilen parametreler vasküler erişim yönteminin sonuçları hakkında belirleyicidir. Venöz çapların değerlendirilmesinde proksimale uygulanan turnike venöz yapıların maksimum veya gerçek çaplarının ölçülmesi için gereklidir. Başarılı A-V fistül oluşturulması için gereken sınır venöz çap değerleri 1.6–2.6 mm olarak belirtilmiştir. Verilen değerlerin arasında bu farkın olması ven haritalama yöntemleri ve venöz dilatasyon oluşturulmasındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Bunun yanında yapılan ölçümlerin uygulamacı bazında yaklaşık 0.5 mm farklılık gösterdiği de bildirilmiştir. Ek olarak süperfisial venöz çap ölçümlerinin reproduksiyonu uygulanan venöz konjesyon basıncına da bağlıdır, ideal ölçüm alınabilmesi için venöz konjesyon basıncının >40 mmHg olmalıdır. Venöz çapa ek olarak doppler ile yapılan ölçümde hastaliksız venöz uzunluğun >10 cm olması A-V fistül fonksiyonunda belirleyicidir (30). Bizim çalışmamızda ÇG' da preoperatif renkli doppler US değerlendirmesi ile oluşturulan A-V fistüllerde anlamlı olarak primer patensi oranları yüksek bulundu ($p<0.05$). KG ve ÇG grubu arasında A-V fistül oluşturulduğunda hemen ve postoperatif erken thrill varlığı yönünde oranlarda farklılık saptanmadı (erken A-V fistül başarısı) ancak düzenli diyalize girme, klinik ve doppler ultrasonografik değerlendirmede A-V fistül patensi oranları çalışma grubunda anlamlı olarak yüksek saptandı.

Bir başka çalışmada preoperatif doppler haritalama A-V fistül açısından tercih düzeyi düşük hastalara uygulanmış, sonuç olarak bu hastalarda A-V fistül operasyon başarısını arttırdığı ancak matürasyona belirgin etki etmediği gösterilmiş (31). Yapılan bir

çalışmada da preoperatif doppler ile haritalandırma sonrası 3. Ayda A-V fistülün patensi değerlendirilmiş. Venöz çapla patensi arasında doğru orantı olduğu saptanmış. Çapları 1,5-3,9 mm arasındaki venler 1. Yılda ortalama patensi %71.08 bulunurken küçük çaptaki (1,5-2 mm) venlerin patensi %20 olarak saptanmış. Bunun yanında fistüldeki akım hızı ile patensi arasında da doğru orantı saptanmış. 700 ml/dk üzerinde akım hızı olan fistüllerin patensi %70 olarak bulunmuş (32). Diğer bir çalışmada preoperatif doppler US ile ön kol ve kol bölgesindeki venöz haritalama sonrası ön kolda oluşturulan fistülün çalışmaması üzerine aynı harita kullanılarak kol bölgesine fistül açılmış ve totalde %95 başarı sağlanmış (33). Başka bir çalışmada A-V fistül oluşturulması öncesi preoperatif değerlendirmenin yararlı olduğu ancak genel geçer parametrelerin kesin olarak henüz belirlenmediğini belirtmiş (34).

Yaptığımız çalışmanın diğer çalışmalardan farkı, seçilen hasta grubunun A-V fistül operasyonu için en uygun hasta grubunda gerçekleştirilmiş olmasından kaynaklanmaktadır. İlk kez A-V fistül operasyonu geçiren bu hastalar, yukarıda daha önce bahsedilen çalışmaya alınmama ve çıkarılma kriterleri ile elenmiş, 103 hastadan yalnızca 40'ı kriterleri karşılayabilmiştir. Bu seçilmiş hasta grubunda dahi doppler US ile değerlendirilen grubun 12 aylık takipte, fizik muayene grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek patensiye sahip olması, bu kolay uygulanabilir görüntüleme metodunun rutin kullanıma girmesi gerektiğini bize düşündürmektedir.

Sonuç olarak A-V fistül oluşturulması özellik gerektiren, deneyimli merkezlerde deneyimli ve dikkatli cerrahi ve medikal ekipler tarafından değerlendirilen hastalarda, uygun endikasyonlarla yapılması gereken girişimlerdir. Bu girişim önce doppler US ile damarların

değerlendirilmesi ve bunun sonucuna göre en uygun damarlar arasına A-V fistül oluşturulması gereksiz ve başarısız A-V fistül operasyonu sayısını azaltacaktır. Doğru hasta seçimi, doğru hasta hazırlanması primer patensinin yüksek oranda sağlanması için ön koşul olarak gözükmektedir.

KAYNAKLAR

- 1-Rooijens PP, Burgmans JP, Yo TI, et al. Autogenous radial-cephalic or prosthetic brachial-antecubital forearm loop AVF in patients with compromised vessels? A randomized, multicenter study of the patency of primary hemodialysis access. J Vasc Surg. 2005;42(3):481-486; discussions 487
2. Tezel E, Velidedeoğlu E, Haberal M: Arteriyovenöz Fistüller. Haberal M(ed). Transplantasyon 1994. Ankara: Haberal Eğitim Vakfi, 1994; 199-204.
3. Ateş E, Erkasap S, Karaca İ, et al: Kliniğimizde Hemodiyaliz Amaçlı Açılan A-V Fistüllerin Retrospektif Değerlendirilmesi. Damar Cerrahisi Dergisi. 1998;147-50.
4. Brescia MI, Cimino JC, Appel K: Chronic hemodialysis using venipuncture and surgically created arteriovenous fistulas. N Eng J Med. 1966; 275: 1089- 92.
- 5-Kollf WJ, Berk HT. The artificial kidney: A dialyzer with a great area. Acta Med Scand. 117:121,1944.
- 6.Schanzer H and Skladany M. Vascular Access For Dialysis. Haimovıcı H (Ed). Haimovıcı's Vascular Surgery Principles And Techniques. Fourth edition. p:1028-1041,1996.
- 7-Tellis VA and Veith FJ. Vascular Access. Haimovıcı H (Ed). Haimovıcı's Vascular Surgery Principles and Techniques. Second edition. p:855-874,1984.
- 8-Lazarus JM. Hemodialysis in CRF. Brenner, BM and Stein JH. (Ed):Chronic Renal Failure. p:155-192,1981.
- 9-Morgan AP. Access to the Circulation. Alfred P.Morgan, MD(Ed): Long -Term Hemodialysis. Second Edition. p:40-64,1973.

- 10-Thomas GI. Large vessel appliqué arteriovenous shunt for hemodialysis. *Am J Surg.* 1970;120:244-248.
- 11-Gelabert HA and Freischlag JA. Hemodialysis access. Rutherford RB (Ed.) *Vasc Surg.* 2000;3:1466-1476.
- 12-Barrett B, Parfrey D, Morgan J, et al. Prediction of early death in end-stage renal disease patients starting dialysis. *Am J Kidney Dis.* 1997;29:214-222.
- 13-Robbin ML, Gallichio MH, et al. US vascular mapping before hemodialysis Access placement. *Radiology.* 2000;217:83-88.
- 14-Older RA, Gizienski TA, Wilkowski MJ, et al. Hemodialysis access stenosis: Early detection with color doppler US. *Radiology.* 1998;207:161-164.
- 15- Besarab A and Samarapungavan D. Measuring the adequacy of hemodialysis access. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension.* 1996;5:527-531.
16. Yaltı, T. Hemodiyaliz İçin Damar Yolu. Titiz MI (Ed). *Renal Transplantasyona Pratik Yaklaşım.* p:145-159,2000.
- 17-Schanzer H, Kaplan S. Double silicone rubber indwelling venous catheters: a new modality for hemo-access *Arch Surg* 1986;121:229-232.
- 18-Nicholson ML and Murphy GJ. Surgical considerations in vascular access. Conlon PJ, Nicholson ML and Schwab S.(Ed) *Hemodialysis vascular access: Practice and problems.* p:101-123,2000.
- 19- Butler HG, Baker I and Johnson J. Vascular access for chronic hemodialysis: Polytetrafluoroethylene (PTFE) versus bovine heterograft. *The Am J of Surgery.* 1977;134:791-793.

- 20-Cayco AV, Abu-Alfa AK. Reduction in arteriovenous graft impairment: Results of a vascular access surveillance protocol. *The Am Journal of Kidney Dis.* 1998;32:302-308.
- 21-May RE, Himmelfarb J, et al: Predictive measures of vascular access thrombosis. *Kidney Int.* 1997;52:1656-1662.
- 22-Fillenger MF, Kerns DB, Schwartz RA: Hemodynamics and Intimal hyperplasia. Sommer BG and Henry ML (Ed). *Vascular access for hemodialysis-II.* p:21-51, 1991.
- 23-Besarab A, Sullivan KL, Ross RP and Moritz MJ: Utility of intra-access pressure monitoring in detecting and correcting venous outlet stenoses prior to thrombosis. *Kidney int.* 1995;47:1364-1373.
- 24-Brooks J, Sigley R, May KJ, et al: Transluminal angioplasty versus surgical repair for stenosis of hemodialysis grafts. *Am J Surg.* 1987;153:530-531.
- 25-Silver D and Kikta MJ: Thrombogenesis and thrombolysis. Haimovici H (Ed). *Haimovici's Vascular Surgery Principles And Techniques.* Fourth edition. 1996, p:194-221.
- 26- McGonigle DJ, Schrock L, Hickman RO. Experience using central venous access for long-term hemodialysis: A new concept. *Am J Surg.* 1983;145:571-573.
- 27-Raju S. PTFE graft for hemodialysis access: Techniques for insertion and management of complication. *Ann Surg.* 1983;206:666-673.
- 28-LeSar CJ, Merrick HW, Smith MR. Thrombotic complications resulting from hypercoagulable states in chronic hemodialysis vascular access. *J Am Coll Surg.* 1999;189(1):73-9; discussion 79-81.
- 29-Asif A, Gadelean FN, Merrill D, et al. Inflow stenosis in arteriovenous fistulas and grafts: a multicenter, prospective study. *Kidney Int.* 2005;67(5):1986-1992.

- 30- R. N. Planken, J. H. M. Tordoir, L. E. M. Duijm, M. W. de Haan, T. Leiner Current techniques for assessment of upper extremity vasculature prior to hemodialysis vascular access creation, *Eur Radiol* (2007) 17: 3001–3011
31. Siribumrungwong B, Tomtitchong P, Kanpirom K Role of preoperative vascular ultrasonography in hemodialysis vascular access operation. *J Med Assoc Thai*. 2010 Dec;93 Suppl 7:S177-82.
32. Hamish M, Geddoa E, Reda A, Kambal A, Zarka A, Altayar A, Hakim NS. Relationship between vessel size and vascular access patency based on preoperatively ultrasound Doppler. *Int Surg*. 2008 Jan-Feb;93(1):6-14.
33. Nguyen VD, Treat L, Griffith C, Robinson K Creation of secondary AV fistulas from failed hemodialysis grafts: the role of routine vein mapping. *J Vasc Access*. 2007 Apr-Jun;8(2):91-6.
34. Planken RN, Tordoir JH, Duijm LE, de Haan MW, Leiner T. Current techniques for assessment of upper extremity vasculature prior to hemodialysis vascular access creation. *Eur Radiol*. 2007 Nov;17(11):3001-11.