

**TC.**

**SAĞLIK BAKANLIĞI**

**HAYDARPAŞA NUMUNE**

**EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**

**I.GENEL CERRAHİ KLİNİĞİ**

**Klinik Şefi: Doç. Dr. M. İzzet TİTİZ**

# **HEMODİYALİZ İÇİN VASKÜLER GİRİŞİMLERDE KOMPLİKASYONLAR**

**(UZMANLIK TEZİ)**

**Dr. Ali ÖZDEMİR**

**İSTANBUL 2003**

**Uzmanlık eğitimim boyunca desteğini esirgemeyen I. Genel Cerrahi Klinik Şefi Sayın Doç. Dr. M.İzzet TİTİZ, II. Genel Cerrahi Klinik Şefi Sayın Doç. Dr. Neşet Köksal, III. Genel Cerrahi Klinik Şefi Sayın Op. Dr. Yılmaz User ve IV. Cerrahi Klinik Şefi Sayın Prof. Dr. Abdullah Sağlam' a, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Cerrahi Klinikleri'nde görevli uzmanlarıma ve asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.**

**Tez çalışmalarımın her aşamasında desteğini esirgemeyen, Sayın Doç.Dr. gülüm Altaca'ya I.Genel Cerrahi Kliniği' nde yeni mezun bir doktor olarak göreve başladığım günden itibaren kıdemli asistanlığıma kadar sabırla bilgi ve deneyimlerini aktaran, sahiplenilen hocam Sayın Doç. Dr. M. İzzet Titiz' e, Sayın Op. Dr. Osman Krand' a, Sayın Op. Dr. Erdal Erdoğan' ya, Sayın Op. Dr. İbrahim Berber' e, Sayın Op.Dr. Çağatay Aydın'a Sayın Op. Dr. Ferhat Göçer' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.**

**Dr. Ali ÖZDEMİR**

|                                                    |                 |
|----------------------------------------------------|-----------------|
| <b>İÇİNDEKİLER.....</b>                            | <b>Sayfa no</b> |
| GENEL BİLGİLER-----                                | 5               |
| TARİHÇE-----                                       | 6               |
| ARTERİYOVENÖZ FİSTÜLLERİN HEMODİNAMİĞİ .....       | 7               |
| HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ-----                    | 9               |
| VASKÜLER GİRİŞİM TEKNİKLERİ-----                   | 13              |
| ARTİFİSYEL MATERYALLER-----                        | 21              |
| KOMPLİKASYONLAR-----                               | 26              |
| TROMBUS -----                                      | 26              |
| VENÖZ HİPERTANSİYON -----                          | 32              |
| ANEVRİZMAL DİLATASYONLAR-----                      | 34              |
| ENFEKSİYON-----                                    | 36              |
| KANAMA-----                                        | 37              |
| STEAL SENDROM-----                                 | 38              |
| KONJESTİF KALP YETMEZLİĞİ-----                     | 39              |
| SEROMA-----                                        | 39              |
| VASKÜLER GİRİŞİM NÖROPATİSİ.....                   | 40              |
| GİRİŞ-----                                         | 41              |
| HASTALAR VE YÖNTEM-----                            | 42              |
| SONUÇLAR-----                                      | 42              |
| KULLANILAN GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ-----             | 47              |
| GÖRÜLEN KOMPLİKASYONLAR VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ ----- | 48              |
| TARTIŞMA -----                                     | 55              |
| KAYNAKLAR-----                                     | 65              |



## GENEL BİLGİLER

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

Vasküler sistem girişimleri, hastalığın tedavi edilmeye başlandığı ilk dönemlerde bilgi eksikliği, uygulanan girişimlerdeki teknik yetersizlik ve oluşan komplikasyonlardan dolayı hemodiyaliz tedavisinde yetersiz kalmaktaydı. Bu dönemlerde tedaviler yalnızca akut renal yetmezlikli hastalarda sınırlı kalmaktaydı.

## TARİHÇE

### Hemodiyaliz:

Hemodiyaliz tedavisinin başlangıcı, 2. Dünya Savaşı yıllarında Almanya' nın Hollanda' yı işgal ettiği dönemlere dayanmaktadır. 1943 yılında Wilhelm J. Kollf, ilk pratik yapay diyaliz makinesini geliştirmiştir (2). Akut renal yetmezlik tablosunda olan bir hastaya 12 seans hemodiyaliz tedavisi uygulanmış ama hasta kaybedilmiştir. Yalnız bu hemodiyaliz seansları esnasında da hastanın azotemisinde belirgin oranda azalma olduğu saptanmıştır. Diyaliz makinesinin kullanılmaya başlandığı ilk dönemlerde damarların direkt kanülasyonu ile tedaviler yapılmıştır. Hastaya 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 hastaların ölümcül durumlarında girişim yapılabilecek uygun bir damar bulunamayacak hale gelmiştir. Bu dönemlerde, hemodiyaliz tedavisinin sürdürülmesi yeterince başarılı olamamıştır. Vasküler sisteme bağlı problemlerden dolayı ilk hemodiyaliz tedavileri yalnızca akut renal yetmezlikli hastalara uygulanabilmiştir. Ama 1943 yılındaki diyaliz makinesinin bulunuşu, vasküler sistem cerrahisinde yeni arayışların ve bu konudaki gelişmelerin de tetikleyicisi olmuştur (1, 3, 4).

### **Scribner Eksternal şantı**

1960 yılında B. Scribner, W.Quinton ve D.Dillard, eksternal teflon-lastik arteriyovenöz (AV) şant yöntemini geliştirmişlerdir (4). Son dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda uzun bir dönem diyaliz tedavisi sağlamıştır. Diyaliz tedavisi süresince her seans için vasküler kanülyasyona gerek duyulmamıştır. 14-18G teflon (politetrafloroetilen) ucun artere ve yanındaki vene yerleştirildikten sonra bir lastik tüple ekstremitte dışında birleştirilmesinden oluşturulmuştur (5). Şantlar genellikle 2-15 ay arasında açık kalmıştır ve sıklıkla trombus yada enfeksiyon nedeniyle fonksiyonlarını yitirmişlerdir. Scribner tarafından geliştirilen eksternal şantın kullanımında görülen enfeksiyon ve trombusdan dolayı alternatif şant modelleri geliştirilmiştir. Bunlardan bir tanesi Allen-Brown şantıdır. Bu şant yaklaşık 4mm kalınlığında örgülü bir greftin bilinen eksternal şant kanülüne 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. İkinci şant ise Thomas femoral şantıdır. 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 (6, 7).

### **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 bırakılabilmiştir. Kateterlerin avantajları, cerrahi bir girişim olmadan hızlı bir şekilde takılması, yapılabilecek şant ya da fistül bölgelerini koruması ve relatif olarak güvenli olmasıdır. Zamanla plastik yada poliüretan gibi daha yumuşak materyalli kateterler metal bir tel ve dilatatör 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, 8).

### **Arteriovenöz (AV) 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 (9). AV fistüllerle hem uzun dönem hemodiyaliz tedavisi yapılmış hem de bundan önceki vasküler girişimlerde görülen trombus, 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. 1976 yılında PTFE greftin köprü greft olarak kullanılmaya başlanması hemodiyaliz tedavisinde vasküler girişimler için önemli bir kilometre taşı olmuştur. Greftler zamanla oldukça geniş bir kullanım sahası bulmuştur.

## **ARTERIOVENÖZ FİSTÜLLERİN HEMODİNAMİĞİ**

AV fistüllerin. Lokal ve sistemik olarak hemodinamik etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler; fistülün akut ve kronik olması, vasküler sistemin proksimal yada distalinde olması ve anatomik konfigürasyonuna bağlıdır. AV fistüller birbirine komşu arter ve ven arasında direkt ya da uygun çapta ve uzunlukta veya sentetik greft vasıtasıyla oluşturulabilir.

AV fistülde kullanılan arter ve ven boyutlarının fistül kan akımında belirgin etkileri vardır. Bir AV fistül donör arterin çapının%20'si kadar çapı olan bir venle oluşturulursa fistüldeki kan akımı minimaldir. Eğer ven çapıarter çapının %20-75'i arasındaysa kan akımı belirgin olarak artar. Bu durumda, fistül kan akımında vendeki direnç sınırlayıcı olabilecektir. Eğer fistüldeki ven çapı arter çapının%75'inden fazlaysa ileri doğru olan kan akım artmıştır. Bu akım fistülü besleyen arterin akımı tarafından sınırlandırılabilir.

Tedavi amacıyla kullanılan AV fistüllerde, en büyük kan akımının oluşturulması ve kapanma olasılığını en aza indirilmesi gerekmektedir. Radyal arter ve posterior tibial artere bağlı olarak oluşturulan fistüllerde kan akım hızı, 150-500ml/dk arasındadır. Femoral yada aksiller arter gibi daha büyük damarlar arasında oluşturulan akım hızı 500-1500ml/dk arasındadır.(1,4,8)

AV fistül, ven duvarının kalınlaşması ve lümen genişliğinde ilerleyici bir artış sayesinde venin arteriyalize olmasıyla gelişir. Arteriyalizasyon için arteriovenöz fistülün yapılmasından sonra 4-8 haftalık bir süre gerekir. Fistülü drene eden venin dilatasyonu, arteriyalizasyon olarak adlandırılan duvar kalınlaşması ile gerçekleşir. (1)

Bir AV fistül açıldığı zaman görülen hemodinamik değişiklikler fistülün proksimalindeki arter basıncının azalması ve kardiyak atım volumünün (kardiyak output) artmasıdır. Fistülün proksimalindeki arter akımında artış, venöz kapasitenin olmasından dolayı santralvenöz basınçta belirgin bir artış olmadan venöz akımda bir artışa neden olur.

Venler içerisindeki kapakçıklar, akımın kalbe doğru olmasına yardımcı olur. Fistül ilk açıldığı dönemlerde venöz sistemde bir basınç artışı oluşur. Venöz kapakçıklar, ilk başlarda oluşan venöz hipertansiyona karşı bir direnç gösterirler. Zamanla arteriyalize olan ven, dilatasyon ve kapakçık yetmezliği gelişir ve sonuçta venöz hipertansiyon gelişir. Distal fistül venindeki retrograd kan akımı bazı noktalarda bulunan kapakçıklar sayesinde basıncı direnç gösterebilmektedir.

Distal vendeki kan, venkapandığı zaman kollateraller ile kalbe taşınır. Proksimal ve distal arter ile proksimal ven arasında oluşan kollateral damarların miktarında önemli artış olur. Arteriyel sistemde bu kollateraller basınç farklılığından dolayı oluşurken, venöz sistemde ise büyük retrograd akıma uyum sağlamak için meydana gelen hipertrofiye sekonder olarak oluşur. Distal fistül arterinin bağlanması bu kollateral oluşum derecesini azaltır. Venöz kollateral gelişimi, arteriyel sistemde oluşan fistüllere göre daha fazladır. Valvüler yetmezlik gelişimi sonrasında retrograd venöz akıma bağlı olarak oluştuğu düşünülmektedir.

Proksimal fistül arterinin bağlanması, fistül içindeki ve periferik vasküler yataktaki kan akımını azaltır. Ancak kronik fistüllerde bu etki kollaterallerin gelişmesinden dolayı kısıtlıdır. Bu hastalarda fistül arterinden geçen akımdan daha fazlası distale kollateraller sayesinde geçmektedir.

Küçük fistüllerde, fistül traktı boyunca hızlı bir şekilde trombosit ve fibrinden oluşan tabaka meydana gelir. Bunlar zamanla düz kas ve fibröz dokuya dönüşerek fistülün kapanmasına neden olur. Büyük fistüllerde vasküler kollaterallerden dolayı ayrıca proksimal ve distal arter ve venlerin dilatasyonuna bağlı fistülde uzama ve genişleme olur. Proksimal arter düz kas hipertrofisine bağlı uzayıp genişler. Sonrasında kas atrofiye olunca da damarlar tortuoz ve anevrizmatik hale gelir. Venlerdeki düz kas ve fibroz doku oluşumu subintimal tabakada olup zamanla ateroskleroz gelişir. AV fistül uapılması sonrasında ilk 8 ay boyunca venler gelişir. Oluşan kollateraller bu bölgede kan akımını artırarak fistül çevresinde ısı artışına neden olur.

Büyük çaplı bir AV fistülde konjestif kalp yetmezliği gelişebilir. Fistüldeki aşırı kan akımını kompanse etmek için kalp tepe atımı ve kardiyak output artar. Vasküler yatağın diğer bölgelerinde de vazokonstriksiyon görülür. Kan akımı, periferik vasküler yatağa yeterince gidememesi durumunda "steal sendrom" olarak bilinen periferik iskemik değişikliğe neden olabilir. Konjestif kalp yetmezliği ise fistül debisinin kalp atımının %20-50'sine eşit olduğu durumlarda oluşur.

## **HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Diyaliz tedavisine ihtiyaç duyan hasta popülasyonu daha çok ileri yaşlı 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 rahatsızlığı olan hastalar genellikle sıvı kısıtlaması yapılarak tedavileri uygulanır. Kardiyak dekompanseasyon varsa düzeltilmelidir. Fistülün tıkanmasında büyük bir etkisi olan hipotansiyonun tedavisi gerekmektedir. Hastanın tartılması gibi basit ölçümler vücuttaki sıvı birikimi açısından önemli bilgiler verir.

Hastaların genel medikal kondisyonu değerlendirilmeli, diabetes mellitus (DM), hipertansiyon, lipid anormallikleri, koroner hastalık ve sigara içimi gibi aterosklerotik risk faktörleri ve kardiyovasküler hastalık açısından dikkatlice incelenmelidir (1, 10).

Daha önceki girişimlerin bilinmesi, önlenebilecek zor problemlerin tekrar gözden geçirilmesini sağlayacaktır. Doppler ultrasonografi (US) ve venografi gibi yardımcı test modaliteleri, vasküler yapıların açıklığını değerlendirmede kullanılabilir. Görüntüleme yöntemleri, vasküler girişimlere bağlı komplikasyonlarda da kullanılabilir.

## **FİZİK MUAYENE**

Operasyon çeşidi ne olursa olsun hastaların preoperatif fizik muayenelerinin tam olarak yapılması esastır. Hastaların vasküler girişim planlanan ekstremitelerinin arteriyel ve venöz patolojilerden korunması gerekmektedir.

### **Arteriyel sistem:**

Her iki koldan brakial arter basıncı ölçülmelidir. Brakial kan basıncı düşük olan hastalarda alt ve üst ekstremiteler basıncı karşılaştırması yapılarak nadir de olsa bilateral subklavian stenozu hakkında önemli bilgi edinilebilir. Periferik nabızların ve kollateral sirkülasyon yollarının değerlendirilmesi, kronik periferik vasküler yetmezlik bulgularının da araştırılması zorunludur. Arter pulzasyonunun değerlendirilmesi kadar Allen testi de yapılması gereklidir. Allen testi, palmar arteriyel 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 basıncı gevşetilerek kan akımı serbest

bırakıldığı zaman, birkaç saniye içerisinde cilt damarları tekrar dolar ve avuç içinde kızarıklık olduğu görülür. Manevra, diğer arterinde serbest bırakılmasıyla tekrarlanır (6). Bu şekilde her iki arterin de açık olduğu ve palmar arkın çalıştığı gösterilir.

### **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, hematoma ve önceki flebit durumları 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 ekstremita, fistül ameliyatına kadar korunmalıdır. O koldan damar yolu açılmasına, kan alınmasına ve intravenöz enjeksiyonlara izin verilmemesi gerektiği hastalara tavsiye edilir. Hastaların tabelalarına kolunun korunacağı mutlaka yazılmalıdır (4).

### **Ameliyat öncesi laboratuvar testleri:**

Genelde hastaların kan şekeri 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, venografi, anjiyografi ve kontrastlı spiral tomografi bu amaç için kullanılabilir (1, 3).

### **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 (11). Fistül operasyonu sonrasında rutin takip programı uygulanarak erken dönemdeki yetmezlikler saptanabilir ve gerekli girişimler uygun zamanda yapılabilir (12). Ayrıca takip süreleri esnasında gelişebilecek trombus, psödoanevrizma, steal sendrom 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.

### **Fistülografi ve Venografi:**

Hemodiyaliz fistüllerinin lümenal anatomisini ve fistülün drene olduğu venöz sistemi göstermede oldukça etkilidir (13). Brakiosefalik trunkus gibi doppler US'nin teknik olarak yetersiz kaldığı santral venöz yapıların gösterilmesinde kullanılabilirler. Stenoz, trombus, 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 (14).

### **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) Anjiografi:**

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 anjiografi ile istenilen her planda görüntü elde edilmesi diğer bir avantajıdır.

## **VASKÜLER GİRİŞİM TEKNİKLERİ**

Hemodiyaliz hastalarında vasküler sistem girişimleri, akut (geçici) ve kronik (kalıcı) işlemler olarak iki kısımda sınıflandırılır. Bu girişim yöntemleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Hemodiyaliz için uygulanan akut ve kronik girişim yöntemleri.

| Akut girişim teknikleri                       | Kronik girişim teknikleri                                                  |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Eksternal şant<br>Büyük damar kateterizasyonu | Brescia-Cimino AV fistül<br>AV greft<br>Kalıcı büyük damar kateterizasyonu |

## **AKUT HEMODİYALİZ YOLLARI**

Akut böbrek yetmezliği, sıvı yüklenmesi, elektrolit bozukluğu, zehirlenmeler veya kronik böbrek yetmezliğinin akut komplikasyonlarında acil diyaliz gerekebilir. Hemodiyaliz tedavisinin ilk yıllarında kullanılan Scribner şantı, komplikasyonlarından

(Tablo 2) dolayı popülaritesini yitirmiştir ve yerine artık yüksek akımlı, çift lümenli diyaliz kateterleri kullanılmaktadır (15). Acil 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 trombusdan dolayı kullanımı sınırlı olabilir. Kalıcı bir damar yolu açıldıktan sonra olgunlaşması için geçen sürede yerinde kalabilmesi ve fonksiyon kusuru yada enfeksiyon gibi durumlarda yerinden çıkarılıp başka bir bölgeye yeni bir kateter takılabilmesi gibi avantajları bulunmaktadır (16).

Tablo 2. Scribner şantı komplikasyonları

|                                                |
|------------------------------------------------|
| Trombus                                        |
| Enfeksiyon                                     |
| Kanama                                         |
| Akımda azalmaya yol açan kısmi oklüzyon        |
| Pıhtının çıkarılması esnasında emboli oluşması |
| Üstündeki ciltte basınç nekrozu                |

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 aşağıda belirtilen durumların birinde kullanılır:

- 1-Akut böbrek yetersizliği olan hastalar,
- 2-Aşırı doz yada intoksikasyon nedeniyle hemodiyaliz veya hemoperfüzyon gereksinimi,
- 3-Acil hemodiyaliz gereksinimi olup olgunlaşmış damar yolu bulunmayan son dönem böbrek yetersizliği hastaları,

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 femoral, subklavian ve internal juguler vene takılırlar. Kullanılacak olan her giriş yerinin kendisine özgül bir takım avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır (Tablo 3).

Tablo3: Büyük damar kateterizasyonunun avantaj – dezavantajları (1,10)

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

Femoral ven, bir çok 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 15cm’den küçükse diyaliz esnasında resirkülasyon olma olasılığı artmaktadır.

72 saat ila 3 hafta arasında diyaliz tedavisi gereken hastalarda juguler yada subklavian bir kateter takılması tercih edilir. Her iki 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 4).

Tablo 4. Büyük damar kateterizasyonuna bağlı komplikasyonlar

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

Uzun dönemde subklavian vende stenoz komplikasyonu daha sıktır. Bu nedenle, eğer uzun dönem bir damar yolu için vasküler girişim planlanan bir hastaya kateter takılması gerekiyorsa bunun juguler 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 kolaylaştıracaktır.

## **KRONİK HEMODİYALİZ GİRİŞİMLERİ**

Günümüz kronik hemodiyaliz teknolojisi, kolayca dolaşım sistemine giriş yolu olarak kullanılabilen yüksek akımlı bir AV fistülü gerektirir. Bir AV fistül bir arter ve komşu ven arasında subkutan olarak oluşturulan bir anastomozdan ibarettir. Uygun olduğu süre içerisinde otojen (hastanın kendisinin) venler ilk tercih olmalıdır. AV 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 stenoza 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.

Olgunlaşması için uzun süre geçmesinin gerekmesi ve bazı vakalarda diyaliz için yeterince kan akımının sağlanamaması gibi dezavantajları da bulunmaktadır. 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 istenilen verimde çalışabilecek bir arteriovenöz fistül oluşturulamayabilir. Bu durumda hemodiyaliz için değişik materyallerden yapılan AV greftler kullanılır.

## **KRONİK DİYALİZ GİRİŞİM ALANLARININ SEÇİMİ**

Kronik diyaliz girişimi için en genel yaklaşım, nondominant distal üst ekstremitenin seçimidir. Girişim için seçim yapılırken; dominant koldan önce nondominant kol, koldan önce ön kol, alt ekstremiteden önce üst ekstremitelere sıralanmasına dikkat edilir.

Potansiyel olarak uzun süreli hemodiyalize aday hastada, özellikle dominant olmayan kolda, Scribner şantından, ardışık yapılacak venöz ponksiyonlardan, intravenöz infüzyonlardan ve subklavian kateterizasyonundan sakınılmalıdır. Acil hemodiyaliz için kateter takılması gerektiğinde kateterizasyon kronik girişim planlanan bölgenin karşı tarafında olmalıdır. Subklavian kateterden ziyade juguler kateter tercih edilmelidir. Çünkü subklavian katetere bağlı ven stenoza veya tromboza ve dolayısıyla venöz hipertansiyon oluşabilir. Bu da sonraki kronik diyaliz girişimleri açısından önemlidir.

Hemodiyaliz hastaları için kullanılan kalıcı damar yolları arteriovenöz fistüller ve artifisyonel materyallerden oluşmaktadır. Kalıcı otojen damar yolu için kullanılan yöntemler Tablo 5’te verilmiştir (15).

Tablo 5. Kalıcı otojen damar yolu tipleri

| Üst ekstremité                                                                                                             | Alt ekstremité                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Snuffbox fistül<br>Radyosefalik<br>Ulnobazilik<br>Brakiosefalik<br>Brakiobazilik (ters akımlı)<br>Safen ven interpozisyonu | Safenofemoral (loop)<br>Safenopopliteal (Düz) |

## TEKNİK GEREKLİLİK

İdeal diyaliz girişimi; kolay kullanılabilen, iyi bir akımı olan, sağlam ve güvenilir bir yoldan olmalıdır. AV fistül için kullanılan damarlar, en az 200ml/dk akım sağlayabilecek özellikte ve kolay kanüle edilebilecek bir lokalizasyonda olmalıdır. Graft veya fistül veni cildin derininde ise kanülasyonu zor olur. Bu durumda derin venler daha yüzeysel bir lokalizasyona taşınabilir.

Fistül yada greftin fonksiyonunun iyi olması, cerrahinin ötesinde bazı faktörlere de bağıdır. Hastanın koagülabilesi, kardiak rezerv ve yabancı cisim reaksiyon etkisi gibi faktörler de göz önünde tutulmalıdır.

### Arteriovenöz fistül oluşturma tekniğı

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

1-Yüksek kan akımı (en azından 200ml/dk) olmalı. İyi bir akımı bulunan arter olduğı 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 değıştirilmesine 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 kalmalı.

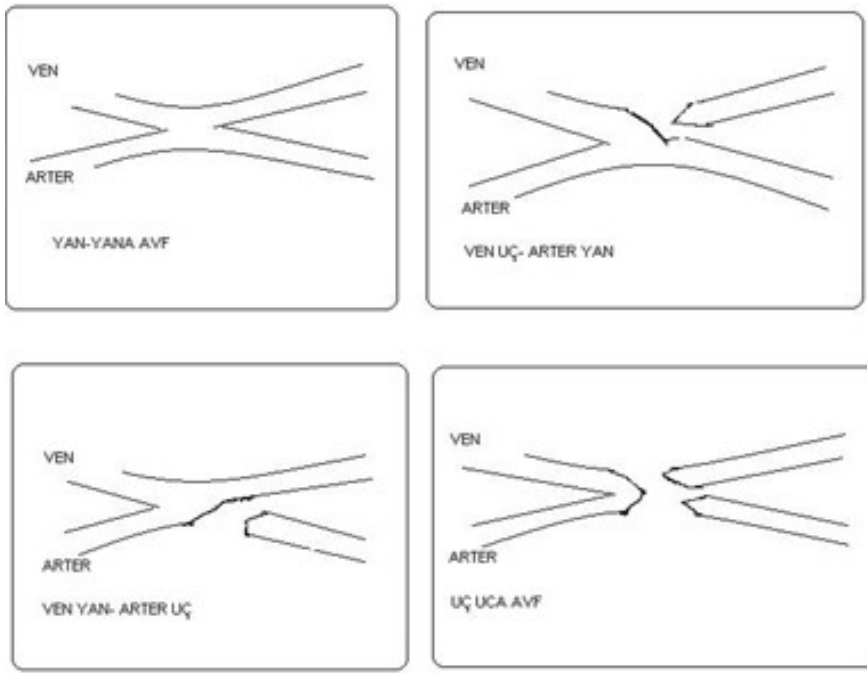
Başarılı bir internal AV fistül oluşturmak için üç şey çok önemlidir. Birincisi, kalsifikasyon gibi ateromatöz hastalık bulgusu olmayan ve normal nabız bulgusu bulunan uygun akımlı bir arterdir. 1.5mm'den küçük arterlerde, fistül için yeterli kan akımı sağlamak oldukça zordur. İkincisi, çapı 3mm'den daha büyük ve stenotik hastalığı olmayan bir vendir. 3mm'den küçük venlerde başarılı bir fistül oluşturulamaması yanı sıra bu venler diyalize izin verecek bir maturasyon da gösteremezler. Üçüncüsü ise, zarar görmemiş ve fistül açılmasıyla artmış kan akımını drene edebilecek aksiller ve subklavian venin bulunmasıdır (17).

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 rejyonel anestezi arteriyel periferik vazodilatasyon ile kan akımını artırabilir.

Operasyon prosedürü, seçilen arter ve ven arasına bir anastomoz yapılmasını içerir. Steril hazırlık ve örtüm sonrasında, AV 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 distali bağlanır. Arter dalları bağlanarak anastomoz için hazırlanır. Arter ve venin çapına göre değişmekle birlikte 0.5-1 cm arasında bir uzunlukta her iki damarı da anastomoz için hazırlamak gerekir. Bu sırada arter ve vene fazla hasar verilmemeli, dikkatli disseksiyon yapılmalıdır. 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 yada 7/0 polipropilen monofilaman bir sutur ile kontinü olarak yapılır (6).

Bir AV fistül için 4 tip anastomoz yapılabilir. Bu anastomozlar yan - yana, uç arter - yan ven, uç ven - yan arter ve uç -uç' dır. (Şekil 1)

Şekil1:Arteriovenöz Anastomoz Tipleri



Yan yana olan anastomozlarda elde venöz hipertansiyon komplikasyon riski potansiyel olarak daha fazladır. Bu komplikasyon başlangıçta nadir olarak görülür. Fistül maturasyonu 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 distali 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 arteriyel 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.

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 trombus açısından açıklayıcı bilgiler verilmelidir. Fistülün maturasyonu 6-8 haftalık bir süre geçmesi gerekmektedir. Bu süreç içerisinde fistül kan akımı artar ve ven duvarı arteriyalize olur. Fistül maturasyonu sırasında, etraf dokularda hematoma ve fistül içerisinde trombus oluşabilir. Fistül maturasyonu için hastalara bir takım egzersiz programları öğretilmesi önerilse de bu egzersizlerin çok belirgin bir faydasının olmadığı kabul edilmiştir.

Snuffbox fistül, ekstensor pollicis longus ve ekstensor pollicis brevis tendonları arasında radyal arter ve sefalik ven arasında yapılır. Geleneksel Brescia-Cimino fistülüne göre, daha cazibeli gözüken Snuffbox AV fistülün, daha az disseksiyon yapılması ve dirsekleşme olmaması gibi avantajları vardır. Ayrıca, kronik diyaliz ihtiyacı olan hastaların proksimal vasküler sistemi bu şekilde korunmuş olur. Yara yeri komplikasyonları, disseksiyonun az olması ve flep hazırlanmaması nedeniyle belirgin olarak azalmıştır. Damar çapları küçük olsa da uzun dönem açık kalma oranları, Brescia-Cimino fistülü ile karşılaştırıldığında benzerdir (18).

### **ARTİFİSYEL MATERYALLER (AV Graftler)**

Kronik hemodiyaliz hastalarının sürvileri uzadıkça damar yolu problemleri giderek artmakta ve bazı artifisyonel materyallere (greft) ihtiyaç duyulmaktadır. Greftler, ayrıca 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 AV fistülün olgunlaşması için yeterli zaman olmadığı durumlarda da denebilir. AV 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.

AV 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. AV greftler bazı yayınlarda köprü fistül olarak ta adlandırılmaktadır. AV greftlerde kullanılan materyaller Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Kalıcı damar yolu artifisiyel materyaller:

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Dakron                                           |
| Spark’ın mandrili                                |
| Sığır karotis grefti                             |
| İnsan umbilikal ven (Dardik biyogreft)           |
| Geliştirilmiş politetrafloroetilen (ePTFE) greft |

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 6-10mm çapında ve 40-50cm boyutundadır. Greft esnek ve kolayca suture edilebilir özelliktedir. Brescio-Cimino AV fistüllere göre daha faydalı olacağı düşünülmüş 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 trombus komplikasyonlarının daha sık olduğu gözlenmiştir. Bu problemler sonuçta greftin fonksiyonunun kaybolmasına neden olmuştur. Maliyeti de yüksek olan sığır heterogreftleri kullanım talebinin azalmasına neden olmuştur (8, 19).

İnsan umbilikal veni, sığır heterogreftinde problemlerin başladığı dönemlerde ümit verici bir materyal olarak kullanılmaya başlanmıştır. Graft, doğum esnasında atravmatik olarak alınır. Hem glutraldehid hem de dialdehid ile hazırlanır ve böylece daha rijit kollojen bir tüp haline getirilir. Graft, safen vene benzer bir yüzey gerginliği sağladığı için sığır heterogreftine ve sentetik greftlere göre tromboza karşı daha dirençli bir özeliğe 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 tüneline dirsekleşme yapması, vertikal düzlemde yırtılması ve anevrizma oluşması gibi problemlere neden olduğu bilinmektedir (8).

AV 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 edilebilen 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 graft 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 yada 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 infeksiyon 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, arteriyel kan akımına ve greftin çapına bağlıdır. Fistül oluşturulduktan sonra, greft kısa bir süre sonra kullanılmaya hazır hale gelir. Ama etraf dokular tarafından greftin çevrelenmesi yaklaşık 2 hafta sürdüğü için bu süre beklenmelidir. Eğer bu süre beklenmeden ponksiyon yapılırsa, greft etrafında hematoma gelişir. Bu hematomun basısı ile trombus 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 ekstrasvazasyonu 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 trombus, 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 arteriyel 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.

### **Arteriovenöz greft oluşturma tekniği:**

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

Greftler genellikle 6mm çapındadır. Bir loop AV greft için uzunluk yaklaşık 40-45cm ve düz bir AV greft için 25-30cm olmalıdır. Loop greftlerde kıvrım lokalizasyonu için düz bir alan seçilmesi, dirsekleşmeyi ve dolayısıyla da erken dönem trombus riskini azaltacaktır. Greft çapının bir ucunun 6.5 mm, bir ucunun da 4.5 mm olduğu greftler de yaygın olarak kullanılmaktadır. İki ucun değişik çapta olmasının nedeni venöz uçta stenozu önlemek amacıyla geniş çap gerekmesi (6.5mm) ve arteriyel uçta steal sendrom riskini azaltmak amacıyla dar çap gerekmesidir (4.5mm).

Greft uygulamasını lokal anestezi ile yapan merkezler bulunmakla birlikte, tünel açılması için geniş bir bölgeye anestezi uygulaması gerektiğinden genellikle 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. 1-2cm venotomi yapıldıktan sonra 6/0 nonapsorbabl mono filaman dikişlerle kontinu 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 iskemi süresini kısaltacaktır. Tnel açıcı ile her iki insizyon arasında yüzeyel bir kanal açılır ve greft bu kanalla diğer insizyondan çıkarılarak buraya yerleştirilir. Arterin ortaya konulmasından sonra klemplenir. 1cm'lik arteriotomi yapılır. Yine aynı şekilde, 6/0 nonapsorbabl mono filaman dikişlerle kontinu olarak uç-yan anastomoz yapılır. Klempler açıldıktan sonra anastomoz sahasına 5 dakikalık bir hafif basınç uygulayarak iğne giriş yerlerine ait kanamalar nlenebilir. Arteriyel anastomoz bölgesinde trill alınmalıdır. Palpasyon iyi bir klinik bulgudur. Yabancı cisim kalmadığında emin olunduktan sonra absorbe olan dikişlerle cilt altı ve 4/0 nonabsorbabl dikişlerle cilt suture edilir. Greft operasyonundan sonra optimum 2 haftalık bir süre sonunda ponksiyon yapılabilir. Bu süre sonunda operatif ağrı ve ödem gerilemiştir ve greft etraf dokular tarafından evrenemiş olur.

## KOMPLİKASYONLAR

AV fistül ve greftlerde görülen komplikasyonlar tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: AV fistül ve greftlerde görülen komplikasyonlar.

|                             |
|-----------------------------|
| Trombus                     |
| Venöz hipertansiyon         |
| Arteriyel Steal sendrom     |
| Anevrizmal dilatasyonlar    |
| Enfeksiyonlar               |
| Konjestif kalp yetmezliği   |
| Vasküler girişim nöropatisi |
| Kanama                      |
| Seroma                      |

## TROMBUS

Hemodiyaliz tedavisi alan hastalara uygulanan vasküler girişimlerde, en sık olarak rastlanan komplikasyondur. Graftlerde oluşan trombusun en sık nedenleri; cerrahi problemler, diyaliz personelinin yetersiz bakımı ve vasküler sorunlara sebep olan bazı risk faktörleridir (15). Bu nedenler;

### 1-Cerrahi nedenler

Yetersiz cerrahi teknik

Yetersiz arteriyel 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

Fistülde trombus gelişimi hem cerrahi sonrası erken dönemde hem de yıllar sonra geç dönemde olabilir. Cerrahi sonrası erken dönemde trombus gelişmesi, damarların dirsekleşmesi ya da rotasyonu, anastomoz darlığı, önceden bilinmeyen proksimal venlerdeki öklüzyon veya stenoz ve arteryel yetmezlik gibi nedenlere bağlıdır. Hipotansiyon, dehidratasyon, dıştan bası ve hiperkoagülabilité her zaman trombus oluşmasına neden olabilir. Geç dönemde gelişen trombusun en sık nedeni ise venöz anastomoz sahasında gelişen stenozdur. Stenoz, intimal hiperplaziye sekonderdir ve sıklıkla anastomozdan sonraki 0.5-2cm lik ven kısmında gelişip giderek artma özelliği gösterir. Venöz kola yapılan multipl ponksiyonlara bağlı travmadan dolayı nedbeleşme ve kalınlaşma, stenozun bir nedeni olarak karşımız çıkmaktadır. (15)

Bir arteriovenöz fistül trombusu genelde üç durumla yakından ilgilidir. Bu durumlar:

- 1- Fistülde anevrizma gelişmesi
- 2- Fistül içersinde stenoz gelişmesi
- 3- Hastaya yeni bir böbrek transplantasyonu yapılmış olması.

Bir trombusun boyutu, çeşitlilik gösterir. Trombus, stenoz bölgesinde küçük bir obstrüksiyon yapabilir veya fistül uzunluğu boyunca uzanabilir. Hemen trombektomi ve revizyon yapılması, sıklıkla iyi sonuç sağlar. Trombusun fistül boyunca uzamasına izin veren gecikmeler, o fistülün artık kullanılamaz hale getirecektir.

Fistül anevrizması ile beraber olan trombus varsa, damar lümenini dolduran büyük bir trombusu çıkartmak için anevrizmanın açılmasına gerek duyulur. Ayrıca, daha sonra trombus oluşumundan korunmak içinde anevrizmanın tamiri de gereklidir.

Renal transplantasyon sonrasında fistülde de trombus oluşabilir. Buradaki esas mesele, transplante böbreğin fonksiyonudur. Transplant böbreğe rağmen hastanın diyaliz ihtiyacı olursa fistül tamiri gerekir. Stenoz veya anevrizma gibi mekanik bir neden olmadan trombus oluşursa grefte bağlı oluşan koagülasyon bozuklukları gündeme gelir. Bu nedenle, bu tip hastalarda koagülasyon durumu tekrar gözden geçirilmelidir.

PTFE greftler trombusa otojen arteriovenöz fistüllere göre daha yatkındır. Greftlerin açık kalma oranları 1.9 yıl iken otojen fistüllerde bu oran 3.1 yıldır (15, 20). Greftlerde oluşan trombusun nedenleri ise; stenoza bağlı greft akımının azalması, hipotansiyon, koagülasyon anomalileri ve kardiyak yetmezliktir. Erken postoperatif dönemde trombus oluşmasının nedeni, teknik hatalara (zayıf anastomoz, greftin dirsekleşmesi, zayıf arteriyel akım veya zayıf venöz drenaj gibi) bağlıdır. Greft trombusunun en sık nedeni, myointimal hiperplazi nedeniyle venöz uçta stenoz oluşmasıdır. İntimal hiperplastik lezyona bağlı olarak stenoz geliştiğinde vasküler girişimdeki akım basıncı ve kan akımına olan dirençte artış olur (21, 22). Otojen fistüllerde olduğu gibi hipotansiyon, hipovolemi, iğne giriş yerlerine diyalizden sonra aşırı basınç uygulama, o ekstremitenin üzerinde uyuma, fazla diyaliz ve fazla antihipertansif tedavi alma da trombus nedenleridir. Trombusun hemen hemen %80-90'ı venöz anastomozdaki stenozdan dolayıdır.

Bu lezyonların, erken dönemde tanımlanmaları için yoğun çabalar harcanmalıdır. Bu şekilde daha trombus 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.

Otojen fistüllerde oluşan erken trombus durumlarında, reeksplorasyon yapılır. Var olan teknik problemler giderilir, trombektomi yapılır ve müteakip olarak da asetilsalisilik asit veya heparin kullanılması gerekir. Fistülde başarılı bir trombektomi sağlamak için yetmezliğe neden olan problem düzeltilmelidir. Eğer sadece trombektomi yapılmışsa, bu tekrar trombus oluşumunu engellemeyecektir. Erken trombus vakalarında, trombektominin hemen yapılması intimal iskemi riskini azaltır. Erken trombektomi, 3F Fogarty embolektomi kateteri ile hem arteriyel hem de venöz kesimdeki pıhtıların çıkarılması, heparinli serum

fizyolojik ile irrigasyon ve anastomozun kapatılmasını içerir. Trombektomiye takiben anastomoz açıldığında halen trill alınamıyorsa, aynı operasyon esnasında daha proksimalden yeni bir fistül oluşturulması gerekir.

Geç dönemde oluşan trombus stenoza bağlı olduğundan, daralan segment bir yama anjioplastisi tekniği ile düzeltilebilir. Geç dönemde oluşan fistül yetmezliğinin en etkin çözümü ise önceki fistülün proksimaline yeni bir fistül açılmasıdır.

İlk greft trombusu olduğu zaman, trombusun 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 bozmak, perkütan pıhtı aspirasyonu, anjioplasti ve perkütan trombektomiye içerir. Reoperatif cerrahi ise, sıklıkla, venöz anastomozun yama anjioplastisi ve segmenter greft interpozisyonu ile revize edilmesini içerir.

Trombus gelişmiş bir AV greftin cerrahi eksplorasyonu, venöz ve arteriyel anastomozun gösterilmesini gerektirir. Graft içindeki trombusun 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 olmasına dikkat edilmelidir. Anastomozdaki stenozu düzeltmek için yapılacak onarım yama anjioplastiyi içerir. Graft trombusunu temizlemek için balon kateter kullanılabilir. Venöz tarafa uygulanan trombektomi sonrasında fazla miktarda kanama olması ve hasta hipovolemik ve hipotansif ise arteriyel ucun da eksplorasyonu gereklidir. Arteriyel uçta trombektomi sonrası iyi bir gözlem gereklidir. Arteriyel kan akımı yüzeyindeki kalan trombus parçası, yoğun, sert ve konkavdır. Bu nedenle arteriyel uçtaki trombektominin tam olarak yapıldığını savunabilmek için sert ve konkav yüzeyin alındığından emin olunmalıdır. Eğer bu sert yüzey tam olarak çıkarılamazsa, erken dönemde tekrar trombus gelişme olasılığı yüksektir. Böyle bir durum söz konusu olursa arteriotomi yapılarak direkt görüş altında trombektomi tamamlanmalıdır.

Venöz taraftaki trombusun çıkarılması sonrasında normal bir geri akım olmazsa, greftin venöz kısmında başka bir problem olup olmadığını ortaya koymak için operatif fistülografi önerilmektedir. Fistülografi ile tam olarak çıkarılmamış bir trombus yada stenoz gösterebilir. Anatomik bir problem varlığında yama anjioplasti yapılması gerekli olur. Eğer subintimal hiperplaziye bağlı tekrarlayan bir trombus varsa, ya başka bir bölgede fistül

oluşturulması ya da greftin stenotik yerin daha proksimaline tekrar anastomoz yapılması uygun olacaktır (1, 15, 23).

Cerrahi olarak yapılan trombektomi tedavisini tamamlayabilmek için hastaya sistemik heparin tedavisi vermek gereklidir. Balon trombektomi sonrasında greft duvarında kalan rezidüel trombus 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 trombus oluşma riskini azaltacaktır (1, 3).

Bununla beraber, pıhtıyı eritmesi için kullanılan trombolitik tedavinin maliyetinin yüksek olması dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Anjioplasti, genellikle, tromboliz için gereklidir. Çünkü, trombolitik tedavi, trombusa 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 (24). Cerrahi tedavi ile karşılaştırıldığında trombolizis tedavisinin maliyeti kadar komplikasyon sıklığı da cerrahiye göre daha iyi olarak değerlendirilmektedir.

Hemodiyaliz greftleri için diğer nedenler, epizodik hipotansiyon ve hiperkoagülabilitedir. Graft trombusunda, altta yatan bir mekanik bozukluk olmadığı durumlarda, bunlara dikkat edilmesi gerekir. Çünkü bunlar, stenozun olmadığı greft trombusunda en sık olan nedenlerdir. Vasküler girişimlerde oluşan trombusa 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 trombus 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 VIIa'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 trombus ataklarından korunabilmek için antikoagülan bir tedavi önerilmelidir. Düşük doz asetilsalisilik asit, clapidogrel veya coumadin kullanılabilir (25).

### **Damar yolu disfonksiyonunun belirlenmesi:**

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

1-200ml/dk kan akımında 100mmHg'dan daha yüksek venöz basınç olması. Diyaliz esnasında, diyalizör kan çıkış hattında (venöz çıkış basıncı) yüksek basınç, venöz anastomozda stenozu düşündürür (26).

2-Ekstrakorporeal dolaşım olmadığında greft içi basıncın 50mmHg'dan yüksek olması. Greftlerde venöz iğne henüz akıma bağlanmadan yapılan basınç ölçümlerinde kaydedilen basınç, 50mmHg 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 tanıda yardımcı olarak aşağıdaki yöntemler uygulanabilir:

1- Doppler ultrasonografi, greft içerisinde stenoz, mikroanevrizmalar ve 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 fistülün proksimali bağlanırsa arteriyel anastomoz ve turnike uygulanmazsa venöz 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. Yalnız tekrarlama oranlarının yüksekliğinden dolayı hastaların yaklaşık %40'ında greft fonksiyonu devam eder. 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 sonrasında ki nüksler açısından belirgin bir fark olmadığı bilinmektedir (15,23). Bu durumda yeni bir AV fistül ya da greft uygulaması gerekir.

## **VENÖZ HİPERTANSİYON**

Venöz akımın, ekstremitede, bir stenoz ile engellendiği veya arteriyel 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 ekstremitte 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
- 4- Ağrı ile beraber ödem, cilt değişiklikleri ve ülserasyonlar oluşur. Eğer tedavi edilmezse ekstremitte nekrozu ve gangrenine kadar ilerleyebilir.

Venöz hipertansiyonun en sık iki nedeni yan yana anastomoz varlığı ve subklavian ven stenozudur. Yan yana anastomoz tekniğine bağlı oluşan venöz hipertansiyon, bu usulde yapılan Brescia-Cimino arteriovenöz fistülde en sık olarak gözlenir. Fistülün maturasyonu esnasında yavaş olarak gelişir. Fistüldeki venin proksimal kısmındaki obstrüksiyondan dolayı elin venöz ağında distale doğru basınç akım artar ve venöz hipertansiyon gelişir. Arteriyel akımdaki basınç, elde konjesyona ve ağırlı şişliğe neden olur. Klinik tabloda ağrı ve ülserasyon geliştiği zaman, venin distalinin bağlanmasıyla şikayetler geriler. Venöz hipertansiyon, arterin yan, venin uç olarak kullanıldığı fistül tekniğinde sık değildir.

Venöz hipertansiyonun günümüzde en sık nedeni subklavian ven stenozudur. Daha önceden subklavian ven stenozu şüphesi olmayan hastalarda fistül operasyonu sonrasında zamanla venöz hipertansiyon gelişir ve omuz bölgesinde yüzeysel venlerin genişlemesiyle kendini gösterir. Greft veya fistül olgunlaşmasında daha belirgin olur ve damarlardaki akım artar. Subklavian vendeki stenoz fistül operasyonundan önce de varsa koldaki şişme daha hızlı olur.

Subklavian ven stenozu olan hastalarda, fistülle 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 ekstremitede elevasyonu ile hafifçe gerileyebilir. Fistülde trill alınması fistülün fonksiyone olduğunu gösterir. İlerlemiş vakalarda ekstremitede renk değişikliği ve ülser 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. kotun 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 greft operasyonu sonrasında hızlı bir şekilde semptom vermeye başlarlar ve kolda ödem gelişir. Bu olgularda venöz hipertansiyon bulguları gelişirse AV fistül yada greft kapatılır. Böyle durumlarda, hemen tüm vakalarda kol ödemi hızla gerileyecektir. Önceki operasyonların zorluğundan dolayı veya diğer ekstremitelerde santral venöz oklüzyondan dolayı fistülün korunması gerekirse, koldaki ödem 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 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 by-pass etmek suretiyle başarı sağlanabilir. Venöz obstrüksiyonun PTFE greft ile by-pass edilmesi daha az disseksiyon sağlar. Yalnız, supraklaviküler pozisyonda greftin cilde basıdan dolayı elverişsiz olması ve kozmetik sorunlara neden olması ise bir dezavantajdır.

## **ANEVRİZMAL DİLATASYONLAR**

Gerçek anevrizmalar, yani, arteriyel dilatasyonlar oldukça nadirdir. Venlerdeki anevrizmatik dilatasyonlar daha siktir ve sıklıkla anastomoz sahasında olurlar. Psödoanevrizma ise, damar lümeni ile ilişkili olan kapsüllü hematomlardır. Anastomozdaki iyileşme sorunundan dolayı veya tekrarlayan ponksiyonlar sonrasında ekstravazasyona bağlı olarak oluşurlar. Tekrarlayan venöz ponksiyonlar sonrasında, zayıflayan venede yüksek basınçlı akım olması da sorumlu tutulmuştur. Hastanın fistülü üzerinde pulsatil, trill alınan

bir kitle olarak kendini gösterir. Arteriovenöz fistülde anevrizma gelişme oranı yaklaşık %5-8 arasındadır. 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.

Anevrizmatik bir fistül, birkaç yıl boyunca bile fonksiyonunu sürdürebilir. 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-Greft'in tromboze olması
- 4-Anevrizma içerisinde büyük bir trombus olması
- 5-Yandaş yapılara bası ve kozmetik sorunların bulunması.

AV fistülünde gelişen anevrizmada mümkün olduğunca fistül korunmaya çalışılır. Cerrahi girişim sırasında anevrizmanın eksizyonu ve aynı seansta fistül revizyonu gerekir.

Anevrizmatik fistül revizyonunda plikasyonu ya da venn interpozisyonu kullanılabilir. Plikasyon, erken dönemde anevrizma nüksüne neden olur. Bunun nedeni, plikasyon yapılan durumlarda hasarlı ven duvarı geride kalmaktadır. Küçük bir ven segmentinin interpozisyonu tercih edilir. Bu sayede yeni ven segmenti arteriyalize olacaktır ve tekrarlayan kanülasyona karşı koyabilecektir.

Anevrizmal bir greftin tamiri komplikedir. Çünkü greft hasarlanmıştır ve yeni bir greftin başka bir lokalizasyona takılmasına ihtiyaç vardır. 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.

## ENFEKSİYON

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 (3).

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(4). Ampirik tedaviler uygulanabilir. Postoperatif ödemin rezolusyonu, 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.

Fistülde iğne giriş yerlerinden kontaminasyon sonucu yaklaşık ilk 48 saat içerisinde yüzeysel eritem ve sellülit gelişir. Bu durumda, intravenöz antibiyotik tedavisi başlanmalıdır ve enfeksiyon odağı gözlenmelidir. Bu süreçte enfekte alana yakın yerlerden ponksiyon yapmamaya dikkat edilmelidir. Belirgin pürülan bir akıntı oluşması, kanama ve / veya psödoanebrizma meydana gelmesi durumunda ise, yine intravenöz antibiyotik tedavisi ve debridman yanı sıra proksimal ve distal arteriyel ligasyon ile fistül bağlanması ve bu bölgenin başka bir ven ile by-pass edilmesi gerekir.

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, sepsis 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 çıkarılamadığı 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 yada artifisiyel bir materyal ile ekstraanatomik köprü yöntemi ile onarılabilir. Şayet, üst ekstremitede arter korunamaz ve bağlanmak zorunda kalırsa, 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 komplikasyon olup hastanın yaşamını tehdit edebilir. Bu komplikasyondan 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 0.3µg/kg olarak 1 saat içerisinde intravenöz olarak verilebilir.

Geç dönemdeki kanamalar, psödoanevrizma, enfeksiyon ve diyalize gereken yapılan ponksiyon sonrasında oluşabilir. Bu durumlarda kanama noktasına baskı uygulanır. Psödoanevrizma ve enfeksiyon varlığında oluşan kanamalarda fistül veya greft bağlanması gerekir.(17)

## 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 fistülün venöz koluna kaçmasıyla oluşur. Fistülün yeterli boyutta olmaması ve kollateral akımla kompanse edilemediği durumlarda semptomlar oluşur. Steal sendrom, brakiosefalik gibi büyük fistüllerde görülür. Radyosefalik fistülü olan hastalarda da özellikle yan yana yapılan anastomozlar sonrasında görüldüğü de bildirilmiştir(27). Bununla beraber, yüksek akımlı şant veya fistüllerin hemen hepsinde distal arteriyel basınç azalması vardır. Ancak semptomatik olması hem fistüllerin hem de greftlerin ancak %10'undan azında görülse de harap edici bir komplikasyondur. Graftlerde daha fazla görülür.

Semptomlar, hızlı bir şekilde gelişebileceği gibi fistül maturasyonu ile beraber zamanla da ortaya çıkabilir. O ekstremitede 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-Greftin ekstremita proksimalinde olması
- 4-Greftin 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 ekstremitayı tehdit eder şekildeyse tedaviye ihtiyaç duyulur. En basit ve düzeltici tedavi fistülü drene eden venin bağlanmasıdır. Ama bu yöntemde var olan vasküler girişim kaybedilir. Sıklıkla kullanılan diğer bir teknikte fistülü yada 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 4mm çapındaki bir PTFE greft ile

anastomozun replase edilmesidir. Ne yazık ki anastomoz bölgesini küçültme girişimleri bazen tüm ven veya greftin trombozuna neden olmaktadır.

Brescia-Cimino AV fistülünde de steal sendrom gelişebilir. Arterin yan, venin uç olduğu ve yan yana anastomozlarda radyal arterin palmar ark sayesinde ulnar arter kan akımının yaklaşık %30'unu aldığı saptanmıştır. Bu durumlarda, radyal arter distali bağlanarak semptomların gerilemesi sağlanır(27).

Steal sendromdan korunabilmek için çeşitli greft ürünleri yapılmıştır. Bu greftlerin çapı venöz uca genişken arteriyel uca doğru giderek daralmaktadır. Bu şekilde, arter kan akımı daha yüksek bir dirençle karşılaşmaktadır.

### **KONJESTİF KALP YETMEZLİĞİ**

Kompanse kardiyovasküler sistemi olan kronik renal yetmezlikli hastalar, periferik fistülün yol açtığı artmış hemodinamik yükü tolere edebilir. Ancak kalp rezervi sınırlı olan hastalar, bir de fistülden dolayı daha yüksek kardiyak yük gerekliliği ortaya çıktığında yetmezlik tablosu gelişebilir. Kalp debisinin de, fistülden dolayı %20-50 arasında artış olduğunda kalp yetmezliği gelişebilir. Debisi, 500ml/dk üstünde olan fistüllerde de yetmezlik gelişebilir. Sonuçta kardiyomegali ve konjestif kalp yetmezliği ortaya çıkar.

Kalp yetmezliğinin ortaya çıkmasında fistülün rolünü belirlemek kolay değildir. Fistülün kompresyonu ile kalp hızında azalma olması (Nicoladoni-Branham Bulgusu) fistüle sekonder kalp yetmezliği bulgusunu destekler(28). Ancak, hastanın anemi, hipertansiyon ve sıvı dengesi yönünden değerlendirilmesi gereklidir. Yine de en kesin yol fistül revizyonu ile kalp yetmezliğinin düzelip düzelmeyeceğidir.

Yüksek debili bir fistül ile beraber konjestif kalp yetmezliği varsa, bant tekniği ile fistül daraltılabilir. Fistül bağlanıp başka bir lokalizasyona yeni bir fistül operasyonu yapılabilir. Greftlerde de kalp yetmezliği bant tekniği ile greftin daraltılmasıyla tedavi edilebilir.

### **SEROMA**

Greft etrafında seroma olması, sentetik greftlerde nadir bir sorundur. Genellikle steril olurlar. Greftlerin arteriyel uçlarının proksimalinde olurlar ve açıldığında

Aktif transüda vasfında serum olarak görülürler. Etyolojisi tam aydınlatılmamıştır. Greftin kendisinde gösterilen transmural permabilite (yüksek basınca bağlı matriks değişiklikleri) 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 (3).

## **VASKÜLER GİRİŞİM NÖROPATİSİ**

Brescia-Cimino fistüllerinde az miktarda da olsa karpal tünel sendromu rapor edilmiştir. Elde venöz basınç arttığı zaman oluşur. Doku ödemi, median sinir basısına neden olur. Ayrıca, steal sendrom esnasında median sinir iskemisinin de etkili olabileceği söylenmiştir. Median sinir basısını azaltmak için karpal ligamentin ayrılması bazı hastalarda düzelme sağlamıştır(4).

## GİRİŞ

Son dönem böbrek yetmezliği olan hastalar için hemodiyaliz tedavisi kullanılmaya başlanmasıyla beraber vasküler girişim modalitelerinin önemli bir ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır. Hemodiyaliz tedavisi için uygulanan vasküler sistem girişimlerinin, son dönem böbrek yetmezliği bulunan hastaların tedavi edilmeye başlandığı ilk dönemlerde çok iyi bilinmemesi, yapılan girişimlerin yetersizliği ve oluşan komplikasyonlardan dolayı tedavi başarısız kalmaktaydı. Hemodiyaliz tedavisine olan ihtiyaç ve hasta popülasyonunun giderek artması, vasküler sistem girişimlerinde önemli ilerlemeler sağlamıştır. Hatta genel vasküler cerrahi girişimlerinin yaklaşık %40-50' si diyaliz tedavisi için yapılan vasküler sistem operasyonlarına ait olmaya başlamıştır.

Scribner eksternal şantının kullanılmaya başlaması, vasküler girişimler için önemli bir adım olmuş, ancak komplikasyonlarının sıklığı nedeniyle kullanımı kısıtlı kalmıştır. 1966 yılında Brescia-Cimino tarafından yapılan AV fistüller hem uzun dönem diyaliz tedavisi yapılabilmesi hem de daha önceki girişimlerde sık olarak karşılaşılan trombus, enfeksiyon ve kanama gibi komplikasyonların daha az görülmesini sağlamıştır. AV fistüllerin diyaliz tedavisini idame ettirmedeki yetersizliğinin görülmesi yeni arayışların başlamasını sağlamıştır. Önce otolog greftlerle başlayan bu gelişme zamanla sentetik greftlerin kullanımına kadar ilerlemiştir. Geliştirilmiş PTFE greft günümüzde en sık uygulanan sentetik greft olmuştur.

Diyaliz için yapılan vasküler cerrahinin ilk yıllarında görülen ve daha sık olan komplikasyonlar, yeni yöntemlerin kullanılmaya başlamasıyla azalmıştır. Subkutan otolog fistüllerin kullanılması, gelişen greft teknolojisine rağmen her zaman altın standart bir yöntem olmakta ve halen son dönem böbrek yetmezlikli hastaların diyaliz tedavilerinde ilk yöntem olarak kabul edilmektedir.

Gerek AV fistüllerde gerekse greftlerde, kanama, trombus, enfeksiyon, venöz hipertansiyon, steal sendrom, psödoanevrizma gibi komplikasyonlar oluşmaktadır. Bu komplikasyonlar, böbrek yetmezliği olan hastaların morbidite ve mortalitelerinin artmasına neden olmaktadır. Komplikasyonların oluşmadan önce erken dönemde tanınması ve geliştikten sonra da erken ve doğru tedavi edilmeleri hastalar için oldukça önemlidir.

## HASTALAR VE YÖNTEM

Bu çalışma 01 Ocak 2000– 31 Aralık 2002 tarihleri arasındaki sürede Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Genel Cerrahi ve Transplantasyon kliniklerine başvuran bir veya daha fazla hemodiyaliz için vasküler girişim yapılmış ve komplikasyon gelişmiş 66 hastayı içermektedir.

Hastanemizde yapılan Doppler US'lar Esaote AU5 model Doppler cihazında 7.5 mHz yüzeyel prob kullanılarak yapılmıştır. Anjiyografiler ise elin dorsumundaki venler kullanılarak yapılmış olup kontrast madde olarak iopamido 400/100cc kullanılmıştır.

Multipl kateter uygulanmış olan ve Doppler US'de santral venlerde darlık şüphesi olan ya da klinik olarak şüphe edilen ama Doppler US'nin bilgi veremediği durumlarda bilgisayarlı tomografi (BT) ve anjiyografi kullanılmıştır.

Çalışmamızda toplam 66 hastada, 145 AV fistül ve 38 AV greft ameliyatı ve bunların özellikleri incelenmiştir. Hastalar önce ilk ameliyatlarını hastanemizde ya da hastanemiz dışında geçirmiş olmaları açısından gruplandırıldı. Önce bu gruplara ve önceki girişim sayısına ve tipine göre sınıflandırılan hastaların genel özellikleri belirtilmiştir. Tanıda kullanılan görüntüleme yöntemleri değerlendirilmiştir. Daha sonra gelişen komplikasyonlara yönelik tedavilere göre sonuçlar değerlendirilmiştir.

Ayrıca, hemodiyaliz için AV fistül ya da greft yapılmış ve trombus gelişmiş hastalar önceki ameliyatlarının tipine ve sayısına göre gruplandırılarak, diabetes mellitus ya da amiloidoz gibi kronik hastalıkları ya da multipl santral kateter uygulamaları gibi önceki medikal durumları da göz önüne alınarak yapılan son ameliyatların (AV fistül ya da greft) başarı oranları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. İncelenen AV fistül ya da AV greft uygulanan olgulardaki enfeksiyon oranları da istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

### İstatistiksel Yöntem

Bu çalışmada istatistiksel değerlendirmelerde Chi kare ve Student t-testi kullanıldı. İstatistik testleri SPSS V10.0 paket program ile yapıldı.  $p < 0.05$  anlamlı kabul edildi.

## SONUÇLAR

Takip edilen 66 hastanın 26(%39.4)'sının ilk müdahaleleri dahil olmak üzere tüm vasküler girişimleri yalnızca Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Genel Cerrahi ve Transplantasyon klinikleri tarafından yapılmış ve takip edilmişlerdir. Hastaların 40(%60.4)'ı hastanemiz dışında başka bir cerrahi kliniği tarafından yapılan bir veya daha fazla müdahale sonrası kliniğimize başvurmuştur.

Çalışmada incelenen 66 hastanın 28(%42.4)' i kadın ve 38(% 57.6)' i erkek idi. Bu hastaların yaşları 24 ile 78 arasında, ortalaması ise 51 yaş idi.

Bu hastaların 18(%27.3)' inde DM bulunmaktaydı. 66 hastanın 1(%1.5)' inde amiloidoz mevcuttu. Aşağıda bu gruplara ve önceki girişim sayısına ve tipine göre sınıflandırılan hastaların genel özellikleri belirtilmiştir.

### A-İlk vasküler girişimleri hastanemiz dışında yapılan hastalar

Hastanemiz dışında bir veya daha fazla fistül operasyonu yapılan hastalar (n=40) 2 grupta toplanmıştır:

- 1- Bir fistül açılan ve postoperatif fistülü çalışmayan hastalar.
- 2- Bir veya daha fazla AV fistül yapılmış, fistülleri bir süre çalışmış ve komplikasyon gelişmiş hastalar.

#### A.1- Bir AV fistül açılan hastalar

Bu gruptaki hasta sayısı 20' dir. Bu hastalar tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo7: Bir fistül açılan hastalar

| AV fistül                                       | Trombus | Enfeksiyon | Kanama | Psödoanevrizma | Steal sendrom |
|-------------------------------------------------|---------|------------|--------|----------------|---------------|
| 1 haftadan az çalışanlar (n=8)                  | 6       | 1          | 1      |                |               |
| 1 ay ile 3 yıl çalışanlar (ort:17 hafta) (n=12) | 10      |            |        | 1              | 1             |

Bu gruptaki hastalardan brakiosefalik AV fistülü olan bir hastaya 3. Yıl sonunda psödoanevrizma teşhisi konulmuştur. Yine brakiosefalik AV fistülü olan diğer bir hastada ise 6.haftanın sonunda steal sendrom gelişmiştir. Steal sendrom ve psödoanevrizma gelişen hastaların tanısı için görüntüleme yöntemleri kullanılmıştır. Diğer hastalarda ise herhangi bir görüntüleme yöntemi kullanılmamıştır. Diğer hastalara, işk operasyonlarındaki lokalizasyonun daha proksimaline yada diğer ekstremiteye yeni bir AV fistül açılmıştır.

#### **A.2-İki veya daha fazla AV fistül açılan hastalar:**

Hastanemiz dışında ameliyatları yapılmış ve bize başvurmuş hastalardan iki ya da daha fazla girişim geçirmiş olanların komplikasyonları Tablo 8’de özetlenmiştir.

Tablo 8: İki veya daha fazla AV fistül açılmış hastalardaki komplikasyonlar:

| Komplikasyon        | Hasta sayısı |
|---------------------|--------------|
| Trombus             | 11           |
| Psödoanevrizma      | 4            |
| Venöz hipertansiyon | 3            |
| Enfeksiyon          | 2            |

Bu hastalar, hemodiyaliz tedavilerine bu fistüllerden devam etmiş ancak geç dönemde fistüldeki akım durmuş veya başka bir komplikasyon nedeniyle kliniğimize başvurmuşlardır.

İkiden fazla vasküler girişim denenmiş hasta sayısı 20 olup bunlar 2 ile 4 kez müdahaleye maruz kalmışlardır. İlk girişimler her zaman radyosefalik AV fistül olmuştur.

Hastanemizde ise, bu hastalardan iki AV fistül sonrasında trombus gelişen hastalara yeni AV fistül açılmıştır. Psödoanevrizma gelişen hastaların 1’ine revizyon yapılmıştır. Diğer 3 hastanın ise fistülü kapatılmış ve 2’sine AV greft, birine ise AV fistül açılmıştır. Venöz hipertansiyon gelişen hastaların AV fistüllerinin distal venleri bağlanmıştır.

Bu gruptaki hastalarda görülen komplikasyonlarda ayrıntıları aşağıda komplikasyonlar başlığı altında ayrıca incelenmiştir.

#### **B-İlk vasküler girişimlerinden itibaren kliniğimizce takip edilen hastalar:**

Kliniğimizde ilk vasküler girişimlerinden itibaren takip edilen 26 hasta bulunmaktadır. Bu hastalara bir veya daha fazla vasküler girişim yapılmış, gelişen komplikasyonlara yönelik tedavileri de düzenlenmiştir. (Tablo 8)

Tablo 8: İlk Girişimi Hastanemizde Yapılan AV Fistüller:

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2 hasta</b>  | Diyalize giremeden erken dönemde akım durmuş<br>(kanama, hipotansiyon) (2 hastaya yeniden AV fistül açılmıştır.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>24 hasta</b> | Diyalize girmiş, 3 ay ile 1 yıl içinde akım durmuş.<br>Hastanemizdeki cerrahi girişim:<br><b>A.</b> Yeniden AV fistül açılanlar (n:11)<br><b>A-1.</b> 7/11 hastanın 2. Fistülü çalışıyor.<br><b>A-2.</b> 4/11 hastaya gelişen komplikasyonlar nedeniyle 2'den fazla AV fistül açılmıştır. (bu komplikasyonlar, aşağıda komplikasyonlar başlığı altında ayrıca incelenmiştir.<br><b>B.</b> AV greft uygulananlar (n:13) |

Önce radyosefalik fistül açılıp diyaliz tedavilerine başlayan hastaların fistülleri, değişen süreler içerisinde ya akımlarının spontan durması veya gelişen bir komplikasyon nedeniyle fonksiyonlarını kaybetmişlerdir. Bu gruptaki hasta sayısı 26'dır. Tüm hastalara ilk operasyon olarak radyosefalik AV fistül açılmıştır. Postoperatif 1. Günde bir hastada kanama ve bir hastada da hipotansiyon atağı sonrasında fistül akımı durmuştur. Diğer 24 hastanın fistülleri diyaliz tedavisinde başladıktan sonra 1 ay ile 3 yıl arasında değişen süreler içerisinde durmuştur. Tüm hastalara ikinci girişim olarak brakiosefalik AV fistül açılmıştır. 7 hasta çalışmamız bitiminde ikinci fistülüyle halen hemodiyaliz tedavisine devam etmekteydi.

Diğer 4 hasta ise:

1. Hasta- Brakiosefalik fistülü 2. ay sonunda durmuş. Diğer ekstremiteye açılan brakiosefalik AV fistülünde steal sendrom gelişmiş ve bu fistülü kapatılarak 2. Fistülün proksimaline yeni bir fistül açılmış.
2. Hasta- İkinci fistülü sonrasında venöz hipertansiyon gelişmiş. Herhangi bir müdahaleye gerek kalmamış ve takip edilmiştir. Hasta bu fistülünden diyalize girdiği dönemde kaybedilmiştir.
3. Hasta- İkinci fistülü 1 yıl sonra trambozize olan hastanın diğer ekstremitesine brakiosefalik fistül açılmıştır.
4. Hasta- İkinci operasyon olarak yapılan brakiosefalik fistülün tramboze olmasından dolayı hastaya sırasıyla diğer ekstremiteye önce radyosefalik fistül açılmış. 2. Ayın sonunda fistülü duran hastaya aynı ekstremiteye brakosefalik fistül açılmıştır.

İlk girişiminden itibaren hastanemizde takip edilen bu gruptaki hastalardan fistülü tıkanan ya da çalışmayan 13'üne otolof fistülün durması üzerine AV greft operasyonu uygulanmıştır (Tablo 8). Graft uygulanmış hastaların 7'sine önceden sadece bir kez radyosefalik AV fistül operasyonu yapılmıştır. Diğer 6 hastaya birden fazla AV fistül açılmıştır. Tüm bu hastalarda ekstremit damarlarının ekstremit yetersiz olmasından dolayı ikinci girişimleri greft olmuştur. Daha sonra greft uygulaması yapılan bu hastaların özellikleri, uygulandığı damarlar, açık kalma süresi ve gelişen komplikasyonlar Tablo 9'da özetlenmiştir.

Tablo 9: Graft uygulanmış hastalar

|                                                                                                                        |                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tek fistül sonrası AV greft uygulananlar (n=7)<br>Açık kalma süresi: 1 ay-1.5yıl<br>(ortalama:13.4 ay)                 | 3 hastada komplikasyon gelişmemiş<br>1 hastada steal sendrom<br>1 hastada psödoanevrizma<br>1 hastada trombus<br>1 hastada enfeksiyon |
| 2 veya daha fazla AV fistül sonrasında AV greft uygulananlar (n=6)<br>Açık kalma süresi: 1 ay-1yıl<br>(ortalama: 4 ay) | 1 hastada komplikasyon gelişmemiş<br>3 hastada enfeksiyon<br>1 hastada kalp yetmezliği<br>1 hastada trombus                           |

Bu hastalara yardımcı tanı aracı olarak doppler US kullanılmıştır. Tek fistül sonrasında AV greft operasyonu yapılmış hastaların 3'ünde komplikasyon gelişmemiştir. Bu hastaların AV greftleri, çalışma süresi sonunda halen kullanılmaktaydı.

Psödoanevrizma gelişen hastanın anevrizması eksize edilmiş ve greft çalışmaya devam etmiştir. Diğer 3 hastaya AV greft eksizyonu yapılmış olup bunların 2'sine periton diyaliz katateri ve bir hastaya da kalıcı diyaliz kateteri takılmıştır.

2 veya daha fazla AV fistül sonrasında AV greft operasyonu uygulanmış hastaların birinde komplikasyon gelişmemiştir. Bu hasta çalışma süresi sonunda greftini halen kullanmaktadır. Enfeksiyon gelişen hastaların 2'sinde greft çıkarılmıştır. 1 hasta ise antibiyoterapi yapılan hastanın grefti de çalışma süresi sonunda çalışmaktadır. Greft eksizyonu yapılan hastalardan 3'ü periton diyalize geçmiştir. Trombektomi, fogarty katateri ile yapılmış olup işlem sonrasında trill alınmış ve hasta kullanmaya devam etmiştir.

## **KULLANILAN GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ**

### **Doppler US**

Toplam 52 hastada tanıda doppler US kullanılmıştır. Doppler US ile 30 hastada trombus, 12 hastada psödoanevrizma, 4 hastada venöz hipertansiyon, 3 hastada steal sendrom, 2 hastada kanama, 1 hastada kalp yetmezliğinde fistül akımının artmış olduğu ve 1 hastada baziler vende akım yetersizliği tanısı konulmuştur. Bu hastaların ameliyat bulguları doppler US bulguları ile uyumlu bulundu. Yalnız, multipl kateter uygulanmış 4 hastada doppler US, santral venlerin görüntülemesinde yetersiz kalmıştır. Bu hastalarda diğer görüntüleme yöntemleri ile subklavian, juguler ven veya vena kava superiorda stenoz yada trombus ile uyumlu görüntü saptandı. Doppler US' nin çalışmamızdaki tanısal doğruluk oranı 48/52 (% 92.3) olmuştur.

### **Anjiyografi**

Toplam 7 hastada anjiyografi yapılmıştır. 3 hastada venöz hipertansiyon 2 hastada psödoanevrizma ve birer hastada da trombus ve baziler yetmezlik tanısı konulmuştur.

Bu hastaların ameliyat bulguları anjiyografi bulguları ile uyumlu bulunmuştur. Anjiyografi yapılan tüm hastalarda bu incelemenin tanısal doğruluk oranı %100 olarak

bulunmuştur. Klinik uygulamada doppler US sonrasında gerekli vakalarda AV fistül yada greftin proksimalinin değerlendirilmesi için anjiyografi yapılmıştır. Birden fazla trombus gelişimi nedeniyle vasküler girişim yapılmış iki hastada doppler US sonrası klinik şüpheden dolayı anjiyografi çekilmiştir. Bu hastalardan birinde, subklavian stenoz diğer bir hastada da brakiosefalik trunkustan vena kava superiora uzanan trombus ile uyumlu görünüm saptanmıştır. Subklavian stenoz, solda saptandı ve hastaya sağ aksilloaksiller greft konuldu. Diğer hastada ise periton diyalizine geçilmiştir

### **Bilgisayarlı tomografi**

Toplam 2 hastada tanıda BT kullanıldı. BT'ler toraks ve boyun BT'si idi. Bu hastalarda BT multipl kateter uygulaması yapılmış hastalarda büyük damarları değerlendirmek üzere kullanıldı. Bu hastaların birinde juguler venin kollabe olduğu, diğer hastada ise vena kava superiorda trombus olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre de hastalara yeniden bir AV fistül ya da AV greft yapılıp yapılamayacağı, kalıcı kateter konulup konulamayacağına, ya da periton diyalizi uygulaması yapılmasına karar verildi. Her iki hastada da periton diyalizine geçildi.

## **GÖRÜLEN KOMPLİKASYONLAR VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ**

Yukarıda yapılan ameliyatlarda söz edilen hastaların ilk girişiminden son girişimine kadar (hastanemiz yada hastanemiz dışında yapılan tüm ameliyatlara kapsayacak şekilde) komplikasyonları aşağıda ayrıca gruplandırılmıştır. Bu şekilde komplikasyonların oluş mekanizmaları, tanı ve tedavi yöntemleri ve tedavi sonuçlarına açıklık getirilmeye çalışılmıştır. Bazı hastalarda birden fazla sayıda ve türde komplikasyon gelişmiştir.

## **TROMBUS**

Çalışmamızda takip edilen 66 hastanın 60 (%91)' inde trombus nedeniyle girişim yapılmıştır. Bu hastalar 1, 2 ve 2'den fazla fistül ve/veya greft operasyon sonrasında trombus gelişenler şeklinde tasnif edilmiştir. Bu hastalar incelenirken DM, amiloidoz ve /veya multipl subklavian veya juguler kateter uygulaması olup olmaması açısından da değerlendirilmiştir. Trombus geliştikten sonra yapılan nihai girişimin çalışma süreleri de incelenmiştir. Bu hastalardan önceden ikiden fazla girişim uygulanmış olanlara tablo 10'da belirtilen son girişim sonrasında antikoagülan tedavi uygulanmıştır. Bu özellikler dahilinde izlenen hastaların dağılımı tablo 10'da özetlenmiştir.

Tablo 10: Trombus gelişen hastalara yaklaşım (son ameliyat)

| Girişim sayısı             | Önceki girişim |          | Santral kateter ve veya sistemik hastalık | Yapılan girişimler |          | Açık kalma süresi (ort) |               |
|----------------------------|----------------|----------|-------------------------------------------|--------------------|----------|-------------------------|---------------|
|                            | AV fistül      | AV greft |                                           | AV fistül          | AV greft | AV fistül (ay)          | AV greft (ay) |
| 1 girişim (n=32)           | 32             | Yok      | 6                                         | 23                 | 9        | 9.66±8.3                | 7.11±5.8      |
| 2 girişim (n=17)           | 16             | 1        | 14                                        | 10                 | 7        | 5.6±11.01               | 9.14±6.1      |
| 2'den fazla girişim (n=32) | 7              | 4        | 9                                         | 4                  | 7        | 2.26±3.3                | 6.42±4.6      |

Bir girişim yapılan hastaların hiç birinde AV greft uygulaması yapılmamıştır. Ek medikal hastalığı olan yada multipl kateter uygulanmış olan hastaların oranı 1 girişim grubunda 6/32 (%18.8), 2 girişim grubunda 14/17(%82.4), 2'den daha fazla girişim grubunda ise 9/11(%81.8) idi. Bu hastalardan 1 girişim grubunda 23/32 (%71.9), 2 girişim grubunda 10/17 (%64.7),

2'den fazla girişim grubunda 4/11(%36.4) hastaya AV fistül operasyonu yapılmıştır. Graft uygulanan hastaların oranları ise 1 girişim grubunda 9/32 (%28.1), 2 girişim

grubunda 7/17(%41.2), 2'den daha fazla girişim grubunda ise 7/11(%63.6) olarak saptanmıştır.

Tablo 10'da önceden 1,2 ve 2'den fazla girişim yapılmış hastalara açılan AV fistüllerin tümü ele alındığında ortalama açık kalma süresi  $7.76 \pm 8.9$  aydır. Aynı şekilde trombus sonrası yapılan tüm AV greftler ele alındığında ortalama açık kalma süresi  $7.5 \pm 5.4$  aydır. Tüm AV fistüllerin ve AV greftlerin açık kalma süreleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. ( $p=0.9$ ) Student T test ile öncdeki girişim sayısına göre yapılan AV fistüllerin açık kalma süreleri karşılaştırıldığında önceden yalnızca bir girişim yapılan hastalarda AV fistüller (ort. açık kalma süresi: 9.66 ay), önceden 2'den fazla girişim yapılmış hastalardaki AV fistüllere (ort. açık kalma süresi: 2.26 ay) göre daha uzun süre açık kalmışlardır. ( $p=0.01$ ) Graft uygulanan hastalarda ise, önceki girişim sayısının greftin açık kalma süresi üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. ( $p>0.05$ )

### PSÖDOANEVRİZMA

Çalışmamızda değerlendirilen 66 hastanın 15 (% 22.7)' inde psödoanevrizma gelişmiştir. Psödoanevrizma gelişimi, 9 hastada AV fistül zemininde, 6 hastada da AV greft zemininde oluşmuştur. Bu hastaların, psödoanevrizma komplikasyonu gelişene kadar geçen süreleri, uygulanan görüntüleme yöntemleri ve uygulanan tedaviler Tablo 11'de özetlenmiştir.

Tablo 11: Psödoanevrizmaların değerlendirilmesi.

| Vasküler Girişim şekli | Ortalama psödoanevrizma gelişim süresi | Görüntüleme yöntemi |             | Uygulanan tedavi              |                                        |
|------------------------|----------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------------------|
|                        |                                        | Doppler USG         | Anjiyografi | AV fistül/greftin kapatılması | Psödoanevrizma eksizyonu+arter onarımı |
| AV fistül (n=9)        | 15.6 ay                                | 9                   | 2           | 7                             | 2                                      |
| AV greft (n=6)         | 11 ay                                  | 6                   | 1           | 5                             | 1                                      |

AV fistüllerde 2 ay- 3 yıl arasında (ortalama: 15.6 ay) ve AV greftlerde 3 ay-3 yıl (ortalama: 11 ay) içerisinde psödoanevrizma gelişmiştir.

Psödoanevrizma saptanan hastaların hepsine Doppler US yapılmıştır. Bu hastalardan, AV fistül zemininde gelişen 2 hastaya ve AV greft zemininde gelişen bir hastaya da anjiyografi yapılmıştır. Fistülde psödoanevrizma saptanan hastanın, üst ekstremitesinde yaygın ödem ve kollateral dolaşım artması sonucunda yapılan doppler US'de santral venler net olarak değerlendirilememiş ve hastaya çekilen anjiyografisinde multipl kateterler bağlı subklavian stenoz saptanmıştır. Diğer iki anjiyografide doppler US bulguları haricinde patolojik görünüm saptanmamıştır. Eksize edildi.

AV fistüllü hastaların, 7'sinde psödoanevrizma eksize edildi. Hemodiyaliz tedavisi için bu hastaların 5'ine yeni bir AV fistül ve 2'sine ise AV greft operasyonu yapılmıştır. 2 hastanın ise psödoanevrizmalarının eksizyonu sonrasında var olan arteryel defekt primer olarak onarılabilmiş ve her ikisinde çalışmamız süresince yaklaşık 4 ay daha bu fistüllerden diyalize girebilmişlerdir. (çalışma bitiminde buradan diyalize girmektedirler)

AV grefti olan hastaların ise, 5'inin grefti çıkarılmak zorunda kaldı. Diğer hastaların 3'üne yeni bir fistül, birine kalıcı santral kateter ve birisine de periton diyaliz kateteri uygulanmıştır.

### **STEAL SENDROM**

66 hastanın 4 (%6.1)'ünde steal sendrom gelişmiştir. Steal sendrom 3 hastada AV fistül ve bir hastada da greft varlığında oluşmuştur. Gelişme süreleri, fistüllerde 1.gün, 8 ay ve 15 ay, greftte ise 2 hafta olmuştur. Steal sendrom tedavisi için fistüllerin ikisi kapatıldı ve hastaların birine AV fistül proksimalinde yüksek akımlı bir venöz dal saptandı ve operasyonda bu dal bağlanarak steal sendrom kliniği geriledi. Hastanın yaklaşık 8 ay takiplerinde bir sorun yaşanmamıştır. AV greft sonrasında oluşan steal sendromda ise greft çıkarılmış gelişmesi üzerine, greft çıkarılmış ve hastaya santral kalıcı kateter takılmıştır.

Bu hastaların hepsine steal sendromu tanısında Doppler US uygulanmıştır. Fistül revizyonu yapılan hastaya anjiografi de çekilmiştir. Elde edilen sonuçlar operasyon bulgularını desteklemiştir.

## VENÖZ HİPERTANSİYON

Venöz hipertansiyon komplikasyonunun gelişimi, 66 hastanın 8 (%12.1)'inde gözlenmiştir. Bu hastaların tümünde venöz hipertansiyon AV fistül sonrası oluşmuştur. Yapılan doppler US'larda venöz hipertansiyon bulgularına rastlanmamıştır. 2 hastada BT ile santral ven stenozu saptanmıştır. Santral ven stenozu olan hastalarda periton diyaliz tedavisine geçilmiştir. Diğer 6 hastanın özellikleri tablo12'de özetlenmiştir.

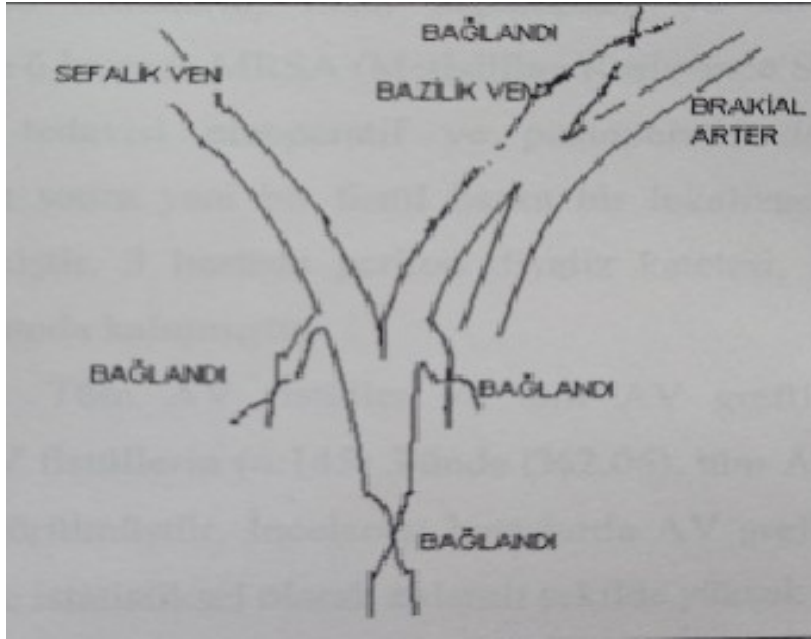
Tablo 12: Venöz hipertansiyon gelişen hastalarda yapılan girişimler

| AV fistül şekli     | Ortalama gelişim süresi | Görüntüleme yöntemi |            | Uygulanan tedavi             |                         |
|---------------------|-------------------------|---------------------|------------|------------------------------|-------------------------|
|                     |                         | Doppler US          | Anjiografi | Distale giden dal bağlanması | Yeni AV fistül açılması |
| Brakiosefalik (n=4) | 9.5 ay                  | 2                   | 2          | 3                            | 1                       |
| Brakiobazilik (n=2) | 4.5 ay                  | 2                   | Yok        | Sefalik ven transpozisyonu   |                         |

Bu hastalara tedavi yöntemi olarak brakiosefalik fistülü olanların 3'ünün, fistülün distaline doğru akım olan ven yada venler bağlanmıştır. Subklavian ven stenozu olan hastada fistül bağlanmış ve diğer ekstremiteye yeni bir AV fistül açılmıştır.

Yan yana anastomoz yapılmış brakiobazilik AV fistülü olan iki hastanın fistülüne ise brakiosefalik transpozisyon yapılmıştır. (şekil 2) Bu hastaların çalışmamız süresi sonundaki yaklaşık 5 aylık takiplerinde klinik olarak bir sorun yaşanmamıştır.

Şekil 2: Brakiosefalik transpozisyon



(Şekilde önceden brakial arter ve bazilik ven arasında AV fistül yapılmış. Hastada bazilik venin proksimal dalı, bazilik ven ve sefalik ven birleşim yerinin distali ve distaldeki diğer küçük dalların bağlanması şematik olarak gösterilmiştir)

## ENFEKSİYON

Hemodiyaliz için yapılan vasküler girişimlerde enfeksiyon AV fistüllere oranla AV greftlerde daha fazla görülmüştür. 66 hastanın 8 (% 12.1)' inde enfeksiyon gelişmiştir. Enfeksiyon gelişen hastaların değerlendirilmesi Tablo 13' de yapılmıştır.

Tablo 13. Enfeksiyon gelişen hastalar

| Vasküler girişim şekli | Hasta sayısı | Enfeksiyon gelişme süresi | Yapılan tedavi                                |
|------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------------------------------|
| AV fistül              | 3<br>(%4.5)  | 2.3 hafta                 | Fistüller kapatıldı ve yeni bir fistül açıldı |

|          |             |      |                 |
|----------|-------------|------|-----------------|
| AV greft | 5<br>(%7.6) | 1 ay | Greft eksizyonu |
|----------|-------------|------|-----------------|

Bu hastaların, fistül kapatılması yada greft eksizyonu esnasında alınan kültürlerinde 6 hastada MRSA (Metisilline Resistance Staphylococcus Aureus) üretilmiştir. Antibiyotik tedavisi preoperatif ve postoperatif dönemde verilmiştir. AV fistüller kapatıldıktan sonra yeni bir fistül başka bir lokalizasyona açılmıştır. AV greftlerin hepsi eksize edilmiştir. 3 hastada periton diyaliz kateteri, 2 hastaya da kalıcı diyaliz kateteri takılmak zorunda kalmıştır.

Tüm AV fistüller ve tüm AV greftler karşılaştırıldığında çalışmamızda incelenen AV fistüllerin (n=145) 3'ünde (%2.06), tüm AV greftlerin (n=38) ise 5'inde (%13.2) enfeksiyon görülmüştür. İncelenen hastalarda AV greftlerde enfeksiyon görülme oranı AV fistüllere göre istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. (p=0.01)

### **KANAMA**

5(%7.6)hastada fistül yada greft kanaması görülmüştür. Bu hastaların 4'ü AV fistül ve 1 tanesi AV grefte bağlıdır. Bir AV fistül ve 1 AV greftli hastada postoperatif 1.günde kanaması oluşmuştur. Diğer 3 hasta ise 2-3 ay içerisinde hemodiyaliz esnasında ponksiyon yerlerinde kanama olmuştur.

Erken dönemde kanaması olan hastalar tekrar operasyona alınmış ve hematoma boşaltılarak kanama kontrolü yapıldı. Her iki girişim sonucunda akımın devam etmiştir. Diyaliz sonrası kanama olan hastalara doppler US yapılmıştır. Fistül etrafında veya fistülü drene eden ven boyunca hematoma ile akımlarının durduğu ve/veya diyaliz için yeterli akım sağlanamayacak kadar azaldığı saptanmıştır. Her üç fistülde akım durmuş ve 3 hastaya da yeni bir fistül operasyonu yapılmıştır.

### **KALP YETMEZLİĞİ**

AV greft uygulanmış 1 (%1.5) hastada konjestif kalp yetmezliği bulguları gelişmiştir. Hastanın genel durumunda bozukluğa neden olması üzerine de greft çıkartılmıştır. Operasyon sonrası da hastanın kalp yetmezliği düzelmiştir.

## TARTIŞMA

Son dönem böbrek yetmezliği olan hastaların sayısı her yıl yaklaşık %10 civarında artış göstermektedir (1). Bu hastalar, bağımlı oldukları diyaliz tedavilerine düzenli ve sürekli olarak devam edebilmek için bir vasküler girişime ihtiyaç duymaktadırlar.

Diyaliz makinesinin kullanılmaya başlamasıyla beraber vasküler cerrahideki gelişmeler büyük bir ilerleme kaydetmiştir. Kullanılan yöntemler arasında Brescia-Cimino AV fistülü, ilk yapılmaya başlandığı yıllarda ve günümüze halen altın standart bir yöntem olmaya devam etmektedir (1, 3, 4)

Tedavi amacıyla uygulanan vasküler girişimlerin başarılı olabilmeleri yani etkili diyaliz için en yüksek kan akımının oluşturulması ve kapanma olasılığını en aza indirilmesi gerekmektedir. Ama bu arada da steal sendromu oluşmasının da önüne geçilmesi gerekmektedir.

AV fistülde kullanılan arter ve venin boyutlarının, vasküler girişimdeki kan akımının belirlenmesinde önemli etkileri bulunmaktadır. (33) Radyal arter ve posterior tibial artere bağlı olarak oluşturulan fistüllerde kan akım hızı, 150-500ml/dk rasındadır. Femoral yada aksiller arter gibi daha büyük damarlar arasında oluşturulan fistüllerde akım hızı, 500-1500ml/dk arasındadır. (1,3,7)

Bir AV fistül açıldığı zaman, fistülün proksimalindeki arter basıncının azalması ve kardiyak output artışı ile kompanse edilmeye çalışılır. Bunun sonucunda da kalp hızı artar ve sistemik vasküler dirençte azalma olur. (1)

Venler içerisindeki kapakçıklar, akımın kalbe doğru olmasında etkili olurlar ama venöz sistemdeki basınç artışı ve arteriyalize edilen vendeki dilatasyon kapakçık yetmezliğine neden olur. Sonuçta ise venöz hipertansiyon gelişir.

Fistül traktı boyunca hızlı bir şekilde trombosit ve fibrinden oluşan tabaka meydana gelir. Bunlar zamanla düz kas ve fibröz dokuya dönüşerek fistülün kapanmasında önemli bir yeri olan subintimal hiperplaziye neden olurlar. Venlerdeki düz kas ve fibroz doku oluşumu subintimal tabakada olup zamanla ateroskleroz gelişir.

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 değeriendirilmesi gereklidir. Yüksek kan

üre değerielerinin 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 değeriendirilmesi, diabetes mellitus (DM), hipertansiyon, lipid anomalileri, koroner hastalık ve sigara içimi gibi aterosklerotik risk faktörleri ve kardiovasküler hastalık açısından dikkatlice incelenmesi gereklidir. Hipotansiyon, nonstenotik fistül trombuslarında önemli bir yeri olduğundan önceden belirlenmesi gerekmektedir. Hastanın tartılması gibi basit ölçümler vücuttaki sıvı birikimi açısından önemli bilgi sağlar. Hastanın volüm fazlalığının önceden bilinmesi ve düzeltilmesi yapılacak vasküler girişimin ömrünü uzatacaktır (1, 9).

Tekrarlayan trombus ataklarında stenotik bir lezyon yoksa hiperkoagülabilité sendromu açısından hasta değeriendirilebilir. Protein C, Protein S, Faktör V Leiden, antitrombin III ve heparin Co Faktör II eksikliğinin saptanması tedavi yaklaşımında değeriışikliğe neden olur (13). Ayrıca, lupus antikoagülanı, maligniteler, oral kontraseptif kullanımı, DM ve hiperlipidemi, vaskülit gibi durumlarda hiperkoagülabilité sendromuna neden olurlar. 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.

Daha önceki girişimlerin veya sistemik hastalıkların bilinmesi, yapılacak girişimin tipinin belirlenmesinde etkilidir.

Vasküler girişim planlanan ekstremitelerinin arteriyel ve venöz ponksiyonlardan korunması gerekmektedir. Ponksiyonlar sonrası gelişen trombuslar, AV fistül veya greftin 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 yada stenoz açısından önem arz eder. Ayrıca bu testler, gelişen komplikasyonların tanınmasında da yüksek başarıları mevcuttur. Doppler US, venografi, anjiyografi ve kontrastlı spiral tomografi bu amaç için kullanılabilir.

Uzun süreli ve düzenli olarak hemodiyaliz tedavisine ihtiyaç duyan son dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda, kalıcı damar yolu için AV fistül, AV greft ve büyük damar yolu kateterizasyonu yöntemlerinin tümü kullanılabilir. AV 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.

Diabetes mellitus ve ateroskleroz gibi arteriyel sistemi ilgilendiren bir damar hastalığı bulunanlarda, venleri ince ve derin, ciltaltı yağ dokusu kalın olanlarda, yaşlı hastalarda, belirgin obezitesi olanlarda ve daha önceden birçok kere venöz ponksiyon nedeniyle venleri hasar görmüş hastalarda istenilen verimde çalışabilecek bir arteriovenöz fistül oluşturulamayabilir. Bu hastalarda öncelikle AV greft uygulanması gerekebilir.

Girişim için seçim yapılırken; dominant koldan önce nondominant kol, koldan önce ön kol, alt ekstremiteden önce üst ekstremité 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 ponksiyon zorluğu ve arteriovenöz fistülün olgunlaşması için yeterli zaman olmadığı durumlarda da denenebilir.

Diyaliz tedavisinin kullanılmaya başlanması ile vasküler girişimler yöntemlerindeki gelişmeler, önce artifisyonel materyallere olan ihtiyacı oluşturmuş ardından da bu materyallerdeki gelişmeleri sağlamıştır.

Geçmiş yıllar içerisinde, Dakron, Spark'ın mandrili, sığır karotis grefti, İnsan umbilikal veni (Dardik biyogreft) ve geliştirilmiş politetetrofloroetilen (PTFE) greft

kullanılmıştır. Ama zaman, bu materyalleri komplikasyon gelişim sıklığından dolayı elemiş ve günümüzde en sık olarak PTFE greft uygulanmaya başlamıştır. (7,8,30,32)

Gerek AV fistülde gerekse AV greftte oluşabilecek komplikasyonlar; trombus, venöz hipertansiyon, arteriyel steal sendrom, anevrizmal dilatasyonlar, enfeksiyonlar, kanama, konjestif kalp yetmezliği, vasküler girişim nöropatisi ve seromadır.

Bizim çalışmamızda, AV fistül yada AV greft operasyonu uygulanmış 66 hastada; 60'ında trombus, 15'inde psödoanevrizma, 8'inde enfeksiyon, 8'inde venöz hipertansiyon, 52'inde kanama, 4'ünde steal sendrom ve 1'inde de konjestif kalp yetmezliği görülmüştür.

Çalışmamızda komplikasyon gelişen hastaların tanısında, görüntüleme yöntemi olarak doppler US, anjiyografi ve bilgisayarlı tomografi kullanılmıştır. Bizim çalışmamızda doppler US' nin doğru tanı koyma oranı %92.3 olarak saptanmıştır. Gelişen komplikasyonlar için tanı aracı olarak doppler US altın standart bir yöntem olarak kabul edilebilir. Yalnız, multipl kateter uygulanmış hastalarda doppler US, santral venlerin görüntülenmesinde yetersiz kalmıştır. Bu hastalarda diğer görüntüleme yöntemleri ile subklavian, juguler ven veya vena kava superiora stenoz yada trombus ile uyumlu görüntüler saptanmıştır. Anjiyografi ve bilgisayarlı tomografi gibi görüntü yöntemleri önceden multipl kateterizasyon uygulanmış hastalarda intratorasik venöz yapıların görüntülenmesinde yardımcı testlerdir.

### **Trombus**

AV fistül operasyonu sonrasında erken trombus durumlarında, reeksplorasyon yapılır. Var olan teknik problemler giderilir, trombektomi yapılır.

Geç dönemde gelişen trombusun en sık nedeni ise intimal hiperplaziye bağlı olarak gelişen stenozdur. Bu nedenle, daralan segment yama anjioplasti tekniği ile düzeltilebilir. Ama başarı oranının düşük olması nedeniyle geç dönemde oluşan trompusun en etkin çözümü önceki fistülün proksimalinde yeni bir fistül açılmasıdır.

AV greftlerde trombus olduğu zaman, trombusun çıkarılması ve fistül akımının sürdürülebilmesi hem cerrahi trombektomi hem de trombolizisi içeren endovasküler tekniklerle elde edilir. Endovasküler teknik; trombolitik tedavi, mekanik olarak pıhtıyı bozmak, perkütan pıhtı aspirasyonu, anjioplasti ve perkütan trombektomiyi içerir.

Cerrahi olarak trombektomi ise venöz ve arteriyel anastomozun gösterilmesini gerektirir. Graft trombusunu temizlemek için balon kateter kullanılabilir.

Eğer subintimal hiperplaziye bağlı tekrarlayan bir trombus olması ve trombektomi yapılamıyorsa ya başka bir bölgede AV fistül yada greft oluşturulması yada stenotik yerin daha proksimaline tekrar anastomoz yapılması uygun olacaktır.

Mekanik bir nedene bağlı olmadan trombus oluşan olgularda, hipotansiyon ve hiperkoagülabilité sendromu araştırılmalıdır. Vasküler girişimlerde oluşan trombusa müdahale yapılmadan önce var olan hipotansiyonun öncelikle düzeltilmesi gereklidir. Bu iki durumda da, hastalara uzun dönem antikoagülan tedavi yapılması gereklidir.

Çalışmamızda takip edilen 66 hastanın 60 (%91)' inde trombus geliştiği gözlenmiştir. Bu hastalara yeni bir AV fistül veya greft operasyonu yapılmıştır. Bir AV fistül açılan 32 hastanın 23'üne yeni bir AV fistül, 9 hastaya da AV greft operasyonu yapılmıştır. 2 AV fistül açılan 17 hastanın 10'una yeni bir AV fistül, 7'sine ise AV greft operasyonu yapılmıştır. 2'den fazla vasküler girişim yapılmış olan 11 hastaya ise 4 AV fistül ve 7 AV greft operasyonu yapılmıştır.

Bu hastalardan hiç biri trombus oluştuğunda erken dönemde hastanemize başvurmadiğından trombektomi yapılamamıştır. Trombus gelişen tüm hastalara yeni girişimler uygulanmıştır.

Önceden, 1,2 ve 2'den fazla girişim yapılmış ve trombus gelişmiş hastalara açılan AV fistüller ve AV greftlerin açık kalma süreleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. ( $p=0.9$ ) Student T test ile önceki girişim sayısına göre yapılan AV fistüllerin açık kalma süreleri karşılaştırıldığında önceden yalnızca bir girişim yapılan hastalarda AV fistüller (ort. açık kalma süresi: 9.66 ay), önceden 2'den fazla girişim yapılmış hastalardaki AV fistüllere (ort. açık kalma süresi: 2.26 ay) göre daha uzun süre açık kalmışlardır. ( $p=0.01$ ) Graft uygulanan hastalarda ise, önceki girişim sayısının greftin açık kalma süresi üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. ( $p>0.05$ )

Hastanemizde yapılan ameliyatlarda tüm hastalarda ameliyat öncesi rutin biyokimyasal laboratuvar testleri yapılmış ve gerekli düzenlemeler sonrasında ameliyata alınmışlardır. Özellikle kanama ve pıhtılaşma bozukluklarında tedaviden sonra girişim

yapılmasına dikkat edilmiştir. Alt yapı ya da ekonomik yetersizlikler nedeniyle hiperkoagülabileiteyi ölçen testler tüm hastalara yapılamadığından çalışmada belirtilmemiştir. Birden fazla AV girişim yapılmış ve trombus gelişmiş hastalarda bu testlerin önemi açıktır. Bizim çalışmamızda da trombus sonrasında açılan AV fistüllerde, önceden yalnızca bir kez AV fistül yapılmış hastalardaki fistülün açık kalma süresi önceden birden fazla AV fistül yapılmış hastalardakinden istatistiksel olarak daha uzun bulunmuştur. Bu hastalarda trombus için predispozan faktörler olabileceği akılda tutularak girişimler ona göre planlanmalı, gerekirse antikoagülan tedavi uygulanmalıdır.

### **Psödoanevrizma**

Bir AV fistülde psödoanevrizma geliştiği zaman, fistül akımı korunarak tedavi edilebilirler. Basit ligasyon yapmak ve fistülü korumak gerekir. Yapılması gereken şey anevrizmanın eksizyonu ve aynı seansta fistül revizyonu yapılmasıdır. Anevrizmatik kısım ven segmenti interpozisyonu yapılabilir. Küçük arteriyel defekt ise pirmer olarak onarılabilir.

Anevrizmal bir greftin tamiri, greft hasarlanmasından dolayı zordur. Psödoanevrizmanın eksizyonu ve greftin bağlanması önerilir. Eski greftlerin alınmasına nadiren ihtiyaç duyulur ve tavsiye de edilmez. Çünkü, greft cilt altı dokulara sıkıca yapışmıştır. Bu nedenle, eğer greft enfeksiyon gibi nedenden dolayı çıkarılması gerekiyorsa etraf dokuyla beraber çıkarılması önerilir.

Çalışmamızda psödoanevrizma komplikasyonu, AV fistülü olan 9 hastada ve AV greft olan 6 hastada olmak üzere 15 (% 22.7)' hastada gözlenmiştir. AV fistül zemininde psödoanevrizma gelişen hastaların, 7'sinde anevrizma eksizyonu yapılmış ve fistül kapatılmıştır. 2 hastada ise anevrizmanın eksizyonu sonrasında arteriyel defekt bulunarak onarılmıştır. AV grefti zemininde psödoanevrizma gelişen hastaların 5'inde greft eksizyonu yapılmıştır. 1 hastanın ise anevrizma eksizyonu sonrasında greft onarılmıştır. Çalışmamızda AV fistül ve greftlerde psödoanevrizma gelişme süreleri

benzerdi. Psödoanevrizma nedeniyle opere olup fistül veya greft onarımı yapılan hastalar çalışmamız sonunda yaklaşık 5 aylık takibinde diyaliz tedavisine bu girişimlerinden devam etmekteydi.

İncelenen hastalarda görülmemiş olmakla birlikte, psödoanevrizmaların ani kanamaya yol açabileceği de unutulmamalıdır. Özellikle hızla büyüyen ve cildi nekroze eden psödoanevrizma olgularında yaşamı tehdit edebilecek ani kanama olabileceği akılda tutularak bu hastalara erken dönemde komplikasyonu tedavi edici girişim uygulanmalıdır.

### **Venöz Hipertansiyon**

Venöz hipertansiyon, subklavian ven stenozu veya fistül distaline bir ven ile yüksek akım iletilmesi nedeniyledir. Venöz hipertansiyon gelişen olgularda, önceki operasyonların zorluğundan dolayı veya diğer ekstremitelerde santral venöz oklüzyondan dolayı fistülün 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. Stenotik kısmın proksimaline by-pass yapılabileceği bildirilmiş ama bu müdahalelerin zorluğundan dolayı, genelde yapılan müdahale o taraftaki fistülün bağlanıp karşı tarafa yeni bir fistül operasyonu yapmaktır.

Subklavian stenoz olmadan, fistüldeki akımın bir ven vasıtasıyla fistül distaline geçmesi veya yan yana anastomozlardan dolayı venöz hipertansiyon oluşabilir. Bu durumlarda ise yüksek akımın fistül distaline geçmesine neden olan venler operasyonda bulunur ve bağlanır. Yan yana anastomoz ise uç ven yan arter olarak revize edilir.

Takip edilen 66 hastanın 8 (%12.1)'inde venöz hipertansiyon bulguları gözlenmiştir. Brakiobazilik yan yana AV fistül operasyonu uygulanmış iki hastaya brakiosefalik transpozisyon yapılmıştır. Brakiosefalik fistülü olanların 3'ünde fistülün distaline doğru akım olan ven yada venler bağlanmıştır. Santral ven stenozu olan hastalarda fistül bağlanmış ve periton diyalizine geçilmiştir. Burada önemli olan konu, Venöz hipertansiyonda santral venlerin değerlendirilmesidir. Santral venler stenotik olduğunda komplikasyona yönelik lokal tedavi yada yeni bir girişim başarısız olacaktır.

### **Steal sendrom**

Steal sendrom gelişen hastalarda klinik takip önemlidir. Solukluk ve soğukluğun ön planda olduğu hafif vakalarda takip edilebilir. Eğer semptomlar şiddetli ise tedavi gereklidir. Tedavi edici girişimler olarak ise, greftin veninin bağlanması veya

daraltılmasıdır. Venin bağlanması fistülü kaybettirecektir. Fistül veninin eksternal bir bant (PTFE ve teflon gibi) ile sarmak, venplikasyonu veya 4mm çapındaki bir PTFE greft ile anastomoz replase etmek gibi yöntemlerle daraltılma girişimleri yapılmış ana anastomoz bölgesini küçültme girişimleri bazen tüm ven veya greftin trombozuna neden olmuştur.

Bizim çalışmamızda ise 66 hastanın 4 (%6.1)'ünde steal sendrom gelişmiştir. Steal sendrom 3 hastada AV fistül ve bir hastada da greft varlığında oluşmuştur. Gelişme süreleri, fistüllerde 1.gün, 8 ay ve 15 ay, greftte ise 2 hafta olmuştur. Steal sendrom tedavisi için fistüllerin ikisi kapatıldı ve hastaların birine AV fistül diğerine de AV greft yapıldı. Diğer bir hastada ise doppler US sonucunda fistül proksimalinde yüksek akımlı bir venöz dal saptandı ve operasyonda bu dal bağlanarak steal sendrom kliniği gerilemiştir. Hastanın yaklaşık 8 ay takiplerinde bir sorun yaşanmamıştır. AV greft sonrasında oluşan steal sendromda ise greft çıkarılmış gelişmesi üzerine, greft çıkarılmış ve hastaya santral kalıcı kateter takılmıştır.

Tüm komplikasyonlarda olduğu gibi, steal sendromunda da öncelikle komplikasyonun önlenmesi önemlidir. Buna yönelik olarak, oluşturulacak Av fistülün çapının çok geniş olmaması, özellikle brakial arter ve daha proksimalde fistül çapının 0.5cm'i geçmemesine dikkat edilmelidir. AV greftlerde ise, steal sendromdan korunabilmek için venöz uça geniş, arteriyel uca doğru giderek daralan greftler kullanılmaktadır. Bu şekilde, arter akımı daha yüksek bir dirençle karşılaşmaktadır. Kliniğimizde yapılan AV greft operasyonunda bu tür greftler tercih edilmektedir.

### **Enfeksiyon**

Enfeksiyon, AV fistüllerde AV greftlere göre daha az olarak görülmektedir. Greftlerde, ilk bir yıl içerisinde enfeksiyon gelişme oranı %10' civarındadır.

Enfeksiyon, ciddi bir komplikasyon olup hastanın yaşamını tehdit edebilir. Bu komplikasyondan korunabilmek için, preoperatif profilaktik antibiyoterapi yapılmalıdır.

Çalışmamızda takip edilen 66 hastanın 8 (% 12.1)' inde enfeksiyon gelişmiştir. AV fistülü olan 3 hastada ve AV grefti olan 5 hastada enfeksiyon gelişmiştir. Tüm AV fistüller ve tüm AV greftler karşılaştırıldığında çalışmamızda incelenen AV fistüllerin (n=145) 3'ünde (%2.06), tüm AV greftlerin (n=38) ise 5'inde (%13.2) enfeksiyon görülmüştür. Enfeksiyon görülme oranı, AV greftlerde AV fistüllere göre istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. (p=0.01) Bu hastaların AV fistülleri kapatılmış ve AV grefti olan hastalarında

greftleri eksize edilmiştir. Tüm hastalara antibiyoterapi başlanmıştır. Genelde tercih edilen antgibiyotikler ise 1. Kuşak sefalosporinler veya vankomisin'dir. AV greftlerde enfeksiyonun daha yüksek görülmesinin nedeni yabancı cisim varlığıdır. Bu nedenle, özellikle greft uygulaması sırasında steriliteye daha da bir özen gösterilmeli, damarlarda diseksiyon yapıldıktan sonra greft ameliyat sahasına getirilmeden önce eldiven değiştirilmeli ve saha yeniden temizlenmelidir. Cerrahi diseksiyonun en az oranda tutulması ve özenli yapılmasının da enfeksiyon oranını azaltmada etkili olduğu unutulmamalıdır.

### **Kalp yetmezliği**

Kardiak rezervi kısıtlı olan hastalarda kalp yetmezliği geliştiğinde bunun fistüle grefte mi bağlı yoksa diğer kalp yetmezliği nedenlerine mi bağlı olduğunu anlamak gerekir. Ama bazen bu greft revizyonu sonrasında bulguların düzelip düzelmemesine bakılarak karar verilecek kadar zor olabilir. Yüksek debili bir AV fistül yada grefte bağlı konjestif kalp yetmezliği geliştiği düşünülürse, bant tekniği ile fistül daraltılabilir. Fistül bağlanıp başka bir lokalizasyona yeni bir fistül operasyonu yapılabilir. greft çıkarılabilir.

AV greft uygulanmış 1(%1.5) hastamızda konjestif kalp yetmezliği bulguları gelişmiştir. Hastanın genel durumunda bozukluğa neden olması üzerine de diğer tüm parametreler düzeltildiğinde kalp yetmezliğinin devam etmesi üzerine greft çıkartılmıştır. Operasyon sonrası da hastanın kalp yetmezliği kliniğinde gerileme olmuştur. AV greft uygulanan hastalarda kalp yetmezliği geliştiğinde öncelikle hastada altta yatan nedenlerin ortadan kaldırılması, kalp yetmezliğinin agresif tedavisi, daha sonra hala gerekiyorsa greftin kapatılması ya da çıkartılması gerekmektedir.

### **Kanama**

5 (%7.6) hastanın fistül yada greftinde kanama olmuştur. Birer AV fistül grefte postoperatif 1.günde kanaması oluşmuştur. Diğer 3 hastanın ise AV fistülü olup fistül çalışmaya başladıktan sonra 2-3 ay içerisinde hemodiyaliz esnasında ponksiyon yerlerinde kanama olmuştur.

Postoperatif 1. Günde kanama olan hastalar tekrar operasyona alınarak drene edilmiş ve kanama kontrolleri yapılmıştır. Her iki hastanın vasküler girişimleri çalışmıştır. Diyalizde yapılan ponksiyonlar sonrasında kanamalar hematoma neden olmuş ve fistül akımları durmuştur.

Bu hastalara yeni bir fistül açılmıştır. Literatürden ve bu hastalardan edinilen deneyime göre, kanama olduğunda hastaya erken müdahale edilmesi önemlidir. Erken girişim yapılabilen hastalarda AV fistül ve AV greftin çalışmaya devam ettiği görülmüştür. AV fistül ve AV greftlerde çalışmamıza alınan hastalarda hayatı tehdit edecek kanamalar görülmemiştir. Ancak bu gibi ciddi kanamaların da olabileceği akılda tutulmalı, özellikle AV greft uygulamasının ardından erken dönemde hastalar yakından takip edilmelidirler.

Sonuç olarak AV fistül ve AV greft uygulamaları, özellik gerektiren, deneyimli merkezlerde deneyimli ve dikkatli cerrahi ve medikal ekipler tarafından değerlendirilen hastalarda, uygun endikasyonlarla yapılması gereken girişimlerdir. Bu girişimler sonucunda hastaların hem yaşam konforunu etkileyen, hem de bazen hayatını tehdit eden komplikasyonlar gelişebilmektedir. Komplikasyonların tedavisinde esas yaklaşım komplikasyonun önlenmesine yöneliktir. Doğru hasta seçimi, doğru hasta hazırlanması ve özenli cerrahi teknik komplikasyonları en aza indirgeyecektir. İkinci bir konu ise, hastaların yakından izlenmesi, komplikasyon oluştuğunda erken müdahale yapılabilmesinin önemidir. Bu açıdan hem hastalarla, hem de diyaliz merkezlerinin personeliyle yakın kooperasyon gereklidir. Birçok komplikasyonda, eğer erken müdahale edilirse AV fistül yada greftin çalışma devamlılığı sağlanabilmektedir. AV fistül yada greftin çalışma devamlılığının sağlanamadığı durumlarda ise, hastanın yeniden çok geniş ve dikkatli olarak değerlendirilmesi ve ondan sonra girişimin planlanması uygundur.

## **ABSTRACT**

### **COMPLICATIONS IN VASCULAR INTERVENTIONS FOR HEMODIALYSIS**

**Introduction:** The number of the patients with end-stage renal failure dramatically increase worldwide. These patients need long-term and regular hemodialysis treatment to increase quality of life. Arteriovenous fistula for the treatment of hemodialysis (AVF) is one of the first preferred methods. When superficial veins are inappropriate due to repetitive interventions or anatomically, graft procedures are applied as an alternative to AVF. In this study, we aimed to share our experience and determine vascular access methods and management of complications in patients who need hemodialysis treatment.

**Material and method:** In this study, we retrospectively analyzed 66 patients applied graft procedures in Haydarpaşa Numune Education and Research Hospital Transplantation Unit between January 2000-December 2002. We used clinical examinations, recurrent visits and phone calls for evaluation of AVF and graft procedures for hemodialysis. Our cases were followed for an average of 30 months (8-48m) . The numbers of interventions for AV fistula applications, whether a graft is applied, complications and chronic systemic diseases of the patients such as amyloidosis or DM were investigated. The patients whose first vascular interventions were applied in another hospital were determined as Group I, and the patients whose all vascular interventions are performed in our hospital were determined as Group II and differences in complications, AVF and graft survivals were investigated. Statistical analysis was done with Chi square and Student's t-test,  $p < 0.05$  were accepted as statistically significant.

**Results:** Of the 66 patients, 28 (42.4%) were female and 38 (57.6%) were male. The ages of these patients were between 24 and 78 (mean 51). Complications were thrombus, pseudoaneurysm, steal syndrome, venous hypertension, infection, bleeding and heart failure. Surgical and medical interventions against these complications were determined.

**Conclusion:** After AV fistula and AV graft applications, both life comfort of patients and life-threatening complications can develop. The main approach in the treatment of complications is to prevent complications. Patient selection, preoperative preparation process and good surgery will minimize complications. Close monitoring of the patients and early intervention to developing complications are important. In many complications, early intervention will delay the need for a new AVF or graft. In cases where AV fistula or graft's continuity of work cannot be provided, it is appropriate to evaluate the patient carefully and plan the intervention.

## KAYNAKLAR

- 1- Hugh A. Gelabert, MD and Julie A.Freischlag, MD: hemodialysis Access. Rutherford RB (Ed.) Vasküler surgery. P:1466- 1476, 2000
- 2- Kollf WJ, Berk HT. The artificial kidney: A dialyzer with a great area. Acta Med Scand. 117:121,1944
- 3- Schanzer H and Skladany M. Vascular Access For Dialysis. Haimovici H (Ed). Haimovici's Vascular Surgery Principles And Techniques. Fourth edition. p:1028-1041,1996.
- 4- Vivian A. Tellis and Veith FJ. Vascular Access. Haimovici H (Ed). Haimovici's Vascular Surgery Principles and Techniques. Second edition. p:855-874,1984.
- 5- Lazarus JM. Hemodialysis in CRF. Brenner, BM and Stein JH. (Ed):Chronic Renal Failure. p:155-192,1981.
- 6- Morgan AP. Access to the Circulation. Alfred P.Morgan, MD(Ed): Long –Term Hemodialysis. Second Edition. p:40-64,1973
- 7- Thomas GI. Large vessel appliqué arteriovenous shunt for hemodialysis. Am J Surg.120:244-248,1970
- 8- Willams RA, Hollander L et Al: Principles of vascular Access surgery. Vascular surgery. Principles and practice. P857-874,1987
- 9- Brescia MJ, Cimino JE, Apel K&Hurwich BJ.Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistulas. New england Journal of medicine.275:1089-1092,1966
- 10- 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.
- 11- Robbin ML, Gallichio MH, et al. US vascular mapping before hemodialysis access placement. Radiology. 2000;217:83-88.
- 12- Older RA, Gizienski TA, Wilkowski MJ, et al. Hemodialysis access stenosis: Early detection with color doppler US. Radiology. 1998;207:161-164.
- 13- Besarab A and Samarapungavan D. Measuring the adequacy of hemodialysis access. Current Opinion in Nephrology and Hypertension. 1996;5:527-531.
- 14- Mennes P, Gilula L, Anderson C, et al: complications associated with arteriovenous fistulas in patients undergoing chronic hemodialysis. Arch intern Med. 138:1117-1121, 1978
- 15- Yaltı, T. Hemodiyaliz İçin Damar Yolu. Titiz MI (Ed). Renal Transplantasyona Pratik Yaklaşım. p:145-159,2000.

- 16- Schanzer H, Kaplan S. Double silicone rubber indwelling venous catheters: a new modality for hemo-access Arch Surg 1986;121:229-232.
- 17- 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.
- 18- Mehigan JT, McAlexander RA:snuff box arteriovenous fistulas for hemodialysis. Am J Surg.143:252, 1982
- 19- Bovine heterograft. >Butler HG, Baker I and Jhonson J: Vascular Access for chronic hemodialysis: Polytetrafluoroethylene (PTFE) versus bovine heterograft. The Am J of Surgery:134:791-793, 1977
- 20- Cayco AV, Abu-Alfa AK. Reduction in aretriovenous 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- Steve JS, John RR, et Al: Prevention of hemodialysis fistula thrombosis. Early detection of venous stenoses. Kidney Int. 36:707-711, 1989
- 27- Bussel JA, Abbott JA et Al. A radial steal syndrome with arteriovenous fistula for hemodialysis. Annals of int med. 75:387-394, 1971
- 28- Ahern D, Maher J:Heart failure a a complication of hemodialysis. Ann Intern med. 77:201-204,1972
- 29- Paruk S,Koenig M, et Al: Arteriovenous fistulas for hemodialysis in 100 consecutive patients.Am J surg. 143:552, 1976
- 30- Burdic JF, scott W, et al. : Experience with dacron graft arteriovenous fistulas for dialysis Access. Ann surg. 117:993,1978

- 31- 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.
- 32- Raju S. PTFE graft for hemodialysis access: Techniques for insertion and management of complication. Ann Surg. 1983;206:666-673.
- 33- Aydın Ç., Berber İ, Kılıçoğlu G, ve ark. Hewmodiyaliz için yapılan arteriovenöz fistüllerde arter-ven çapı ve akım hızının erken fistül yetmezliğine etkisi: doppler sonografisinin yeri. Fleboloji 2:13-17, 2002