

# Hemodiyaliz Amaçlı Arteriovenöz Fistüller

Suat CANBAZ<sup>1</sup>, Turan EGE<sup>1</sup>, Enver DURAN<sup>2</sup>

## ÖZET

*Hemodiyaliz, son dönem böbrek hastalığının palyatif tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Uzun süreli hemodiyaliz uygulanabilmesi için arteriovenöz bir ilişki oluşturarak ekstremiten venlerinde yeterli debide kanın bulunması sağlanmaktadır. Bu amaçla ilk defa Cimino tarafından radial arterle sefalic ven arasında oluşturulan arteriovenöz fistül, günümüzde de en çok tercih edilen prosedürdür. Ven anatomisine göre; snuff-box, Brescia-Cimino, brakial arter-sefalic ven, serbest safen ven grefti kullanılarak yapılan nativ fistüllerden biri tercih edilebilmektedir. Venöz yapıların yetersiz olduğu durumlarda ise sentetik (polytetrafluoro- ethylen-PTFE-, Dacron) greftler çeşitli lokalizasyonlarda arteriovenöz iştirak sağlamak için kullanılmaktadır.*

**Anahtar kelimeler:** Arteriovenöz fistül, hemodiyaliz

## SUMMARY

### ARTERIOVENOUS FISTULAS FOR HEMODIALYSIS

*Hemodialysis is a procedure that performed commonly at palliative treatment of end stage renal disease. Limb veins must contain adequately blood flow with a creation of arteriovenous communication for long term hemodialysis. For this purpose; first arteriovenous fistula between radial artery and cephalic vein created by Cimino and this is most common preferred procedure today. Snuff-box, Brescia-Cimino, brachio-cephalic and native fistula creation with autogen saphena magna vein grafts had preferred considering veins anatomy. Synthetic (polytetrafluoro-ethylene-PTFE-, Dacron) grafts can be used for arteriovenous communication in several anatomic locations when arm veins was inadequate.*

**Key words:** Arteriovenous fistula, hemodialysis

## GİRİŞ

Kronik böbrek hastlığı, morbiditesi ve mortalitesi ile çok yaygın bir toplumsal sorunu oluşturmaktadır. Kronik böbrek hastalığının küratif tedavisindeki imkansızlık, böbrek transplantasyonundaki teknik ve donör yetersizliği nedeniyle, palyatif tedavi hastanın aralıklarla diyalize tabi tutulması şeklinde olmaktadır (1). Hemodiyaliz; düzenli periyodik uygulama ile metabolik son ürünlerin atılımında, vücutun elektrolit ve sıvı dengesinin sağlanmasında yararlı bir tedavi protokolü olarak Kolff'un 1944 yılında ilk defa tarifinden yıllar sonra hak ettiği yeri almıştır (2). Son dönemde böbrek hastlığında hemodiyaliz uygulamasındaki tarihsel, tıbbi ve teknik gelişmelere paralel olarak kısa sürede yeterince kanın alınarak diyalize tabi tutulması, ardından tekrar vücudua verilmesi amacıyla bir takım arteriovenöz ilişkiler, venöz ve arteriyel girişimler geliştirilmiştir. Bu tekniklerin bir kısmı ön plana çıkmış, uygulama zorluğu, yüksek komplikasyon ve enfeksiyon oranı olan eksternal arteriovenöz sentetik kanüller gibi girişimler ise zamanla terkedilmiştir (3-5). Diyaliz girişi için gelişmiş teknolojik ürünler

olan sentetik greftlerin kullanımı da son yıllarda çok hızlı bir artış göstermektedir (6,7-11).

Diyalize bağımlı kronik böbrek hastalığının toplumumuzdaki yaygınlığı düşünülerek, bu makalede arteriovenöz fistüllerin fizyopatolojisi gözden geçirilmiş, kısa bir tarihsel yaklaşımla birlikte en çok tercih edilen fistül uygulama tekniklerinden bahsedilmiştir.

## ARTERİOVENÖZ FİSTÜLLERİN HEMODİNAMIĞI

Hemodiyaliz makinelerinin efektif çalışması için arteriovenöz fistül oluşturulmasıyla yüksek debide kan kapiller dolaşma uğramaksızın direkt olarak venöz sisteme geçmekte, böylece venöz kanülasyon ile yeterli kan çekilmesi mümkün olabilmektedir (3,12). Bu amaçla ekstremitedeki yeterli çapta bir distal arter ile bir ven arasında yan-yan (side-to-side) veya uç-yan (end-to-side) anastomoz yapılarak edinsel bir fistül oluşturulmaktadır. Zaman içinde arteriyelize olan venöz yatağın gelişmesi beklenmektedir. Kolff ilk defa basit pratik hemodiyaliz makinesini tatbik ettiğinde sürekli eksplorasyona bağlı arter yaralanması olduğunu gözlemiştir (3). Bunun üzerine diyaliz amacıyla cerrahi arter eksplorasyonundan vazgeçilmiş ve başka girişimler aranmıştır (3).

<sup>1</sup>: Yrd.Doç.Dr Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi A.B.

<sup>2</sup>: Prof.Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi A.B.

Arterin uzun süreli kanülasyonu denenmiş fakat bu da başarısızlıkla sonuçlanmıştır (3). İlk defa Cimino ve arkadaşları 1966'da subkütan arteriovenöz fistül oluşturarak, radial arterle ilişkili, arteriyelze olmuş kol veninin diyaliz hastaları için tekrarlayan kanülasyonlara uygun olduğunu göstermişlerdir (13). Arteriovenöz fistülün lokal, sistemik ve hemodinamik çeşitli etkileri vardır. Etki daha çok fistülün akut veya kronik olması ve arteriyel sistemin distalinde veya proksimalinde yerleşmesine göre değişmektedir (3). Fistül ekstremite distaline yakın olduğunda, fistül çapının artışıyla birlikte akım oranı sigmoid bir eğri şeklinde çok az artış gösterir (3). Proksimal yerleşimli fistüllerde ise fistül çapının çok az bile değişmesi akımda önemli değişimlere yol açar (3,4). Bu nedenle fistüllerin distal yerleşimi tercih edilirken, proksimal yapıldığında ise çapın çok dikkatli hesaplanması gerekmektedir. Başlangıçta venöz valvlerin yönlendirmesiyle venöz akım proksimale doğrudur. Daha sonra venöz dilatasyon ile valvlerde inkompetans oluşur ve bu da distal venöz hipertansiyona neden olur. Distal venöz hipertansiyon venöz kollateral artışına neden olur. Ayrıca distal ve proksimal arter ile venlerde de zaman içerisinde kollateral gelişimi artacaktır (3-5,14). AV fistül açılmasını takiben 8 ay kadar venöz dilatasyon artışı devam eder (3,4).

Geniş çaplı bir arteriovenöz fistül konjestif kalp yetmezliği oluşturabilir. Artmış fistül akımını kompanse etmek için nabız, stroke volüm ve kardiyak output artar ve vasküler yatağın diğer kısımlarında vazokonstrüksyon oluşur. Fistülün distalindeki yataktan çalmaya bağlı iskemi bulguları ortaya çıkar (3,4,15). Fistül akımı kalp debisinin %20-50'sini aldığında kalp yetmezliği görülür (3,16).

### **ARTERİOVENÖZ FİSTÜL AÇILMASINDA ENDİKASYON VE KLINİK SEYİR;**

Son dönem böbrek hastlığı nedeniyle yakın dönemde sürekli hemodializ planlanan her hastada arteriovenöz fistül açılması endikasyonu vardır. Fistül kan akımı zamanla artış gösterecektir. Ayrıca zamanla ven duvarının kalınlaşması erken kullanımda olabilecek venöz yartık ve infiltrasyonu önleyecektir (4). Bu nedenle zamanlama çok önemlidir. Fistül oluşturulması endikasyonu bir nefrolog tarafından konulmakla birlikte, fistül oluşturulmasındaki en önemli ve deneyim gerektiren basamak hastanın üst ekstremitesinin

muayene edilerek fistül açılacak alanın tespit edilmesidir. Standart a-v fistül; sefalik ven ve radial arter anastomozuya oluşturulmaktadır (3-5,13). Gerçekte distalde snuff-box ile proksimalde brakial arter ile sefalik ven arasında direk seviyesine kadar herhangi bir seviyede fistül açılabilir. Genellikle önkolan iç yüzündeki sefalik ven dalları kullanılır. Intravenöz enjeksiyon nedeniyle tromboflebitis veya sklerozis oluşan bir ven fistül için uygun değildir. Ulnar arter, venlerle olan kötü komşuluğu nedeniyle genellikle kullanılmaz (3). Radial ve ulnar arter nabızları mevcut ve yeterli kalitede olmalıdır. Doppler veya Allen testi yapılarak her iki arter açılığını kontrol edilmelidir (3-5,17). İleri derecede aterosklerotik radial arter sıklıkla yeterli akımı oluşturmayağından tercih edilmez. Eğer arteriyel dolaşımıyla ilgili bir şüphe varsa bir angiografi ile arteriyel yatak değerlendirilir (3,4).

Fistül oluşturulmasını takiben venöz dilatasyon, kalınlaşma ve fistül matürasyonu için 2-5 hafta beklenmelidir (3,16). Takiben güvenle venöz ponksiyon yapılabilir. Cimino fistüllerin 1 yıllık açıklık oranı %80-90'ın üzerinde olduğu bildirilmektedir (3,14,16). Üç yılda bu oran %70'e, beş yılda %35-70'e düşmektedir (6,7,16). Bazen bir hipotansiyon atağı sırasında, manşon veya turnike ile kol sıkıldığında fistül tromboze olabilir. Fistülün akut trombozunda cerrahi revizyon düşünülmelidir (3,4,14,16,18). Fistül oluşturulmasını takiben elde şişme oluşabilir (3,4,6,16). Elin elevasyonuyla zamanla şistik incektir. Nadiren şiddetli venöz hipertansiyon gelişebilir (3,4,6).

### **FİSTÜL UYGULAMALARI**

#### **A-Anatomik Fistüller**

- 1- Snuf-box arteriovenöz fistül
- 2- Brescia-Cimino arteriovenöz fistül
- 3- Brakial arter-sefalik ven arteriovenöz fistül
- 4- Tibialis posterior arter-safena magna ven arteriovenöz fistül

#### **B-Ekstra-anatomik Fistüller**

- I- Otojen Graft ile
  - 1- Brakial arter ile basilik ven arasında loop iştirak
  - 2-Femoral arter ile femoral ven arasında loop iştirak
- II-Sentetik Graftler ile
  - 1- Brakial arter ile sefalik veya basilik ven arasında loop iştirak
  - 2- Aksiller arter ile aynı taraf aksiller ven arasında loop iştirak

- 3- Aksiller arter ile karşı taraf aksiller ven arasında iştirak
- 4- Brakial arter ile aksiller ven arasında iştirak
- 5- Femoral arter ile safena magna veni arasında loop iştirak

#### A- Anatomik Fistüller

##### 1- Snuff-Box arteriovenöz fistül oluşturulması

El bileği lateral yüzünde radial arterin distal porsiyonu musculus ekstensor pollicis longus ve brevis tendonları arasında, bunlara paralel ve yüzeyel olarak uzanarak el ventral yüzüne geçmekte ve ulnar arter ile birlikte palmar arkı oluşturmaktadır (5,19). Birinci parmak ekstensor tendonları arasındaki radial arter kısmı a-v fistül oluşturulması için ideal kullanıma sahiptir. Sefalik venin el sirtında dağilan distal porsiyonunda bu bölgede radial artere yakın seyretmektedir (5,19). Başparmak ekstensionunu ile el bileği lateralinde her iki ekstensor kas tendonu arasında bir çukur oluşmaktadır ve bu çukur kısım snuff-box olarak adlandırılmaktadır (19). Snuff-box üzerinde vertikal 2-3 cm.lik cilt insizyonu ile sefalik ven eksplor edilir. Yan dal varsa bağlanarak kesilir. Venin açık ve kaliteli olduğu görüldükten sonra daha derinde seyreden radial arter bulunarak asılır. Yakın çıkan yan dalları varsa bağlanarak kesilir. Sistemik heparinizasyonu takiben arter ve ven, distal ve proksimalden silastik looplarla asılarak akım engellenir. Arter ve ven arasında 4 tip anastomoz yapılabilir (3-5,20);

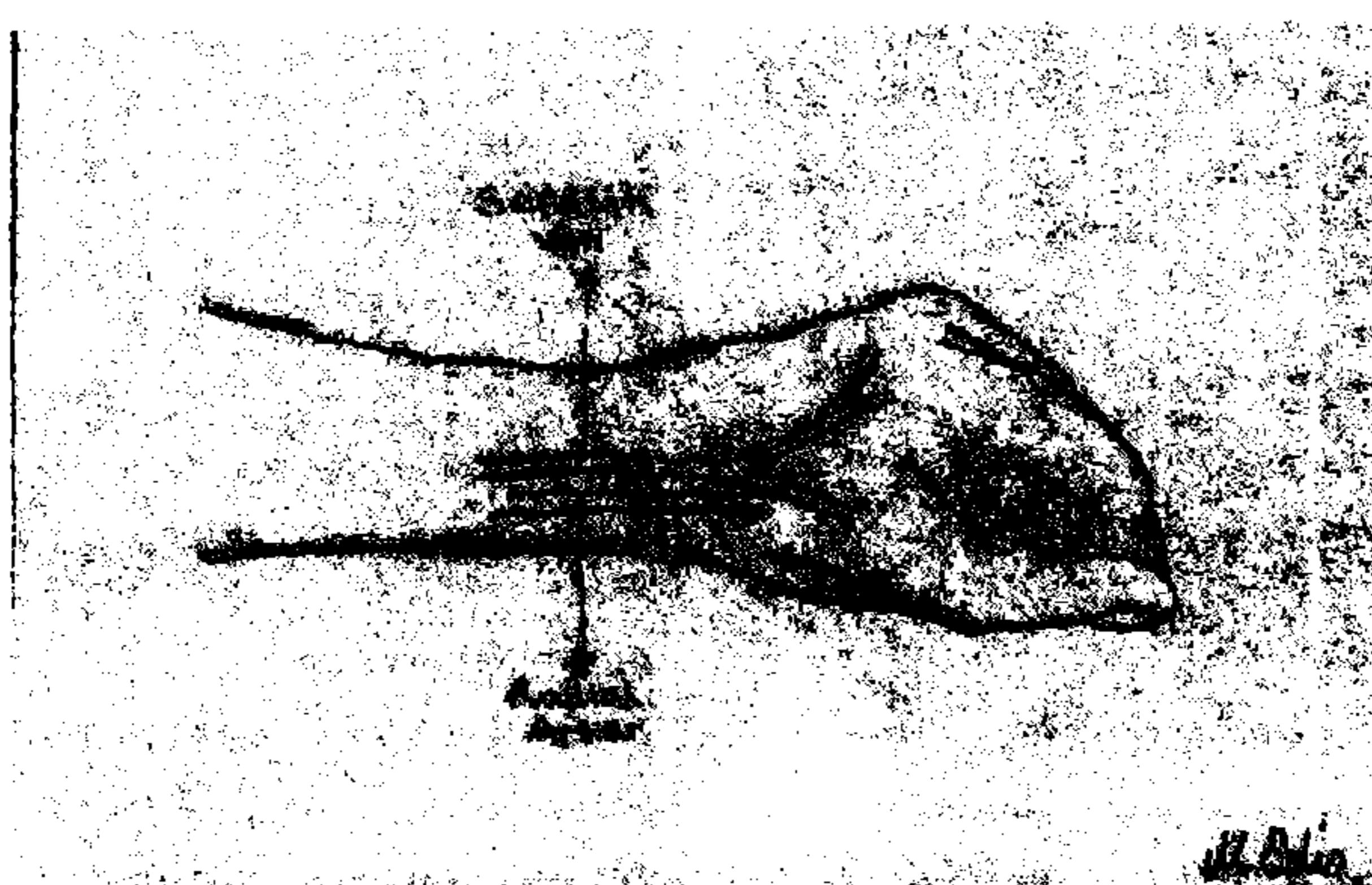
1-Side to side (yan-yan) anastomoz: kolay bir tekniktir ve akım oranı yüksektir. Arter ve ven yanyana getirilir. 1 cm kadar vertikal arteriotomi ve venotomi yapılır. 7-0 prolene, önce arkada

kalacak olan birbirlerine yakın kenarlar takiben önde kalan kenarlar kontinu olarak sütüre edilerek anastomoz tamamlanır. Bir tamponla bastırılarak kanama engellenirken silastik askılar gevşetilir. Birkaç dakika tampon tutulduktan sonra kanama kontrolü yapılr. Sütür hattından önemli kanama saptanırsa ilave takviye sütürü konulabilir. Daralmaya neden olabileceğinden ilave sütür mümkün olduğunda az konulmaya çalışılmalıdır. Anastomozun tamamlanmasını takiben fistül üzerinde trill alınmalıdır. Trill alınamıyorsa; sütür hattında daralma veya tikanıklık yoksa, venin proksimalı kontrol edilmelidir. Gerekirse fogarty kateter ile ven proksimalı kontrol edilebilir ve bir darlık saptanırsa balon ile genişletilebilir (16). Trill alınamıyorsa fakat akımın geçtiği ve vende pulsasyon olduğu gözleniyorsa ven çapı ince veya spazm olmuş olabilir. Zamanla genişleyebileceği ve trillin oluşabileceği düşünülmelidir. Kronik böbrek hastalarının genellikle kanama eğilimi ve pihtilaşma defekti olduğundan kanama kontrolü çok iyi yapılmalıdır.

2- End to side (uç-yan) anastomoz: Venin distali kesilerek proksimal uç artere yandan anastomoz edilir. Proksimal venöz akım çok iyidir. Distal venöz hipertansiyon minimaldir, teknik olarak daha zordur.

3- Side to end (yan-uç) anastomoz: Arterin distal ucu kesilir. Proksimal uç vene yandan anastomoz edilir. Turbulans daha az olur, teknik olarak daha zordur.

4- End to end (uç-üca) anastomoz: Arterin ve venin distal uçları bağlanır, proksimal uçları anastomoz edilir. Distal arteriyel steal ve venöz hipertansiyon en azdır (3). (Resim 1).

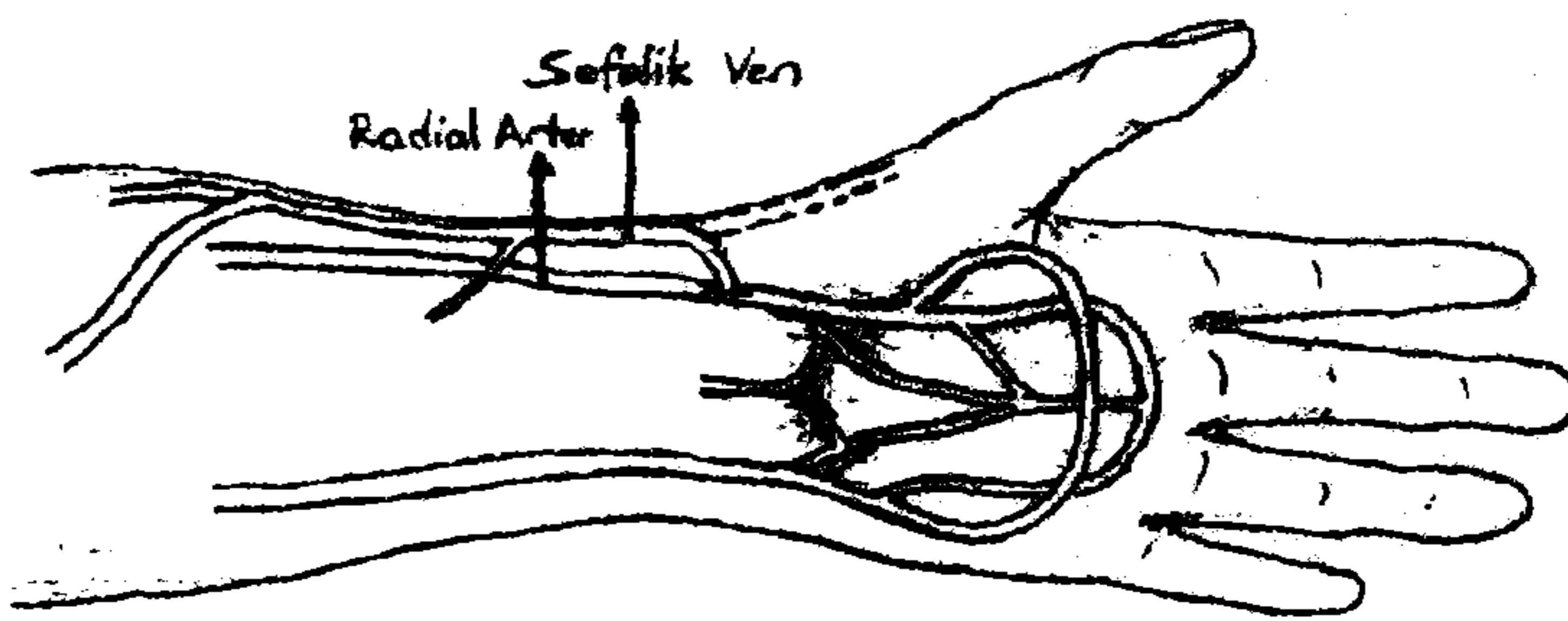


Resim 1: Sol el sirtında uç-yan anastomozlu snuff-box arteriovenöz fistül.

## 2- Brescia-Cimino (radial arter) arteriovenöz fistül oluşturulması

Brescia ve Cimino'nun ilk tanımladığı fistül tipidir (13). Önkolun ventral yüzünde radial arterin distali ile sefalik venin distali arasında yapılır. Önkol ventral yüz lateralde, el bileğinden en az 2 cm proksimalde radial arter palpe edilir. Vertikal 2-3 cm insizyon ile sefalik ven distali ile radial arter eksplorre edilerek anastomoz yukarıda belirtildiği şekillerde gerçekleştirilebilir.

Eksplorasyon çok rahattır. Venin seyri artere uzak olduğunda, daha geniş bir disseksiyonla ven serbestleştirilir. Ayrıca venin distali bağlanarak end to side anastomoz da tercih edilebilir. 7-10 mm'lik arteriotomi yeterlidir (3-5,13). Uygun ven bulunduğuanda önkolun herhangi bir kısmında da radial arter ile sefalik ven arasında Cimino fistül oluşturulabilir. Proksimalde radial arter daha derinde seyredecektir (Resim II).

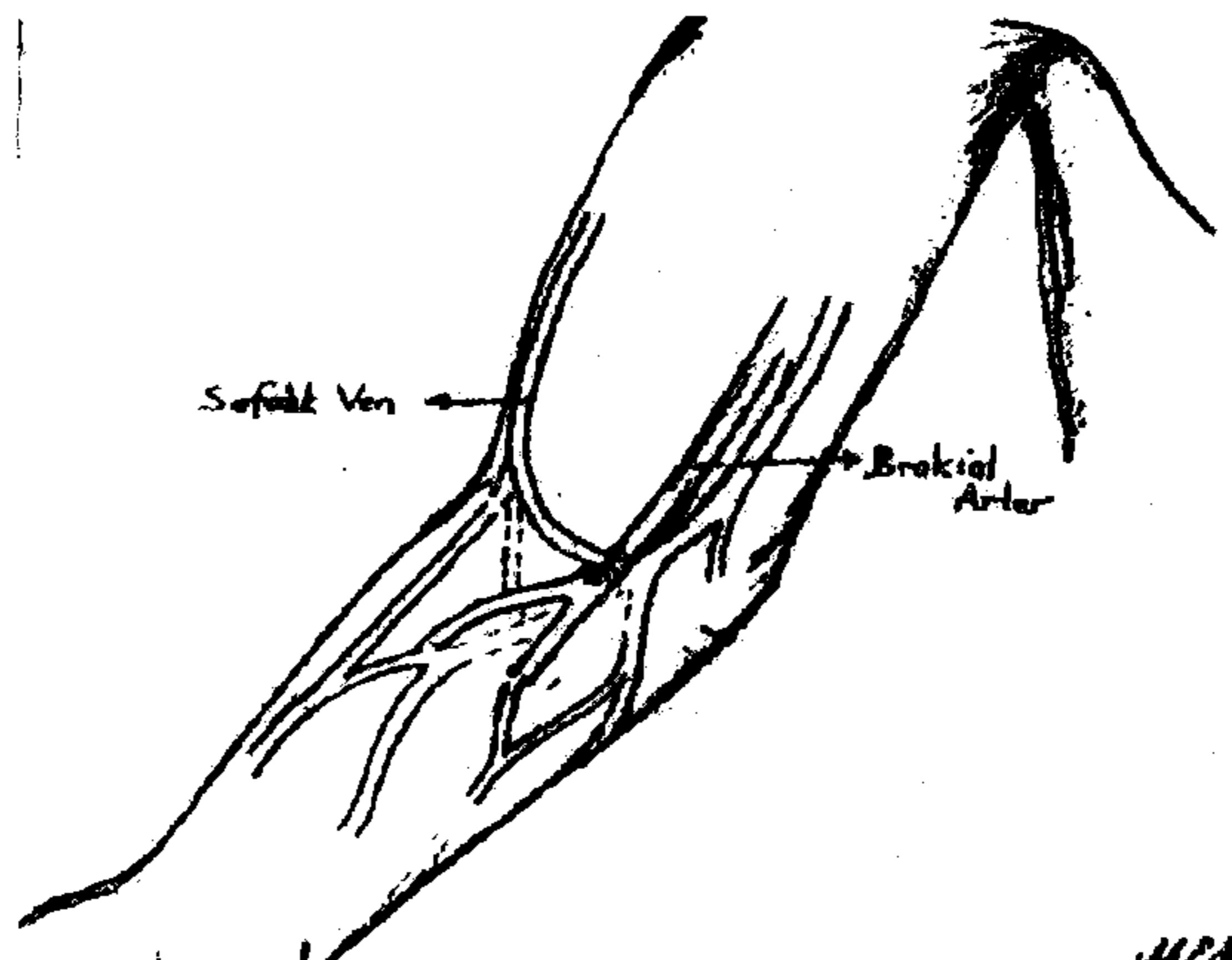


Resim II: Sol önkolda uç-yan anastomozlu Brescia-Cimino fistül.

## 3- Brakial arter-sefalik ven arteriovenöz fistül oluşturulması

Antekübital fossada brakial arter ile basilik veya sefalik venin kendisi veya büyük bir dalı arasında end to side veya side to side şeklinde yapılır (3,6,7,14). Biseps tendonları arasında genellikle 3-4 cm'lik transvers veya oblik insizyon tercih edilir. Biseps tendonunun fibröz uzantısı kesilir (19). Ven seyri artere uzaksa,

distali bağlanarak, proksimali artere doğru loop şeklinde çevrilebilir. Brakial arter aterosklerotik olabilir, disseksiyona yol açmamak için klempleme veya arteriotomide dikkatli olunmalıdır. Arteriotomi 8 mm'yi geçtiğinde kolda venöz hipertansiyon ve arteriyel steal nedeniyle iskemiye yol açabilir (3,14). Üç yıllık açılığı %32-50 arasında bildirilmektedir (6). (Resim III).



Resim III: Sol antekübitalde, brakial arterle sefalik ven arasında uç-yan anastomozlu fistül.

**4-Tibialis posterior arter-safena magna ven arteriovenöz fistül oluşturulması**  
Nadiren tercih edilir. Bacakta ayak bileği iç malleol arkasında scyreden tibialis posterior arter ile önünde scyreden vena safena magna arasında yapılır. İç malleol arkasında yapılan 5-6 cm'lik vertikal, açıklığı yukarıda ve öne bakan J insizyon ile tibialis posterior arter eksplore edilir. Öne doğru cilt dekole edilerek safen vene ulaşılır. Safen venin distali mümkün olduğunda uzaktan bağlanarak kesilir. Proksimal loop şeklinde arkaya çevrilerek tibialis posterior arterde yapılan 1 cm'lik arteriotomiye end to side anastomoze edilir. Teknik olarak rahat olmasına karşılık, kullanışlı değildir. Ciltaltı yağ dokusunun az olması gereklidir. Akım yetersiz olabilir. İki tarafı kol venlerinin yetersiz olduğu durumlarda alternatif olarak tercih edilebilir (21).

#### B- Ekstra-anatomik Fistüller

##### I- Otojen grefit ile oluşturulanlar (Vena Safena Magna)

Venöz yapı yeterli olmadığındada veya loop şeklinde mobilizasyonu mümkün olmadığındada, yeterli uzunlukta (en az 16-18 cm) safen ven parçası grefit olarak hazırlanıp revers şekilde arter ve ven arasında konduit olarak kullanılabilir (3,4,10,22).

**1- Brakial arter ile basilik ven arasında loop iştirak:** Basilik venin durumuna göre kola veya önkola yerleştirilebilir. Safen ven loop şeklinde yerleştirilerek hem artere hem de vene end to side anastomoz edilir (3,4,22). Teknik olarak zordur, geniş disseksiyon gerektirir. Çift insizyon gerektirdiğinden genel anestezi ile yapılması uygundur. Ponksiyonu zordur.

**2- Femoral arter ile femoral ven arasında loop iştirak:** Safena magnanın femoral vene döküldüğü kısım yerinde bırakılır. Distalde, oldukça aşağı bir seviyeden (25 cm kadar) safen venin distali bağlanarak kesilir. Proksimal loop şeklinde çevrilerek superfisyal femoral artere end to side anastomoz edilir (3,4,10). Ciltaltı yağ dokusunun az olması gereklidir. Geniş disseksiyon gerektirdiğinden teknik olarak zordur. Ponksiyonu deneyim gerektirir.

Sığır karotid arter, umbralik kord ven allogrefti, safen ven heterogrefti gibi çeşitli grefitler de arteriovenöz iştirak oluşturmada kullanılmaktadır (5,10,22).

##### II- Sentetik grefit ile oluşturulan arteriovenöz iştiraklar (bridge fistül)

Nativ arteriovenöz fistüllerin iyi bir alternatifidir. Arterle ven arasına dışarıdan kolayca saptanabilecek şekilde sentetik bir grefit yerleştirilmesi şeklindedir (6-11,14,15,18,22,23). Ciltten palpe edilerek rahatlıkla ponksiyon uygulanabilir. Nativ fistüle göre daha hızlı diyalize hazır hale gelir. Venöz yatağın olgunlaşması problemi yoktur (8,11).

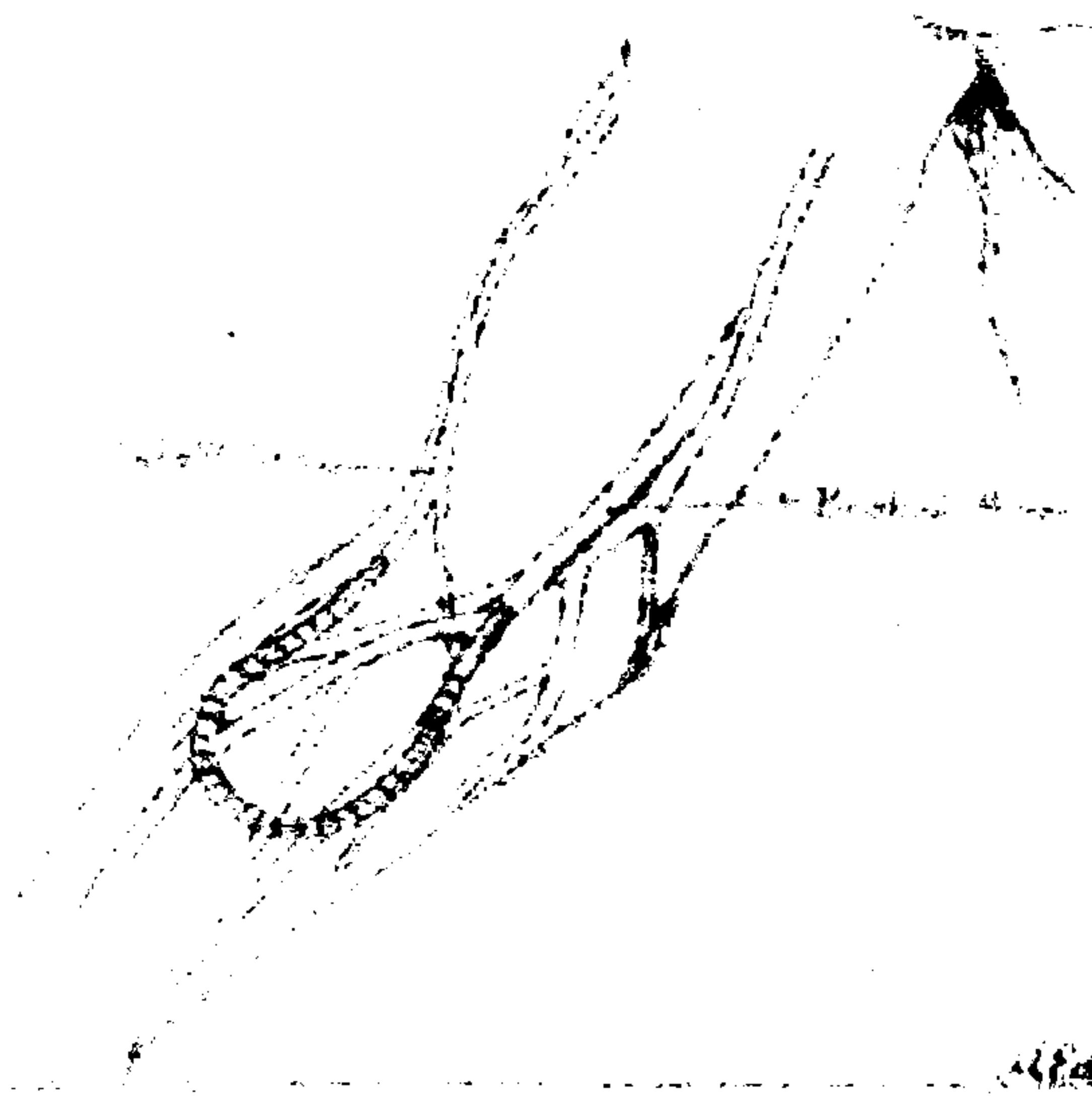
-Kullanılan sentetik grefit materyalleri; genellikle PTFE (polytetrafluoroethylen) grefitler tercih edilmektedir. Nadiren knitted veya woven dakron grefit kullanılabilir (4,7-11,23).

-Tip ve çapları; loop şeklinde kullanıldığında ortalama 18 ile 36 cm uzunluğunda, uzunlamasına kullanıldığından ise arter ve venin anatomik durumuna göre yeterli uzunlukta olmalıdır. Açılanan orta kısmı halkalı (ringli) veya halkasız olabilir. Genellikle 6 mm çaplı grefitler tercih edilmektedir (5,24). Daha geniş (8 mm vs) grefit kullanımı arteriyel çalma ile ekstremité iskemisine, venöz hipertansiyona ve yüksek şanti debisine bağlı kalp yetmezliğine neden olabilir (24). Grefitin proksimal arteriyel ucu 4 mm distal venöz ucu 7 mm olan tipi devardır. Bu tip grefitlerin açıklık oranlarının daha düşük olduğu bildirilmektedir (24). Genel olarak sentetik grefitlerin tromboz, infeksiyon, pseudoanevrizma gibi komplikasyon oranlarının nativ fistüllerden daha yüksek olduğu bilinmektedir (8,11,18,25). Sentetik grefitlerin açıklık oranı (1 yıllık %61-93, 2 yıllık %50-65, 3 yıllık %16-31) nativ fistüllerden daha düşük olarak bulunmaktadır (11,17,23).

-Kullanım Yeri; Arter ve ven yan yana seyrediyorsa distale doğru loop şeklinde yerleştirilir (3,4). Arterle ven farklı yerleşimliyse, uzunlamasına düz veya hafif açılı olarak konulabilir (3,4).

##### 1- Brakial arter ile safalik veya basilik ven arasında sentetik grefit ile iştirak

a- Loop şeklinde yerleşim; sentetik grefitlerin en sık kullanıldığı lokalizasyondur (7,10,11,15). Ön kol, iç yuze yerleştirilir. Antekübital fossada brakial arter ile safalik veya basilik vene, hangisi daha uygunsa, grefitin proksimal ve distal uçları anastomoz edilir. Grefit loop şeklinde önkol ventral yüzde ciltaltına açılan tünele, dışarıdan elle hissedilebilecek şekilde yerleştirilir. Önce açılan tünele grefitin yerleştirilmesi sonra proksimal ve distal anastomozların yapılması teknik olarak daha kolaydır. (Resim IV)



**Resim IV:** Sağ önkolda, brakial arterle safalik ven arasında sentetik PTFE greftle yapılan loop arteriovenöz iştirak.

b- Longitudinal yerleşimi: anteküittal fossada safalik veya basilik venin uygun olmadığı durumlarda tercih edilir (3,4,7,10). Humerus seviyesinde, safalik veya basilik venlerden hangisi uygunsa, greftin distal ucu anastomoz edilir. Proksimal uç ise anteküittalde brakial veya daha distalde radial artere anastomoz edilir. Graft cilt altından geçirilmeli ve dirsek eklemi haraketleri ile katlanmamasına dikkat edilmelidir. Ringli kısmın eklemi denk gelmeside ayrıca katlanması engelleyecektir.

**2-Aksiller arter ile aynı taraf aksiller ven arasında loop sentetik greft ile iştirak**  
Her iki kol venlerinin uygun olmadığı durumlarda tercih edilebilir (4). Aynı taraf aksiller arter ve ven klavikula altında eksplorasyon edilir. Pectoralis major kasının üzerine loop şeklinde yerleştirilen greftin uçları aksiller arter ve vene anastomoz edilir. Debisi yüksek olacağından büyük çaplı grefler tercih edilmemelidir. Teknik olarak zor ve komplikasyonu daha fazladır (4).

**3-Aksiller arter ile karşı taraf aksiller ven arasında sentetik greft ile iştirak**  
Aksiller loop greftin diğer bir şeklidir. Sternum önünden, cilt altından geçirilen greftin bir ucu aksiller artere diğer ucu ise diğer taraf aksiller vene anastomoz edilir (4). Akım yönü işaretlenmelidir. Anastomoza yakın kısımlarda

greftte kink olabileceğiinden dikkatli açıllandırma yapılmalıdır.

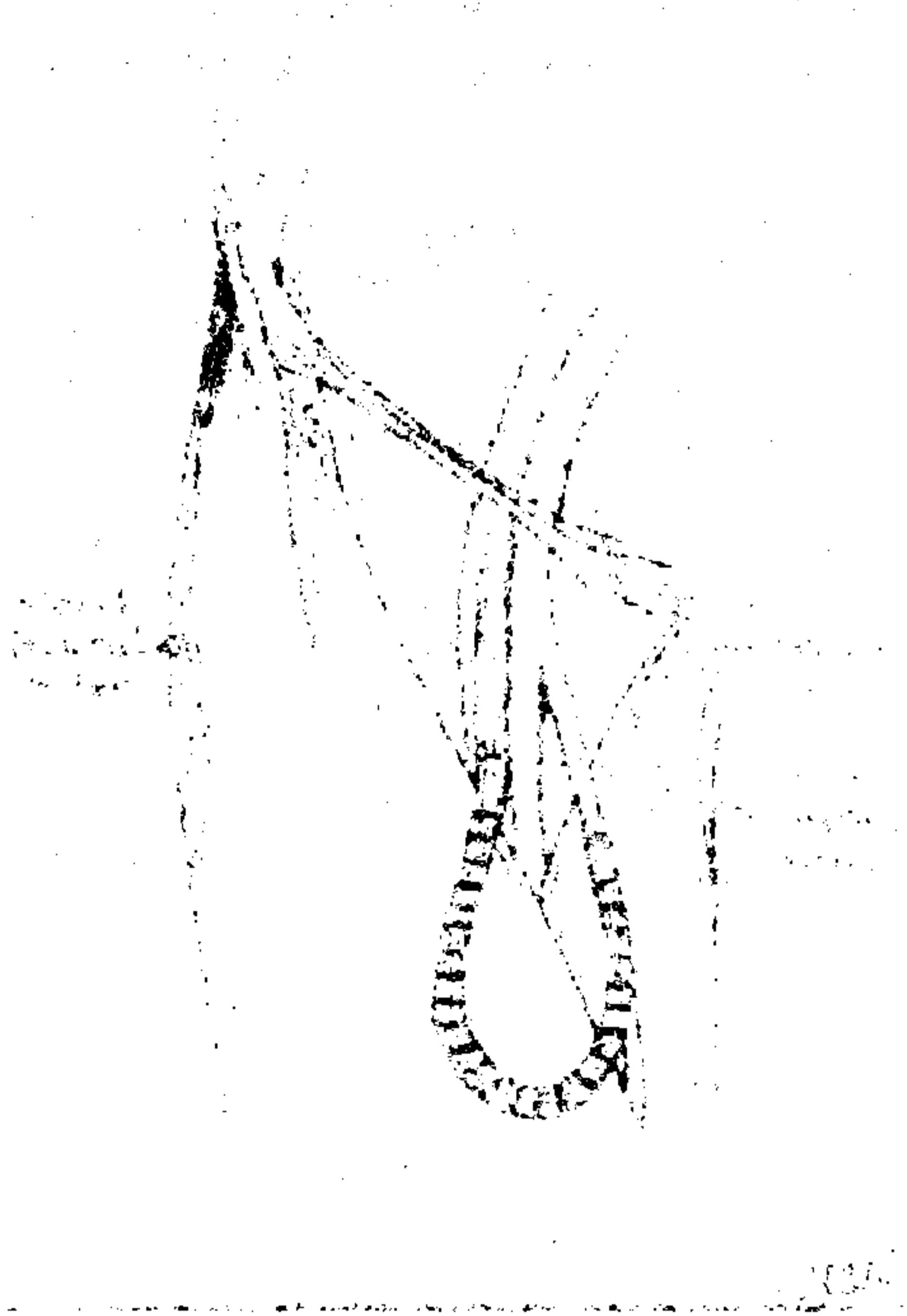
#### **4-Brakial Arter ile Aksiller Ven arasında Sentetik Greft ile İştirak**

Teknik olarak zordur. Aynı taraftaki humerus seviyesinde brakial arter ile infraklavikular aksiller ven arasında sentetik greft cilt altından geçirilerek anastomoz yapılır (3,4).

#### **5-Femoral Arter ile Safena Magna Veni arasında Sentetik Greft ile İştirak**

İyi bir alternatifdir (3,4,10,24). Son dönemde sıkılıkla uygulanmaya başlanmıştır. Kasığın yaklaşık 4-5 cm altında yapılan oblik insizyonla superfisyal femoral arter fazla derinleşmeden ve aynı bölgede vena safena magna eksplorasyon edilir. Vena safena magnanın o bölgedeki yan dalları ve distali venöz hipertansiyonu önlemek için bağlanır. Sentetik greft uyluk ön yüzünde cilt altına açılan tünele loop şeklinde yerleştirilir. Greftin proksimal ve distal uçları end to side olarak superfisyal femoral artere ve vena safena magna anastomoz edilir. (**Resim 5**).

Arteriovenöz fistül oluşturulurken genellikle ilk tercih anatomi pozisyonunda olmasıdır. Bu durum daha az bir eksplorasyon ile hastaya ve cerraha daha kısa ve rahat bir operasyon imkanı verecektir. Anatomi pozisyon, az disseksiyon ve natiif damar ile ayrıca daha uzun süreli bir açıklık oranı da sağlanmış olacaktır.



**Resim V:** Sağ uyluk ön yüzde superfisyal femoral arterle, vena safena magna arasında sentetik PTFE grefi ile yapılan loop arteriovenöz iştirak.

Venlerin uygunluklu nedeniyle anatomik bir fistül oluşturulması mümkün olmadığına ise ekstraanatomik pozisyonda otojen ven grefleri düşünülmelidir. Otojen venlerin de uygun olmadığı durumlarda ise yüksek komplikasyon ve düşük açıklık oranına rağmen son çare olarak hemodiyaliz amaçlı sentetik grefler düşünülmelidir. Sentetik gref söz konusu olduğunda, yüksek enfeksiyon oranı nedeniyle hem cerrahi sırasında hemde rutin hemodiyaliz ponksiyonları sırasında antisepsi kurallarına titizlikle uymalıdır. İşler anatomik isterse ekstraanatomik olsun tüm girişimlerde, öncelikle üst ekstremitelerin distal kısımları tercih edilmelidir. Komplikasyon gelişikçe aşama aşama proksimale doğru ilerlenebilir.

## **ARTERİOVENÖZ FİSTÜL KOMPLİKASYONLARI**

**1- Kanama;** erken dönemde genellikle sütür hattındandır. revizyon gerekebilir (3,6,16). Geç

dönemde venöz ponksiyon yerinden veya zayıflaşmış ven duvarının yırtılmasıyla olabilir (17). Cilte açıklık yoksa hematoma oluşacaktır (24). Büyük hematomlar fistüle bası yaparak tikanmasına sebep olacağından veya enfeksiyon riski nedeniyle boşaltılmalıdır.

**2- Anevrizma;** sıkılıkla venin fistüle yakın kısımlarında venin duvar zayıflığı nedeniyle olur (3,4,5). Bazen de multipl ponksiyona bağlı ven duvarı incelir ve anevrizma oluşur (17).

**3- Pseudoanevrizma;** genellikle anastomoz hattından olan kaçaklar sonucunda gelişir. Revizyon gereklidir (17).

**4- Venöz tromboz;** en sık görülen komplikasyondur (6,7,14,16,22,23). Fistülün tipiyle ilgili olmakla birlikte sıkılıkla venöz run-off'un yetersizliğine bağlıdır. Hatalı ponksiyonlar, ven çevresinde oluşan hematoma ve venöz yaralanmalar da etken olabilir. Erken dönemde trombektomi yapılabilir (6,16,26). Geç devrede oluşan trombozlar venöz fibrozise sekonder fibrozis nedeniyledir (3,7,16,18).

**5- Enfeksiyon;** sık görülmez, pseudoanevrizma veya venöz anevrizmanın basisine bağlı cilite ülserler olarak enfeksiyona zemin hazırlayabilir. Debridemanla birlikte, antibiyoterapi ve fistülün kapatılması gerekebilir (6,7,16,17,22).

**6- Venöz hipertansiyon;** fistülün distalindeki dokularda, sıkılıkla el sırtında şişlik ile karakterizedir (3-5,16,17). İleri formlarında renk değişikliği ve venöz ülser oluşabilir. Arteriotominin büyüğlüğü ile yakın ilişkilidir. Sıkılıkla elevasyondan fayda görür. Venin distal bağlanabilir veya nadiren fistülün kapatılması veya küçültülmeli gerekebilir (3).

**7- Arteriyel yetmezlik (steal sendromu);** büyük çaplı fistüllerde distal yatağın kanının venöz sisteme yönlenmesiyle olur (3,4,17). İskemik ağrı varsa fistül küçültülmeli veya kapatılmalıdır. Distal tipdeki fistüllerde arterin fistül distalinden bağlanması yeterli olabilir (3,17).

**8- Periferik sinir entrapment sendromu;** nadiren yüksek volümde veya direkt basıya bağlı median veya ulnar sinir tutulumu olabilir. Cerrahi olarak düzeltilebilir (5,27).

**SONUÇ:** Kronik böbrek hastalarının hemodiyalize olan bağımlılığı devam ettiği sürece, yeterli volümde kanı hastadan almak için arteriovenöz fistül oluşturulması işlemini de önemini koruyacaktır.

Böbrek hastaları için hayatı öneme sahip bu girişim, küçük ve basit bir cerrahi işlem değildir. Oldukça fazla dikkat ve deneyim gerektiren, komplikasyon oranı yüksek, uzun dönem başarı

şansı düşük bir girişimdir. Bu nedenle; damar cerrahlarının fistül tipinin seçiminde, cerrahi uygulamada ve hastanın takibinde son derece titizlikle davranışması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Andreoli TE, Carpenter CCJ, Plum F, Smith LH Jr: Cecil; essentials of medicine. Second edition. Yüce yayınları A.Ş. İstanbul 1990; 314.
2. Kolff WJ, Berk HT: The artificial kidney. A dialyzer with a great area. *Acta Med. Scand.* 1994; 117: 121-131.
3. Wilson SE, Veith FJ, Hobson RW II, Williams RA: Vascular surgery, principles and practise. Mc Graw-Hill Book Company. New York. 1987; 857.
4. Rutherford RB: Vascular Surgery. Third edition. WB Saunders Company. Philadelphia 1989; 1073.
5. Haimovici H: Haimovici's vascular surgery, principles and techniques. Appleton&Lange. East Norwalk 1989; 806.
6. Kirov B, Anastassov V, Zakhariev Y: Access results in 206 consecutive ESRF patients. *Vasc. Surg.* 1998; 32; 63-74.
7. Turnbull RG, Lewis GM, Karim MA, et al: Primary vascular access for chronic hemodialysis: a comparison of arteriovenous fistulae with PTFE grafts. *Vasc. Surg.* 1999; 33: 51-57.
8. Gross GF, Hayes JF: PTFE graft arteriovenous fistulae for hemodialysis access. *Am. Surg.* 1979; 45;11: 748-749.
9. Giacchino JL, Geis WP, Buckingham JM, Vertuno LL, Bansal VK: Vascular access: long-term results, new techniques. *Arch. Surg.* 1979, 114;4: 403-409.
10. Kester RC: Arteriovenous grafts for vascular access in haemodialysis. *Br. J. Surg.* 1979; 66;1: 23-28.
11. Kherlakian GM, Roedersheimer LR, Arbaugh JJ, Newmark KJ, King LR: Comparison of autogenous fistula versus expanded polytetrafluoroethylene graft fistula for angioaccess in hemodialysis. *Am. J. Surg.* 1986; 152;2: 238-243.
12. Daniels ID, Berlyne GM, Barth RH: Blood flow rate and access recirculation in hemodialysis. *Int. J. Artif. Organs.* 1992; 15;8: 470-474.
13. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, et al: Chronic hemodialysis using venipuncture and surgically created arteriovenous fistula. *N. Engl. J. Med.* 1966; 9: 1089-1092.
14. Salgado OJ, Teran NA, Garcia R, Henriquez C, Herrera J, Rodriguez-Iturbe B: Subcutaneous transposition of arterialized upper arm veins for hemodialysis angioaccess: optimal alternative to grafts. *Vasc. Surg.* 1998; 32: 81-85.
15. West JC, Bertsch DJ, Peterson SL, et al: Arterial insufficiency in hemodialysis access procedures: correction by "banding" technique. *Transplant. Proc.* 1991; 23;2: 1838-1840.
16. Ebner H, Mani G: Complication analysis in primary vascular access surgery in patients requiring hemodialysis. *Vasc. Surg.* 2000; 34: 291-301.
17. Kostakis A, Bokos J, Kyriakidis D, et al: The use of modified umbilical vein graft as vascular access in chronic hemodialysis. *Vasc. Surg.* 1999; 33: 373-379.
18. Berkoben M, Schwab SJ: Maintenance of permanent hemodialysis vascular access patency. *ANNA. J.* 1995; Feb 22;1: 17-24.
19. Williams PL, Bannister LH, Berry MM, et al: Gray's anatomy, the anatomical basis of medicine and surgery. Churchill Livingstone. Thirty-eighth edition. London 1999; 1540.
20. Rutherford RB: Atlas of vascular surgery, basic techniques and exposures. W.B.Saunders company. Philadelphia 1993; 256.
21. Doğan N, Duran E, Karagöz H, Süngün M, ve ark.: Kronik hemodializ hastalarında arterio-venöz fistül. *Klinik Gelişim* 1992; 5: 1753-1755.
22. Gecim IE, Ward RG, Bakran A, Aikawa A, Sells RA: A preliminary experience with the human homologous vein graft for vascular access. *Vasc. Surg.* 1996; 30: 395-398.
23. Grapsa EJ, Paraskevopoulos AP, Moutafis SP, et al: Complications of vascular access in hemodialysis (HD)-aged vs adult patients. *Geriatr. Nephrol. Urol.* 1998; 8;1: 21-24.
24. Akgün S, Civelek A, İsbir S, Ak K, Çobanoğlu A: Femoral bölgede hemodializ için kullanılan 4-7 ve 6 mm PTFE greftlerin erken dönem sonuçları. *G.K.D.C. Dergisi* 1999; 7: 402-404.

25. Hirth RA, Turenne MN, Woods JD, et al: Predictors of type of vascular access in hemodialysis patients. *JAMA* 1996; Oct. 276; 16: 1303-1308.
26. Barone GB, Hudec WA, Webb JW: Antecubital jump revisions for salvaging hemodialysis grafts. *Vasc. Surg.* 2000; 34: 11-15.
27. Delmez JA, Holtman B, Sicard GA, Goldberg AP, Harter HR: Peripheral nerve entrapment syndromes in chronic hemodialysis patients. *Nephron* 1982, 30; 2: 118-123.