

HEMODİYALİZ VASKÜLER ERİŞİM YOLU KOMPLİKASYONLARINDA RADYOLOJİK TANI VE TEDAVİ

RADIOLOGICAL DIAGNOSIS AND TREATMENT IN HEMODIALYSIS VASCULAR ACCESS COMPLICATIONS

Ömer KİTİŞ, Ahmet MEMİŞ

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı, İZMİR

ÖZET

Hemodiyaliz vasküler erişim yollarında en sık disfonksiyona neden olan patolojiler, anastomoz ve drenaj venlerini ilgilendiren stenozlardır. Akses kayıplarının en sık nedeni ise trombotik komplikasyonlardır.

Hemodiyaliz vasküler akseslerinin, komplikasyonlar yönünden değerlendirilmesinde anjiyografik incelemeler (kontrast fistülografi ve venografi) altın standarttır. Bu tip komplikasyonların saptanmasında kullanılan diğer modalite olan renkli Doppler ultrasonografi noninvaziv ve ucuz bir yöntemdir, ancak kullanıcının bilgi ve tecrübesine bağlıdır. Renkli Doppler ultrasonografi, özellikle trombozlarda, vasküler aksesi besleyen arteriyel sistemin değerlendirilmesinde ve psödoanevrizmaların saptanmasında yüksek sensitiviteye sahiptir.

Hemodiyaliz vasküler akses komplikasyonlarının tedavisinde uygulanan perkütan girişimsel radyolojik işlemler (PTA, stent implantasyonu, kateter repozisyonları, kateter fibrin kılıf uzaklaştırılması), hastanede yatış süresini kısaltan ve etkin tedavi sağlayan güvenilir yöntemlerdir.

Anahtar kelimeler: Diyaliz santiarı, girişimsel işlemler, anjiyografi, ultrasonografi

GİRİŞ

Diyaliz amaçlı vasküler erişim yolları (akses), cerrahi olarak oluşturulmuş nativ arteriovenöz fistülleri, arteriovenöz greftleri ve kalıcı ve geçici santral venöz kateterleri kapsamaktadır. Bu hastalar için vasküler erişim yolları, onların hayatla bağlantıları gibidir. Uzun dönem hemodiyaliz tedavisi için, temel olarak gerekli olan iyi fonksiyon gören bir vasküler aksestir. Hemodiyaliz hastalarında en sık hastaneye yatış nedeni,

SUMMARY

In the hemodialysis vascular accesses, stenosis in the anastomosis and draining veins are the most common dysfunctioning pathologies, whereas thrombosis is the most common reason of access loss.

Angiographic examinations (contrast fistulography and venography) are gold standard techniques in the evaluation of vascular access complications. Color Doppler sonography is another modality for the detection of these complications. It is a noninvasive and inexpensive technique, but this modality depends on experience and skill of the sonographer. Color Doppler sonography has a high sensitivity in the detection of the thrombosis, pseudoaneurysms and arterial stenocclusive lesions.

Interventional radiological approach to the dysfunctioning vascular accesses (percutaneous transluminal balloon angioplasty, stent implantation, reposition of catheters and removal of fibrin sheaths) provides safe and effective treatment alternatives and shortens the hospital stay.

Key words: Dialysis shunts, interventional procedures, angiography, ultrasonography

bu akseslerin malfonksiyonlarıdır (1,2). Bu nedenle vasküler akseslerin komplikasyonlardan korunması, bir komplikasyon geliştiğinde zamanında tanının konması ve tedavinin yapılması hem hasta, hem de hekimi için oldukça önem taşımaktadır. Diyaliz vasküler erişim yollarının, yani vasküler akseslerin, afonksiyonları ve disfonksiyonları, hastanın uygulanmakta olan diyaliz programını engellemektedir. Bu durumda, hastanın diyalizinin sürdürülmesi için

nefrologlar başka akses arayışı içine girmektedirler. Yeni bir akses, geçici kateter kullanımı veya başka bir lokalizasyonda yeniden bir AVF veya AV greft operasyonu anlamına gelmektedir. Ayrıca, bu hastalarda, daha önceden yapılmış fistül operasyonlarına ve geçici kateterizasyonlara bağlı olarak, uygun bir akses oluşturulacak uygun bir vasküler yol bulmak her zaman mümkün olmamaktadır. Hastanın diyaliz programının aksamaması ve disfonksiyone veya afonksiyone aksesin kurtarılması için altta yatan nedenin bir an önce teşhis edilmesi gereklidir. Hemodiyaliz işleminin yeterli olması için gerekli olan vasküler akseslerin, sürekli optimal fonksiyon göstermeleri, vasküler abnormaliteler nedeniyle her zaman mümkün değildir. Hemodiyaliz işlemi sırasında, akseste sorun olduğunu haber veren bulgular: Yüksek venöz basınç, kötü arteriyel akım, kanülasyon güçlüğü, resirkülasyonda artıştır. Bu sorunlardan herhangi biri oluştuğunda, klinik değerlendirme, lezyonun natürünü açıklayabilir, ancak sadece klinik değerlendirmenin sensitivitesi düşüktür. Ek olarak tedavi için gerekli olan ayrıntılı anatomik detay, tek başına klinik değerlendirme ile sağlanamaz.

Son dekatlarda, nefrolog, vasküler cerrah ve girişimsel radyologdan oluşan multidisipliner çalışma içinde, tanısal ve girişimsel radyolojinin önemi giderek artmıştır. Hemodiyaliz vasküler akseslerinin komplikasyonlarında, efektif bir tanı ve tedavi için, kullanılan vasküler erişim yolunun (arteriovenöz fistül veya greft) fizyoloji ve anatomisinin iyi bilinmesi gereklidir. Gerek renkli Doppler ultrasonografi gerekse anjiyografi gibi radyolojik inceleme yöntemleri, vasküler akses komplikasyonlarında tanısal amaçlı kullanıldıkları gibi tedavi aşamasında da yapılacak terapötik işlemlere yol gösterici olma özelliğine sahiptirler.

Vasküler akses yönetiminde girişimsel radyologların yeri, aksesin cerrahi olarak oluşturulmasından önce başlar. Preoperatif dönemde, akses oluşturulacak ekstremitenin sonografik veya venografik olarak incelenmesi işlemi yapacak cerraha vasküler anatomiyle ilgili detaylı bilgiler sağlar. Akses oluşturulmasından sonraki dönemde ise, olası akses disfonksiyonlarında fistülografik ve sonografik incelemeler tanısal olarak kullanılabilir. Komplikasyon geliştiğinde ise, anjioplasti, trombolizis ve stent implantasyonu gibi perkütan işlemlerin uygulanması ile girişimsel radyoloji, terapötik yaklaşımda da rolünü devam ettirir(1).

Diyaliz Amaçlı Vasküler Erişim Yollarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Radyolojik Yöntemler :

Renkli Doppler Ultrasonografi:

Hemodiyaliz akseslerinde, sonografik inceleme-

nin popülaritesi son yıllarda giderek artmıştır. USG, akses sorunlarının değerlendirilmesinde ve bir tarama yöntemi olarak oldukça yararlı bilgiler sağlamaktadır. USG ile anatomik bir değerlendirme yapmak ve vasküler akses hemodinamisini incelemek mümkün olmaktadır (2,3,4).

RDUS, hemodiyaliz için kullanılan fistül ve greftler de akım debisinin ölçümünde, stenotik lezyonların ve trombozların saptanmasında kullanılmaktadır (**Resim 1**). Tam bir RDUS incelemesi, vasküler akses yanında santral venlerinde olası stenoz veya trombozlar yönünden incelenmesini gerektirmektedir.

RDUS' un greft stenozların saptanmasındaki sensitivitesi %84-87 olarak bildirilmektedir. Nativ AVF' lerdeki stenozların saptanmasında ise bu oran % 50' lere düşmektedir. Bunun nedeni, nativ AVF' lerde venöz dönüş anatomisi daha komplekstir ve anastomotik varyasyonlar mevcuttur. Buda nativ fistülleri değerlendirmeyi daha zor ve zaman alıcı hale getirmektedir. Oysa greftlerde anatomi daha düz ve kolay incelenebilir yapıdadır (2,5).

Operatör bağımlı bir uygulama olması nedeniyle, bir çok otör, akseslerin RDUS ile değerlendirilmesinde debi veya akım volümü olarak bilinen parametrenin kullanılmasını önermektedirler (3,6,7,8). Normal greftlerde genellikle 1000 ml/dk' nın üzerinde debi bulunmaktadır, 300-450 ml/ dk' nın altındaki değerler olmasa yakın bir greft yetmezliğini gösterir. Ancak, nativ fistüllerde debi ölçümleri greftlerde olduğu kadar sağlıklı bilgi vermemektedir (1).

Hemodiyaliz akseslerindeki trombotik komplikasyonlar, RDUS' un tanısal olduğu patolojilerdir (sensitivite yaklaşık %100' dür). Greft lümeninde veya nativ fistüllerde akımın olmaması ve lümen içini dolduran ekojen trombus materyalinin görülmesi tanı koydurucudur (2,4).

RDUS' un hemodiyaliz hastalarında ki diğer bir kullanım alanı kateterizasyonlara sekonder gelişen santral venöz stenozlardır. Ancak, klavikula, sternum ve kostaların akustik pencereyi kısıtlaması nedeniyle subklavyan venin mediali ve daha santraldeki brakiosefalik venler ve superior vena kava hemen daima direkt olarak US ile değerlendirilememektedir (9,10). Bu nedenle bu bölgelerdeki stenoz veya oklüzyonların yaptığı indirekt hemodinamik bulgularından yararlanılmaktadır. Santral oklüzyonların saptanmasında subklavyan ven ve internal juguler venlere yansıyan kardiyak pulsatilite ve respiruar fazisitenin azalması veya kaybolması, daha santralde (brakiosefalik venler veya superior vena kava) venöz bir obstrüksiyon varlığına işaret edebilmektedir(10). internal juguler vende ve subklavyan vende durağan akım olması, ayrıca bu venlerde ve internal mamarian

venlerde retrograd akım varlığı santral venöz stenookluziv patolojiyi işaret etmektedir.

Vasküler akses yetmezliklerinin diğer bir nedeni olan besleyici arter patolojilerinin tanısında da RDUS' un rolü vardır. AV şantı besleyen arteriyel yapılarda akım yokluğu, düşük dirençli ve poststenotik akım formlarının gösterilmesi, retrograd akım varlığı (arteriyel çalma) akses yetmezliği yada iskemi bulgularını olan olgularda tanısız bilgiler verir. USG inceleme, özellikle psödoanevrizmaların gösterilmesinde, palpe edilen bir kitlenin veya greft komşuluğundaki sıvı kolleksiyonların değerlendirilmesinde ilk seçilecek tanısız yöntemdir.

Kontrast Fistülografi - Arteriografi - Venografi:

Diyaliz vasküler akseslerinde, anjiyografik inceleme yöntemleri altın standart olarak görülmektedir (1,2,11). İnvaziv bir teknik oluşu ve kontrast madde kullanımı gerektirmesi dezavantaj olarak görülse de, DSA tekniğinin gelişimi ile hem kullanılan kontrast madde dozu azalmış, hem de kısa bir inceleme süresi ile vasküler anatomiye ayrıntılı bir şekilde değerlendirme olanağı elde edilmiştir (Resim 1) (2,11).

Kontrast fistülografi, genellikle ambulatuvar koşullarda uygulanabilen ucuz, düşük riskli ve minimal invaziv bir yöntemdir ve diyaliz fistül ve greftlerinin incelenmesinde altın standarttır.

Kontrast fistülografi için, fistülün arteriyel ucuna, akım ile aynı ya da ters yönde yerleştirilmiş 21 G kelebek iğne yeterlidir. Arteriyel anastomozu gösterebilmek için tansiyon aleti manşonu ile veya manuel kompresyonla girişim yerinden geriye doğru retrograd akım sağlanabilir. Çeşitli pozisyonlarda (anteroposterior ve oblik) filmler almak, vasküler yapıların birbiri üstüne olan süperpozisyonlarını önlemek açısından gereklidir(12).

İyi bir fistülogram, fistülü oluşturan tüm arteriyel ve venöz sirkülasyonu göstermelidir. Arteriovenöz nativ fistüller için bunun anlamı; arteriovenöz anastomozun, drenaj venlerinin ve santral venlerin yeterli bir şekilde gösterilmesidir. Greftlerde ise; fistülogramda, arteriyel ve venöz anastomoz, boylu boyunca tüm greft, drenaj venleri ve santral venler tamamıyla incelenebilmelidir(1).

Venografi, hemodiyaliz hastalarında fistül oluşturulması veya greft takılmasından önce preoperatif olarak venöz anatominin incelenmesi veya daha önceden takılmış santral kateterlere sekonder gelişmiş santral venöz stenozların önceden saptanması için kullanılmaktadırlar. Ayrıca, zaten vasküler aksesi olan ve santral venöz stenoz bulguları olan olgularda da aksiller ven, subklavyan ven, brakiosefalik ven ve vena kava superior gibi santral venlerin stenookluziv patolojiler

yönünden incelenmesi için uygulaması kolay, minimal invaziv ve ucuz bir yöntemdir. Preoperatif inceleme amaçlı yapılan venografilerde, kolun tüm venöz anatomisi yeterli olarak gösterilmelidir. Yani bazilik, sefalik ve antekubital venler tamamıyla opasifiye edilmelidirler.

Femoral, aksiller veya brakial arter yoluyla yapılacak brakial arteriografiler, diyaliz vasküler akseslerinin incelenmesinde kullanılacak invaziv yöntemlerdir. Vasküler aksesin bulunduğu ekstremitenin tüm arteriyel sisteminin değerlendirilmesini sağladığı gibi fistül veya greftin ve drenaj venlerinin hemodinamiğini ve anatomisini ayrıntılı bir şekilde göstermek mümkün olmaktadır. İnvaziv bir yöntem olması nedeniyle, genellikle proksimal bir arteriyel patoloji veya arteriyel çalma düşünülen olgularda tercih edilmektedirler(12).

Kateter Komplikasyonlarının Radyolojik Görüntülenmesi :

pnömotoraks ve hemotoraks gibi kateter takılmasını takiben gelişen komplikasyonlarda, direkt grafilerle hem tanı hemde takip aşamasında radyolojik değerlendirme yapılabilir. Diyaliz işlemi sırasında kateterin yeterli akım sağlamadığı, yani disfonksiyone olduğu durumlarda kateterlerin malpozisyonlar, trombozlar ve fibrin kılıf gelişimi gibi patolojiler yönünden değerlendirilmesi gereklidir. Skopik olarak kateterin pozisyonu ve uzanımı değerlendirilmelidir. Gerektiğinde, kateterin veya içinde bulunduğu venöz yapının trombozlar yönünden değerlendirilmesi için kateter lümenine serum fizyolojik ve/veya kontrast madde enjeksiyonları yapılabilir. Kateter lümenine enjeksiyon yapılabilirken, aspirasyon işleminin yapılamaması fibrin kılıf gelişiminin bulgusudur. Skopik olarak kateter yüzeyinde düzensizlik ve kateteri saran fibrin materyalin direkt görülmesi de tanısızdır(1,13). Psödoanevrizma ve arter yaralanmaları düşünüldüğünde ise femoral yolla arteriografik incelemeler yapılmamalıdır.

Vasküler Akseslerde Arteriyel Sisteme Ait Patolojiler ve Tedavileri:

Diyaliz vasküler akses oluşturulmasının diğer bir komplikasyonu, aynı taraf ekstremitede iskemi gelişimidir. Kronik hemodiyaliz için oluşturulan vasküler aksesler, aksesin bulunduğu ekstremitede önemli hemodinamik değişiklikler meydana getirmektedir. Ekstremitede, oluşturulan şant nedeniyle arteriyel vasküler yataca direnç düşmektedir ve buna sekonder ekstremiteye gelen akım kompensatuar olarak artmaktadır. Kompensatuar kan akımı artışına rağmen, arteriyel anastomoz distaline giden akımda yetersizlik olabilir (14). Elde oluşan perfüzyon azalımının genellikle klinik bir önemi yoktur. Vasküler akses oluştur-

duktan sonra, dijital iskemiye ait hafif yada orta şiddette semptomlar olabilir, fakat birçoğunda bulgular birkaç hafta içinde spontan olarak azalır (15,16). Buna karşın, AV greft operasyonu sonrası % 1-9 oranda, kronik şiddetli arteriyel yetmezlik gelişebilir (17,18). Diyaliz vasküler aksesi distalindeki ekstremitelerde de, ağrı ve sensorimotor defisit çeşitli nedenleri vardır. Bunlar; arteriyel yetmezlik, venöz hipertansiyon, diyabetik veya üremik nöropati, karpal tünel sendromu, iskemik nöropati ve sekonder hiperparatiroidizm olarak sayılabilir (19). Doğru tanının konması için, etkilenen ekstremitedeki arteriyel anatominin ve hemodinaminin etkin bir yöntemle değerlendirilmesi gereklidir. Arteriografi, etkilenen ekstremitedeki altta yatan arteriyel patolojinin ortaya konmasında önemli bir yere sahiptir (15). Radial arterde diyaliz fistülü olan olgulardaki el iskemisinin nedeni, radial arter steal fenomeni olabilir. Ancak, distal ön kol grefti takılmasını takiben distal radial arterde retrograd akım oldukça sıktır. Radial arterde retrograd akım varlığı, radiosefalik fistüllerde % 73, radial arter-aksiller ven fistüllerinde % 91 oranda görüldüğü bildirilmektedir (20). Ancak, radial arter steal fenomeninin varlığı, tek başına iskemi oluşmasında yeterli olmamaktadır. Radial steal olsun veya olmasın, ekstremitede ki iskemiye yaratan temel patoloji genellikle altta yatan obstrüktif arteriyel hastalığa sekonderdir (15).

Vasküler akses bulunan elde iskemi yada fistül disfonksiyonu olan olgularda, besleyici arteriyel sistemde stenoz varlığında perkütan transluminal anjioplasti ve stent kullanımı tedavi edicidir (**Resim 3**). Yaygın arteriyel tıkaçıcı hastalığı olanlarda fistülün cerrahi olarak kapatılması yada arteriyel bypas gibi cerrahi tedaviler gerekebilir. AVF yada greftlerin arteriyel uçlarında oluşan trombozlarda ise radyolojik olarak farmakolojik ve mekanik trombolitik tedavi alternatifleri kullanılabilir.

Venöz Stenozların Patogenezi ve Perkütan Tedavi Yöntemleri:

Disfonksiyone fistüllerde, en sık görülen patoloji venöz basınçta artışa neden olan venöz stenozlar ve venöz oklüzyonlardır (**Resim 3**) (11). AVF drenaj veni stenozlan, genellikle arteriovenöz anastomoz düzeyinde veya anastomozdan sonraki ilk 2-3 cm' lik venöz segmentte görülmektedir (21). Venöz stenozlar, endotelial ve fibromusküler hiperplazi ile ilişkilidirler (22,23). Greft içi stenozlar da benzer patolojik süreçlerle, özellikle greft-ven ve greft-arter anastomozlarında veya diyaliz sırasında yapılan kanülasyon alanlarında oluşmaktadır. Greft içi stenozlar anastomotik bölgede intimal hiperplazi, greft içinde ise psödotima formasyonu ve fibroblastik reaksiyon ile karakterizedirler (1,22,23). Greft ve drenaj veni stenozları, vasküler akseste disfonksiyona neden olmaları yanında, daha

sonra venöz basınçta artış ile, akses kayıplarına neden olabilecek trombozlara yol açabilmektedirler. Bu nedenle, vasküler akses kaybedilmeden tarama yöntemleri ile saptanıp, biran önce tedavi edilmelidirler. Tromboz gelişen akseslerde, altta yatan venöz stenozlar tedavi edilmediklerinde hızlı bir şekilde retromboz oluşmaktadır (1,24,25).

Santralde ise, daha önceden diyaliz amaçlı geçici veya kalıcı subklavyan kateterizasyon yapılan olgularda subklavyan venede, brakiosefalik venlerde veya vena kava superior' da venöz stenoz patolojiler karşımıza çıkabilmektedir (**Resim 4**). Son 30 yıldır, kalıcı hemodiyaliz amaçlı subklavyan kateterizasyonlar oldukça popüler bir yaklaşım olmuştur(9). Çünkü, akut komplikasyon oranı düşüktür ve kateter takılma işlemi kolay uygulanabilir(26). Subklavyan kateter takılması ile ilişkili akut komplikasyon oranı % 7 olarak bildirilmektedir(27,28). Subklavyan ven ve brakiosefalik ven stenoz patolojileri, geçici veya kalıcı diyaliz amaçlı subklavyan ven kateterizasyonlarının geç komplikasyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Çeşitli çalışmalarda, bu komplikasyon oranının % 40-50 olduğu bildirilmektedir (29,9,30). Muhtemelen, stenozların gelişimi kollateral oluşumuna izin verecek kadar yavaşdır. Bu komplikasyon genellikle, aynı taraf ekstremiteye kalıcı bir vasküler akses (AVF veya AV greft) oluşturulduktan sonra kendini klinik olarak göstermektedir. Akses oluşturulmasını takiben ekstremitenin venöz akım oranı artacağından, kollateraller bu artmış akımı yeterli olarak drene edemeyeceklerdir. Hastaların şikayetleri, aynı taraf kolda ağrılı ödem ile karakterizedir. Bu lezyonlar, aynı zamanda ipsilateral vasküler akses varsa, venöz drenaj engellediklerinden akses disfonksiyonuna ve trombozuna yolaçabilirler. Bu nedenle hastalarda, venöz hipertansiyona ait klinik bulgular yanında akses disfonksiyonu da mevcut olabilir (1,9).

Subklavyan ven ve brakiosefalik venleri ilgilendiren santral venöz stenozların patogenezi karmaşık gibi görülmektedir. Hemodiyaliz hastalarında, ekstremitede oluşturulan vasküler aksesler venöz akımı artırarak, anatomik darlıklarda türbülansa neden olmaktadır. Bu alanlarda trombüs depozisyonları, intimal hiperplazi ve perivenöz fibrozis gelişmektedir. Eğer olguya daha önceden kateter takılmışsa, bu kateter takılma düzeyindeki subklavyan venedeki travma alanları türbülans oluşumu için potansiyel alanlar oluşturmaktadır (31). Yani, aynı taraf ekstremitede ki akses varlığı ve subklavyan kateterizasyona bağlı travma birbirinin etkisini arttıracak şekilde subklavyan ven stenozlarına neden olmaktadır. Ancak, aynı tarafta akses bulunmayan olgularda da subklavyan stenozlarına rastlanması, akses oluşturulduktan sonra klinik bulguların ortaya çıkışı, sadece subklavyan kateter takılmasına bağlı

vasküler travmanında stenoz gelişiminde tek başına rol oynayabileceğini düşündürmektedir.

Venöz stenozların tedavisinde cerrahi ve perkütan girişimsel opsiyonlar bulunmaktadır. Cerrahi olarak yapılan revizyon işlemleri, patch anjioplasti ve interpozisyon greft plasmanıdır. Bu uygulamaların, kümülatif patensi oranları kabul edilebilir düzeyde olmasına karşın, her cerrahi girişimde venöz bir segmentin kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle birkaç revizyon işleminden sonra revizyon için kullanılacak ven bulunamayacak ve başka bir yerde akses oluşturma yollarının aranması gerekecektir. Bu nedenle, perkütan tedavi yöntemleri iyi bir alternatif oluşturmaktadır. Venöz stenozların tedavisinde uygulanan girişimsel radyolojik işlemler, perkütan transluminal anjioplasti (PTA) ve stent implantasyonu prosedürlerini kapsamaktadır. PTA işlemi cerrahiye göre daha az zaman alıcı bir işlemdir, çalışılan vasküler yapılar daha az travma oluşturmaktadır, hasta için stresi az olan bir yöntemdir ve komplikasyon oranı düşüktür. Perkütan yöntemlerin diğer bir avantajı ise, restenoz olan aynı lezyona yapılan tekrarlayan girişimlerin aynı patensi oranına sahip olmasıdır (33), ancak cerrahi işlemlerde patensinin her girişimden sonra azaldığı bildirilmektedir (34). Periferik venöz stenozlarda, perkütan yöntem olarak yalnız başına PTA önerilmektedir (**Resim 3**), stent kullanımının patensiyi belirgin arttırmadığı gibi maliyet artışına neden olduğu görüşü vardır (1,35). Bunun yanında stentler periferik venlerde kullanıldığında, diyaliz iğnelerinin kanülasyonu sonucu zarar görebilmektedirler (1). Stent kullanımının, hemodiyaliz kateterleri ile ilişkili santral venöz stenozlarda oldukça önemli bir rolü vardır (**Resim 4**) (36,37,38). Bunun nedenleri şöyle sıralanabilir; santral venöz stenozların tedavisinde cerrahi tedavilerin uygulanabilirliği ve pratikliği sınırlıdır, geniş çaplı stent uygulamaları ile restenoz riski indirgenebilir. Restenozlar arteriyel ve venöz tüm stentlerde oluşabilir. Ancak intimal hiperplazinin restenozlardaki oynadığı rol, santral venlerde uygulanan stentlerin geniş çaplı olması nedeniyle daha az önem taşır (1).

Periferik venöz stenozların PTA ile tedavi edilmesinden sonraki 6 aylık patensi oranları % 57-76' dır (34,39,40,41). Santral venöz stenozlarda ise, yalnızca PTA yapılan olgularda 6 aylık patensi oranları %29-50 gibi nispeten düşük seviyelerdedir (42,31). PTA ve metalik stent implantasyonunun kombine edildiği ve restenozlarda tekrarlayan girişimler yapılan olgularda sonuçlar oldukça iyi olarak görülmektedir, patensi oranları 6 aylık dönemde %97-100' dür (37,38).

Hemodiyaliz Vasküler Erişim Yolu İroni bozlarında Perkütan Yaklaşımlar :

Venöz stenozların saptanması ve tedavisi için

yapılan tüm çabalara karşın, akses trombozları yine de gelişmektedir.

Arteriovenöz greftlerin veya fistüllerin trombozlarının tedavisinde kullanılan cerrahi yöntemler, basit trombektomi ve trombektomi ile birlikte revizyonu kapsamaktadır.

Son yıllarda, hemodiyaliz akseslerinin trombotik komplikasyonlarının tedavisinde bir çok perkütan prosedür tanımlanmıştır. Bu prosedürler cerrahi trombektomi ve revizyona göre pek çok avantaj sağlamaktadırlar. Bunlardan ilki ve en önemlisi, perkütan tekniklerin uygulanması ile hastanın defalarca hastaneye yatmaları engellenerek psikolojik morbiditenin ve masrafların azalmasına sağlanmış olmasıdır. Bu prosedürler, akses yetmezliğinin olduğu aynı gün uygulanabilirler ve hastanın diyaliz takvimini etkilemezler. Ek olarak girişimsel radyolojik olarak perkütan tedavi sonrası doğrudan fistülografi yapılabildiğinden tedavinin başarısı hemen değerlendirilebilir. Yapılacak fistülografinin diğer bir avantajı ise, tromboza neden olan altta yatan patolojinin ortaya konması ve buna göre gerekli tedavi prosedürlerinin planlanmasının yapılabilmesidir.

Tablo 1' de diyaliz vasküler akseslerinde trombotik komplikasyonlarda yapılan perkütan tedavi yöntemleri listelenmiştir.

Farmakolojik trombolizis, streptokinaz, ürokinaz ve t-pa gibi trombolitik enzimlerin kullanılarak tromboze akseslerde akımın yeniden sağlanması için kullanılan perkütan tekniktir. En sık komplikasyon hemoraji olup, en ciddi pulmoner emboli ve distal arteriyel embolizasyondur.

Farmakomekanik trombolizis, trombolitik enzimlerin trombüs içine verilmesi ile birlikte tromboze akses içine yerleştirilen kateterle trombüsün mekanik olarak masere edilmesinin bir kombinasyonu olarak kullanılan tekniktir (**Resim 5**). Bu manevralar, simültane perkütan transluminal anjioplasti ile kombine edildiğinde, total trombolitik ajan dozu azaltılabilir ve venöz stenozların giderilmesi ile patensi oranları artar.

Mekanik trombolizis yönteminde ise trombüs, mekanik olarak masere edilip parçalanır ve aspire edilir. Bu yöntem için özel dizayn edilmiş çeşitli cihazlar bulunmaktadır. Bu teknik hastayı trombolitik ajanların komplikasyonlarından ve masraflardan kurtarmaktadır. Ancak mekanik trombektomi cihazlarının bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu cihazların bazıları 8 French gibi büyük çaplara sahiptir ve kıvrımlı vasküler yapılarda uygulama oldukça zordur. Aynı zamanda, bu teknik hemolize neden olmakta ve büyük miktarlarda kan aspire edilmesini gerektirmektedir. Zaten kronik anemik olan hemodiyaliz hastalarında bu komplikasyonlar tolere edilemeyebilir. Bu prosedürün

diğer önemli komplikasyonu, parçalanmış trombus parçalarının pulmoner emboliye neden olabilmesidir (1).

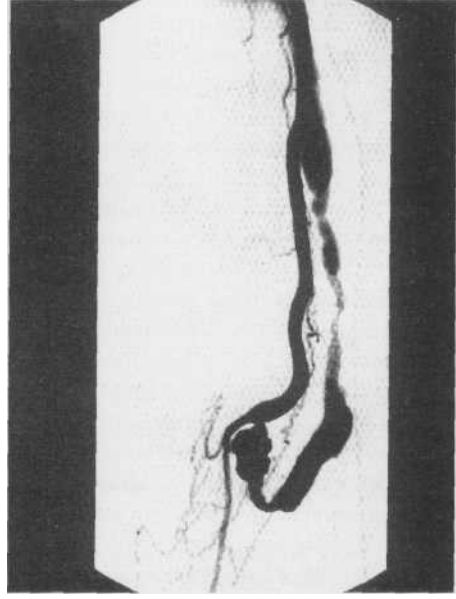
Kateter Komplikasyonlarında Perkütan Tedavi:

Kateter takılması sırasında ve sonrasında kateterlerde gelişen ve disfonksiyona neden olan komplikasyonlar; pnömotoraks, hemotoraks, hava embolisi, sinir yaralanmaları, kateter malpozisyonları, kateter retraksiyonları, arter ponksiyonlarına bağlı psödoanevrizma gelişimi, kateter trombozları, kateter çevresinde fibrin kılıf gelişimi olarak sayılabilir.

Hemodiyaliz amaçlı geçici veya kalıcı kateter takılmasını takiben gelişen akut dönem komplikasyonlarından malpozisyon, retraksiyon, kateter 'pinch off', rehber telin kateter içinde kalması gibi durumlarda, skopi eşliğinde femoral ven yaklaşımıyla vasküler kement kullanımı oldukça başarılı bir yöntemdir (1).

Ayrıca, kateter çevresinde fibrin kılıf gelişimi saptandığında, vasküler kement yardımıyla fibrin kılıfın kolayca kateter çevresinden sıyrılarak uzaklaştırılması sağlanabilir (**Resim 6**).

Kateter içi trombus gelişimi olduğunda ise, trombolitik ajanlarla veya mekanik trombektomi yöntemleriyle girişimsel radyolojik prosedürler uygulanabilir.



Resim 1 a: Brakiobazilik greftinde disfonksiyon olan olgunun anjiyografik incelemesinde, greft içi ve venöz anastomoz düzeyinde yüksek dereceli stenozlar izleniyor (küçük oklar). Ayrıca, arter-greft anastomozu komşuluğunda psödoanevrizma saptandı (açık ok).

Tablo 1: Tromboze Diyaliz Vasküler Akseslerinde Perkütan Tedavi Yöntemleri

1. Farmakolojik Trombolizis

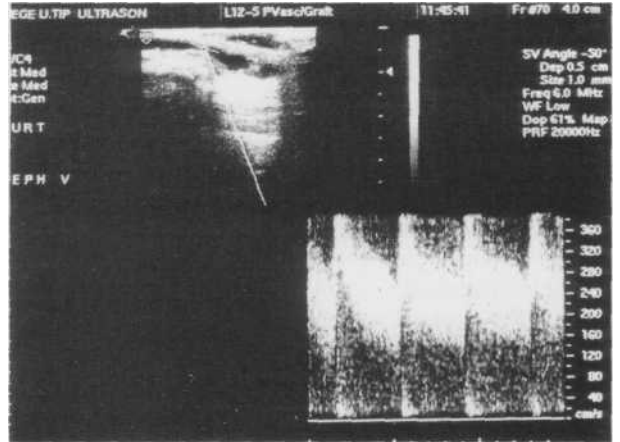
- 1 Streptokinaz
- 1 Ürokinaz
- 1 t - PA

2. Farmakomekanik Trombolizis

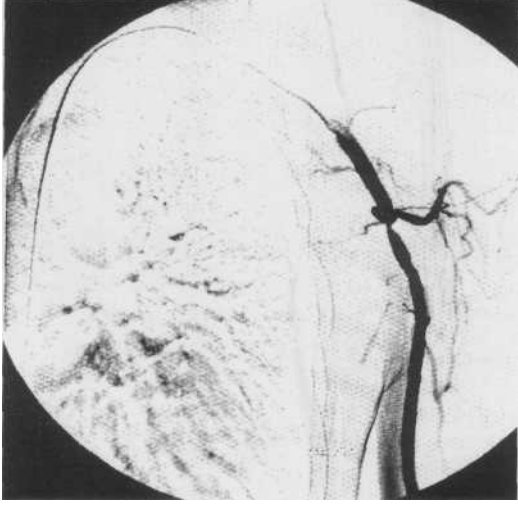
- 1 Ürokinaz + Kateter maserasyonu
- 1 Ürokinaz (Pulse Spray)

3. Mekanik Trombolizis

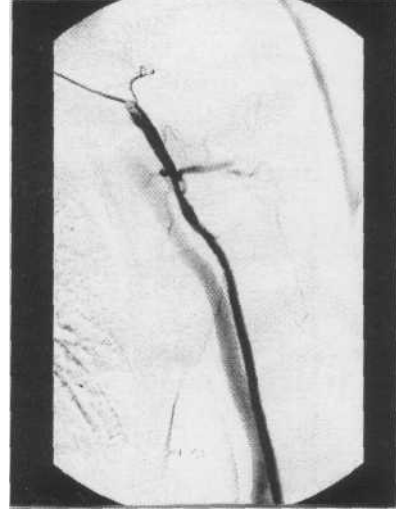
- 1 Trerotola Trombektomi Cihazı
- 1 Tract Wright Kateteri
- 1 Saline - Pulse Spray
- 1 Balon - Kateter Trombektomi
- i Hidrodinamik Trombektomi
- i Amplatz Trombektomi Cihazı



Resim 1 b: Olgunun RDUS ile incelenmesinde, anjiyografide görülen stenotik segmentlerde yüksek hızlı türbülanslı akım örnekleri görülüyor.



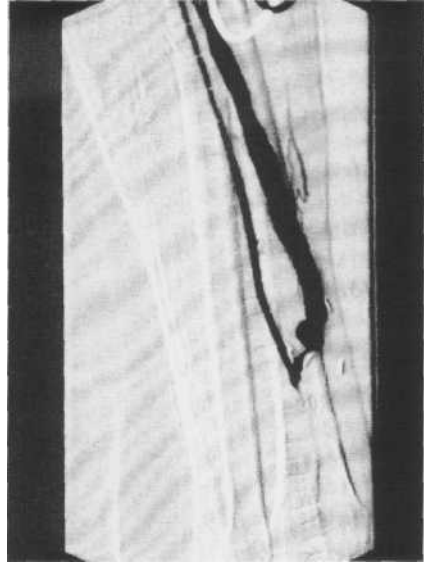
Resim 2 : Sol kolda disfonksiyone AV fistülü olan olgu.
a: Arteriogramlarda, aksiller arterde yüksek dereceli stenotik bir segment izleniyor (ok).



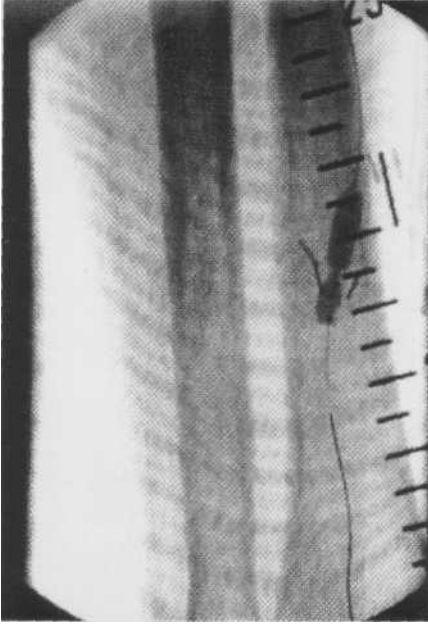
Resim 2 c: PTA sonrası alınan kontrol anjiogramda, stenotik segmentin tam dilate olduğu görülmekte.



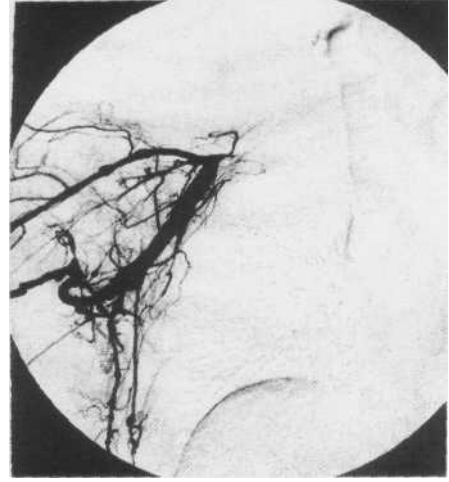
Resim 2 b: Fistül disfonksiyonuna neden olan bu stenotik arteriyel segment balonla dilate ediliyor.



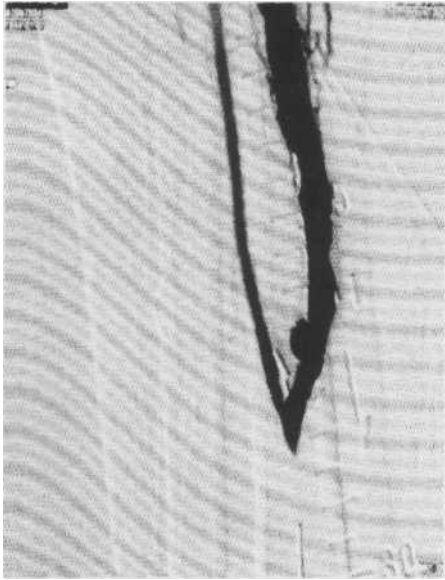
Resim 3: a: Radiosefalik nativ AV fistülü olan ve disfonksiyon nedeniyle incelenen olguda, drenaj veninde stenoz (oklar) ve poststenotik segmentte dilatasyon (küçük ok) izleniyor.



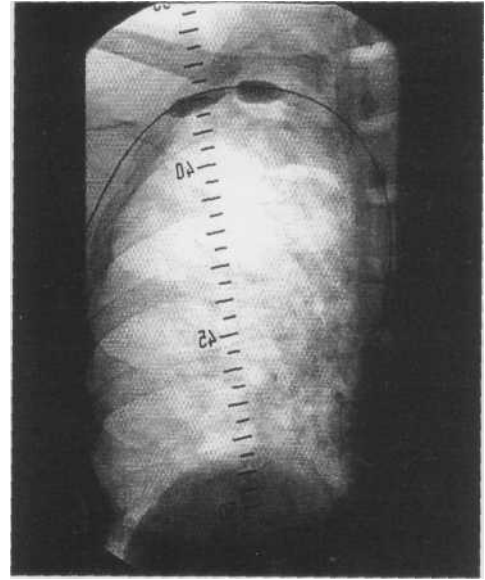
Resim 3 b: Stenotik segmentin balon ile dilatasyonu yapılmakta (PTA).



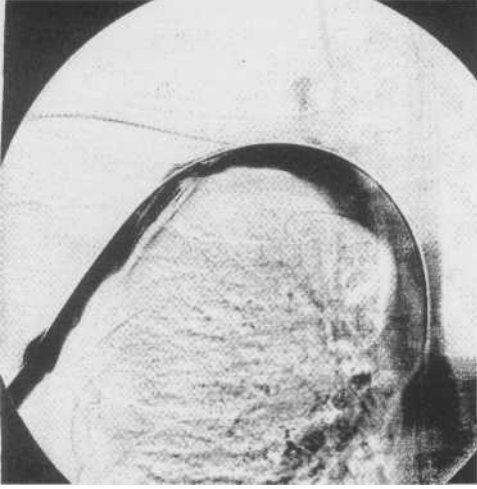
Resim 4 a: Daha önce subklavyan kateterizasyon uygulanan olguda, sağ kolda ödem şikayetleri olması üzerine yapılan venogramlarda; sağ subklavyan vende kronik oklüzyon (açık ok) ve multipl venöz kollateraller izleniyor.



Resim 3 c: PTA sonrası kontrol anjiogramda, stenotik venöz segmentte yeterli dilatasyonun sağlandığı görülüyor.



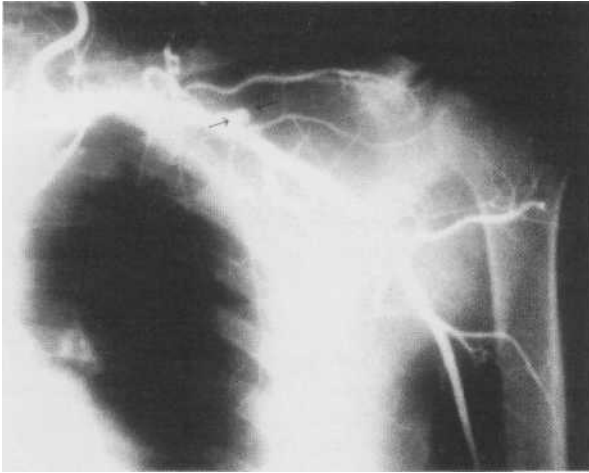
Resim 4 b: Oklüde venöz segment rekanalize edildikten sonra, PTA işlemi ile dilatasyon yapılıyor.



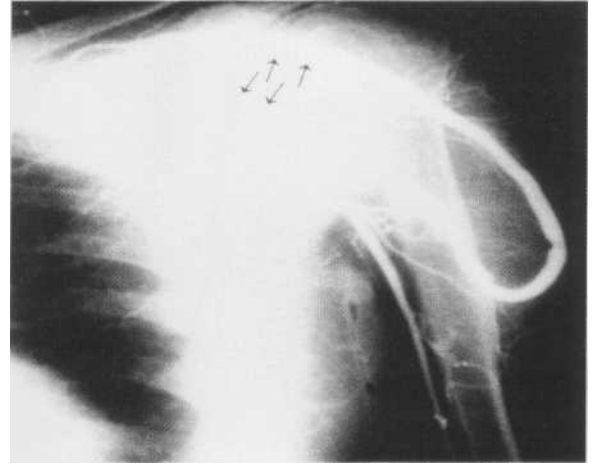
Resim 4 c: PTA ve stent implantasyonu sonrası, subklavyan ven %100 dilate edilmiş ve kollateral venöz doluşlar artık görülüyor.



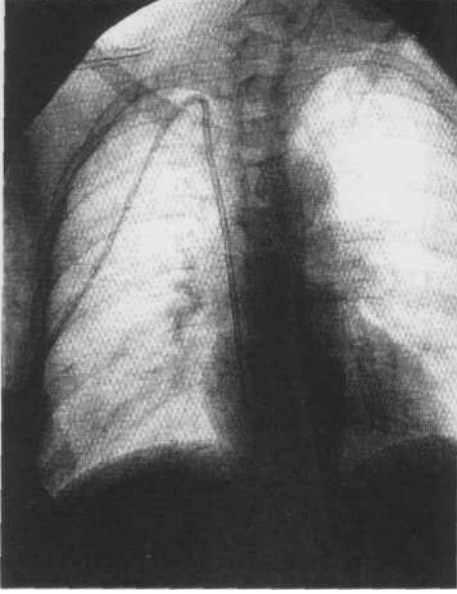
Resim 5 b: İntragreft ürokinaz infüzyonu ve mekanik trombektomi işlemleri sırasında greftin rekanalize olmaya başladığı izleniyor (oklar).



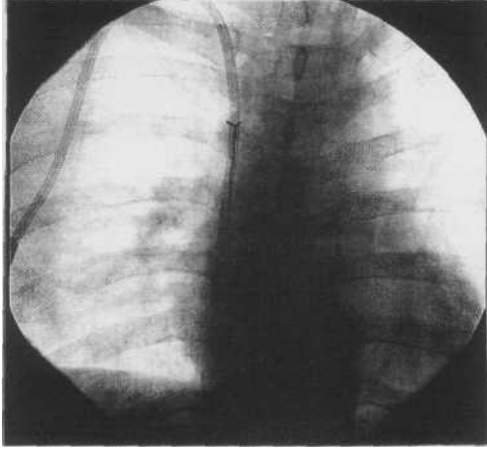
Resim 5 a: Aksiller arterovenöz greft trombozu ve perkütan tedavi işlemi, a: Diagnostik amaçlı yapılan arteriogramlarda, greftin tam tromboze olduğu ve sadece arteriyel uçta güdük şeklinde doluş gösterdiği izleniyor (ok).



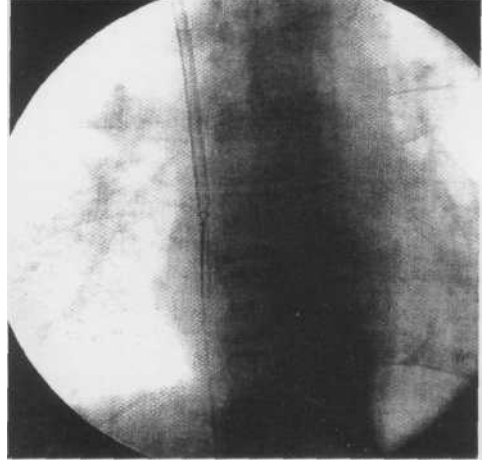
Resim 5 c: Greft lümeninin, perkütan trombolitik işlemler sonucu tam rekanalize edildiği görülmekte (oklar).



Resim 6: Diyaliz kateteri çevresinde oluşan fibrin kılıfın, vasküler kement ile uzaklaştırılması işlemi, a: Sağ subklavyan ven içinde hemodiyaliz kateteri görülmekte (oklar).



Resim 6 b-c: Vasküler kement (çift ok) ile kateter yakalandıktan sonra, yukarı ve aşağı sıyırma işlemleri ile fibrin kılıf kateter çevresinden uzaklaştırılıyor.



Resim 6 b-c: Vasküler kement (çift ok) ile kateter yakalandıktan sonra, yukarı ve aşağı sıyırma işlemleri ile fibrin kılıf kateter çevresinden uzaklaştırılıyor.

KAYNAKLAR

1. Trerotola OS, Scheel PJ, Zibari GB, McDonald JC. Hemodialysis access management. In: Trerotola OS and Savader JS. Venous Interventional Radiology with Clinical perspectives. New York, Thieme. 1996.
2. Middleton WD, Picus DD, Marx MV, Melson GL. Color Doppler Sonography of hemodialysis Vascular access: Comparison with angiography. AJR 152:633-639, March 1989.
3. Shackleton CR, Taylor DC, Buckley AR, et al. Predicting failure in polytetrafluoroethylene vascular access grafts for hemodialysis: a pilot study. Can J Surg. 1987Nov;30(6):442-4.
4. Dousset V, Grenier N, Douws C, et al. Hemodialysis grafts: color Doppler flow imaging correlated with digital subtraction angiography and functional status. Radiology. 1991 Oct;181(1):89-94.
5. Kottle SP, Gonzalez AC, Macon EJ, Fellner SK. Ultrasonographic evaluation of vascular access complications. Radiology. 1978 Dec;129(3):751-4.
6. Strauch BS, O'Connell RS, Geoly KL, et al. Forecasting thrombosis of vascular access with Doppler color flow imaging. Am J Kidney Dis.1992Jun;19:554-7.
7. Rittgers S, Garcia-Valdez C, McCormick J, Posner M. Noninvasive blood flow measurement in expanded polytetrafluoroethylene grafts for hemodialysis access. J Vase Surg. 1986 Apr;3(4):635-42.
8. Sands J, Young S, Miranda C. The effect of Doppler flow screening studies and elective revisions on dialysis access failure. ASAIO J. 1992 Jul-Sep;38(3):M524-7.
9. Surrat RS, Picus D, Hicks ME, Darcy MD, Kleinhoffer M, Jendrisak M. The importance of preoperative evaluation of the subclavian vein in dialysis access planning. AJR Am J Roentgenol 1991; 156: 623-625.
10. Patel MC, Berman LH, Moss HA, McPherson S J. Subclavian and internal jugular veins at Doppler US: abnormal cardiac pulsatility and respiratory phasicity as

- a predictor of complete central occlusion. *Radiology*. 1999May;211(2):579-83.
11. England RE, Jackson A. Imaging of dialysis access: a review of 67 failing fistulas investigated by intravenous digital subtraction angiography. *Br J Radiol*. 1993 Jan;66(781):32-6.
 12. Baum S. Abram's Angiography, Vascular and interventional radiology. Lipincott-Raven Publishers. 1998.
 13. Haskal JZ, Leen VH, Thomas-Hawkins C, Shlansky-Goldberg RD, et al. Transvenous removal of fibrin sheaths from tunneled hemodialysis catheters. *AJR* 1999; 173 (4): 1023-7.
 14. Kwun KB, Schanzer H, Finkler BA, et al. Hemodynamic evaluation of angioaccess procedures of hemodialysis. *Vase Surg* 1979;13:170-177.
 15. Valji K, Hye RJ, Robert AJ, et al. Hand ischemia in patients with hemodialysis access grafts: angiographic diagnosis and treatment. *Radiology*. 1995 Sep;196(3):697-701.
 16. Berkoben M, Schwab SJ. Hemodialysis vascular access. In: Henrich WL. Principles and Practice of Dialysis. Second edition, Baltimore, Maryland / USA, Williams & Wilkins. 1999.
 17. Zibari GB, Rohr MS, landreneau MD, et al. Complications from permanent hemodialysis vascular access. *Surgery*. 1988 Oct;104(4):681-6.
 18. Ballard JL, Bund TJ, Malone JM. Major complications of angioaccess surgery. *Am J Surg*. 1992 Sep;164(3):229-32.
 19. Mattson WJ. Recognition and treatment of vascular steal secondary to hemodialysis prostheses. *Am J Surg*. 1987 Aug; 154(2): 198-201.
 20. Anderson CB, Etheredge EE, Harter HR, et al. Blood flow measurements in arteriovenous dialysis fistulas. *Surgery*. 1977 Apr;81(4):459-61.
 21. Schwab SC, Raymond JR, Saeed M, et al. Prevention of hemodialysis fistula thrombosis. Early detection of venous stenoses. *Kidney Int*. 1989 Oct;36(4):707-11.
 22. Palder SB, Kirkman RL, Whitemore AD, et al. Vascular access for hemodialysis: patency rates and results of revisions. *Ann Surg* 1985;202(2):235-239.
 23. Bone GE, Pomajzl MJ. Management of dialysis fistula thrombosis. *Am J Surg* 1979;178:901-906.
 24. Davis GB, Dowd CF, Bookstein JJ, Maroney TP, Lang EV, Halasz N. Thrombosed dialysis graft: efficacy of intrathrombic deposition of concentrated urokinase, clot maceration, and angioplasty. *AJR Am J Roentgenol* 1987;149: 177-181.
 25. Smith TP, Cragg AH, Castaneda F, Hunter DW. Thrombosed PTFE hemodialysis fistulas: salvage with combined thrombectomy and angioplasty. *Radiology* 1989; 171:507-508.
 26. Anderson JT, Gammelgaard J, Nielson LM, Clausen E. Subclavian vein catheterization for acute and chronic hemodialysis: a safe temporary vascular access. *Int Urol Nephrol* 1986;18:327-332.
 27. Vanherweghem JL, Cabulet P, Dhane M, et al. Subclavian vein thrombosis: a frequent complication of subclavian vein cannulation for hemodialysis. *Clin Nephrol*. 1986 Nov;26(5):235-8.
 28. Vanholder R, Lameire N, Verbanck J, et al. Complications of subclavian catheter hemodialysis: a 5 year prospective study in 257 consecutive patients. *Int J Artif Organs*. 1982 Sep;5(5):297-303.
 29. Barret N, Spencer S, Mclvor J, Brown EA. Subclavian stenosis: a major complication of subclavian catheters. *Nephrol Dial Transplant* 1988;3:423-425.
 30. Schillinger F, Schillinger D, Montagnac R, Milcent T. Post-catheterization venous stenosis in hemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. *Nephrologie*. 1992; 13 (3):127-33.
 31. Glanz S, Gordon DH, Lipkowitz GS, et al. Axillary and subclavian vein stenosis: percutaneous angioplasty. *Radiology*. 1988 Aug;168(2):371-3.
 32. Bander SJ, Schwab SJ. Central venous angioaccess for hemodialysis and its complications. *Semin Dial* 1992;5 (2):121-128.
 33. Beathard G. Percutaneous transvenous angioplasty in the treatment of vascular access stenosis. *Kidney Int* 1992; 42: 1390-1397.
 34. Etheredge EE, Haid SD, Maeser MN, Sicard GA, Anderson CB. Salvage operations for malfunctioning PTFE hemodialysis access grafts. *Surgery* 1983; 94 (3):464-470.
 35. Beathard G. Gianturco self-expanding stent in the treatment of stenosis in dialysis access grafts. *Kidney Int* 1993; 43: 872-877.
 36. Kovalik EC, Newman GE, Suhocki P, Knelson M, Schwab SJ. Correction of central venous stenoses: use of angioplasty and vascular Wallstents. *Kidney Int* 1994;45:1177-1181.
 37. Haage P, Vorwerk D, Piroth W, Schuermann K, Guenther RW. Treatment of hemodialysis-related central venous stenosis or occlusion: Result of primary Wallstent placement and follow up in 50 patient. *Radiology* 1999;212:175-180.
 38. Mickley V, Görlich J, Rilinger N, Storck M, Abendroth D. Stenting of central venous stenoses in hemodialysis patients: long-term results. *Kidney Int* 1997;51:277-280.
 39. Glanz S, Gordon D, Butt K, Hong J, Lipkowitz G. The role of percutaneous angioplasty in the management of chronic hemodialysis fistulas. *Ann Surg* 1987; 206(6): 777-781.
 40. Saeed M, Newman GE, Mccan RL, Sussman SK, Braun SD, Dunnick NR. Stenoses in Dialysis Fistulas: Treatment with Percutaneous Angioplasty. *Radiology* 1987; 164:693-697.
 41. Kanterman RY, Vesely TM, Pilgram TK, Guy BW, Windus DW, Picus D. Dialysis access grafts: Anatomic Location of Venous stenosis and Results of Angioplasty. *Radiology* 1995; 195:135-139.
 42. Beathard G. Percutaneous transvenous angioplasty in the treatment of vascular access stenosis. *Kidney Int* 1992; 42: 1390-1397.