

# Periferik Arteriyel ve Venöz Trombozların Tedavisinde Girişimsel Radyoloji

Halil Bozkaya<sup>1</sup>, Ali Koçyiğit<sup>2</sup>

## ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Fibrinolitik ilaçlar
- Periferik Arter Trombozlarında Girişimsel Radyoloji
- Kateter Aracılı Trombolitik Tedavi
- Perkütan Tromboaspirasyon ve Mekanik Trombektomi
- Periferik Venöz Trombozlarda Girişimsel Radyoloji

## Giriş

Alt ekstremitte arteriyel ve venöz tromboz ve tromboembolik olaylar klinik pratikte önemli bir mortalite ve morbidite nedenidir. Tromboembolide klasik tedavi yöntemi cerrahi tromboembolektomidir. Ancak son yıllarda teknolojiye paralel olarak gelişen fibrinolitik ilaçlarla yapılan perkütan trombolitik tedavi ve mekanik trombektomi yöntemleri giderek artan oranda klinik uygulamaya girmiştir ve cerrahiye yakın ve bazı durumlarda cerrahiye üstün sonuçlar alınmaktadır [1, 2]. Bu yazıda alt ekstremitte arteriyel tromboemboli ve venöz trombozda girişimsel tedavide kullanılan ilaçlar ve mekanik trombektomi yöntemleri ve klinik uygulamalar literatür bilgileri ve klinik deneyimlerimiz ışığında anlatılacaktır.

### A. Fibrinolitik İlaçlar

Damar içinde oluşan pıhtının en büyük protein komponenti olan fibrin, fibrinojenin

trombin tarafından parçalanmasıyla oluşur. Normal koşullarda fibrin otomatik olarak plazminojenin aktifleşmesiyle oluşan plazmin tarafından parçalanır. Fibrinolitik sistemin inhibisyonu da plazminojen aktivatör inhibitörleri (başlıca plazminojen aktivatör inhibitörü -1) ve plazmin inhibitörleri (başlıca  $\alpha 2$  antiplasmin) tarafından sağlanır [3]. Bu dengenin bozulduğu durumlarda damar içi tromboz oluşur.

Fibrinolitik tedavi, plazminojen aktivatörlerinin intravenöz, intraarteriyel veya doğrudan pıhtı içine verilmesiyle aktifleştirilen plazminin pıhtı içindeki temel bileşen olan fibrini parçalamasıyla gerçekleşir. **Trombolitik tedavinin etkinliği trombolitik ajanın trombüle temasına bağlıdır. Trombolitik ajan trombüs yüzeyiyle ne kadar fazla temas ederse lizis o kadar artar** [3]. Bu amaçla ajanın direkt trombüle temasını arttıran endovasküler tedavi teknikleri geliştirilmiştir.

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

✉ Halil Bozkaya • halilbozkaya@yahoo.com

## B. Periferik Arteriyel Tromboemboli Tedavisinde Girişimsel Radyoloji

Periferik arterlerin akut oklüzyonları yeterli kollateral akım yoksa ekstremitayı tehdit eden ciddi iskemiyeye neden olur. Bu hastalarda arteriyel akımın acil revaskülarizasyonu gerekir. Akut arter trombozlarının geleneksel tedavisi cerrahidir. Ancak gelişen tekniklere rağmen cerrahi tedavinin mortalite ve morbiditesi halen yüksektir. Trombolitik tedavi akut bacak iskemisine neden olan nativ arter ve greft trombozlarında uzun yıllardır kullanılmakta olan etkinliği kanıtlanmış cerrahiye alternatif nispeten daha güvenli bir tedavi yöntemidir [1, 2]. **Akut arteriyel trombozlarda kullanılan endovasküler teknikler; kateter aracılı trombolitik infüzyonu (farmakolojik tromboliz), kateter aracılı trombüs aspirasyonu, mekanik trombektomi, mekanik trombektomiyle birlikte trombolitik infüzyonu (farmakomekanik tromboliz) ve bunların kombinasyonunu içerir.**

### 1. Trombolitik Tedavi Endikasyonu ve Kontrendikasyonları

Trombolitik tedavinin başlıca endikasyonu akut bacak iskemisine neden olan akut arter trombozlarıdır. Akut bacak iskemisi (ABI) potansiyel olarak ekstremita kaybına neden olan bacak perfüzyonunun ani kaybı olarak tanımlanır. Kronik periferik arter hastalığı zemininde olabildiği gibi travma, diseksiyon ve anevrizma gibi nedenlerle de oluşabilir.

**Bulguların ortaya çıkmasından itibaren ilk 24 saat hiperakut dönem, 1-14. günler arası akut dönemdir [4]. Trombolitik tedavi bu hiperakut ve akut dönemlerde endikedir.** Klinik olarak geri dönüşümsüz doku ve sinir hasarı oluşmadan kurtarılabilir canlı doku varken tedaviye başlanmalıdır. Trombolitik tedavinin diğer endikasyonları arasında cerrahi bypass greftlerin trombozları, endovasküler işlem esnasında gelişen tromboemboliler ve kronik oklüzyonların açılmasında emboli riskini azaltma amaçlı tromboliz sayılabilir (Tablo 1) [4, 5]. Trombolitik tedavinin kontrendike olduğu durumlar hemoraji riskiyle ilişkilidir ve Tablo 2’de belirtilmiştir [6, 7].

**Tablo 1: Trombolitik tedavinin endikasyonları**

- Akut bacak iskemisine neden olan akut arter trombozu
- Cerrahi bypass greftlerin akut trombozu
- Endovasküler işlem esnasında gelişen tromboemboliler
- Kronik stenooklüziv patolojilerin endovasküler tedavisine başlamadan önce akut tromboz varlığında

**Tablo 2: Trombolitik tedavinin kontrendike olduğu durumlar**

- |         |  |
|---------|--|
| Mutlak  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktif kanama (normal menstruel kanama hariç)</li> <li>- Kontrol edilemeyen şiddetli hipertansiyon</li> <li>- Kraniyal cerrahi, kanama ya da travma (son 3 ay içinde)</li> <li>- İskemik strok (son 3 ay içinde)</li> <li>- Kompartıman sendromu</li> </ul>                |
| Rölatif | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktif kanama (son 1 ay içinde)</li> <li>- Kraniyal cerrahi, travma, iskemik strok (&gt; 3 ay uzun süre önce)</li> <li>- Hamilelik</li> <li>- GIS kanaması</li> <li>- Majör cerrahi (&lt; 10 gün)</li> <li>- Yaşam beklentisi 1 yıldan kısa maligniteli olgular</li> </ul> |

GIS: Gastrointestinal sistem

### 2. İşlem Hazırlığı

İşleme başlamadan önce klinik tanıyı doğrulamak için radyolojik incelemeler gerekir. Ekstremita akut arter tıkanıklarının tanısında ilk tercih Doppler US incelemesidir. Doppler US tarama amaçlı ve vasküler patolojiyi ekartasyonda değerlidir. Ancak tedavi planlamasında anjiyografik tetkikler gereklidir. Klinik pratikte en sık tercih edilen modalite BT anjiyografidir (BTA). Çok kesitli BT teknolojisindeki ilerlemeyle tanısız amaçlı dijital subtraksiyon anjiyografisi (DSA)’nin yerini BTA almıştır. Böbrek fonksiyonları bozuk olgularda kontrast nefropatisinden kaçınmak için MR anjiyografi

**Tablo 3: Trombolitik ajan ve infüzyon protokolleri**

- Ürokinaz.....	250,000 U/h ilk 2 saat
	120,000U/h sonraki 2 saat
	60,000 U/h 4. saat-ten sonra
- Alteplase (rt-PA)...	0,001-0,02 mg/Kg/ h
- Reteplase (r-PA)....	0,25-1,0 mg/h (maks: 20 U/24h)
- Tenecteplase (t-NK)....	1-5 mg/h

tercih edilebilir. DSA tedavi aşamasında hem tanısal hem de terapötik işlemlere kılavuzluk için kullanılmaktadır.

İşlem öncesi diğer tüm anjiyografik incelemelerde olduğu gibi hastanın kanama parametrelerine (protrombin zamanı, internasyonal ratio trombosit) ve böbrek fonksiyonlarına bakılmalıdır. Ancak burada kar zarar hesabı iyi yapılmalı ve işlemin gecikmesi ya da yapılamaması durumunda geri dönüşümsüz doku hasarının oluşacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

### 3. Vasküler Erişim Yolunun Sağlanması ve İşlemin Aşamaları

1. Arteriyel erişim yolu: Endovasküler tedavinin ilk basamağı uygun arteriyel erişim yolunun sağlanmasıdır. Trombolitik tedavilerde giriş yeri komplikasyonlarından kaçınmak için (hematom, psödoanevrizma vb.) arteriyel ponskiyonlarda US kılavuzluğu tercih edilmeli ve tek duvar ponskiyonu yapılmalıdır. Tromboze segmentin lokalizasyonuna göre antegrad ya da retrograd yönde, ipsilateral ya da kontralateral yaklaşımla gereken yol sağlanır.
2. Tanısal arteriografi: Vasküler girişim yolu sağlandıktan sonra ikinci aşama detaylı anatomik değerlendirme ve özellikle tromboze segmentin distalinde kalan açık arterlerin (distal run-off) belirlenmesi için yüksek kalitede tanısal anjiogramlar elde olunmasıdır.

3. Antikoagülasyon: Arteriyel girişim yolu sağlandıktan sonra heparinizasyona başlanmalıdır. Heparizasyon kateterizasyona bağlı yeni trombüs oluşumunu önlemek için gereklidir. Ancak trombolitik tedaviyle birlikte tedavi dozunda heparinizasyonun kanama komplikasyonunu arttırdığı gösterilmiştir [8]. Bu nedenle arteriyel kılıftan düşük dozda heparin infüzyonu (200-500 U/h) önerilmektedir.
4. Tromboze segmentin kılavuz telle geçilmesi: **Trombolitik tedavide teknik başarıyı belirleyen en kritik aşama floroskopi kılavuzluğunda tromboze arteriyel segmentin kılavuz tel ile geçilmesidir. İşlem başarısını belirleyen en önemli aşama budur. Kılavuz tel tromboze segmentten ne kadar kolay geçerse işlem başarısı o kadar yüksek olacaktır. Tromboze segment geçilemezse trombolitik tedavinin başarısı düşüktür [9].** Kılavuz tel ile geçildikten sonra tromboze segmentin içine trombolitik infüzyon kateteri ilerletilir. Uygun olan, kateterin delikli kısmının tüm tromboze segmenti kapsamasıdır. Trombüs uzunluğu delikli kısımdan uzunsa kateteri belli aralıklarla geri çekerek repoze etmek gerekir. İnfüzyon için genellikle bu işe özel 5-6F trombolitik infüzyon kateterleri kullanılır. Gerekirse düz bir katetere enjektör iğnesiyle eşit aralıklarla delik açılarak basit bir infüzyon kateteri oluşturulabilir. Günümüzde piyasada ultrasonik dalga yayarak trombolitik ajanın trombüs içine penetransını arttıran ya da trombüs içindeki trombolitik ajanın konsantrasyonunu arttırmak için distal ucu kapalı ya da balonlu çeşitli infüzyon kateterleri mevcuttur. Kateter uygun pozisyonda yerleştirildikten sonra cilde sabitlenir.
5. Trombolitik infüzyonu: Çok delikli infüzyon kateteri uygun pozisyonda yerleştirildikten sonra genellikle bir miktar bolus enjeksiyon (3-5 mg) yapılır. Sonrasında sürekli infüzyona devam edilir. Trombolitik tedavide kullanılan ajanlar ve infüzyon protokolleri **Tablo 3**'de özetlenmiştir [5].

Trombolitik ajanın infüzyonu için çeşitli teknikler geliştirilmiştir.

**Bölgesel intraarteriyel infüzyon;** Kate- ter tromboze segmentin içine girmeden proksi- mal lümen içine bırakılarak nonselektif infü- zyon yapılır.

**Intratrombüs infüzyon;** Kateter trombo- ze segmentin içine gömülür. En sık kullanılan teknik budur.

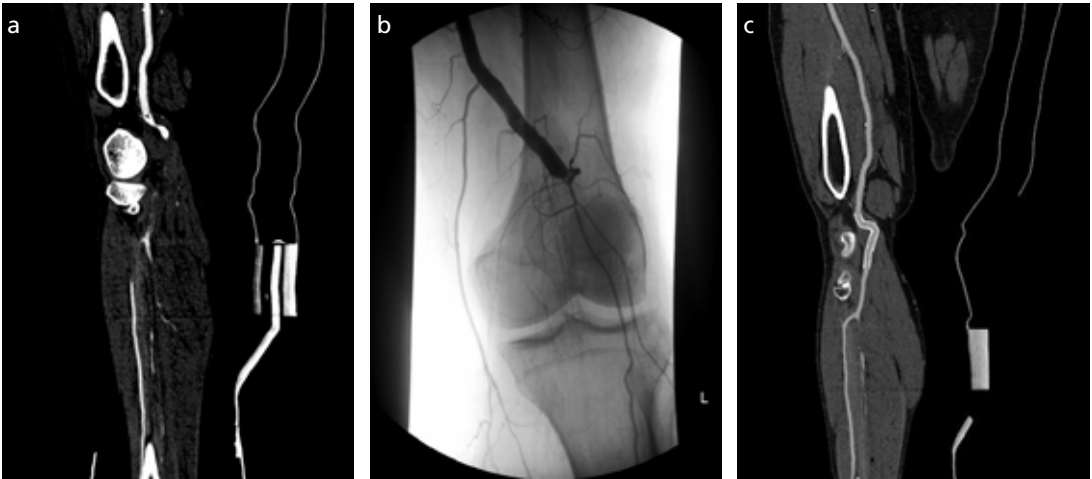
**Intratrombüs bolus (step by step in- füzyon);** Kateter tromboze segmentin en dis- taline ya da proksimaline gömülür, güçlü bir bolus enjeksiyon yapılır. Tromboliz sağlandık- ça kateter distale ilerletilir ya da proksimale çekilir.

**Güçlü periyodik infüzyon (pulse spray tekniği);** Kateter trombüsün içine gömülür, kısa aralıklarla güçlü infüzyonlar yapılarak trombüsün içinde yarıklar oluşturulur. Amaç trombolitik ajanın enzimatik temas yüzeyini arttırmaktır.

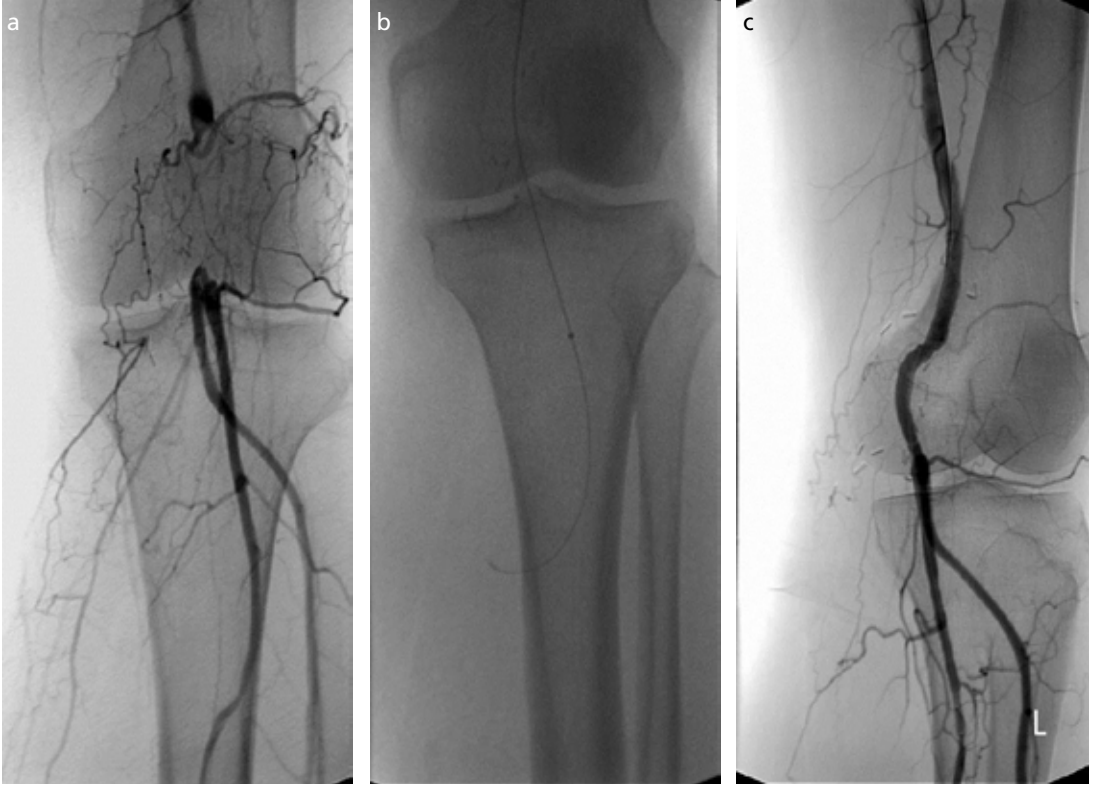
6. Takip ve kontrol: Trombolitik infüzyon tedavisi yapılan hastalar yoğun bakım koşullarında izlenmelidir. Hemorajik

komplikasyon yönünden sık hematokrit/ hemoglobin (Htc/Hb) bakısı yapılmalı, dissemine intravasküler koagülopati yö- nünden fibrin yıkım ürünleri işlem öncesi ve sonrası takip edilmelidir. Her 12-24 saatte bir anjiyografik kontroller yapılarak trombolitik ajanın dozu ve süresi ayarlan- ır. Anjiyografik olarak yeterli tromboliz sağlandığında infüzyon sonlandırılır. İn- füzyonu sonlandırmanın diğer nedenleri kanama komplikasyonu ve klinik durum- da kötüleşmedir. **Resim 1** ve **Resim 2**'de trombolitik tedavi yapılan olgu örnekleri izlenmektedir.

7. Trombozun nedeninin araştırılması ve tedavisi: Trombolitik tedaviyi takiben akut trombozun nedeni mutlaka araştı- rılmalı ve altta yatan lezyon tedavi edil- melidir. Bu, çoğunlukla darlığa neden olan aterosklerotik plaklardır. Kontrol anjiyografilerde sebat eden darlıklar stent implantasyonu ve perkütan transluminal anjioplasti (PTA) ile tedavi edilmelidir. Aksi takdirde tekrarlayan tromboz kaçınılmazdır. Tromboze neden olan steno- oklüziv patoloji tedavi edilmezse trom- bolitik tedavinin 2 yıllık patensisi %3,8 iken, tedavi edildiğinde patensi oranı %79'dur [10].



**Resim 1. a-c.** Popliteal arter anevrizması endovasküler yolla stent greft yerleştirilerek tedavi edilmiş 52y erkek olgu. (a) Sagittal reformat BTA görüntüde popliteal arter anevrizması nedeniyle yerleş- tirilmiş stent greftte akut total tromboz izlenmekte, (b) Trombolitik tedavi amacıyla elde olunan arteriografide popliteal akut tromboz mevcut ve distale opak geçişi izlenmiyor, (c) 12 saatlik kate- ter aracılı trombolitik infüzyonu sonrası popliteal stentin tamamen rekanalize olduğu izlenmekte.



**Resim 2. a-c.** Popliteal arter oklüzyonu nedeniyle cerrahi bypas yapılmış 63y erkek olgu. (a) Sol femoral arterden antegrad yönde vasküler erişim yolu açılarak elde olunan arteriografide nativ popliteal arter ve cerrahi bypass greft total tromboze, (b) Tromboze greft hidrofilik kılavuz tel yardımıyla kolaylıkla geçiliyor, (c) 8 saatlik kateter aracılı trombolitik infüzyonu sonrası kontrol arteriografilerde greft patensisi tam ve rezidü darlık yok.

**Tablo 4: Perkütan kateter aracılı trombolitik tedavinin komplikasyonları**

Periferik hemoraji	%1-25
Serebral hemoraji	%0-2,5
Kompartman sendromu	%1-10
Distal emboli	%1-5

**Trombolitik tedavinin etkinliği semptomların başlangıcından itibaren tedaviye kadar geçen süreyle ters orantılıdır. Bu süre kısaltıkça başarı oranı yükselir.** Yapılan birçok kontrollü randomize çalışmayla ilk 14 gün içinde yapılan trombolitik tedavilerin cerrahi tedavilere üstünlüğü kanıtlanmıştır [11]. 14 günden sonra üstünlük cerrahi tedavilere geçmektedir. Yine çalışmalarda kasık üstü trombozların (aortoiliyak arterler) kasık altı arterlere göre (femoropopliteal) trombolitik tedaviye daha iyi yanıt

verdiği gösterilmiştir [4, 12]. İşleme ilişkili komplikasyonların çoğu hemorajik komplikasyonlardır, **Tablo 4'**de özetlenmiştir [5].

### Perkütan Tromboaspirasyon Tedavisi

Arter trombozlarında kullanılan kateter aracılı diğer bir yöntem derin ven trombozlarında sık kullanılan tromboaspirasyon tekniğidir. Amaç trombüsün mekanik olarak lümenen uzaklaştırılmasıdır. Düşük maliyetli, nispeten hızlı ve kolay uygulanabilen bir yöntemdir. 6-8F geniş lümenli kılavuz kateterin arkasına 20-50 mL enjektörler bağlanarak tromboze lümenin içine girilerek güçlü bir şekilde manuel aspirasyon yapılır. Tüm lümenal trombüs temizleninceye kadar bu işlem tekrar edilir. En önemli sınırlılığı düz traseli ve geniş çaplı arterlerde kullanılır. Distal emboli, diseksiyon ve ektravazasyon riski trombolitik tedaviye

göre daha yüksektir. Tek başına işlem başarısı düşüktür (%31) [13]. Bu nedenle trombolitik tedaviyle kombine edilir (farmakomekanik tromboliz). Önce mekanik tromboaspirasyon yapılır, ardından trombolitik infüzyonuna başlanır. Amaç, trombüs yükünü azaltarak işlem süresini kısaltmak, litik etkiyi artırarak trombolitik ajan dozunu düşürmektir.

### Perkütan Mekanik Trombektomi

Özel dizayn edilmiş intravasküler kullanılabilen cihazlarla trombüsün maserasyonu ve uzaklaştırılması işlemidir. Piyasada bu amaca yönelik çok çeşitli cihaz mevcuttur. Birinin diğerine üstünlüğü kanıtlanmamıştır. Maliyeti yüksek işlemlerdir. Trombolitik tedavinin kontrendike olduğu durumlarda ya da subakut evre trombozlarda tercih edilir [14].

### C. Periferik Venöz Tromboz Tedavisinde Girişimsel Radyoloji

Alt ekstremitte derin ven trombozu (DVT) pulmoner emboli (PE), posttrombotik sendrom (PTS), paradoksik emboli ve amputasyon gibi sonuçlara neden olabilen ciddi bir klinik durumdur. Girişimsel radyolojide 90'ların başında invaziv DVT tedavilerine başlandı [15] ve 2006 yılında SIR (Society of Interventional Radiology) ilk DVT tedavi kılavuzunu yayınladı ve son revizyon ise 2014 yılında yapıldı [16]. Derin ven trombozu PE ve PTS riski yüksek olan, popliteal ven ve yukarısını tutan, proksimal tip ve morbidite riski daha düşük olan, kalf venlerini tutan distal tip olmak üzere iki tipte sınıflanmıştır. Kateter yoluyla tromboliz (KYT) işlemine bağlı major kanama riski %3, fatal ya da intrakranial kanama riski ise 0,4% olup, bunu akılda tutarak DVT hastalarının seçiminde dikkatli olmalı ve distal tip popliteal venide tutan kalf trombozlarında trombolitik tedavi kar zarar oranı açısından uygulanmamalıdır [17]. Trombolitik tedavi için kontrendikasyon durumları Tablo 2'de verilmiştir. Ayrıca DVT şikayetlerin başladığı ve görüntüleme ile tanı konulduğu zamana göre; akut (<14 günden daha az süredir şikayetleri olan), subakut (15-28 gün arasında şikayet süresi olan) ve kronik

(> 28 günden daha fazla süredir şikayetleri olan) olarak sınıflandırılır [16].

Alt ekstremitte trombozunda trombektomi ve KYT işleminin başarısı ve komplikasyon oranının az olması için hasta seçimi, işlemin uygulanma tekniği ve hasta monitörizasyonu önemlidir. Endovasküler DVT tedavisi planlanan tüm hastalarla ilgili radyolojik görüntüleme, medikal geçmiş ve fiziksel muayene bilgileri dikkatlice alınmalıdır. Endovasküler tedavi semptomatik DVT'si olanlarda düşünülmelidir. Asemptomatik DVT'de PTS riskinin düşüklüğü ve trombolitik tedaviye bağlı komplikasyon riskleri nedeniyle ilk planda tercih edilmeyebilir [18]. Özellikle iliyofemoral tip trombozlar PE ve PTS riski yüksek olduğundan endovasküler tedavinin en uygun olduğu gruptur [16]. **Alt ekstremitte DVT'de endovasküler trombüs tedavi endikasyonları; görüntülemeyle kanıtlanmış semptomatik inferior vena kava ya da iliyak, ana femoral, ve/veya DVT semptomları olan femoral ven trombozlu 28 günden önce akut-subakut DVT'li hastalarda ya da yeni gelişen DVT (<28 gün) için ciddi klinik şüphe durumunun varlığıdır [16].**

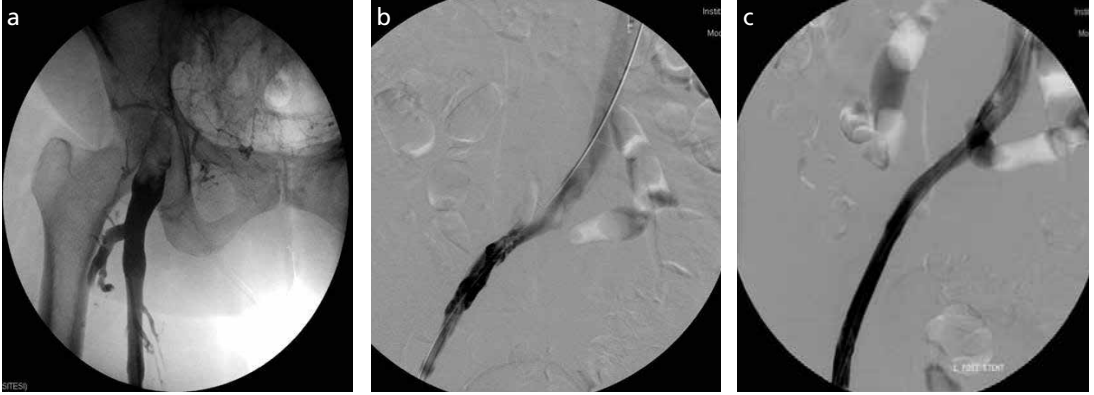
DVT'de endovasküler tedavi yöntemleri şu şekilde tanımlanabilir;

1. Mekanik trombektomi yapılmaksızın uygulanan farmakolojik tromboliz yöntemleri:

a) Sistemik tromboliz; etkilenen ekstremitenin uzağına yerleştirilen intravenöz kateterden trombolitik ilacın verilmesi.

b) Akım yönlendirmeli tromboliz; etkilenen ekstremitenin pedal venine yerleştirilen kateterden derin venlere ilacın geçmesi için turnike yapılınsın veya yapılmasın trombolitik ilacın verilmesi.

c) Kateter yoluyla intratrombüs tromboliz; etkilenen ekstremitede tromboze derin venöz segment içine infüzyon kateterinden direkt trombolitik ajanın verilmesidir. Burada uzun süreli yavaş infüzyon tekniği yanı sıra infüzyon kateterinden ilk planda bolus trombolitik ajan verimi ardından yavaş infüzyona devam edilebilir. Ayrıca ultrasonik dalga ile birlikte trombolitik infüzyon yapabilen cihazlar da vardır. Trombolitik ajanlar ve infüzyon protokolleri Tablo 3'te verilmiştir.



**Resim 3. a-c.** Akut DVT ile ortaya çıkan May Thurner sendromlu 50y kadın olgu. (a) Popliteal ven yoluyla yapılan venografilerde femoral ven proksimali ve iliyak venlerde tromboz izlenmekte, (b) Trombolitik tedavi ve tromboaspirasyon sonrası kontrol venografide iliyak tromboza neden olan stenoz mevcut, (c) Stenotik iliyak vene yapılan stent ve PTA sonrası iliyak venöz patensi tam olarak izlenmekte.

2. Sadece perkütan mekanik trombektomi (PMT); kateterden çalışan ve trombolitik ajan kullanmaksızın trombüsü parçalayarak aspire eden mekanik cihazlardır.

3. Farmakomekanik KYT (FKYT); KYT ile mekanik trombektominin kombine kullanıldığı tekniktir. Trombüs içine yerleştirilen infüzyon kateterinden ya da çok delikli kateterden puls trombolitik infüzyonuyla trombüsün parçalanması sağlanır ve takiben mekanik trombektomi cihazıyla trombektomi yapılır.

Sıklıkla kullanılan kombine endovasküler teknikler ise aspirasyon trombektomi (trombüsün kateter, vasküler kılıf ya da cihazdan şırınga kullanarak aspire edilmesi), balon maserasyon (tromboze segmentte balon şişirilerek trombüsün parçalanması ve aspire edilmesi), balon anjiyoplasti (daralmış segmentte balon anjiyoplasti ile venöz lümenin genişletilmesi) ve stent yerleştirilmesidir (dar venöz segmentin genişletilmesi ve o şekilde kalması). **Resim 3**'te tromboaspirasyon, trombolitik infüzyonu ve sonrasında stentle tedavi edilen olgu örneği gösterilmektedir. Özellikle bolus tromboliz ve takiben 8-9 F kateter ve şırınga ile aspirasyon trombektomi yöntemi akut DVT'da etkili ve ucuz bir yöntem olarak sıklıkla kullanılan bir yöntemdir.

## Kaynaklar

- [1]. Dotter CT, Rösch J, Seaman AJ. Selective clot lysis with low-dose streptokinase. *Radiology* 1974; 111: 31-7. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Ouriel K, Shortell CK, DeWeese JA, Green RM, Francis CW, Azodo MV, et al. A comparison of thrombolytic therapy with operative revascularization in the initial treatment of acute peripheral arterial ischemia. *J Vasc Surg* 1994; 19: 1021-30. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Lijnen HG and Collen D. Pharmacology of thrombolytic agents. In: Verheugt FWA, editor. *Fibrinolytic therapy in Clinical practice* London, Martin Dunitz 2003; p.1-19. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Patel N, Sacks D, Patelet RI, Moresco KP, Ouriel K, Gray R, et al. SIR reporting standards for the treatment of acute limb ischemia with use of transluminal removal of arterial thrombus. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: S453-65. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Karnabatidis D, Spiliopoulos S, Tsetis D, Siablis D. Quality improvement guidelines for percutaneous catheter-directed intra-arterial thrombolysis and mechanical thrombectomy for acute lower-limb ischemia. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011; 34: 1123-36. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Kessel DO, Berridge DC, Robertson I. Infusion techniques for peripheral arterial thrombolysis. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; 1: CD000985. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Working Party on Thrombolysis in the Management of Limb Ischemia. Thrombolysis in the management of lower limb peripheral arterial occlusion-a consensus document. *Am J Cardiol* 1998; 81: 207-18. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Ouriel K, Veith FJ, Sasahara AA. A comparison of recombinant urokinase with vascular surgery as initial treatment for acute arterial occlusion of the legs. *Thrombolysis or Peripheral Arterial Surgery (TOPAS) Investigators. N Engl J Med* 1998; 338: 1105-11. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. McNamara TO, Fischer JR. Thrombolysis of peripheral arterial and graft occlusions: improved results using high-dose urokinase. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 144: 769-75. [\[CrossRef\]](#)

- [10]. Sullivan KL, Gardiner GA Jr, Kandarpa K, Bonn J, Shapiro MJ, Carabasi RA, et al. Efficacy of thrombolysis in infrainguinal by-pass grafts. *Circulation* 1991; 83(Suppl 2): 99-105.
- [11]. Berridge D, Kesel D, Robertson I. Surgery versus thrombolysis for initial management of acute limb ischemia. *Cochrane Database Syst Rev* 2002; CD002784.
- [12]. Walker TG. Acute limb ischemia. *Tech Vasc Intervent Radiol* 2009; 12: 117-29. **[CrossRef]**
- [13]. Wagner HJ, Starck EE. Acute embolic occlusions of the infrainguinal arteries: percutaneous aspiration embolectomy in 102 patients. *Radiology* 1992; 182: 403-7. **[CrossRef]**
- [14]. Vorwerk D. Mechanical thrombectomy is an alternative way to go: the European experience commentary on: quality improvement guidelines for percutaneous management of acute limb ischemia. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006; 29: 7-10. **[CrossRef]**
- [15]. Semba CP, Dake MD. Iliofemoral deep venous thrombosis: aggressive therapy with catheter-directed thrombolysis. *Radiology* 1994; 191: 487-94. **[CrossRef]**
- [16]. Vedantham S, Sista AK, Klein SJ, Nayak L, Razavi MK, Kalva SP, et al. Quality improvement guide- lines for the treatment of lower extremity deep venous thrombosis with use of endovascular thrombus removal. *J Vasc Interv Radiol* 2014; 25: 1317-25. **[CrossRef]**
- [17]. Enden T, Haig Y, Kløw N, Slagsvold CE, Sandvik L, Ghanima W, et al. Long-term outcome after additional catheter-directed thrombolysis versus standard treatment for acute iliofemoral deep vein thrombosis (the CaVenT study): a randomised controlled trial. *Lancet* 2012; 379: 31-8. **[CrossRef]**
- [18]. Ginsberg JS, HirshJ, Julian J, Vander LaandeVries M, Magier D, MacKinnon B, et al. Prevention and treatment of postphlebitic syndrome: results of a 3-part study. *Arch Intern Med* 2001; 16: 2105-9. **[CrossRef]**



## Periferik Arteriyel ve Venöz Trombozların Tedavisinde Girişimsel Radyoloji

Halil Bozkaya, Ali Koçyiğit

### Sayfa 277

Trombolitik tedavinin etkinliği trombolitik ajanın trombüsle temasına bağlıdır. Trombolitik ajan trombüs yüzeyiyle ne kadar fazla temas ederse lizis o kadar artar.

### Sayfa 278

Akut arteriyel trombozlarda kullanılan endovasküler teknikler; kateter aracılı trombolitik infüzyonu (farmakolojik tromboliz), kateter aracılı trombüs aspirasyonu, mekanik trombektomi, mekanik trombektomiyle birlikte trombolitik infüzyonu (farmakomekanik tromboliz) ve bunların kombinasyonunu içerir.

### Sayfa 278

Bulguların ortaya çıkmasından itibaren ilk 24 saat hiperakut dönem, 1-14. günler arası akut dönemdir. Trombolitik tedavi bu hiperakut ve akut dönemlerde endikedir.

### Sayfa 279

Trombolitik tedavide teknik başarıyı belirleyen en kritik aşama floroskopi kılavuzluğunda tromboze arteriyel segmentin kılavuz tel ile geçilmesidir. İşlem başarısını belirleyen en önemli aşama budur. Kılavuz tel tromboze segmentten ne kadar kolay geçerse işlem başarısı o kadar yüksek olacaktır. Tromboze segment geçilemezse trombolitik tedavinin başarısı düşüktür.

### Sayfa 281

Trombolitik tedavinin etkinliği semptomların başlangıcından itibaren tedaviye kadar geçen süreyle ters orantılıdır. Bu süre kısaltıkça başarı oranı yükselir.

### Sayfa 282

Alt ekstremitte DVT’de endovasküler trombüs tedavi endikasyonları; görüntülemeyle kanıtlanmış semptomatik inferior vena kava ya da iliyak, ana femoral, ve/veya DVT semptomları olan femoral ven trombozlu 28 günden önce akut-subakut DVT’li hastalarda ya da yeni gelişen DVT (<28 gün) için ciddi klinik şüphe durumunun varlığıdır.

## Periferik Arteriyel ve Venöz Trombozların Tedavisinde Girişimsel Radyoloji

Halil Bozkaya, Ali Koçyiğit

1. Aşağıdakilerden hangisi trombolitik tedavinin endikasyonları arasında değildir?
  - a. Bacak iskemisine neden olan akut arter trombozu
  - b. Cerrahi baypass greftlerin akut trombozu
  - c. Endovasküler işlem esnasında gelişen tromboemboliler
  - d. Travmatik transeksiyona sekonder gelişen akut arter trombozları
2. Aşağıdakilerden hangisi kateter aracılı trombolitik tedavinin başarısını artıran bir faktör değildir?
  - a. Semptomların başlangıcıyla tedaviye başlanması arasında geçen sürenin 14 günden kısa olması
  - b. Kılavuz telin tromboze segmentten rahat geçirilmesi
  - c. Tromboza neden olan stenooklüziv patolojinin tedavisi
  - d. Hastanın genç yaşta olması
3. Aşağıdakilerden hangisi akut bacak iskemili olguda trombolitik tedavi için mutlak kontrendikasyon değildir?
  - a. Aktif kanama
  - b. Yakın zamanlı kraniyal cerrahi
  - c. Şiddetli dirençli hipertansiyon
  - d. 1 ay önce geçirilmiş karaciğer nakli
4. Aşağıdakilerden hangi durumda kateter aracılı trombolitik tedavi yapılması uygun değildir?
  - a. Femoropopliteal DVT
  - b. İliofemoral DVT
  - c. Tibioperoneal DVT
  - e. İliokaval DVT
5. Aşağıdakilerden hangisi DVT tedavisinde kullanılan endovasküler yöntemlerden değildir?
  - a. Kateter yönlendirmeli trombolitik infüzyonu
  - b. Sistemik İV trombolitik infüzyonu
  - c. Kateterle manuel tromboaspirasyon
  - d. Anjioplasti balonuyla trombüs maserasyonu