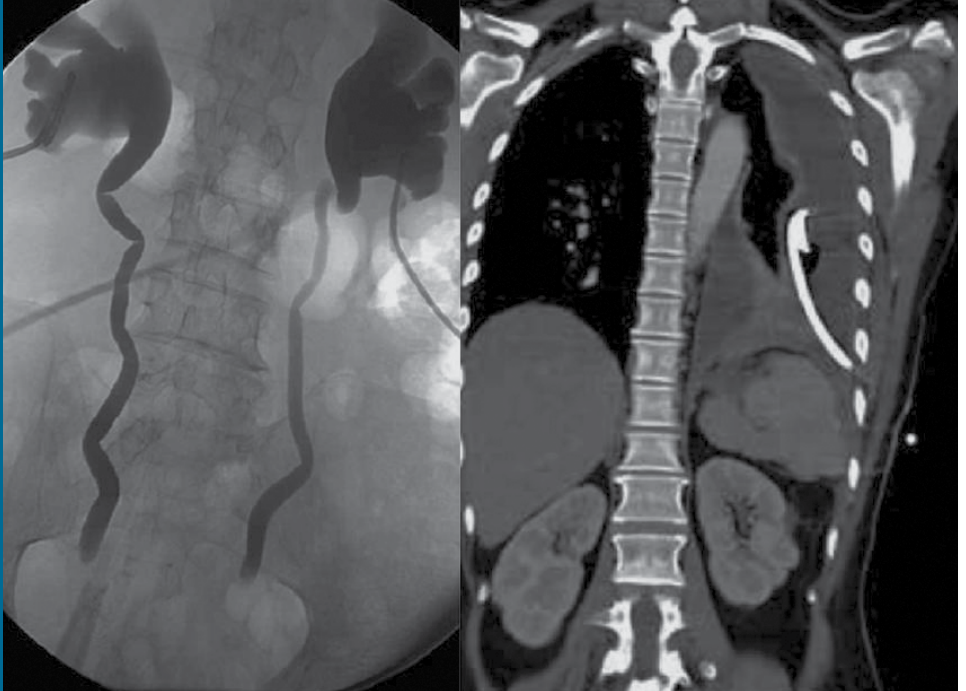


Temel Girişimsel Radyoloji

Konuk Editör: İsmail ORAN

TÜRK RADYOLOJİ SEMİNERLERİ



TÜRK RADYOLOJİ SEMİNERLERİ

Konuk Editör: İsmail ORAN

Temel Girişimsel Radyoloji

Cilt 3 • Sayı 2 • Ağustos 2015



TÜRK RADYOLOJİ DERNEĞİ



Baş Editör



Ayşenur Oktay
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir

Editörler



Mecit Kantarcı
Atatürk Üniversitesi Tıp
Fakültesi, Radyoloji Anabilim
Dalı, Erzurum



Şükrü Mehmet Ertürk
Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Radyoloji Kliniği,
İstanbul

Türk Radyoloji Derneği Adına Sahibi

Abdulahkim Coşkun
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Radyoloji Anabilim Dalı, Kayseri

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Tuncay Hazırolan
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji
Anabilim Dalı, Ankara



Yayıncı
İbrahim KARA

Yayın Yönetmeni
Ali ŞAHİN

Yayın Yönetmeni Yardımcısı
Gökhan ÇİMEN

Yayın Koordinatörleri
Esra GÖRGÜLÜ
Ebru MUTLU

Betül ÇİMEN
Nihan GÜLTAN
İrem Naz GÜVEL
Dilşad GÜNEY

Mali ve İdari İşler Direktörü
Veysel KARA

Proje Koordinatörleri
Hakan ERTEN
Zeynep YAKIŞIRER

Grafik Departmanı
Ünal ÖZER
Neslihan YAMAN
Kübra ÇOLAK

İletişim
Adres: Büyükdere Cad. No: 105/9 34394
Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul
Telefon: +90 212 217 17 00
Faks: +90 212 217 22 92
E-posta: info@avesyayincilik.com

DERGİ YÖNERGESİ

1. Tanım ve Amaç

Bu yönerge, Türk Radyoloji Derneği'nin yayın organı olan Türk Radyoloji Seminerleri'nin bilimsel açıdan yüksek nitelikli olması amacıyla, yayın politikasını ve işleyişini tanımlamaktadır. İçerikte yer alan maddeler Türk Radyoloji Derneği'nin bilimsel politikaları ve tüzüğünde yer alan prensiplere uygun hazırlanmıştır.

Türk Radyoloji Derneği'nin bilimsel yayını olan Diagnostic and Interventional Radiology dışında, yılda 3 kez Türkçe olarak yayınlayacağı Türk Radyoloji Seminerleri, radyoloji ve ilgili diğer branşlarda görev yapan hekimlerin, seçilmiş konularda güncel bilgi ve deneyimlere ulaşmasını ve asistan eğitimine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

2. İşleyiş

- Editörler Kurulu Türk Radyoloji Derneği tarafından atanan bir Editör ve iki Editör Yardımcısı'ndan oluşur.
- Editörler Kurulu derginin Yazım Kuralları'nı belirler.
- Her sayı için, Editörler Kurulu tarafından ana konu başlığı ve Konuk Editör belirlenir.
- Konuk Editör, Editörler Kurulu tarafından belirlenen çerçeve ve verilen süre içinde yayınlanacak olan yazı başlıklarını ve bu yazıları hazırlayacak olan kişileri belirleyerek Editörler Kurulu'na sunar.
- Editörler Kurulu'nun onayını takiben yazarlara davet mektupları gönderilir.
- Yazılar Konuk Editör tarafından kontrol edilir ve düzeltmeler yapıldıktan sonra Editörler Kurulu'na gönderilir.
- Editörler Kurulu tarafından kontrol edilen yazılar baskı planına aktarılır. Editörler Kurulu bu aşamada yazıların içeriği ve yazarlarıyla ilgili düzenleme yapma yetkisine sahiptir.

3. Editörler Kurulu'nun Özellikleri

- Editörler Kurulu Türk Radyoloji Derneği Yönetim Kurulu tarafından üç sene için atanır. Editörler Kurulu'nda en fazla iki dönem görev alınabilir.
- Editörler Kurulu'na atanacak kişilerin Web of Science'ta indekslenen tıp dergilerinde yayınlanmış en az 30 adet yayını olmalıdır.
- Bu yayınların en az 10 tanesi araştırma yazısı olmalıdır.
- Bu yayınların en az 5'inde birinci isim ya da sorumlu (Corresponding) yazar olarak yer almalıdır.

4. Editörler Kurulu'nun Sorumlulukları

- Derginin amaçlarını ve yayın politikasını TRD Yönetim Kurulu ile birlikte belirlemek
- Baskının zamanında yapılmasını ve devamlılığını sağlamak
- Yazıların içeriğini denetlemek ve düzenlemek
- Konuk Editör'ü ve ana konu başlığını belirlemek ve yazarları onaylamak
- Gerek görüldüğünde konuk editöre alt konu başlıkları ve yazar önerisinde bulunmak

5. Konuk Editör'ün Özellikleri

- Konusunda, uluslararası derneklerin yönetiminde veya kongre aktivitelerinde aktif görev almış olmalı ya da aşağıdaki kuralları karşılamalıdır.
- Web of Science'ta indekslenen dergilerde yayınlanmış en az 30 yayını olmalıdır.
- Yayınların en az 8 tanesi araştırma makalesi olmalıdır.
- Yayınların en az 5 tanesinde ilk isim ya da sorumlu (Corresponding) yazar olarak yer almalıdır.

6. Konuk Editör'ün Görevleri

- Güncel konulu yazı başlıklarını Editörler Kurulu ile birlikte belirlemek
- Yazarları Editörler Kurulu ile birlikte belirlemek
- Yazıları süresi içinde yazarlardan toplamak
- Yazı içeriklerini, görselleri, tabloları ve kaynakları kontrol etmek ve düzeltmeleri yapmak
- Her yazı için bilimsel içerik yönünden hakemlik yapmak

AMAÇLAR VE KAPSAM

Türk Radyoloji Seminerleri, Türk Radyoloji Derneği'nin sürekli tıp eğitimi faaliyetleri kapsamında sadece elektronik olarak yayınlanmaktadır. Yayın dili Türkçe olan dergi Nisan, Ağustos ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 3 sayı yayınlanmaktadır.

Derginin öncelikli hedefi, kanıta dayalı tıp literatürüne yansımış olan en güncel bilgileri ve deneyimleri, radyoloji alanında çalışan hekimlere ve ilgili diğer branşlarda görev yapan hekimler ve sağlık profesyonellerine pratik bir şekilde aktarmaktır.

Derginin yayın politikası ve Editöryel işleyişi, Türk Radyoloji Derneği tarafından atanan bir Editör ve iki Editör Yardımcısı'dan oluşan Editörler Kurulu tarafından, uluslararası biyomedikal yayıncılık standartları ve etik prensiplere bağlı kalarak belirlenir ve denetlenir.

Editörler Kurulu her sayı için radyolojinin alt konularından bir ana başlık belirler ve içerik planlaması ve koordinasyonu için Konuk Editör atanır. Konuk Editör yazıların başlıkları ve yazarlarını planlayarak Editörler Kurulu'nun onayına sunar. Yazıların basım öncesi denetimi ve içerik düzenlemeleri Konuk Editör ve Editörler Kurulu tarafından yapılır. Yazıların bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir.

Dergide yayınlanan yazılar www.turkradyolojiseminerleri.org adresinde tam metin olarak yayınlanmaktadır.

Derginin mali kaynakları, reklam gelirleri ve Türk Radyoloji Derneği fonlarından oluşmaktadır. Reklam vermek isteyen kuruluşlar Türk Radyoloji Derneği'ne başvurmalıdır.

Türk Radyoloji Seminerleri'nin isim hakkı ve yayınlanan içeriklerin telif hakları yazarların yazılı izinleriyle Türk Radyoloji Derneği'ne aittir. Yazılar, tablolar, görseller ve diğer tüm içeriklerin kullanımı ve tıpkı basımları için Türk Radyoloji Derneği'ne müracaat edilmelidir.

Editörler Kurulu

Adres : Hoşdere Cad., Güzelkent Sok, Çankaya Evleri, F Blok, No:2 06540 Çankaya, Ankara
Telefon : +90 312 442 36 53
Faks : +90 312 442 36 54
E-posta : info@turkradyolojiseminerleri.org
Web : www.turkradyolojiseminerleri.org

Yayıncı - AVES

Adres : Büyükdere Cad. No: 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul
Telefon : +90 212 217 17 00
Faks : +90 212 217 22 92
E-posta : info@avesyayincilik.com
Web : www.avesyayincilik.com

YAZIM KURALLARI

Türk Radyoloji Seminerleri'nde sadece Editörler Kurulu ve Konuk Editör tarafından belirlenen ve davet edilen yazılar yayınlanır. Bu sistem dışında dergiye gönderilen yazılar değerlendirilmeye alınmaz.

Davet edilen kişiler yazılarını aşağıda belirtilen formatlarda hazırlayarak www.turkradyolojiseminerleri.net web sayfası üzerinden dergiye göndermelidir. Yazıların hazırlanması aşamasında bu kurallara riayet edilmesi derginin yayın süreçlerinin hızlı ve sağlıklı bir şekilde yürütülmesi açısından önemli olduğundan tüm yazarların bu kılavuza uygun hareket etmeleri Editörler Kurulu tarafından beklenmektedir.

Genel Kurallar

1. Yazılar bilimsel açıdan üst düzeyde olmalı ve en güncel kaynaklarla desteklenmelidir.
2. Daha önce başka bir dergi veya kitapta yayınlanmamış ya da yayın için değerlendirme aşamasında olmamalıdır.
3. Metinler özgün hazırlanmalı, başka bir yerli kaynaktan kopyalanmamalı veya yabancı kaynaklardan çeviri yapılmamalıdır. Tüm yazılar baskı öncesi iThenticate programı üzerinden aşırma ve kopya yayın yönlerinden incelenecek ve literatürdeki diğer yayınlarla benzeşme oranları yüksek bulunan yazılar yazarlarına iade edilecektir.
4. Yazılarda yer verilen tablolar, şekiller, resimler ve diğer görseller özgün olmalı, başka bir kaynaktan alındıysa Türk Radyoloji Seminerleri'nde tekrar yayınlanabilmesi için gerekli izinler yazarlar tarafından alınmalı ve izin belgeleri dergiye gönderilmelidir.
5. Kaynak listesinde yalnızca yayınlanmış ya da yayınlanmak üzere kabul edilmiş ve mümkün oldukça yeni çalışmalar kullanılmalıdır. Ulaşılması mümkün olmayan ve veri tabanlarında indekslenmeyen kaynaklar kullanılmamalıdır.
6. Özellikle tablolar, metni açıklayıcı ve kolay anlaşılır hale getirecek biçimde hazırlanmalı ve metnin tekrarı niteliğinde olmamalıdır.
7. Her yazıda en fazla iki isim olmalı ve yazarlardan en az bir tanesinin akademik ünvanı ya da eğitim hastanelerinde 10 yılın üzerinde uzmanlığı bulunmalıdır. Her sayıda, bir yazarın en fazla bir adet yazısı yayınlanabilir.
8. Yazarlardan en az birinin, Web of Science'da indekslenen dergilerde çıkmış en az 15 yazısı olması, bu yayınlardan en az 8 tanesi araştırma makalesi olmalı, en az 5 tanesinde ilk isim olmalıdır.
9. Yazılar derginin yayınlanma tarihinden en geç 5 ay öncesinde konuk editöre iletilmiş olmalıdır.

Teknik Kurallar

1. Yazılar Microsof Office Word programında, Times New Roman yazı karakterinde, 12 punto, çift satır aralıklı ve sayfa kenarı boşlukları 2.5 cm olarak hazırlanmalıdır.
2. Derginin yayın dili Türkçe olduğundan yazı dosyalarında yer alan tüm içerikler sadece Türkçe dilinde verilmelidir.
3. İlk sayfada yazının başlığı, 500 boşluksuz karakter sayısını geçmeyecek şekilde özeti, yazarların isimleri, kurum bilgileri, posta adresleri, E-posta adresleri ve telefon numaraları yazılmalıdır.
4. İkinci sayfadan itibaren yazının tam metni verilmelidir. Tam metin, yazının konusuna uygun bir şekilde yazarlar tarafından belirlenen alt başlıklara bölünmelidir. Tam metin kelime sayısının alt ve üst sınırı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
5. Tam metin yazıldıktan sonra Kaynaklar verilmelidir. Kaynakların alt ve üst sınırı yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir. Tüm Kaynaklar cümle sonlarında köşeli parantez içinde yazılmalı ve metin içinde geçiş sırasına göre listelenmelidir. Kaynak yazım stilleri aşağıda verilen formata uygun olmalıdır.
 - Altı ya da daha az yazarlı kaynaklarda tüm isimler yazılmalı, yazar sayısı altıyı aştığında ise, ilk altı yazarın ismi yazılarak arkasından tam metni Türkçe olan kaynaklarda "ve ark.", İngilizce olan kaynaklarda ise "et al." ifadesi eklenmelidir.
 - Dergi: Muller C, Buttner HJ, Peterson J, Roskomun H. A randomized comparison of clopidogrel and aspirin versus ticlopidine and aspirin after placement of coronary artery stents. *Circulation* 2000; 101: 590-3.
 - Kitap bölümü: Sherry S. Detection of thrombi. In: Strauss HE, Pitt B, James AE, editors. *Cardiovascular Medicine*. St Louis: Mosby; 1974.p.273-85.
 - Tek yazarlı kitap: Cohn PF. Silent myocardial ischemia and infarction. 3rd ed. New York: Marcel Dekker; 1993.

- Yazar olarak editör(ler): Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.
 - Toplantıda sunulan makale: Bengissson S. Sothemin BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sept 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992.p.1561-5.
 - Bilimsel veya teknik rapor: Smith P. Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas (TX) Dept. of Health and Human Services (US). Office of Evaluation and Inspections: 1994 Oct. Report No: HHSIGOE 169200860.
 - Tez: Kaplan SI. Post-hospital home health care: the elderly access and utilization (dissertation). St. Louis (MO): Washington Univ. 1995.
 - Yayına kabul edilmiş ancak henüz basılmamış yazılar: Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med In press 1997.
 - Erken Çevrimici Yayın: Aksu HU, Ertürk M, Gül M, Uslu N. Successful treatment of a patient with pulmonary embolism and biatrial thrombus. Anadolu Kardiyol Derg 2012 Dec 26. doi: 10.5152/akd.2013.062. [Epub ahead of print]
 - Elektronik formatta yayınlanan yazı: Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis (serial online) 1995 Jan-Mar (cited 1996 June 5): 1(1): (24 screens). Available from: URL: [http:// www.cdc.gov/ncidod/EID/cid.htm](http://www.cdc.gov/ncidod/EID/cid.htm).
6. Tablolar Microsoft Office Word programında “Tablo Ekle” özelliği kullanılarak hazırlanmalı ve Kaynaklar’ dan sonra metin içinde geçiş sırasına uygun olarak yerleştirilmelidir. Her yazı için belirlenen tablo sayısı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
 7. Görseller (Şekil ve Resim) tam metinde geçen konuları açıklamaya yetecek sayıda olmalı, yüksek çözünürlüklü ve en az 300 dpi jpeg dosyası formatında online sisteme ayrıca yüklenmelidir. Görsellerin numaralandırmaları metin içinde işaretlenmeli ve alt yazıları tam metin dosyasının sonuna eklenmelidir. Her yazı için belirlenen tablo sayısı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
 8. Video ve hareketli görüntülerle desteklenen yazılar derginin sürekli tıp eğitimi amacına hizmet etmesi açısından değerli ve önemlidir. Bu dosyalar en fazla 3 MB boyutunda ve “mpeg” formatında hazırlanmalı ve ayrı bir dosya olarak sisteme yüklenmelidir.
 9. Tablo ve görsellerin başlıklarında ve yazı içinde anılmasında Arabik rakam yazılmalı, Roma rakamları kullanılmamalıdır.
 10. Görseller, videolar ve hareketli görüntülerde hasta ve kurum isimleri yer almamalıdır.
 11. Metin, tablo ve görsellerde kullanılan ondalık sayılar virgül ile ayrılmalıdır.
 12. Paragrafların ilk cümleleri kısaltma ile başlamalıdır.
 13. Farmasötik ürünler jenerik isimleriyle yazılmalı, ticari marka adı kullanılmamalı; tıbbi malzeme ve aygıt isimlerinde ise marka ve firma ismi ile, şehir ve ülke bilgisi yer almalıdır.
 14. Hazırlanan konu ile ilgili metnin sonunda 5 adet çoktan seçmeli soru hazırlanmalı ve doğru yanıt işaretlenmelidir.
 15. Yayın Hakkı Devir Formu doldurularak imzalanmalı ve dergiye gönderilmelidir. Yazarlar imzalandıkları formu tarayıcıdan geçirerek sisteme PDF veya JPEG formatında yükleyebilecekleri gibi, E-posta, faks veya kargo ile de aşağıda yazılı Yayıncı adreslerine gönderebilirler. Yayın Hakkı Devir Formu gönderilmeyen yazılar basılmayacaktır.
- Her türlü konuda bilgi ve destek almak için aşağıda yazılı adresler aracılığıyla Editörler Kurulu ve Yayıncı ile iletişim kurulabilir.
- Editörler Kurulu**
- Adres : Hoşdere Cad., Güzelkent Sok, Çankaya
Evleri, F Blok, No:2 06540 Çankaya, Ankara
- Telefon : +90 312 442 36 53
- Faks : +90 312 442 36 54
- E-posta : info@turkradyolojiseminerleri.org
- Web : www.turkradyolojiseminerleri.org
- Yayıncı - AVES**
- Adres : Büyükdere Cad. No: 105/9 34394
Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul
- Telefon : +90 212 217 17 00
- Faks : +90 212 217 22 92
- E-posta : info@avesyayincilik.com
- Web : www.avesyayincilik.com

Temel Girişimsel Radyoloji

KONUK EDITÖRDEN



Değerli meslektaşlarım,

Son 15-20 yılda sağlık alanında, hastaya daha küçük bir kesi yapma, cerrahi olarak hastaya daha az zara verme ve hastanede daha az tutma, böylelikle hastane masraflarını azaltma başlıklarında bir odaklanma oldu. “Minimal invaziv tedavi” yöntemleri adı altında özetlenebilecek bu akım tüm dünyada kabul gördü, böylelikle gününbirlik ya da birkaç günlük ameliyatlar birtakım laparoskopik, endoskopik ve yakın zamanlarda robotik yöntemlerle yapılar oldu.

Modern “Girişimsel Radyoloji” geçmişi neredeyse 40 yıl geriye gidebilmektedir. Girişimsel Radyoloji kendine has yapısı gereği zaten başlangıcından beri “minimal invaziv” olma özelliğindedir. Bu özelliği ile birlikte yıllar içinde gelişerek günümüzde nonvasküler, periferik vasküler ve nörovasküler birçok tedavi işlemini

destekler duruma gelmiştir. Son 15-20 yılda dünya tıbbındaki “minimal invaziv tedavi” akımı Girişimsel Radyoloji gemisinin yelkenlerini iyice şişirmiş ve sağlık hizmetindeki oranını her geçen yıl arttırmıştır. Bununla birlikte gittikçe parlayan ve önemi artan Girişimsel Radyoloji diğer klinik branşların da dikkatini çekmiş, hem ülkemizde hem de dünyada mesleğimizin en önemli sorunu olan “alan savaşları” probleminin oluşmasını tetiklemiştir.

Görüntüleme eşliğinde yapılan girişimsel tedaviler (Girişimsel Radyoloji), tıbbi teknolojinin de hızlı gelişmesi sonucunda kaçınılmaz olarak gelecekte önemini ve sağlık alanındaki yerini arttıracaktır. Türkiye Girişimsel Radyoloji toplumu, sahip olduğu mesleki bazı olumsuzluklara karşın, gelişmeye ve büyümeye devam etmektedir. Türk Radyoloji Derneği’ nin değerli katkılarıyla ve editörler kurulunun yadsınamaz gayretleriyle yayımlanan Radyoloji Seminerleri serisinde “Temel Girişimsel Radyoloji” kitabı bu amaçta önemli bir boşluğu dolduracaktır. Girişimsel Radyoloji’ye gönül vermiş tüm meslektaşlarım adına, uzak olmayan bir gelecekte “İleri Girişimsel Radyoloji” adı altında serinin ikinci kitabını elime alacağım günleri sabırsızlıkla bekliyorum.

Emeği geçen herkese, başta bölüm yazarları olmak üzere, teşekkürü bir borç bilirim.

Prof. Dr. İsmail ORAN, EBIR

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Girişimsel Radyoloji Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

Temel Girişimsel Radyoloji

HAZIRLAYANLAR

AHMET BAŞ, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

AHMET KAYA, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

AKİF ŞİRİKÇİ, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

ALİ KOÇYİĞİT, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

ALPTUĞ ÖZEN, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

BARBAROS ERHAN ÇİL, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

BÜLENT KARAMAN, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

CELAL ÇINAR, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

CÜNEYT AYTEKİN, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

CÜNEYT ERDOĞAN, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

DEVİRİM AKINCI, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ERDEM YILMAZ, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

ERTUĞRUL MAVİLİ, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

FATİH DÜZGÜN, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

FATİH GÜLŞEN, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

HALİL BOZKAYA, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Girişimsel Radyoloji Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

İHSAN NURİ AKPINAR, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

İSMAİL ORAN, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

MECİT KANTARCI, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

MEHMET ERCÜMENT ÜNLÜ, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

MEHMET HALİL ÖZTÜRK, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

ORHAN ÖZBEK, Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

RAMAZAN KUTLU, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

SELİM KERVANCIOĞLU, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

SERDAR TARHAN, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

SERKAN ŞENOL, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

SUAT EREN, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

TAHA YUSUF KUZAN, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

TÜRKMEN ÇİFTÇİ, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

YUNUS OKTAY ATALAY, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ameliyathane Dışı Anestezi Servisi, Samsun, Türkiye

Temel Girişimsel Radyoloji

Cilt 3 • Sayı 2 • Ağustos 2015

İçindekiler

Girişimsel Radyolojide Sedasyon ve Analjezi

149

Yunus Oktay Atalay, Mehmet Halil Öztürk

Girişimsel radyolojide yapılan birçok işlem ağrılı olduğundan, hasta kooperasyonu ve işlem başarısını artırmak için sedasyon ve analjezi kaçınılmaz hale gelmiştir. Sedasyon ile hasta ve hekim memnuniyeti sağlanabilse de morbidite ve mortaliteyi artıracak yan etkiler ortaya çıkabilmektedir. Sedasyon/analjezinin uygun şartlarda, uygun ilaçlarla yapılması, hasta ve hekim memnuniyeti yanı sıra komplikasyon insidansını azaltacaktır.

Perkütan Biyopsi: İğne Seçimi ve Görüntüleme Kılavuzları

159

İhsan Nuri Akpınar, Taha Yusuf Kuza

Perkütan biyopsi, doku örnekleme için yaygın kullanılan girişimsel bir işlemdir. Perkütan biyopsi, iğne tasarımlarındaki ilerlemeler, yeni biyopsi teknikleri, görüntüleme yöntemlerindeki teknolojik gelişmeler ve özel sitolojik analizlerle daha güvenli ve etkin hale gelmiştir. Ultrason, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme gibi kesitsel görüntüleme yöntemleri ve yüksek rezolüsyonlu floroskopi, ulaşılması güç küçük lezyonların perkütan biyopsi ile güvenli örneklenmesine olanak sağlamaktadır.

Yumuşak Doku Biyopsileri

169

Ahmet Baş, Fatih Gülşen

Yumuşak doku biyopsileri ile ilgili literatürde tartışmalı birçok nokta vardır: Biyopsi nasıl yapılmalıdır? Hangi biyopsi tekniği kullanılmalıdır? Biyopsi ne zaman endikedir? Zor klinik senaryolarda hangi yöntemlerle tanıya ulaşılır?... Bu derlemede değişik anatomik ve histopatolojik yapıların izlendiği tiroid, karaciğer, renal, sürrenal, pankreas, dalak, intestinal, peritoneal, retroperitoneal ve pelvik biyopsilerindeki teknik zorluklar, püf noktalar ve çözüm yöntemleri örneklerle açıklanması hedeflenmiştir.

Perkütan Transtorasik Akciğer ve Kemik Biyopsileri

182

Fatih Düzgün, Serdar Tarhan

Görüntüleme eşliğinde yapılan perkütan biyopsiler doku örneklemesinde yaygın kullanılan, cerrahi yöntemlere göre daha ucuz ve minimal invaziv, güvenli ve etkin bir yöntemdir. İnce iğne aspirasyon biyopsisi sitolojik örnekleme, kesici iğne biyopsisi ise histolojik örnekleme sağlamaktadır. Görüntüleme eşliğinde ve sıklıkla radyologlar tarafından yapılmaktadır.

Perkütan Drenajlar: Kateter Seçimi ve Görüntüleme Kılavuzları**192***Orhan Özbek*

Çeşitli nedenlerle vücutta oluşan sıvı kolleksiyonlarının drenajı sırasında farklı teknik özelliklerde kateterler kullanılmaktadır. Optimal bir drenaj sağlanması için drene edilecek yapının anatomik yerleşimi ve drene edilecek kolleksiyonun yoğunluğu, kullanılacak görüntüleme kılavuzluğu gibi birçok faktör kateter seçimini etkiler. Bu yazıda perkütan drenaj kateterlerinin çeşit ve özellikleri ile perkütan drenaj işleminde kılavuzluk yapacak görüntü modaliteleri anlatılmıştır.

Abdominal Abse, Sıvı, Kist Drenajları**199***Devrim Akıncı, Türkmen Çiftçi*

Görüntüleme yöntemlerinin ve girişimsel radyoloji tekniklerinin gelişimi ile birlikte abdominal yerleşimli abse, kist, asit gibi sıvı kolleksiyonlarında görüntüleme kılavuzluğunda perkütan drenaj ilk seçenek tedavi halini almıştır. Geleneksel yöntem olan cerrahi drenaj ile karşılaştırıldığında perkütan drenaj daha yüksek klinik başarı oranları ile daha düşük mortalite ve komplikasyon oranları sunmaktadır. Bu bölümde perkütan drenajla ilgili; endikasyonlar, işlem öncesi hazırlık, işlem teknikleri ve tedavi sonuçları gibi temel bilgiler tartışılacaktır.

Torakal Sıvı ve Abse Drenajları**207***Mehmet Ercüment Ünlü, Erdem Yılmaz*

Görüntüleme eşliğinde yapılan transtorasik işlemler, drenaj kateteri tasarımıındaki ve girişimsel tekniklerdeki gelişmeler sayesinde geleneksel cerrahi tedavi yöntemlerine etkili ve güvenli bir alternatif haline gelmiştir. Ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi, plevral ve parankimal kolleksiyonları saptamayı ve karakterize etmeyi sağlar. Torasentez plevradan sıvı drenajını sağlayan tanısal ve tedavi edici girişimsel bir işlemdir. Eksternal abse drenajı özellikle yüksek cerrahi mortalite riski olan hastalarda tercih edilen tedavi yöntemidir.

Perkütan Bilier Sistem Drenajları**216***Cüneyt Aytekin*

Perkütan biliyer sistem girişimleri, çok çeşitli biliyer sistem hastalıklarının tanı ve tedavisinde cerrahi ve endoskopik tekniklere alternatif olarak uygulanan prosedürlerdir. En çok uygulanan biliyer sistem girişimleri; perkütan transhepatik kolanjiografi (PTK), perkütan biliyer drenajlar, perkütan balon dilatasyonları ve stent yerleştirilmesidir. Akut kolesistit olgularında, cerrahi için uygun olmayan şartların varlığında uygulanan perkütan kolesistostomi işlemi de yaygın olarak yapılmaktadır.

Perkütan Karaciğer Kist Hidatik Tedavisi**227***Suat Eren, Mecit Kantarcı*

Paraziter karaciğer kistleri enfekte olabilir veya rüptür ile karaciğer içine ve dışına yayılabilir ve allerji-anaflaksiye sebep olabileceği için tedavi edilmelidir. Çoğu kistte tek başına medikal tedavi yeterli olmayıp bu kistler cerrahi yaklaşım veya perkütan tedavi (PT) yöntemleri ile tedavi edilmektedir. PT'nin mortalite, morbidite, maliyet ve hasta konforu açısından cerrahi tedavilere üstünlüğü vardır. Kist boyutu, tipi ve yerleşim yerine göre PAIR veya kateter drenajları şeklinde yapılan PT'ler uygun hastalarda ilk tercih edilecek tedavi yöntemi olmalıdır.

Üriner Sistem Drenajları**237***Halil Bozkaya, İsmail Oran*

Üriner sistem drenajları perkütan nefrostomi, renal kist drenajları, perkütan antegrad yolla üreteral stent yerleştirilmesi ve perkütan suprapubik sistostomi içerir. Drenaj işlemlerinde kullanılan kılavuz görüntüleme modaliteleri ultrasonografi, floroskopi ve bilgisayarlı tomografidir. Üriner sistem drenajlarının iki temel endikasyonu; obstrüksiyona bağlı idrar retansiyonunu gidermek ve idrar kaçaklarında idrarın akış yönünü değiştirmektir. İşlemlerin her aşaması görüntüleme kılavuzluğunda yapıldığında başarı oranı yüksek ve komplikasyon oranı düşüktür.

Temel Angiyografi: Arter Girim Yolları ve Malzeme Tanıtımı**247***Ertuğrul Mavili, Serkan Şenol*

Son yıllarda, pek çok merkezde BT gibi noninvaziv görüntüleme yöntemlerinin sık kullanılmaya başlaması tanısal amaçlı arteriyel kateterizasyon ihtiyacını belirgin azaltmıştır. Ancak anjiyografi hala altın standart kabul edilen ve tanısal ve tedavi amacıyla kullanılan bir yöntemdir.

Temel Anjioplasti: Balon/Stentler ve Özellikleri**255***Celal Çınar, İsmail Oran*

Periferik arter hastalığı sistemik aterosklerozun klinik tablolarından biridir. Son on yılda, özellikle stent alanındaki teknolojik gelişmeler, periferik arter hastalığı tedavisi için açık cerrahi prosedürler yerine, morbidite oranı düşük perkütan endovasküler tedavinin tercih edilmesine neden olmuştur. Burada periferik anjioplasti ve stentlemede kullanılan malzemelerin temel özelliklerinden bahsedilmektedir.

Anjioplasti/Stentleme: Etki Mekanizması ve Temel Uygulamalar**263***Cüneyt Erdoğan, Ahmet Kaya*

Damar lümenini daraltan veya tıkayan plaklar, distalindeki organda düşük perfüzyon veya embolik komplikasyonların sebebi olabilirler. Anjiyoplasti damar duvarında ve üzerinde gelişen plaklarda deformasyona yol açarak lümen çapını arttıran, darlığın embolik karakterini azaltan en etkili girişimsel yöntemdir.

Periferik Arteriyel ve Venöz Trombozların Tedavisinde Girişimsel Radyoloji**277***Halil Bozkaya, Ali Kocyiğit*

Periferik arter ve ven trombozları klinik pratikte önemli bir mortalite ve morbidite nedenidir. Vasküler trombozların geleneksel tedavisi cerrahi ve sistemik antikoagülasyondur. Son yıllarda fibrinolitik ilaçlarla yapılan kateter aracılı perkütan endovasküler tedaviler giderek artan oranda klinik uygulamaya girmiş, güvenilir ve etkin olmaları nedeniyle standart tedavi haline gelmiştir.

Temel Embolizasyon: Yöntem ve Malzeme Seçimi**287***Akif Şirikçi, Selim Kervancıoğlu*

Embolizasyon, kanamayı durdurmak veya engel olmak, yapı veya organın beslenmesini bozmak amacıyla damarı tıkama işlemidir. Kullanılacak embolizan ajan, hastalığa, tıkanacak damar boyutuna ve tedavinin amacına bağlıdır. Girişimsel radyolog anjiyografik görüntülerin doğru yorumlanması, ilgili vasküler ve cerrahi anatomi bilgisi ve tedavi edilecek hastalık bilgisi kadar, bu ajanların özelliklerini ve embolizasyon tekniklerinin doğru kullanımını da bilmelidir.

Geçici /Kalıcı Venöz Kateterler ve Port Yerleştirme**298***Ramazan Kutlu*

Santral venöz erişim, kullanılan malzemelerdeki teknolojik gelişimler, görüntüleme yöntemlerindeki gelişme ve mobil cihazların yaygınlaşmasıyla beraber artık girişimsel radyoloji bölümlerinin günlük rutin pratiklerinin ayrılmaz, yaygın ve önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Radyologların, bu işlemlerle ilgili anatomiye iyi bilmesi, malzeme bilgisine hakim olması, işlemleri uygun şekilde yapması ve komplikasyonlarıyla baş edebilmesi gereklidir. Bu yazıda santral venöz anatomi, kullanılan malzemeler, işlem detayları ve komplikasyonlardan bahsedilmektedir.

Alt Ekstremitte Varis Tedavisi**316***Barbaros E. Çil*

Alt ekstremitte varisleri, toplumun neredeyse üçte birine varan oranlarda görülebilen, asemptomatik durumdan venöz ülserlere kadar değişen spektrumda bulgu verebilen ve kişinin hayat kalitesini ciddi olarak etkileyebilen bir hastalıktır. Son 20 yıl içinde geliştirilen endovenöz ablasyon ve skleroterapi gibi minimal invaziv teknikler, bu hastalığa bakışı ve yaklaşımı dramatik şekilde değiştirmiştir. Artık günümüzde açık cerrahi tedavi, çok nadir durumlarda uygulanmaktadır.

Vena Kava Filtre Yerleştirme**328***Bülent Karaman, Alptuğ Özen*

Vena kava filtreleri pulmoner emboli oluşturabilecek trombüsü vasküler yolda yakalamak için dizayn edilmiştir. Bu filtrelerin emboli riskini azalttığı ispatlanmış ancak derin ven tromboz gelişim oranı artmıştır. Endikasyonları belirleme ve filtre kalış süresi multidisipliner bir çalışma gerektirir. Teknik olarak en sık juguler ven ve femoral ven tercih edilmektedir. Giriş sonrası bir kavagram ile anatomi ortaya konur ve filtre sağ renal venin aşağısına yerleştirilir. Komplikasyonlar arasında migrasyon, penetrasyon, filtre kırılması ve vena kava oklüzyonu gelir.

Girişimsel Radyolojide Sedasyon ve Analjezi

Yunus Oktay Atalay¹, Mehmet Halil Öztürk²

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Sedasyon ve Analjezi Tanımı
- İşlem Öncesi Hasta Değerlendirmesi
- İşlem Sırasında Monitörizasyon, Ekipman, Personel
- Sedasyon ve Analjezide Kullanılan İlaçlar
- Sedasyon Sırasında Olabilecek Problemler ve Çözümleri
- İşlem Sonrası Hasta Bakımı ve Taburculuk

Giriş

Girişimsel radyolojideki gelişmeler ile artık daha kompleks vakalara müdahale edilebilmektedir. Birçok girişimsel işlem ağırlıdır ve hastada anksiyete oluşturmaktadır. Dolayısıyla hasta kooperasyonunu sağlamak, işlemin başarısını arttırmak için sedasyon/analjeziye ihtiyaç duyulmaktadır. Girişim sırasında anksiyetenin giderilmesi; işlem süresinde kısılma, hasta ve doktor memnuniyeti ile sonuçlanır [1, 2]. Ancak sedasyon, morbidite ve mortalite açısından tek başına bağımsız bir risk faktörü olup yan etkilere de neden olabilmektedir [3, 4].

Genel olarak sedasyon/analjezi anesteziistler tarafından uygulanmaktadır. Girişimsel her işlem sırasında anesteziist desteği almak günümüz şartlarında imkansız olduğundan sedasyon/analjezi uygulaması ve buna ait sorumluluğu girişimsel radyologlar üstlenmek durumunda kalmaktadır [1]. Bu makalede sedasyon/analjezinin tanım ve düzeyleri, kullanılan ilaçlar ve güvenli kullanımlarından bahsetmek amaçlanmıştır. Bu ilaçların endikasyonlarını, yan etki-

lerini bilmek ve uygun şartlarda uygun hastada uygulamak, işlemin başarısını arttıracak, olası komplikasyonları azaltacaktır.

Tanımlar

Sedasyon/analjezi sağlamak için kullanılan ilaçlar doz bağımlı olarak anksiyolizden genel anesteziye kadar giden kesintisiz bir sürece yol açabilirler. Amerikan Anesteziyolojistleri Derneği (ASA) sedasyon/analjezi uygulayan anesteziist dışı hekimler için 1995 yılında pratik bir kılavuz yayınlamış, 2002 yılında bu kılavuzu revize etmiştir. ASA tarafından sedasyon/analjezi için 4 düzey tanımlanmıştır [5]. Bu düzeyler şu şekildedir (Tablo 1):

Minimal sedasyon (anksiyoliz): Bu sedasyon düzeyinde hastada ilaca bağlı bilişsel fonksiyon ve koordinasyon bozulabilir. Ancak hasta sözlü emirlere kolayca yanıt verebilmektedir. Hava yolu ve spontan solunum korunmuştur. Solunum ve kardiyovasküler fonksiyonlar etkilenmez.

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ameliyathane Dışı Anestezi Servisi, Samsun, Türkiye

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

✉ Mehmet Halil Öztürk • ozturkmh@gmail.com

Orta düzeyde sedasyon/analjezi (bilinçli sedasyon): Hasta dokunma olmaksızın veya hafif dokunma uyararı ile birlikte sözlü emirlere uygun yanıt verebilmektedir. Spontan solunum korunduğu için hava yolu açıklığını sağlamak için ayrıca bir girişim gerekmez. Kardiyovasküler fonksiyon korunmuştur.

Derin sedasyon/analjezi: Bu sedasyon düzeyinde emirlere uygun yanıt verebilmek için hastaya ağırlı veya tekrarlayan uyarılara ihtiyaç duyulur. Spontan solunum yetersiz olabilir, hava yolu açıklığını sağlamak için müdahale gerekebilir. Kardiyovasküler fonksiyonlar genellikle korunmuştur.

Genel anestezi: Hastanın ağırlı uyarılara bile yanıt veremediği bilinçsizlik halidir. Spontan solunum yoktur, hava yolu açıklığı için müdahale genellikle gereklidir. Kardiyovasküler fonksiyonlar bozulabilir.

İşlem Öncesi Hastanın Değerlendirilmesi

Hastanın işlem öncesi değerlendirilmesi güvenli sedasyon uygulamasının bir parçasıdır. Hastanın özgeçmişi, fizik muayenesi, önceki sedasyon/analjezi geçmişi, alerji öyküsü, kullandığı ilaçlar, tütün, alkol, uyuşturucu madde kullanımı, laboratuvar değerleri hasta formuna işlenmelidir. **Sedasyona bağlı kardiyopulmoner komplikasyon riskini arttırabilecek sistemik hastalıklar (KOA, aritmi, koroner arter hastalığı, geçirilmiş miyokard enfarktüsü, karaciğer-böbrek yetmezliği, hipertansiyon, obezite, diyabet) mutlaka sorgulanmalı, bu tip hastalarda anestezi desteği düşünülmelidir [5-7].** Hastanın hava yolu değerlendirmesi ve fiziksel durum sınıflaması yapılmalıdır. Bunlar genellikle anestezi pratiğinde yapılan değerlendirmelerdir. Hava yolunu değerlendirmek için hasta oturur pozisyonda iken dil dışarı çıkarılarak dilin oral kaviteye oranına bakılır (Mallampati sınıflaması) (Şekil 1).

Mallampati Klas I: Ön ve arka pililer, yumuşak damak, tonsil yatağı ve uvula rahat olarak görülür.

Tablo 1: ASA fiziksel durum sınıflaması

ASA 1	Normal sağlıklı hasta
ASA 2	Hafif sistemik hastalığı olan hasta
ASA 3	Orta veya ciddi sistemik hastalığı olan hasta, günlük aktiviteleri etkilemeyen
ASA 4	Ciddi sistemik hastalığı olan hasta, günlük aktiviteleri etkilenen
ASA 5	Yaşam ümidi olmayan, ölümcül hasta
ASA 6	Beyin ölümü bildirilmiş, organ nakli için bekletilen hasta

ASA: Amerikan Anesteziyolojistleri Derneği

Tablo 2: İşlem öncesi açlık süresi

Alınan gıda	Minimum açlık süresi
Berrak sıvılar (su, çay, posasız meyve suları)	2
Anne sütü	4
Mama / insan sütü dışındaki sütler	6
Hafif yiyecek (tost ve çay gibi)	6
Kontrast madde	1

Mallampati Klas II: Uvula ve yumuşak damak görülür.

Mallampati Klas III: Yumuşak damak ve uvula tabanı görülür.

Mallampati Klas IV: Uvula, dil kökü tarafından tamamen kapatılmıştır. Farenks duvarı görülemez.

Mallampati Klas III ve IV zor havayolu ihtimali ile birlikte. Bu tip hastaların anestezi tarafından değerlendirilmesi gerekir.

İşlem öncesi fiziksel durum sınıflaması hastanın fonksiyonel kapasitesi hakkında bilgi verir. ASA tarafından belirlenen fiziksel durum sınıflaması Tablo 2’de gösterilmiştir. Kılavuzlara göre, anestezi olmayan hekimlerin sedasyon uygulamaları sadece ASA-I hastalarda minimal ve orta derecede sedasyon ile sınırlı



Resim 1. Mallampati sınıflaması

olmalıdır [8]. ASA fiziksel durum değerlendirilmesinde, ASA sınıfı arttıkça hastada komplikasyon gelişme riski de artmaktadır [9, 10].

Sedasyon/analjezide amaç; yeterli sedasyon, anksiyoliz, amnezi, analjeziyi sağlamak, girişimsel işlem ya da görüntüleme sırasında hastanın istenmeyen hareketlerini önlemek, oluşabilecek yan etki risklerini en aza indirmek, işlem sonu bilinç durumunu en kısa sürede işlem öncesi duruma getirmektir [1]. Bu bakımdan hasta konforunu sağlarken güvenlik de gözetilmeli, ikisi arasında bir denge kurulmalıdır [3]. İşlem öncesi mutlaka uygulanacak sedasyonun düzeyi belirlenmeli, hasta ve/veya hastanın yasal sorumluluğunu taşıyan kişi bilgilendirilmelidir. Ayrıca olası riskler, komplikasyonlar konuşulmalı, hastanın soruları varsa yanıtlanmalı, mutlaka onam alınmalıdır [11].

İşlem Sırasında Monitörizasyon, Ekipman, Personel

Girişimsel işlem yapılacak odanın organizasyonu, etkin hasta bakımını sağlamak açısından önemlidir. Oda ergonomik dizayn edilmeli, hastaya acil durumlarda müdahale edilebilecek büyüklükte olmalıdır. Odada yeterli miktarda aydınlatma ve topraklanmış priz bulunmalıdır. Acil yardım çağırısı için haberleşebilecek telefon numaraları önceden belirlenmeli, bu numaraları herkes bilmelidir. Hastanın işlem öncesi değerlendirme ve muayenesi için, işlem sonrası ise derlenme için girişimsel işlem odası dışında ayrı odalara ihtiyaç vardır [12]. Hasta güvenliği açısından monitörizasyon, ekipman, personel ve ilaçlar konusunda temel standartlar sağlanmalıdır. ASA tarafından belirlenen stan-

dart altyapı ve ekipmanlar Tablo 2’de özetlenmiştir [5]. Kullanılan diyagnostik ve terapötik cihazlar fazla yer kapladığından genellikle sedasyon için gerekli ekipman için az bir alan kalmaktadır. Dolayısıyla yeni bir düzenlemeye gitmek gerekebilir. Yeni yapılan bölümlerin anestezi bölümü görüşü doğrultusunda yapılanmaları yerinde olacaktır [13].

Sedasyon/analjezi uygulanacak alanlarda mutlaka ana ve yedek oksijen kaynakları olmalıdır. Anestezist eşliğinde işlem yapılması planlanan hastalar için oksijen, medikal hava, anestezi ajan vaporizatörlerini içeren anestezi cihazı, etiketlenmiş pin sistemli gaz bağlantısı, atık gaz sistemi bulunmalıdır. Merkezi vakum sistemi veya elektrikli aspiratör, değişik boyalarda aspirasyon sondası, ambu, acil arabası olmalıdır. Acil arabası; acil ilaçlar, değişik boyutlarda enjektör, intravenöz kanül, laringoskop, bleyd, endotrakeal tüp, larengeal maske, damar yolu tespitleri, Magill pens, serum seti içermelidir [14]. Çocuklara yönelik tanısal ve girişimsel işlem yapılıyorsa ekipman buna göre düzenlenmelidir. Senkronize defibrilasyon yapabilen defibrilatör, pediatrik defibrilatör pedleri mutlaka olmalıdır.

Solunum monitörizasyonu için pulse oksimetre olmalı, hastanın göğüs hareketleri gözlenmelidir. ASA sedasyon/analjezi uygulamalarında kapnografi kullanımını önermektedir [15]. Hipoksi, hipoventilasyon ve apnenin sonucudur, dolayısıyla sedatize hastada ilk etkilenen kan karbondioksit düzeyidir. Sonuç olarak solunum paternindeki bozukluk kapnografi ile oksimetre-den 30-90 sn daha erken tespit edilebilir [16, 17].

Kardiyovasküler monitörizasyon için elektrokardiyogram ve noninvaziv arteriyel kan

basıncı ölçümü olmalı, gerektiğinde periferik nabız palpasyonu yapılmalıdır.

Genellikle işlem yapılan odalar soğuktur. Isıtma blanketleri, sıcak hava donanımlı örtüler hastanın vücut ısını korumak için faydalıdır. Radyofrekans ablasyon gibi bazı girişimsel işlemlerde de hipertermi görülebilmektedir. Dolayısıyla sedasyon/analjezi sırasında hastanın vücut ısısının ölçülmesi faydalıdır.

Hastanın sözlü emirlere yanıtına bakılarak bilinç düzeyi değerlendirmelidir. Tüm monitörizasyon verileri kaydedilmeli ölçüm aralığı 10 dk'yı geçmemelidir [18]. İşlem sırasında hastaya hangi ilacın ne kadar dozda uygulandığı, ek doz miktarı ve zaman yapıldığı mutlaka kaydedilmelidir.

ASA, hasta takibinin işlemi uygulayan hekim dışında bir sağlık çalışanı tarafından yapılmasını önermektedir [5]. İşlemi uygulayan hekim, hemşire ve görevlendirilmiş sağlık personeli, sedasyon/analjezinin komplikasyonları ve temel yaşam desteği konusunda eğitim almalı, mümkünse sertifika sahibi olmalıdır [19]. Görevli sağlık personeli hastaya pozisyon verebilmeli, ekipmanı korumalı, periyodik bakımlarını yapmalı, ilaç arabasındaki ilaçların stok durumunu, son kullanma tarihlerini takip etmeli ve kayıt altına almalıdır.

Perioperatif pulmoner aspirasyonun önlenmesi, preoperatif hasta değerlendirilmesi ve hasta hazırlığının önemli bir parçasıdır. Hasta, işlem öncesi ASA'nın belirlediği kılavuza göre yeterli süre aç kalmalıdır (Tablo 2) [20]. Acil durumlarda yeterli açlık süresi mevcut olmayabilir. Bu durumda pulmoner aspirasyon riski göz önünde bulundurularak hastaya uygulanacak sedasyon düzeyine, işlemin ertelenebilip ertelenemeyeceğine göre karar verilmeli, gerekirse anestezi bölümünden yardım istemelidir [6].

İlaçlar

Sedatif ve analjezik ilaçların güvenle kullanımı, ancak bu ilaçların farmakoloji, doz ve potansiyel yan etkileri hakkında bilgi sahibi olmakla mümkündür. Her hastaya önce damar yolu açılmalı, monitörize edilmeli, nazal ya da

yüz maskesiyle oksijen verilmelidir. **Sedatif ve analjezikler küçük ve yavaşça artan dozlarda uygulanmalı, istenen sedasyon düzeyine ulaşana kadar titre edilmelidir. İlacın uygulanmasından sonra en az 2 dk ilacın etkinliğini görmek için beklemeli, ek doz hemen yapılmamalıdır [18]. Benzodiazepinlerle opioidler birlikte kullanılacaksa bu iki grup ajanın sinerjistik etkiyle kardiyopulmoner yan etki görülme ihtimalini arttırabileceği akılda tutulmalıdır. Kombine kullanımları durumunda her iki ajan daha düşük dozlarda uygulanmalıdır [3, 21]. Ağrılı işlemlerde işlem öncesi nonsteroidal analjezik uygulanması, işlem sırasında parenteral analjezik tüketimini azaltabilmektedir [22]. Opioidlerin ağrılı uyarandan önce verilmesi ile ağrı sırasında daha yüksek doz uygulanmasına gerek kalmayabilir [18].**

Benzodiazepinler

Benzodiazepinler (BZN), GABA reseptörü üzerinden santral etki gösterirler. Doz bağımlı olarak anksiyoliz, antegrad amnezi, antikonvülzyon, hipnoz, kas gevşetici etkileri vardır. Sıklıkla kullanılan BZN'ler diazepam, midazolam, lorazepam'dır. Midazolam içerdiği imidazol halkası nedeniyle suda çözünür. Diazepam ve lorazepam ise suda çözünmez, parenteral formları propilen glikol içerdiğinden uygulanırken venöz irritasyona neden olabilir. BZN'ler oral, intramusküler, intravenöz olarak kullanılabilirler. Genel olarak kardiyorespiratuar depresan etkileri tek başına kullanılırken minimaldir. Opioid gibi diğer depresan ilaçlarla birlikte kullanıldıklarında depresan etkileri daha belirginleşir. Ancak yaşlı, düşkün, çocuk ve ciddi hastalığı bulunan hastalarda tek başına küçük dozlarda dahi apne yapabilmektedir; dolayısıyla intravenöz BZN verilirken dikkatli doz titrasyonu yapılmalı, hastanın solunumu takip edilmelidir. Apne sıklığı ilacın veriliş hızı ile de alakalıdır. Hızlı enjeksiyon apne görülme sıklığını arttırmaktadır [23].

En sık kullanılan BZN midazolamdır. Etki süresi kısa olan midazolamın etkisi 1-3 dk'da başlar ve etkinliği 1 saate kadar devam eder. 0.5-1 mg dozda intravenöz verilmeye başla-

nır, istenen sedasyon düzeyine ulaşana kadar 2 dk'da bir titre edilir. Anestezist dışı hekimler için maksimum doz sınırı 5 mg'dır [11]. Ağrılı işlemlerde tek başına midazolam yeterli olmaz. Bu durumda bir opioid ile kombine edilmelidir. Ancak BZN-opioid kombinasyonunun solunum depresyon ihtimalini artıracağı unutulmamalıdır [6]. Çocuklarda oral midazolam dozu 0,5 mg/kg'dır. Etkisi yaklaşık 30 dk içinde başlar. Tadı acı olduğundan 10 mg/kg parasetamol şurup ile karıştırılarak verilebilir [18].

Daha uzun etkili diazepamın etkisi 2-3 dk'da başlar ve etkinliği 6 saat kadar devam eder. Venöz iritasyon ile tromboflebit yapabilir. Lorazepam uzun eliminasyon yarı ömrüne (10-20 saat) sahiptir. Diazepam ve lorazepam uzun etki süresine sahip olduklarından gününbirlik sedasyon uygulamaları için uygun değildir. Diazepam ve midazolam aktif metabolitlere sahip olduğu için böbrek yetmezliği ve karaciğer hastalığı olan hastalarda doz azaltılmalıdır [21].

BZN'lerin yüksek dozu derin sedasyon ile sonuçlanır. Bu durumda BZN antagonisti olan flumazenil kullanılmalıdır. Flumazenil ile BZN'lerin sedasyon, solunum depresyonu ve amnezi etkileri geri çevrilir. İstenen etki görülene kadar her 1-2 dk'da 0,2 mg flumazenil intravenöz uygulanır. Maksimum doz 1 mg'dır. Plazma yarılanma ömrü 60 dk'dır. Hastada 60 dk sonra tekrar sedasyon görülebileceğinden yakın takip gerekir [24].

Opioidler

İşlem sırasında lokal anestezi ile yeterli analjezi sağlanamazsa opioidler kullanılabilir. Opioidler analjezik etkilerini santral sinir sistemi, spinal kord ve periferik sinir sistemindeki endojen opioid reseptörlerine bağlanarak gösterirler. Farmakokinetik ve farmakodinamik özellikleri yaş, vücut ağırlığı, organ yetmezlikleri ve şok durumunda değişkenlik gösterir. Ayrıca hafif sedatif etkileri de vardır. BZN'lerle kullanıldıklarında ihtiyaç duyulan BZN dozunu azaltırlar. Ancak narkotik analjezikler sadece sedasyon amaçlı kullanılmamalıdır.

Opioidlerin en sık görülen yan etkileri bulantı, kusma, disforidir. Histamin deşarjı ile

kaşıntı ve cilt döküntüsüne neden olabilir. En önemli yan etkileri kardiyovasküler ve solunum depresyonudur. Atropin benzeri yapıya sahip meperidin ile kalp hızı artarken, yüksek doz morfin, fentanil, remifentanil, alfentanil ile bradikardi görülür. Bradikardi, venodilatasyon, sempatik reflekslerin azalması ile arteriyel kan basıncında düşmeye neden olabilir. Bu etkiler özellikle BZN'lerle birlikte uygulandıklarında daha belirgindir. Opioidlerin solunum üzerinde solunum sayısında azalma ve solunum depresyonu yapıcı etkisi vardır. Solunum depresyonu, solunum sayısının monitörizasyonu ile erken fark edilebilir. Opioidlerin solunum merkezindeki reseptörlerine bağlanması ile parsiyel CO₂ basıncını artırır. Parsiyel CO₂ basıncındaki artış ise kapnografi ile tespit edilebilir. Morfin ve meperidin, özellikle yatkın hastalarda, histamin salınmasına bağlı bronkospazm yapabilir. Yüksek doz opioidin hızlı enjeksiyonu (özellikle fentanil, remifentanil, alfentanil) maske ile havalandıramayacak kadar şiddetli göğüs duvarı rijiditesine neden olabilir [23].

En sık kullanılan opioidler fentanil, morfin, meperidindir. **Fentanil kısa etkili bir opioiddir. Etkisi 2-3 dk içinde başlar, 30-60 dk sürer. Girişimsel işlem öncesi 25 µg fentanil intravenöz uygulanır, maksimum 100 µg'a kadar 25 µg'lık artışlar yapılabilir. Etkisinin kısa sürede başlaması ve kısa sürmesi nedeniyle sedasyonda en çok fentanil tercih edilmektedir.** Genellikle intravenöz olarak kullanılır, ancak oral loliopop şeklinde ya da transdermal olarak da kullanılmaktadır [12].

Morfin uzun etkili bir opioiddir. Etkisi 5-10 dk içinde başlar, 3-4 saat sürer. 1-2 mg ile başlanır, doz artışı da 1-2 mg olarak yapılır. Aktif metaboliti olduğundan özellikle böbrek yetmezliği olan hastalarda uzamış sedasyona ve solunum depresyonuna neden olabilir. Titrasyonu fentanil gibi kolay değildir. Titrasyon zorluğu ve etki süresinin uzun olması nedeniyle genellikle girişimsel radyoloji işlemlerinde tercih edilmemektedir [18].

Meperidin, morfine göre daha kısa etki süresine sahip sentetik bir opioid analjeziktir. Etkisi 5-15 dk içinde başlar, 2-4 saat sürer. 10-25 mg dozda yapılır. Aktif metaboliti normeperi-

din böbrek yetmezlikli hastalarda birikebilir, epileptik nöbete neden olabilir [6].

Opioid yüksek dozu, solunum depresyonu ve derin sedasyon ile sonuçlanır. Spontan solunumun yeniden başlaması için opioid antagonisti olan nalokson kullanılır. 1-2 dk içinde etkinliği görülür. Opioidin analjezik etkinliği de ortadan kalkacağından hastada antagonizma sonrası akut ağrı ve buna bağlı taşikardi ortaya çıkabilir. 0,4 mg/mL olan preparatı 9 mL serum fizyolojik ile sulandırılarak 0,04 mg/mL preparat elde edilir. İntravenöz olarak 0,5-1 mcg/kg her 3-5 dk'da yeterli solunum başlayana kadar yapılır. 0,2 mg üzerinde doza nadiren ihtiyaç duyulur. Etki süresi 30-45 dk'dır. Yüksek doz uzun etkili bir opioidin antagonizmasında nalokson infüzyonu (4-5 mcg/kg/saat) gerekebilir. Analjezik etkinin birden ortadan kalkması sempatik stimülasyon ile taşikardi, ventriküler iritabilite, hipertansiyon, pulmoner ödeme neden olabilir [23].

Sedasyon Sırasında Olabilecek Problemler ve Çözümleri

Uygun koşul ve dozlarda uygulanmış sedasyon/analjezide dahi bazı problemlerle karşılaşmak mümkündür. Bazen sedasyon sonrası hasta ajitasyonu devam edebilmektedir. Öncelikle ajitasyon oluşturabilecek nedenleri araştırmak gerekir. Ajitasyonun nedeni tansiyon manşonunun çok sıkıyor olması, işlem masasının hasta vücudunun bir bölgesine yaptığı baskı, dolu bir mesanenin verdiği rahatsızlık hissi olabilir. Dolayısıyla hastaya ek doz ilaç yapmadan, olası nedenler hastaya sorulmalı ve çözülmeye çalışılmalıdır. Hastanın rahatsızlığına neden olabilecek bir diğer etken ise ağrıdır. Bu durumda ek doz lokal anestezi ya da analjezik hastayı rahatlatacaktır. Bütün bu olası nedenler söz konusu değilse güvenli doz aralıklarında ek doz sedatif yapılabilir. Ancak bir sonraki ek dozu yapmadan önce, ilk ek dozun etkinliğinin başlaması için en az 2 dk beklemelidir. Aksi takdirde yapılan ek dozların kümülatif etkisi ile solunum depresyonu ortaya çıkabilir. Güvenli doz aralığında sedatif uygulanmasına rağmen yetersiz sedasyon söz konusu ise anestezi bölümünden yardım istemelidir [12, 24].

Girişimsel işlem, derin sedasyon veya anafoksiye bağlı kardiyovasküler instabilite nedeniyle hipotansiyon oluşabilir. Kardiyak rezervi düşük hastada daha az seviyedeki sedasyon ile de hipotansiyon görülebilir. İntravenöz sıvılar (kristaloid, kolloid) ve efedrin hazır bulundurulmalıdır. Vazoaktif ilaç desteğinin gerekmesi halinde anestezi konsültasyonu istenmelidir [18].

Sedoanaljezik ilaçların en önemli yan etkisi solunum depresyonudur. Oksijen saturasyonunda düşme (desaturasyon) sıklıkla ileri düzey sedasyon sırasında görülmektedir. Desaturasyon, dil ve farengeal kasların tonusunu kaybederek hava yolunu kapatması sonucu ortaya çıkmaktadır [24]. Hasta ile kooperasyon kurulabiliyorsa hastaya derin nefes alması söylenir. Kooperasyon yoksa hasta başının ekstansiyonu, baş geriye-çene yukarı (headtilt-chin lift), çene itme (jaw thrust) manevralarından birinin yapılması ile havayolu açıklığı sağlanabilir. Yüksek doz BZN ve opioide bağlı desaturasyon, antagonist kullanımı ile düzeltilebilir [6].

İşlem Sonrası Hasta Bakımı ve Taburculuk

Sedasyon/analjezi uygulanan her hasta, mutlaka derlenme odasında monitörize edilerek takip edilmeli, hasta tamamen kendine gelene kadar oksijen desteği ve monitörizasyon devam etmelidir. **Antagonist uygulanmış hastalarda tekrar sedasyon riski olduğundan en az 2 saat gözlemek gerekir. Hasta modifiye Aldrete skoru (Tablo 3) 12 olduktan sonra taburcu edilmelidir.** Hastanın beraberinde bir yakınının olması, gün boyunca araç kullanmaması gerekir [25, 26].

Sonuç

Girişimsel radyolojide sedasyon/analjezi gerektiren işlem sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Uygun şart ve dozlarda uygulanan sedasyon ve analjezi, hasta/hekim konforunu ve işlem başarısını arttırmakta, aksi takdirde hayatı tehdit edecek kadar önemli komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu komplikasyonlar işlem öncesi hasta özgeçmişinin, fizik muayene bulgularının, işlem sırasında

Tablo 3: Modifiye Aldrete Skorlaması

AKTİVİTE (Emirle veya serbest hareketle)	4 Ekstremitte	2 Puan
	2 Ekstremitte	1 Puan
	0 Ekstremitte	0 Puan
Solunum	Derin soluk alabilme ve rahat öksürebilme	2 Puan
	Dispne, yüzeysel, sınırlı soluk alıp verme	1 Puan
	Apneik	0 Puan
Dolaşım	TA pre-op değerinden ± 20 mmHg farklı ise	2 Puan
	TA pre-op değerinden $\pm 20-50$ mmHg farklı ise	1 Puan
	TA pre-op değerinden ± 50 mmHg farklı ise	0 Puan
Dolaşım	Nabız pre-op değerinden %20 farklı ise	2 Puan
	Nabız pre-op değerinden %20-40 farklı ise	1 Puan
	Nabız pre-op değerinden %40 ve üstü farklı ise	0 Puan
Suur	Tam uyanık	2 Puan
	Seslenerek uyandırılıyor	1 Puan
	Yanıt yok	0 Puan
O ₂ Satürasyonu	Oda havasında > %92	2 Puan
	%90 SPO ₂ için O ₂ inhalasyonu gerekli	1 Puan
	O ₂ desteği ile < %90	0 Puan

risk oluşturabilecek patolojilerin bilinmesi, sedasyon/analjezi hakkında bilgi becerinin artması ile azaltılabilir.

Kaynaklar

- [1]. Martin ML, Lennox PH. Sedation and analgesia in the interventional radiology department. J Vasc Interv Radiol 2003; 14: 1119-28. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Joshi GP. Efficiency in ambulatory surgery center. Curr Opin Anaesthesiol 2008; 21: 695-8. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Hession PM, Joshi GP. Sedation: not quite that simple. Anesthesiol Clin 2010; 28: 281-94. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Peña BM, Krauss B. Adverse events of procedural sedation and analgesia in a pediatric emergency department. Ann Emerg Med 1999; 34: 483-91. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. American Society of Anesthesiologists Task Force on S, Analgesia by N-A. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. Anesthesiology 2002; 96: 1004-17. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Olsen JW, Barger RL Jr, Doshi SK. Moderate sedation: what radiologists need to know. AJR Am J Roentgenol 2013; 201: 941-6. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Mazurek MS. Sedation and analgesia for procedures outside the operating room. Semin Pediatr Surg 2004; 13: 166-73. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. SIAARTI Study Group for Safety in Anesthesia and Intensive Care. Recommendations for anesthesia and sedation in nonoperating room locations. Minerva Anestesiol 2005; 71: 11-20.
- [9]. Wolters U, Wolf T, Stützer H, Schröder T. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. Br J Anaesth 1996; 77: 217-22. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Hoffman GM, Nowakowski R, Troshynski TJ, Berens RJ, Weisman SJ. Risk reduction in pediatric procedural sedation by application of an American Academy of Pediatrics/American Society of Anesthesiologists process model. Pediatrics 2002; 109: 236-43. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Moran TC, Kaye AD, Mai AH, Bok LR. Sedation, analgesia, and local anesthesia: a review for general and interventional radiologists. Radiographics 2013; 33: E47-60. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Patatas K, Koukoulou A. The use of sedation in the radiology department. Clin Radiol 2009; 64: 655-63. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Maciejewski D, Committee on Ambulatory Anesthesia PSoA, Intensive Therapy. Guidelines for system and anaesthesia organisation in short stay surgery (ambulatory anaesthesia, anaesthesia in day case surgery). Anaesthesiol Intensive Ther 2013; 45: 190-9. [\[CrossRef\]](#)

- [14]. Urman RD, Punwani N, Shapiro FE. Patient safety and office-based anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2012; 25: 648-53. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Soto RG, Fu ES, Vila H Jr, Miguel RV. Capnography accurately detects apnea during monitored anesthesia care. *Anesth Analg* 2004; 99: 379-82. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Cacho G, Pérez-Calle JL, Barbado A, Lledó JL, Ojea R, Fernández-Rodríguez CM. Capnography is superior to pulse oximetry for the detection of respiratory depression during colonoscopy. *Rev Esp Enferm Dig* 2010; 102: 86-9. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Deitch K, Miner J, Chudnofsky CR, Dominici P, Latta D. Does end tidal CO2 monitoring during emergency department procedural sedation and analgesia with propofol decrease the incidence of hypoxic events? A randomized, controlled trial. *Ann Emerg Med* 2010; 55: 258-64. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Neilson GA, Lennox PH. Sedation and anesthesia for interventional oncology. *Semin Roentgenol* 2007; 42: 150-63. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Shapiro FE, Punwani N, Rosenberg NM, Valedon A, Twersky R, Urman RD. Office-based anesthesia: safety and outcomes. *Anesth Analg* 2014; 119: 276-85. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. American Society of Anesthesiologists Committee. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Committee on Standards and Practice Parameters. *Anesthesiology* 2011; 114: 495-511. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Johnson S. Sedation and analgesia in the performance of interventional procedures. *Semin Interv Radiol* 2010; 27: 368-73. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Ong CK, Lirk P, Seymour RA, Jenkins BJ. The efficacy of preemptive analgesia for acute postoperative pain management: a meta-analysis. *Anesth Analg* 2005; 100: 757-73. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Butterworth JF. *Intravenous Anesthetics*. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. 5th ed: McGraw-Hill; 2013. p.179-82.
- [24]. Shabanie A. Conscious sedation for interventional procedures: a practical guide. *Tech Vasc Interv Radiol* 2006; 9: 84-8. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Marshall SI, Chung F. Discharge criteria and complications after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 1999; 88: 508-17. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Aldrete JA. The post-anesthesia recovery score revisited. *J Clin Anesth* 1995; 7: 89-91. [\[CrossRef\]](#)

Girişimsel Radyolojide Sedasyon ve Analjezi

Yunus Oktay Atalay, Mehmet Halil Öztürk

Sayfa 150

Sedasyona bağlı kardiyopulmoner komplikasyon riskini artırabilecek sistemik hastalıklar (KOAHA, aritmi, koroner arter hastalığı, geçirilmiş myokard enfarktüsü, karaciğer-böbrek yetmezliği, hipertansiyon, obezite, diabet) mutlaka sorgulanmalı, bu tip hastalarda anesteziist desteği düşünülmelidir.

Sayfa 152

Sedatif ve analjezikler küçük ve yavaşça artan dozlarda uygulanmalı, istenen sedasyon düzeyine ulaşana kadar titre edilmelidir. İlacın uygulanmasından sonra en az 2 dk ilacın etkinliğini görmek için beklemeli, ek doz hemen yapılmamalıdır. Benzodiazepinlerle opioidler birlikte kullanılacaksa bu iki grup ajanın sinerjistik etkiyle kardiyopulmoner yan etki görülme ihtimalini artırabileceği akılda tutulmalıdır. Kombine kullanılmaları durumunda her iki ajan daha düşük dozlarda uygulanmalıydı.

Sayfa 152

En sık kullanılan BZN midazolamdır. Etki süresi kısa olan midazolamın etkisi 1-3 dk'da başlar ve etkinliği 1 saate kadar devam eder. 0.5-1 mg dozda intravenöz verilmeye başlanır, istenen sedasyon düzeyine ulaşana kadar 2 dk'da bir titre edilir. Anesteziist dışı hekimler için maksimum doz sınırı 5 mg'dır.

Sayfa 153

Fentanil kısa etkili bir opioiddir. Etkisi 2-3 dk içinde başlar, 30-60 dk sürer. Girişimsel işlem öncesi 25 µg fentanil intravenöz uygulanır, maksimum 100 µg'a kadar 25 µg'lık artışlar yapılabilir. Etkisinin kısa sürede başlaması ve kısa sürmesi nedeniyle sedasyonda en çok fentanil tercih edilmektedir.

Sayfa 154

Sedoanaljezik ilaçların en önemli yan etkisi solunum depresyonudur.

Sayfa 154

Antagonist uygulanmış hastalarda tekrar sedasyon riski olduğundan en az 2 saat gözlemek gerekir. Hasta modifiye Aldrete skoru 12 olduktan sonra taburcu edilmelidir.

Girişimsel Radyolojide Sedasyon ve Analjezi

Yunus Oktay Atalay, Mehmet Halil Öztürk

1. Aşağıdakilerden hangisi anesteziist olmadan uygulanabilecek sedasyon tipidir?
 - I. Minimal Sedasyon.
 - II. Orta Sedasyon.
 - III. Derin Sedasyon.
 - IV. Genel anestezi.
 - a. I
 - b. II
 - c. II-III
 - d. I-II
 - e. I-II-II
2. Orta düzeyde sedasyon uygulaması hakkında aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Hastanın uyarılara yanıt vermesi tekrarlayan- ağırlı uyaranladır.
 - b. Havayoluna müdahale gerektirmez.
 - c. Spontan solunum yeterlidir.
 - d. Kardiyovasküler fonksiyonlar korunmuştur.
 - e. Bilinçli sedasyon olarak adlandırılır.
3. Sedasyon uygulanacak hastalardaki açlık süresi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Berrak sıvılar: 2-3 saat.
 - b. Anne sütü: 4 saat.
 - c. Mama: 4 saat.
 - d. Hafif yemek: 6 saat.
 - e. Hiçbiri.
4. Aşağıdakilerden hangisi benzodiazepinlerin antidotudur?
 - a. Nalokson.
 - b. Fentanil.
 - c. Meperidin.
 - d. Flumazenil.
 - e. Remifentanil.
5. Aşağıdakilerden hangisi opioidlerin antagonistidir?
 - a. Propofol.
 - b. Nalokson.
 - c. Flumazenil.
 - d. Kloral hidrat.
 - e. Etomidat.

Perkütan Biyopsi: İğne Seçimi ve Görüntüleme Kılavuzları

İhsan Nuri Akpınar, Taha Yusuf Kuzan

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Perkütan Örneklemenin Kullanım Alanları
- Görüntüleme Kılavuzlarının Tanımlanması
- Biyopsi İğne Çeşitlerinin Tanımlanması
- Uygun Görüntüleme Kılavuz Seçimi
- Uygun Biyopsi İğne Seçimi

Giriş

Perkütan biyopsi, doku örneklemesi için yaygın kullanılan girişimsel bir işlem olup; iğnenin doğru ve güvenli bir şekilde hedefe ulaşmasında, görüntüleme yöntemlerinin rehberliği esastır [1-3]. **Vücudun çeşitli bölgelerinden doku örneği elde edilmesinde, görüntüleme eşliğinde perkütan biyopsi güvenli bir yöntemdir ve hasta yönetiminde önemli bir yere sahiptir. Perkütan biyopsinin en sık endikasyonu primer tümör, metastatik hastalık, tümör evreleme ve tedavi sonrası nüks gibi malignitelerin tanısıdır, ayrıca iltihabi veya infeksiyöz süreçlerin, anormal sıvı koleksiyonlarının ve yaygın organ tutulumu ile seyreden hastalıkların tanısında da kullanılmaktadır [4-8].** Perkütan biyopsi, hastanın düzeltilemeyen pıhtılaşma bozukluğu olması, lezyonun işlem için uygun bölgede olmaması, hastanın uyumsuzluğu gibi perkütan biyopsinin kısmi kontrendikasyonlarının varlığında ve biyopsi sonucundan bağımsız cerrahiye gidecek hastalarda endike değildir; bunların dışında güvenle kullanılabilecek uygun bir yöntemdir [4, 6].

Görüntüleme eşliğinde biyopsi cerrahi yöntemlere kıyasla daha güvenli, daha az invaziv ve daha ucuzdur. Perkütan biyopsi, iğne tasarımlarındaki ilerlemeler, yeni biyopsi teknikleri, görüntüleme yöntemlerindeki teknolojik gelişmeler ve özel sitolojik analizlerle daha güvenli ve etkin hale gelmiştir. Ultrason, Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) gibi kesitsel görüntüleme yöntemleri ve yüksek rezolüsyonlu floroskopi, ulaşılması güç küçük lezyonların perkütan biyopsi ile güvenli örneklenmesine olanak sağlamaktadır [4, 6].

İğne Çeşitleri

Perkütan biyopsi işlemi için çok çeşitli iğneler mevcuttur. İğneler çap veya gauge*, uzunluk, uç konfigürasyonu, örnek elde etme mekanizmasına göre sınıflandırılabilir [4, 8].

*İğneler gauge sistemine göre dizayn edilmiş olup gauge büyüdükçe iğne çapı küçülür. X gauge demek 1/X pound (453 gr) ağırlığındaki saf kurşundan yapılmış sferik yapıda bir saçmanın ölçümlenen çapını (42,4 mm x 1/√X) ifade eder.

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

✉ İhsan Nuri Akpınar • ihsannuriakpinar@yahoo.com

Çap veya Gauge

İğneler boyutlarına göre kabaca küçük çaplı (20-25 gauge) ve büyük çaplı (14-19 gauge) olarak ayrılabilir. Küçük çaplı iğneler yeterli sitolojik materyal ve çoğu zaman yeterli histolojik materyal sağlar. Çoklu örneklem gerektiğinde güvenle kullanılabilir ve hedef lezyona ulaşırken oluşabilecek komplikasyonları en aza indirir. Ama küçük çaplı iğneler, özellikle derin yerleşimli lezyonlara ulaşırken hedeften sapma eğiliminde olduğundan bu iğnelerle lezyona direkt ulaşmak daha zordur. Büyük çaplı iğneler ile lezyona direkt ulaşmak daha kolaydır ve genellikle daha az sayıda girişle sitoloji ve histoloji için daha iyi örnek sağlar. Ancak kanama riski iğne çapı arttıkça artar [9-12].

Uç Konfigürasyonu

İğneler uç tiplerine göre de sınıflandırılabilir. Uçlarının açısı ve eğimine göre iğneler değişiklik gösterir. Chiba (Cook Medical, Inc, Bloomington, IN) ve spinal iğnelerin eğim açıları sırasıyla 25 ve 30 derecedir. Greene (Cook Medical, Inc, Bloomington, IN), Madayag (Popper&Sons, New York, NY) ve Franseen ya da Crown (Cook Medical, Inc, Bloomington, IN) iğnelerinin uçları 90 derecedir. Chiba (Cook Medical, Inc, Bloomington, IN) ve spinal iğne gibi ince duvarlı, 20- 23 gauge, ucu konik açılı aspirasyon iğneleri sitolojik inceleme için uygun materyal sağlar. Uçları dairesel olarak sonlanan Greene (Cook Medical, Inc, Bloomington,IN), Turner (Cook Medical, Inc, Bloomington, IN) ve Franseen (Cook Medical, Inc, Bloomington, IN) aspirasyon iğneleri yeterli sitolojik materyal sağlamakla birlikte mikrohistopatolojik materyal elde etmek için de kullanılabilir [4, 10-13].

İğneler aspirasyon için kullanılan uçları kesici olmayan-noncutting (Chiba ve spinal gibi aspirasyon iğneleri) (Tablo 1) ve kor örnek almak için kullanılan uçları kesici-cutting (Tablo 2) olarak ayrılır. Aspirasyon tekniği ile karşılaştırıldığında, kor biyopsi iğneleri (14-19 Gauge) daha büyük çaplıdır ve hücreden ziya-

de histolojik analiz için doku parçası (0,1-0,4 mm ve altında) elde etmede kullanılır. Kesici iğneler uç kesici (end-cutting) ve yan kesici (side-cutting) olarak ayrılır. Yan kesici iğneler yumuşak doku kitlelerinden, uç kesici iğneler ise daha solid lezyonlardan örnek elde etmede başarılıdır. Yan kesici iğneler içte iğne üzerinde kesici oluk dışta eğimli kanül içerirler, hedef lezyona ilk iç iğne ulaşır, dış kanül ise iç iğne üzerinde ilerletildikçe semisirküler doku parçası keser. Uç kesici iğneler keskinleştirilmiş ucu olan boş kanüllerdir, bu uç trokar sabit tutulup iğne ilerletilirken silindirik şekilli kor doku örneği keser.

Günümüzde mevcut küçük çaplı (18-20 gauge) kesici iğneler, tanısal açıdan yüksek kalitede histopatolojik materyal sağlar, kısa işlem süresi ve az giriş sayısı gerektirir ve düşük komplikasyon oranlarına sahiptir [4, 13, 14]. Büyük çaplı iğneler ise kas iskelet ve yumuşak doku neoplazmları için tercih edilir.

Kemik biyopsileri için yaygın olarak iki tip büyük çaplı iğne kullanılır: Trephine iğneleri: 10-gauge Craig (Becton, Dickinson and Company, Rutherford, NJ), 12-gauge Ackerman (Cook Medical, Inc, Bloomington, IN), ve Elson (Cook Medical, Inc) ve kesme ile trephine iğneleri özelliklerini içeren kombinasyon iğneleri: Jamshidi (Manan Medical Products, Wheeling, IL), Ostycut (C.R. Bard, Covington, GA) ve Osteosite (CookMedical, Inc) [10, 15, 16].

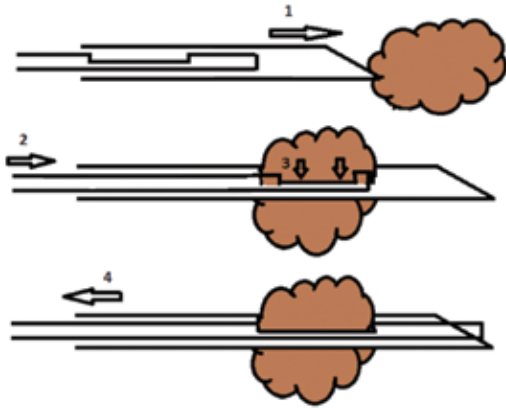
İğneler manuel, yarı otomatik ya da otomatik olabilir (Tablo 3). Tam otomatik biyopsi tabancalarının kullanımı son yıllarda artmıştır (Resim 1). Tam otomatik biyopsi tabancaları

Tablo 1: Aspirasyon İğne Tipleri

	Chiba	Spinal
Sekil		
İğne çapı (gauge)	18-25	16-29
Uzunluk (cm)	5-20	4-18
Uç kenar açısı (°)	30	25
Duvar kalınlığı	↓	↑
İç lümen genişliği	↑	↓

Tablo 2: Kesici İğne Tipleri

Kalın iğne ismi (Uç Kesici)	İğne ucu ve kesici iğne konfigürasyonu	Özellik
Menghini (Cardinal Health)	No Stylet	İç kesici iğnesi yok, sadece dış kanül
Turner (Cook)		45° uç kenar (kanül iğne)
Franseen (Cook)		Dış kanül ucu 3 keskin girinti - dış gibi-
Greene (Cook)		90° künt uçlu dış kanül, üçgen iğne
Madayag (Popper&Sons)		90° künt uçlu dış kanül, kalem ucu iğne
E-Z-EM		Kanül uçunda çukur segment
Kalın iğne ismi (Yan Kesici)		
Westcott (Becton Dickinson)		Kanül ucuna yakın yanda kesici oluk mevcut



Resim 1. Tam otomatik Tru-Cut biyopsi tekniği: Uçunda oluşu bulunan iç iğne hedef lezyona biyopsi tabancası tarafından ateşlenir (1). Kor doku örneği iç iğnenin oluşuna düşer (2). Dış iğne iç iğnenin etrafından kayar böylece etrafındaki dokuyu kesmiş olur (3). Son olarak örnek doku iç iğne ya da tüm sistemle beraber güvenli çıkarılır (4).

hızlı ateşleme mekanizması sayesinde lezyondan sapmaları azaltmakta ve hastaya daha az rahatsızlık vermektedir. Tam otomatik biyopsi tabancalarının manuel olanlara göre daha fazla materyal sağladığı gösterilmiştir [13, 17, 18].

Perkütan örnekleme için ince iğne aspirasyonu ve kor biyopsi seçenekleri mevcut olup iğne seçimi şüphelenilen patoloji, mevcut patoloji kaynakları, işlemi yapanın tecrübesi ve hasta faktörüne bağlıdır. Örnek olarak sitoloji çalışabilecek laboratuvarınız yoksa kor biyopsi daha uygun olabilir. Koagülopati ya da hipervasküler tümör şüphesi bulunduğu basit ince iğne aspirasyonu daha uygun tercih olur. Pankreas biyopsisi gibi hedefe ulaşırken bağırsakların geçildiği ya da hedef lezyonun yakın komşuluğunda bağırsakların veya vasküler yapıların bulunduğu durumda ince iğne aspirasyonu tercih edilebilir.

Geniş iğne çeşitliliği nedeniyle perkütan biyopsi için optimal iğne olmayıp iğne seçimi yapılacak işlemin özelliğine göre işlemi yapan kişinin tercihinin dayalı olmalıdır. Genel olarak sitolojik analiz için başlangıç örnekleme 22-gauge ince Chiba ya da spinal iğne ile yapılır. Eğer bu iğneler yeterli örnek sağlamazsa, Franseen iğne ile yeterli materyal sağlanabilir. Yüzeysel lezyonlara ulaşmak kolaydır, derin yerleşimli lezyonlarda ise direkt lezyona ulaşmada yeterli sertliği sağlamak için daha büyük çaplı iğneler gerekebilir.

Perkütan biyopsi öncesi görüntüleme de iğne seçimini etkileyebilir. Örneğin bilinen primer malignitesi olan metastatik hastalıkta daha küçük iğneler kullanılır. Biyopsi anında bilinen malignitesi olmayan ya da lenfomadan şüphelenilen olguda tanısal yeterli örnek sağlamak için ince iğne ile çok sayıda, kalın iğne ile daha az sayıda örneklem yapılması gerekebilir. İşlemi yapan kişinin tecrübesi önemli bir faktördür. İşlemi yapan kişinin manuel aspirasyon tecrübesi az ise tam otomatik biyopsi tabancası yeterli materyal elde etmede daha iyi sonuçlar sağlar [4, 13, 14].

Görüntüleme eşliğinde, özellikle BT ve MRG eşliğinde kullanılan iğneler Tablo 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

Tablo 3: İğne Kullanım tipleri

Kullanım tipi	
Manuel	
Yarı otomatik	
Otomatik	

Görüntüleme Kılavuzları

Floroskopi

Floroskopi iğnenin hareketi sırasında ve lezyondan örnekleme yapılırken gerçek zamanlı görüntü sağlar. Pulmoner lezyonlarda özellikle hastanın nefes alması ile yer değiştiren akciğerin alt lob lezyonlarından biyopsi almada floroskopi kullanılabilir. Yumuşak doku komponenti bulunmayan appendiküler iskeleti kaplayan kemik lezyonlarından floroskopi rehberliğinde biyopsi yapılabilir. Floroskopi, kontrast madde ile opasifikasyondan sonra safra yollarını ya da üreteri obstrükte eden lezyonların perkütan biyopsisinde kullanılabilir. Ayrıca bu lezyonlardan floroskopi rehberliğinde endolümenal, transhepatik ya da transrenal yolla biyopsi alınabilir. Floroskopinin ana dezavantajı radyoloğun maruz kaldığı radyasyon ve biyopsi iğnesinin yakınındaki dokuyu görüntüleme yetersizliğidir [4, 13].

Ultrason

Ultrasonografi perkütan biyopside gidecek etkin kullanılan bir görüntüleme rehberi haline gelmiştir. Ultrasonun ana avantajları

Tablo 4: BT ya da MRG uyumlu aspirasyon iğneleri

İğne tipi (Üretici)	Gauge	Uzunluk (cm)
Chiba (Boston Scientific, Natick, MA, USA)	22	6, 8
Franseen (Boston Scientific, Natick, MA, USA)	18, 20, 22	6, 8
Coaxial lung biopsy set Greene-Type (Boston Scientific, Natick, MA, USA)	22	6
Chiba (Cook Medical, Bloomington, IN, USA)	18-23, 25	5,10,15, 20
Spinal needles (Cook Medical, Bloomington, IN, USA)	18, 20, 22	10,15
Chiba-Needle Ultra (Somatex, Teltow, Germany)	19.5, 22	9,12,15, 22, 28
Chiba (E-Z-EM, Lake Success, NY, USA)	18, 20, 22	10,15, 20
Percut cut-biopsy needle with keyhole cutting edge (E-Z-EM, Lake Success, NY, USA)	18, 19.5, 21	5,10,15
MR uyumlu ince iğneler		
Mreye Chiba (Cook Medical, Bloomington, IN, USA)	20, 22	10, 20
Lufkin (E-Z-EM, Lake Success, NY, USA)	22	5

BT: bilgisayarlı tomografi; MRG: manyetik rezonans görüntüleme

Tablo 5: BT ya da MRG uyumlu kor iğneleri

İğne tipi (Üretici)	Gauge	Uzunluk (cm)
Tru-Cut manual biopsy needle (Allegiance, McGaw Park, IL, USA)	14, 18	7, 11, 15
Temno semiautomated biopsy system, adjustable cutting length (Allegiance, McGaw Park, IL, USA)	14-22	6, 9, 11, 15, 20, 48
Percut self-aspirating-type cut needle (E-Z-EM, Lake Success, NY, USA)	18, 19.5, 21	5, 10, 15
Easy Core automated biopsy system (Boston Scientific, Natick, MA, USA)	15, 18, 20	10, 15, 21, 25
Magnum reusable core biopsy gun with disposable biopsy needles (Bard Biopsy, Tempe, AZ, USA)	12-20	10, 13, 16, 20, 25, 30
Max Core disposable automated biopsy needle (Bard Biopsy, Tempe, AZ, USA)	14, 16, 18, 20	10, 16, 20, 25
Monopt disposable core biopsy system (Bard Biopsy, Tempe, AZ, USA)	12, 14, 16, 18, 20	10, 16, 20
Quick Core automated biopsy needle with spring (Cook, Medical, Bloomington, IN, USA)	14, 16, 18, 20	6, 9, 15, 20
Biopsy-Handy (Somatex, Teltow, Germany)	14-20	10, 15, 20
SABD semiautomated biopsy device (Pflugbeil, Zorneding, Germany)	14-21	11.5, 15, 20
MR ile uyumlu kor iğneler		
MR-compatible biopsy needles (E-Z-EM, Lake Success, NY, USA)	18-20	5, 10, 15, 20
Magnum (Bard Biopsy, Tempe, AZ, USA)	13-14, 16	
Biopsy-Handy semiautomated biopsy system (Somatex, Teltow, Germany)	14-18	10-20
MRI Bio-Gun automated biopsy system (E-Z-EM, Lake Success, NY, USA)	14-18	15
MRIDD BiopsyGun semiautomated biopsy system (MRI Devices Daum, Schwerin, Germany)	14-18	10-15
BT: bilgisayarlı tomografi; MRG: manyetik rezonans görüntüleme		

gerçek zamanlı görüntü elde ediyor olması, işlem süresini kısaltması, vasküler yapıları gösterebiliyor olması, tekrar edilebilir olması, radyasyon maruziyetinin olmaması ve ucuz olmasıdır. Ultrasonun perkütan biyopside birçok kullanım alanı mevcuttur. Ultrason karaciğer lezyonlarından; böbrek, dalak, pankreas kitlelerinden; bağırsak duvar lezyonlarından; büyük retroperitoneal ve mesenterik lenf nodlarından; meme ve tiroid patolojilerinden; ve boyun, aksilla ile inguinal bölgedeki yüzeysel lenf nodlarından biyopsi almada kullanılabilir. Ultrason plevral kitlelerden ve göğüs du-

varı ile komşuluk gösteren periferik pulmoner ya da mediastinal lezyonların biyopsisinde de kullanılabilir [3, 4, 9]. Sonografide kullanılan 3 temel ultrason probu mevcuttur. Vektör transdüserler kısmen daha derine penetre olup özellikle yakın alanlarda daha az görüş alanı ve kısmen daha düşük uzaysal çözünürlük sağlar. Bu da radyologun damarlar ve bağırsaklar gibi daha yüzeysel yapılardan kaçınmak istemesinde problem oluşturur. Bu sorun radyoloğa daha geniş görüş alanı ve daha yüksek çözünürlük sağlayan yüksek rezolüsyonlu faz ayarlı “virtual” konveks transdüser geliştiril-

Tablo 6: BT rehberliğinde drill biyopsi iğneleri

İğne tipi (Üretici)	Gauge	Uzunluk (cm)
Ackermann biopsy needle set (Cook, Medical, Bloomington, IN, USA)	14	9.7, 11, 17.2, 18.5
Elson biopsy needle set (Cook, Medical, Bloomington, IN, USA)	14	17.1, 18.3
Geremia vertebral biopsy set (Cook, Medical, Bloomington, IN, USA)	16	15
Myers biopsy needle set (Cook, Medical, Bloomington, IN, USA)	14	10
Spi-Cut biopsy needle (Somatex, Teltow, Germany),	12.5, 14	5,10,15,20
Ostycut Bone biopsy needle (Bard Biopsy, Tempe, AZ, USA),	14-17	5, 7.5, 10, 12.5, 15
Bonoptoy coaxial biopsy system eccentric drill penetration set (Radi Medical Systems, Uppsala, Sweden)	14	
Percucut bone biopsy needle (E-Z-EM, Lake Success, NY, USA)	17	5, 7.5, 10, 12.5, 15
Percucut coaxial sheath cut-biopsy needle with keyhole cutting edge (E-Z-EM, Lake Success, NY, USA)	19,5	15
Laredo trephine needle	8	

BT: bilgisayarlı tomografi

mesiyle azaldı. Bu transdüserlerin daha derin dokulara penetre olma kapasitesi bu problemleri derin yerleşimli küçük lezyonlar için uygun hale getiriyor. Lineer yüksek rezolüsyonlu problemler yüzeyel yapılar için en iyi seçenektir çünkü bu problemler azalmış görüntü derinliği karşılığında mükemmel uzaysal çözünürlük sağlar. Problemler için hızlı ve güvenli iğne geçişini kolaylaştıracak iğne kılavuzlar geliştirilmiştir. Perkütan biyopsi sürecinde renkli doppler iğne yolunu belirlerken vasküler yapılar zarar verme olasılığını en aza indirir. Ayrıca renkli doppler işleme bağlı gelişebilecek komplikasyonlardan aktif kanama ve arterio-venöz fistül taramasında kullanılabilir [19-22].

En yeni ultrason teknolojileri, füzyon görüntüleme, BT ve MR görüntülerini ultrason görüntüleri ile eş zamanlı kullanma olanağı sağlamaktadır. Bu teknik daha önce elde edilmiş BT ve MRG volümetrik verilerini gri skala ultrason görüntüleri ile birleştiren füzyon teknolojilerini kullanmaktadır. İşlemi yapan kişi ultrason probunu manipüle ettikçe, ultrason görüntüsünün yanında prob ile aynı düzlemde görüntüye eşleşmiş

BT ya da MRG rekonstrüksiyon görüntüsünü görebilmektedir. Bu teknik özellikle ultrasondan çok BT ya da MRG’de daha iyi gözlenen lezyonların biyopsisinde kullanışlı bir yöntemdir [22].

Bilgisayarlı Tomografi Floroskopi (BTF) Rehberliği

BT-Floroskopi BT’nin yüksek rezolüsyonu ile floroskopinin gerçek zamanlı görüntü elde etme kapasitesini birleştirir. BTF en sık transtorasik biyopsilerde kullanılır. Akciğer lezyonlarında BTF’nin avantajı kosta-dan sıyrılarak hastanın nefes alması ile yer değiştiren nodüle doğru zamanda iğnenin hedeflenmesi ve örnek elde etme sırasında nodül ile iğne ucunu aynı anda gösterilerek nodülden örnek alındığından emin olunmasıdır [4, 23-25]. BTF karaciğerin intravenöz kontrast enjeksiyonu sonrası geçici kontrast tutan lezyonlarında, karaciğerde ulaşılması zor, diyafram ya da kritik vasküler yapılar komşu kitlelerden biyopsi almak için kullanılabilir [26, 27]. BTF ayrıca hastanın nefes almasıyla yer değiştiren ya da kısmen bağırsaklarla çevrili mesenterik veya omental

lezyonlardan iğne ile örnek alınmasına yardımcı olabilir [4].

Bilgisayarlı Tomografi

BT rehberliğinde biyopsi işleminin avantajları yüksek uzaysal ve kontrast rezolüsyonu ile iğne ucunun doğru tespit edilebilmesidir. BT güvenli biyopsi yolunun belirlenmesi için mükemmel görüntü sağlar. BT rehberliğinde biyopsi US rehberliğinde biyopsiye göre daha kısa öğrenme süresi gerektirir. BT ile radyolog lezyonun uygun kısmını hedefleyebilir ve lezyonun nekroz kısmından kaçınabilir. BT kılavuzluğunda vücudun her yerinden biyopsi alınabilir. BT kılavuzluğunda perkütan biyopsi özellikle ultrason ile rahat görüntülemeyen derin yerleşimli retroperitoneal, pelvik ve torasik lezyonlar için uygundur. Kontrastsız BT normal karaciğer parankimi ile izodens lezyonlar gibi istisnalar dışında, biyopsi için hedef lezyonun çevre dokudan ayrımında mükemmel görüntüleme sağlar [4, 6, 28].

Manyetik Rezonans Görüntüleme

Yeni açık MRG sistemlerinin geliştirilmesi, MRG ile uyumlu enstrümantasyon yapılması, çok hızlı MRG sekanslarının geliştirilmesiyle perkütan biyopside MRG daha popüler hale gelmiştir. Perkütan biyopside MRG'nin avantajları yüksek kontrast rezolüsyonu, çok planlı görüntü alma kapasitesi, radyasyon maruziyetinin olmamasıdır [29-31]. MRG rehberliğinde biyopsi diğer görüntüleme modalitelerinde net ayırt edilemeyen memenin lezyonlarında faydalıdır. Radyasyon maruziyeti olmaması sebebiyle MRG eşliğinde biyopsi pediatrik ve obstetrik vakalarda kullanılabilir, ayrıca baş boyun lezyonlarında da tercih sebebi olabilir [32-34]. Diğer görüntüleme modalitelerinde gösterilemeyen kemik iliği lezyonlarının biyopsisinde ve BT ya da US ile net değerlendirilemeyen karaciğer lezyonların biyopsisinde MRG rehberliği başarılı şekilde kullanılabilir [34, 35].

Kaynaklar

- [1]. Bret PM, Fond A, Casola G, Bretagnolle M, Germain-Lacour MJ, Bret P, et al. Abdominal lesions: a prospective study of clinical effectiveness of percutaneous fine-needle biopsy. *Radiology* 1986; 159: 345-6. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Hooper KD. Percutaneous, radiographically guided biopsy: a history. *Radiology* 1995; 196: 329-33. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Kwan SW, Bhargavan M, Kerlan RK Jr, Sunshine JH. Effect of advanced imaging technology on how biopsies are done and who does them. *Radiology* 2010; 256: 751-8. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Gupta S, Madoff DC. Image-guided percutaneous needle biopsy in cancer diagnosis and staging. *Tech Vasc Interv Radiol* 2007; 10: 88-101. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Gazelle GS, Haaga JR. Guided percutaneous biopsy of intraabdominal lesions. *AJR Am J Roentgenol* 1989; 153: 929-35. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Gupta S, Wallace MJ, Cardella JF, Kundu S, Miller DL, Rose SC; Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Quality improvement guidelines for percutaneous needle biopsy. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21: 969-75. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Chung C, Christianson M. Predictive and prognostic biomarkers with therapeutic targets in breast, colorectal, and non-small cell lung cancers: a systematic review of current development, evidence, and recommendation. *J Oncol Pharm Pract* 2014; 20: 11-28. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Marshall D, Laberge JM, Firetag B, Miller T, Kerlan RK. The changing face of percutaneous image-guided biopsy: molecular profiling and genomic analysis in current practice. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24: 1094-103. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Charboneau JW, Reading CC, Welch TJ. CT and sonographically guided needle biopsy: current techniques and new innovations. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154: 1-10. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Hopper KD, Abendroth CS, Sturtz KW, Matthews YL, Stevens LA, Shirk SJ. Automated biopsy devices: a blinded evaluation. *Radiology* 1993; 187: 653-60. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Hopper KD, Baird DE, Reddy VV, Landis JR, Parker SH, Tyler HN Jr, et al. Efficacy of automated biopsy guns versus conventional biopsy needles in the pygmy pig. *Radiology* 1990; 176: 671-6. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Reading CC, Charboneau JW, James EM, Hurt MR. Sonographically guided percutaneous biopsy of small (3 cm or less) masses. *AJR Am J Roentgenol* 1988; 151: 189-92. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Stavas JM, Section seventeen percutaneous biopsy and drainage. Mauro MA, Murphy PJK, Thomson KR, Venbrux AC, Morgan RA. *Image-Guided Interventions: Expert Radiology Series* 2014.

- [14]. Gazelle GS, Haaga JR. Biopsy needle characteristics. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1991; 14: 13-6. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Hopper KD, Abendroth CS, Sturtz KW, Matthews YL, Shirk SJ, Stevens LA. Blinded comparison of biopsy needles and automated devices in vitro: 2. Biopsy of medical renal disease. *AJR Am J Roentgenol* 1993; 161: 1299-301. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Hopper KD, Abendroth CS, Sturtz KW, Matthews YL, Shirk SJ, Stevens LA. Blinded comparison of biopsy needles and automated devices in vitro: 1. Biopsy of diffuse hepatic disease. *AJR Am J Roentgenol* 1993; 161: 1293-7. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Marshall D, Laberge JM, Firetag B, Miller T, Kerlan RK. The changing face of percutaneous image-guided biopsy: molecular profiling and genomic analysis in current practice. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24: 1094-103. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Moulton JS, Moore PT. Coaxial percutaneous biopsy technique with automated biopsy devices: value in improving accuracy and negative predictive value. *Radiology* 1993; 186: 515-22. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Childs DD, Tchelepi H. Ultrasound and Abdominal Intervention: New Luster on an Old Gem. *Ultrasound Clin* 2009; 4: 25-43. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. O'Connell AM, Keeling F, Given M, Logan M, Lee MJ. Fine-needle trucut biopsy versus fine-needle aspiration cytology with ultrasound guidance in the abdomen. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2008; 52: 231-6. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Hugosson CO, Nyman RS, Cappelen-Smith JM, Akhtar M, Hugosson C. Ultrasound-guided biopsy of abdominal and pelvic lesions in children. A comparison between fine-needle aspiration and 1.2 mm-needle core biopsy. *Pediatr Radiol* 1999; 29: 31-6. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Childs DD, Tchelepi H. Ultrasound and Abdominal Intervention: New Luster on an Old Gem. *Ultrasound Clin* 2009; 4: 25-43. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Silverman SG, Tuncali K, Adams DF, Nawfel RD, Zou KH, Judy PF. CT fluoroscopy-guided abdominal interventions: techniques, results, and radiation exposure. *Radiology* 1999; 212: 673-81. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Froelich JJ, Ishaque N, Regn J, Saar B, Walthers EM, Klose KJ. Guidance of percutaneous pulmonary biopsies with real-time CT fluoroscopy. *Eur J Radiol* 2002; 42: 74-9. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. White CS, Meyer CA, Templeton PA. CT fluoroscopy for thoracic interventional procedures. *Radiol Clin North Am* 2000; 38: 303-22. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. de Mey J, Op de Beeck B, Meysman M, Noppen M, De Maeseneer M, Vanhoey M, et al. Real time CT-fluoroscopy: diagnostic and therapeutic applications. *Eur J Radiol* 2000; 34: 32-40. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Schweiger GD, Yip VY, Brown BP. CT fluoroscopic guidance for percutaneous percutaneous needle placement into abdominopelvic lesions with difficult access routes. *Abdom Imaging* 2000; 25: 633-7. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Trumm CG, Hoffmann RT. Part II Diagnostic Interventions, Biopsy. Mahnken AH, Rieke J (Eds.) *CT- and MR-Guided Interventions in Radiology*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.
- [29]. Günther RW, Bückner A, Adam G. Interventional magnetic resonance: realistic prospect or wishful thinking? *Cardiovasc Intervent Radiol* 1999; 22: 187-95. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Hinks RS, Bronskill MJ, Kucharczyk W, Bernstein M, Collick BD, Henkelman RM. MR systems for image guided therapy. *J Magn Reson Imaging* 1998; 8: 19-25. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Lufkin RB, Gronemeyer DH, Seibel RM. Interventional MRI: update. *Eur Radiol* 1997; 7: 187-200. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Kacel GM, Carls FR, Moll C, Debatin JF. Interactive MR-guided biopsies of maxillary and skull-base lesions in an open-MR system: first clinical results. *Eur Radiol* 1999; 9: 487-92. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Lewin JS, Nour SG, Duerk JL. Magnetic resonance image-guided biopsy and aspiration. *Top Magn Reson Imaging* 2000; 11: 173-83. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Genant JW, Vandevenne JE, Bergman AG, Beaulieu CF, Kee ST, Nornash AM, et al. Interventional musculoskeletal procedures performed by using MR imaging guidance with a vertically open MR unit: assessment of techniques and applicability. *Radiology* 2002; 223: 127-36. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Ueno S, Yokoyama S, Hirakawa H, Yabe H, Suzuki Y, Atsumi H, et al. Use of real-time magnetic resonance guidance to assist bone biopsy in pediatric malignancy. *Pediatrics* 2002; 109: E18.

Perkütan Biyopsi: İğne Seçimi ve Görüntüleme Kılavuzları

İhsan Nuri Akpınar, Taha Yusuf Kuzan

Sayfa 159

Vücudun çeşitli bölgelerinden doku örneği elde edilmesinde, görüntüleme eşliğinde perkütan biyopsi güvenli bir yöntemdir ve hasta yönetiminde önemli bir yere sahiptir. Perkütan biyopsinin en sık endikasyonu, primer tümör, metastatik hastalık, tümör evreleme ve tedavi sonrası nüks gibi malignitelerin tanısıdır, ayrıca iltihabi veya enfeksiyöz süreçlerin, anormal sıvı koleksiyonlarının ve yaygın organ tutulumu ile seyreden hastalıkların tanısında da kullanılmaktadır.

Sayfa 159

Görüntüleme eşliğinde biyopsi cerrahi yöntemlere kıyasla daha güvenli, daha az invaziv ve daha ucuzdur. Perkütan biyopsi, iğne tasarımlarındaki ilerlemeler, yeni biyopsi teknikleri, görüntüleme yöntemlerindeki teknolojik gelişmeler ve özel sitolojik analizlerle daha güvenli ve etkin hale gelmiştir.

Sayfa 160

Küçük çaplı iğneler yeterli sitolojik materyal ve çoğu zaman yeterli histolojik materyal sağlar. Çoklu örneklem gerektiğinde güvenle kullanılabilir ve hedef lezyona ulaşırken oluşabilecek komplikasyonları en aza indirir.

Sayfa 160

Büyük çaplı iğneler ile lezyona direkt ulaşmak daha kolaydır ve genellikle daha az sayıda girişle sitoloji ve histoloji için daha iyi örnek sağlar.

Sayfa 160

İğneler aspirasyon için kullanılan uçları kesici olmayan-noncutting (Chiba ve spinal gibi aspirasyon iğneleri) ve kor örnek almak için kullanılan uçları kesici-cutting olarak ayrılır. Aspirasyon tekniği ile karşılaştırıldığında, kor biyopsi iğneleri (14-19 Gauge) daha büyük çaplıdır ve hücreden ziyade histolojik analiz için doku parçası (0,1-0,4mm ve altında) elde etmede kullanılır. Kesici iğneler uç kesici (end-cutting) ve yan kesici (side-cutting) olarak ayrılır. Yan kesici iğneler yumuşak doku kitlelerinden, uç kesici iğneler ise daha solid lezyonlardan örnek elde etmede başarılıdır.

Sayfa 161

Perkütan örnekleme için ince iğne aspirasyonu ve kor biyopsi seçenekleri mevcut olup iğne seçimi şüphelenilen patoloji, mevcut patoloji kaynakları, işlemi yapanın tecrübesi ve hasta faktörüne bağlıdır. Örnek olarak sitoloji çalışabilecek laboratuvarınız yoksa kor biyopsi daha uygun olabilir. Koagülopati ya da hipervasküler tümör şüphesi bulunduğunda basit ince iğne aspirasyonu daha uygun tercih olur. Pankreas biyopsisi gibi hedefe ulaşırken bağırsakların geçildiği ya da hedef lezyonun yakın komşuluğunda bağırsakların veya vasküler yapıların bulunduğu durumda ince iğne aspirasyonu tercih edilebilir.

Perkütan Biyopsi: İğne Seçimi ve Görüntüleme Kılavuzları

İhsan Nuri Akpınar, Taha Yusuf Kuzan

1. Görüntüleme eşliğinde biyopsi aşağıdaki durumlardan hangisinde kullanılır?
 - a. Primer tümör tanısı için,
 - b. Metastatik hastalık tanısı için,
 - c. Tümör evrelemesi için,
 - d. Tümör ile infeksiyöz süreçlerin ayırımı için,
 - e. Yukarıdaki tüm seçenekler için kullanılır.
2. Aşağıdaki modalitelerden hangisi görüntüleme eşliğinde biyopsi kılavuzluğunda kullanılmaz?
 - a. Direkt grafi
 - b. Floroskopi
 - c. Ultrason
 - d. BT
 - e. MRG
3. Gauge sistemine göre biyopsi iğneleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Gauge büyüdükçe iğne çapı da büyür.
 - b. Gauge büyüdükçe iğnelerin uzunluğu da büyür.
 - c. Gauge küçüldükçe iğnelerin çapı da küçülür.
 - d. Gauge büyüdükçe iğnelerin çapı küçülür.
 - e. Gauge büyüdükçe iğnelerin boyu kısalır.
4. Küçük çaplı iğneler ile yapılan işlemlerde aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Yeterli sitolojik materyal ve çoğu zaman yeterli histolojik materyal sağlar.
 - b. Çoklu örneklem gerektiğinde güvenle kullanılabilir.
 - c. Küçük çaplı iğneler, özellikle derin yerleşimli lezyonlara ulaşırken hedeften sapmadığından bu iğnelerle lezyona direk ulaşmak daha kolaydır.
 - d. Hedef lezyona ulaşırken oluşabilecek komplikasyonları en aza indirir.
 - e. Küçük çaplı iğneler genellikle 20-25 gauge kalınlığındadır.
5. Perkütan biyopside kullanılan iğneler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Aspirasyon için kesici olmayan-noncutting uçlu iğneler kullanılır.
 - b. Kor örnek almak için uçları kesici olmayan-noncutting iğneler kullanılır.
 - c. Kor biyopsi iğneleri daha büyük çaplıdır.
 - d. Kor biyopsi hücreden ziyade histolojik analiz için doku parçası elde etmede kullanılır.
 - e. Yan kesici iğneler yumuşak doku kitlelerinden, uç kesici iğneler ise daha solid lezyonlardan örnek elde etmede başarılıdır.

Yumuşak Doku Biyopsileri

Ahmet Baş, Fatih Gülşen

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Kullanılacak Görüntüleme Yönetiminin Seçimi
- Sık Yapılan Yumuşak Doku Biyopsileri ile İlgili Genel Bilgiler
- Daha Nadir Yapılan Yumuşak Doku Biyopsilerinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar
- Lezyona Ulaşmadaki Olası Güçlükler
- Güçlükleri Aşma Yolları

Tiroid Biyopsisi

Genel Bilgiler

Nodüller; tiroid bezinin en sık görülen patoloji-sidir. Batı toplumlarında palpabl nodül saptanma oranı %3-8'dir. Erişkin yaş döneminde ise nodül bulunma oranı %18-32'dir. Postmortem incelemelerde nodül saptanma oranı %50-65'lere ulaşmaktadır. İnsidans yaş ile birlikte artar ve kadınlarda daha sık görülür. Çoğu tiroid nodülü insidental saptanır. Tiroid nodüllerinin malign olma oranı %5'den azdır. Tiroid kanseri en sık saptanan endokrin sistem malignitesi olup tiroid malignitelerinin %80'ini papiller karsinom oluşturmaktadır [1].

Tiroid Kanser Risk Faktörleri

Ailede tiroid kanseri öyküsü olması (örneğin, Multipl Endokrin Neoplazi Tip 2), çevresel toksinlere maruziyet, yaş faktörü (30'dan az veya 60'dan fazla yaşta olmak), baş-boyun bölgesinin iyonizan radyasyona maruziyeti (geçirilmiş radyoterapi, radyoloji çalışanları). Ayrıca ka-

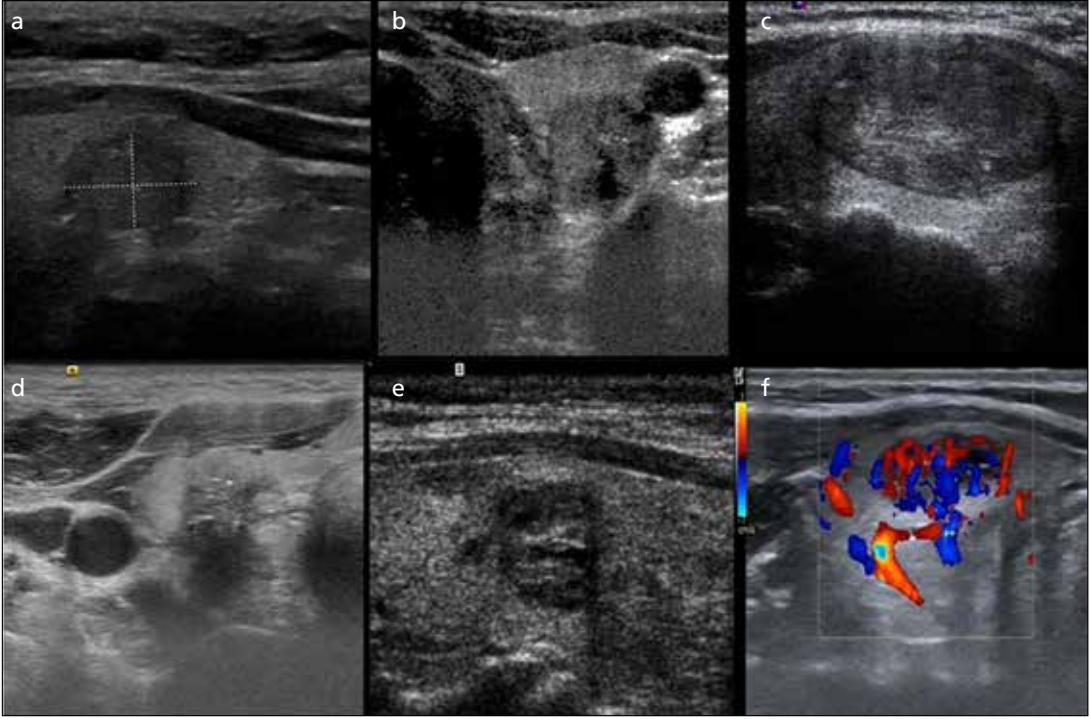
dınlarda sayıca daha fazla, erkeklerde oranca daha fazla malign nodül ile karşılaşıldığı akılda bulundurulmalıdır [2].

Hangi Tiroid Nodülüne Biyopsi Yapılmalıdır?

Biyopsi, dominant nodüle yapılmalıdır. Dominant nodül, en büyük boyutlu nodül veya yakın zamanda boyut artışı saptanan nodül olarak tanımlanabilse de aslında malignite potansiyeli taşıyan nodül veya nodülleri ifade etmektedir. Malignite potansiyeli olan nodülleri tanınmasında farklı kriterler ileri sürülmüş olup bunlar arasında en bilinenleri AACE/AME (American Association of Clinical Endocrinologists and Associazione Medici Endocrinologi) kriterleri, Kim kriterleri ve Society of Radiologists in Ultrasound kriterleri olup yapılan bir metaanalizde prediktif değeri en yüksek olanın AACE/AME kriterleri olduğu sonucuna varılmıştır [1-3]. Bu çalışmalarda, tanımlanan kriterlerin her birinin tek başına prediktif değerinin olmadığı ancak kriterlerden birden fazlasının aynı

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

✉ Ahmet Baş • ahmet.bas@istanbul.edu.tr



Resim 1. a-f. Tiroid nodüllerinde malignite kriterleri. (a) belirgin hipoekoik, (b) AP boyutun transvers boyuttan fazla olması, (c) halo bulunmaması veya kalın ve kesintiye uğrayan halo bulunması, (d) spiküle kontur, (e) mikrokalsifikasyon varlığı, (f) Periferik kanlanması az iken, intranodüler kanlanmasının fazla olması.

anda bulunmasının malign nodülü tahmin etmede kullanılabileceği ve ne kadar fazla kriter taşıyorsa o kadar malign olma ihtimalinin yüksek olduğundan bahsedilmiştir.

Malignite açısından kriterler:

(Resim 1a-f)

- Nodül şekli: AP boyutun transvers boyuttan fazla olması,
- Ekosu: Belirgin hipoekoik
- Halosu: Halo bulunmaması veya kalın ve kesintiye uğrayan halo bulunması (ince ve düzenli halo benignite bulgusudur)
- Kenar düzeni: Spiküle kontur
- Kalsifikasyon: Mikrokalsifikasyon varlığı (papiller karsinomda psammoma cisimciklerini temsil eder)
- Kanlanma paterni: Periferik kanlanması az iken, intranodüler kanlanmasının fazla olması

Endikasyon: Tiroid nodül (şüpheli)

Kontrendikasyon: Kesin kontrendikasyon yoktur.

Kılavuz: Ultrason (US) - yüksek rezolüsyonlu lineer prob (10-14 MHz) kullanılmalıdır.

Anatomi: Tiroid bezi proksimal hava yoluna ve laringeal sinirlerle yakın komşuluk gösterir. Bu nedenle biyopsi esnasında laringotrakeal irritasyona bağlı öksürük veya lokal anestezi (lidokain) verilmesine bağlı geçici ses kısıklığı görülebilir.

Anestezi: Tiroid parankimi ağrıya duyarlı değildir. Ancak istenirse tiroid komşuluğu ve subkutan dokuya %1 lidokain yapılabilir.

Laboratuvar tetkiki: Bilinen bir koagülopatisi veya antikoagülan kullanımı yoksa rutin koagülasyon parametreleri (PT, APTT, INR, trombosit sayısı) gerekli değildir.

Teknik: İnce İğne Aspirasyon Biyopsisi (İİAB)

Boyun hafif ekstansiyonda iken inceleme daha rahat yapılır. Mümkün olan en ince iğne

-22 - 27 gauge (G)- ile aspirasyon veya nonaspirasyon tekniği kullanılabilir. Düşük negatif basınçla aspirasyon idealdir. İnce uçlu 10 cc enjektör 22 - 26 G ile veya 27 G dental iğne ile 0,5-1 mL hücre bloğu aspire edilmesi yeterlidir. Kistik komponenti baskın nodüller önce aspire edilerek aspirat sitolojik değerlendirilmeye alınmalı, sonra kalan kollabe alandan örnekleme yapılmalıdır.

İğne yaklaşımı mediolateral/lateromedial: Boyun orta hatta cilt ağrısı daha duyarlıdır, lateralden yaklaşım daha ağrısız olacaktır. Nodül derine lokalize değil ise medial yaklaşım (transistmik) daha kolaydır. Lateral yaklaşımda karotis arter mutlaka görüntü içerisinde tutulmalı ve iğne uzanımı takip edilmelidir.

Biyopsi yetersiz geldiğinde tekrarlamak için 1 ay beklenmelidir. Bunun nedeni iğne hasarına bağlı onarım sürecinde sellüler atipi görünümü ve buna bağlı malignite açısından yanlış pozitiflik oranının yüksek olmasıdır.

Büyük ve hiposellüler nodüllere doku biyopsisi, İİAB ve doku biyopsi tanısal değeri yaklaşık olarak eşit olduğu için (%85-95) komplikasyon ihtimali göz önüne alındığında gereksizdir.

Karaciğer Biyopsileri

Genel Bilgiler

Endikasyon

Lezyona yönelik biyopsi; primer / metastatik malignitelerin tanısında/evrelemesinde ve benign karaciğer lezyonlarında (FNH, Adenom) maligniteyi ekarte etmek için kullanılır.

Lezyona yönelik olmayan biyopsi; diffüz parankimal hastalığın (hepatit, siroz, primer sklerozan kolanjit, hemokromatozis, Wilson hastalığı gibi) tanı veya evrelemesinde kullanılır [4].

Kontrendikasyon

Düzeltilemeyen koagülopati, hasta kooperasyon bozukluğu, güvenli ulaşım yolu olmaması, hemodinamik ve respiratuar instabilite, asit kontrendikasyonlar arasındadır.

Kılavuz: US veya bilgisayarlı tomografi (BT)

Laboratuvar tetkiki: Rutin koagülasyon parametreleri, AFP, ekinokokal seroloji hastanın preoperatif değerlendirilmesinde faydalıdır.

Anestezi

Lokal anestezi; cilt, subkutan doku ve karaciğer kapsül komşuluğuna %1 lidokain ile sağlanabilir. Sedasyon; ajite hastalarda, genel anestezi; koopere olmayan hastalarda gerekli olabilir.

Anatomide dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Safra kesesi, intestinal anslar ve plevral mesafe işlem sırasında dikkate alınmalıdır.
- Plevra karaciğer posterior ve lateral yüzünden, süperior epigastrik arter rektus kası ile kılıfı boyunca inferiora uzanır.
- Sedasyon sırasında diyafram gevşemesine bağlı karaciğer biraz daha kranial tarafa yer değiştirebilir.
- Kolonik anslar karaciğer ve diyafram arasına interpoze olabilir (Chilaiditi).
- Asit olması durumunda karaciğer batın duvarından uzaklaşır.

Giriş Yolunun Planlanması

Subkostal (veya subksifoid) yaklaşım, ağrı ve pnömohemotoraks riskini azaltır ancak lezyona ulaşmak sıklıkla daha zordur. İnterkostal yaklaşımda lezyona ulaşmak daha kolaydır.

Diyafram Komşuluğunda KC Lezyonları

Ultrason eşliğinde (gerçek zamanlı görüntüleme / iğne konumlandırma esnekliği sağlar) ve interkostal yaklaşımla girilebilir.

Ultrasonla gösterilemeyen veya girilemeyen lezyonlara BT eşliğinde ve transplevral yaklaşımla girilebilir (gantry açısını değiştirmek gerekebilir).

Karaciğer Kapsülüne Komşu Lezyonlar

Kapsül komşuluğundaki lezyonlara direkt giriş yapmaktan kaçınılmalı, mutlaka biraz daha uzak bir noktadan lezyon ve kapsül ara-

sında normal parankim kalacak şekilde iğne girişi yapılmalıdır. Böylece parankimin tampon etkisi ile intraabdominal kanama riski azalır.

Sadece kontrastlı BT incelemede izlenebilen lezyonlar;

- Önceki BT incelemedeki anatomik işaretler (marker) dikkate alınarak biyopsi yapılabilir.
- Önceki diagnostik BT incelemedeki anatomik işaretler dikkate alınarak koaksiyel iğne lezyon lokalizasyonuna yerleştirilir. Kontrast enjeksiyonundan sonra BT inceleme tekrarlanır. Koaksiyel iğne ucu lokalizasyonu teyit edilerek veya iğne pozisyonu revize edilerek biyopsi yapılabilir.
- BT-floroskopi yardımıyla kontrast verilmesini takiben eş zamanlı olarak lezyona ulaşp direkt biyopsi yapılabilir.

Asit Varlığında Karaciğer Biyopsisi

Karın duvarı ile hepatik kapsül arası mesafe uzadığında bazı lezyonlara ulaşmak daha zordur. Asit drenajı sonrası biyopsi daha uygun olacaktır. Kanama riskinde artış akıld tutulmalıdır. Tampon etkisi azalacağı için kontrol edilemeyen kanama olabilir. Kanama riskinin arttığını gösteren kontrollü randomize bir çalışma bulunmamaktadır. Hastanın koagülopatisi yok ise, asit drenajı yaptıktan sonra/yapmadan -doku biyopsisi zorunlu değilse- sadece İİAB yapılmalıdır. Bu tip hastalarda transjuguler ve laparoskopik biyopsi akla gelmesi gereken alternatif biyopsi yöntemleridir.

Kılavuz Görüntüleme

Diffüz parankimal karaciğer hastalığı olanlarda doku biyopsisi (olası kanama durumunda cerrahi olarak ulaşılması kolay olduğu için) karaciğerin sağ lob inferior kısımdan (segment 5-6) yapılmalıdır.

US'de görülemeyen veya girilemeyen lezyonların BT altındaki biyopsisinde işaretleme gridi kullanımı işlemi kolaylaştırır. Koaksiyel iğne kullanıyorsanız biyopsi öncesi son görüntünüzü almadan önce iç iğne çıkarılmalıdır (artefaktlar azalır). Erken dönem komplikas-

yon değerlendirilmesi açısından işlem sonrası kontrol görüntü alınmalıdır.

Hemanjiom

Hemanjiomların US, BT ve manyetik rezonans görüntülemesinde (MRG) görünimleri tipiktir. Özellikle küçük boyutlu olanlar radyolojik modaliteler ile tanı alamayabilir. Yeni saptanmış primer malignite varlığında US'de hiperekojen görülebilen metastazların ekarte edilmesi gerekebilir (hiperekojen met: RCC, tiroid medüller Ca, nöroendokrin, melanom). Hemanjiom şüphesi de olsa malign lezyonları ekarte etmek için biyopsi yapılabilir. Negatif gelme oranı yüksektir. Tanı koydurucu bulgu: kapiller damarlar ile bağlantılı endotelial hücrelerdir. Mümkünse 20-25 G iğne ile yapılmalı ve 2'den fazla tekrarlanmamalıdır. Lezyon ve iğne giriş yerin arasında mutlaka normal parankim bulundurulmalıdır. Tru-cut biyopsi kanama komplikasyonu nedeniyle denenmemelidir.

İİAB

İyi diferansiye hepatosellüler karsinom (HCC) ve epitel içermeyen metastazlarda (sarkom, lenfoma) duyarlılığı düşüktür. Epitel içeren metastazlarda (mide, pankreas, over) ve primer tümör tanısında duyarlılığı yüksektir.

Doku Biyopsisi

Mümkün olan her durumda tercih edilmelidir. 18 G tru-cut iğnesi kullanılabilir; büyük boyutlu lezyonlarda veya parankimal karaciğer hastalığında 16 G tru-cut iğnesi tercih edilmelidir.

Renal Biyopsiler

Genel Bilgiler

Endikasyon

Diffüz renal parankimal hastalık tanısında / takibinde, rejeksiyon şüphesi olan transplant hastalarında, glomerulonefrit şüphesinde, renal yetmezliği olan etiyolojisi ortaya konulamayan durumlarda, solid renal kitlelerin tanısında kullanılabilir. Malignite açısından

şüpheli renal kitlelerde çok sık kullanılmaz. Sıklıkla cerrahi rezeksiyon uygulanmasına karşın 4 cm'nin altındaki lezyonların %30'u benign kitlelerdir. Buna göre biyopsi gereksiz nefrektomi oranını azaltır. Biyopsiye bağlı tümör ekilimi sanıldığı kadar azdır (<%0,1). Ekstrarenal primer malignitesi olan hastalarda metastaz-primer ayırımında yapılabilir. Lenfoma veya renal abse/komplike kist olduğu düşünülen lezyonlarda ve tümör ablasyonu uygulamadan önce patolojik tanı için yapılabilir [5].

Kontrendikasyon: Kesin kontrendikasyon yoktur. Hidronefroz varsa ürinom riski açısından önce tedavi edilmeli ardından biyopsi yapılmalıdır.

Laboratuvar: Rutin koagülasyon parametreleri.

2009 yılında yayınlanan bir kılavuzda, kanama komplikasyonu açısından süperfisyal lezyon biyopsileri minimal, derin intraabdominal, torasik ve retroperitoneal lezyon biyopsileri orta, renal lezyon veya doku biyopsileri ise yüksek riskli olarak sınıflanmıştır. Dolayısıyla renal biyopsi için "kanama riski en yüksek biyopsidir" diyebiliriz [6].

Kılavuz görüntüleme: Fokal lezyonlarda US veya BT, diffüz parankimal hastalıkta US tercih edilebilir.

Anestezi: Lokal anestezi; cilt, subkutan doku kapsül komşuluğuna %1 lidokain ile sağlanabilir. Sedasyon; ajite hastalarda, genel anestezi; koopere olmayan hastalarda gerekli olabilir.

Hasta Pozisyonu/Yaklaşım (Resim 2a-d)

Lezyon lokalizasyonu ve komşu yapıların varlığına göre pron, supin, lateral dekubit, oblik pozisyonunda yapılabilir.

Pron pozisyon/posterior yaklaşım: BT veya US eşliğinde yapılacak nativ böbrek biyopsilerinin en kolay yoludur.

Lateral dekubit (ipsilateral böbrek aşağıda) / posterior yaklaşım: BT eşliğinde, fokal lezyon varlığında tercih edilebilir. Zor ama en güvenilir yöntemdir. Retroperitoneal yağ stabilizasyon,

solunumsal hareketin ve plevral interpozisyonun az olması avantaj sağlar.

Lateral dekubit (ipsilateral böbrek yukarıda) / anterolateral yaklaşım: US eşliğinde, obez hasta grubunda, nativ böbrek biyopsilerinde ve diffüz parankimal hastalıkta tercih edilebilir.

Supin pozisyon / anterior yaklaşım: US eşliğinde, transplante böbrek biyopsilerinde, diffüz parankimal hastalıkta (rejeksiyon?), fokal lezyonlarda, nativ böbrek biyopsilerinde ve obez hastalarda tercih edilebilir.

Diffüz Parankimal Hastalık

Biyopsiyi Hangi Kısımdan Yapmalı?

Doku biyopsisi renal korteksin herhangi bir kısmından (üst-orta-alt) yapılabilir. Nativ böbrekte polar kısım tercih edilmelidir. Renal sinüsten ve medulladan uzak durulmalıdır. Üst pole ulaşmak anatomik açıdan zor olabilir. Alt pol (transvers plan) tercih edilmelidir. Polar kısım haricinde transvers veya sagittal plandan girilerek biyopsiyi teknik olarak yapmak mümkün olsa da kanama açısından gereksiz risk teşkil ettiği için mümkün olduğunca yapılmamalıdır.

Fokal Solid Lezyon

İİAB: Chiba veya Spinocan (20-25 G)

Doku biyopsisi: Otomatik tru-cut iğnesi (18 G)

Diffüz Parankimal Hastalık

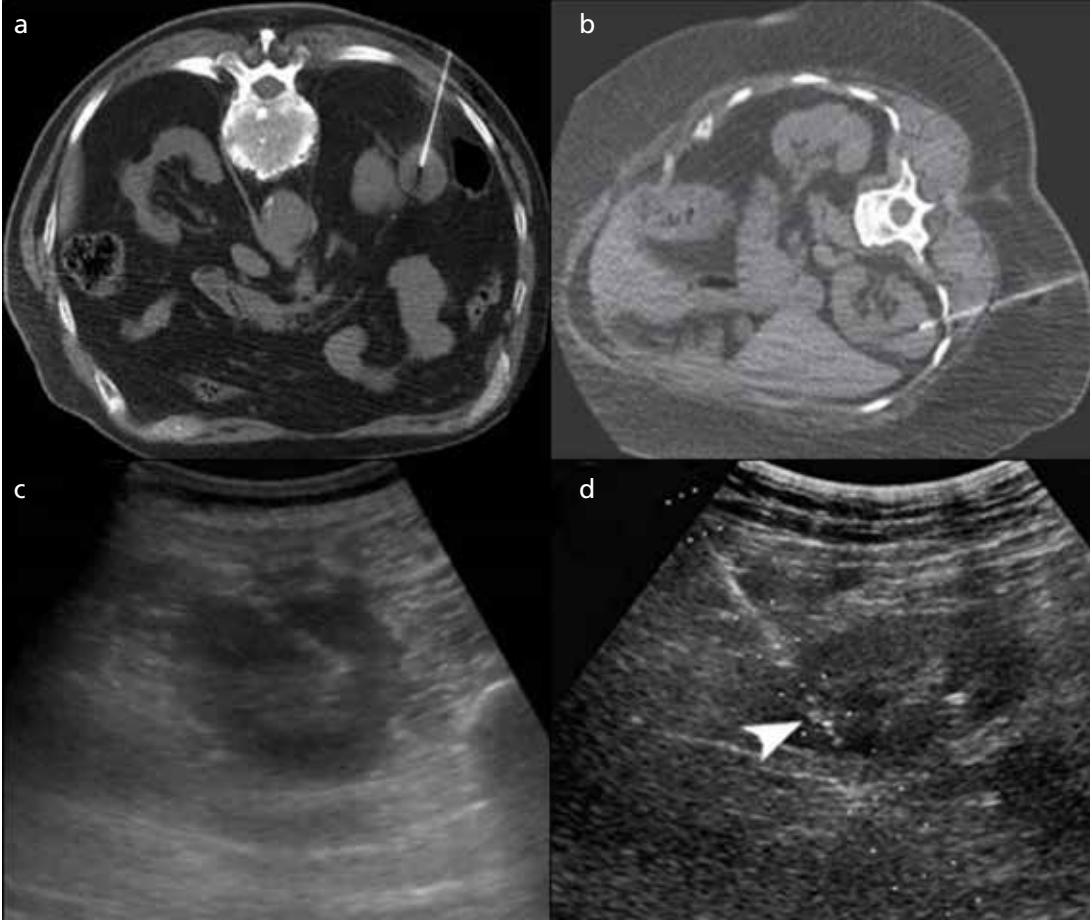
Doku biyopsisi 16 G tru-cut iğnesi ile yapılmalıdır. Diffüz parankimal hastalıkta histopatolojik olarak "glomerül" ler değerlendirilir. Erişkin bir kişide glomerül boyutu 250-300 mikron civarındadır. 20 G doku iğnesi ile 300-400 mikron genişliğinde bir örnek alınabilirken, 16 G iğne ile 750-800 mikron genişliğinde örnek alınabilir ve bu da daha rahat glomerül değerlendirmesini ve tanı konulmasını sağlar.

Sürrenal Biyopsiler

Genel Bilgiler

Endikasyon

Tanısal BT incelemede rastlantısal sürrenal kitle saptanma oranı %5'dir. Sürrenal lezyon-



Resim 2. a-d. Böbrek biyopsisinde hasta pozisyonu/yaklaşım. (a) Pron pozisyon / posterior yaklaşım: BT eşliğinde, (b) Lateral dekubit (ipsilateral böbrek aşağıda) / posterior yaklaşım: BT eşliğinde, (c) Lateral dekubit (ipsilateral böbrek yukarıda) / anterior yaklaşım: US eşliğinde, (d) Supin pozisyon / anterior yaklaşım, US eşliğinde, transplante böbrek.

ların büyük bir kısmı non-fonksiyone adenomdur. Nonfonksiyone adenomların BT ve MR bulguları tipiktir. Sürrenal lezyonların büyük çoğunluğu radyolojik modalitelerle tanı alabilmektedir.

Adrenokortikal karsinom: Bilinen primer malignitesi olmayan, santral nekroz içeren ve irregüler konturlu 4 cm'nin üzerindeki sürrenal lezyonlara sahip hastalarda biyopsi yerine rezeksiyon endikedir. Çünkü farklı diferansiyasyon kesimlerine bağlı biyopsi ile karsinom atlanabilir [7].

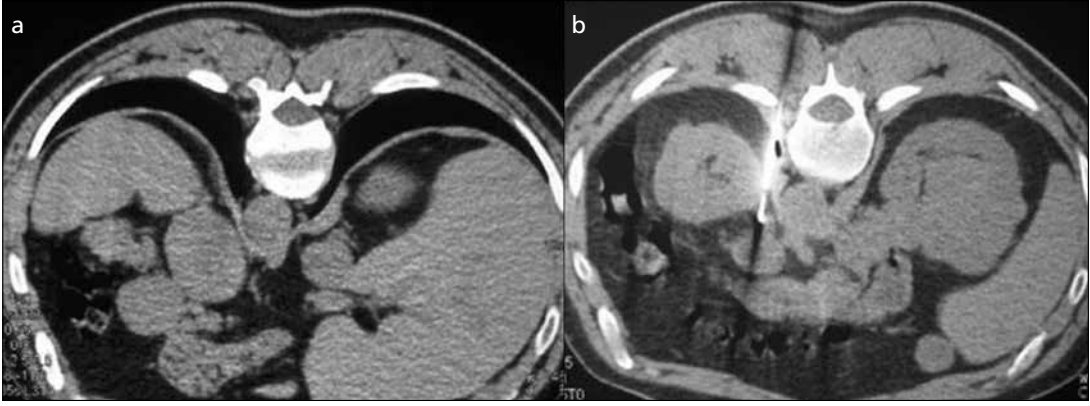
Kontrendikasyon: Adenom ve myelolipomlar açısından karakteristik bulgusu olan lezyonlarda biyopsi gerekli değildir. Feokromasitoma şüphesinde hipertansif kriz, aritmi

ihtimali akılda tutulmalıdır. Şüphe varsa işlem öncesi Fentolamin 0,1 mg/kg iv yapılabilir.

Laboratuvar: Rutin koagülasyon parametreleri, feokromasitoma şüphesi varsa serum katekolamin düzeyi veya 24 saatlik idrarda katekolamin veya metabolitlerinin (metanefrin) ölçümü yapılmalıdır. Çocuk veya genç erişkin hasta, refrakter hipertansiyonu olup antihipertansif kullanan hastalarda, MRG'de T2A kesitlerde belirgin hiperintens lezyon varlığında ve adenom şüphesi varsa serum aldosteron düzeyi ölçülmelidir.

Kılavuz görüntüleme: BT veya US.

Anestezi: Lokal anestezi; cilt, subkutan doku ve karaciğer kapsül komşuluğuna %1



Resim 3. a, b. Sürrenal gland biyopsisinde pron pozisyon / posterior yaklaşım (Açılı gantri tekniği) Gantryye acı verilmeden önce (a) ve sonra (b) BT kesitleri.

lidokain ile sağlanabilir. Sedasyon; ajite hastalarda, genel anestezi; koopere olmayan hastalarda gerekli olabilir.

Kılavuz Görüntüleme

BT: Genellikle tercih edilen modalitedir. Akciğer bazalı posterior yaklaşımda genellikle cilt ile lezyon arasına girer. Kurtulma yolları: açılı pron, açılı gantri tekniği ve transhepatik yaklaşımdır.

US: Büyük lezyonlarda (>3 cm) kullanılabilir. Her şekilde açılı trase kullanılabildiğinden akciğer bazalı sorun olmaz.

Hasta Pozisyonu/Yaklaşım

Lezyonun lokalizasyonu, büyüklüğü ve sağ/solda olmasına göre farklı pozisyonlarda ve farklı yaklaşımlarla girilebilir.

- Anterior yaklaşım: Transhepatik ve transpankreatik
- Lateral yaklaşım: Transhepatik ve transsplenik
- Posterior yaklaşım: Paravertebral, transrenal, transpulmoner ve transplevral

Lateral dekubit pozisyon / Posterior yaklaşım: Aynı taraf sürrenal gland aşağıda kalacak şekilde lateral dekubit veya lateral oblik pozisyonunda iken posterior yaklaşım en güvenilir yöntemdir. Altta kalan diyafragma hareketi, solunumsal hareket, plevral interpozisyon ve akciğer veya plevral geçiş ihtimali azdır.

Pron pozisyon/posterior yaklaşım (Açılı pron tekniği): Pron pozisyonunda, plevral geçiş yapmadan sürrenal lezyona ulaşım ancak iğ-

nenin kraniokaudal açlandırılmasıyla mümkündür. Aksiyel kesitlerde, her kesitte iğnenin sadece bir parçası görüntü alanına girer ve iğne ucunun kontrolü önemlidir.

Pron pozisyon/posterior yaklaşım (Açılı gantri tekniği): Açılı pron tekniğinin aynısı ancak gantriye açı verilerek giriş açısına paralel hale getirilir ve iğne uzanımı tek bir kesitte izlenebilir. Daha güvenilir bir yöntemdir (Resim 3a, b).

Transpulmoner Yaklaşım: Pnömotoraks riski yüksektir.

Transrenal Yaklaşım: Komplikasyon riski transhepatik yaklaşıma göre daha fazladır.

İiAB

Chiba veya Spinocan (19-22 gauge) 20 gauge.

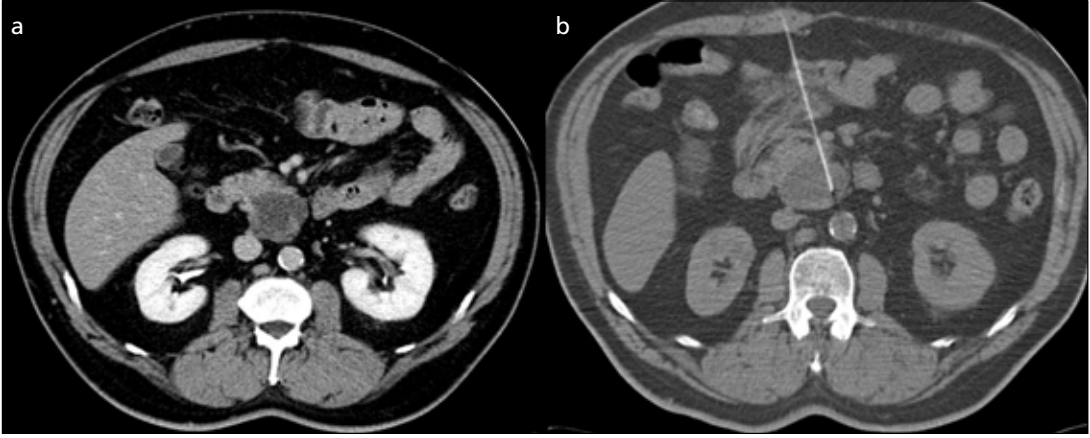
Doku biyopsisi

Otomatik tru-cut iğnesi (17-20 G) 18 G.

Pankreas Biyopsi

Genel Bilgiler

Pankreatik adenokarsinom kansere bağlı ölümlerin %4-5'ini oluşturmaktadır. 5 yıllık sağ kalım %5'den daha azdır. Kilo kaybı, obstrüktif sarılık, epigastrik veya sırt ağrısı semptomları arasındadır. Atipik semptomlar varlığında değişik klinik sendromlar akla gelmelidir. Hipoglisemi ataklarında; insülinoma, peptik ülserlerde; gastrinoma, diyabette; glukagonoma ve sulu diyarede; vazoaftif intestinal peptidoma (VIPoma) gibi [7].



Resim 4. a, b. Pron hasta pozisyonunda BT eşliğinde pankreas biyopsisi.

Endikasyonlar

Pankreas adenokarsinom tanısında, fokal pankreatit – adenokarsinom ayırımını yapmakta, lenfoma, gastrointestinal stromal tümör (GİST), nöroendokrin tümör, bölgesel lenf nodu metastazını ve otoimmün pankreatiti dışlamak, kistik kitlesel lezyonların tanısında (kistadenom -kistadenokarsinom ayırıcı tanısında) endikasyonlar arasında sayılabilir.

Kesin Kontrendikasyonlar

Düzeltilemeyen koagülopati, güvenli ulaşım yolu olmaması (vasküler bariyer varlığı).

Rölatif Kontrendikasyonlar

Splenik ve gastrik varis varlığı (güvenli girişim yolu?), belirgin komorbiditesi olan ve palyatif tedaviye uygun olmayan yaşlı hastalar rölatif kontrendikasyonlar arasında sayılabilir.

Laboratuvar: Rutin koagülasyon parametreleri, adacık hücreli tümör şüphesi varsa serum markerları işlem öncesi mutlaka değerlendirilmelidir.

Anestezi: Lokal anestezi; cilt ve subkutan dokuya %1 lidokain ile sağlanabilir. Sedasyon; ajite hastalarda, genel anestezi; koopere olmayan hastalarda gerekli olabilir.

Anatomi

Kılavuz Görüntüleme

US (transabdominal) pankreas başının büyük boyutlu lezyonlarında faydalı bir moda-

litedir. Korpus ve kuyruk kısmındaki lezyonu gösterebilmek zordur.

BT pankreas başı lezyonları harici genellikle tercih edilen yöntemdir. Kontrast madde vermek gerekli olabilir. Lezyon küçükse, eşlik eden inflamatuvar değişiklikler varsa (pankreas karsinomu sıklıkla çevresel inflamatuvar değişiklikler ile birlikte seyredir), kistik lezyonlarda solid bileşeni ayırt etmede faydalıdır.

Hasta Pozisyonu/Yaklaşım

İlk olarak tanısal kontrastlı BT inceleme değerlendirilmelidir. En kısa ve güvenli yol, lezyon lokalizasyonuna göre uygun (pron, supin veya oblik) hasta pozisyonunda tercih edilmelidir (Resim 4a, b). İntraperitoneal, gastrokolik / gastrosplenik ligament (pankreas kuyruk), retroperitoneal, paravertebral, sağ anterior pararenal alan (pankreas başı), sol anterior pararenal alan (pankreas kuyruk), transhepatik, transgastrik veya başka uygun bir trase yoksa transkaval yaklaşım kullanılabilir.

Transgastrik yaklaşım, sadece mümkün olan başka ulaşım yolu yok ise kullanılmalıdır. Ağrı dışında herhangi bir sorun oluşturmaz. Sistemik ağrı kesici (dolantin, fentanil) kullanılmalıdır. Ciddi bulantı şikayeti oluşabilir. Kistik pankreatik kitle biyopsisinde kolon asla geçilmemelidir. Kistik bir pankreas kitlesi pankreatik abseye dönüşebilir. Daha güvenilir bir yol bulunamazsa ince çaplı iğnelerle (25 G) transkaval yaklaşımla pankreas baş ve unsinat lezyonlarından biyopsi yapılabilir.

İİAB

Chiba veya Spinocan (18-22 G) 20 G tercih edilmelidir. Pankreas karsinom skiröz tipte olduğundan elde edilen aspirat en az 3-4 cc olmalıdır.

Tanısal değeri; US eşliğinde %88-95, BT eşliğinde (kontrastsız) %76-86'lara ulaşır. Aradaki fark, US'nin tümöral lezyonu çevresel inflamatuvar değişikliklerden daha rahat ayrılabilmesine bağlıdır. Kontrast verilmesi tanı oranınızı artırır.

Doku Biyopsisi

İİAB ile yeterli materyal elde edilemezse, lezyon yeterince büyükse, tercihen koaksiyel teknikle yapılmalı veya otomatik tru-cut iğnesi (20 G) kullanılmalıdır.

Komplikasyon riski yüksektir: Pankreatit riski, komşu damar (SMA, SMV, aort) yaralanması akılda tutulmalıdır. Tanısal oranı İİAB'ye yakındır.

Dalak Biyopsisi (Resim 5)

Dalak Biyopsisi ile İlgili Doğrular

Dalak lezyonlarına biyopsi yapılabilir.

Dalak lezyonlarına yapılan biyopsilerde komplikasyon riski (kanama) diğer biyopsiler ile benzerdir.

Dalak lezyonlarına doku biyopsisi yapılabilir.

Dalak lezyonlarına yapılan doku biyopsisinin kanama oranı, İİAB'ye veya diğer organ doku biyopsilerine göre çok daha fazla değildir [8].

İntestinal Biyopsi (Resim 6a, b)

Endikasyon

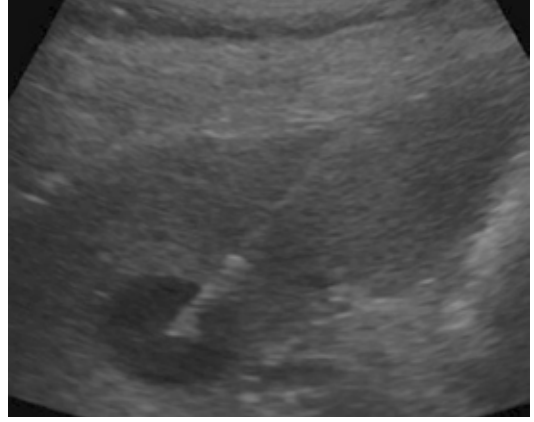
Endoskopi ile ulaşılamayan intestinal kitleler, ince barsak kitleleri, paraintestinal kitleler endikasyonlar arasında sayılabilir.

Kılavuz görüntüleme

US çoğu vakada yeterlidir. BT US'nin yetmediği durumlarda kullanılabilir.

Biyopsi tekniği

İİAB: Transenterik girişimlerde tercih edilmelidir.



Resim 5. US eşliğinde dalak lezyonu biyopsisi.

Doku biyopsisi: Lenfoma ön tanısı varsa mutlaka yapılmalıdır. İntestinal biyopsilerde ağrı sorun olabilir. Sistemik ağrı kesici (dolanin / fentanil) kullanılmalıdır. Mümkünse barsak anısı geçilmemelidir. Özellikle kolonu geçmekten kaçınılmalıdır. Peritonit riski ihtimali nedeniyle öncesinde barsak temizliği ve profilaktik antibiyotik kullanımı düşünülebilir.

Perforasyon riski arttığından ileusda asla barsak anısı geçilmemelidir. Midenin geçilmesi sorun teşkil etmez. Transmural traseden kaçınılmalı, doku biyopsisinde iğne trasesi duvara paralel olmalıdır. İğne ucu lümene kesinlikle ulaşmamalıdır [7].

Peritoneal Biyopsi

Endikasyon

Peritoneal veya omental kitleler, malign olasılıklı peritoneal sıvı endikasyonlar arasında sayılabilir.

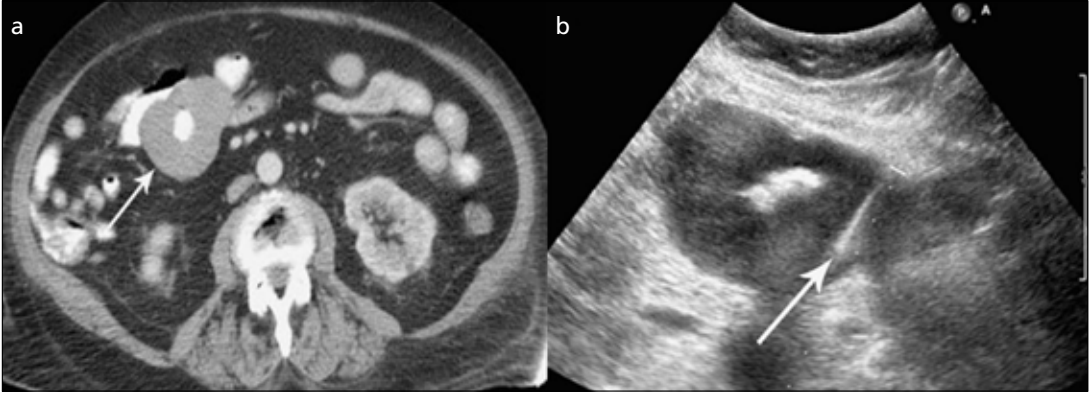
Kılavuz görüntüleme

US'nin en büyük avantajı prob ile kompresyon uygulanarak ansların yer değiştirmesi ile daha güvenli bir giriş yolu oluşturulabilir. Çoğu vakada yeterlidir. Sıvı örneklemede en pratik yöntemdir.

BT, US'nin yeterli olmadığı durumlarda kullanılabilir.

Biyopsi tekniği

Trucut biyopsi 2 cm'den büyük lezyonlarda yapılabilir.



Resim 6. a, b. İntestinal biyopsi. İşlem öncesi BT (a) ve US eşliğinde biyopsi (b) görüntüleri.

İİAB 2 cm'den küçük lezyonlarda uygulanmalıdır.

Sıvı aspirasyonu.

Belirgin kitle izlenemeyen durumlarda peritoneal sıvıdan sitoloji araştırılabilir. En az 50 cc sıvı örneklenmesi tanı ihtimalini artırır [7].

Retroperitoneal Biyopsi

Endikasyon

Lenfadenopati (LAP), lenfoma, metastatik tutulum, diğer yumuşak doku kitleleri, sarkomlar, rekürrensler veya metastazlar endikasyonlar arasındadır.

Kılavuz görüntüleme

BT

Küçük ve derin lezyonlarda genellikle tercih edilen yöntemdir. En sık posterior paravertebral yaklaşım kullanılır. Psoas kası boyunca ve içinden geçecek şekilde iğne trasesi retroperitoneal majör damarlardan (aort, vena kava inferior) uzak olacak şekilde ayarlanmalıdır. Anterior yaklaşım kullanılacaksa küçük çaplı iğne kullanılmalı, posterior yaklaşım kullanılacaksa büyük çaplı iğne kullanılabilir.

US

Büyük lezyonlarda, zayıf kişilerde tercih edilebilir. Posterior bakıda psoas adalesi akustik pencere olarak kullanılarak retroperitoneal kitle görülebilir.

Biyopsi tekniği

Doku biyopsisi

Lenfoma ön tanısı varsa mutlaka doku biyopsisi öncelikle düşünülmelidir. Küçük lezyonlar koaksiyel teknikle yapılabilir.

İİAB

2 cm'den küçük ve LAP dışı lezyonlarda, bilinen bir malignansinin rekürrensi veya metastaz araştırılıyorsa sıklıkla İİAB yeterli olur [7].

Pelvik Biyopsiler

Endikasyon

LAP (lenfoma?, metastaz?), yumuşak doku kitleleri, rekürrens veya metastazlar endikasyonlar olarak sayılabilir.

Kılavuz görüntüleme

BT

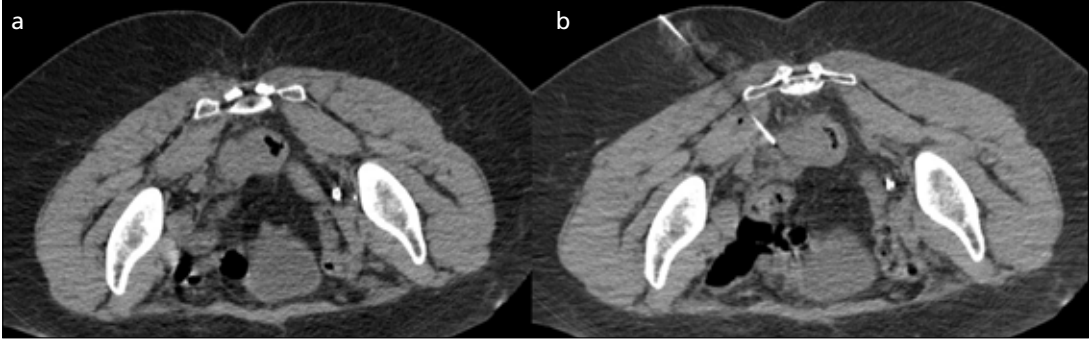
Transgluteal veya anterolateral parailiak yaklaşım tercih edilmelidir.

US

Transabdominal yaklaşım yüzeysel lezyonlarda, endokaviter yaklaşım (transrektal, transvajinal) derin yerleşimli lezyonlarda kullanılabilir.

İİAB

Chiba veya spinocan (20-22 G)



Resim 7. a, b. Transgluteal girişim (BT eşliğinde) pelvis biyopsisi. Siyatik sinir sinirden sakınmak için koksikse yakın trase kullanılmalıdır.

Doku biyopsisi

Tru-cut iğne (18 G)

Biyopsi tekniği

Doku biyopsisi

Lenfoma ön tanısında ve LAP'larda öncelikli doku biyopsisi düşünülmelidir. Küçük lezyonlarda koaksiyel teknikle yapılabilir.

İİAB

1 cm'den küçük ve LAP dışı lezyonlarda, bilinen bir malignansinin rekürrensi veya metastaz araştırılıyorsa sıklıkla İİAB yeterli olacaktır [7].

Transgluteal girişim (BT eşliğinde)

Hasta pron pozisyonunda yatırılarak, büyük siyatik forameninden pelvise ulaşılır. Siyatik sinir iskiyal tuberositaya yakın (lateralde) seyredir. Bu nedenle koksikse yakın trase kullanılmalıdır (Resim 7a, b).

Anterolateral parailiak girişimde (BT veya US eşliğinde) iliak kas içinden pelvise ulaşılır. İliak damarlardan sakınmak için iliak kemiğe yakın ve paralel trase kullanılır. Ağrı sık görülen bir problemdir. Sistemik ağrı kesici (dolan-tin / fentanil) kullanılabilir [7].

Endokaviter (transrektal, transvajinal) girişimler (US eşliğinde)

Derin yerleşimli pelvik lezyonlarda BT'ye göre daha kolay ve emniyetli erişim sağlar. Problar üzerinde kılavuz iğne aparatı olmalıdır. Bu yoksa geniş lümenli bir dilatör veya introduser proba bağlanarak kullanılabilir. Vajenin kalın muskuler duvarı iğne geçişi sırasında ağrılıdır. Bu nedenle sistemik ağrı kesici

(dolan-tin / fentanil) kullanılmalıdır. Vajen posterior forniksine lokal anestezi yapılabilir [7].

Kaynaklar

- [1]. Gharib H, Papini E, Valcavi R, Baskin HJ, Crescenzi A, Dottorini ME, et al. AACE/AME Task Force on Thyroid Nodules. American Association of Clinical Endocrinologists and Associazione Medici Endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules. Endocr Pract 2006; 12: 63-102. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Kim EK, Park CS, Chung WY, Oh KK, Kim DI, Lee JT et al. New sonographic criteria for recommending fine-needle aspiration biopsy of nonpalpable solid nodules of the thyroid. AJR Am J Roentgenol 2002; 178: 687-91. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, Cibas ES, Clark OH, Coleman BG, et al: Management of thyroid nodules detected at US. Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement. Radiology 2005; 237: 794-800. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Percutaneous Biopsy. In: Mauro MA, Murphy KPJ, Thomson KR, Venbrux AC, Morgan RA, editors. Image-Guided Interventions, 2nd Edition. Saunders; 2014.
- [5]. Caoili EM, Bude RO, Higgins EJ, Hoff DL, Nghiem HV. Evaluation of sonographically guided percutaneous core biopsy of renal masses. AJR Am J Roentgenol 2002; 179: 373-8. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Malloy PC, Grassi CJ, Kundu S, Gervais DA, Miller DL, Osnis RB et al. Standards of Practice Committee with Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE) Endorsement. Consensus guidelines for periprocedural management of coagulation status and hemostasis risk in percutaneous image-guided interventions. J Vasc Interv Radiol 2009; 20: 240-9. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Image-Guided Percutaneous Biopsy. In: Kaufman JA, Lee MJ, editors. Vascular and Interventional Radiology: The Requisites, 2nd Edition: Saunders; 2014.
- [8]. McInnes MD, Kielar AZ, Macdonald DB. Percutaneous image-guided biopsy of the spleen: systematic review and meta-analysis of the complication rate and diagnostic accuracy. Radiology 2011; 260: 699-708. [\[CrossRef\]](#)

Yumuşak Doku Biyopsileri

Ahmet Baş, Fatih Gülşen

Sayfa 172

İİAB

İyi diferansiye hepatosellüler karsinom (HCC) ve epitel içermeyen metastazlarda (sarkom, lenfoma) duyarlılığı düşüktür. Epitel içeren metastazlarda (mide, pankreas, over) ve primer tümör tanısında duyarlılığı yüksektir.

Doku Biyopsisi

Mümkün olan her durumda tercih edilmelidir. 18 G tru-cut iğnesi kullanılabilir; büyük boyutlu lezyonlarda veya parankimal karaciğer hastalığında 16 G tru-cut iğnesi tercih edilmelidir.

Sayfa 174

Adrenokortikal karsinom: Bilinen primer malignitesi olmayan, santral nekroz içeren ve irregüler konturlu 4 cm'nin üzerindeki sümrenal lezyonlara sahip hastalarda biyopsi yerine rezeksiyon endikedir. Çünkü farklı diferansiyasyon kesimlerine bağlı biyopsi ile karsinom atlanabilir.

Sayfa 177

Dalak Biyopsisi ile İlgili Doğrular

Dalak lezyonlarına biyopsi yapılabilir.

Dalak lezyonlarına yapılan biyopsilerde komplikasyon riski (kanama) diğer biyopsiler ile benzerdir.

Dalak lezyonlarına doku biyopsisi yapılabilir.

Dalak lezyonlarına yapılan doku biyopsisinin kanama oranı, İİAB'ye veya diğer organ doku biyopsilerine göre çok daha fazla değildir.

Yumuşak Doku Biyopsileri

Ahmet Baş, Fatih Gülşen

1. Hangisi tiroid nodüllerinde malignite kriterlerinden değildir?
 - a. AP boyutun transvers boyuttan fazla olması
 - b. Belirgin hipoekoik olması
 - c. İnce ve düzenli halo bulunması
 - d. Kenar düzeni: spiküle kontur
2. Karaciğer biyopsisinde dikkat edilmesi gereken hususlar için hangisi yanlıştır?
 - a. Safra kesesi, intestinal anslar ve plevral mesafe işlem sırasında dikkate alınmalıdır.
 - b. Sedasyon sırasında diafram gevşemesine bağlı karaciğer biraz daha kranial tarafa yer değiştirebilir.
 - c. Kolonik anslar karaciğer ve diafram arasına interpoze olabilir (Chiladiti).
 - d. Asit olması karaciğeri batın duvarına yakınlaştırır.
3. Karaciğer biyopsisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. İİAB'nin iyi diferansiye HCC ve epitel içermeyen metastazlarda (sarkom, lenfoma) duyarlılığı düşüktür.
 - b. İİAB'nin epitel içeren metastazlarda (mide, pankreas, over) ve primer tümör tanısında duyarlılığı yüksektir.
 - c. Karaciğere doku biyopsisi yapılamaz.
 - d. Doku biyopsisi için 18 G tru-cut iğnesi kullanılabilir; büyük boyutlu lezyonlarda veya parankimal karaciğer hastalığında 16 G tru-cut iğnesi tercih edilmelidir.
4. Aşağıdakilerden hangisi dalak biyopsisi ile ilgili doğrulardan değildir?
 - a. Dalak lezyonlarına biyopsi yapılabilir.
 - b. Dalak lezyonlarına yapılan biyopsilerde komplikasyon riski (kanama) diğer biyopsiler ile benzerdir.
 - c. Dalak lezyonlarına doku biyopsisi asla yapılamaz.
 - d. Dalak lezyonlarına yapılan doku biyopsisinin kanama oranı, İİAB'ye veya diğer organ doku biyopsilerine göre çok daha fazla değildir.
5. Sadece kontrastlı BT incelemede izlenebilen karaciğer lezyonlarının biyopsisi ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Sadece kontrastlı BT incelemede izlenebilen karaciğer lezyonlarının biyopsisi ancak kontrast verilerek yapılabilir.
 - b. Önceki BT incelemedeki anatomik markerlar dikkate alınarak biyopsi yapılabilir.
 - c. Önceki diagnostik BT incelemedeki anatomik işaretler dikkate alınarak koaksiyel iğne lezyon lokalizasyonuna yerleştirilir. Kontrast enjeksiyonundan sonra BT inceleme tekrarlanır. Koaksiyel iğne ucu lokalizasyonu teyit edilerek veya iğne pozisyonu revize edilerek biyopsi yapılabilir.
 - d. BT-floroskopi yardımıyla kontrast verilmesini takiben eş zamanlı olarak lezyona ulaşp direkt biyopsi yapılabilir.

Perkütan Transtorasik Akciğer ve Kemik Biyopsileri

Fatih Düzgün, Serdar Tarhan

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Perkütan Akciğer ve Kemik Biyopsi Teknikleri
- Biyopsi için Hasta Seçimi
- Biyopsi için Hasta Hazırlanması
- Biyopsi Endikasyon ve Kontrendikasyonları
- Biyopsi Sonrası Komplikasyon Yönetimi

Giriş

Biyopsiler cerrahi ve görüntüleme eşliğinde yapılan perkütan biyopsiler olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Perkütan biyopsiler doku örneklemesinde yaygın kullanılan, cerrahi yöntemlere göre daha ucuz, minimal invaziv, daha güvenli ve etkin bir yöntemdir. İnce iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB) sitolojik örnekleme, kesici iğne biyopsisi ise histolojik örnekleme sağlamaktadır [1]. Günümüzde düşük morbidite, açık biyopsiye göre düşük maliyet, yüksek doğruluk ve tekrarlanabilir olması iğne biyopsilerinin popülerliğini arttırmıştır.

Perkütan Transtorasik Akciğer Biyopsileri

Perkütan transtorasik akciğer biyopsisi (PTAB) ilk kez 1883 yılında Leyden tarafından pnömonilerin tanısında bakteriyolojik örnekleme ve sonrasında Menetrier tarafından 1886 yılında akciğer kanserinin tanısında kullanılmıştır [2]. Daha önceleri geniş kesici-delici iğneler ile yapılan akciğer biyopsisi için 1960

yılında Nordenstrom ince iğne biyopsisini tanımlamıştır [3]. Görüntüleme ve biyopsi tekniklerindeki gelişmelerle birlikte bronkoskopi ile ulaşılamayan periferik akciğer lezyonlarının doku tanısında iğne biyopsileri primer tercih olmuştur [4]. Bilinen veya şüpheli akciğer kanseri varlığında mediastinal invazyon, büyümüş hiler ve mediastinal lenf nodu varlığında bazı araştırmacılar biyopsisi önerilmektedir [5]. Mediastinoskopi ve mediastenostomi gibi toraks cerrahilerine göre daha az invaziv olup doku tanısı açısından da efektif bir yöntemdir. Ancak asıl sınırlayıcı faktör negatif biyopsi sonucunun lezyonun benign olduğunu göstermemesidir.

Hasta Seçimi

Perkütan transtorasik akciğer biyopsisi için en sık endikasyon yuvarlak, iyi sınırlı ve akciğer ile çevrili 3 cm'den küçük bronkoskopi ile ulaşılmayan tek akciğer nodülleridir. Ayrıca malignite öyküsü bilinmeyen multipl nodül varlığında; balgam, kan kültürü, serolojik veya bronkoskopik tanı konamayan tek ya da multipl geçmeyen infiltrasyonlarda; bronkospide tanı

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

✉ Fatih Düzgün • fatihdzgn@yahoo.com

alamayan hiler kitlelerde, pnömoni ve pnömoni taklitçileri (bronşiolitis obliterans, organize pnömoni, lenfoma ve bronkoalveoler hücreli tümör); eozinofilik pnömoni ve vaskülitlerde de PTAB tanısız katkı sağlamaktadır [6]. Arteriyovenöz malformasyon ve pulmoner varis gibi vasküler lezyonlar ve kist hidatik şüphesinde kesinlikle biyopsi yapılmamalıdır. Ciddi obstrüktif akciğer hastalığı, koagülopati, orta-ciddi pulmoner hipertansiyon, ventilatör bağımlılığı, tek taraf pnömektomili hastalar rölatif kontrendikasyonları oluşturmaktadır. Bunlarda biyopsi sonrası pnömotoraks gelişme riski ve pnömotoraksı tolere edememe riski artmaktadır. Eğer hastanın nefes kooperasyonu mevcut değilse hareket sonucu komplikasyon gelişme riski de artacaktır. Plevra tabanlı lezyon bulunduğu akciğer dokusu geçilme-yecekse pnömotoraks riski düşük olduğundan hastanın pnömektomili olması biyopsi için kesin kontrendikasyon olarak düşünülmeyebilir.

Koagülasyon Parametreleri

Pek çok çalışmada ayrıntılı klinik değerlendirme sonucunda şüphe yoksa hastalarda biyopsi öncesi koagülogülasyon parametrelerine bakılmasının gerekli olmadığı belirtilmektedir [7]. Ancak riskleri minimize etmek amacıyla biyopsi öncesi rutin kanama parametrelerine bakılmalıdır (INR<1.5, trombosit sayısı>50000). Antiagregan ve antikoagülanlar işlem-den 3-4 gün önce kesilir.

Teknik ve İğne Özellikleri

İdeal iğne, duvarı çok ince iken düzgün ilerleyebilecek sertlikte, toraksın her yerinde güvenle kullanılabilecek kalınlıkta, küçük ya da sert lezyonları delebilecek keskinlikte olmalı, sitolojik ve histolojik tanıya olanak verecek miktar ve özellikle materyal sağlamalı, kanama komplikasyonları minimal olmalıdır. Kesici iğneler özel olarak yapılmış biyopsi tabancası şeklinde de kullanılabilmektedir. Günümüzde PTAB büyük çoğunluğu 18 G ve küçük çeşitli iğnelerle yapılmaktadır. Plevradan bir kez geçilip tekrar pozisyonlar verilerek çok sayıda

örneğin elde edilebildiği ko-aksiyal sistemler de bu amaçla kullanılmakta ve komplikasyon gelişim riski azalmaktadır [8].

İnce iğne aspirasyon biyopsisinde iğne lezyon içine girince iç stilet çıkartılır ve 10 veya 20 mL'lik enjektör kullanılarak iğnenin ileri geri hareketi ile aspirasyon yapılır.

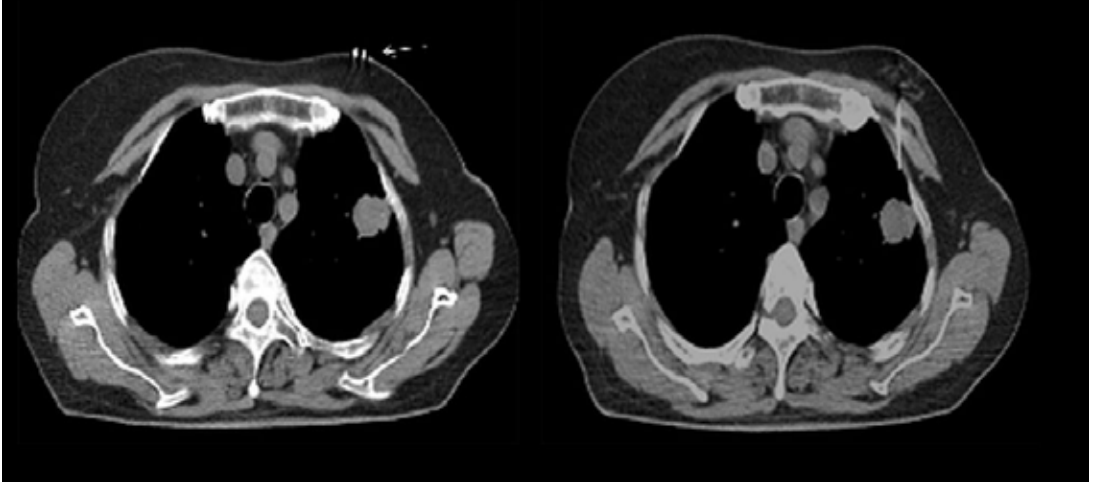
Kılavuz Yöntemler

Akciğer biyopsisi için geleneksel yöntem C-kollu floroskopidir. Floroskopi işlemi hızlı, ucuz ve gerçek zamanlı iğne görüntülenmesi mümkündür. Dezavantajları santral lezyona zor ulaşım ve iğne geçişi sırasında bül ve vasküler yapılardan kaçınabilme zorluğudur [9]. Floroskopide iğne ciltte bir planda hizalandırılır ve sonrasında tüpe dik planda rotasyon verilerek iğne lezyon içerisine uygun derinliğe ilerletilir. Çeşitli pozisyonlarda iğne pozisyonu belirlenerek aspirasyon direkt floroskopi altında yapılır.

Posteroanterior (PA) ve lateral akciğer grafilerinde saptanan akciğer nodüllerinde ve tüm akciğer biyopsilerinin planlanmasında bilgisayarlı tomografi (BT) çok faydalıdır. BT ile kitleye ulaşılabilirlik artmakta, bül ve vasküler yapı gibi biyopsi sonrası komplikasyonlara neden olabilecek oluşumlar saptanabilmektedir. Bu nedenle son 20-30 yılda PTAB için çoğu merkezde BT standart kılavuz yöntem olmuştur. Ayrıca BT ile tümör nekrotik doku ayrımı yapılabilmekte ve parça alınması için tümör solid komponentinden örnekleme yapılabilir-mektedir [10].

Bilgisayarlı tomografi floroskopi, floroskopi ve BT kombinasyonu ile birlikte daha küçük lezyonlardan, kostofrenik resecte, mediastinuma yakın olan daha az elverişli lezyonlardan ve daha az koopere hastalarda daha hızlı biyopsi yapılabilmesine olanak sağlamaktadır [11]. Ancak BT floroskopinin olumsuz tarafı normal BT'ye göre artmış radyasyon dozudur.

Ultrason kullanımı ise plevra tabanlı ve plevral lezyonlar ile sınırlıdır. Majör avantajları, iğnenin ucunun işlem süresinde kolayca takip edilerek hassas ayarlar ile iğne ucunun



Resim 1. Lezyon düzeyine radyodens işaretleyici yerleştirilerek (beyaz ok) giriş yerinin belirlenmesi ve sonrasında biyopsi iğnesinin yerleştirilmesi izleniyor.

yönlendirilmesi, büyük nekrotik tümörlerde örnekleme sağlanabilmesi ve ayrıca radyasyon içermemesidir.

Mediastinal lezyonlarda en sık BT eşliğinde biyopsi yapılmaktadır. Ancak lezyon boyutları büyük ve toraks duvarına invaze ise US eşliğinde biyopsi yapılabilir [12]. Lezyon yerleşimine göre parasternal, paravertebral veya supraklaviküler yaklaşım uygulanabilir.

Hazırlık

Tüm hastalarda intravenöz damar yolu açılmalıdır. Hastanın 8-12 saat aç olması önerilmektedir. Vital fonksiyonlar monitörize edilir ve satürasyon izlenir. Hasta uygun pozisyonda yatırıldıktan sonra cilt, antiseptik solüsyon ile temizlenmelidir. Biyopsi öncesi BT çekilerek en iyi giriş yeri, kitleye ulaşım yolu ve uygun pozisyon belirlenmelidir (Resim 1). Eğer bir önceki tetkik ile biyopsi günü arasında değişiklik meydana gelmiş ise biyopsi gereksinimi tekrar değerlendirilir. Gerekğinde intravenöz kontrast madde vasküler yapıların belirlenmesi ve lezyon vaskülarizasyonu için kullanılabilir. Giriş yeri %2'lik lidokain ile en fazla 20 cc olmak üzere cilt-cilt altı dokulara lokal anestezi uygulanır. Pnömotoraks gelişme riski nedeniyle plevraya direkt olarak anestezi yapılmamalıdır. Biyopsi iğnesi geri veya ileri hareket ettirilirken hasta nefes tutmalıdır. Hastaya işlem

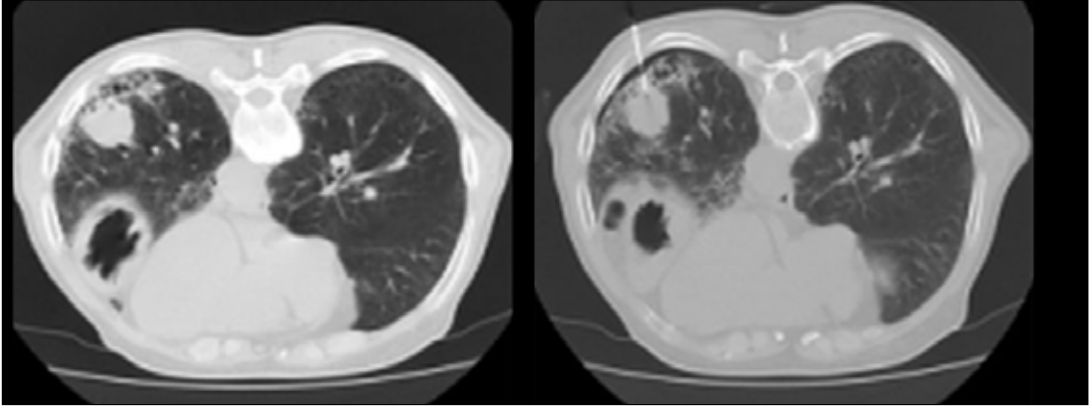
öncesi uygulama anlatılmalı ve nefes pratiği yaptırılmalıdır.

Komplikasyonlar

Günümüzdeki çalışmalarda, daha ince kesici iğnelerin kullanıldığı biyopsi komplikasyon oranları ile İİAB komplikasyon oranları eşit ya da hafif yüksektir [13]. Biyopsi nedeniyle ölüm genelde erken dönemde olmaktadır. Mortalite sebepleri akut masif hemoptizi veya pulmoner hemoraji, pulmoner venöz embolizme bağlı intraserebral ve koroner arterlerde hava ve büyük hemotoraktır [14].

Pek çok komplikasyon işlem sırasında veya ilk bir saat içerisinde görülebilmektedir. En sık komplikasyon %0-61 ile pnömotoraks gelişimidir (Resim 2). %3,3-15 oranında drenaja gereksinim duyulmaktadır [15]. İğne ile geçilen akciğer alanı ve lezyonun plevra tabanlı olmaması durumlarında pnömotoraks riski mevcuttur. Biyopsi sonrası pozisyonun pnömotoraks ile ilişkisi olmadığı gösterilmiştir [16].

Pnömotoraks bir saat sonraki kontrol grafide saptanabilir [17]. Literatürde 1-4 saat kontrolde normal olan hastaların 24 saat sonrasında geç pnömotoraks olduğu belirtilmektedir [18]. Eğer pnömotoraks gelişirse takip, aspirasyon ve drenaj kateteri yerleştirme seçenekleri bulunmaktadır. Bu seçenekler pnömotoraks boyutu, amfizem gibi eşlik eden akciğer so-



Resim 2. Biyopsi öncesi lezyon komşuluğunda amfizem alanları mevcuttur ve biyopsi sırasında minimal pnömotoraks oluşmuştur.

runları ve ağrının varlığına bağlı olarak değişebilmektedir. Pnömotoraks durumunda öncelikle aspirasyon ile tedavi önerilmekte, kaçak ve belirgin pnömotoraks gelişmesi durumunda ise drenaj gerekmektedir [19]. Pnömotoraksın şiddetini ve gelişmesini azalmak için fissür geçilmemesi, visseral plevra geçirirken hastanın solumaması önerilmektedir.

Intrapulmoner hemoraji %5-16,9 ve hemoptizi %1,25-5 oranlarında görülebilmektedir [20]. Lezyon derinliği en önemli risk faktörü olup 2 cm'den daha derin yerleşimde risk artmaktadır [21]. Hemoptizi genelde kendi kendini sınırlamakta ve hastanın biyopsi tarafına yan yatması genellikle yeterli olmaktadır.

Paravertebral yaklaşımda azigos ven ve paravertebral vasküler yapıların hasarlanmasına bağlı ekstraplevral hematoma veya hemotoraks; interkostal, vagal ve pulmoner pleksusun hasarına bağlı ağrı, geçici horner sendromu ve vagal reaksiyonlar gibi komplikasyonlar görülebilir [22].

Hasta Takibi

Hastalar, biyopsi sonrası 30. dakika ve 2 saat sonra alınan akciğer grafilerinde pnömotoraks yok ise uyarıcı bilgiler verilerek evine yollanabilir. Ancak hastada solunum sıkıntısı ve göğüs ağrısı mevcut ise daha erken grafi kontrolü yapılır. 1. ve 2. akciğer grafileri sonrası pnömotoraks var ise hasta daha geç grafilerle pnömotoraks stabil olana kadar beklenir. Semptomatik

veya büyüyen pnömotoraks varlığında küçük bir pigtail kateter Heimlich valf sistemi veya sualtı drenaja bağlanır [23].

Sonuçlar

Pek çok yayında pozitif tanı oranı %85-95 aralığındadır [24]. Kesici iğne biyopsisi ile tanı yüzdesi özellikle benign lezyonlarda daha yüksek olup %69'lara kadar çıkmaktadır. Malign lezyonlarda İİAB'den çok farklı olmakla beraber immünohistokimyasal çalışmalar için yeterli materyal sağlar [25]. Her iki teknik sıklıkla tamamlayıcı olmaktadır. Nekrotik ve kaviteli lezyonlarda duvar örnekleme yapılmasına dikkat edilmelidir. Transtorasik İİAB'nin malign lezyonlarda pozitif tanı yüzdesinin %70-100 olduğu bildirilmektedir, benign lezyonlarda ise çok daha düşük olup %11,7-68 arasında değişir [9].

Önceki biyopsi negatif iken tekrarda pozitif sonuç elde etme olasılığı %35-%45'dir [26]. **Yalancı negatif sonucun en sık nedeni, lezyona ulaşamaması olup diğer nedenlerini ise yaygın tümör nekrozu, tümör çevresindeki inflamasyon ve fibrozis ya da obstrüktif pnömoni alanından yapılan uygun olmayan biyopsi oluşturmaktadır.** Lenfomalarda PTAB tanısal doğruluğu kanserlere göre düşüktür.

Günümüzde, uygun yapılan PTAB pulmoner, hiler ve mediastinal kitlelerde, basit, güvenilir ve yüksek tanı değeri olan bir yöntemdir.

Perkütan Kemik Biyopsileri

İğne biyopsilerinin kullanılması ilk olarak 1931 yılında Coley ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiş ve floroskopi eşliğinde ilk kemik iğne biyopsisi 1970 yılında Lalli tarafından uygulanmıştır [27].

Endikasyon ve Kontrendikasyonlar

En sık kemik biyopsi endikasyonu tümör ve enfeksiyonlardır. Sıklıkla klasik benign özellikler göstermeyen şüpheli lezyonlarda tanı için biyopsi tek yöntem olabilir [28].

Biyopsi için belki kesin kontrendikasyon, görüntüleme ile yüksek oranda tanı konulan lezyon ve primeri bilinen metastatik kemik tutulumu gibi biyopsinin hasta idaresinde herhangi bir katkı sağlamadığı durumlarıdır.

Biyopsi ve Özellikleri

İnce iğne aspirasyon biyopsisinin diyagnostik tanı oranları metastaz, multipl myelom gibi homojen hücrelerden oluşan tümörlerde en yüksektir. Kıkırdak tümörleri, benign lezyonlar ve tümör benzeri lezyonların tanısında aspirasyon biyopsileri yetersizdir. Kesici iğne biyopsileri yumuşak doku kitleleri veya korteksi çok inceltmiş-dekstrükte etmiş, mineralize olmamış kemik tümörlerinin örneklemesi için uygundur.

Hazırlık ve İğne Seçimi

Her bir hasta için öykü, fizik muayene, laboratuvar ve görüntüleme özellikleri birlikte değerlendirilmeli ve diğer ilgili kliniklerle birlikte tartışılmalıdır. Multipl kitle lezyonu varlığında en düşük komplikasyon riski olan sonuç alınabilecek yerleşim seçilmelidir. **Primer kemik tümörlerinde metastazlar hariç biyopsi traktının planlanması tümör ekilimi açısından önemlidir.** Ciddi kanama bozuklukları ve trombositopeni işlemiden önce mutlaka düzeltilmelidir.

Perkütan kemik biyopsilerinde kullanılan iğnelerin çapları 10 ile 23 G arasında, uzunlukla-

Tablo 1: Perkütan kemik biyopsi iğneleri

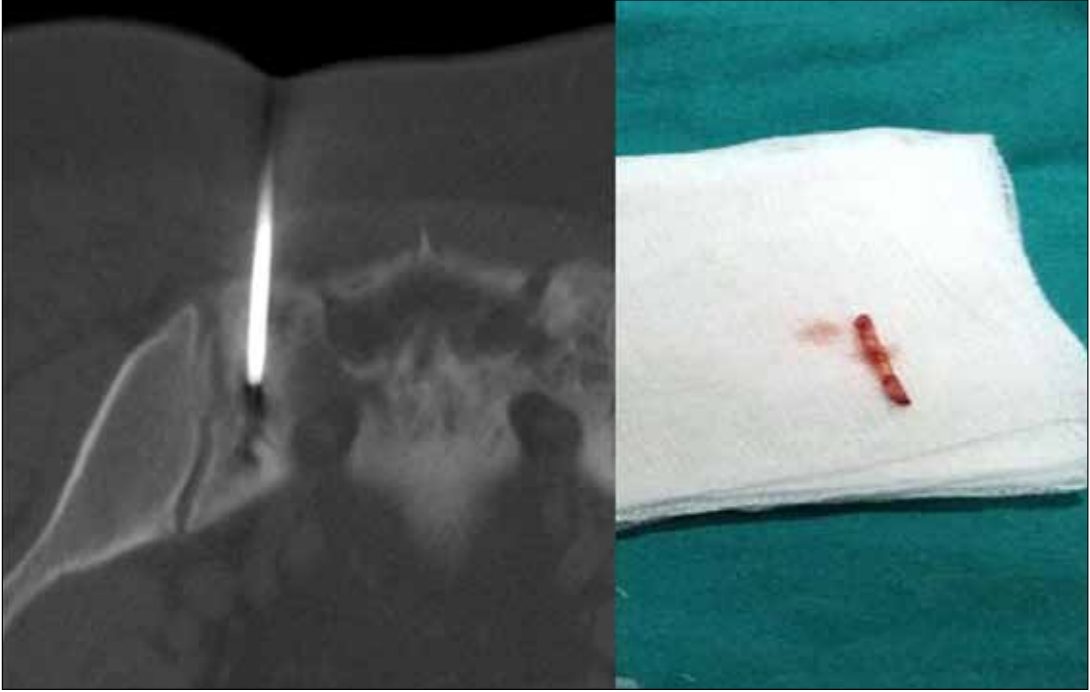
Aspirasyon iğneleri	Kesici iğneler	Trephin iğneler
Spinal	Tru-cut	Craig
Chiba	Jamshidi	Turkel
Wescott	Auto-Vac	Ackerman
	Osty-Cut	Fransen
		Vim-Silverman
		Harlow-Wood
		Laredo-Bard

rı ise 10 ile 20 cm arasında değişir [29]. İğnelerin ortak özelliği iç kısımlarında stilet veya trokar denilen tel bulunmasıdır (Tablo 1) [30].

Aspirasyon iğneleri için 20-22 G idealdir. Trephin, Greene, E-Z-EM, Madayag ve Turner iğneler gibi bazı kesici iğnelerin doku parçası elde etmek üzere özel olarak yapılmış uçları vardır. Tru-Cut, Westcott, Lee iğneleri gibi diğer kesici iğnelerde ise iğnenin ucuna yakın distal kısımda parça almaya yarayan bir biyopsi penceresi mevcuttur. Kesici iğnelerin büyük kısmı ayrıca aspirasyon amacıyla da kullanılabilirler. Tercih edilen kesici iğneler, trephin ve Tru-Cut iğneleridir. Trephin iğneler kesici ucu testere gibi olan ve 10-22 G arasında değişen iğnelerdir [31]. Kesici iğneler 14-18 G olup 2x30 mm ebadında doku parçası elde edilebilmektedir (Resim 3). 18-20 G aspirasyon iğneleri özellikle myelom veya litik metastazlarda olmak üzere osteolitik lezyonlarda kullanılır. Litik kemik lezyonlarda tanı doğruluğunu arttırmak için kombine teknik de uygulanarak hem sitolojik inceleme için aspirasyon hem de histolojik inceleme için doku parçası alınır [31]. Trephin iğneler litik, sklerotik veya mik yapıdaki lezyonlarda kullanılabilir. Tru-Cut iğneler kemik tümörlerinin ekstraösöz yumuşak doku biyopsilerinde, osteolitik lezyonlarda kullanılır [32].

Kılavuz Görüntüleme Yöntemleri

Perkütan kemik biyopsileri lezyonun anatomik lokalizasyonu ve en iyi seçilebildiği



Resim 3. Kemik biyopsi iğnesi kullanılarak yapılan biyopsi örneği ve elde edilen örnek.

yönteme göre genellikle floroskopi veya BT rehberliğinde yapılmaktadır. Bunun dışında ultrasonografi tümörün ekstraosöz komponentinin varlığında kullanılabilir. Radyonüklid ve MRG ise diğer görüntüleme yöntemleriyle görülemeyen lezyonların lokalizasyonunu belirlemek amacıyla kullanılabilir.

Ekstremiteler, kosta, klavikula, sakroiliak bölge gibi yüzeysel kesimlerdeki lezyonlarda floroskopi rehberliği, vertebral ve derin pelvik lezyonlarda BT rehberliği tercih edilmektedir. Apendiküler iskelet için tek plan floroskopi yeterlidir [33]. BT floroskopi eşliğinde biyopsi ele gelmeyen özellikle derin lezyonlarda ve belirgin solunumsal hareketi mevcut hastalarda önemli yöntem olmuştur.

Hasta Hazırlığı ve Teknik

Hasta hazırlığında rutin biyopsi öncesi değerlendirmeler yapılır. Torasik, lomber, sakral, iliak biyopsilerde hasta pron vaziyette, alt servikal vertebra ve ilk torasik vertebra biyopsilerinde lateral dekubitus pozisyonunda, diğer biyopsilerde ise supin pozisyonunda yatırılır [34]. Biyopsi iğnesi invaze olmayan anatomik

kompartmanlardan ve nörovasküler demetten geçmemelidir [35].

Derin yerleşimli lezyonlarda koaksiyel metod ile tek traktan multipl örnekleme yapılabilir. Eğer kemik intakt ise lezyona koaksiyel sistem içeren drill kullanarak ulaşılabilir. Sklerotik lezyonlar en iyi 15 G trephin iğne ile içerisinden 22 G ya da daha küçük aspirasyon iğnesinin koaksiyel kullanımı ile örnekleme yapılır. Litik lezyonlarda trephin iğne ile örnekleme yapılmalıdır.

Biyopsi iyatrojenik fraktürü önlemek için kemiklerin ağırlık binmeyen kesimlerinden yapılmalıdır. Kemik lezyonlarında yumuşak doku komponentlerinden de örnek alınmalıdır. Şüpheli enfeksiyon varlığında aspire edilen örnek steril kaplar ile mikrobiyolojiye gönderilebilir.

Biyopsi Sonrası Takip

Biyopsi sonrası 2-4 saat hasta vital bulgular ve biyopsi yeri kanama açısından takip edilmelidir. Torasik vertebral biyopsiler sonrası pnömotoraks açısından akciğer grafisi önerilmektedir. Eğer komplikasyon yok ve vital bulgular

stabil ise hasta geç komplikasyonlar hakkında bilgilendirilerek taburcu edilebilir.

Komplikasyonlar

Perkütan iğne biyopsileri (%1,1), açık biyopsiler (%16) ile karşılaştırıldığında oldukça düşük komplikasyon oranlarına sahiptir. Belirtilen komplikasyon oranları %0-10 aralığında ve ciddi komplikasyon oranları ise %1'in altındadır. Ağrı en sık görülen komplikasyondur. Diğer komplikasyonlar kanama, iğne kırılması, enfeksiyon, nörolojik yaralanmalar, pnömotoraks (torasik vertebra biyopsilerinde oran %4-11) ve iğne traktında tümör ekilimidir [36].

Sonuçlar

Perkütan iğne biyopsilerinin tanı doğruluğu çalışmalarda %50 ile %96 arasındadır. Malign tümörlerde bu oran %83'e ulaşmaktadır ve bu oran %64,2 tanı doğruluğu olan benign tümörlere göre daha yüksektir. Yapılan araştırmalarda litik lezyonlarda hem sitolojik hem de histolojik örnek alınan biyopsi tekniği uygulandığında tanı doğruluğunun arttığı bildirilmiştir [37]. Metastatik tümörlerde İİAB tanı için genellikle yeterli olmaktadır. Buna karşılık primer kemik tümörü düşünülen olgularda doğru tanı ve evreleme için kesici iğnelerle doku parçası alınması daha faydalıdır [33]. İğne biyopsileri ayrıca osteomyelit gibi inflamatuvar lezyonların tanısında da değerlidir [32]. Perkütan kemik biyopsisinin kemik tümörlerindeki en değerli rolü yüksek dereceli sarkomları düşük dereceli tümörlerden ayırmaktır.

Sonuçta, perkütan kemik biyopsileri kemik lezyonlarının sitolojik, histolojik, bakteriyolojik tanısında kullanılan ve tanı koyma doğruluğu yüksek olan yöntemlerdir.

Kaynaklar

- [1]. Lillington GA. Laboratory tests and ancillary diagnostic techniques. A diagnostic approach to chest diseases. Chapter 3. Baltimore MD, USA: Williams & Wilkins, 1987; 44-76.
- [2]. Sanders C. Transthoracic needle aspiration. Clin Chest Med 1992; 13: 11-6.
- [3]. Nordenström B. Transthoracic needle biopsy. N Engl J Med 1967; 276: 1081-2. [CrossRef]
- [4]. Laurent F, Montaudon M, Latrabe V, Begueret H. Percutaneous biopsy in lung cancer. Eur J Radiol 2003; 45: 60-8. [CrossRef]
- [5]. Zafar N, Moinuddin S. Mediastinal needle biopsy: a 15-year experience with 139 cases. Cancer 1995; 76: 1065-8. [CrossRef]
- [6]. Haramati LB, Austin JH. Complications after CT-guided needle biopsy through aerated versus non-aerated lung. Radiology 1991; 181: 778. [CrossRef]
- [7]. Rohrer MJ, Michelotti MC, Nahrwold DL. A prospective evaluation of the efficacy of preoperative coagulation testing. Ann Surg 1988; 208: 554-7. [CrossRef]
- [8]. Moore EH. Technical aspects of needle aspiration lung biopsy: a personal perspective. Radiology 1998; 208: 303-18. [CrossRef]
- [9]. Klein JS, Zarka MA. Transthoracic needle biopsy. Radiol Clin of North Am 2000; 38: 235-66. [CrossRef]
- [10]. Yankelevitz DF, Henschke CI, Koizumi JH, Altorki NK, Libby D. CT-guided transthoracic needle biopsy of small solitary pulmonary nodules. Clin Imaging 1997; 21: 107-10. [CrossRef]
- [11]. Daly B, Templeton PA. Real-time CT fluoroscopy: evolution of an interventional tool. Radiology 1999; 211: 309-15. [CrossRef]
- [12]. Rubens DJ, Strang JG, Fultz PJ, Gottlieb RH. Sonographic guidance of mediastinal biopsy: an effective alternative to CT guidance. AJR Am J Roentgenol 1997; 169: 1605-10. [CrossRef]
- [13]. Arakawa H, Nakajima Y, Kurihara Y, Niimi H, Ishikawa T. CT-guided transthoracic needle biopsy: a comparison between automated biopsy gun and fine needle aspiration. Clin Radiol 1996; 51: 503-6. [CrossRef]
- [14]. Kodama F, Ogawa T, Hashimoto M, Tanabe Y, Suto Y, Kato T. Fatal air embolism as a complication of CT guided needle biopsy of the lung. J Comput Assist Tomogr 1999; 23: 949-51. [CrossRef]
- [15]. Kazerooni EA, Lim FT, Mikhail A, Martinez FJ. Risk of pneumothorax in CT-guided transthoracic needle aspiration biopsy of the lung. Radiology 1996; 198: 371-5. [CrossRef]
- [16]. Collings CL, Westcott JL, Banson NL, Lange RC. Pneumothorax and dependent versus non-dependent patient position after needle biopsy of the lung. Radiology 1999; 210: 59-64. [CrossRef]
- [17]. Perlmutter LM, Braun SD, Newman GE, Oke EJ, Dunnick NR. Timing of chest film follow-up after transthoracic needle aspiration. AJR Am J Roentgenol 1986; 146: 1049-50. [CrossRef]
- [18]. Brown KT, Brody LA, Getrajdman GI, Napp TE. Out-patient treatment of iatrogenic pneumothorax after needle biopsy. Radiology 1997; 205: 249-52. [CrossRef]
- [19]. Henry M, Arnold T, Harvey J; Pleural Diseases Group, Standards of Care Committee, British Thoracic Society. BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. In: BTS guidelines

- for the management of pleural disease. *Thorax* 2003; 58: ii39-52. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Richardson CM, Pointon KS, Manhire AR, Macfarlane JT. Percutaneous lung biopsies: a survey of UK practice based on 5444 biopsies. *Br J Radiol* 2002; 75: 731-5. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Yeow KM, See LC, Lui KW, Lin MC, Tsao TC, Ng KF, et al. Risk factors for pneumothorax and bleeding after CT-guided percutaneous coaxial cutting needle biopsy of lung lesions. *J Vasc Intervent Radiol* 2001; 12: 1305-12. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Bressler EL, Kirkham JA. Mediastinal masses: alternative approaches to CT-guided needle biopsy. *Radiology* 1994; 191: 391-6. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Zarbo RJ, Fenoglio-Preiser CM. Inter-institutional database for comparison of performance in lung fine-needle aspiration cytology: a College of American Pathologists Q-Probe Study of 5264 cases with histologic correlation. *Arch Pathol Lab Med* 1992; 116: 463-70.
- [24]. Yankelevitz DF, Vazquez M, Henschke CI. Special techniques in transthoracic needle biopsy of pulmonary nodules. *Radiol Clin North Am* 2000; 38: 267-79. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Shaffer K. Role of radiology for imaging and biopsy of solitary pulmonary nodules. *Chest* 1999; 116: 519S-522S. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Westcott JL. Direct percutaneous needle aspiration of localized pulmonary lesions: results in 422 patients. *Radiology* 1980; 137: 31-5. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Leffler SG, Chew FS. CT-guided percutaneous biopsy of sclerotic bone lesions: diagnostic yield and accuracy. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172: 1389-92. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Chew FS, Richardson ML. Radiological reasoning: a benign-appearing bone mass. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: S169-74. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Unni KK. Introduction and scope of study. In: Unni KK, ed. *Dahlin's bone tumors: general aspects and data on 11,087 cases*, 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1996: 1-9.
- [30]. Heslin MJ, Lewis JJ, Woodruff JM, Brennan MF. Core needle biopsy for diagnosis of extremity soft tissue sarcoma. *Ann Surg Oncol* 1997; 4: 425-31. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Moss AA. Interventional computed tomography. In: Moss AA, Gamsu G, Genant HK, ed. *Computed tomography of the body*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders company, 1992; 1297-339.
- [32]. Carrasco CH, Wallace S, Richli WR. Percutaneous skeletal biopsy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1991; 14: 69-72. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Jelinek J, Buick M, Shmookler B. Image-guided percutaneous biopsies of musculoskeletal lesions. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 167: 532-3. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Mankin HJ, Mankin CJ, Simon MA. The hazards of the biopsy, revisited. Members of the Musculoskeletal Tumor Society. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 656-63.
- [35]. Wafa H, Grimer RJ. Surgical options and outcomes in bone sarcoma. *Expert Rev Anticancer Ther* 2006; 6: 239-48. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Kattapuram SV, Rosenthal DI. Percutaneous biopsy of skeletal lesions. *AJR Am J Roentgenol* 1991; 157: 935-42. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Tikkakoski T, Lahde S, Puranen J, Apaja-Sarkkinen M. Combined CT-guided biopsy and cytology in diagnosis of bony lesions. *Acta Radiol* 1992; 33: 225-9. [\[CrossRef\]](#)

Perkütan Transtorasik Akciğer ve Kemik Biyopsileri

Fatih Düzgün, Serdar Tarhan

Sayfa 185

Hastalar, biyopsi sonrası 30. dakika ve 2 saat sonra alınan akciğer grafilinde pnömotoraks yok ise uyarıcı bilgiler verilerek evine yollanabilir.

Sayfa 185

Yalancı negatif sonucun en sık nedeni, lezyona ulaşamaması olup diğer nedenlerini ise yaygın tümör nekrozu, tümör çevresindeki inflamasyon ve fibrozis ya da obstrüktif pnömoni alanından yapılan uygun olmayan biyopsi oluşturmaktadır.

Sayfa 186

Primer kemik tümörlerinde metastazlar hariç biyopsi traktının planlanması tümör ekilimi açısından önemlidir.

Perkütan Transtorasik Akciğer ve Kemik Biyopsileri

Fatih Düzgün, Serdar Tarhan

1. Transtorasik akciğer biyopsisi için kontrendikasyon olanları işaretleyiniz
 - I- Arteriovenöz malfarmasyon
 - II- Akciğerde nodül
 - III-Pulmoner varis
 - a. I
 - b. I-II
 - c. I-II-III
 - d. I-III
 - e. Hiçbiri
2. Transtorasik akciğer biyopsisinde aşağıdakilerden hangisi yanlış negatif sonuç sebebi değildir?
 - a. Lezyona ulaşamaması
 - b. Yaygın tümör nekrozu
 - c. Tümör çevresindeki inflamasyon ve fibrozis
 - d. Obstrüktif pnömoni veya atelektazi alanından yapılan biyopsi
 - e. Lezyon yerleşim yeri
3. Transtorasik akciğer biyopsisinde en sık komplikasyon hangisidir?
 - a. Hemoptizi
 - b. Pnömotoraks
 - c. Hemoraji
 - d. Hava embolisi
 - e. Nörovasküler yaralanmalar
4. Aşağıdakilerden hangisinde kemik biyopsisi planlanırken trakt seçimi dikkat etmek gerekmez?
 - a. Metastaz
 - b. Ewing sarkomu
 - c. Osteosarkom
 - d. Kondrosarkom
 - e. Kordoma
5. Aşağıdakilerden hangisi kemik biyopsi kesici iğnelerinden değildir?
 - a. Tru-cut
 - b. Jamshidi
 - c. Chiba
 - d. Auto-Vac
 - e. Osty-Cut

Perkütan Drenajlar: Kateter Seçimi ve Görüntüleme Kılavuzları

Orhan Özbek

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Drenaj Kateterlerinin Genel Özellikleri
- Standart Çok Amaçlı Drenaj Kateterlerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları
- Trokar Tip Drenaj Kateterlerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları
- Biliyer Asit ve Plevral Efüzyon Drenajı İçin Kullanılan Kateterlerin Özellikleri ve Kullanım Alanları
- Drenaj İşlemleri İçin Kullanılan Görüntüleme Kılavuzları

Birçok organ, sistem ve kolleksiyona perkütan drenaj işlemi uygulanmakta olup drene edilen yapı, drene edilen sıvının akışkanlık özelliği, drenaj yapılacak kolleksiyonun boyutları ve drenaj yapılacak sistem drenaj kateteri seçimi için önemlidir [1]. **Drenaj kateterleri Seldinger tekniği ile uygulanan çok amaçlı drenaj kateterleri ve trokar kateterler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Ayrıca biliyer sisteme yönelik drenajlar için tasarlanmış kateterler ile uzun süre asit-plevral efüzyon drenajı için tasarlanmış tüneli drenaj kateterleri ve port şeklinde tasarlanmış peritoneal drenaj kateterleri bulunmaktadır.** Kateterlerin kalibrasyonu, uzunluğu, hidrofilik kaplı olma özelliği, “pigtail” kilit sistemi ile ilgili özellikler kateter seçiminde dikkate alınır. Drene edilecek kolleksiyon veya sisteme ulaşılacak yol ve kılavuz görüntüleme yöntemi de kateter seçiminde diğer dikkat edilmesi gereken önemli hususlardır. Kateter kalibrasyonunun yüksek olmasının gerektiği pankreatite bağlı kolleksiyonlar veya kolon kaynaklı abselerde düşük kalibrasyonlu kateter uygulanması sonu-

cunda kateter kısa zamanda tıkanabilmektedir. Kateter uzunluğu derin yerleşimli kolleksiyonlarda göz önünde bulundurulması gereken bir özelliktir. Hidrofilik kaplı olması da kateterin vücuda yerleştirilmesi sırasında kolaylık sağlamakta olup günümüzde üretilen neredeyse bütün kateterler hidrofilik kaplıdır. Kateterin uç kısmının pigtail şeklini alması kateterin migrasyonunu engelleyen bir özellik olup pigtail kilit sistemi kateterden katetere farklılık göstermektedir [2].

Standart Çok Amaçlı Drenaj Kateterleri

Seldinger tekniği ile perkütan drenajlarda kullanılan kateterlerdir. Bu kateterlerle abse, kist, üriner girişimler ve eksternal biliyer drenajlar yapılmaktadır. Seldinger, akustik iğne veya kılavuz iğne ile girilmek istenen kolleksiyon veya sisteme ulaşıp Amplatz tipi sert taşıyıcı tel üzerinden dilatör ile diseke edilip çok amaçlı drenaj kateteri yerleştirilir. Çok amaçlı kateterler 8-10-12-14-16-18-20-22-24-

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

✉ Orhan Özbek • orhan.ozbek@gmail.com

28 French çaplarda ve 25-30-33-35-40-41 cm uzunluklarda olmaktadır. 16 French ve üzeri kalibrasyonlarda olan kateterlerin geniş delikleri ve çam uçlu bağlantısı olması yoğun ve tıkanabilir kolleksiyonların drenajında kolaylık sağlamaktadır. **Çok amaçlı drenaj kateterlerinin tamamı yumuşak materyalden yapılmış olup dilatör olmaksızın cilt ve cilt altı dokuları diseke edemez.** Bu kateterlerin yüzeyi glidex kaplı olmasından hidrofilik özelliktedir. Bu kateterlere örnek Boston Scientific Flexima APDL ve Cook Gordon Large Bore ve Cook Thal Quick kateterleridir (Resim 1, 2a, b).

EĞİTİCİ NOKTA

Trokar Tip Drenaj Kateterleri

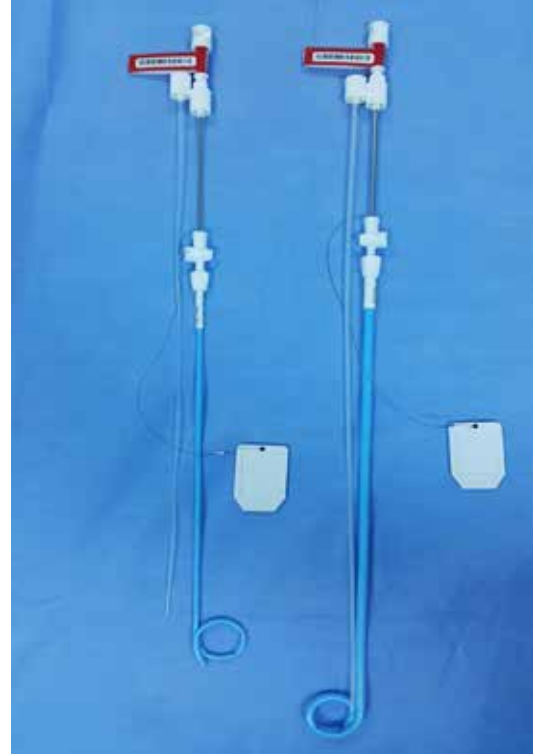
Standart çok amaçlı drenaj kateterlerinden üstün olarak trokar tip drenaj kateterleri direkt giriş ile her türlü kolleksiyon ve kist drenajında kullanılır. **Büyük kolleksiyonlara trokar kateter kullanılarak direkt giriş ile pratik bir şekilde ulaşılabildiği gibi zor lokalizasyonlarda Seldinger tekniği de tercih edilebilmektedir.** Trokar tip drenaj kateterleri 6-8-10-12-14 French çaplarda ve 25-35 cm uzunluklarda olmaktadır. Trokar tip drenaj kateterlerinin konik uç kısmının sert plastikten, geri kalan şaft kısmının yumuşak materyalden yapılmış olması dilatör olmaksızın tüm yumuşak dokuları diseke etmesini sağlar. Kateterlerin gövdesinde santimetreleri gösteren metrik belirteçlerin bulunması kateterin ne kadar ilerletilmesi konusunda yardımcı olmaktadır. Bu kateterlere örnek olarak

EĞİTİCİ NOKTA

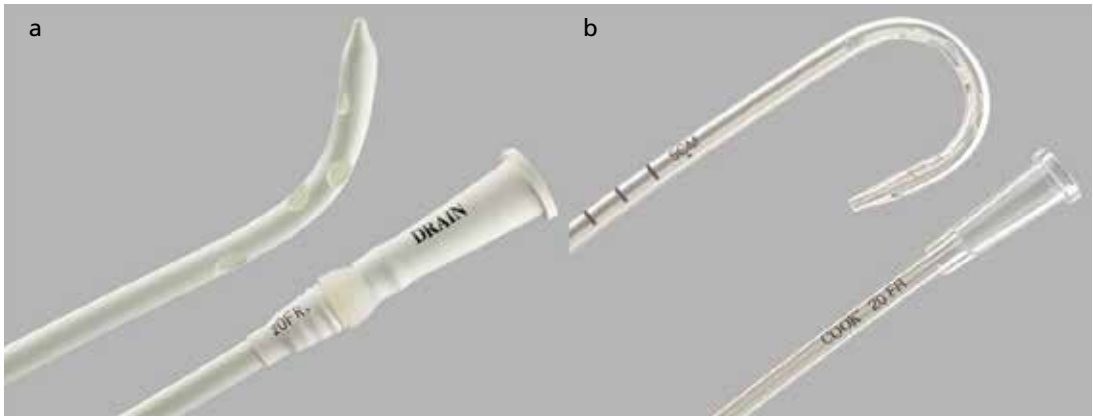
Boston Scientific Flexima Quickstick, Argon Medical Skater, Biotech Neo-Hydro, Uresil trokar kateterler gösterilebilir (Resim 3a-d).

Biliyer Drenaj Kateterleri

İnternal-eksternal biliyer drenaj için kullanılan kateterlerin deliklerinin bir kısmı intrahe-



Resim 1. Boston Scientific Flexima APDL (8-10-12-14F) çok amaçlı drenaj kateteri.



Resim 2. a, b. (a) Cook Medical Gordon LargeBore (16-18-20-22F) çok amaçlı drenaj kateteri, (b) Cook Medical Thal Quick (12-14-16-18-20-24-28F) çok amaçlı drenaj kateteri.



Resim 3. a-d. (a) Boston Scientific Flexima Quicks-tick(8-10F) trokar kateter, (b) Biotech Neo-Hydro (8-10-12-14F) trokar kateter, (c) Uresil (6-8-10-12-14F) trokar kateter, (d) Argon Medical Skater (6-8-10-12-14F) trokar kateter.

patik safra yolunda, uç kısmındaki delikler ise duodenumda sonlanacak şekilde tasarlanmıştır. Bu kateterler 8-8,5-10-10,2-12-14 French çaplarda, 35-40 cm uzunluğunda olmaktadır. Hidrofilik özellikli olan bu kateterlerin uygulanması sırasında sertleştirici metal kanülle birlikte sertleştirici plastik kanül bulunmaktadır. Sertleştirici plastik kanül, kateterin internal safra yollarından duodenuma kadar safra yollarına hasar vermeden yerleştirilmesini sağlar. Tüm internal-eksternal drenaj kateterlerinde internal safra yollarını drene eden deliklerin distalinde bir işaret bulunmakta olup bu işaretin intrahepatik safra yolunda olması gerekmektedir. Boston Scientific Flexima, CookBiliyer Drenaj Kateterleri, Argon Medical Skater Biliyer Drenaj Kateterleri internal-eksternal

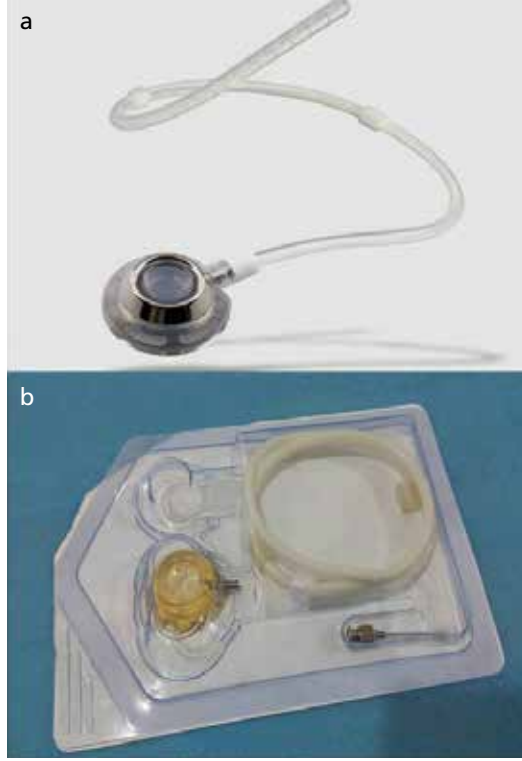


Resim 4. a-d. (a) COOK MEDİCAL Mac-Loc (8.5-10.2-12-14-16F) Biliyer kateter, (b) Boston Scientific Flexima (8-10-12-14F) Biliyer kateter, (c) Uresil Chole-Cath (8-10-12-14F) Biliyer kateter, (d) Argon Medical Skater (8-10-12-14F) Biliyer kateter.

biliyer drenaj kateterlerine örnek gösterilebilir. Ayrıca akustik iğne seti, sert tel ve biliyer drenaj kateterinin bulunduğu biliyer drenaj setleri de bulunmaktadır (Resim 4a-d).

Asit ve Plevral Efüzyon Drenajı İçin Kateterler

İnatçı asit ve plevral efüzyon hastalarında, boşaltıcı parasentez veya torasentez sıklığı yüksek ise kateterize etmek gerekebilir. Çok



Resim 5. a, b. (a) Bard Peritoneal Port (14.3 F) kateter, (b) Angiodynamics Peritoneal Port (14.1 F) kateter.



Resim 6. Carefusion Pleurx drenaj kateteri ve seti.

amaçlı drenaj kateterleri ile drenajda temel komplikasyon katetere bağlı enfeksiyonlar olacağı için özel tasarım drenaj kateterleri kul-

lanılır. Malign asit palyasyonunda peritoneal port kateterleri kullanılmakta olup infüzyon için kullanılan port kateterlerine göre portun gövdesi daha büyük ve kateter çapı daha yüksek kalibrasyonludur. Bu amaçla Bard (14,3F) ve Angiodynamics (14,1F) firmalarının ürünleri bulunmaktadır (Resim 5a, b). Plevral efüzyon drenajı için özel üretilmiş tünelli kateterler mevcut olup kateterin distal ucu vakumlu drenaj şişelerine bağlanmaktadır. Pleurx drenaj kateteri set olarak Carefusion firması tarafından üretilmektedir (Resim 6).

Görüntüleme Kılavuzları

Ultrasonografi, floroskopi ve bilgisayarlı tomografi görüntüleme yöntemleri drenajlarda kullanılan kılavuz görüntüleme yöntemleridir. Sadece tek modalite kılavuzluğunda drenaj uygulandığı gibi ultrasonografi+floroskopi veya ultrasonografi+bilgisayarlı tomografi gibi çift görüntüleme kılavuzluğunda da drenaj uygulanmaktadır.

Ultrasonografi kolay uygulanabilir ve X-ışını maruziyeti olmaması nedeni ile drenaj işlemlerinde hızlı ve etkin görüntüleme kılavuzluğu sağlar. Transabdominal ve transtorakal yaklaşımlarda olduğu gibi transvajinal, transrektal ve transperineal yolla pelvik bölgedeki drenajlarda kolaylık sağlar. Meme absesi gibi yüzeysel abselerde 10-12 MHz lineer prob ile drenaj işlemi yapılırken abdomen ve toraks yerleşimli drenajlarda 2-5 MHz konveks prob ile görüntüleme sağlanır. Ultrasonografik görüntülemenin, biliyer ve üriner sistemlerin drenajlarında floroskopik görüntüleme ile kombine edilmesi gerekmektedir. Ultrasonografi+floroskopi kombine görüntüleme kılavuzluğunda, Seldinger iğnenin sisteme yerleştirilmesi ultrason görüntüleme ile sağlanırken, telin ve kateterin doğru yere yönlendirilmesi floroskopi yardımı ile olmaktadır.

Drene edilecek yapının ultrasonografi ile net izlenemediği durumlarda veya zor lokalizasyondaki ve yakınında önemli anatomik yapıların olduğu drenajlarda bilgisayarlı tomografi kılavuzluğunda drenaj sağlanmaktadır. Eğer çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile drenaj ya-

pılabilirse daha az radyasyon maruziyeti söz konusudur. BT floroskopi ile drenaj işleminin, gerçek zamanlı görüntüleme kılavuzluğu sağlayarak konvansiyonel bilgisayarlı tomografiye göre daha az radyasyon maruziyeti ve daha kısa işlem süresi gibi avantajları bulunmaktadır [3].

Günümüzde yalnızca floroskopi kılavuzluğunda drenaj uygulanmamakta olup, floroskopi genellikle ultrasonografi ile kombine edilerek kullanılmaktadır.

Kaynaklar

- [1]. Canales BK, Hendlin K, Braasch M, Antolak C, Reddy A, Odeh B, et al. Percutaneous nephrostomy catheters: drainage flow and retention strength. *Urology* 2005; 66: 261-5. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Macha DB, Thomas J, Nelson RC. Pigtail catheters used for percutaneous fluid drainage: comparison of performance characteristics. *Radiology* 2006; 238: 1057-63. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Lee DH, Kim GC, Ryeom HK, Kim JY, Kang DS. Percutaneous paracoccygeal catheter drainage of deep pelvic abscesses using a combination of sonographic and fluoroscopic guidance. *Abdom Imaging* 2008; 33: 611-4. [\[CrossRef\]](#)

Perkütan Drenajlar: Kateter Seçimi ve Görüntüleme Kılavuzları

Orhan Özbek

Sayfa 192

Drenaj kateterleri Seldinger tekniği ile uygulanan çok amaçlı drenaj kateterleri ve trokar kateterler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Ayrıca biliyer sisteme yönelik drenajlar için tasarlanmış kateterler ile uzun süre asit-plevral efüzyon drenajı için tasarlanmış tünelli drenaj kateterleri ve port şeklinde tasarlanmış peritoneal drenaj kateterleri bulunmaktadır.

Sayfa 193

Çok amaçlı drenaj kateterlerin tamamı yumuşak materyalden yapılmış olup dilatör olmaksızın cilt ve cilt altı dokuları diseke edemez.

Sayfa 193

Büyük koleksiyonlara trokar kateter kullanılarak direkt giriş ile pratik bir şekilde ulaşılabildiği gibi zor lokalizasyonlarda Seldinger tekniği de tercih edilebilmektedir.

Sayfa 195

Malign asit palyasyonunda peritoneal port kateterleri kullanılmakta olup infüzyon için kullanılan port kateterlerine göre portun gövdesi daha büyük ve kateter çapı daha yüksek kalibrasyonludur.

Sayfa 195

Ultrasonografi, floroskopi ve bilgisayarlı tomografi görüntüleme yöntemleri drenajlarda kullanılan kılavuz görüntüleme yöntemleridir.

Perkütan Drenajlar: Kateter Seçimi ve Görüntüleme Kılavuzları

Orhan Özbek

1. Yoğun içerikli, akışkanlığı az koleksiyonların çok amaçlı drenaj kateterleri ile drenajında aşağıdaki kateter özelliklerinden hangisi drenaj için en önemlidir?
 - a. Kateter kalibrasyonu 8-10F olmalıdır.
 - b. Çok amaçlı drenaj kateteri mutlaka hidrofilik olmalıdır.
 - c. Kateter uzunluğu en az 35 cm olmalıdır.
 - d. Kateterin konik uç kısmı sert plastikten yapılmış olması drenajı kolaylaştırır.
 - e. Koleksiyonun optimal drene edilebilmesi için geniş delikleri ve çam uçlu bağlantısı olan 16 French ve üzeri kalibrasyonlarda olan kateterlerin tercih edilmesi önerilir.
2. Trokar drenaj kateteri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Trokar kateterin tamamı yumuşak plastikten yapılmıştır.
 - b. Trokar kateter sadece sert taşıyıcı tel üzerinden drene edilecek koleksiyona yerleştirilir.
 - c. Seldinger tekniği ile trokar kateter takılması sırasında dilatöre gerek yoktur.
 - d. Trokar kateterin direk girim ile takılması seldinger tekniği ile takılmasından daha uzun sürer ve daha masraflıdır.
 - e. 28F kalibrasyonlu trokar kateterler üretilen en yüksek kalibrasyonlu kateterdir.
3. İnternal ve eksternal biliyer drenaj kateter deliklerinin safra yollarında nerede sonlanması gerektiğine dair teknik bilgi aşağıdaki hangi şıkta doğru verilmiştir?
 - a. İnternal- eksternal biliyer drenaj kateterinin ucundaki delikler koledokta sonlanmalıdır.
 - b. İnternal- eksternal biliyer drenaj kateterinin ucundaki delikler intrahepatik safra yollarında sonlanmalıdır.
 - c. İnternal- eksternal biliyer drenaj kateterinin tüm delikleri duodenum lümeninde olmalıdır.
 - d. İnternal- eksternal biliyer drenaj kateterinin tüm delikleri internal safra yollarını drene eden deliklerin distalinde bir işaret bulunmakta olup bu işaretin intrahepatik safra yolunda olması gerekmektedir.
 - e. İnternal- eksternal biliyer drenaj kateterinin tüm delikleri ana hepatik kanal düzeyinde sonlanmalıdır.
4. Asit ve plevral efüzyon drenajı için uygulanan kateterlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Asit drenajının uzun süre enfeksiyon olmaksızın sağlanması için peritoneal port kateterler kullanılmaktadır.
 - b. Peritoneal port kateterlerin kalibrasyonu 4,1-4,3F arasındadır.
 - c. Malign plevral efüzyon için üretilmiş tünelli drenaj kateterleri mevcuttur.
 - d. Malign plevral efüzyon için tünelli drenaj kateterlerinin ucu vakumlu drenaj şişesine bağlanacak şekilde tasarlanmıştır.
 - e. Enfeksiyon nedeni ile çok amaçlı drenaj kateterleri tavsiye edilmez.
5. Drenaj işlemlerinde kullanılan görüntüleme kılavuzları ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Ultrasonografi, floroskopi ve bilgisayarlı tomografi görüntüleme yöntemleri drenajlarda kullanılan kılavuz görüntüleme yöntemleridir.
 - b. Ultrasonografik görüntülemenin, biliyer ve üriner sistemlerin drenajlarında floroskopik görüntüleme ile kombine edilmesi gerekmektedir.
 - c. Drene edilecek yapının ultrasonografi ile net izlenemediği durumlarda bilgisayarlı tomografi kılavuzluğunda drenaj sağlanmaktadır.
 - d. Sadece floroskopi kılavuzluğunda vücutta bir çok sistemde koleksiyon ve kist drenajı komplikasyonsuz yapılmaktadır.
 - e. Meme absesi gibi yüzeysel abselerde 10-12 MHz lineer prob ile drenaj işlemi yapılır.

Abdominal Abse, Sıvı, Kist Drenajları

Devrim Akıncı, Türkmen Çiftçi

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Perkütan Apse Drenajında Temel Teknikler
- Apse Lokasyonuna Göre Tedavi Sonuçları
- Karaciğer, Böbrek ve Dalak Kistlerinde Perkütan Tedavi Yaklaşımları
- Lenfokist Tedavisi ve Tedavi Sonuçları
- Malign Asit Palyasyonda Perkütan Uygulamalar

Giriş

Abdominal abselerde uygulanması gereken drenaj yöntemi ultrasonografi (US), floroskopi, bilgisayarlı tomografi (BT) gibi görüntüleme yöntemleri kılavuzluğunda gerçekleştirilen perkütan drenaj (PD) işlemidir. Abse söz konusu olmasa da malign asit gibi semptomatik sıvı koleksiyonlarının da perkütan yöntemlerle başarılı bir şekilde drenajı söz konusudur. Yine karaciğer, böbrek, dalakta yerleşmiş benign semptomatik kistik lezyonların, lenfokistlerin tedavisinde drenaj ve skleroterapi etkin bir rol oynar. Cerrahi yöntemler ile karşılaştırıldığında daha düşük komplikasyon oranları söz konusudur [1, 2].

Perkütan Abse Drenajı

Abdominal abse ve sıvı koleksiyonlarının saptanması, içeriği hakkında bilgi vermesi yanında bilinen avantajları nedeniyle US, en sık kullandığımız kılavuz yöntemidir. Ultrasonun

yeterli olmadığı durumlarda BT'yi kılavuz yöntem olarak kullanmak gerekir. US veya BT eşliğinde 18 G iğne ile abse veya koleksiyona visseral organlara ve vasküler yapılara dikkat edilerek girildikten sonra aspire edilen sıvı mikroskopik inceleme ve kültür için gönderilir. **Giriş için başka yol yok ise transhepatik ve transgastrik giriş yapılabilir ancak barsaklardan geçmemek gerekir [3].** Aspire edilen bu sıvı pürülan ise drenaj gereklidir ve kateterizasyon ile işleme devam edilir, aksi halde kültür sonucu beklenebilir. Kateterizasyon Seldinger veya trokar yöntemi ile sıvının karakterine göre seçilen 8-16 Fr büyüklüğünde kilitli drenaj kateterleri ile gerçekleştirilir. Abse kateterize edildikten sonra uygun takip sonrası, klinik düzelme, abse kavitesinin radyolojik olarak izlenmemesi ve günlük drenaj miktarının 10 mL'den fazla olmaması durumunda kateter çekilir.

Karaciğer abselerinde; PD'nin sık endikasyonlarından olan piyojenik abseler biliyer sistem hastalıkları, daha önce geçirilmiş travma, cerrahiler ve sepsis sonucu gelişebilir.

Genellikle kateter drenajı gereklidir, ancak 3 cm'den küçük abselerde iğne ile basit aspirasyon rekürrens riski ile birlikte yeterli olabilir.

Amibik abselere de ilk seçenek antiamibik ilaçlar olmakla birlikte bazı durumlarda PD de gerekir [4]. Enfekte kist hidatik lezyonları da piyogenik karaciğer abseleri gibi perkütan drenaj ve antibiyotik tedavisi ile tedavi edilirler.

Dalak abseleri; nadirdir, ancak drene edilmediğinde mortal seyredebilir. Dalak abselerinde özellikle dalak dokusunun korunması gereken çocuk hastalarda düşük komplikasyon ve yüksek başarı oranları ile ilk tercih edilmesi gereken tedavi yöntemi perkütan drenajdır [5].

Pankreatik koleksiyonlar; Pankreatit sonrası gelişen enfekte akut nekrotik koleksiyonlarda, enfekte veya bası semptomu bulunan psödokistlerde ve enfekte WON'da (walled off necrosis) perkütan drenaj gerekir. **Enfekte, nekrotik pankreatik koleksiyonların multiküle olması, daha yoğun ve nekrotik sıvı içermesi sebebi ile diğer abdominal abseler kadar başarılı sonuç elde etmek zor olabilir. Ancak birden fazla sayıda ve kalın drenaj kateter kullanılması, bu kateterlerin yakın takip ile tıkanınca değiştirilmesi ile yüksek oranda başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir [6].**

Retroperitoneal abseler; geçirilmiş cerrahi, travma, spinal osteomyelit ve tüberküloz, renal enfeksiyon ve enflamatuar barsak hastalığı sonucunda gelişebilir. PD retroperitoneal abselerde etkin bir şekilde uygulanabilir (Resim 1a-c).

Renal ve perirenal abselerde toplayıcı sistem ile ilişki mevcut ise PD ile birlikte per-

kütan nefrostomi veya üreteral stentleme de gerekebilir.

Pelvik abseler; abdominal cerrahi sonrası veya apandisit, divertikülit ve pelvik enflamatuar hastalık sonucunda gelişebilir. Pelvik abselerde kemik yapılar, mesane, barsaklar ve vasküler yapılar anterior abdominal yaklaşımı mümkün kılmayabilir. Böyle durumlarda **transrektal-transvajinal yolla US kılavuzluğunda veya transgluteal yolla BT kılavuzluğunda güvenli kateterizasyon mümkündür** ve bu yöntemler ile pelvik abseler başarılı şekilde drene edilir [7].

Abdominal abselerde PD ile %90'ın üzerinde başarı elde edilirken, gastrointestinal trakt ile ilişki gösteren daha komplike abselerde bu oran %80 ile %90 arasında değişmektedir. Pankreatik enfekte nekrozda ise bu oran daha düşüktür. Rastlanabilecek komplikasyonlar ise kanama, enfeksiyon, visseral organ yaralanması ve katetere ait komplikasyonlar (tıkanma, çıkma) olup çoğu seride %5 civarındadır [1-3].

Basit Böbrek Kistlerinde Perkütan Tedavi

Basit renal kistler (Bosniak tip 1), kortikal veya parapelvik yerleşimli, US'de ince duvarlı, septasyon, kalsifikasyon ya da mural nodülarite gibi özellikler taşımayan, BT - MR gibi radyolojik incelemelerde kontrastlanma göstermeyen ve malignite potansiyeli taşımayan oluşumlardır. Sıklıkla asemptomatiklerdir. Semptomatik olgularda en sık yakınma ağrıdır. Böbrek toplayıcı sistemi üzerinde bası etkisiyle hidronefroza, komşu parankime bası etki-



Resim 1. a-c. (a) 62 yaşındaki erkek hastada sağ psoas kası içi yerleşimli absenin BT görünümü, (b) Absenin US kılavuzluğunda drene edilmesi, (c) İşlem sonrası kontrol BT görüntülemesinde abse izlenmiyor.

siyle atrofiye yol açabilirler. Bu semptomların varlığında tedavi endikasyonu söz konusu olup ilk tercih edilmesi gereken yöntem perkütan drenaj ve skleroterapidir. **Basit böbrek kistlerinin perkütan yolla tedavisinde rekürrensi önlemek için drenaj ile birlikte skleroterapi gerekir.** Bu amaçla en sık olarak etanol kullanılmaktadır [8]. Etanolün dışında asetik asit, glukoz, fenol, minosiklin hidroklorid ve povidon-iodin, etanolamin ve OK-432 gibi birçok sklerozan ajan, ayrıca tek veya çok seans skleroterapi, 12 veya 24 saatlik kateter aracılığıyla serbest drenajın eşlik ettiği skleroterapi, sklerozan ajanın değişik sürelerde kist içinde bırakılması gibi farklı teknikler kullanılmıştır [8-13]. Tek seans etanol ile skleroterapi yöntemiyle %90'ın üzerinde başarı sağlamak mümkündür [8].

Teknik olarak US kılavuzluğunda kiste girilir, sıvının %10-20'si aspire edilip sitolojik inceleme için gönderilir, kontrast madde enjeksiyonu ile elde olunan kistogramda kaçak, toplayıcı sistem ile ilişki izlenmezse kavite boşaltılarak uygun miktarda sklerozan ajan enjekte edilir (kist hacminin %30-50'si miktarda alkol), yeterli süre (15-20 dakika) beklendikten sonra tüm içerik boşaltılır (Resim 2a-c). Bu işlemler kist eğer çok büyükse iğne yerine kateter aracılığı ile yapılır.

Basit Karaciğer Kistlerinde Perkütan Tedavi

Basit karaciğer kistlerinin büyük çoğunluğu tedavi gerektirmez. Semptomatik (ağrı, enfeksiyon) olan ya da büyüyen kistlerde biliyer kistadenom, kistadenokarsinom ve metastaz olasılığı dışlandıktan sonra perkütan tedavi

yapılabilir. Tedavi endikasyonu olan kistlerde uygulanacak perkütan yöntem kateter drenajı veya aspirasyon ile birlikte skleroterapidir. **Skleroterapi olmaksızın yapılan perkütan drenaj ve aspirasyon yüksek derecede rekürrens riski taşır (%78-100) [14, 15].** Alkol veya diğer ajanlar ile uygulanan skleroterapinin kombine edildiği aspirasyon veya kateter drenajı etkin ve güvenilir bir tedavi yöntemidir. Büyük kistlerde kateterizasyon ve sonrasında multiple seans skleroterapi gerekebilir.

Teknik olarak US kılavuzluğunda kiste girilir, sıvının %10-20'si aspire edilip sitolojik inceleme için gönderilir, kontrast madde enjeksiyonu ile elde olunan kistogramda kaçak ve safra yolları ile ilişki izlenmezse kavitenin boşaltılarak uygun miktarda sklerozan ajan enjekte edilir (kist hacminin %30-50'si miktarda alkol), yeterli süre (15-20 dakika) beklendikten sonra tüm içerik boşaltılır. Bu yöntemle kist hacminde % 90'ın üzerinde azalma elde edilir.

Konjenital Dalak Kistlerinde Perkütan Tedavi

Konjenital gerçek nonparazitik splenik kistler semptom vermeksizin çok büyük boyutlara ulaşabilirler. Bunlar rüptür riski ve kronik semptomlar nedeniyle tedavi edilmelidirler [16, 17]. Splenik kistlerin tedavisinde dalağın immünolojik fonksiyonu nedeniyle splenik dokunun korunması hedeflenmektedir.

Konjenital dalak kistlerinin perkütan skleroterapi ile tedavisinde başarılı sonuç alınabilmektedir. İşlem küçük kistlerde tek seans şeklinde olabileceği gibi büyük kistlerde kate-



Resim 2. a-c. (a) 60 yaşındaki kadın hastada sağ böbrek üst polde basit kistin US görünümü, (b) Kiste US kılavuzluğunda 18-G iğne ile giriş, (c) Kistin perkütan tedaviden 1 yıl sonraki US kontrolünde belirgin olarak küçüldüğü izleniyor.

ter drenajı ve multipl seans skleroterapi tercih edilir. Ajan daha yaygın olarak alkol kullanılır, polidokanol ile de başarılı sonuç alınmaktadır [16, 17].

Pelvik Lenfositlerde Perkütan Tedavi

Pelvik lenfositler, pelvik lenf nodu çıkarılması ve transplantasyon sonrası gelişen kistik lezyonlardır. Lenfositler enfekte olabilirler, çevre yapıları bası oluşturup bunlara bağlı semptomatik olabilirler. Bu durumda tedavi gerekir. Tedavide cerrahi ve perkütan tedavi uygulanabilir.

Perkütan tedavide drenaj ve skleroterapi uygulanır. Skleroterapide alkol daha yaygın olmak üzere diğer ajanlar da kullanılmaktadır. Skleroterapi olmaksızın sadece drenaj ile rekürrens riski yüksektir. Tek seans skleroterapi sonrası rekürren lezyonlarda ve büyük kistik lezyonlarda perkütan kateterizasyon ve multipl seans skleroterapi uygulanır. Günlük drenaj miktarı 10 mL'ye kadar azalana dek günde 1-3 kez skleroterapiye devam edilir. Dirençli lenfositlerde kateterizasyon süresi uzar ve enfeksiyon riski artar. Dirençli vakalarda farklı sklerotik ajanlar kullanmak faydalı olabilir. Perkütan drenaj ve multipl seans skleroterapi ile %90'ın üzerinde başarı elde etmek mümkündür [18].

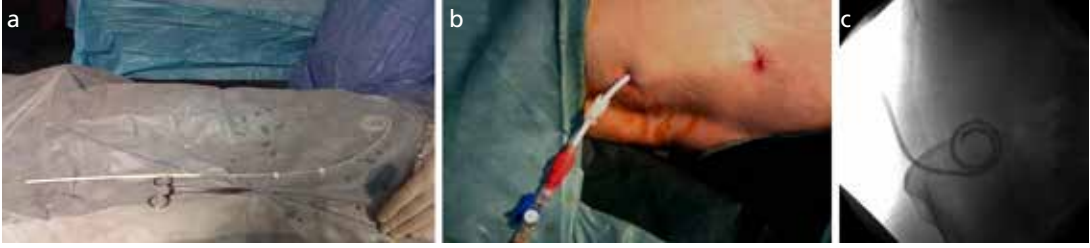
Malign Asit Palyasyonu

Malign asit kanser hastalarında terminal dönem göstergesi olup hastalar çoğunlukla ağrılı abdominal distansiyon, erken doyumluk hissi, bulantı, kusma ve alt ekstremitte ödeminden şikayetçidirler. Tedavide temel amaç bu semptomların palyasyonudur. Seri parasentez ve tüneli peritoneal kateter yerleştirilmesi tedavide en çok yeri olan girişimsel yöntemlerdir. Peritoneal port ve peritonovenöz şant uygulamaları da çok daha nadir olarak uygulanan tekniklerdir. **Diğer sıvı koleksiyonlarının aksine tüneli olmayan drenaj kateterlerinin tedavide yeri yoktur ve ilk planda düşünülmemelidir (uzun dönemde artmış enfeksiyon, tıkanma ve sızıntı riskleri nedeni ile).**

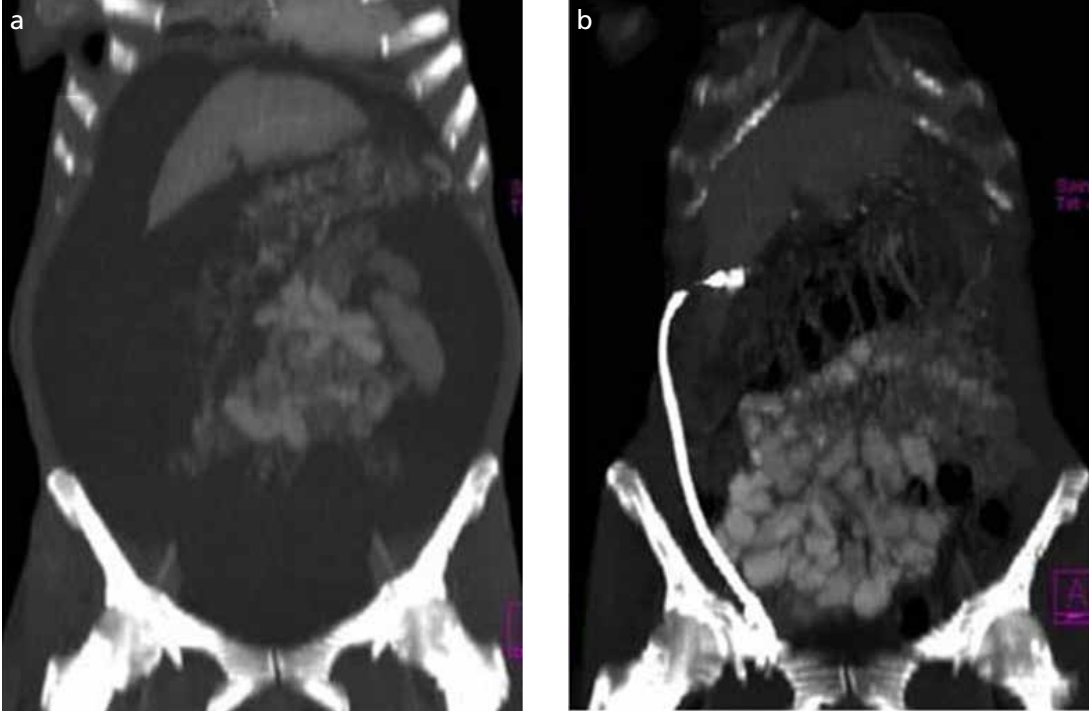
Seri Parasentez; hem tanı hem tedavi için en sık uygulanan işlemdir. Çok kısa yaşam beklentisi olan veya daha ileri girişimleri tolere edemeyecek olan hastalarda ilk seçenek olarak düşünülebilir. Aynı şekilde tek seans parasentezin ardından çok uzun süre (1 aydan fazla) semptomsuz geçirebilen hastalarda da daha ileri girişimlere gerek yoktur. İşlem sıklıkla girişimsel radyolog olmayan hekimler tarafından kör olarak uygulanıyor olsa da görüntüleme kılavuzluğunda (sıklıkla US) yapılması komplikasyon oranlarını düşürerek işlemi daha güvenli hale getirir ve işlem sırasında hasta konforunu artırır. Ayrıca loküle ve septalı asitlerin de efektif drenajı ancak görüntüleme kılavuzluğunda mümkün olabilir. İşlem öncesinde koagülasyon parametrelerinde bozukluk olması görüntüleme kılavuzluğunda yapılan işleme kesin kontrendikasyon teşkil etmez. **İşlemden önce sağda ve solda rektus kılıfına paralel olarak uzuna inferior epigastrik damarların yerleri US ile net bir şekilde belirlenir.** Standart steril koşulların sağlanmasını ve lokal anestezi uygulamasını takiben 4 veya 5 F kılıflı parasentez iğnesi ile epigastrik damarların lateralinden periton içerisine girilir (**Resim 3**). İğnenin içindeki metal stylet kısmı çıkartılarak dışındaki kılıf kısmı drenaj torbasına bağlanır. Kesin bir fikir birliği olmamakla birlikte bir defada 3 litreye kadar sıvı boşaltılabilir. İşlemin olası komplikasyonları kanama, enfeksiyon, asitte lokülasyon gelişimi, barsak perforasyonu ve hipotansiyondur.



Resim 3. Malign asiti olan hastada parasentez sırasında US ile inferior epigastrik arterin yeri belirleniyor ve lateralinden iğne girişi görülüyor.



Resim 4. a-c. (a) Medcomp çift kaflı tünelli peritoneal kateter, (b) Kateterin hastanın üzerindeki ve (c) floroskopideki görüntüsü.



Resim 5. a, b. (a) Malign asiti olan hastanın koroner abdomen BT görüntüsü izleniyor, (b) Aynı hastanın tünelli peritoneal kateter yerleştirildikten sonra altta yatan hastalığına yönelik elde olunmuş koroner abdomen BT görüntüsü.

Tünelli peritoneal kateterler (Resim 4);

pigtail drenaj kateterlerinin asit palyasyonunda yeri olmaması nedeni ile refrakter malign asit palyasyonunda ilk seçenek durumuna gelmiştir [19-21]. Ayaktan gerçekleştirilebilir oluşu, hastaların evde kendi kendilerine asitlerini boşaltmalarına imkan tanınması yöntemin avantajlarıdır. Ayrıca tünelli kateterler intraperitoneal kemoterapi uygulaması için de uygundur.

İşlem teknik olarak standart steril koşullarda parasentez gibi başlar. Sadece lokal anestezi yeterli olabilirse de intravenöz (İV) sedasyon verilmesi hasta konforunu artırır. Cilt altı tünel oluşturulması nedeni ile rutin olarak iv antibiyoti-

tik profilaksisi yapılır (1 g sefazolin Na). 18-19 G iğnenin ucu pelvis boşluğuna doğru yönlendirilerek asit sıvısının içerisine giriş yapılır ve kılavuz tel ilerletilir. Daha sonra kateterin kafları arasındaki mesafeye uygun olarak cilt altı tünel oluşturulur. Kılavuz tel üzerinden trakt dilatasyonu yapılarak soyulabilir kılıf yerleştirilir ve bu kılıfın içerisinden kateter asit sıvısı içerisine gönderilir. Giriş deliği sütüre edilerek işleme son verilir. İşlem sonrası hemen asit boşaltımına başlanabilir. Tünelli kateterler hastaların %90'dan fazlasında uzun süreli semptomatik palyasyon sağlarlar (Resim 5a, b). İhtiyaç kalmadığında lokal anestezi altında kolaylıkla çıkartılabilirler.

Olası komplikasyonlar, tünel enfeksiyonu, peritonit, kateterin tıkanması, çıkması, malpozisyonu ve asitte lokülasyon gelişimidir. Komplikasyon oranları tüneli olmayan kateterlerle karşılaştırıldığında çok daha düşüktür. **Tünel enfeksiyonu ve peritonit nadir ancak önemli majör komplikasyonlar olup İV antibiyotik tedavisi ve kateterin çıkartılmasını gerektirir.** Asitte lokülasyon ve kateterin tıkanması minör komplikasyonlar olup transkateter fibrinolitik (t-PA veya streptokinaz gibi) uygulamasıyla kolaylıkla üstesinden gelinebilir.

Kaynaklar

- [1]. Lambiase RE, Deyoe L, Cronan JJ, Dorfman GS. Percutaneous drainage of 335 consecutive abscesses: results of primary drainage with 1-year follow-up. *Radiology* 1992; 184: 167-79. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Akinci D, Akhan O, Ozmen MN, Karabulut N, Ozkan O, Cil BE, et al. Percutaneous drainage 300 intraperitoneal abscesses with long-term follow-up. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005; 28: 744-50. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Çiftçi TT, Akinci D, Akhan O. Percutaneous transhepatic drainage of inaccessible postoperative abdominal abscesses. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 198: 477-81. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Miller JM, Ahola DT, Bretzman PA, Fillmore DJ. Percutaneous management of hepatic abscess: a perspective by interventional radiologists. *J Vasc Interv Radiol* 1997; 8: 241-7. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Lerner RM, Spataro RF. Splenic abscesses: percutaneous drainage. *Radiology* 1984; 153: 643-645. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. vanSonnenberg E, Wittich GR, Casola G, Stauffer AE, Polansky AD, Coons HG, et al. Complicated pancreatic inflammatory disease: diagnostic and therapeutic role of interventional radiology. *Radiology* 1985; 155: 335-40. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Maher MM, Gervais DA, Kalra MK, Lucey B, Sahani DV, Arellano R, et al. The inaccessible or undrainable abscess: how to drain it. *Radiographics* 2004; 24: 717-35. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Akinci D, Akhan O, Ozmen M, Gumus B, Ozkan O, Karcaaltincaba M, et al. Long-term results of single-session percutaneous drainage and ethanol sclerotherapy in simple renal cysts. *Eur J Radiol* 2005; 54: 298-302. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Chung BH, Kim JH, Hong CH, Yang SC, Lee MS. Comparison of single and multiple sessions of percutaneous sclerotherapy for simple renal cysts. *BJU Int* 2000; 85: 626-7. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Seo TS, Oh JH, Yoon Y, Lim JW, Park SJ, Chang SG, et al. Acetic acid as sclerosing agent for renal cysts: comparison with ethanol in follow-up results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000; 23: 177-81. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Phelan M, Zajko A, Hrebinko RL. Preliminary results of percutaneous treatment of renal cysts with povidone-iodine sclerosis. *Urology* 1999; 53: 816-7. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Ohkawa M, Tokunaga S, Orito M, Shimamura M, Hirano S, Okasho A, et al. Percutaneous injection sclerotherapy with minocycline hydrochloride for simple renal cysts. *Int Urol Nephrol* 1993; 25: 37-43. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Brown B, Sharifi R, Lee M. Ethanolamin sclerotherapy of a renal cyst. *J Urol* 1995; 153: 385-6. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Saini S, Mueller PR, Ferrucci JT Jr, Simeone JF, Wittenberg J, Butch RJ. Percutaneous aspiration of hepatic cysts does not provide definitive therapy. *AJR Am J Roentgenol* 1983; 141: 559-60. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Bean WJ, Rodan BA. Hepatic cysts: treatment with alcohol. *AJR Am J Roentgenol* 1985; 144: 237-41. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Akhan O, Baykan Z, Oğuzkurt L, Sayek I, Ozmen MN. Percutaneous treatment of a congenital splenic cyst with alcohol: a new therapeutic approach. *Eur Radiol* 1997; 7: 1067-70. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Goktay AY, Secil M, Ozcan MA, Dicle O. Percutaneous treatment of congenital splenic cysts: drainage and sclerotherapy with polidocanol. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006; 29: 469-72. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Akhan O, Karcaaltincaba M, Ozmen MN, Akinci D, Karcaaltincaba D, Ayhan A. Percutaneous trans-catheter ethanol sclerotherapy and catheter drainage of postoperative pelvic lymphoceles. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007; 30: 237-40. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Barnett TD, Rubins J. Placement of a permanent tunneled peritoneal drainage catheter for palliation of malignant ascites: a simplified percutaneous approach. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 379-83. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. O'Neill MJ, Weissleder R, Gervais DA, Hahn PF, Mueller PR. Tunneled peritoneal catheter placement under sonographic and fluoroscopic guidance in the palliative treatment of malignant ascites. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177: 615-8. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Akinci D, Erol B, Çiftçi TT, Akhan O. Radiologically placed tunneled peritoneal catheter in palliation of malignant ascites. *Eur J Radiol* 2011; 80: 265-8. [\[CrossRef\]](#)

Abdominal Abse, Sıvı, Kist Drenajları

Devrim Akıncı, Türkmen Çiftçi

Sayfa 199

Giriş için başka yol yok ise transhepatik ve transgastrik giriş yapılabilir ancak barsaklardan geçmemek gerekir.

Sayfa 200

Amibik abselere ilk seçenek antiamibik ilaçlar olmakla birlikte bazı durumlarda PD da gerekir.

Sayfa 200

Enfekte, nekrotik pankreatik kolleksiyonların mutiloküle olması, daha yoğun ve nekrotik sıvı içermesi sebebi ile diğer abdominal abseler kadar başarılı sonuç elde etmek zor olabilir. Ancak birden fazla sayıda ve kalın drenaj kateter kullanılması, bu kateterlerin yakın takip ile tıkanınca değiştirilmesi ile yüksek oranda başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir.

Sayfa 200

Transrektal-transvajinal yolla US kılavuzluğunda veya transgluteal yolla BT kılavuzluğunda güvenli kateterizasyon mümkündür.

Sayfa 201

Basit böbrek kistlerinin perkütan yolla tedavisinde rekürrensi önlemek için drenaj ile birlikte skleroterapi gerekir.

Sayfa 201

Skleroterapi olmaksızın yapılan perkütan drenaj ve aspirasyon yüksek derecede rekürrens riski taşır (%78-100).

Sayfa 202

Diğer sıvı kolleksiyonlarının aksine tünelli olmayan drenaj kateterlerinin tedavide yeri yoktur ve ilk planda düşünülmemelidir (uzun dönemde artmış enfeksiyon, tıkanma ve sızıntı riskleri nedeni ile).

Sayfa 202

İşlemden önce sağda ve solda rektus kılıfına paralel olarak uzana inferior epigastrik damarların yerleri US ile net bir şekilde belirlenir.

Sayfa 203

Pigtail drenaj kateterlerinin asit palyasyonunda yeri olmaması nedeni ile refrakter malign asit palyasyonunda ilk seçenek durumuna gelmiştir.

Sayfa 204

Tünel enfeksiyonu ve peritonit nadir ancak önemli major komplikasyonlar olup iv antibiyotik tedavisi ve kateterin çıkartılmasını gerektirir.

Abdominal Abse, Sıvı, Kist Drenajları

Devrim Akıncı, Türkmen Çiftçi

1. Görüntüleme kılavuzluğunda abse kateterizasyonu yaparken aşağıdaki anatomik yapıların hangisini geçmemek gerekir?
 - a. Mide
 - b. Karaciğer
 - c. Kolon
 - d. Rektum duvarı
2. Aşağıdaki abselerin hangisinin tedavisinde perkütan drenaj ilk seçenek olarak düşünülmemelidir?
 - a. Amibik karaciğer absesi
 - b. Pyojenik karaciğer absesi
 - c. Psoas absesi
 - d. Postoperatif pelvik abseler
3. Basit karaciğer ve böbrek kistlerine girişimsel radyolojik yaklaşımda aşağıdakilerden hangisinin yeri yoktur?
 - a. İzlem
 - b. Aspirasyon ve skleroterapi
 - c. Kateter drenajı ve skleroterapi
 - d. Aspirasyon veya kateter drenajı
4. Malign asit palyasyonunda aşağıdaki seçeneklerin hangisinin yeri yoktur?
 - a. Parasentez
 - b. Peritoneal port
 - c. Pigtail drenaj kateteri
 - d. Tünelli peritoneal kateter
5. Aşağıdakilerden hangisi basit böbrek kistlerinde perkütan tedavi endikasyonu değildir?
 - a. Ağrı
 - b. Toplayıcı sistem basısı
 - c. Toplayıcı sistem ile ilişki
 - d. Kistin olduğu bölgede parankimal atrofi

Torakal Sıvı ve Abse Drenajları

Mehmet Ercüment Ünlü, Erdem Yılmaz

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Plevral Efüzyon Görüntüleme Bulgularının Bilinmesi
- Ultrason Eşliğinde Torasentez Tekniği
- Görüntüleme Eşliğinde Kateter Drenaj
- İşleminin Özellikleri
- Ampiyem Tedavisinde Kateter Drenaj Tekniği ve Fibrinolizin Yeri
- Akciğer ve Mediastinal Abse Tedavisinde Kateter Drenajı Tekniği

Giriş

Görüntüleme eşliğinde yapılan transtorasik işlemler, drenaj kateteri tasarımıdaki ve girişimsel tekniklerdeki gelişmeler sayesinde geleneksel cerrahi tedavi yöntemlerine etkili ve güvenli bir alternatif haline gelmiştir. Ultrasonografi (US) ve Bilgisayarlı Tomografi (BT), plevral ve parankimal koleksiyonları saptamayı ve karakterize etmeyi sağlar. Parapnömonik efüzyon (PPE) sıklıkla enfektif ajanlara bağlı pnömونيye sekonder gelişen plevral sıvıdır. Ampiyem ise, plevral aralıkta bulunan koyu kıvamlı enfekte sıvı olarak tanımlanır. Torasentez plevradan sıvı drenajını sağlayan tanısal ve tedavi edici girişimsel bir işlemdir. Akciğer absesi, akciğer parankimindeki enfektif ajanların doku nekrozuna sebep olduğu kavite oluşturan lokalize süpüratif bir lezyondur. Eksternal akciğer abse drenajı özellikle yüksek cerrahi mortalite riski olan hastalarda tercih edilen tedavi yöntemidir. Eski kanama ürünü ve kalın pürülan materyal içerikli abselerde intrakaviter

fibrinolitik tedavi hastanede kalış süresini ve tedavi masrafını azaltabilir.

Plevral Efüzyon ve Görüntüleme (US ve BT)

US sıvı koleksiyonunu saptamada oldukça hassas olup drenaj etkinliğinin takibini ve drene olmayan koleksiyona hızla ulaşabilmeyi sağlar [1]. US'nin diğer görüntüleme modalitelerinden üstünlüğü radyasyon içermemesi, taşınabilir olması, multiplanar görüntü elde edilebilmesi, gerçek zamanlı görüntüleme sağlaması, dinamik değerlendirme yapabilme özelliği, rölatif olarak ucuz olması ve yaygın olarak kullanılmasıdır [2, 3]. US eşliğinde drenaj BT'ye göre hızlı uygulanır ve özellikle solunumu bozuk kritik durumdaki hastaların, gerekli personelin ve aletlerin BT odasına taşınmasındaki lojistik sıkıntılar yaşanmadan hastanın servis yatağında işlem gerçekleştirilebilir [2]. Toraks US'si kemik ve havanın ses dalgalarını yansıtmaması nedeniyle sınırlı

Trakya Üniversitesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

✉ Mehmet Ercüment Ünlü • drercument@yahoo.com

kullanım alanına sahiptir. Akustik pencere interkostal alana sınırlanmış olmakla birlikte plevral sıvı varlığında hiperekoik hava dolu akciğerle diyafram, karaciğer, dalak ve böbrek arasında kalan plevra tabanlı lezyonlar kolaylıkla görülebilir [3]. Efüzyon loküle değilse hastanın postür değişikliğiyle ve solunumuyla şekli ve pozisyonu değişir [2]. Plevral efüzyon sonografik olarak anekoik, kompleks septalı-septasız ve homojen ekoik içerikli olarak görülebilir. Light Kriterleri plevral efüzyonların transüda ve eksüda ayrımı için kullanılır [4]. Bu ayırım tanısal yaklaşımı ve hasta yönetimini etkiler. US plevral sıvının yapısını belirlemede faydalı olabilir. **Transüda sıvılar anekoik olmakla birlikte anekoik sıvılar transüda veya eksüda olabilir. Kompleks septalı-septasız sıvılar veya homojen ekojenik patern eksüdayı göstermektedir. Kalın plevra ve eşlik eden akciğer parankim lezyonu eksüda göstergesidir. Homojen ekojenik efüzyon görünümü hemorajik efüzyon veya ampiyeme bağlıdır. US’de plevral nodül görülmesi malign efüzyon için spesifik bir bulgudur [5].** Konjestif kalp yetmezliği ve karaciğer sirozu gibi altta yatan hastalıkların agresif tedavisine rağmen oluşan, belirgin semptom oluşturan masif transüda şeklindeki plevral efüzyon drene edilir. Bilinen malignitesi olan, sitolojik olarak ispatlanmış asemptomatik plevral efüzyonlu hastalar drenaj için adaydır. Açık kalp veya toraks cerrahisi sonrası kanlı plevral efüzyonlar oluştuğunda drenaj gerekebilir [4].

BT küçük plevral efüzyonları saptamada US’dan daha hassas olmakla birlikte US’de görülebilen septa gibi ince internal yapıları gösterememektedir. Parietal plevrada kalınlaşma ve intravenöz kontrast tutulumu ampiyemde her zaman görülmekte olup PPE’lerin yaklaşık yarısında görülür. BT ile plevral hastalık bütünüyle görüntülenebilir, multiloküle koleksiyonlar ve farklı lokalizasyonlarda ancak eşzamanlı bulunan tek kateterle drene edilemeyecek koleksiyonlar da saptanabilir [2]. BT ayrıca komşu akciğer parankimindeki patolojik bulguları gösterir, ampiyemle akciğer absesi ayrımını sağlar ve bronkoplevral fistülü saptayabilir [2, 6].

Plevral Efüzyon ve Torasentez

Plevral efüzyon etyolojisinde daha çok pnömoni ve cerrahi komplikasyonlar olmakla birlikte pulmoner emboli, tüberküloz, sistemik lupus eritematosus gibi otoimmün hastalıklar, akut pankreatit, gastrointestinal sistem hastalıkları ve ilaç kaynaklı plöropulmoner hastalıklar da düşünülebilir [7]. Kalp cerrahisi, koroner arter baypass greft operasyonu, hepatektomi, akciğer transplantasyonu, bronkoalveolar kanser için yapılan lobektomi gibi belirli operasyonlar sonrasında da plevral efüzyon sık gelişen bir komplikasyondur [4]. Plevral efüzyonların büyük kısmı küçük ve steril olup hızla kaybolur [8]. Sol ventrikül yetmezliğinin eşlik ettiği pulmoner ödem ve romatoid artrit gibi sistemik hastalıklar bilateral plevral efüzyon yapmakta olup klinik ve radyolojik bulgularıyla çoğu zaman tanınır. Altta yatan hastalığın tedavi edilmesi gereken bu durumlarda nadiren drenaj gerekir. Ancak tek taraflı plevral efüzyonların çoğu enfeksiyon veya malignite sebebiyle geliştiğinden ve güvenilir tanısal görüntüleme yöntemleri olmadığından tanısal torasentez mutlaka yapılmalıdır. Benign efüzyonlar semptomatik olacak kadar büyürse ve solunum sıkıntısı oluştursa torasentez gerektirir. Malign plevral efüzyonlar ise önemli bir morbidite nedeni olup torasentezden sonra sıklıkla nüks ettiğinden palyasyon için tekrarlayan drenaj işlemi gerektirir [2]. PPE, tüm plevral efüzyonların 1/3’ünü oluşturur ve sıklıkla pnömoninin komplikasyonu olarak gelişir. Enfekte olmadığında komplike olmayan PPE, enfeksiyöz bir ajan tarafından invaze edildiğinde komplike PPE olarak tanımlanır [7]. PPE’lerin %10’u enfekte olur ve ampiyeme ilerler. Tedavide birçok olguda multidisipliner yaklaşım gerekir. [8]. Medikal tedavi başarısız olduğunda perkütan girişimsel işlemler uygulanır [9].

US eşliğinde torasentez işlemi ve pig-tail kateter kullanımının güvenli olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir [4, 10]. Gerçek zamanlı US rehberliğinde yapılan işlemlerde ponksiyon yerini doğru olarak belirlemek (supin

hastada lateral ponksiyon, lateral dekübit pozisyonda veya oturan hastada posterior ponksiyon) torasentez için yeterli alan sağlar ve böylece hepatik perforasyon, pnömotoraks ve içi boş organ perforasyonu gibi komplikasyonlar önlenabilir [4, 10, 11]. Lokal anestezi ciltten parietal plevraya enjekte edilir. Tüm plevral girişimsel işlemlerde nörovasküler demet hasarını önlemek için kaburgaların mümkün olduğu kadar üst yüzeyinden geçilmelidir. Çoğu hastada 18 Gauge'lik iğne kullanılır [2]. İğne efüzyona ulaşana kadar ilerletilir, keskin uçlu trokar iğne lümeninden çıkartılır ve aspire edilir [12]. Pnömotoraks oranları US kullanımı ile belirgin olarak azalmıştır [3].

Görüntüleme Eşliğinde Kateter Drenaj

Kateter drenaj işlemi endikasyonları; aspire edilen plevral sıvıda pürülan görünüm, önceki aspire edilen sıvı pH'nın $<7,2$ olması, gram boyamada mikroorganizma veya pozitif kültür sonucu varlığı, başka enfeksiyon kaynağı olmayan hatta plevral enfeksiyonu destekleyen laboratuvar bulgusu olmayan ve uygun antibiyotik tedavisine cevap vermeyen plevral efüzyon, malign plevral efüzyon, hemotoraks, primer ve sekonder pnömotorakstır [9, 11, 13]. Kateterizasyon için koleksiyonun en alt kısmı seçilir. İğneyle kot üstünden nazik bir şekilde girilir ve plevral boşluktaki sıvı aspire edilir. Ucu yumuşak olan kılavuz tel, iğne içinden ilerletilir. İğne çıkartıldıktan sonra kılavuz telin oluşturduğu kanal yavaş yavaş genişletilir [9, 10]. Kateter uygun derinliğe ilerletildiğinde kateter içinde bulunan keskin uçlu trokar lümen içinden çıkartılır [12]. Kılavuz tel üzerinden ilerletilen pig-tail kateterin ucu kilitletir (Resim 1). Kateter ucu cilde dikilerek drenaj torbasına veya su altı drenaj sistemine bağlanır. Kateter lümeni günde en az bir kez yıkanmalıdır [9, 10]. Komplike efüzyonlarda erken kateter drenajıyla ileri dönemde ciddi sekellerin oluşması engellenir [6]. Plevral drenaj işlemi tekniğine uygun gerçekleştirmek ve drenaj aletlerine aşinalık işlemin başarılı olmasında rol oynar. İşlem sonrasında tekrarlayan US ve BT



Resim 1. Toraks koronal MPR görüntüsünde, komplike pankreatik olguda solda plevral efüzyon içerisinde drenaj kateteri izleniyor.

kontrolleriyle drenajın yeterli olup olmadığı kontrol edilir. Drene edilmeyen lokulasyonlar varsa ek kateter yerleştirilir. Bazen drenajı arttırmak için kateter yerini değiştirmek gerekebilir. Günlük drenaj 10 mL'nin altına indiğinde kateter çekilmelidir [12]. Görüntüleme eşliğinde yapılan girişimlerde lokülasyon içine kateteri yönlendirebilme olanağı ve lokülasyon sayısına bağlı olarak kateterizasyon sayısını arttırabilme avantajı mevcuttur [9]. Küçük çaplı göğüs kateterlerinin etkinliği çeşitli plevral hastalıklarda gösterilmiştir [1, 11]. İngiliz Toraks Cemiyeti pnömotoraks, parapnömonik efüzyon ve malign efüzyonlarda küçük çaplı toraks kateterlerini önermektedir [10]. Pig-tail kateter sonrası oluşan komplikasyonlar hemotoraks, pnömotoraks, organ perforasyonu, yara yeri enfeksiyonu, ampiyem, kateter katlanması, kateter tıkanması ve subkutanöz hematoma, cerrahi amfizem, ağrı ve öksürüktür [4, 10, 11]. Küçük çaplı drenaj kateterleri kalın sekresyonları daha yavaş drene etmekle birlikte bu kateterlerle yaşanan ana problem fibrinöz materyalin kateter ucundaki drenaj deliklerini tıkanmasıdır [13]. Fibrinolitik tedavi intraplevral boşluğa verilerek septalı koleksiyonlarda veya multiloküle koleksiyonlarda drenaja yardımcı olabilir [12].

Malign efüzyonlarda, girişimsel radyolog tarafından takılan küçük çaplı kateterlerin, cerrahi geniş çaplı drenaj tüpleri kadar etkin drenaj sağladığı gösterilmiştir. Malign plevral efüzyon drenajında başarısızlık nedeni genellikle akciğerin primer hastalığa bağlı ekspanse olamaması ile ilişkilidir. Rekürren efüzyonlar için plöredez gerekli olabilir. Ayrıca başarılı efüzyon drenajına rağmen akciğerin ekspanse olamamasına bağlı pnömotoraks gelişebilir. Günlük drenaj 50-75 mL'nin altına düştüğünde Talk, Bleomisin, Doksisiklin gibi ajanlarla tek veya çoklu uygulamalar ile kimyasal plöredez yapmak mümkündür. Kompleks non-enfekte, multiloküle, basit drenajın yetersiz kaldığı malign plevral efüzyonda intraplevral trombolitik uygulama drenaj başarısını arttırabilir [14].

Ampiyem

Plevral enfeksiyonun büyük oranda sebebi pnömonidir. Ancak pnömoni olmadan da plevral boşlukta primer ampiyem olarak tanımlanan enfeksiyon görülebilir veya kalp yetmezliği, malignite, hemotoraksa bağlı gelişen plevral sıvıda enfeksiyon gelişebilir [9]. Ampiyem ayrıca göğüs cerrahisi sonrası, özofagus perforasyonu veya travma sonrasında da oluşabilir [2]. Ampiyem terimi sıvının makroskopik görünümü irinli ise, gram boyamada bakteri görülürse, pH<7, glikoz seviyesi <40mg/dL ise ve LDH ≥ 1000 U/l ise kullanılır [1, 7, 14]. Normalde plevral boşluktaki doku faktörü varlığı pro-fibrinolitik durumu korur. Ancak plevral boşlukta bakteri varlığı normal fibrinolitik sistemi baskılar, fibrin birikimine ve septa oluşumuna yol açar. Böylece çok sayıda ayrı enfekte sıvı cepleri oluşur. Bakteri ve inflamatuvar hücrelerin yıkılmasıyla irin oluşumu sonucu ampiyem meydana gelir [15]. Ampiyem bazı fonksiyonel akciğer defisitleri oluşturarak kendiliğinden gerileyebilir veya kronik evreye ilerleyebilir. Kronik ampiyem komplike olarak bronkopulmoner fistül, akciğer absesi, spontan perforasyon ve göğüs duvarına drene olabilir [2]. Ampiyemlerin tümüne 20 F'den ince drenaj kateteri uygulandığında çoğu vakanın drenajının başarısız olacağı ve bunun cerrahi

tedavi yapılacak hastalarda kötü sonuçlara yol açabilecek gecikmelere sebep olacağı bildirilmiştir. Ampiyem için dizayn edilmiş özel kateterler mevcuttur (Mueller ampiyem kateteri, Thal-Quick göğüs tüpü, Cook gibi). 24 F'den ince kateterler için trokar tekniği tercih edilir. Ampiyem, içinde hava varlığında sonografik olarak görülemeyebilir. Bu gibi durumlarda, loküle veya zor ulaşılabilir lokalizasyonlardaki ampiyemler için BT hem tanı hem de takip için kullanılır [1]. Eğer US'de lokülasyon görülüyorsa ve sıvı aspirasyonunda zorluk yaşıyorsa drenaj dışında alternatif bir tedavi yararlı olabilir [11]. Özellikle fibrinopürülan evre ve ampiyem evresinde, drenaj kateteri sık yıkanarak, görüntüleme metodlarıyla rezidü sıvı kontrolü ve kateter repozisyonu yapılarak kateter tıkanma sıklığı azaltılabilir [9]. Kateter, -20 cm su negatif basınca ayarlanarak su-altı plevral drenaj sistemine bağlanır.

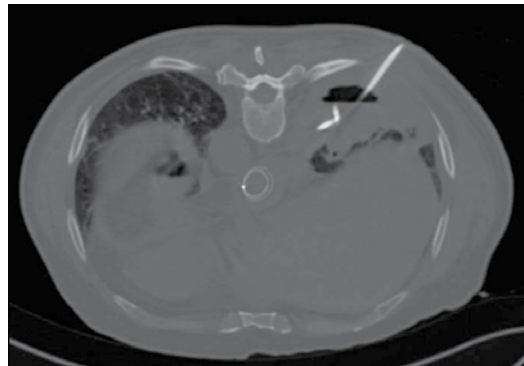
Ampiyem tedavisinde plevral sepsisi kontrol, komşu akciğer parankimini yeniden havalandırarak pulmoner fonksiyonu yeniden sağlamak ve uzun dönemde gelişebilecek sekel değişiklikleri engellemek için acilen kateter drenajı gereklidir [16]. Kateter drenajı ile 24 saatte belirgin klinik iyileşme ve efüzyonun gerilemesi gerekmektedir [7]. İşlem başarısızlık sebepleri parsiyel tedavi sonrası hızlıca yeni adezyon ve lokülasyonların gelişmesi, kateter ucundaki deliklerin fibrinöz materyalle ve septalarla tıkanması, kateterin majör fissür, akciğer parankimi veya göğüs duvarı gibi yanlış yerlere takılması ve bronkoplevral fistül varlığı sayılabilir [17]. Multipl septa ve kalın enfekte plevral sıvı varlığında, tek interkostal drenaj kateteri yeterli olmayabilir. Aşırı yoğun pü varlığında 24F'den kalın kateterler kullanılabilir. **Trombolitik tedavi fibrinöz septaları çözmeyi ve plevral sıvıyı birleştirerek multi-septalı koleksiyonu tek kateterle drene etme imkânını sağlar (kateterden 4-6 mg tPA, 50 mL serum fizyolojik içerisinde intrakaviter olarak verilir ve kateter kapatılarak 30 dakika beklenir)** [14, 15]. **Fibrinoliz tedavisi 5 güne kadar devam edebilir.** Bu tedaviye rağmen ampiyem devam ederse hasta göğüs cerrahisine yönlendirilmelidir [2]. Kanama komplikasyonla-

rı, bronkoplevral fistül açılma potansiyeli ve kullanım etkinliği konusundaki tartışmalardan dolayı fibrinolitik tedaviye eleştirel gözle bakılmaktadır [17].

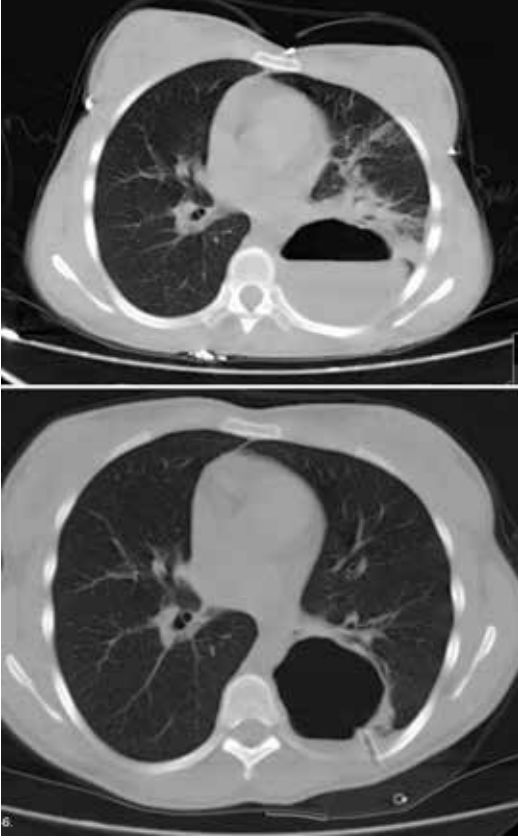
Akciğer Absesi Drenajı

Akciğer abseleri primer veya sekonder olabilir. Primer akciğer absesi genellikle anaerobik orofaringeal bakteri aspirasyonuna bağlı olarak yerçekimi etkisiyle üst lob posterior segmentlerde ve alt lob süperior segmentlerde görülür. En sık olarak alkoliklerde, bilinç bozukluğu olan, gastroözofageal dismotilite ve kötü ağız hijyeni olan hastalarda görülür [12]. Sekonder akciğer abseleri genellikle altta yatan maligniteye bağlıdır. Akciğer abselerinin çoğu (%80-90) antibiyotik ile tedavi edilebilmekle birlikte tedavi edilemeyen hastalarda torakotomi veya lobektomi yerine perkütan transtorasik kateter drenaj tedavisi özellikle yüksek cerrahi risk taşıyan hastalarda uygulanmaktadır. Ayrıca 4 cm'den büyük abselerde drenaj tedavisi daha iyi sonuç vermektedir. Ancak bronş obstrüksiyonu ve bronkojenik malignite varlığında cerrahi rezeksiyon endikasyonu olduğundan kateter drenaj işlemi yapılamaz. Kateter drenaj işleminin avantajı klinik ve radyolojik iyileşmenin konservatif tedavi yöntemlerine göre hızlı olması ve olası komplikasyonlardan kaçınılabilesidir. Komplikasyon oranı %16, mortalite oranı %4 olup cerrahi işlemlere göre bu oranlar oldukça düşüktür [14, 18]. BT'de akciğer absesi göğüs duvarı ile akut açıl-

lanma gösteren, santral nekroz ve kavitasyon içeren yuvarlak intrapulmoner kitle olarak izlenir [19]. Plevra tutulumunu değerlendirmek ve drenaj kateteri yerleştirmek için güvenli bir giriş yolu belirlemede tüm hastalarda BT tetkiki yapılır. Kateter yerleştirme işlemi genellikle BT, floroskopi ve seçilmiş hastalarda US eşliğinde gerçekleştirilir [12]. **Normal akciğeri geçerek yapılan transparankimal abse drenajı genel olarak güvenli kabul edilmekle birlikte; kanama, enfekte bronkoplevral fistül ve ampiyem riski nedeniyle drenaj kateteriyle normal akciğer parankimini geçmekten mümkünse kaçınmak gerekir.** Gerek trokar gerekse de Seldinger yönteminde abseye ilk giriş ince bir iğne ile yapıp aspirasyon materyali ile lokalizasyon doğrulanır ve kültür için materyal alınır. BT veya floroskopi eşliğinde abse drenaj kateteri yerleştirilirken enfekte materyal ile kontaminasyonu engellemek için kontrateral akciğer dependen pozisyonda olmamalıdır. Abseler genellikle alt loblarda bulunurlar ve bunların perkütan drenajında hasta konforu ve kateter kırılmalarını engellemek için posterior yaklaşım yerine mümkün olduğunca lateral-posterior aksiller yaklaşım tercih edilmelidir (Resim 2). Ağrıyı azaltmak için giriş yapılacak lokalizasyon, komşu kot periostu ve parietal plevra dahil olmak üzere lokal anestezi ile iyice penetre edilmelidir. Drenaj kateteri abseye yerleştirildiğinde abse içeriği boşaltılır, gelen sıvı temiz olana dek serum fizyolojikle yıkanır. 10-14F' lik drenaj kateteri ile yeterli ve etkin abse içeriği tahliyesi yapılabilir (Resim 3) [14, 20]. Kateter fonksiyonu açısından gelen materyal miktarı takip edilmelidir. Kateter lümen açıklığının korunması ve oklüde kateterin açılması için serum fizyolojikle günde en az iki kez yıkama yapılması gerekmektedir [12]. Ortalama absenin iyileşme süresi yaklaşık 10-15 gün iken sepsis belirtilerinde (ateş, lökositoz) belirgin düzelmenin drenaj sonrası 48 saat içinde olduğu bildirilmiştir [20]. Klinik düzelme ile birlikte ilk hafta içerisinde yapılan kontrol BT'de abse kavitesi kollapsı görülüyorsa ve günlük drenaj miktarı 10 ml'nin altına düşüyse drenaj kateteri çekilir. Multiloküle veya kalın duvarlı absesi olan olgularda drenaj tedavisi başarısız sonuçlanabilir [14].



Resim 2. Sol hemitoraks bazalindeki akciğer absesi içerisinde drenaj kateteri izleniyor. (Prof. Dr. İsmail Oran'ın izniyle).



Resim 3. Sol hemitoraks alt lobundaki absenin drenaj öncesi ve perkütan cerrahi dren yerleştirdikten sonraki sıvı seviyelenmesindeki azalma görülüyor.

Mediastinal Abse

Mediastinit ve mediastinal abse, özefagus perforasyonu (spontan veya iatrojenik) veya sternotomi sonrası gelişebilir. Özellikle yüze-ye yakın mediastinal koleksiyonlarda perkütan drenaj düşünülmelidir. BT, lezyon içeriğini-yaygınlığını net bir şekilde ortaya koyması ve lezyona komşu kritik kardiyovasküler-traheobronşiyal yapıları göstermesi nedeni ile tercih edilecek kılavuz yöntemdir. Anterior mediastinal koleksiyonlar parasternal yaklaşımla (internal mammarian arter-ven medialinden ve sternuma bitişik), posterior mediastinal koleksiyonlar paravertebral olarak drene edilir. İğne ucunu tam lokalize etmek için siyah metalik artefakta dikkat edilmelidir. Abse çok yüzeysel olduğunda iğne-kateterin oblik olarak

gönderilmesi gerekebilir. Yüzeysel ve büyük hacimli abseler için trokar tekniği önerilirken daha derin yerleşimli koleksiyonlar için Seldinger yöntemi kullanılabilir [14].

Kaynaklar

- [1]. Silverman SG, Mueller PR, Saini S, Hahn PF, Simeone JF, Forman BH, et al. Thoracic empyema: management with image-guided catheter drainage. *Radiology* 1988; 169: 5-9. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Toms AP, Tasker AD, Flower CD. Intervention in the pleura. *Eur J Radiol* 2000; 34: 119-32. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Feller-Kopman D. Ultrasound-guided thoracentesis. *Chest* 2006; 129: 1709-14. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Liang SJ, Tu CY, Chen HJ, Chen CH, Chen W, Shih CM, et al. Application of ultrasound-guided pigtail catheter for drainage of pleural effusions in the ICU. *Intensive Care Med* 2009; 35: 350-4. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Yang PC, Luh KT, Chang DB, Wu HD, Yu CJ, Kuo SH. Value of sonography in determining the nature of pleural effusion: analysis of 320 cases. *AJR Am J Roentgenol* 1992; 159: 29-33. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Kearney SE, Davies CW, Davies RJ, Gleeson FV. Computed tomography and ultrasound in parapneumonic effusions and empyema. *Clin Radiol* 2000; 55: 542-7. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Hamm H, Light RW. Parapneumonic effusion and empyema. *Eur Respir J* 1997; 10: 1150-6. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Light RW, Girard WM, Jenkinson SG, George RB. Parapneumonic effusions. *Am J Med* 1980; 69: 507-12. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Akhan O, Ozkan O, Akinci D, Hassan A, Ozmen M. Image-guided catheter drainage of infected pleural effusions. *Diagn Interv Radiol* 2007; 13: 204-9.
- [10]. Liu YH, Lin YC, Liang SJ, Tu CY, Chen CH, Chen HJ, et al. Ultrasound-guided pigtail catheters for drainage of various pleural diseases. *Am J Emerg Med* 2010; 28: 915-21. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Horsley A, Jones L, White J, Henry M. Efficacy and complications of small-bore, wire-guided chest drains. *Chest* 2006; 130: 1857-63. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Klein JS, Schultz S, Heffner JE. Interventional radiology of the chest: image-guided percutaneous drainage of pleural effusions, lung abscess, and pneumothorax. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 164: 581-8. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Tattersall DJ, Traill ZC, Gleeson FV. Chest drains: does size matter? *Clin Radiol* 2000; 55: 415-21. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Gervais DA, Boland GW, Dawson SL. Thoracic abscesses and malignant pleural effusions. In: Baum S, Pentecost MJ. *Abrams' angiography interventional radiology*. Lippincott Williams & Wilkins 2006. p. 920-927.
- [15]. Rahman NM, Gleeson FV. New directions in the treatment of infected pleural effusion. *Clin Radiol* 2006; 61: 719-22. [\[CrossRef\]](#)

- [16]. Moulton JS, Benkert RE, Weisiger KH, Chambers JA. Treatment of complicated pleural fluid collections with image-guided drainage and intracavitary urokinase. *Chest* 1995; 108: 1252-9. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Smith JA, Mullerworth MH, Westlake GW, Tatoulis J. Empyema thoracis: 14-year experience in a teaching center. *Ann Thorac Surg* 1991; 51: 39-42. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Wali SO. An update on the drainage of pyogenic lung abscesses. *Ann Thorac Med* 2012; 7: 3-7. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Baber CE, Hedlund LW, Oddson TA, Putman CE. Differentiating empyemas and peripheral pulmonary abscesses: the value of computed tomography. *Radiology* 1980; 135: 755-8. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. vanSonnenberg E, D'Agostino HB, Casola G, Wittich GR, Varney RR, Harker C. Lung abscess: CT-guided drainage. *Radiology* 1991; 178: 347-51. [\[CrossRef\]](#)

Torakal Sıvı ve Abse Drenajları

Mehmet Ercüment Ünlü, Erdem Yılmaz

Sayfa 208

Transüda sıvılar anekoik olmakla birlikte anekoik sıvılar transüda veya eksüda olabilir. Kompleks septalı-septasız sıvılar veya homojen ekojenik patern eksüdayı göstermektedir. Kalın plevra ve eşlik eden akciğer parankim lezyonu eksüda göstergesidir. Homojen ekojenik efüzyon görünümü hemorajik efüzyon veya ampiyeme bağlıdır. US' de plevral nodül görülmesi malign efüzyon için spesifik bir bulgudur.

Sayfa 208

US eşliğinde torasentez işlemi ve pig-tail kateter kullanımının güvenli olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Gerçek zamanlı US rehberliğinde yapılan işlemlerde ponksiyon yerini doğru olarak belirlemek (supin hastada lateral ponksiyon, lateral dekübit pozisyonunda veya oturan hastada posterior ponksiyon) torasentez için yeterli alan sağlar ve böylece hepatik perforasyon, pnömotoraks ve içi boş organ perforasyonu gibi komplikasyonlar önenebilir. Lokal anestezi ciltten parietal plevraya enjekte edilir. Tüm plevral girişimsel işlemlerde nörovasküler demet hasarını önlemek için kaburgaların mümkün olduğu kadar üst yüzeyinden geçilmelidir.

Sayfa 209

Kateter drenaj işlemi endikasyonları; aspire edilen plevral sıvıda pürülan görünüm, önceki aspire edilen sıvı pH' sının <7.2 olması, gram boyamada mikroorganizma veya pozitif kültür sonucu varlığı, başka enfeksiyon kaynağı olmayan hatta plevral enfeksiyonu destekleyen laboratuvar bulgusu olmayan ve uygun antibiyotik tedavisine cevap vermeyen plevral efüzyon, malign plevral efüzyon, hemotoraks, primer ve sekonder pnömotoraktır.

Sayfa 210

Malign efüzyonlarda, girişimsel radyolog tarafından takılan küçük çaplı kateterlerin, cerrahi geniş çaplı drenaj tüpleri kadar etkin drenaj sağladığı gösterilmiştir. Malign plevral efüzyon drenajında başarısızlık nedeni genellikle akciğerin primer hastalığa bağlı ekspanse olamaması ile ilişkilidir. Rekürren efüzyonlar için plöredex gerekli olabilir. Ayrıca başarılı efüzyon drenajına rağmen akciğerin ekspanse olamamasına bağlı pnömotoraks gelişebilir. Günlük drenaj 50-75 ml'nin altına düştüğünde Talk, Bleomisin, Doksisisiklin gibi ajanlarla tek veya çoklu uygulamalar ile kimyasal plöredex yapmak mümkündür. Kompleks non-enfekte, multiloküle, basit drenajın yetersiz kaldığı malign plevral efüzyonda intraplevral trombolitik uygulama drenaj başarısını arttırabilir.

Sayfa 210

Trombolitik tedavi fibrinöz septaları çözmeyi ve plevral sıvıyı birleştirerek multiseptalı koleksiyonu tek kateterle drene etme imkanı sağlar (kateterden 4-6 mg tPA, 50 ml serum fizyolojik içerisinde intrakaviter olarak verilir ve kateter kapatılarak 30 dakika beklenir). Fibrinoliz tedavisi 5 güne kadar devam edebilir.

Sayfa 211

Normal akciğeri geçerek yapılan transparankimal abse drenajı genel olarak güvenli kabul edilmekle birlikte; kanama, enfekte bronkoplevral fistül ve ampiyem riski nedeniyle drenaj kateteriyle normal akciğer parankimini geçmekten mümkünse kaçınmak gerekir.

Torakal Sıvı ve Abse Drenajları

Mehmet Ercüment Ünlü, Erdem Yılmaz

1. Plevral efüzyonun sonografik değerlendirilmesiyle ilgili cümlelerden hangisi yanlıştır?
 - a. Efüzyon loküle değilse postür değişikliği ve solunumla şekli ve pozisyonu değişir.
 - b. Kalın plevra ve eşlik eden akciğer parenkim lezyonu eksüda göstergesidir.
 - c. Plevral sıvının iç yapısını belirlemenin hastaya yaklaşımda bir faydası yoktur.
 - d. US'da plevral nodül görülmesi malign efüzyon için spesifik bir bulgudur.
 - e. Bilinen malignitesi olan, sitolojik olarak ispatlanmış asemptomatik plevral efüzyonlu hastalar drenaj için adaydır.
2. Parapnömonik efüzyonla ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi yanlıştır?
 - a. Sıklıkla pnömoninin komplikasyonu olarak gelişir.
 - b. %10'u infekte olur ve ampiyeme ilerler.
 - c. Tedavide birçok olguda multidisipliner yaklaşım gerekir.
 - d. Benign efüzyonlara torasentez hiçbir koşulda yapılmamalıdır.
 - e. Medikal tedavi başarısız olduğunda perkütan girişimsel işlemler uygulanır.
3. Görüntü eşliğinde drenaj kateteri yerleştirme tekniği ile ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Küçük çaplı göğüs kateterleri plevral hastalıklarda kullanılmamalıdır.
 - b. Kaburgaların mümkün olduğu kadar üst yüzeyinden geçilmelidir.
 - c. Kateterizasyon için koleksiyonun en alt kısmı seçilir.
 - d. Kateter lümeni günde en az bir kez yıkanmalıdır.
 - e. Drenajı arttırmak için kateter yerini değiştirmek gerekebilir.
4. Ampiyem kateter drenaj tedavisinde aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Gelişebilecek sekel değişiklikleri engellemek için acilen kateter drenajı gereklidir.
 - b. Kateter drenajı ile 10 günde belirgin klinik iyileşme gerekmektedir.
 - c. İşlem başarısızlık sebepleri arasında kateter ucundaki deliklerin fibrinöz materyalle tıkanması sayılabilir.
 - d. Multipl septa ve kalın infekte plevral sıvı varlığında, tek interkostal drenaj kateteri yeterli olmayabilir.
 - e. Fibrinoliz tedavisi 5 güne kadar devam edebilir.
5. Akciğer absesinin kateter drenaj tedavisinde hangi işlem uygulanmamalıdır?
 - a. Drenaj kateteri abseye yerleştirildiğinde abse içeriği boşaltılmalıdır.
 - b. Kateter fonksiyonu açısından gelen materyal miktarı takip edilmelidir.
 - c. Kateter lümen açık kalması için serum fizyolojikle günde iki kez yıkanmalıdır.
 - d. Günlük drenaj miktarı 10 ml'nin altına düştüyse drenaj kateteri çekilir.
 - e. Perkütan drenajda daha çok anterior yaklaşım tercih edilir.

Perkütan Bilier Sistem Drenajları

Cüneyt Aytekin

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Perkütan Transhepatik Kolanjiografi Tekniği
- Malign Biliyer Obstrüksiyonlarda Perkütan Yaklaşım
- Benign Biliyer Obstrüksiyonlarda Perkütan Yaklaşım
- Safra Kaçaklarında Perkütan Girişimler
- Perkütan Kolesistostomi Tekniği

Biliyer Sistem Drenajları

Perkütan Transhepatik Kolanjiografi

Biliyer sistem drenaj işlemlerinin ilk basamağı her zaman “Perkütan Transhepatik Kolanjiografi” (PTK) olup, intrahepatik safra kanallarına perkütan yolla ince bir iğne ile girilip, kontrast madde verilerek safra yollarının görüntülenmesi işlemidir. PTK sıklıkla biliyer sistemde obstrüksiyon ya da kaçak varlığının, nedeninin ve seviyesinin tespit edilmesi amacıyla yapılır (Tablo 1).

Diğer pek çok perkütan işlemde olduğu gibi düzeltilemeyen koagülopatiler, PTK işlemi için en önemli kontrendikasyonu oluşturmaktadır. Asit varlığı, potansiyel peritonit riski nedeniyle göreceli kontrendikasyon oluştursa da işleme engel değildir [1].

Hasta Hazırlığı

Perkütan transhepatik kolanjiografi yapılması planlanan hastalarda, tüm perkütan biliyer girişimlerde olduğu gibi, hazırlığın en önemli noktalarından birisi koagülasyon parametreleri-

nin değerlendirilmesi ve gerekirse taze donmuş plazma, vitamin K gibi replasman tedavileri ile bozuk parametrelerin düzeltilmesidir. Ayrıca özellikle malign obstrüksiyon olguları gibi uzun süredir oral alımı bozuk hastalarda IV hidrasyon desteği ile hepatorenal sendromun önlenmesi gerekir. Profilaktik antibiyotik sadece görüntüleme yapılacak olgularda tek doz olarak (örneğin; IV yolla 1 gr seftriakson veya 1,5 gr ampicilin/sulbaktam) verilebilir. PTK sonrası drenaj işleminin de uygulandığı olgularda ise işlem sonrası birkaç gün antibiyotiklere devam edilebilir.

İşlem Tekniği

İşlem çocuk hasta veya koopere olamayan erişkin hastaların dışında genellikle lokal anestezi ve hafif bir sedasyon altında gerçekleştirilir. Lokal anestezi için lidokain, sedasyon için midozolam kullanılabilir. Ağrı için ek bir tedavi gerekiyorsa fentanil eklenebilir.

Tanısal amaçlı PTK hasta süpin pozisyonunda iken ve genellikle sağ taraftan yapılır. PTK için genellikle 21 veya 22 gauge (G) kesici olmayan konik uçlu Chiba iğne tercih edilir. İğnenin

Tablo 1: Perkütan transhepatik kolanjiografi endikasyonları

Obstrüksiyonun varlığının, nedeninin ve seviyesinin tespiti
Safra kaçağı varlığının ve lokalizasyonunun araştırılması
Safra taşı varlığının araştırılması
Kolanjit etyolojisinin araştırılması

periferel safra yollarından birine ilerletilmesi işlemi floroskopi veya ultrasonografi (US) eşliğinde gerçekleştirilir [2].

Floroskopi eşliğinde girişte önemli noktalardan birisi karaciğerin diyafram ve komşu kolon segmenti ile ilişkisinin iyi değerlendirilmesidir. Sağ taraf girişlerde karaciğerin floroskopik alt sınırlarına dikkat edilerek, kostofrenik açının altından, orta aksiller çizginin hemen anteriorundan ve olabilecek en aşağı interkostal aralıktan yapılır. İğne, kraniyale doğru floroskopi masasına paralel olacak şekilde torakal vertebraların hemen laterale kadar ulaştırılır. Sol taraf girişlerde ise iğne sağ ksifoid sınırın hemen medialinden 30-45° posteriora ve 30-45° kraniyale doğru olacak şekilde karaciğer parankimine doğru ilerletilir. İstenilen yere ilerletildikten sonra iğne çekilirken lümeninden kontrast madde verilerek iğnenin ucunun safra yollarında olup olmadığına bakılır. Bu aşamada, safra yollarının dilatasyon derecesine bağlı olarak, iğne lümeninden safra gelip gelmediğine de bakılabilir. Ancak özellikle yeterince dilatasyon olmayan olgularda iğne safra yolunda olsa bile lümeninden safra gelmeyebileceği unutulmamalıdır. Safra yoluna verilen kontrast madde karaciğer hilusuna doğru daha yavaş şekilde lümeni doldururken santralde obstrüksiyon olmasa bile hemen temizlenmez.

Floroskopi kılavuzluğunda girişte, her ne kadar safra yollarında belirgin dilatasyon olan olgularda bazen tek seferde safra yollarına giriş sağlanabilse de, çoğu zaman tekrarlayan perkütan girişlere gereksinim olmaktadır. Bu da komplikasyon riskini arttırmaktadır. Ayrıca iğnenin parankim boyunca ilerlerken majör vasküler yapıları geçip geçmediği bilinmemektedir [3].

Ultrasonografi, iğnenin safra yollarına girişi sırasında kullanılabilecek daha güvenli bir kılavuz görüntüleme yöntem olarak günümüzde giderek artan sıklıkta kullanılmaktadır. Ultrasonografi kılavuzluğunda girişte uygun olgularda sol lobun tercih edilmesi işlemi daha da kolaylaştırır.

Tanısal kolanjiografi sonrası iğne çekilerek giriş yerine kısa bir baskı uygulanması ve sonrasında hastanın birkaç saatlik yatak istirahati genellikle yeterlidir.

Perkütan transhepatik kolanjiografi için teknik başarı oranı safra yollarının dilate olduğu olgularda %100'e yaklaşırken, bu oran safra yollarının yeterli genişlikte olmadığı safra kaçağı olan olgularda ya da postürel bozukluğu olan olgularda düşmektedir [3].

Komplikasyonlar

Perkütan transhepatik kolanjiografi sonrası en sık görülen komplikasyonlar safra peritoniti, kanama ve biliyer sepsistir. Safra peritoniti %1-2 sıklıkta görülmekte olup giriş traktında gerçekleşen safra kaçağına bağlıdır. Görülme olasılığı asitli olgularda artmaktadır. Kanama ve enfeksiyon (biliyer sepsis) diğer olası komplikasyonlardır. Biliyer sepsis %1-3 oranında görülmekte olup en önemli sebebi obstrükte ve enfekte olan sisteme gereğinden fazla kontrast madde verilmesidir.

Pnömotoraks, hepatik arteriovenöz fistül, kontrast reaksiyonu, vazovagal reaksiyon diğer komplikasyonlardır [4].

Perkütan Biliyer Drenaj

Perkütan biliyer drenaj (PBD), perkütan yolla safra sistemine drenaj amaçlı kateter yerleştirilmesi işlemidir. En önemli endikasyonları safra yolu obstrüksiyonu ve safra kaçağıdır. PBD, 1970'lerden beri uygulanan bir yöntem olup, Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatografi (ERKP)'nin başarısız olduğu durumlarda, hiler seviyedeki obstrüksiyonlarda ve bilio-enterik anastomoz problemlerinde oldukça başarılı bir tedavi şeklidir [5, 6].

Perkütan transhepatik kolanjiografi kontrendikasyonları PBD için de geçerlidir. Ek olarak; izole segmental tıkanıklıklarda, eğer belirgin

bir klinik problem oluşturmuyorsa, tıkanıklığın geçilememesi ve drenajın eksternal olarak kalması, bunun sonucunda da cilde kalıcı fistülizasyon riskinin ortaya çıkması nedeniyle drenaj işleminin uygulanmaması önerilmektedir.

Hasta Hazırlığı

Perkütan transhepatik kolanjiografiden belirgin farklılık göstermemekle beraber (kanama diyatezi sorgulaması, uygun antibiyotik profilaksisi, yeterli IV hidrasyon) özellikle hastanın biliyer anatomisinin drenaj öncesi bilinmesi oldukça önemlidir.

İşlem Tekniği

İşlem genellikle lokal anestezi ve IV sedasyon altında gerçekleştirilir. Günümüzde safra yolu perkütan girişimleri için hazırlanmış setler piyasada mevcut olup bu setlerde birbirleriyle uyumlu olmak üzere giriş iğnesi (21G), kılavuz tel (0.018 inch), koaksiyel dilatör/kılıf sistemleri (4 French) bulunmaktadır (Resim 1). Drenaj işleminin ilk basamağında safra yoluna 21G iğne ile girilip biliyer sistem opasifiye edildikten sonra iğne içerisinden ilerletilen 0,018 inch kılavuz tel, floroskopi kılavuzluğunda, hilusa ve mümkünse ana safra kanalına ulaştırılır (Tablo 2). Bu tel üzerinden genellikle koaksiyel dilatör/kılıf sistemi safra yoluna ilerletilerek gerekli ulaşım sağlanmış olur. Safra yoluna ilerletilen hidrofilik kılavuz tel ile problemlili safra segmenti geçilerek barsağa ulaşılmaya çalışılır. Bu aşamada gerekirse değişik çapta damar kılıfları ve bunların içerisinden ilerletilen değişik uçlu kateterlerden faydalanılabilir. Problemlili segment geçilip barsağa ulaşılması durumunda genellikle amp latz gibi sert bir tel üzerinden uygun trakt genişletmesini takiben, çapı altta yatan probleme göre değişmek üzere (8-14 French) çok delikli biliyer drenaj kateteri distal ucu barsakta, delikleri problemlili segmentin hem proksimalinde hem de distalinde olacak şekilde yerleştirilir (Resim 2). Bu şekildeki safra drenajına “internal-eksternal” biliyer drenaj denir. Bu drenajda safra, hem kateter proksimal ucuna bağlanmış olan torbaya hem de distal delikler yardımıyla barsağa drene olabilmektedir.

Tablo 2: Perkütan biliyer drenajda işlem basamakları

- Görüntüleme kılavuzluğunda intrahepatik safra yollarına giriş
- Kontrast madde ile biliyer sistemin görüntülenmesi
- Kılavuz telin safra yollarına ilerletilmesi ve mümkünse barsağa ulaştırılması
- Transhepatik traktın dilatasyonu
- Gerekirse safra yolunun dilatasyonu
- Drenaj kateterinin delikleri uygun lokalizasyona getirilerek yerleştirilmesi



Resim 1. Perkütan biliyer drenajda safra yollarına giriş sağlamak için kullanılan set (21G iğne, 0,018 inch kılavuz tel, ko-aksiyel dilatör).



Resim 2. Sağ intrahepatik safra yollarından girilmesi sonrası sonras koledok distalindeki oklüzyondan geçilerek yerleştirilmiş olan biliyer drenaj kateteri.

Problemlili safra segmentinin geçilip barsağa ulaşamadığı bazı olgularda bu segmentinin yukarısında kalan safra yollarının drenajı ama-

cıyla drenaj kateteri yerleştirilebilir. Bu durumda safra sadece kateterin proksimal ucundaki torbaya drene olurken barsağa ulaşamaz. Bu tip drenaj şekline “eksternal” drenaj adı verilmektedir.

Erken dönemde ortaya çıkan majör komplikasyonlar (kanama, safra kaçağı, safra peritoniti ve sepsis) %5-10 sıklıkta görülür. Hemobili genellikle venöz hasara bağlı olarak hemen her hastada az ya da çok oluşurken, hastaların önemli bir kısmında birkaç gün içerisinde kaybolur [5]. Ancak arterial hasara bağlı oluşanlar ciddi bir sorun olup hayati tehlike oluşturabilir. Masif ya da devam eden hemobililerde çölyak anjiyografi yapılmalı, arterial patoloji aranmalıdır. Direkt olarak veya psödoanevrizma aracılığıyla arterial sistemle biliyer sistem arasında izlenen fistüller embolize edilmelidir.

İşlem sonrasında septik komplikasyonlar %3-5 oranında izlenirken, bu komplikasyonun görülme sıklığı antibiyotik profilaksisi, işlem sırasında az kontrast kullanımı ve gerektiğinden fazla manipülasyon yapılmaması ile azaltılabilir.

Safra kaçağı bir başka ciddi komplikasyon olup genellikle iğne giriş sırasında çok fazla girişim yapılması veya kateter deliklerinin yanlış pozisyonlandırılmasına bağlı oluşur.

Pankreatit biliyer drenaj sırasında kateterin pankreatik kanalın drenajını engellemesi nedeniyle oluşabilir.

Takip sırasında daha geç dönemde oluşan komplikasyonlar ise genellikle kateterle ilişkilidir; tıkanma, kırılma, yer değiştirme veya tamamen çıkma. Kilitli kateter kullanımı, cilt dikişi ve belli aralıklarla kateter değişimi ile bunlar önlenabilir. Kateterin rutin değişimi bir diğer komplikasyon olan kolanjitin oluşumunu da engelleyebilir.

Hasta Takibi

Hastanın hastanede yattığı sürece işlemi yapan ekip tarafından günlük takibi önemlidir. Gerekli durumlarda steril serum fizyolojik ile kateterin irrigasyonu yapılmalı, gelen safra miktarına ve görünümüne bakılmalıdır. Cilt giriş yeri ve kateterin durumu değerlendirilmelidir. İşlem öncesi başlanan antibiyotiğin birkaç

gün daha devam etmesine ve IV hidrasyona dikkat edilmelidir.

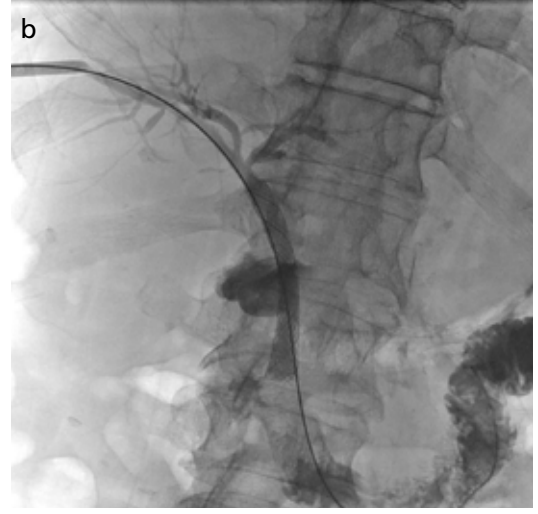
Malign Biliyer Obstrüksiyonlarda Perkütan Yaklaşım

Malign biliyer obstrüksiyona sebep olan karcinog ve safra yolu tümörleri ile komşu organ tümörlerinde ilk sıradaki tedavi yöntemi tıkanıklığa sebep olan tümörün cerrahi olarak çıkarılması ve bu sırada safra yollarında akışı sağlayacak bilioenterik anastomozların yapılmasıdır. Ancak hastaların önemli bir kısmında değişik nedenlerle (tümörün evresi, yerleşimi, hastanın klinik durumu vb.) tümörün tamamen çıkartılması şansı bulunmamaktadır. **Cerrahi şansını kaybetmiş malign biliyer darlık ve tıkanıklıklarda palyatif amaçlı ilk tedavi seçeneği metalik stentlemedir [7-12].** Stentleme, perkütan biliyer drenaj ile aynı seansta veya birkaç gün sonra yapılabilir.

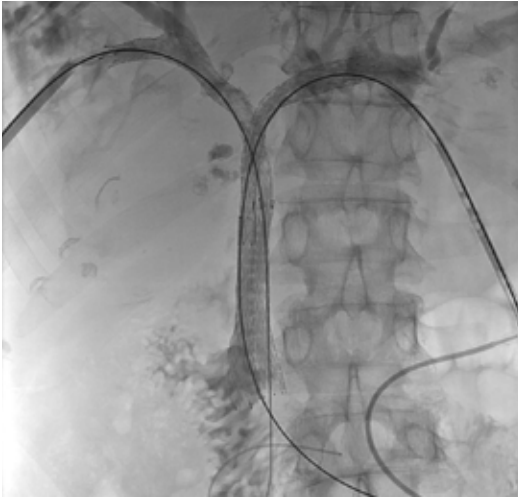
Ana Safra Kanalı Distal Obstrüksiyonlarında Stentleme

Stentleme işleminde tıkalı segment geçilerek barsağa ulaşılmasını takiben kontrast madde verilerek hem kateterin barsakta olduğu teyit edilir hem de barsak lümeninin patensisi değerlendirilir. Stent uzunluğu hesaplanırken stentin darlığı tamamen kaplaması, proksimal ve distalinde en az 1-2 cm normal kısımları da içine alması gerekmektedir (**Resim 3**). Stentin seçimini takiben kateter içerisinden barsak lümenine doğru amplatz gibi sert bir kılavuz tel ilerletilir. Stent bu tel üzerinden direkt olarak yerleştirilebileceği gibi çok sıkı darlıklarda balon ile ön dilatasyon yapılabilir. Stent takıldıktan ve genişletildikten sonra damar kılıfından kontrast madde verilerek barsağa geçişi kontrol edilir. Geçişin iyi olduğu olgularda drenaj kateteri bırakmaksızın damar kılıfı ve tel çekilebilirken, özellikle balon dilatasyonuna bağlı hemobili gelişen olgularda, drenaj kateteri birkaç günlüğüne sistemde bırakılabilir.

Malign safra yolu tıkanıklıklarında genellikle kendiliğinden açılan stentler kullanılmakta olup, nadiren kısa fokal darlıklarda balon ile



Resim 3. a, b. (a) Koledokta malign darlık, (b) geçildikten sonra koledoka darlığı içine alacak şekilde stent yerleştirildi.



Resim 4. Klatskin tümörü olan hastada sağ ve sol intrahepatik safra yollarına ayrı ayrı yerleştirilmiş stentler.

genişleyen stentler yerleştirilebilmektedir [9]. Kapsız olan bu stentlerin en büyük dezavantajı tümörün stent içerisine doğru büyümesidir. Bunun engellenmesi amacıyla kaplı stentler kullanılabilmektedir. Ancak kaplı stentlerde migrasyon önemli bir problem oluşturmaktadır.

Biliyer metalik stentlemede izlenebilen en sık komplikasyonlar erken dönemde; enfeksiyon ve hemobili iken geç dönemde tümöral büyümeye bağlı oklüzyondur [13, 14]. Erken dönem komplikasyonlar için drenaj kateterinin birkaç günlüğüne biliyer sistemde bırakılması faydalı olacaktır.

tır. Stent tıkanıklıklarında ise tekrar girişim ile yeni bir stent (muhtemelen daha uzun) takılabilir.

Hiler (Proksimal) Lezyonlarda Stentleme

Ana safra kanalının distal tıkanıklıklarında safra yollarına tek bir girişim yeterli olurken proksimal hiler yerleşimli lezyonlarda (Klatskin tümörü, metastaz vb.) safra yollarına birden çok girişim gerekebilmektedir. Bu tip durumlarda girişim yapılacak safra yollarının anatomisinin, lezyonun Bismuth sınıflamasına göre evresinin bilinmesi perkütan yaklaşımın buna göre planlanması gerekir. Safra yollarındaki varyasyonlara bağlı olarak birden çok segmenter safra yolunun etkilendiği hiler lezyonlarda her bir ana segmenter dala stent yerleştirilmesi gerekebilir (Resim 4) [15, 16].

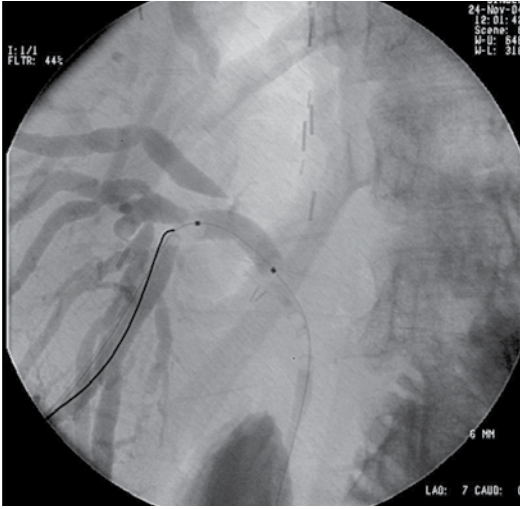
Benign Biliyer Obstrüksiyonlarda Perkütan Yaklaşım

Benign safra yolu obstrüksiyonu nedenleri arasında taş hastalığı, sklerozan kolanjit, travma ya da cerrahi sonrası gelişen darlıklar ön plana çıkmaktadır.

Safra yolunun benign darlıklarının tedavisinde sıklıkla uygulanan perkütan tedavi yöntemleri balon dilatasyonu ve plastik stent yerleştirilmesidir [17].

Darlık nedeniyle genişlemiş olan safra yollarına perkütan girişte genellikle sorun yaşanmaz. Ancak darlıkların tedavisi o kadar kolay olmamaktadır. Tekrarlayan dilatasyonlara rağmen altta yatan etyolojik faktöre bağlı olarak darlık yeniden oluşabilir. Tedavi genellikle yüksek basınçlı veya kesici balonlarla tekrarlayan dilatasyonlar şeklinde yapılır (Resim 5).

Safra yollarına plastik stent yerleştirilmesi genellikle endoskopik olarak yapılan bir işlem olmakla beraber perkütan girişim sonrası an-



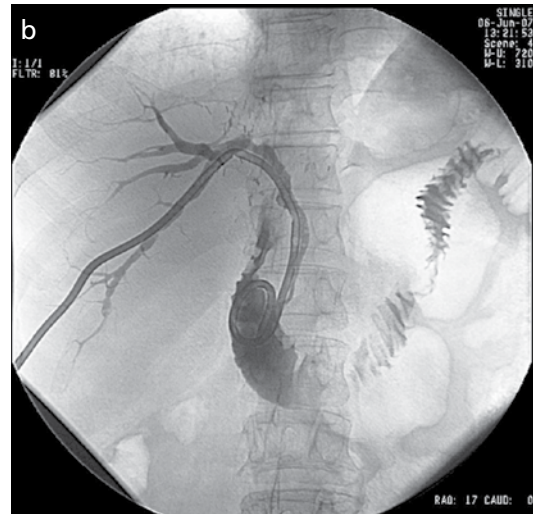
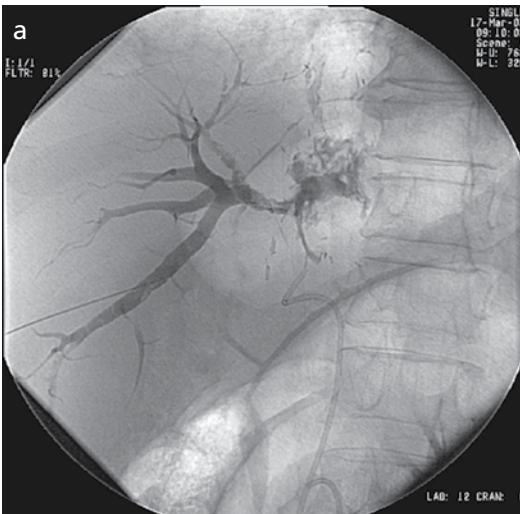
Resim 5. Transplant karaciğer safra yollarında hiler düzeyde izlenen darlığa kesici balon ile dilatasyon.

tegrad olarak da ana safra kanalına plastik stent yerleştirilebilir. Üreteral stentte olduğu gibi itici bir kateter (pusher) yardımıyla tel üzerinden itilerek ana safra kanalına ulaştırılan plastik stent dilate edilen segmenti içine alacak ve distal ucu barsakta olacak şekilde konumlandırıldıktan sonra tel çekilir. Bu amaçla 10-12F kalınlıkta değişik uzunlukta plastik stentler kullanılabilir. Bu stentler takipte endoskopik veya perkütan yolla çıkartılabilir veya değiştirilebilir. Plastik stentlerin en önemli dezavantajı uzun dönem patensilerinin oklüzyon nedeniyle düşük olması ve kolay migre olmalarıdır [18].

Safra Kaçaklarında Perkütan Girişimler

Safra kaçakları genellikle geçirilmiş cerrahi veya travma sonrası ortaya çıkmakla beraber nadiren enfeksiyöz sebepli safra kesesi perforasyonu sonucunda da oluşabilir.

Safra kaçağı tanısı klinik semptom ve bulguların yanı sıra US, Bilgisayarlı Tomografi (BT) veya Manyetik Rezonans Kolanjiopankreatografi (MRKP) gibi invaziv olmayan yöntemlerle konulabilir. Kesin tanı için ERKP veya PTK gerekmektedir (Resim 6a). Tedavide cerrahi yaklaşım ve ERKP'ye alternatif olarak perkütan yaklaşım uygulanabilmektedir [19-24].



Resim 6. a, b. (a) Karaciğer nakli sonrası gelişen biloması gelişen hastanın kolanjiogramında opak maddenin safra anastomozu defektinden dışarı kaçış izlenmektedir. (b) Yaklaşık 2,5 aylık drenaj sonrası kaçak tamamen kayboldu.

Perkütan tedavi yöntemleri geçirilmiş cerrahiye bağlı anatomik değişikliklerden bağımsız olup hasta açısından daha kolay tolere edilebilen yöntemlerdir. Perkütan yaklaşımda tekrarlayan işlemleri yapmak da nispeten daha kolaydır. Ancak biliyer sistemin dekomprese olduğu belirgin kaçak olgularında safra yollarına girişte teknik zorluk mevcuttur. Teknik başarı dilate safra yollarında %90-100 iken dilate olmayan sistemde %25-85 arasında bildirilmektedir.

Dilate olmayan safra yollarına girişte birkaç yöntem kullanılmaktadır [24-28]. En sık kullanılan yöntem santral bir safra kanalına (çoğunlukla koledok proksimaline) ince bir iğne ile giriş yapıp kontrast madde vererek safra yolları floroskopik olarak görünür hale getirildikten sonra bir başka iğne ile periferal safra yolundan giriş yapılmaya çalışılır. Biloma drenaj kateterinden kontrast madde verilerek defektif bölgeden kontrastın safra yollarına geçmesi ile de biliyer sistemin görünür hale getirilmesi sağlanabilir.

Safra kaçağı nedeniyle drenaj kateteri takılan hastalarda belli aralıklarla kolanjiogramlar elde olunarak kaçak kaybolan kadar kateter yerinde tutulur (Resim 6b). Süre uzarsa kateter yenisi ile değiştirilebilir.

Perkütan Kolesistostomi

Drenajı bozulmuş safra kesesi lümenine görüntüleme yöntemleri (öncelikle US) transhepatik veya transperitoneal yolla drenaj kateteri yerleştirilmesi işlemine perkütan kolesistostomi adı verilmektedir.

Perkütan kolesistektomi, genellikle akut kolesistit semptom ve bulguları olan (hidropik kese görünümü, safra çamuru ve/veya taş varlığı, kese etrafında sıvı vb.) ancak genel durum bozukluğu nedeniyle kolesistektomi açısından riskli hasta grubunda uygulanan bir tedavi yöntemidir [29-30].

İşlem Tekniği

İşlem lokal anestezi ve IV sedasyon eşliğinde steril şartlar altında gerçekleştirilir. Ultrasonografi eşliğinde safra kesesine girişte iki yol kullanılabilir; transparankimal veya transperitoneal. Transparankimal girişte karaciğer parankiminden geçilerek safra kesesine ulaşılır.

Bu girişte safra kesesinin karaciğere komşu yüzeyi kullanıldığı için safranin peritona sızma ve safra peritoniti riski azaltılmış olmaktadır. Ancak bu yöntemle girişte parankim geçişi sırasında vasküler hasara bağlı kanama riski nedeniyle dikkatli olunmalıdır. Ayrıca her hastada safra kesesinin yerleşimi bakımından transparankimal geçiş mümkün olmayabilir. Bu tip durumlarda direkt olarak peritondan geçilerek safra kesesine giriş yapılabilir. Bu buna transperitoneal giriş adı verilmektedir. Bu girişte aksesin kaybedilmesi durumunda safra peritoniti riski transparankimal girişle oranla daha yüksektir.

Safra kesesine giriş için seldinger veya trokar tekniği kullanılabilir. Seldinger tekniğinde PBD için kullanılan biliyer setler (21G iğne, 0.018 inch tel, 4F koaksiyel dilatör/kılıf) kullanılarak veya direkt olarak 18G Chiba iğnesi ile safra kesesi içerisine girilerek, lümene 0.035 inch amplatz gibi sert bir tel ilerletilir. Uygun trakt dilatasyonu sonrasında ve drenaj kateteri yerleştirilir. Kolesistostomi kateteri olarak genellikle 6-10F çaplı kilitli çok delikli standart drenaj kateterleri yeterlidir. Seldinger tekniği daha kontrollü ve daha güvenli bir teknik olmakla beraber, özellikle transperitoneal girişlerde trakt dilatasyonu sonrası bir miktar safranin peritona sızması riski bulunmaktadır. Eğer kese belirgin hidropik özellikte ve ciltten çok uzak değilse trokar tekniği perkütan kolesistostomi için kullanılabilir. Bu teknikte kateterin bir iğne üzerinde yüklü olarak ilerletilmesiyle tek girişte kese lümenine ulaştırılması mümkün olmaktadır.

Perkütan kolesistostomi sonrası komplikasyonlar %0-8 arasında bildirilmekte olup, kanama ve safra peritoniti karşımıza çıkabilecek majör komplikasyonlardır [29, 30]. Kateterin perkütan trakt olgunlaşmadan kese lümeninden çıkması safra peritoniti riskini arttırmaktadır. Bu nedenle perkütan kolesistostomide kilitli kateterler tercih edilmelidir. Ayrıca safra kaçağı şüphesinde antibiyotik başlanabilir.

Hasta Takibi

Kateterin en az 3 hafta kesede kalması ve bu süreden önce çıkmamasına dikkat edilme-

lidir. Takipte belli aralıklarla kolesistogramlar alınarak kese lümeni, sistik kanal ve koledok görüntülenmelidir. Özellikle kateterin çekilmesinden önce obstrüksiyon olup olmadığı mutlaka değerlendirilmeli ve kateter buna göre çekilmelidir.

Kaynaklar

- [1]. Lee MJ. Percutaneous genitourinary intervention. In: Kaufman JA, Lee MJ, editors. *Vascular and Interventional Radiology: The Requisites*. Philadelphia: Mosby; 2004.p.558-87.
- [2]. Lee W, Kim GC, Kim JY, Baik SK, Lee HJ, Kim HJ, et al. Ultrasound and fluoroscopy guided percutaneous transhepatic biliary drainage in patients with nondilated bile ducts. *Abdom Imaging* 2008; 33: 555-9. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Weber A, Gaa J, Rosca B, Born P, Neu B, Schmid RM, et al. Complications of percutaneous transhepatic biliary drainage in patients with dilated and nondilated intrahepatic bile ducts. *Eur J Radiol* 2009; 72: 412-7. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Winick AB, Waybill PN, Venbrux AC. Complications of percutaneous transhepatic biliary interventions. *Tech Vasc Interv Radiol* 2001; 4: 200-6. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Covey AM, Brown KT. Percutaneous transhepatic biliary drainage. *Tech Vasc Interv Radiol* 2008; 11: 14-20. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Kim ES, Lee BJ, Won JY, Choi JY, Lee DK. Percutaneous transhepatic biliary drainage may serve as a successful rescue procedure in failed cases of endoscopic therapy for a post-living donor liver transplantation biliary stricture. *Gastrointest Endosc* 2009; 69: 38-46. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Brown KT, Covey AM. Management of malignant biliary obstruction. *Tech Vasc Interv Radiol* 2008; 11:43-50. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Brountzos EN, Petropoulos E, Kelekis NL, Magoulas D, Alexopoulou E, Kagianni E, et al. Malignant biliary obstruction: management with percutaneous metallic stent placement. *Hepatogastroenterology* 1999; 46: 2764-71.
- [9]. Men S, Hekimoglu B, Kaderoglu H, Pinar A, Konkabayir I, Soyul SO, et al. Palliation of malignant obstructive jaundice. Use of self-expandable metal stents. *Acta Radiol* 1996; 37: 259-66. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Nakamura T, Hirai R, Kitagawa M, Takehira Y, Yamada M, Tamakoshi K, et al. Treatment of common bile duct obstruction by pancreatic cancer using various stents: single-center experience. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2002; 25: 373-80. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. van Delden OM, Laméris JS. Percutaneous drainage and stenting for palliation of malignant bile duct obstruction. *Eur Radiol* 2008; 18: 448-56. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Makino T, Fujitani K, Tsujinaka T, Hirao M, Kasuhiwazaki M, Nakamori S, et al. The role of percutaneous transhepatic biliary drainage in patients with obstructive jaundice caused by local recurrence of gastric cancer. *Hepatogastroenterology* 2008; 55: 54-7.
- [13]. Inal M, Akgül E, Aksungur E, Demiryürek H, Yağmur O. Percutaneous self-expandable uncovered metallic stents in malignant biliary obstruction. Complications, follow-up and reintervention in 154 patients. *Acta Radiol* 2003; 44: 139-46. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Tapping CR, Byass OR, Cast JE. Percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD) with or without stenting-complications, re-stent rate and a new risk stratification score. *Eur Radiol* 2011; 21: 1948-55. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Inal M, Akgül E, Aksungur E, Seydaoğlu G. Percutaneous placement of biliary metallic stents in patients with malignant hilar obstruction: unilobar versus bilobar drainage. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 1409-16. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Paik WH, Park YS, Hwang JH, Lee SH, Yoon CJ, Kang SG, et al. Palliative treatment with self-expandable metallic stents in patients with advanced type III or IV hilar cholangiocarcinoma: a percutaneous versus endoscopic approach. *Gastrointest Endosc* 2009; 69: 55-62. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Lorenz JM, Funaki B, Leef JA, Rosenblum JD, Van Ha T. Percutaneous transhepatic cholangiography and biliary drainage in pediatric liver transplant patients. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176: 761-5. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Venbrux AC, Osterman FA Jr. Percutaneous management of benign biliary strictures. *Tech Vasc Interv Radiol* 2001; 4: 141-6. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Aytekin C, Boyvat F, Harman A, Ozyer U, Sevmiş S, Haberal M. Percutaneous management of anastomotic bile leaks following liver transplantation. *Diagn Interv Radiol* 2007; 13: 101-4.
- [20]. Aytekin C, Boyvat F, Yılmaz U, Harman A, Haberal M. Use of the rendezvous technique in the treatment of biliary anastomotic disruption in a liver transplant recipient. *Liver Transpl* 2006; 12: 1423-6. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Cozzi G, Severini A, Civelli E, Milella M, Pulvirenti A, Salvetti M, et al. Percutaneous transhepatic biliary drainage in the management of postsurgical biliary leaks in patients with nondilated intrahepatic bile ducts. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006; 29: 380-8. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Pedicini V, Poretti D, Mauri G, Trimboli M, Brambilla G, Sconfienza LM, et al. Management of post-surgical biliary leakage with percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD) and occlusion balloon (OB) in patients without dilatation of the biliary tree: preliminary results. *Eur Radiol* 2010; 20: 1061-8. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Righi D, Franchello A, Ricchiuti A, Breatta AD, Versace K, Calvo A, et al. Safety and efficacy of the percutaneous treatment of bile leaks in hepatic

- cojejunostomy or split-liver transplantation without dilatation of the biliary tree. *Liver Transpl* 2008; 14: 611-5. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Aytekin C, Boyvat F, Harman A, Ozyer U, Karakayali H, Haberal M. Percutaneous therapy for anastomotic bile leak in liver-transplant patients with nondilated bile ducts. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007; 30: 761-4. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Kim HS, Lund GB, Venbrux AC. Advanced percutaneous transhepatic biliary access. *Tech Vasc Interv Radiol* 2001; 4: 153-71. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Kühn JP, Busemann A, Lerch MM, Heidecke CD, Hosten N, Puls R. Percutaneous biliary drainage in patients with nondilated intrahepatic bile ducts compared with patients with dilated intrahepatic bile ducts. *Am J Roentgenol* 2010; 195: 851-7. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Funaki B, Zaleski GX, Straus CA, Leef JA, Funaki AN, Lorenz J, et al. Percutaneous biliary drainage in patients with nondilated intrahepatic bile ducts. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 173: 1541-4. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Brountzos EN, Kelekis AD, Ptohis N, Kotsiomba I, Misiakos E, Perros G, et al. Microcatheter use for difficult percutaneous biliary procedures. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31: 989-92. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. vanSonnenberg E, D'Agostino HB, Casola G, Varney RR, Taggart SC, May SR. The benefits of percutaneous cholecystostomy for decompression of selected cases of obstructive jaundice. *Radiology* 1990; 176: 15-8. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Welschbillig-Meunier K, Pessaux P, Lebigot J, Lermite E, Aube Ch, Brehant O, et al. Percutaneous cholecystostomy for high-risk patients with acute cholecystitis. *Surg Endosc* 2005; 19: 1256-9. [\[CrossRef\]](#)

Perkütan Bilier Sistem Drenajları

Cüneyt Aytekin

Sayfa 217

Ultrasonografi, iğnenin safra yollarına girişi sırasında kullanılabilecek daha güvenli bir kılavuz görüntüleme yöntem olarak günümüzde giderek artan sıklıkta kullanılmaktadır.

Sayfa 217

Perkütan transhepatik kolanjiografi için teknik başarı oranı safra yollarının dilate olduğu olgularda %100'e yaklaşırken, bu oran safra yollarının yeterli genişlikte olmadığı safra kaçağı olan olgularda ya da postürel bozukluğu olan olgularda düşmektedir.

Sayfa 219

Cerrahi şansını kaybetmiş malign biliyer darlık ve tıkanıklılarda palyatif amaçlı ilk tedavi seçeneği metalik stentlemedir.

Sayfa 220

Ana safra kanalının distal tıkanıklıklarında safra yollarına tek bir girişim yeterli olurken proksimal hiler yerleşimli lezyonlarda (Klatskin tümörü, metastaz vb.) safra yollarına birden çok girişim gerekebilmektedir. Bu tip durumlarda girişim yapılacak safra yollarının anatomisinin, lezyonun Bismuth sınıflamasına göre evresinin bilinmesi perkütan yaklaşımın buna göre planlanması gerekir.

Sayfa 221

Darlık nedeniyle genişlemiş olan safra yollarına perkütan girişte genellikle sorun yaşanmaz. Ancak darlıkların tedavisi o kadar kolay olmamaktadır. Tekrarlayan dilatasyonlara rağmen altta yatan etyolojik faktöre bağlı olarak darlık yeniden oluşabilir. Tedavi genellikle yüksek basınçlı veya kesici balonlarla tekrarlayan dilatasyonlar şeklinde yapılır.

Sayfa 222

Perkütan kolesistektomi, genellikle akut kolesistit semptom ve bulguları olan (hidropik kese görünümü, safra çamuru ve/veya taş varlığı, kese etrafında sıvı vb.) ancak genel durum bozukluğu nedeniyle kolesistektomi açısından riskli hasta grubunda uygulanan bir tedavi yöntemidir.

Perkütan Bilier Sistem Drenajları

Cüneyt Aytekin

1. Aşağıdakilerden hangisi perkütan transhepatik kolanjiografi endikasyonu değildir?
 - a. Obstrüksiyonun varlığının, nedeninin ve seviyesinin tespiti
 - b. Safra kaçağı varlığının ve lokalizasyonunun araştırılması
 - c. Safra taşı varlığının araştırılması
 - d. Kolanjit etyolojisinin araştırılması
 - e. Akut kolesistit tanısının araştırılması
2. Teknik olarak safra yollarına perkütan tedavinin en zor olduğu biliyer hastalık hangisidir?
 - a. Malign safra darlığı
 - b. Benign striktüre bağlı darlık
 - c. Safra kaçağı
 - d. Taşa bağlı tıkanıklık
 - e. Akut kolesistit
3. Biliyer darlıkların tedavisi ile ilgili yanlış ifade hangisidir?
 - a. Biliyer darlıklarda öncelikle drenaj işlemi yapılmalı, altta yatan patoloji tespit edildikten sonra tedaviye geçilmelidir.
 - b. Benign darlıkta ilk tedavi seçeneği metalik stentlemedir.
 - c. Cerrahi şansı olmayan malign darlıklarda stentleme yapılabilir.
 - d. Benign darlıklarda tekrarlayan balon dilatasyonları yapılabilir.
 - e. Klatskin tümörlerinde sıklıkla birden çok giriş gerekebilmektedir.
4. Perkütan biliyer girişimlerde en çok kullanılan kılavuz görüntüleme yöntemleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
 - a. Ultrasonografi ve floroskopi
 - b. Bilgisayarlı tomografi ve floroskopi
 - c. Ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme
 - d. Bilgisayarlı tomografi ve ultrasonografi
 - e. Bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme
5. Aşağıdaki komplikasyonlardan hangisinin perkütan transparenkimal kolesistostomide daha az görülmesi beklenir?
 - a. Kanama
 - b. Peritonit
 - c. Kateter tıkanması
 - d. Kateter kırılması
 - e. Kateterde kopma

Perkütan Karaciğer Kist Hidatik Tedavisi

Suat Eren, Mecit Kantarcı

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Karaciğer Kist Hidatiğinde Tanı
- Medikal Tedavi
- Perkütan Tedavi (PT): Endikasyonlar, PT tipleri, PT'de Kullanılan Maddeler, Komplikasyon ve Komplikasyon Önlemi
- PT sonrası Takip
- Nüks Kist-Koleksiyon Yönetimi

Portal sistem ve hepatik arteriyel kanlanması olan karaciğer, hematojen yolla yayılan patolojilerin en çok tutulduğu solid organlardan biridir. Karaciğerdeki perkütan tedavi (PT) yapılan kistik lezyonlar semptomatik basit karaciğer kistleri ve paraziter kistlerdir.

Basit karaciğer kistleri, Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO) sınıflamasına göre Tip 0 kistler olup PT'ye oldukça iyi yanıt veren kist grubudur. Bu kistlerde ult-rasonda ekojenite göstermeyen ince bir duvar yapısı vardır. Semptomatik olanlar veya büyük ve rüptüre meyilli kistlerde perkütan tedavi yapılır. Küçük kistlerde iğne ile aspirasyon ve skleroz yeterliyken, büyük kistlerde kateter drenajı yapmak gerekir. Yalnızca kist içeriğinin boşaltılması tedavi için yeterli olmayıp, kist kavitesinin sklerozu yapılmazsa genellikle nüks görülür. Bu kistlerde aspirasyondan sonra %95-97 alkol ile skleroz oldukça etkilidir.

Paraziter karaciğer kistleri *Echinococcus granulosus* ve *Echinococcus alveolaris*'e bağlı oluşur. Alveolar ekinokok, lokal invazyon ve

uzak organ metastazları ile malign özellik gösteren paraziter kist formudur. Lezyonlar safra yolları veya vasküler invazyonlar ile karaciğer üzerinde destrüktif ve infiltratif etki göstererek karaciğer fonksiyon bozukluğu, biliyer obstrüksiyon veya abse oluşumlarına sebep olur. Bu hastalarda kitle rezeksiyonu veya çoğunlukla karaciğer (KC) transplantasyonu gerekir. PT'nin yeri hastanın optimal şartlarda cerrahi yapılmasını temin etmek için genellikle cerrahi yapılana kadar biliyer drenaj ve kistik-enfektif lezyonlarda kateter drenajı ile KC'nin rahatlatılmasıdır.

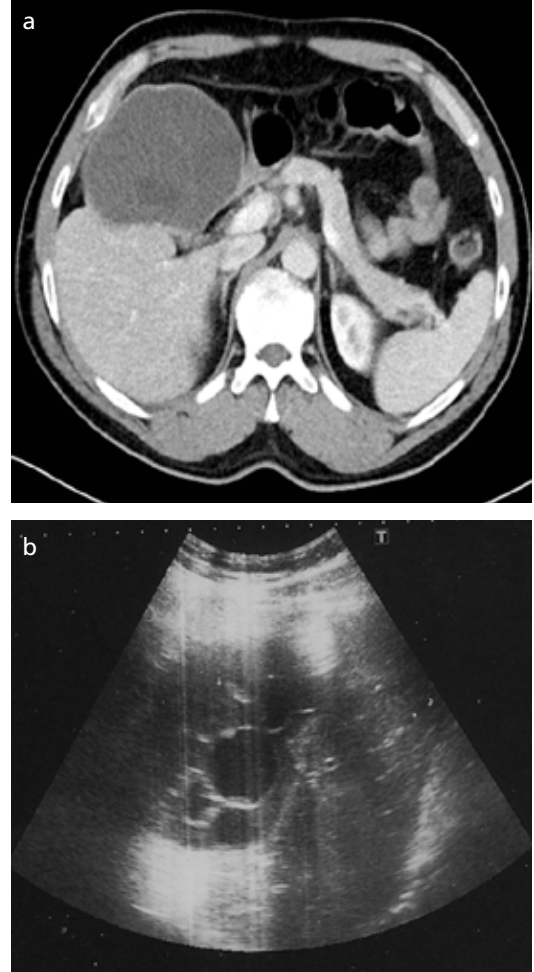
E. granulosus, köpek bağırsağında larva olarak ve doğada ise kist formlarında bulunan bir parazit olup, köpekler ana konakçı, insanlar ara konakçıdır. Parazitin insandaki siklusu, oral yolla alınan kistlerin bağırsakta açılması ile başlar ve daha sonra parazit larvaları portal sistem ile kan dolaşımına katılarak başta karaciğer olmak üzere hedef organlara yerleşir [1]. Diğer sık yerleşim bölgeleri akciğer, böbrek, dalak ve beyin olup bu lezyonlara genellikle

karaciğer lezyonları eşlik eder. Lezyonlar yıllarca asemptomatik kalabilir veya daha az sıklıkla büyük lezyonlarda kitle etkisine veya kist enfeksiyonu ve rüptürü gibi komplikasyonlara bağlı semptomatik olabilir.

Tanı: Pratikte ultrasonografi (US) karaciğer kist hidatik (KCKH) lezyonlarının değerlendirilmesi ve tiplendirilmesinde en sık kullanılan yöntemdir. Bilgisayarlı tomografi, kistin kalsifikasyonu ve enfeksiyonu ile birlikte periton ve akciğer gibi diğer organ kistlerini göstermede daha etkili olmakla birlikte kist içeriğini göstermede ve tiplendirmede yetersiz kalabilir (Resim 1) [2]. Uyumlu hastalarda manyetik rezonans görüntüleme ile kist içeriği daha iyi gösterilebilir ve radyasyon içermemesi sebebiyle özellikle perkütan tedavi sonrası takiplerde daha uygundur. Ayrıca, MRCP veya KC spesifik maddeler ile özel çekimlerde kistobiliyer fistüller non-invaziv değerlendirilebilir [3]. Ancak **KC kistlerinde PT kararı vermek ve kist tiplendirmesi ve tedavi şeklini belirlemek için kesitsel görüntüleme yöntemleri olsa bile işlem öncesi her hasta mutlaka US ile değerlendirilmelidir.**

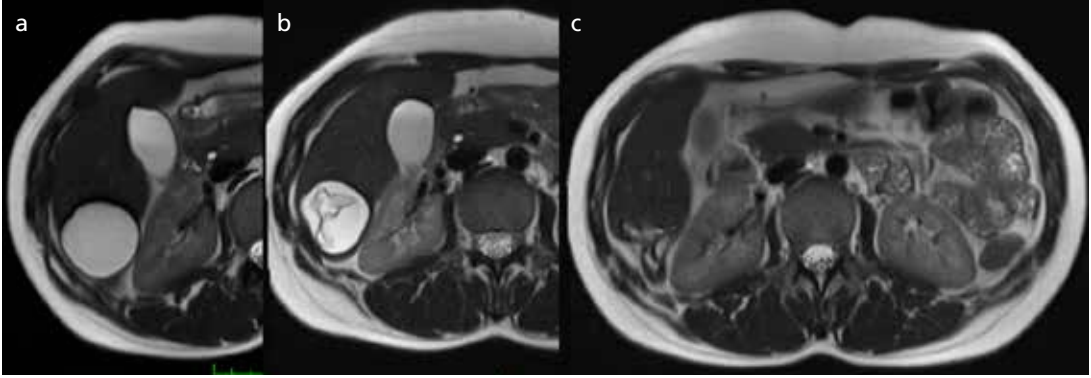
Kist tanısı ve canlılığını değerlendirmede kist serolojisi de kullanılır. Özellikle ELISA yöntemi ile IgG serolojisi daha duyarlı olmakla birlikte **kist serolojisi sonucuna göre tedavi kararı verilmemelidir. Gerçek ekinokok kisti olduğu halde seroloji negatif çıkabilir veya tam tersine tedavi edilen ve inaktif olan kistlerde bile serolojinin yıllarca pozitif olabileceği unutulmamalıdır (Resim 2). Serolojide anlamlı olan, görüntüleme yöntemleri ile KCKH düşünülen bir hastada serolojinin pozitif çıkması veya tedavi ile kademeli düşüş göstermesidir.**

Medikal Tedavi: Hidatik kistler, ister cerrahi ister PT ile tedavi edilsinler, işlem öncesi ve sonrası hastaya skolisid ilaç ve profilaktik antibiyotik ile medikal tedavi verilmelidir. Skolisid ilaç olarak en sık kullanılan Benziimidazol türevleri (Mebendazole Albendazole) glukozun parazit tarafından kullanımını ve ATP oluşumunu engelleyerek etki gösterirler [4]. Ülkemizde en sık kullanılan Albendazole sulfoxide 10 mg/kg/günlük total doz 2 veya



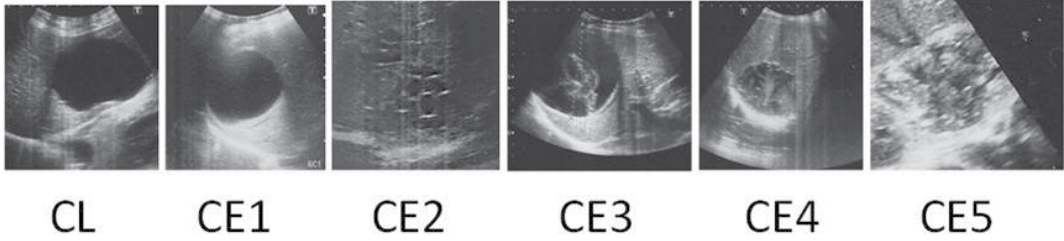
Resim 1. a, b. (a) BT'de komplike kistik natürdeki lezyonun, (b) US' de solid bileşeni olan Tip 3 kist olduğu izleniyor.

3 doza bölünerek ve 1-2 hafta aralıklarla 28 günlük sikluslarla verilir. Medikal tedavi, rekürrens ve komplikasyon riskini azaltmak için tedaviden 4-6 hafta önce başlanır ve kist cevabına göre genellikle 3-6 ay devam ettirilir. Eğer kiste tedaviye yeterli cevap alınmamışsa ve ilaca bağlı yan etkiler gelişmemişse, gerekirse perkütan tedavi tekrarı ile birlikte veya perkütan tedavisiz medikal tedavi 12 aya kadar uzatılabilir. Abdominal ağrı, bulantı-kusma, kaşıntı, alopesi, kızarıklık, baş ağrısı ve nadiren lökopeni, eozinofili, sarılık, transaminazlarda hafif yükselme benziimidazol türevi ilaçlara karşı gelişen yan etkiler olarak görülebilir. Bu durumda doz azaltımı veya siklus aralığını uzatmak faydalı olabilir. Özellikle kan tablosu

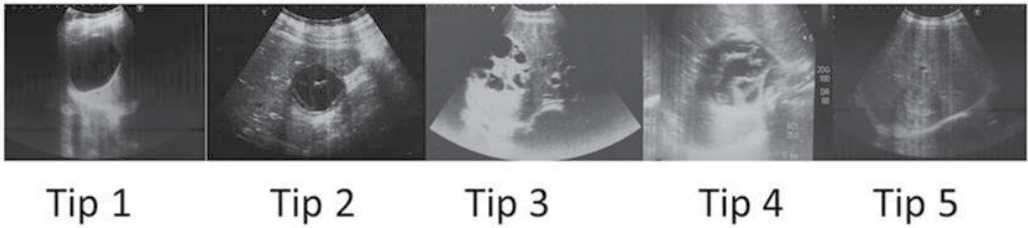


Resim 2. a-c. (a) Serolojisi negatif olan ve Tip 0 kistten serolojik olarak ayrılamayan Tip 1 kist, (b) 4 hafta Andazol tedavisi ile Tip 2 haline gelmiş, (c) PAIR sonrası 1. gün.

WHO-IWGE SINIFLAMASI



GHARBI SINIFLAMASI



Şekil 1. WHO-IWGE ve Gharbi sınıflaması.

ve KC enzimleri üzerindeki yan etkiler önemli olduğu için, medikal tedavi alan bütün hastalar işlem öncesi ve sonrasında hemogram ve biyokimyasal tetkikler ile takip edilmelidir.

Perkütan Tedavi: Gharbi ve WHO-IWGE sınıflamaları (Şekil 1), KCKH tiplendirmesi ve dolayısıyla perkütan tedavi kararı vermede kullanılan sınıflamadır [5-9]. Daha sık kulla-

nılan Gharbi sınıflamasında Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve sıvı içeriği olan Tip 4 kistler aktif kabul edilip tedavi edilir. Çünkü bu kistler zaman içinde boyut artışı veya travma ile rüptüre olabilir veya enfekte olabilirler. Kist rüptürü ile yayılım veya anafilaksi, biliyer sistem içine açılma ile biliyer obstrüksiyon-kolanjit gelişebilir. KCKH hastalığında perkütan tedavi endikasyonları Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1: PT Endikasyonları

- Tip 1, Tip 2, bazı Tip 3, sıvı içeriği olan bazı Tip 4 kistler
- Cerrahi veya PT sonrası nüks kist-kolleksiyon
- İnop-yaygın hastalık
- Enfekte Kist-Abse formasyonu
- Hamilelik
- Cerrahi reddeden hastalar
- Cerrahi tedaviyi veya genel anesteziyi tolere edemeyecek düşkün veya yaşlı hastalar

İşlem öncesi akciğer grafisi, US ve kesitsel görüntüleme yöntemleri ile radyolojik değerlendirme ve diğer girişimsel işlemlerde olduğu gibi kanama zamanı, PT, PTT, trombosit sayısı vb. gibi hematolojik değerlendirme yapılmalıdır. Ayrıca hastalar profilaktik Albendazol ve antibiyotik almış olmalıdır.

KCKH’de PT’nin amacı, kistin sıvı içeriğinin boşaltılması (aspirasyon), parazitin öldürülmesi (skolisid), kist kavitesinin kapatılması (skleroz), enfekte veya Tip 3 kistlerde germinatif membran ve kız veziküllerin çıkarılmasıdır (PEVAC, MoCaT).

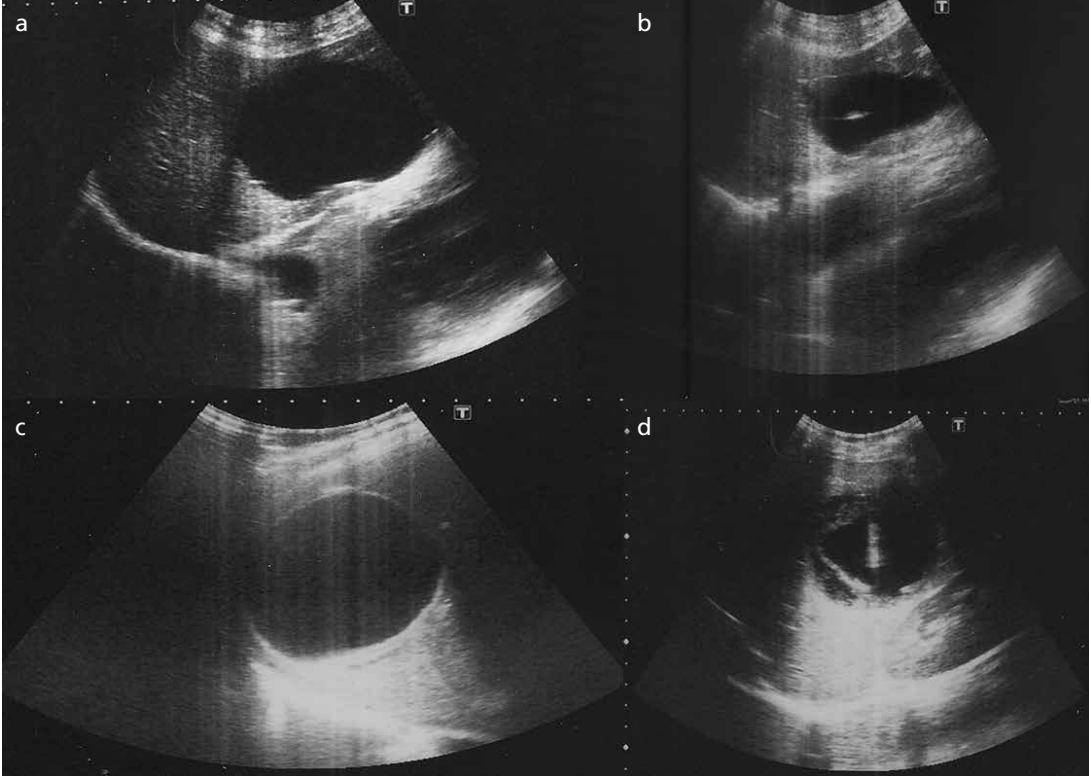
PT işlemi en sık US eşliğinde yapılır. US ile lezyonun yeri, lezyonun iç yapısı (membran, solid bileşen), lezyona giriş yeri ve açısı, kullanılacak karaciğer parankimi, giriş trasesindeki vasküler-biliyer yapılar dinamik olarak değerlendirilir. İşlem sırasında floroskopi ile kistografi çekilerek kistobiliyer fistüle bakılır. Ayrıca komplike-kalın duvarlı kistlerde Seldinger tekniği ile kateter yerleştirilirken katlanma veya kaviteden çıkma riski yüzünden kılavuz telin veya kateterin ilerlemesini floroskopik olarak görmek gerekir. Kist içeriği parazitolojik inceleme ve kültür için steril ve kapalı ortama alınmalıdır. PT işlemi uygun hastalarda lokal anestezi altında veya sedasyon ile yapılabilir.

PT Tipleri: PAIR (aşağıda açıklanmıştır), kateter ile drenaj tedavisi veya modifiye kateter tedavileri şeklinde yapılır. Pratikte genellikle kistin çapı 5-6 cm’den küçükse PAIR, kistin çapı 5-6 cm’den büyükse kateter ile tedavi ve

komplike-enfekte kistlerde (Tip 3 ve bazı 4) modifiye kateter teknikleri kullanılır. Özellikle çocuklarda ve periferik yerleşimli Tip 1 kistlerde PAIR için üst sınır 8 cm’ye kadar çıkılabilir.

PAIR: Puncture (kiste giriş) Aspiration (içeriğin boşaltılması), Injection (skolisid-sklerozan madde verilmesi), Reaspiration (kist içeriğinin tamamen boşaltılması) PAIR işlemindeki basamaklardır [10]. Kist içeriğinin aspirasyonu sırasında iğnenin kist içinden çıkmaması için genellikle bir miktar sıvı bırakılır ve sonra skolisid-sklerozan madde verilir. Yaklaşık 10-15 dk bekledikten sonra reaspirasyon yapılır. Özellikle 20 G gibi ince iğne kullanıldığında, iğnenin kistten çıkması veya karşı duvarı perfor etmesi riski olduğu için kist aspirasyonu, skolisid verilmesi ve reaspirasyon işlemleri mutlaka US eşliğinde kontrollü yapılmalıdır. Bazan basit KC kisti ile Tip 1 kisti ayırmak radyolojik ve serolojik olarak zor olabilir. Bu durumda en güvenilir bulgu kist aspirasyonu sırasında germinatif membran ayrılmasının görülmesidir (Resim 3).

Kateterle Tedavi: Büyük ve safra sızıntısı veya enfeksiyon şüphesi olan komplike kistlerde 8-14 F Pig-tail uçlu ve kilitli kateterler kullanılır. Özellikle komplike kistlerde veya operasyon sonrası koleksiyonlarda 4-5 cm gibi küçük kistlere de mümkünse kateter drenajı yapılmalıdır. Daha emniyetli olduğu için Seldinger tekniği kullanılmalı ve allerji-anafilaksi riski yüzünden, gerekmedikçe kateter öncesi dilatasyon yapılmamalıdır. Kateter takıldıktan sonra serbest drenaja bırakılır ve aralıklı kateter ve kavite irrigasyonu yapılır. Kateter tıkanırsa revizyon veya kateter değişimi yapılır. Drenaj kesilse bile özellikle santral yerleşimli ve büyük kistlerde sonradan kistobiliyer fistül açılma riski yüzünden kateter en az 1 hafta tutulmalıdır. Takipte 24 saatlik drenaj 10 cc’nin altına düşerse kavitografi çekilir ve fistül yoksa skleroz yapılarak kateter çekilir. Eğer drenaj azalmamış veya safralı gelmeye başlamışsa, kistobiliyer fistül-papiller darlık için kistografi çekilir ve ERCP ile birlikte papillotomi ve gerekirse plastik stent takılır. Günlük drenaj 10



Resim 3. a-d. (a) İnce duvarlı Tip 0 kistin, (b) aspirasyonla membran ayrılması göstermemesine karşı, (c) Tip 1 kiste, aspirasyon sırasında germinatif membranda ayrılma izlenmekte (d)

cc'nin altına düşene kadar beklenir ve kistografi ile skleroz yapılarak kateter çekilir. Ancak drenaj azalmazsa, plastik stentin 3 aydan sonra tıkanabileceği unutulmamalı ve stent çekilmeli veya değiştirilmelidir. Büyük fistüller ilk çekilen kavitografide görülebilir ancak birçoğu ince safra sızıntısı şeklinde olduğu için görülmez. Yine fistüllerin çoğu başlangıçta yoktur, kateter tedavisi sırasında kist poşu içine gelişir [11].

Modifiye Kateterizasyon Tedavisi: Kist içeriğini tamamen boşaltmak için daha kalın kateterler (10-14 F) kullanılarak yapılır. İçerik boşaltıldıktan sonra yine kistografi ve günlük irrigasyon yapılır. Diğer işlem basamakları standart kateter tedavisiyle aynıdır [12, 13].

PT için Kullanılan Maddeler

Kist içi kullanılabilen skolisid maddeler etanol, %20-30 hipertonic salin, formaldehid, %0,5 cetrimide, %0,5 gümüş nitrat ve hidrojen peroksit solüsyonlarıdır. Kalan kavitenin bü-

yük hacimli olması, sonradan kistobiliyer fistül açılması, sıvı koleksiyonu ve enfeksiyon gelişme riski taşır. Bu yüzden kist kavitesinin hacmini azaltmak veya yok etmek amacıyla kavite sklerozu da yapılmalıdır. Bu amaçla intrakistik sklerozan madde olarak etanol, bleomisin, tetrasiklin, doksisisiklin, glukoz, formalin, fenol, povidon ve pantopak kullanılabilir.

Etanol (%95-97) skolisid ve sklerozan etki için kullanılır. Ayrıca hipertonic solüsyonların etkileyemediği kız vezikülleri tahrip etme özelliği vardır. Ancak etanolün toksik madde olduğu unutulmamalıdır. Bu yüzden kist kavitesinin damarlar, biliyer sistem, renal toplayıcı sistem ve periton ile ilişkisi değerlendirilmelidir. PAIR yaparken genellikle kist hacminin %30-50' si kadar verilir ve 10-20 dk kadar bekledikten sonra reaspire edilir.

PT için sıkıntılı vakalar ve karşılaşılan zorluklar;

- Şiddetli yan etkilere bağlı medikal tedavi verilememesi: Nüks ihtimali.



Resim 4. Açık cerrahi sonrası multiodak nüks kistler.

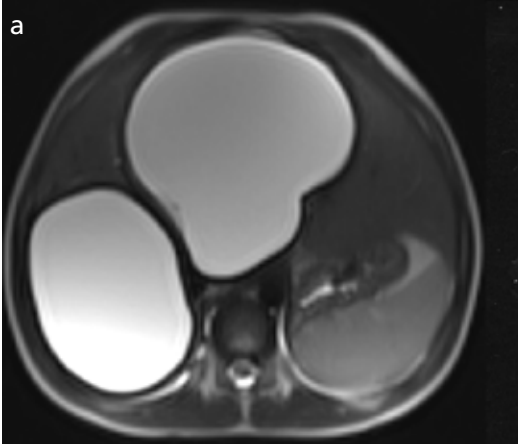
- Bazı Tip 4 vakaları: Yoğun içerik ve membranlara bağlı kistin boşaltılması daha zor olabilir veya drenaj kateteri daha uzun süre kalabilir-tıkanabilir.
- Bazı Tip 3 vakaları: Özellikle solid bileşeni fazla olan vakalarda nüks ihtimali daha fazla, mümkünse kateter drenajı gerekir, çoğu kez kist içi kız veziküllere birden fazla müdahale gerekir; çoğu vakada açık cerrahi daha uygundur.
- Cerrahi sonrası nüks kistler: Bozulmuş anatomi veya ekilim tarzında multiodak olması tedaviyi zorlaştırabilir (Resim 4).
- Tedavi sonrası gelişen koleksiyonlar: Kist duvar yapısı bozulmuş veya granülasyon dokusu gelişmiştir. Kavite sklerozu daha zordur ve nüks gelişebilir.
- Kistobiliyer fistüllü vakalar: Tedavi daha uzun sürebilir, tedavi sürecinde dirençli enfeksiyon gelişebilir. Papillotomi ve stentleme gerekebilir.
- Hamilelik: Medikal tedavi alamadığı için PT normalden daha risklidir ve nüks görülebilir.
- Subkapsüler-subkostal-egzofitik kistler, multiple kistler: Uygun trase ve yeterli KC parankimi olmayabilir. Egzofitik kistlerde kavite sklerozu daha zordur.

PT Komplikasyon: Enfeksiyon, kanama, pnömotoraks, peritoneal yayılma olabilir. Minör allerjik reaksiyon (%5) olarak kaşıntı, ürtiker, hipotansiyon, ateş (38,5) görülebilir. En ciddi ve korkulan komplikasyon anafilaksidir (%0,5-1) [14].

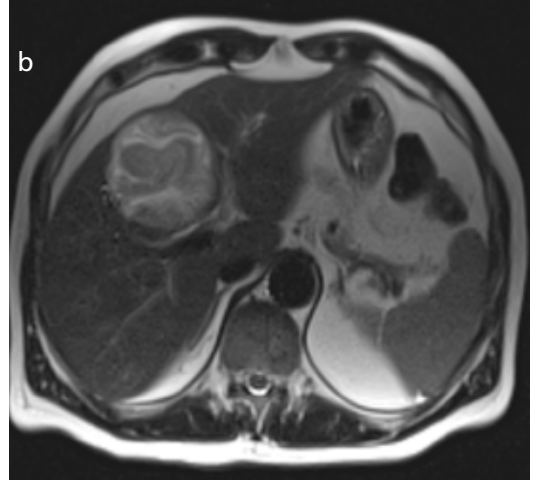
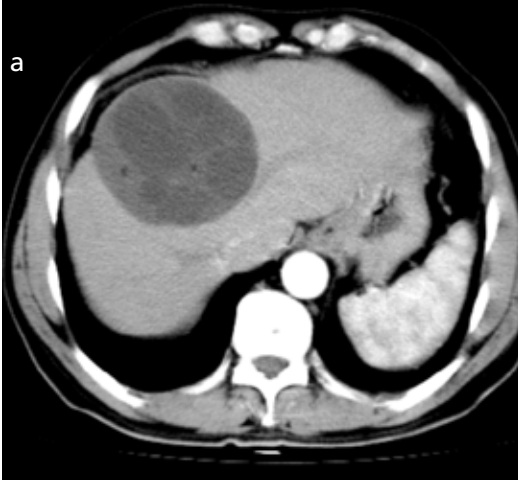
Komplikasyon için önlem: Öncelikle iğne trasesindeki vasküler yapılar ve interkostal yaklaşımda kistin önünde veya kist boşalınca arka duvarda araya girebilecek akciğer dokusu iyi değerlendirilmelidir. Özellikle egzofitik kistlerde kist içine direkt girilmemeli ve arada mutlaka 1-2 cm'lik sağlam KC dokusu bırakılmalıdır. Kateter tedavisinde dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri de ekilmeyi önlemek için iğne ile kist içine girildikten sonra bir miktar kist sıvısı boşaltılarak kist içi basıncın düşürülmesidir. Ayrıca allerjik reaksiyonlar veya skoleks ekilmesi riski için işlem öncesinde hasta profilaktik skolisid ilaç ve antibiyotik almış olmalı ve işlem sırasında intravenöz antihistaminik, yüksek risklilerde kortizon verilmelidir. Yine allerjik reaksiyonlar için işlem sırasında kortizon ve adrenalin gibi ilaçlar hazır bulundurulmalıdır.

Takip: İşlem sonrasında hastalar 1, 3, 6, 9 ve 12. aylarda radyolojik, klinik, serolojik ve biyokimyasal olarak kontrol edilmelidir. Tedavi sonrası radyolojik takip US ile ve gerekirse kesitsel görüntüleme yöntemleri ile yapılır. İyileşme kriterleri olarak, kist boyutunda küçülme veya kaybolma, kist içeriğinde ekojenite değişikliği, Tip 4 veya Tip 5 kiste dönüşüm ve kist duvarında kalınlık artışı ve kalsifikasyon oluşumuna bakılır (Resim 5, 6).

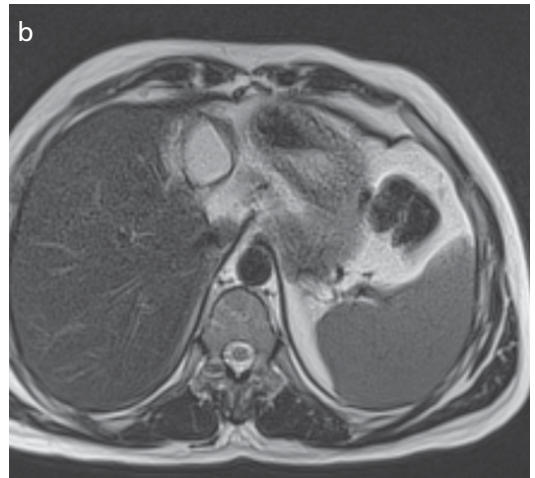
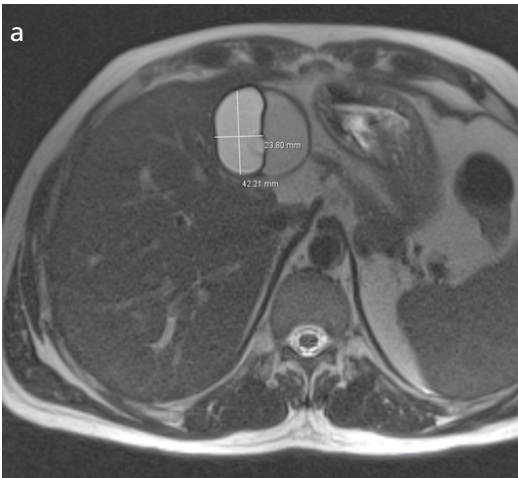
Kistin gerçek rekürrensi: PT tedavi sırasında genellikle yetersiz miktarda skolisid madde verilmesi, kateter drenajı gereken büyük kiste sadece PAIR uygulaması ve hastanın oral skolisid ilaç almaması veya düzensiz kullanması sonucudur. Cerrahi sonrası rekürrens, gerçek rekürrens veya çoğunlukla canlılık olmadan safra kaçağına bağlı gelişir. 7,5 cm üstü kistlerde cerrahi sonrası safra birikimi riski fazladır ve 10 cm üstü kistlerde yüksek cerrahi morbidite vardır (%26,6) [15, 16]. Cerrahi sırasında ana safra kanallarının açılması ve konvansiyonel cerrahi kullanımı rekürrens oranını artırır (%25) [16]. Gerçek kist nüksü çoğunlukla ekilim tarzındadır ve kist poşu veya omentoplasti yanında görülür (Resim 7). Birçoğu multifokaldır ve bu durum tedaviyi



Resim 5. a, b. (a) Tip 1 aktif kistleri olan 12 yaşındaki hastada, (b) kateter drenajı ve PAIR sonrası Tip 4 ve Tip 5 kistlere dönüşüm.



Resim 6. a, b. (a) Cerrahi tedaviyi kabul etmeyen Tip 3 kisti olan hastada, (b) PT sonrası Tip 4 kist görünümü.



Resim 7. a, b. (a) Açık cerrahi sonrası omentoplasti yanında gelişen nüks kistin, (b) PT sonrası skleroze olduğu görülüyor.

güçleştirir. Bu hastalarda ameliyat sonrası yapışıklıklar-anatomik bozukluk geliştiği için ve 2. ve 3. cerrahi yüksek morbidite ve mortalite oranına sahip olduğu için PT birinci planda düşünülmelidir.

Kavitede Yeniden Sıvı Toplanması (%0-4,5): Aynı kavitede ve tedaviden aylar/yıllar sonra görülebilir ve çoğunlukla yetersiz kavite sklerozu ve safra sızıntısına bağlıdır. Bu durumda KC spesifik kontrast maddeler kullanılarak MRCP veya ERCP ile kistobiliyer fistül araştırılır. Eğer fistül yoksa ikinci perkütan işlem yapılabilir. Bu kistlerde kist içeriği boşaltılsa bile nüks ihtimali fazla olduğu için PAIR genellikle yetersiz kalır. Bu yüzden bu kistlerde, kist boyutuna bakmaksızın mümkünse emniyetli drenaj için kateterle tedavi edilmelidir.

Kaynaklar

- [1]. Scherer K, Gupta N, Caine WP, Panda M. Differential diagnosis and management of a recurrent hepatic cyst: a case report and review of literature. *J Gen Intern Med* 2009; 24: 1161-5. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Halefoglu AM, Oz A. Primary undifferentiated embryonal sarcoma of the liver misdiagnosed as hydatid cyst in a child: a case report and review of the literature. *JBR-BTR* 2014; 97: 248-50. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Kantarcı M, Pirimoglu B, Ogul H, Bayraktutan U, Eren S, Aydinli B, et al. Can biliary-cyst communication be predicted by Gd-EOB-DTPA-enhanced MR cholangiography before treatment for hepatic hydatid disease? *Clin Radiol* 2014; 69: 52-8. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Nazligul Y, Kucukazman M, Akbulut S. Role of chemotherapeutic agents in the management of cystic echinococcosis. *Int Surg* 2015; 100: 112-4. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Dziri C, Haouet K, Fingerhut A, Zaouche A. Management of cystic echinococcosis complications and dissemination: where is the evidence? *World J Surg* 2009; 33: 1266-73. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Gharbi HA, Hassine W, Brauner M, Dupuch K. Ultrasound examination of the hydatid liver. *Radiology* 1981; 139: 459-63. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. World Health Organization (WHO). Puncture aspiration injection reaspiration—an option for the treatment of cystic echinococcosis. WHO-Informal Working Group on Echinococcosis (WHO-IWGE), WHO/CDS/CSR/APH/ 2001.6
- [8]. Kern P. Echinococcus granulosus infection: clinical presentation, medical treatment and outcome. *Lancet* 2003; 361: 413-20. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Wang Y, Zhang X, Bartholomot B, Liu B, Luo J, Li T, et al. Classification, follow-up and recurrence of hepatic cystic echinococcosis using ultrasound images. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2003; 97: 203-11. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Ben Amor N, Gargouri M, Gharbi HA, Golvan YJ, Ayachi K, Khoukhou H. Trial therapy of inoperable abdominal hydatid cysts by puncture. *Ann Parasitol Hum Comp* 1986; 61: 689-92.
- [11]. Kilic M, Yoldas O, Koc M, Keskek M, Karakose N, Ertan T, et al. Can biliary-cyst communication be predicted before surgery for hepatic hydatid disease: does size matter? *Am J Surg* 2008; 196: 732-5. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Schipper HG, Laméris JS, van Delden OM, Rauws EA, Kager PA. Percutaneous evacuation (PEVAC) of multivesicular echinococcal cysts with or without cystobiliary fistulas which contain non-drainable material: first results of a modified PAIR method. *Gut* 2002; 50: 718-23. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Akhan O, Gumus B, Akinci D, Karcaaltincaba M, Ozmen M. Diagnosis and percutaneous treatment of soft-tissue hydatid cysts. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007; 30: 419-25. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Smego RA Jr, Sebanego P. Treatment options for hepatic cystic echinococcosis. *Int J Infect Dis* 2005; 9: 69-76. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Baraket O, Moussa M, Ayed K, Kort B, Bouchoucha S. Predictive factors of morbidity after surgical treatment of hydatid cyst of the liver. *Arab J Gastroenterol* 2014; 15: 119-22. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Yorganci K, Sayek I. Surgical treatment of hydatid cysts of the liver in the era of percutaneous treatment. *Am J Surg* 2002; 184: 63-9. [\[CrossRef\]](#)

Perkütan Karaciğer Kist Hidatik Tedavisi

Suat Eren, Mecit Kantarcı

Sayfa 228

KC kistlerinde PT kararı vermek ve kist tiplendirmesi ve tedavi şeklini belirlemek için kesitsel görüntüleme yöntemleri olsa bile işlem öncesi her hasta mutlaka US ile değerlendirilmelidir.

Sayfa 228

Kist serolojisi sonucuna göre tedavi kararı verilmemelidir. Gerçek ekinokok kisti olduğu halde seroloji negatif çıkabilir veya tam tersine tedavi edilen ve inaktif olan kistlerde bile serolojinin yıllarca pozitif olabileceği unutulmamalıdır. Serolojide anlamlı olan, görüntüleme yöntemleri ile KCKH düşünülen bir hastada serolojinin pozitif çıkması veya tedavi ile kademeli düşüş göstermesidir.

Sayfa 230

KCKH’de PT’nin amacı, kistin sıvı içeriğinin boşaltılması (aspirasyon), parazitin öldürülmesi (skolisid), kist kavitesinin kapatılması (skleroz), enfekte veya Tip 3 kistlerde germinatif membran ve kız veziküllerin çıkarılmasıdır (PEVAC, MoCaT).

Sayfa 232

Komplikasyon için önlem: Öncelikle iğne trasesindeki vasküler yapılar ve interkostal yaklaşımda kistin önünde veya kist boşalınca arka duvarda araya girebilecek akciğer dokusu iyi değerlendirilmelidir. Özellikle egzofitik kistlerde kist içine direkt girilmemeli ve arada mutlaka 1-2 cm’lik sağlam KC dokusu bırakılmalıdır. Kateter tedavisinde dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri de ekilmeyi önlemek için iğne ile kist içine girildikten sonra bir miktar kist sıvısı boşaltılarak kist içi basıncın düşürülmesidir. Ayrıca alerjik reaksiyonlar veya skoleks ekilmesi riski için işlem öncesinde hasta profilaktik skolisid ilaç ve antibiyotik almış olmalı ve işlem sırasında IV antihistaminik, yüksek risklilerde kortizon verilmelidir.

Sayfa 232

Kistin gerçek rekürrensi: PT tedavi sırasında genellikle yetersiz miktarda skolisid madde verilmesi, kateter drenajı gereken büyük kiste sadece PAIR uygulaması ve hastanın oral skolisid ilaç almaması veya düzensiz kullanması sonucudur.

Perkütan Karaciğer Kist Hidatik Tedavisi

Suat Eren, Mecit Kantarcı

1. PT sonrası iyileşme kriterleri değildir?
 - a. Kist boyutunda küçülme veya kaybolma
 - b. PT sonrası komplike-ekojen kist içeriği görünümü
 - c. Tip 4 veya Tip 5 kiste dönüşüm
 - d. Kist duvarında kalınlık artışı ve kalsifikasyon oluşumu
2. Tedavi sonrası gerçek kist nüksü için doğru değildir?
 - a. PT tedavi sırasında yetersiz miktarda skolisid madde verilmesi veya yeterince bekletilmeden reaspirasyon yapılması.
 - b. Kateter drenajı gereken büyük kiste sadece PAIR uygulaması.
 - c. Tedavi sonrası hastanın oral skolisid ilaç almaması veya düzensiz kullanması.
 - d. Tedavi sonrası hastanın oral antibiyotik almaması.
3. PT sonrası kavitede yeniden sıvı toplanması durumu için doğru değildir?
 - a. Kist kavitesinde çoğunlukla yetersiz kavite skleroza sonucudur.
 - b. Çoğunlukla safra sızıntısına bağlıdır.
 - c. Bu durumda MRCP veya ERCP ile kistobiliyer fistül araştırılır.
 - d. Eğer fistül yoksa tercihen PAIR ile ikinci perkütan işlem yapılabilir.
4. PT Komplikasyonları önlemek için mutlaka gerekli değildir?
 - a. Her hasta genel anestezi altında alınmalıdır.
 - b. Hasta profilaktik skolisid ilaç ve antibiyotik almış olmalıdır.
 - c. Kist içine direkt girilmemeli ve arada mutlaka 1-2 cm' lik sağlam KC dokusu bırakılmalıdır.
 - d. Kateter drenajı yapılacak kistlerde ekilmeyi önlemek için bir miktar kist sıvısı boşaltılarak kist içi basınç düşürülmelidir.
5. KCKH için hangi durumda PT yapılmaz?
 - a. Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve sıvı içeriği olan Tip 4 kistler
 - b. Hamilelik
 - c. Açık cerrahi sonrası nüks kistler
 - d. Hiçbiri

Üriner Sistem Drenajları

Halil Bozkaya, İsmail Oran

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Üriner Sistem Drenajlarında İşlem Hazırlığı
- Perkütan Nefrostomi Endikasyon ve Komplikasyonları, Nasıl Yapılır
- Renal Kist Tedavisi
- Perkütan Suprapubik Sistostomi Neden Yapılır, Nasıl Yapılır
- Perkütan Antegrad Yolla Üretere Stent Yerleştirilmesi

Giriş

Günümüz tıp pratiğinde perkütan üroradyolojik girişimler içinde en sık yapılan işlemler üriner sistem drenajlarıdır. Üriner sistem drenajları başta perkütan nefrostomi olmak üzere, renal kist drenajları, perkütan antegrad yolla üreteral stent yerleştirilmesi ve perkütan suprapubik sistostomi içerir. Drenaj işlemleri nativ ya da transplante böbreğe yapılabilir.

Üriner sistem drenajlarında kullanılan görüntüleme modaliteleri ultrasonografi (US), floroskopi ve bilgisayarlı tomografi (BT)'dir. Ultrasonografi pratik kullanımı, gerçek zamanlı görüntüleme özelliği ve radyasyon içermemesi nedeniyle en sık tercih edilen modalitedir [1-3]. En önemli dezavantajı barsak gazlarının süperpozisyonu ve hastanın vücut yapısının (morbid obezite, skolyoz vb.) böbreklerin görüntülenmesini güçleştirmesidir. Floroskopik görüntülemenin avantajı böbrek toplayıcı sistemine opak madde verilerek renal kalikslerden mesaneyeye kadar tüm toplayıcı sistemin görün-

tülenebilmesi ve gerçek zamanlı görüntüleme özelliğidir [1, 2]. Dezavantajı solid organların görüntülenememesi, ön-arka oryantasyon güçlüğü ve radyasyon içermesidir. İntravenöz (İV) kontrast maddeye allerjinin olması kontrast maddenin böbrek toplayıcı sisteminde kullanılamayacağı anlamına gelmez. Anaflaksi öyküsü olmayan olgularda toplayıcı sistem görüntülenmesi için kontrast madde güvenli bir şekilde kullanılabilir [3]. BT ürolojik sistemin tüm komponentlerini en iyi görüntüleyen yöntemdir. Avantajı yüksek doku rezolüsyonu, dezavantajı radyasyon içermesi ve pahalı olmasıdır [1-3].

Üriner Sistem Drenajlarında İşlem Hazırlığı

İşlem öncesi planlama diğer tüm girişimsel radyolojik işlemlerde olduğu gibi ürolojik girişimlerde de esastır. **Girişim için hangi modalitenin kullanılacağı, hastaya hangi pozisyonda işlem yapılacağı ve işlem için gereken malzemeler önceden belirlenmelidir.** Drenaj işlem-

lerinde lokal anestezi genellikle yeterlidir. Ancak sedoanaljezi gerekliliği varsa (çocuk olgular, ağrılı üreterik dilatasyon vb.) anestezi hazırlığı da yapılmalıdır. Cilt giriş bölgesi asepti kurallarına uygun temizlenmeli ve steril örtü ile örtülmelidir. İşlem öncesi profilaktik antibiyoterapi yapılmalıdır.

Perkütan Nefrostomi

Perkütan nefrostomi (PN) ciltten girilerek karın arka yan duvarından böbrek pelvisine idrar drenajı için kateter yerleştirilmesidir. **Perkütan nefrostomi endikasyonları; üriner sistem obstrüksiyonuna bağlı idrar retansiyonunu gidermek, üriner kaçaklarda idrar akışını durdurmak ve zor ulaşımı olan böbreklerde perkütan nefrolitotripsi öncesi istenen kalisiyel sisteme girişi sağlamaktır. PN'nin tek mutlak kontrendikasyonu düzeltilemeyen koagülopatidir [4].**

İşlem US, floroskopi ya da BT kılavuzluğunda yapılabilir. Toplayıcı sistemi ileri derece dilate böbreklerde sadece US yeterlidir. Yeterli dilatasyonun olmadığı durumlarda US ile birlikte floroskopi kılavuzluğunun kullanılması işlem başarısını ve güvenliğini artırır.

Avasküler planda toplayıcı sisteme giriş için hasta 30 derece oblik pron pozisyonunda yatırılır. İdeal giriş büyük bir kalikse olabildiğince az parankim geçerek girmektir. Posterolateral transparankimal yol kullanıldığında Brödel hattı denilen avasküler alandan geçileceğinden büyük kan damarlarının yaralanmasından kaçınılmış olur [5].

Yeterli dilatasyon varsa US kılavuzluğunda 18 G madrenli Chiba iğnesiyle toplayıcı sisteme girilir. Hafif aspirasyonla idrarın geliş kontrol edildikten sonra aspire edilen miktar kadar kontrast madde enjekte edilerek pelvikalisiyel sistem görüntülenir. Eğer ilk yapılan ponksiyon uygun değilse, opasifiye olmuş uygun kalikse floroskopi kılavuzluğunda ikinci bir girişim yapılabilir. İğneyle giriş yapıldıktan sonra flopsi kısa yumuşak, gövdesi sert kılavuz tel toplayıcı sistem içine gönderilir. Bu tel üzerinden dilatatör yardımıyla traktüs kademele olarak dilate edilir. En sonunda nefrostomi kateteri pelvis içine yerleştirilir (Resim 1, 2). Kateter sütür ile cilde bağlanır. Toplayıcı sis-

temin yeterince dilate olmadığı durumlarda İV kontrast madde enjeksiyonuyla toplayıcı sistemin vizüalize olması beklenir. Opasifiye toplayıcı sisteme floroskopi kılavuzluğunda Chiba iğnesi ile ponksiyon yapılır. Dilate toplayıcı sistemi olmayan böbrek girişimlerinde daha az travmatik daha ince (21-23 G) iğne ve kılavuz tel içeren koaksiyel mikrogirir setleri tercih edilmelidir. Dilate sistemlerde işlemin teknik başarı oranı %100'dür. Dilate olmayan sistemlerde bu oran %80'e düşer [4-6].

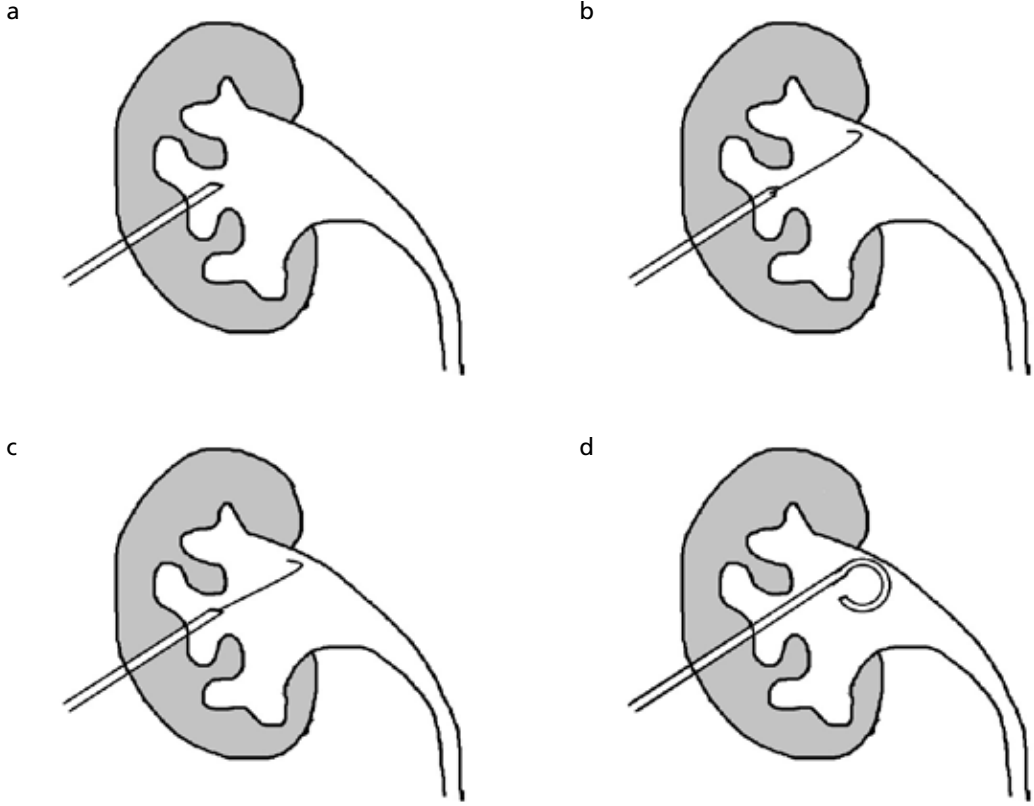
Nefrostomi kateteri yerleştirildikten sonra kateterden gelen idrar miktarı ve idrarın rengi düzenli takip edilmeli idrar miktarı azalırsa kateterin pozisyonu kontrol edilmelidir. Uzun süreli kateterizasyon gereken olgularda kateter periyodik olarak 2-3 ayda bir değiştirilmelidir.

Nefrostomi tüpü için çeşitli kateterler kullanılır. En sık kullanılan polietilen malzemeden yapılan pigtail ve maloket uç yapıları kateterlerdir. Nefrostomi kateterleri 8 ile 10F arasında değişen kalınlıktadır. Migrasyonu ve kendiliğinden çıkmasını önlemek için kilitlenebilir pigtail uçlu nefrostomi kateterleri tercih edilmektedir. Diğer yaygın kullanılan nefrostomi kateterleri malekot uçlu kateterlerdir. Malekot uç yapısı kateterin renal pelvis içinde sabit kalmasını sağlar (Resim 3, 4).

Komplikasyonlar; kanama, sepsis, komşu organ yaralanması (pnömotoraks, barsak perforasyonu) gibi majör komplikasyonlar %4'den az görülür [2, 5]. **Kateterden hematürik idrar geliş çoğu olguda görülür ve birkaç günde kendiliğinden geriler. Persistan ve masif hematüride vasküler yaralanma düşünülmelidir.** Bu durumda renal anjiyografi yapılmalı, varsa psödoanevrizma veya arteriovenöz fistül endovasküler yolla embolize edilmelidir.

Renal Kist Drenajları

Renal kistler yaşlı popülasyonda sık görülen lezyonlardır. Çoğu asemptomatiktir ve tedavi gerektirmez. **Basit renal kistler (Bosniak kategori 1) nadiren ağrı, hematüri, toplayıcı sistem kompresyonu, hipertansiyon gibi semptomlara neden olabilir [7]. Semptomatik renal kistler perkütan drenaj ve skleroterapiyle tedavi edilebilir.** İnce iğneyle basit as-



Resim 1. a-d. Perkütan nefrostomi işleminin şematik gösterimi. İğneyle dilate toplayıcı sisteme giriş (a), kıvrık uçlu sert kılavuz telin toplayıcı sistem içine gönderilmesi (b), dilatatör ile traktüsün genişletilmesi (c), kılavuz tel üzerinden nefrostomi kateterinin pigtail kısmının renal pelvise yerleştirilmesi (d).

pirasyon benign malign ayrımı yapılamayan kuşku kistlerde sitolojik inceleme amacıyla yapılır. **Tek başına aspirasyonun terapötik hiçbir yararı yoktur.** Skleroterapi yapılmayan basit kist drenajlarında rekürrens oranı %30-80 arasında değişmektedir [8, 9]. Skleroterapi yapılmayan kistlerde aspirasyon sonrası 24 saat içinde kist tekrar eski boyutuna ulaşabilir. Skleroterapide amaç kist içini döşeyen sekretuar epitel tabakasını harap etmektir. Sklerozan olarak en yaygın kullanılan ajan absölu alkoldür (%95-99'luk etanol). Diğer alternatif sklerozan ajanlar povidone-iodine, sodyum tetradesil, polidakanol, etanolamin oleat, tetrasiklin, fibrin glue, OK-432 ve hipertonic solüsyonlardır [8-10].

İşlem US, floroskopi ya da BT eşliğinde yapılabilir. En çok tercih edilen, US ve floroskopi kılavuzluğudur [8]. Perkütan nefrostomide tanımlanan hazırlıklar tamamlandıktan sonra

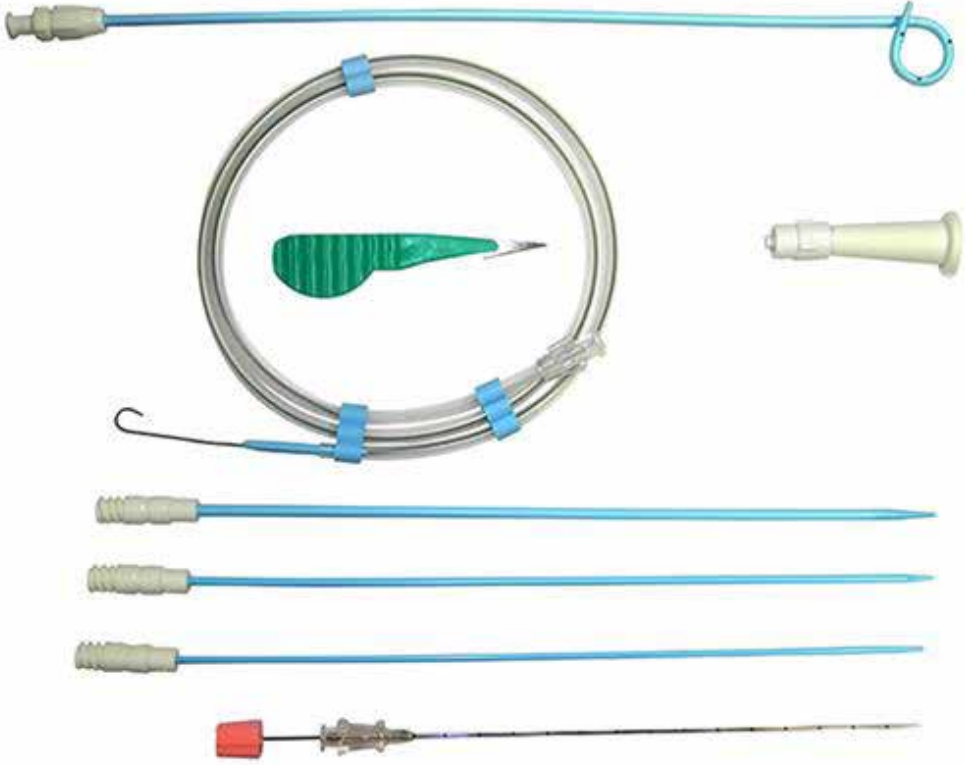
US kılavuzluğunda 18 G Chiba iğnesi ile kist içine girilerek 6F-8F pigtail kateter seldinger tekniğiyle yerleştirilir. Kist içeriği tamamen aspire edilir. Aspirasyon sonrası dilüe kontrast madde enjekte edilerek elde olunan poşografilerde böbrek toplayıcı sistemiyle ilişki ya da kist dışına ekstrevasasyon olup olmadığı kontrol edilir. Aspire edilen kist volümünün %20-50'si kadar absölu alkol (maksimum 200 cc) enjekte edilerek 10-30 dk beklenir. Daha sonra sklerozan ajan tamamen reaspire edilir. Sklerozan ajanın kist duvarına yeterli temasını sağlamak için hasta belli aralıklarla sağ ve sol yanına yatırılabilir. Bu işlem etkinliği arttırmak için birkaç kez tekrarlanabilir. Eğer poşografilerde pelvikalisiyel sistemle bağlantı görülürse sklerozan ajan verilmemelidir. Kist sıvısı hemorajikse gelen sıvı berraklaşınca kadar beklenmeli ve olası malignite yönünden sitolojik inceleme yapılmalıdır.

Skleroterapiyle birlikte yapılan renal kist drenajı tedavisinde başarı oranları %75-100 olup oldukça yüksektir [8-10].

İşlemle ilişkili komplikasyonlar; ağrı, ateş, enfeksiyon, kanama, sklerozan ajanın çevre dokuya ekstrevasyonu ve alkole bağlı sistemik reaksiyonlardır. Bunların çoğu büyük boyutlu ve parapelvik kistlerde meydana gelir. Kist içine sklerozan ajanı vermeden önce lokal anesteziik madde enjeksiyonu ağrıyı azaltabilir [8].



Resim 2. a-d. Hidroüreteronefrozlu olguya US ve skopi kılavuzluğunda perkütan nefrostomi kateteri yerleştirilmesi. US kılavuzluğunda dilate toplayıcı sisteme iğneyle (siyah ok) ponksiyon yapılması (a). İğneden kontrast madde verilerek yapılan pyelografi (b). Kılavuz telin iğnenin içinden renal pelvise gönderilmesi (c). Kılavuz tel üzerinden ilerletilen pigtail nefrostomi kateterinin renal pelvise yerleştirilmesi (d).



Resim 3. Perkütan nefrostomi seti (Blue Neem Medical). Set 18G madrenli iğne, kılavuz tel, değişik kalınlıkta dilatör, nefrostomi kateteri, bağlantı adaptörü ve bistüriden oluşmaktadır.

Perkütan Suprapubik Sistostomi

Perkütan sistostomi suprapubik bölgede ciltten girilerek karın ön duvarını geçip mesane içine kateter yerleştirme işlemidir. **Endikasyonları; mesane çıkış obstrüksiyonu, nonfonksiyone nörojenik mesane ve üretral yaralanmalardır [11].**

İşlem US ve floroskopi kılavuzluğunda yapılır. İşleme başlamadan önce transüretal foley sonda takılır. Mesane dilüe kontrast madde ile doldurulur. Daha önce yapılmış pelvik görüntülemelerle sigmoid kolonun mesaneye göre konumu doğrulanır. Floroskopi kılavuzluğunda kılıflı iğne ile mesaneye girilir. İdrar aspire edildikten sonra sert bir kılavuz tel (amplatz) yardımıyla traktüs dilate edilerek 8-12F foley sonda yerleştirilir. Sondanın balonu şişirilir. Kateterden kontrast madde verilerek foley sondanın pozisyonu ve kaçak olup olmadığı

kontrol edilir. Komplikasyonlar; kanama, enfeksiyon, mesane ve barsak perforasyonudur.

Perkütan Antegrad Yolla Üreteral Stent Yerleştirilmesi

Üreteral (üreterik) stentler ürologlar tarafından transüretal retrograd yolla, girişimsel radyologlar tarafından perkütan antegrad yolla yerleştirilebilir. **Hangi yaklaşımın kullanılacağı üreteral patolojinin seviyesine ve geçilebilirliğine bağlıdır.** Üreteral stentler migrasyonu önlemek için her iki ucu da pigtail şekilli olması nedeniyle ‘JJ stent’ veya ‘double J’ stent olarak da adlandırılır (Resim 5).

Üreteral stent yerleştirme endikasyonları; üreteral stenozlar (taş, striktür, eksternal baskı vb.) ve üreter yaralanmalarıdır [12].

İşlem floroskopi kılavuzluğunda yapılır. İlk aşama renal toplayıcı sisteme girişin sağlanmasıdır. Bu aşama perkütan nefrostomi ka-

teter yerleştirme işlemiyle aynıdır. Toplayıcı sisteme giriş sağlandıktan sonra opak madde verilerek renal pelvisten mesaneye tüm toplayıcı sistem opasifiye edilir. Üreteral darlığın ya da yaralanmanın seviyesi belirlenir. Kıvrık uçlu hidrofilik kılavuz tel ve diagnostik anjiyografi kateteri yardımıyla lezyon seviyesi geçilerek mesaneye ulaşılır. Hidrofilik kılavuz tel daha sert bir kılavuz tel (amplatz vb.) ile değiştirildikten sonra kullanılacak üreter stentinin kalınlığına göre renal pelvis 6-10F intraduser yerleştirilir. Plastik stent bir ucu renal pelvis, diğer ucu mesanede olacak şekilde yerleştirilir (Resim 6). Stent ucuna bağlı güvenlik ipi yardımıyla gerekirse repoze edilir. Erken dönemde pıhtı ve debris materyali stenti tıkalabilir. Bunu önlemek için kılavuz tel tamamen çekilmeden önce güvenlik ama-



Resim 4. Pigtail ve malakot uçlu nefrostomi kateterleri.

cıyla bir nefrostomi kateteri yerleştirilebilir. Stentin çalışıp çalışmadığı nefrostomi kateteri klempe edildikten 24 saat sonra yapılacak renal US inceleme ya da normal yolla çıkarılan idrar miktarının artmasıyla kontrol edilebilir. Güvenlik nefrostomisi 24-48 saat sonra üreterik stentin çalıştığından emin olunduktan sonra çıkarılır. Stentlerin uzunluğu 24-30 cm arasında değişmekte ve 4,7-10F arasında değişen çap seçenekleri bulunmaktadır. Günlük pratikte her iki ucu açık, radyopak 6F çift pigtail uçlu (JJ) üreterik stentler tercih edilir. Ürologlar tarafından kullanılan üreteral stentlerin bir ucu kapalıdır. Antegrad yerleştirmede kapalı uç kesilerek açılmalıdır. Stentler yapılarına göre 6-12 ay süreyle kalabilirler [14]. Stentlerin değiştirilme işlemi ürologlarca sistoskopik olarak yapılır.

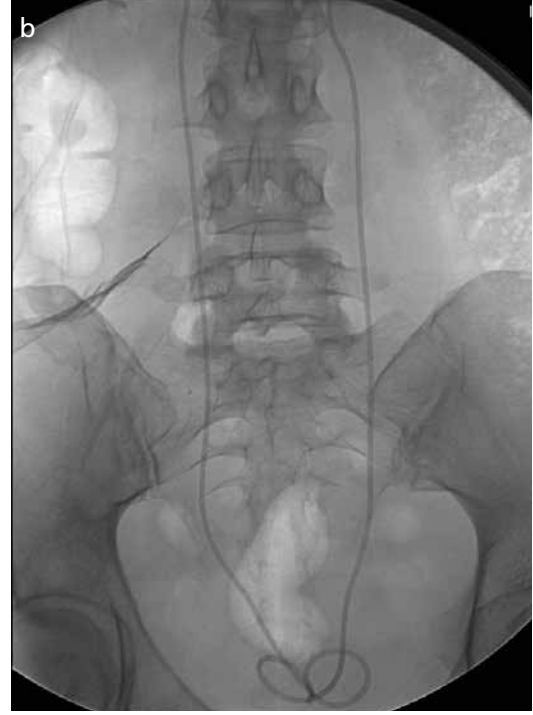
Üreterik stentin geçişine izin vermeyen yüksek dereceli darlıklarda küçük çaplı anjioplasti balonlarıyla predilatasyon yapılabilir [14]. Yeterli dilatasyon sağlandıktan sonra stent uygun pozisyonda yerleştirilir (Resim 7).

Antegrad yolla üretere stent yerleştirme işleminde teknik başarıyı belirleyen en önemli faktör renal toplayıcı sisteme girerken sağlanan girişin pozisyonudur. Orta ve üst pol kalikslerinden yapılan girişlerde başarı %100'dür [12-14]. Alt pol kaliksinden yapılan girişlerde ise üretere dönüş açısının keskin olması nedeniyle başarı oranı düşer. Gerekirse ikinci bir ponksiyonla üst veya orta kaliksten yeni bir giriş sağlanmalıdır.

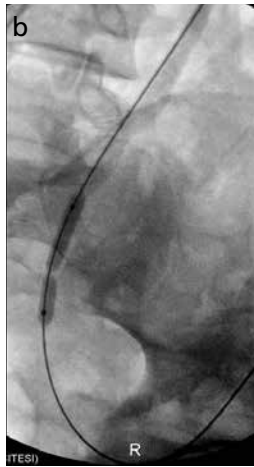
Stentlerin patensi oranı %95 olarak bildirilmektedir [12-14]. Stent tıkanmasının en önem-



Resim 5. İki ucu pigtail şekilli 'JJ' üreterik stent.



Resim 6. a, b. Bilateral antegrad pyelografide her iki üreter distal segmentinde mesane tümörüne sekonder obstrüksiyon mevcut (a). Obstrüksiyon geçilerek her iki üretere JJ üreterik stent yerleştirilmiş (b).



Resim 7. a-d. Radikal sistektomi sonrası ileal anstan yeni mesane yapılmış olgu. Antegrad pyelografide üreteroneosistostomi anastomozunda darlık (a). Anastomoz darlığının kılavuz tel yardımıyla geçilerek balonla dilate edilmesi (b). Dilatasyon sonrası kateterize edilen ileal neomesanenin opakla görüntülenmesi (c). Distal ucu neomesanade olan JJ üreterik stent (d).

li nedeni idrar kristallerinin birikimine bağlı taşlaşmadır [13].

Komplikasyonlar; kanama, enfeksiyon, üreteral yaralanma, renal yaralanma, stentin migrasyonu, stentin proksimal ucunun toplayıcı sistemin dışında kalması ve taş oluşumudur [13].

Kaynaklar

- [1]. Uppot RN, Gervais DA, Mueller PR. Interventional urology. Radiol Clin North Am 2008; 46: 45-64. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Park BK, Kim SH, Moon MH. Nonvascular interventions of the urinary tract. J Korean Med Sci 2002; 17: 727-36. [\[CrossRef\]](#)

- [3]. Banner MP, Ramchandani P, Pollack HM. Interventional procedures in the upper urinary tract. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1991; 14: 267-84. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Dagli M, Ramchandani P. Percutaneous nephrostomy: technical aspects and indications. *Semin Intervent Radiol* 2011; 28: 424-37. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Funaki B, Tepper JA. Percutaneous nephrostomy. *Semin Intervent Radiol* 2006; 23: 205-8. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Dyer RB, Regan JD, Kavanagh PV, Khatod EG, Chen MY, Zagoria RJ. Percutaneous nephrostomy with extensions of the technique: step by step. *Radiographics* 2002; 22: 503-25. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Israel GM, Bosniak MA. An update of the Bosniak renal cyst classification system. *Urology* 2005; 66: 484-8. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Bean WJ. Renal cysts: treatment with alcohol. *Radiology* 1981; 138: 329-31. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Hanna RM, Dahniya MH. Aspiration and sclerotherapy of symptomatic simple renal cysts: value of two injections of a sclerosing agent. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 167: 781-3. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Akinci D, Akhan O, Ozmen M, Gumus B, Ozkan O, Karcaaltincaba M, et al. Long-term results of single-session percutaneous drainage and ethanol sclerotherapy in simple renal cysts. *Eur J Radiol* 2005; 54: 298-302. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Goyal NK, Goel A, Sankhwar SN. Safe percutaneous suprapubic catheterisation. *Ann R Coll Surg Engl* 2012; 94: 597-600. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Hausegger KA, Portugaller HR. Percutaneous nephrostomy and antegrade ureteral stenting: technique-indications-complications. *Eur Radiol* 2006; 16: 2016-30. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Adamo R, Saad WE, Brown DB. Management of nephrostomy drains and ureteral stents. *Tech Vasc Interv Radiol* 2009; 12: 193-204. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Park JH, Han MC, Kim SH. Antegrade balloon dilatation and ureteral stenting for the benign ureteral strictures. *J Korean Radiol Soc* 1994; 30: 57-63.

Üriner Sistem Drenajları

Halil Bozkaya, İsmail Oran

Sayfa 237

Girişim için hangi modalitenin kullanılacağı, hastaya hangi pozisyonda işlem yapılacağı ve işlem için gereken malzemeler önceden belirlenmelidir.

Sayfa 238

Perkütan nefrostomi endikasyonları; üriner sistem obstrüksiyonuna bağlı idrar retansiyonunu gidermek, üriner kaçaklarda idrar akışını durdurmak ve zor ulaşımı olan böbreklerde perkütan nefrolitotripsi öncesi istenen kalisiyel sisteme girişi sağlamaktır. PN'nin tek mutlak kontrendikasyonu düzeltilemeyen koagülopatidir.

Sayfa 238

Kateterden hematürik idrar gelişi çoğu olguda görülür ve birkaç günde kendiliğinden geriler. Persistan ve masif hematüride vasküler yaralanma düşünülmelidir.

Sayfa 238

Basit renal kistler (Bosniak kategori 1) nadiren ağrı, hematüri, toplayıcı sistem kompresyonu, hipertansiyon gibi semptomlara neden olabilir. Semptomatik renal kistler perkütan drenaj ve skleroterapiyle tedavi edilebilir.

Sayfa 239

Tek başına aspirasyonun terapötik hiçbir yararı yoktur.

Sayfa 241

Endikasyonları; mesane çıkış obstrüksiyonu, nonfonksiyone nörojenik mesane ve üretral yaralanmalardır.

Sayfa 241

Üreteral (üreterik) stentler ürologlar tarafından transüretral retrograd yolla, girişimsel radyologlar tarafından perkütan antegrad yolla yerleştirilebilir. Hangi yaklaşımın kullanılacağı üreteral patolojinin seviyesine ve geçilebilirliğine bağlıdır.

Sayfa 242

Antegrad yolla üretere stent yerleştirme işleminde teknik başarıyı belirleyen en önemli faktör renal toplayıcı sisteme girerken sağlanan girişin pozisyonudur. Orta ve üst pol kalikslerinden yapılan girişlerde başarı %100'dür.

Üriner Sistem Drenajları

Halil Bozkaya, İsmail Oran

1. Aşağıdakilerden hangisi perkütan nefrostomi endikasyonları arasında değildir?
 - a. Pelvik maligniteye sekonder üreter obstrüksiyonu
 - b. Üreter perforasyonuna sekonder idrar kaçağı
 - c. Perkütan nefrolitotripsi öncesi uygun aksesu sağlamak
 - d. Akut böbrek yetmezliğinde idrar çıkışını sağlamak
2. Hangi durumda perkütan nefrostomi mutlak kontrendikedir?
 - a. Böbrek toplayıcı sisteminde hiç dilatasyon olmaması
 - b. Renal pelvisi dolduran staghorn taş bulunması
 - c. Ürosepsis
 - d. Düzeltilemeyen koagülopati
3. Aşağıdakilerden hangisi perkütan basit renal kist tedavi endikasyonları arasında değildir?
 - a. Kistin solid komponent ve septasyon içermesi
 - b. Ağrı
 - c. Toplayıcı sisteme bası
 - d. Hipertansiyon
4. Aşağıdakilerden hangisi mesaneye suprapubik tüp yerleştirme endikasyonları arasında değildir?
 - a. İdrar çıkışını engelleyen benign prostat hipertrofisi
 - b. Üreterovezikal obstrüksiyon
 - c. Üretral yaralanma
 - d. Nörojenik mesane
5. Hangi durumda perkütan antegrad yolla üreterik stent yerleştirilemez?
 - a. Üreteroneosistostomili olguda anastomoz stenozu varsa
 - b. Rektum malignitesine sekonder üreter obstrüksiyonu
 - c. Travmatik tam kat üreter avulsiyonu
 - d. Mesane tümörüne bağlı üreter orifisinin obstrüksiyonu

Temel Angiyografi: Arter Girim Yolları ve Malzeme Tanıtımı

Ertuğrul Mavili, Serkan Şenol

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Arter Girim Yolları
- Arter Girişinde Dikkat Edilecek Hususlar
- Arter Giriş Esnasında ve Sonrasında Karşılaşılabilecek Komplikasyonlar
- Arter Girişinde Kullanılacak Malzemeler
- Kontrast Kullanımı

Son yıllarda, pek çok merkezde bilgisayarlı tomografi (BT) gibi noninvaziv görüntüleme yöntemlerinin sık kullanılmaya başlaması tanısal amaçlı arteriyel kateterizasyon ihtiyacını belirgin azaltmıştır. Ancak anjiyografi hala altın standart kabul edilen ve tanısal ve tedavi amacıyla kullanılan bir yöntemidir.

Anjiyografi Endikasyonları

- Vasküler anatomi ve varyasyonların ortaya konması
- Vasküler malformasyonlar
- Stenotik veya oklüziv damar hastalıkları
- Vasküler travma
- Anevrizmalar
- Tümörler
- Kan örnekleme

Tanısal arteriyografi ve endovasküler girişimsel işlemler için ön koşul arteriyel sisteme perkütanöz giriştir. Uygun arter ponksiyone edilmediğinde işlem süresi uzar ve maliyet artabilir. Hastanede kalış süresi uzayabilir, erken ve geç

dönem mortalite ve morbidite artar. **Ponksiyone edilecek arter kolay ulaşılmalı, trasesi düz olmalı, büyük çaplı kateterlerin kullanılmasına olanak sağlamalı, yerleştirilen kılıf iskemiye sebep olmaksızın uzun süre kalabilmelidir.** Femoral arter düz ve geniş çaplı, manüplasyonu kolay ve işleme bağlı ekstremitte iskemi oranı düşük olduğundan transfemoral yol en sık kullanılan erişim yoludur. Femoral arter girişimi mümkün veya uygun olmadığında diğer birçok damar da giriş yolu olarak kullanılabilir.

Femoral Arterin Retrograd Ponksiyonu

Femoral arterin retrograd ponksiyonu 1953’de Seldinger’in (Resim 1) tarifinden sonra arteriyel erişim için altın standart olmuştur [1]. Ana femoral arterin femur başının anteriorunda seyretmesi ve damar çapının bu düzeyde geniş olması büyük bir avantajdır. En güçlü femoral nabızın alındığı noktanın %92,7 oranında ana femoral arter olduğu tespit edilmiştir [2]. Ancak periferik damar hastalığı olanlarda,

EGİTİCİ
NOKTA



Resim 1. Sven-Ivar Seldinger



Resim 2. Tek duvar iğneleri



Resim 3. Çift duvar iğneleri

obezlerde, tortiyozitede, hematoma varlığında ve tansiyonun düşük olduğu hastalarda palpasyon zor olabilir. Ana femoral arter palpe edildikten sonra giriş için tek veya çift duvar iğne tekniği kullanılır (Resim 2, 3). İğne içerisinde arteriyel kan akışı görüldükten sonra kılavuz tel ilerletilerek iğne çekilip kılavuz tel üzerinden femoral kılıf yerleştirilir (Resim 4). Damar çapının genişliği büyük boyutlu kılıfların intimal yaralanma, spazm ve kan akışına engel olmadan yerleştirilmesine olanak sağlar. **Femoral girişte dikkat edilmesi gereken önemli faktörlerden birisi inguinal ligaman düzeyinin altından giriş yapılmasıdır.** Inguinal ligaman düzeyinin daha yukarisından giriş yapıldığında posteriyorda yeterli destek olmadığından optimal kompresyon sağlanamamaktadır. Bu nedenle retroperitoneal hematoma riski artmaktadır. Riski azaltmak için ultrasonografi (US) rehberliğinde giriş yapılmalıdır (Resim 5).

Femoral arterin retrograd ponksiyonu nispeten güvenli bir yaklaşım olup komplikasyon oranı yaklaşık %1 civarındadır. Kasık hematomu en sık rastlanılan giriş yeri komplikasyonudur [3]. Bunu femoral arter psödoanevrizması takip etmektedir [4]. Psödoanevrizmalar sıklıkla ana femoral arter ponksiyonunun bifurkasyon düzeyi veya daha aşağı düzeyden gerçekleştirilmesine bağlıdır. Femoral arterin bifurkasyonun daha aşağısından ponksiyonu sıklıkla karın ön duvarının sarkmasına bağlı femur başının palpe edilmesinin güç olduğu obez hastalarda görülmektedir.

Femur başının palpasyonunun zor veya mümkün olmadığı durumlarda kasık bölgesindeki katlantının belirteç olarak kullanılması giriş düzeyinin tespiti için bazı operatörlerce kullanılmaktadır. Kasık bölgesindeki katlantının belirteç olarak kullanılmasının en büyük dezavantajı genellikle femoral bifurkasyonun distalinde yerleşimli olmasıdır. Femoral bifurkasyonun distalinde ponksiyon yapılması durumunda hematoma, arteriovenöz fistül ve psödoanevrizma gelişim riski artmaktadır. Ayrıca obezite varlığında kasık derisindeki katlantının femur başı ile ilişkisi yanılgılara neden olabilir. Femur başının



Resim 4. Kılıflar

hissedilemediği durumlarda giriş düzeyinin tespiti için floroskopi kullanılabilecek diğer bir yöntemdir. Floroskopide femur başı düzeyi giriş seviyesini belirlemeye yardımcı olur, ayrıca arterin beklenen yolunu veya arter duvarındaki kalsifikasyonu göstererek arter trasesini belirlemeye rehberlik edebilir.

Günümüzde ultrason damarı göstermesinin yanında eş zamanlı girişime izin vermesi nedeniyle işlemleri kolaylaştıran ve tüm hastalarda kullanılabilecek güvenilir bir yöntemdir. Ancak obez hastalarda manipülasyon kısıtlılığı nedeniyle kullanımı zor olabilir.

Damar girişi sonrasında kılavuz tel gönderilerek dilatatörlerle genişletme yapıp daha geniş çaplı kılıflar yerleştirilir. Kılavuz tel yan dallara gidebilir veya intimal veya medial diseksiyona neden olabilir. Bunu önlemek için erişkinlerde standart olarak 0,035 inç j-uçlu teller tercih edilmelidir. Ayrıca herhangi zorlanma varlığında floroskopi ile trase doğrulanmalı gerekirse bu amaçla kontrast verilmelidir. Damar çapı küçük olan çocuklarda mikroponksiyon sistemleri kullanılabilir.

Femoral Arterin Antegrad Ponksiyonu

Femoral arterin antegrad ponksiyonu birçok infrainguinal işlemde kullanılmaktadır [5]. Antegrad giriş sıklıkla, özellikle obez hastalarda, retrograd girişten daha zordur. Antegrad arteriyel ponksiyon düzeyi retrograd ponksiyon düzeyi ile aynı olup ideal olarak ana femoral arter orta kesimidir. Eğer antegrad giriş ana femoral arterin distal kesiminden yapılırsa, sıklıkla derin femoral arter ponksiyone edilecektir. Ana femoral arterin distalinden, femoral arter bifurkasyon düzeyine 1 cm veya daha aşağıdan giriş yapılırsa, kılavuz tel genellikle derin femoral artere yönlenecektir. Bu durumda, kısa uçlu açılı bir kateter ile yüzeysel femoral artere yerleşilmeye çalışılır. Ana femoral arterin antegrad ponksiyon için inguinal ligamanın yukarısından girilmesi risklidir. Giriş yeri floroskopik olarak femur başı 1/3 ön üst yarısı görülerek yapılabilir. Yüksek giriş durumunda, retrograd girişe benzer şekilde, retroperitoneal hematoma ve psödoanevrizma riski mevcuttur. Yüksek girişten şüphelenil-



Resim 5. US rehberliğinde giriş

diği durumlarda daha ince kalibrasyonlu kılıf kullanılarak komplikasyon riski azaltılabilir. **Retroperitoneal kanama belirgin klinik bulgu vermeyen ve şüphe ile tespit edilebilen bir durumdur.** İliyak fossa düzeyinde ağrı ve minimal hassasiyet oluşturur. Genellikle minimal taşikardi olmasına rağmen kan basıncı sıklıkla birkaç saat boyunca normal düzeylerde seyredip ilerleyen saatlerde kan basıncında ani düşüş olabilir.

Ana femoral arterin palpe edilemediği ve bu nedenle retrograd ponksiyonun yapılamadığı durumlarda iliyak ponksiyon kullanılabilir. İliyak arter tıkanıklığına bağlı femoral erişimin tanısal amaçlı anjiyografi için mümkün olmadığı hastalarda alternatif erişim yolu olarak translomber yaklaşım yıllarca popüler bir yaklaşım olarak tercih edildi.

Popliteal giriş

Popliteal girişim femoral arter oklüzyonlarının antegrad yaklaşımla rekanalize edileme-

diği durumlarda, SFA orjin rekanalizasyonları için ve iliak ve femoral arter tandem darlıklarında anjioplasti amacıyla kullanılabilir. Popliteal arter girişi için hasta pron pozisyonunda yatırılmalıdır. Eğer daha önceden ana femoral arter kateterize edilmişse oradan kontrast madde verilerek damar bulunabilir. Bu seviyede arter venin daha derininde seyretmektedir. Bu nedenle US rehberliğinde giriş yapılması güvenilir ponksiyon yöntemidir [6]. Hastanın uzun süre pron pozisyonunda yatmasının oluşturacağı huzursuzluk ve işlem sonrası bu bölgenin kompresyonunun sıkıntılı olması popliteal girişin en önemli dezavantajlarıdır. İşleme bağlı hemorajik komplikasyonlar oldukça nadirdir [7].

Üst Ekstremité Girişimleri

Günümüzde iliyak arter tıkanıklığına bağlı femoral erişimin tanısal amaçlı anjiyografi için mümkün olmadığı hastalarda ya da renal arter veya superior mezenterik arterin femoral yolla kateterize edilemediği durumlarda üst ekstremité ponksiyonu özellikle brakiyal arteriyel yol tercih edilmektedir. Üst ekstremité girişlerinde karotid sistem ve kontralateral vertebral arter kateterizasyonları zor olabilir.

Aksiller Giriş

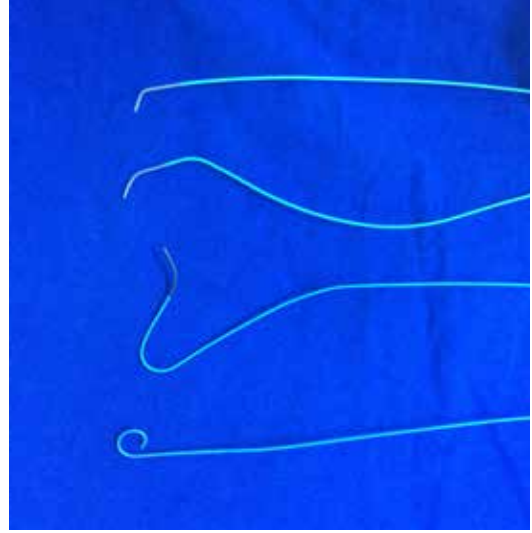
Aksiller veya yüksek brakiyal arter girişleri brakiyal arter veya radyal arter ile karşılaştırıldığında daha büyük çaplı olmaları nedeniyle tercih edilmektedir. Aksiller veya yüksek brakiyal arter girişleri için ponksiyon, kol abduksiyon ve eksternal rotasyonda iken damar palpe edilerek yapılır. Aksiller girişin ana femoral arter girişine göre iki önemli kısıtlaması vardır. Bunlar damar çapının daha küçük olması ve brakiyal pleksus ve üst ekstremité sinirlerine yakınlığıdır. Aksiller arter ve üst ekstremité sinirleri aksiller bölgede fasiyal kılıf içinde çaprazlaşırlar. Böylece kılıf içinde gelişen küçük bir hematoma bile sinirler üzerinde baskı oluşturarak geçici veya kalıcı nörolojik sekel gelişimine yol açabilir.

Brakial Arter

Küçük çaplı kolay manipüle edilebilen kateterlerin geliştirilmesiyle brakial yaklaşım son zamanlarda tercih edilen yöntem haline gelmiştir. **Brakial arter aksiller artere göre daha mobil olmasına rağmen daha kolay palpe edilebilmesi ve işlem sonrası daha rahat komprese edilebilmesi avantajlarıdır.** En önemli dezavantajı ise hemen yanından geçen median sinirde hasar oluşabilmesi ve damar çapının daha küçük olması nedeniyle gelişebilecek disseksiyonda ciddi sorunlar ortaya çıkabilmesidir. Median sinir dirsek düzeyinde arterin medialinde yer alır, lokal anestezi ya da ponksiyon sırasında iğne teması ile elde elektrik şoku benzeri his oluşabilir. Nadiren giriş işlemine bağlı geçici sinir hasarı gözlenebilir. Brakial veya aksiller ponksiyonu takiben kalıcı nörolojik hasar riski azdır. Özellikle girişin ultrasonografi eşliğinde yapılması komplikasyon oranını daha da azaltacaktır.

Radial Arter

Bilekte radial arter girişi tanısal ve girişimsel işlemlerde özellikle kardiyologlar tarafından giderek artan sıklıkta kullanılan bir yaklaşım şekli haline gelmiştir [8]. Ulnar arter eli yeteri kadar besliyorsa radial giriş daha güvenli olarak kullanılabilir. Bu amaçla “allen testi” kullanılır. El yumruk pozisyonunda iken radial ve ulnar arter komprese edilir. Daha sonra yumruk açılarak ulnar kompresyon kaldırılır. Elin 10 sn içerisinde normal rengini alması ulnar kollateralin yeterli olduğunu gösterir. Pulse oksimetri ve pletismografi kollateralleri değerlendirmek için daha sensitif yöntemlerdir [9]. Radial arter bu test sonrası 6F ve üzeri kılıflar ile erkeklerin %70, bayanların ise %45’inde düşük komplikasyon oranı ile yerleştirilebilir [10]. Geçici oklüzyon %5 oranında görülebilirken kalıcı oklüzyon çok nadirdir. Pek çok vakada ilerde yeniden kateterizasyon gerektiğinde aynı arter rahatlıkla kullanılabilir. Hemorajik ve diğer komplikasyonların daha az oranda görülmesi ve işlem sonrası kompres-



Resim 6. Kateter çeşitleri

yonun daha rahat sağlanması nedeniyle tercih edilmektedir. Transradial girişe bağlı kanama %67 oranında daha düşüktür [11]. Radial girişin en önemli avantajı hastanın işlem sonrası kısa sürede mobilize olabilmesidir. Ayrıca radial girişin yapılacağının söylenmesi hastanın endişesini azaltmaktadır.

Tanısal veya girişimsel işlemler bittğinde kılıf yerinden çıkarılmalıdır. Kanamanın ve diğer komplikasyonların önlenmesi için klasik olarak kompresyon uygulanmaktadır. Kapatma cihazların kullanımı kasık kompresyon ihtiyacını azaltmıştır. Bununla birlikte, bu cihazlar maliyet ve komplikasyonların artmasına neden olmaktadır. Kapatma cihazları seçilmiş olgularda şüphesiz yararlı iken, mevcut komplikasyon riskleri rutin kullanımını sınırlamaktadır.

Kateterler

Kateter dıştan dışa çapları ‘French’, içten içe çapları ise ‘inç’ olarak ölçülmektedir. Perkütan girişlerde kullanılan iğneler ‘gauge’, embolizasyon amacıyla kullanılan koiller ise ‘mili-metre’ cinsinden ölçülmektedir. Kateter distal kesimleri kullanım amacına uygun olacak şekilde değişik konfigürasyonda olup distal ucu düz veya gittikçe daralan şekillerde olabilir (Resim 6). Distali düz olan kateterler genellikle daha kalın uzun kılıf içerisinde kullanılır.

Aortta akım daha hızlı olduğundan bu damarların görüntülenmesi için kısa sürede daha yüksek miktarda kontrastı damar içerisine ulaştırarak opasifikasyon sağlanmalıdır. Bu amaçla değişik konfigürasyonda çok delikli kateterler kullanılır. Çok delikli kateterler 18-20 ml/saniye hızla 40-50 mL kontrastı damar içerisine ulaştırarak görüntülemeye olanak sağlar. Selektif enjeksiyonlarda daha düşük hızda kontrast yeterli olabildiğinden 3-7 mL/saniye hızla enjeksiyona olanak sağlayan kateterler yeterli olabilmektedir. Bu kateterler çok farklı konfigürasyonda olup selektif kateterize edilecek damara uygun olanlar seçilmelidir.

Kaynaklar

- [1]. Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. *Acta Radiol* 1953; 39: 368-76. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Grier D, Hartnell G. Percutaneous femoral artery puncture: practice and anatomy. *Br J Radiol* 1990; 63: 602-4. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Kalish J, Eslami M, Gillespie D, Schermerhorn M, Rybin D, Doros G, et al. Routine use of ultrasound guidance in femoral arterial access for peripheral vascular intervention decreases groin hematoma rates. *J Vasc Surg* 2015; 61: 1231-8. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Stone PA, Campbell JE, AbuRahma AF. Femoral pseudoaneurysms after percutaneous access. *J Vasc Surg* 2014; 60: 1359-66. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Kweon M, Bhamidipaty V, Holden A, Hill AA. Antegrade superficial femoral artery versus common femoral artery punctures for infrainguinal occlusive disease. *J Vasc Interv Radiol* 2012; 23: 1160-64. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Heenan SD, Vinnicombe SJ, Buckenham TM, Belli AM. Percutaneous transluminal angioplasty by a retrograde subintimal transpopliteal approach. *Clin Radiol* 1994; 49: 824-8. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Yilmaz S, Sindel T, Erdoğan A, Mete A, Lüleci E. Hematoma after percutaneous transpopliteal stenting and remote suturing of the popliteal artery. *J Endovasc Ther* 2002; 9: 703-6. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Hsieh V, Jolly S. Comparing radial and femoral access for coronary angiography and interventions. *J Comp Eff Res* 2013; 2: 151-8. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Barbeau GR, Arsenault F, Dugas L, Simard S, Larivière MM. Evaluation of the ulnopalmar arterial arches with pulse oximetry and plethysmography: comparison with the Allen's test in 1010 patients. *Am Heart J* 2004; 147: 489-93. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Saito S, Ikei H, Hosokawa G, Tanaka S. Influence of the ratio between radial artery inner diameter and sheath outer diameter on radial artery flow after transradial coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004; 46: 173-8. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Charalambous MA, Constantinides SS, Talias MA, Soteriades ES, Christou CP. Repeated transradial catheterization: feasibility, efficacy, and safety. *Tex Heart Inst J* 2014; 41: 575-8. [\[CrossRef\]](#)

Temel Angiyografi: Arter Girim Yolları ve Malzeme Tanıtımı

Ertuğrul Mavili, Serkan Şenol

Sayfa 247

Ponksiyone edilecek arter kolay ulaşılmalı, trasesi düz olmalı, büyük çaplı kateterlerin kullanılmasına olanak sağlamalı, yerleştirilen kılıf iskemiye sebep olmaksızın uzun süre kalabilmelidir.

Sayfa 248

Femoral girişte dikkat edilmesi gereken önemli faktörlerden birisi inguinal ligaman düzeyinin altından giriş yapılmasıdır.

Sayfa 249

Günümüzde ultrason damarı göstermesinin yanında eş zamanlı girişime izin vermesi nedeniyle işlemleri kolaylaştıran ve tüm hastalarda kullanılabilecek güvenilir bir yöntemdir.

Sayfa 249

Eğer antegrad giriş ana femoral arterin distal kesiminden yapılırsa, sıklıkla derin femoral arter ponksiyone edilecektir.

Sayfa 250

Retroperitoneal kanama belirgin klinik bulgu vermeyen ve şüphe ile tespit edilebilen bir durumdur.

Sayfa 251

Brakiyal arter aksiller artere göre daha mobil olmasına rağmen daha kolay palpe edilebilmesi ve işlem sonrası daha rahat komprese edilebilmesi avantajlarıdır.

Temel Angiyografi: Arter Girim Yolları ve Malzeme Tanıtımı

Ertuğrul Mavili, Serkan Şenol

1. Damar girişimlerinde genellikle ilk tercih edilmesi gereken damar hangisidir?
 - a. Femoral arter
 - b. Radyal arter
 - c. Brakiyal arter
 - d. Aksiller arter
 - e. İliyak arter
2. Damar giriş yeri seçilirken göz önünde bulundurulması gereken faktörlerden doğru olanları işaretleyiniz?
 - I. Lezyona ulaşması ve kateterizasyonu kolay olmalıdır.
 - II. Tekrarlayan girişimlere izin vermelidir.
 - III. Yerleştirilen kılıf iskemiye sebep olmaksızın uzun süre kalabilmelidir.
 - IV. Damar trasesi düz olmalıdır.
 - a. 1,2
 - b. 1,2,3
 - c. 2,3
 - d. 1,3
 - e. 1,2,3,4
3. Femoral artere uygun giriş yerini belirlemek için kullanılabilecek yöntem veya işaretlerden doğru olanları işaretleyiniz
 - I. Kasık çizgisi
 - II. Ultrasonografi
 - III. Nabzın en güçlü hissedildiği nokta
 - IV. Femur başı
 - V. Floroskopi
 - a. 1,3,4
 - b. 2,5
 - c. 1,2,3,4
 - d. 1,2,3,4,5
 - e. 5
4. Femoral artere uygun giriş yerini belirlemek için kullanılabilecek en güvenilir yöntem veya işaret hangisidir?
 - a. Kasık çizgisi
 - b. Ultrasonografi
 - c. Nabzın en güçlü hissedildiği nokta
 - d. Femur başı
 - e. Floroskopi
5. Brakiyal arterin girişim yolu olarak kullanılması ile ilgili olarak hangisi yanlıştır?
 - a. İliyak arter tıkanıklığına bağlı femoral erişimin tanısıl amaçlı anjiyografi için mümkün olmadığı hastalarda kullanılabilir.
 - b. Renal arter veya superior mezenterik arterin femoral yolla kateterize edilemediği durumlarda brakiyal arteriyel yol tercih edilebilir.
 - c. Üst ekstremitate girişleri özellikle karotid sistem ve kontrlateral vertebral arter kateterizasyonları için tercih edilebilir.
 - d. Brakial arter aksiller artere göre daha mobil olmasına rağmen daha kolay palpe edilebilmesi ve işlem sonrası daha rahat komprese edilebilmesi nedeniyle tercih edilir.
 - e. Median sinirde hasar oluşabilmesi ve damar çapının küçük olması en önemli dezavantajdır.

Temel Anjiyoplasti: Balon/Stentler ve Özellikleri

Celal Çınar, İsmail Oran

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Anjiyoplasti
- İlaç salınlı balonlar
- Kesici balon
- Kryoplasti
- Stentler
- Stent Şekil ve Yapıları

Damar hastalıklarının tanısında ve tedavisinde anjiyografi ve endovasküler teknikler uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Gelişen teknolojiye paralel olarak daha ince ve atravmatik kateter ve kılavuz tellerin üretilmesi, damar yapısına uygun balon ve stentlerin geliştirilmesiyle endovasküler işlemlerin süresi kısalmış, komplikasyonlar azalmış ve hasta konforu artmıştır. Periferik vasküler hastalıkların tedavisinde endovasküler teknikler giderek artan oranda cerrahi tedavinin yerini almaktadır. Son dönemde yapılan çalışmaların çoğu endovasküler tedaviyle cerrahi tedaviyi kıyaslamaktan öte endovasküler tedavi tekniklerini birbiriyle kıyaslayan ve bu teknikleri geliştirmeye yönelik çalışmalardır. Bu bölümde vasküler hastalıklarda anjiyoplasti ve stentlemede kullanılan malzemelerin temel özellikleri anlatılmaktadır.

I. Anjiyoplasti

Anjiyoplasti kelimesi, yunanca angion (damar/vücut boşluğu) ve plasso (biçim/şekil vermek) kelimelerinin birleşmesiyle oluşturulmuştur.

Anjiyoplasti ateroskleroz, vaskülit, fibrozis gibi nedenlerle daralan ya da tıkanan damarları mekanik olarak genişletme tekniğidir. Bu yöntemde damar dilatasyonu, intraluminal olarak dar segmente rehber tel üzerinden gönderilen, genellikle polietilenden yapılma iki ya da üç lümenli balon kateterlerle yapılmaktadır. Kateter ucundaki balon, rehber telin içinde bulunduğu lümeninden farklı bir lümenle gönderilen sıvı aracılığı ile daha önceden belirlenen çapa ulaşana dek hidrostatik basınçla normal kan basıncının 75-500 katına kadar (6-25 atmosfer) şişirilerek daralmış segmenti dilate eder. Balon, plak içeriği ile birlikte intima ve çevresindeki musküler tabakayı genişlemeye zorlayarak damarı açar. Balon kısa süre sonra söndürülerek geri çekilir.

Anjiyoplasti ilk kez Amerikalı girişimsel radyolog Dotter ve öğrencisi Judkins [1] tarafından 1964 yılında tanımlanmıştır. Damar çapında kullanılan dilatörler kısa süre zarfında uygun bulunmamış ve 1973 yılında Porstmann [2] iliak arterlerde kullanılmak üzere ilk lateks balonu tariflemiştir. Ancak lateks balonların ileri derecede esnek olması anjiyoplasti için çok uygun bulunmamıştır. Bu nedenlerle Grüntzig

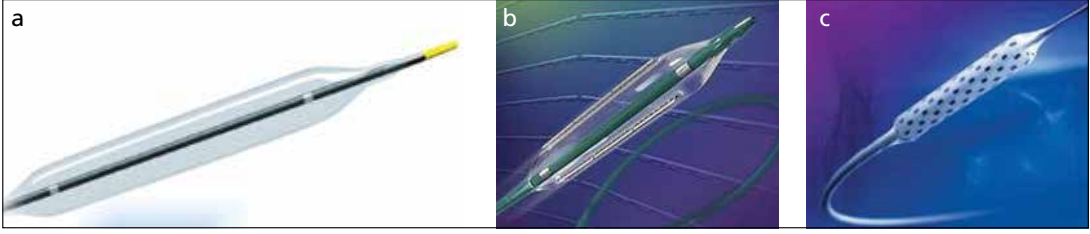
ve Hopff [3] daha önceden belirlenen sabit çapa kadar ulaşan koaksiyel balonları tarif edene kadar anjiyoplasti yaygın olarak kullanılmamıştır. Alman bir kardiyolog olan Dr. Grüntzig'in [4] primer ilgi alanı koroner dolaşım idi ve 1977 yılında ilk koroner anjiyoplastiyi gerçekleştirdi. Ancak Grüntzig ve Hopff'un tariflediği balonlar da günümüzde kullanılan balonlara kıyasla daha yumuşak (compliant) olduğundan yüksek basınç değerlerine ulaşamamaktaydı.

Görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi ve dijital subtraksiyon anjiyografinin kullanıma girmesiyle kombine edilen kateter teknolojisi 1980'li yıllardan sonra endovasküler prosedür sayısında progressif bir artışa yol açmıştır. Perkütan Transluminal Anjiyoplasti (PTA), Amerikan Tıp Derneği tarafından 1984 yılında seçilmiş hasta grubunda baypass cerrahisine alternatif geçerli bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmiştir [5]. Anjiyoplastinin başarısı kısa segment stenoz ve oklüzyonlarda, distal akımı iyi olan hastalarda daha iyi bulunmuştur [6].

Dotter ve ark.ları [7] anjiyoplasti ile aterosklerotik plakta kompresyon ile remodelling oluştuğunu ve arterin media tabakasının gerilerek damar dış çapının arttığını öne sürmüşlerdir. Ancak PTA daha sık yapıldıkça bu teorinin geçerliliği tartışılmaya başlandı. Kompres edilen plaklarda elongasyon olmaması, remodellinge direnç göstermeleri beklenen kalsifiye ve fibrotik plakların da PTA'ya yanıt vermesi bu teori ile çelişmektedir [8]. Kadavraların plak ve darlık içeren damarlarında yapılan çalışmalarda başarılı dilate edilen damarlarda plak rüptürü veya yırtılması ile intimal-medial ayrılma veya yırtılma da gözlenmiştir [9, 10] ve bunlar anjiyografide izlenen lineer defektler ile uyumludur. Bu diseksiyonlar, sıklıkla eksantrik darlıklarda aterosklerotik plak kenarı ile hastaliksız damar duvarı arasında gelişirler ve iyi tolere edilirler. Damar dış çapında minimal bir artış da izlenmiş olup, kompresyon ve remodelling görülmemiştir. Plak rüptüre olmadan belirgin kalsifiye arterlerde dilatasyon mümkün olmamıştır [8]. Plak rüptürüne ek olarak media tabakasının gerilmesi de anjiyoplasti mekanizmasının önemli bir komponentidir [11].

Hastaliksız damar duvarı gerilmesi media tabakasının elastik sınırını aştığında kalıcı damar dilatasyonu oluşturur [9]. Anjiyoplastinin erken döneminde başarıyı azaltan önemli bir diğer mekanizma elastik rekoil'dir. Anjiyoplastiden hemen sonra izlenen akut elastik rekoil damarlarda ani daralma yapan bir nedendir. Geç dönemde lümenal daralma yapan, aşırı gerilmeye maruz kalmış eksantrik segmentlerin kronik elastik rekoil nedeni ise olasılıkla zedelenmiş medial düz kas hücrelerinin haftalar ile aylar içinde işlevlerini geri kazanmaları veya normal işlevlere sahip düz kas hücrelerinin replasmanıdır [11]. Anjiyoplastinin geç dönemde oluşturduğu morfolojik değişiklikleri anlamak tekniğin başarı düzeyini artırmada önem taşımaktadır. Geç dönemde gelişen tekrar daralma kan ve damar duvarı arasındaki etkileşim ile gelişen intimal hiperplazi ve damarsal remodellinge bağlıdır [12]. Zedelenmiş endotel, aktive olmuş trombosit ve nötrofiller anjiyoplasti bölgesinde reaktif ajanların üretimine neden olur. Bu oksidatif metabolitler endotelial disfonksiyon ve düşük dansiteli lipoproteinlerin oksidasyonuna yol açan zincirleme reaksiyonları indüklerler. Okside olmuş düşük dansiteli lipoproteinlerin aktive ettiği makrofajlar ve fonksiyonları bozulmuş endotelin salgıladığı büyüme faktörleri de doku proliferasyonuna neden olur. Medial proliferasyon ve düz kas hücrelerinin intima tabakasına göçü tekrar daralmaya neden olur. Probucol güçlü bir antioksidan ajan olup tekrar daralmayı önlemede etkilidir. Anjiyoplasti sonrası akut vasküler daralmanın diğer bir nedeni de işlem uygulanan damar distal kesiminde en belirgin olarak izlenen vazospazm olup direkt olarak trombosit birikimine bağlıdır [13]. Tromboksan A2, serotonin, trombosit kaynaklı büyüme faktörü gibi kan akımı ile distal kesime ulaşan vazoaktif ajanların salınımına yanıt olarak gelişir [14].

Anjiyoplastinin sınırlamaları stentler, lazer anjiyoplastiler, atarektomiler ve atereoablasyonlar gibi birçok alternatif girişimsel uygulamanın geliştirilmesine de yol açmıştır. Tüm bu teknikler arterleri farklı yollarla etkilerlerse de patofizyolojik değişiklikler çok benzerdir.



Resim 1. a-c. (a) Balon kateter (Savvy balloon catheter (Cordis Corporation, Bridgewater, NJ)), (b) Kesici balon kateter (Cutting balloon catheter, Boston Scientific, Inc, Natick, MA), (c) Kriyoplasti balon kateteri (PolarCath Dilation System, Boston Scientific, Inc, Natick, MA).

Günümüzde teknolojinin de gelişmesiyle daha düşük profilli, itilebilirliği fazla, daha sert materyalden yapıldığı için yüksek basınç değerlerine ulaşabilen ve hatta ilaç salınımı yapabilen balon kateterlerin üretilmesi mümkün olmuştur.

Balon kateterler polietilen (PE), polietilen tereftalat (PET) ve naylon materyalden imal edilmektedirler. Kompliant ve nonkompliant özellikte, “over the wire”, “monorail” ve “fixed wire” yapıda dizayn edilirler. İdeal balon kateter düşük profilli, rahat itilebilir (pushability), izine sadık (trackability) ve lezyonu rahat geçebilir (crossability) özellikte olmalıdır. **Seçilen balon kateter çapı damar çapı ile eşit (1:1) olmalıdır. Balon uzunluğu lezyon uzunluğuna göre belirlenmelidir. Uzun ve yaygın lezyonlarda uzun balon bütün lezyona eşit basınç uyguladığı için diseksiyon riskini azalttığından tercih edilmelidir.**

Kompliant balon kateterler düşük profilli olmaları nedeniyle fleksibilite sağlarlar. Ancak sert lezyonları açmak için yüksek basınçta şişirmek gerekir, sağlam segmenti fazla genişletebilir. Kompliant olmayan balon kateterler ise stent genişletilmesi sırasında tam istediğimiz genişliğe getirir (**Resim 1a**). Ayrıca sert plaklarda gücü odaklar, ancak her genişlik için ayrı balon kullanmak gerekliliği dezavantajıdır.

İlaç salınımlı balonlar

İlaç salınımlı balonlar son zamanlarda kullanılabilir hale gelmiştir ve arteriyel anjiyoplasti için umut verici yeni bir seçenek olmuştur. Bu balonlar olası yeni girişim oranını ve stent yerleştirilme ihtiyacını azaltmaktadır. Aynı zamanda stent içi restenoz tedavisinde de yararlı olmaktadır. Femoropopliteal hastalığının

perkütan tedavi sırasında paklitaksel kaplanmış anjiyoplasti balonlarının kullanımı ile lümen açıklığının korunması ve hedef lezyonun revaskülarizasyonunda önemli yararlar sağlanmaktadır. Diyaliz arteriovenöz fistüllerdeki (AVF) restenozların tedavisinde de umut verici sonuçlar bildirilmektedir.

Kesici balon

Kesici balonlar başlangıçta koroner arterdeki stent içinde neointimal hiperplazi nedeni ile tekrarlayan darlıkların perkütan tedavisi için tasarlanmış nispeten yeni cihazlardır. Kateterler balon üzerine uzunlamasına monte edilmiş 3-4 adet mikrocerrahi bıçağa sahiptir (**Resim 1b**). Balon ilk şişirme sırasında stenotik lezyonu doğrudan kesmek için tasarlanmıştır. Bıçaklar teorik olarak elastik rekoilin önlenmesi ile neointimal hiperplazinin halka yapısını bozar ve klasik anjiyoplastiye zayıf yanıt veren sert darlıkların dilatasyonuna olanak sağlarlar. Ayrıca, endoteldeki daha düzenli ve küçük kesiler sayesinde daha organize neointimal bozulma ve daha az duvar gerilimine neden olurlar. Böylece intimal travmayı en aza indirerek, damar duvarında konvansiyonel anjiyoplasti tarafından üretilen oksidatif stresi azaltırlar.

Kriyoplasti

“Polar Cath” periferik balon kateter (Boston Scientific) aynı anda dilatasyon sağlanırken, tedavi alanında plak ve damar duvarını soğutan bir anjiyoplasti sistemidir (**Resim 1c**). Soğutma normal serum fizyolojik / kontrast karışımı yerine balonun nitroz oksit ile şişirilmesiyle sağlanır. Balonun yüzeyi kısa sürede, 37 dereceden -10°C’ye soğur. Bu soğutma düz kas

hücrelerinde apoptozisi tetikleyen bir akut faz değişikliğine neden olduğuna inanılmaktadır. Isısındaki azalma da arter içinde interstisyel sıvının donmasına neden olur. İnflamatuvar cevabı azalmış apoptotik hücre ölümü, azalmış elastik rekoil ve azalmış neointimal hiperplazi etkilerine yol açarak damar açıklıklımı üzerine olumlu katkısı olur.

II. Stentler

İlk intravasküler stent Dotter tarafından 1969'da kullanılmış [7], ancak teknik ilerlemeleri sağlayan çalışmalar 1978'de Gruentzig tarafından başlatılmıştır [4]. Teknolojideki ilerlemeye paralel olarak ince profilili, daha esnek ve dayanıklı stentlerin geliştirilmesiyle endovasküler stent uygulamaları belirgin derecede artmıştır. **Stentler kollabe olabilecek damarları desteklemek ve aterosklerotik darlık, girişimsel işlem ve tekrar daralma kısır döngüsünü kırmak amacıyla kullanılırlar. Anjiyoplasti sırasında oluşabilecek disseksiyonları stabilize ederler. Aterosklerotik plaktan koparak distal kesimlerde emboliye yol açabilecek fragmanları en aza indirirler.** Uygun stent yerleştirilmesini takiben akut dönemde tromboz, geç dönemde ise neointimal hiperplazi stentlerin başarısını düşüren en önemli komplikasyonlardır. Arterin stente verdiği patolojik yanıt stentin şekli, materyali ve uygulanma yöntemi-ne bağlıdır [15].

Tüm stentler birbirine benzer değildir ve henüz ideal stentin tüm özelliklerini taşıyan bir stent mevcut değildir. **İdeal bir stent yüksek radial güç, tortioziteyi engelleyen longitudinal fleksibilite, uygulanması sırasında kolay izlenebilecek radyoopasite, radial elastisite ya da deformasyona dayanıklılık, damar yapısına uyum sağlayabilme, uygulandıktan sonra minimal kısalan ya da hiç kısılmayan, düşük profil ve yüksek genişleme oranına sahip, kolay uygulanabilir, yan dallerin patensisini koruyan, manyetik rezonans görüntülemeye uyumlu, uzun ömürlü ve düşük maliyetli gibi özelliklere sahip olmalıdır** [16, 17].

Stent Şekil ve Yapıları

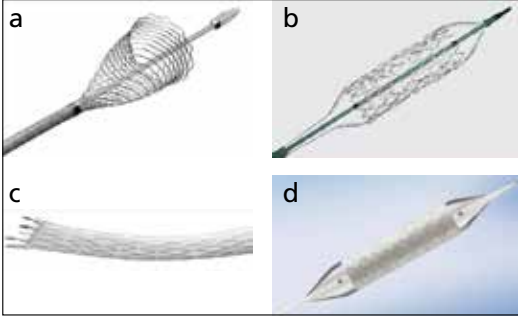
Stentler metal ya da alaşımlardan üretilmektedirler. Stentlerin tellerinin kalınlığı 0,10-0,13 mm arasında değişmektedir. Tellerin profili ise düz veya yuvarlak olabilir. Stentlerin ekspansiyon güçleri stentin uzunluğuna, tellerinin kalınlığına ve tel örgülerinin sayı ve açısına bağlıdır. Kalınlık ve örgülerin sayı ve açısının artmasıyla ekspansiyon gücü artarken, stent uzunluğuyla azalmaktadır [18]. Negatif elektrostatik şarj trombosit adhezyonunu ve tromboz riskini önleyebilir. Ayrıca yüksek bir yüzey potansiyeli fibroblastların proliferasyonunu engelleyici etki gösterebilir. Bu da geç dönemde gelişebilecek neointima oluşumunu önleyebilir. Stentlerin farklı metallerle kaplanması yüzey potansiyelini etkiler. Platin ya da altın kaplamalar bakır kaplamalardan daha yüksek yüzey potansiyeli ve daha az neointimal gelişim yapan daha fazla elektropozitif şarjı sağlar [19].

Stentler temel tasarımlarına (oluklu tüp, bobin, halka, ağ, açık göze), kompozisyonlarına (paslanmaz çelik, titanyum, krom kobalt, altın, nitinol) ve yerleştirme moduna (balonla genişleyebilen, kendi kendine genişleyen) göre sınıflandırılabilirler.

Klinik uygulamada kullanılan stentler balonla açılabilen (balon expandable), kendiliğinden açılabilen (self expandable) ve kaplı stentler (graft stent) olarak 3 gruptur.

-Balon ile açılabilen stentler; daha sert yapıya sahip olup, endotelizasyonlarının daha kısa zamanda tamamlandığı düşünülmektedir. Kendiliğinden açılabilen stentlere göre daha sınırlı fleksibiliteye sahiptirler. Kısa boyutlu lezyonlara uygulanmaları kolaydır ve özellikle ostial lezyonlarda olmak üzere subklavian arter, brakiosefalik kök, renal ve iliak arter orjinlerinde kullanılmaları uygundur (Resim 2b) [15].

-Kendiliğinden açılabilen stentlerin; damar çaplarındaki pulsatilite değişikliklerine karşı daha fazla kompiansları vardır [20].



Resim 2. a-d. (a) Self expandable stent (Carotid Wall stent, Boston Scientific, Inc, Natick, MA), (b) Balon expandable stent (Formula stent, Cook Medical, Bloomington, IN, USA), (c) Self expandable graft stent (Fluency Plus Endovascular Stent Graft, BARD), (d) Balon expandable graft stent (Atrium Advanta V12 stent graft, Maquet corp, Germany).

Uygulanmaları sırasında balon ile açılabilen stentlere göre daha fazla kısalma gösterirler. Bu yüzden tam doğru lokalizasyona uygulanmaları daha zordur. Ancak fleksibiliteleri daha fazladır ve daha uzun boyutlu tipleri mevcuttur (Resim 2a). Bu özellikleri ile uzun ve tortiöz lezyonlara (kompleks iliyak darlıklar gibi) uygundur. Kendiliğinden açılabilen nitinol stentlerin vücut ısısına duyarlı yapıları nedeniyle açıldıktan sonra lümen çapı daha da artabilir [21].

Kaplı stentler; dakron, polikarbonat polüüretan, politetrafloroetilen gibi materyallerle kaplanmış ve anevrizma, arteriyel rüptür ve arteriyovenöz fistüller gibi özel endikasyonlarda kullanılan stentlerdir (Resim 2c, d).

İlaç salımlı stentler; koroner girişimsel tedavi alanında bir devrim olmuştur. Restenoz oranında dramatik azalma nedeniyle, sirolimus (rapamisin) ve taksol (paklitaksel) kaplı stentlerin, hasta sayısının artması ile koroner girişim sonrası restenoz önlenmesi için ilk basamak tedavi olarak ön plana çıkmaktadır. Paklitaksel ilk olarak 1963 yılında pasifik porsuk ağacından (*Taxus brevifolius*) izole edilmiş yüksek oranda lipofilik bir ajandır ve kuvvetli antiproliferatif etkilerinden dolayı geliştirilmiştir. Etkisi mikrotübüllerin depolimerizasyonunu bloke ederek ortaya çıkmaktadır. Bu etki sayesinde doza bağımlı olarak birçok alanda hücrel aktiviteleri engeller. Bunlar,

bölünmeyi engelleyici ve antiinflamatuvar etkileri, düz kas hücre göçünü engellemesi, büyüme faktörü salınımını ve sitokinleri inhibe etmesi ayrıca anti-anjiyogenik etkileri olarak sıralanabilir [22, 23].

Streptomyces Hygros-copicus adlı bakteriden izole edilen ve doğal makrosiklik lakton yapısında olan sirolimus, limus ailesinden endovasküler protezde kullanılan ilk ilaçtır. Bir antifungal olarak üretilen ilaç güçlü antiproliferatif ve immunosupresif etkileri olduğu gösterilmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalarda ise sirolimusun düz kas hücre bölünmesini ve göçünü engellediği gösterilmiş ve restenoz tedavisinde kullanılabileceği düşünülmüştür [24-28].

Bugüne kadar periferik işlemlerde özellikle yüzeysel femoral arter lezyonlarında başta olmak üzere restenoz önlemede ilaç salımlı stentlerin potansiyel rolü incelenmiş, stent içerisinde neointimal proliferasyon inhibisyonu sağladıkları ortaya konmuştur.

Günümüzde, ilaç salgılayan stentler ile çıp-lak stentler arasında uzun dönem patensi oranlarında anlamlı bir fark ortaya konamamıştır. Yeni kaplama teknolojileri yanı sıra, ilaç salım mekanizmaları değerlendirme altındadır.

Biodegradable/bioabsorbable stent; polilaktik asid gibi polimerlerden ya da metalden (demir veya çinko/magnezyum) üretilmiş stentlerdir. **Eriyebilen stentler uzun dönem ikili antitrombosit kullanım ihtiyacını stent trombozu riskini arttırmadan ortadan kaldırır. Stentin tamamen erimesi 2-4 yılı bulmaktadır. Eriyebilen iskeleti nedeniyle geçici olarak işini yaparak damarı açık tutar. Eridikten sonra damar normal vazomotor fonksiyonlarına dönerken, plakta regresyona uğramış olur. Ayrıca inflamasyon riski de ortadan kalkar. Aynı zamanda çok geç stent trombozu, geç dönemde özellikle ilaç kaplı stentlerde görülen stent içi hiperplazi ve yeniden damarlanmada eriyebilen stentlerle daha az problem olacak gibi gözükmektedir.** Düşük radial güç, lokal inflamasyon oluşturması, biyoabsorbsiyon sürelerinin uzun olması (restenoz riski), radyoopasitesinin az

olması (implantasyon güçlüğü) ve kalın strat (yüksek profil) yapısı önemli sınırlılıklarındandır [29]. Bu stentler vasküler ve nonvas-küler stenozların (bilier ve trakeal stenozlar) tedavisinde kullanılmaktadır.

Kaynaklar

- [1]. Dotter CT, Judkins MP. Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction. Description of a new technic and a preliminary report of its application. *Circulation* 1964; 30: 654-70. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Porstmann W. A new corset balloon catheter for Dotter's transluminal recanalization with special reference to obliterations of the pelvic arteries. *Radiol Diagn* 1973; 14: 239-44.
- [3]. Grüntzig A, Hopff H. Percutaneous recanalization after chronic arterial occlusion with a new dilator-catheter (modification of the Dotter technique) (author's transl). *Dtsch Med Wochenschr* 1974; 99: 2502-10. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Grüntzig A. Transluminal dilatation of coronary-artery stenosis. *Lancet* 1978; 1: 263. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Council on Scientific Affairs, American Medical Association. Percutaneous transluminal angioplasty. *JAMA* 1984; 251:764 –68. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Health and Public Policy Committee, American College of Physicians. Percutaneous transluminal angioplasty. *Ann Intern Med* 1983; 99: 864-9. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Dotter CT. Transluminally placed coil spring endarterial tube grafts-long term patency in canine popliteal artery. *Invest Radiol* 1969; 4: 329-32. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Connors III JJ., Wojak JC. *Interventional Neuroradiology. Strategies and Practical Techniques*. 1st ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1999; 433-5.
- [9]. Castaneda-Zuniga WR, Formanek A, Tadavarthy M, Vlodaver Z, Edwards JE, Zollikofer C, et al. The mechanism of balloon angioplasty. *Radiology* 1980; 135: 565-71. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Castaneda-Zuniga WR, Amplatz K, Laerum F, Formanek A, Sibley R, Edwards J, et al. Mechanics of angioplasty: an experimental approach. *Radiographics* 1981; 1: 1. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Consigny PM, Cragg AH, Waller BF. Pathophysiology of vascular intervention. *Vascular diseases*. 1st ed. New York: Churchill Livingstone, 1994; 31-42.
- [12]. Block PC. Restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty. Anatomic and pathophysiological mechanisms: strategies and prevention. *Circulation* 1990; 81: 2-4.
- [13]. Lam JY, Chesebro JH, Steele PM, Badimon L, Fuster V. Is vasospasm related to platelet deposition? Relationship in a porcine preparation of arterial injury in vivo. *Circulation* 1987; 75: 243-8. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Lam JY, Chesebro JH, Badimon L. The vasoconstrictive response following arterial angioplasty in pigs: evidence for vasoconstriction resulting from, rather than causing, platelet deposition. *J Am Coll Cardiol* 1986; 7: 12.
- [15]. Beard JD, Gaines PA. *Vascular and Endovascular Surgery. A Companion to Specialist Surgical Practice*. 2nd ed. London: W.B. Saunders; 2001.
- [16]. Wadlington V, Yadav J, Vitek J. *Cervical Carotid Angioplasty and Stent Placement for Atherosclerosis. Interventional Neuroradiology, Strategies and Practical Techniques*. Philadelphia: Saunders;1999.
- [17]. Leung DA, Spinoas DJ, Hagspiel KD, Angle JF, Matsumoto AH. Selection of stents for treating iliac arterial occlusive disease. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 137-52. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Wright KC, Wallace S, Charnsangavej C, Carrasco CH, Gianturco C. Percutaneous endovascular stents: an experimental evaluation. *Radiology* 1985; 156: 69-72. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Hehrlein C, Zimmerman M, Metz J, Ensinger W, Kübler W. Influence of surface texture and charge on the biocompatibility of endovascular stents. *Coron Artery Dis* 1995; 6: 581-6.
- [20]. Mangell P, Malina M, Vogt K, Lindh M, Schroeder T, Risberg B, et al. Are self-expanding stents superior to balloon-expanded in dilating aortas ? An experimental study in pigs. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996; 12: 287-94. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Serruys PW, Juilliere Y, Bertrand ME, Puel J, Rickards AF, Sigwart U. Additional improvement of stenosis geometry in human coronary arteries by stenting after balloon dilatation. *Am J Cardiol* 1988; 61: 71-6. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Stone GW. *Coronary Stenting. Grossman's cardiac catheterization angiography and intervention* 7th edition Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia; 2006.
- [23]. Axel DI, Kunert W, Göggelmann C, Oberhoff M, Herdeg C, Küttner A, et al. Paclitaxel inhibits arterial smooth muscle cell proliferation and migration in vitro and in vivo using drug delivery. *Circulation* 1997; 96: 636-45. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Kirtane AJ, Gupta A, Iyengar S, Moses JW, Leon MB, Applegate R, et al. Safety and efficacy of drug-eluting and bare metal stents: comprehensive meta-analysis of randomized trials and observational studies. *Circulation* 2009; 119: 3198-206. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Gingras AC, Raught B, Sonenberg N. mTOR signaling to translation. *Curr Top Microbiol Immunol* 2004; 279: 169-97. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Daemen J, Serruys PW. Drug eluting stent update 2007,Part I: A survey of current and future generation drug eluting stents: Meaningful advances or more of the same. *Circulation* 2007; 116: 316-28. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Marx SO, Marks AR. Bench to bedside: the development of rapamycin and its application to stent restenosis. *Circulation* 2001; 104: 852-5. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Poon M, Marx SO, Gallo R, Badimon JJ, Taubman MB, Marks AR. Rapamycin inhibits vascular smooth muscle cell migration. *J Clin Invest* 1996; 98: 2277-83. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Serruys PW, Onuma Y, Ormiston JA, de Bruyne B, Regar E, Dudek D, et al. Evaluation of the second generation of a bioresorbable everolimus drug-eluting vascular scaffold for treatment of de novo coronary artery stenosis: six-month clinical and imaging outcomes. *Circulation* 2010; 122: 2301-12. [\[CrossRef\]](#)

Temel Anjioplasti: Balon/Stentler ve Özellikleri

Celal Çınar, İsmail Oran

Sayfa 257

Şeçilen balon kateter çapı damar çapı ile eşit (1:1) olmalıdır. Balon uzunluğu lezyon uzunluğuna göre belirlenmelidir. Uzun ve yaygın lezyonlarda uzun balon bütün lezyona eşit basınç uyguladığı için diseksiyon riskini azalttığından tercih edilmelidir.

Sayfa 258

Stentler kollabe olabilecek damarları desteklemek ve aterosklerotik darlık, girişimsel işlem ve tekrar daralma kısır döngüsünü kırmak amacıyla kullanılırlar. Anjiyoplasti sırasında oluşabilecek diseksiyonları stabilize ederler. Aterosklerotik plaktan koparak distal kesimlerde emboliye yol açabilecek fragmanları en aza indirirler.

Sayfa 258

İdeal bir stentte yüksek radial güç, tortioziteyi engelleyen longitudinal fleksibilite, uygulanması sırasında kolay izlenebilecek radyoopasite, radial elastisite ya da deformasyona dayanıklılık, damar yapısına uyum sağlayabilme, uygulandıktan sonra minimal kısılan ya da hiç kısılmayan, düşük profil ve yüksek genişleme oranına sahip, kolay uygulanabilir, yan dalların patensisini koruyan, manyetik rezonans görüntülemeye uyumlu, uzun ömürlü ve düşük maliyetli gibi özelliklere sahip olmalıdır.

Sayfa 258

Balon ile açılabilen stentler daha sert yapıya sahip olup, endotelizasyonlarının daha kısa zamanda tamamlandığı düşünülmektedir. Kendiliğinden açılabilen stentlere göre daha sınırlı fleksibiliteye sahiptirler. Kısa boyutlu lezyonlara uygulanmaları kolaydır ve özellikle ostial lezyonlarda olmak üzere subklavian arter, brakiosefalik kök, renal ve iliyak arter orjinlerinde kullanılmaları uygundur.

Sayfa 259

Kendiliğinden açılabilen stentlerin uygulanmaları sırasında balon ile açılabilen stentlere göre daha fazla kısılma gösterirler. Bu yüzden tam doğru lokalizasyona uygulanmaları daha zordur. Ancak fleksibiliteleri daha fazladır ve daha uzun boyutlu tipleri mevcuttur.

Sayfa 259

Eriyebilen stentler uzun dönem ikili antitrombosit kullanım ihtiyacını stent trombozu riskini arttırmadan ortadan kaldırır. Stentin tamamen erimesi 2-4 yılı bulmaktadır. Eriyebilen iskeleti nedeniyle geçici olarak işini yaparak damarı açık tutar. Eridikten sonra damar normal vazomotor fonksiyonlarına dönerken, plakta regresyona uğramış olur. Ayrıca inflamasyon riski de ortadan kalkar. Aynı zamanda çok geç stent trombozu, geç dönemde özellikle ilaç kaplı stentlerde görülen stent içi hiperplazi ve yeniden damarlanmada eriyebilen stentlerle daha az problem olacak gibi gözükmektedir.

Temel Anjioplasti: Balon/Stentler ve Özellikleri

Celal Çınar, İsmail Oran

1. Anjioplasti işlemini sırasında seçilen balon için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Balon kateter çapı ile damar çapı uyumlu olmalıdır.
 - b. Balon kateter uzunluğu açılması planlanan segment ile aynı olmalıdır.
 - c. Uzun ve ardışık lezyonlarda diseksiyon riskini azaltmak için uzun balon tercih edilmelidir.
 - d. Hepsi.
2. Aşağıdakilerden hangisi ideal bir anjioplasti balonunun özelliklerinden değildir?
 - a. Geniş profil
 - b. Rahat itilebilir (pushability)
 - c. Rahat izlenebilir (trackability)
 - d. Lezyonu rahat geçebilir (crossability)
3. Aşağıdakilerden hangisi ideal bir stentte olası gereken özelliklerinden değildir?
 - a. Yüksek radial güç
 - b. Longitudinal fleksibilite
 - c. Radyolüsen
 - d. Düşük profil
4. Aşağıdakilerden hangisi “bioabsorbable” stentlerin avantajlarından değildir?
 - a. Uzun dönem ikili antitrombotik kullanım ihtiyacının bulunmaması
 - b. Stentin tamamen erimesi
 - c. Düşük radial güç
 - d. Damar duvarında azalmış inflamatuvar yanıt
5. Aşağıdakilerden hangisi balon ile açılan stentlerin özelliklerinden değildir?
 - a. Yüksek radial güç
 - b. Fleksibilite
 - c. Stentte daha az boyutsal kısalma
 - d. Ostial lezyonlar için rahat konumlandırılabilme

Anjioplasti/Stentleme: Etki Mekanizması ve Temel Uygulamalar

Cüneyt Erdoğan, Ahmet Kaya

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Anjiyoplastinin Damar Duvarı ve Lümenine Olan Etkileri
- Lümeninde Tekrar Daralmanın Mekanizmaları
- Temel Endikasyonlar-Teknik-Komplikasyonlar-Takip
- Alt Ekstremitte-Renal-Mesenterik Damarlarda Yaklaşım

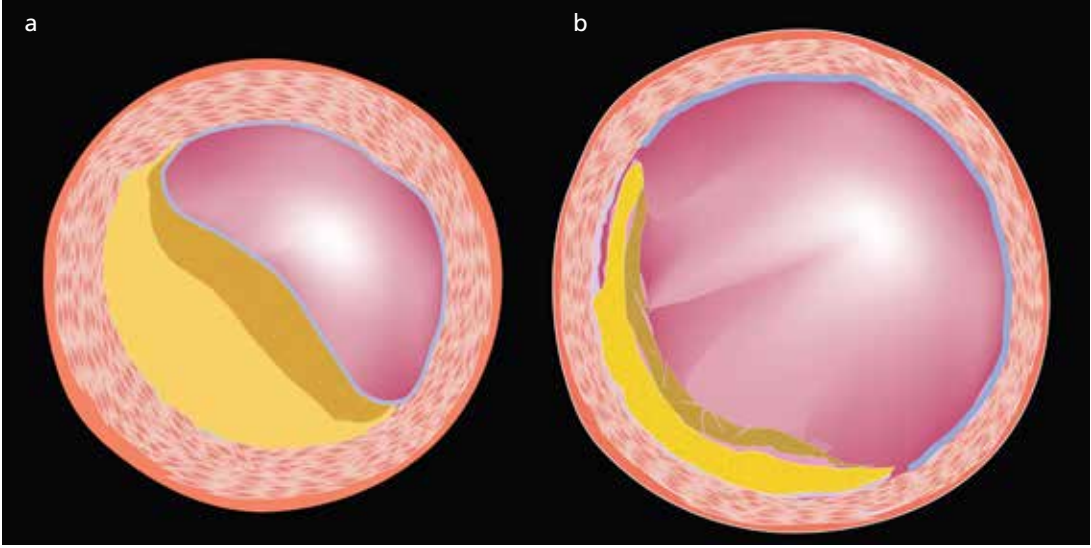
Giriş

Damar lümenini daraltan veya tıkayan plaklar, distalindeki organda düşük perfüzyon veya embolik komplikasyonların sebebi olabilirler. Anjiyoplasti damar duvarında ve üzerinde gelişen plaklarda deformasyona yol açarak lümen çapını arttıran, darlığın embolik karakterini azaltan en etkili girişimsel yöntemdir [1]. 1964’de Charles Dotter’ın diz üstü popliteal arter darlığını, çapını sırayla arttırdığı kateterlerle tedavi etmesi ilk anjiyoplasti girişimi olarak bilinir [2]. Balon kateter ise ilk defa Andreas Gruentzig tarafından 1977 yılında kullanılmıştır [3]. O günlerden günümüze anjiyoplasti ve stent tıkaçıcı damar hastalıklarının tedavisinde cerrahi ile birlikte temel tedavi yöntemi olma özelliğini sürdürmektedir.

Balon Anjiyoplasti Etki Mekanizması

Balon anjiyoplasti plak, intima ve media tabakasında lokalize diseksiyona yol açar. Damar

orta ve dış tabakaları ciddi miktarda gerilir, sonucunda damar duvarında elastik deformasyon gelişir. Plak-intima ve media tabakalarının, basınca karşı genişleyebilme kabiliyeti (komplians) farklıdır. Bu fark nedeniyle plak ile damar media tabakası arasında bir ayrışma olur. Lümenindeki akut çap artışında plağın ezilmesi esas belirleyici faktör değildir. Lümenindeki çap artışının temel nedeni, şiddetle gerilmiş olan orta ve dış tabakaların tekrar eski konumuna dönememesidir. Aterom plağı, değişen oranlarda fibrotik, kalsifik yağ ve nekrotik komponentler içerir. Anjiyoplasti ile plaktaki lipid içerik kopabilir ve mikroemboli gelişebilir. Bu mikroemboliler çoğunlukla klinik bir probleme yol açmasa da anjiyoplastide her zaman emboli riski mevcuttur. Karotis ve renal arter anjiyoplastide mikroembolinin ciddi sonuçları olabilir. Lipid içerik, anjiyoplasti sonrası plak içinde şekil değiştirip damar duvarına paralel planda yayılır [4, 5]. **Anjiyoplastide damarda gelişen akut olayları özetlersek 1) Damar duvarında elastik deformasyona bağlı lümeninde genişleme 2) Plak ve intimanın orta tabakadan ayrışması (diseksiyon) 3) Plağın**



Resim 1. a, b. Anjiyoplastinin damar duvarında oluşturduğu patolojik değişiklikler. (a) anjiyoplasti öncesi, (b) anjiyoplasti sonrası.

deforme olup lipid ve nekrotik bileşenlerinin plak içinde yeniden dağılmasıdır (Resim 1).

Anjiyoplasti Sonrası Erken veya Geç Dönemde Tekrar Daralma (Restenoz)

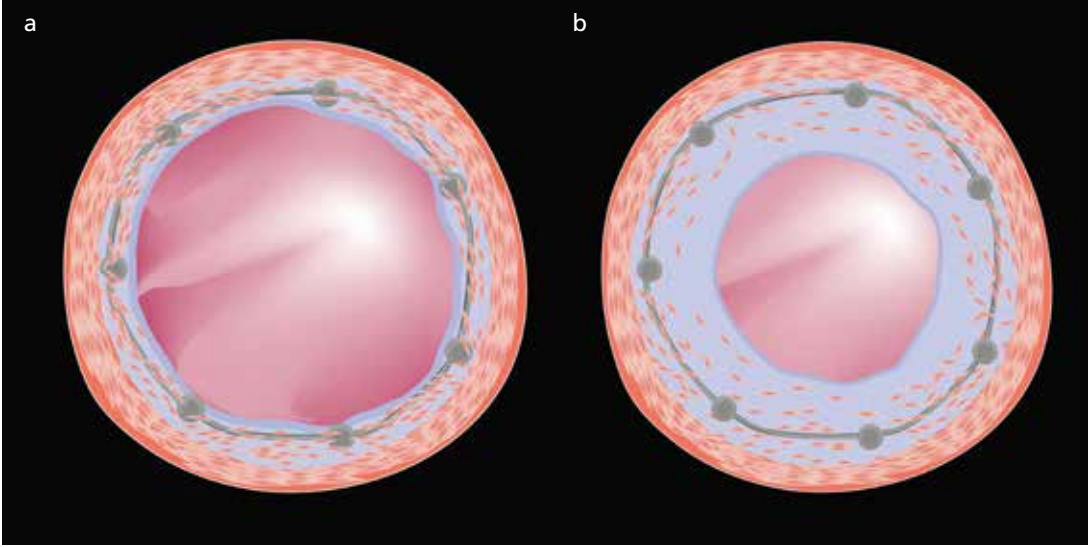
Anjiyoplasti sonrası erken dönemde restenoz; yaralanma yerinde akut tromboz, akımı engelleyen diseksiyon veya elastik rekoil (elastik deformasyon yetersiz ise damarın eski konumuna dönmesi) ile oluşabilir [6]. İşlem öncesi antikoagülasyon tromboz riskini azaltır, rutin olarak tüm olgulara intravenöz heparin uygulanır. Akımı engelleyen diseksiyon flebi için anjiyoplasti süresinin uzatılması (3-5 dk üzerine çıkılması), balon çapının artırılması (1-2 mm) çözüm sağlayabilir. Sonuç alınamazsa stentleme ile fleb damar duvarına yapıştırılır. Elastik rekoil her anjiyoplastide hafif ya da belirgin görülebilir. Plak duvarın sadece bir duvarında yerleşik (egzantrik) ise elastik rekoil sık görülen bir durumdur, stentleme ile tedavi edilebilir [6].

Anjiyoplasti sonrasında haftalar, aylar içinde intimanın tamiri süreci ve damar duvarında yeniden biçimlenme (remodelling) gerçekleşir. Damar duvarındaki yaralanma yerinde toplanan trombositlerden salgılanan adezyon molekülleri dolaşımdan lökositleri bu bölgeye çeker. Lökositlerden salgılanan kemokinler ayrıca trombo-

sit, düz kas hücreleri ve lökositlerden salgılanan büyüme faktörleri hücresel proliferasyonu artırır. Sonuçta düz kas hücre göçü, orta tabakadan intimaya düz kas hücre göçü ve hücreler arası matriks artışı gelişir. Haftalar içinde gelişen bu iyileşme sürecinin abartılı olmasına intimanın hiperplazik iyileşmesi (neo-intimal hiperplazi) adı verilir. Daha sonraki haftalar ve aylar içinde apoptotik ölüm ve makrofaj aktivitesine bağlı yeni intimanın hücresel kısmında azalma olur. Proteoglikan ve kollajenden zengin matriksten zengin bir doku kalır. Matriks içinde de protein yıkımı veya yeniden sentezi birlikte gerçekleşir. Bu sürece yeniden biçimlenme (remodelling) diyoruz. Matriks sentezi fazla olursa negatif remodellemeye bağlı lümen daralacaktır [7]. Anjiyoplasti ve stentlemede restenozda etkili iki süreç neointimal hiperplazi ve remodellemidir. Balon anjiyoplastiye bağlı restenozda negatif remodelleme, neointimal hiperplaziye göre daha etkin bir mekanizmadır. Stent restenozlarında ise neointimal hiperplazi daha etkin rol oynar (Resim 2).

Anjiyoplastide Temel Endikasyonlar

Periferik damar yatağında temel anjiyoplasti endikasyonu tıkalı arter hastalığına bağlı gelişen iskemik tabloyu düzeltmektir. Emboli



Resim 2. a, b. Anjioplasti-stentleme sonrası restenoz. (a) erken dönem düz kas hücre proliferasyonu ve göçü, (b) geç dönemde düz kas hücrelerinde azalma olmakla birlikte, hücreler arası artmış matris miktarına bağlı lümen daralması.

odağı olan bir plak iskemiye yol açmasa da anjioplasti ve stentleme ile tedavi edilebilir. Anjioplastide organ fonksiyonlarının korunması, bozulan fonksiyonların tekrar kazanılması ve buna bağlı olarak hayat kalitesinin artırılması gibi amaçlar önemli gerekçelerdir. Kronik kritik iskemilerde anjioplasti hedefi varsa yara iyileşmesini hızlandırmak, organın amputasyonunu veya rezeksiyonunu geciktirmek veya önlemektir [6, 8]. Sayılan temel endikasyonlar dışında damar yatağına ve beslediği organa özgül endikasyonlar olabilir. Bu farklılıklara ilgili bölümlerde değinilmiştir.

Anjioplastide Teknik Aşamalar

Premedikasyon: Herhangi bir kontraendikasyon yoksa antitrombotik etkili aspirin veya kopidogrel gibi ilaçlar işlem öncesi günlerde başlanabilir. Girişime başlamadan sedatif ve analjezikler faydalıdır. Uzun işlemlerde idrar sondası gerekebilir. İstirahat ağrısı olan hastalar yatamaz, anestezi desteği gerekir.

Lezyona ulaşım: Lezyon yerine göre uygun giriş bölgelerinden (femoral, aksiller, brakial, popliteal damarlar) kısa veya uzun damar kılıfı yerleştirilir. Giriş yerinden uzak anjiop-

lastilerde (karşı bacak, renal, karotis..) uzun kılıflarla çalışılır. Arter giriş yeri lezyona göre akım yönlü (antegrad) veya akıma ters yönlü (retrograd) olabilir. Tanısal anjiyografi üzerinden lezyona en uygun erişim yolu seçilir. Kısa ve komplike olmayan erişim noktasının tercih edilmesi genel bir kuraldır. Bazı zorlu lezyonlarda lezyon bir erişim yönünden geçilememiş ise ters yönden de ulaşmak gerekebilir.

Anjiyografik olarak lezyon görüntülendikten sonra intravenöz heparin (5000 U) uygulanır. Aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı 250 saniyenin üzerinde olmalıdır. Antiplatelet alan olgularda tedavi öncesi ilacın kesilmesine gerek yoktur.

Lezyonun geçilmesi: Damar kılıfı içinden, damar kılıfı ile uyumlu çapta, ucu hafif açılı veya düz kateter kullanılır. Kateter ucu yönlendirilebilir hidrofilik teller ile birlikte ilerletilir. Visseral organ damarlarında “cobra”, “simmons 1” gibi kateter uç konfigürasyonları kullanılır. Lezyon proksimalinden kontrastlı görüntüler tekrarlanır. Bu aşamada anjiyografi cihazındaki ‘roadmap’ özelliğinden yararlanılır. ‘Roadmap’ anjiyografi görüntüsünü sürekli ekranda tutarak aynı zamanda tel ve kateterin bu görüntü üzerinden yönlendirilmesine ola-

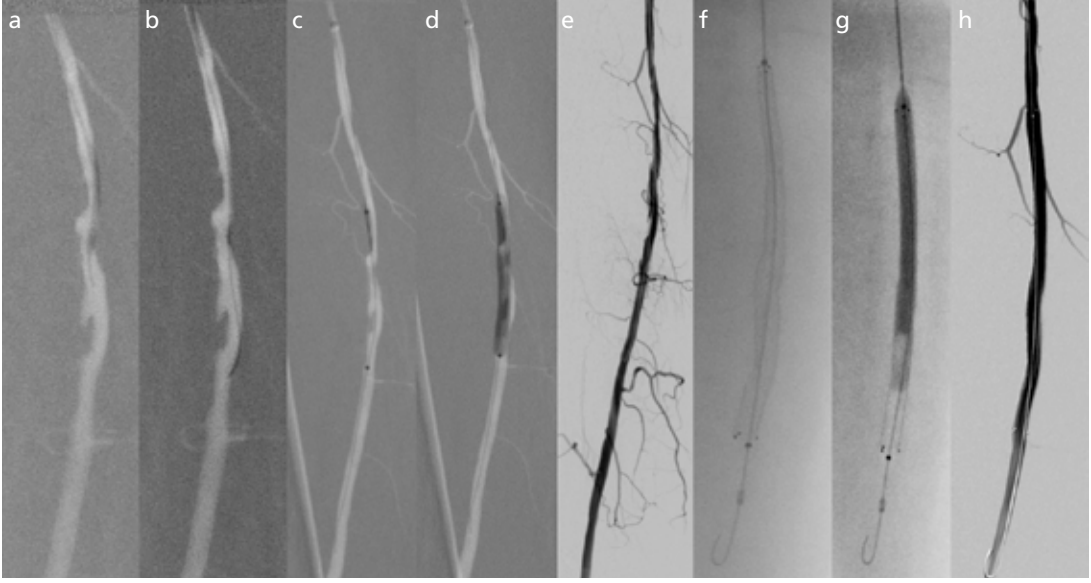
nak sağlar (Resim 3 a, b). Hasta ve masanın bu esnada hareketsiz olması gereklidir. Lezyon ‘roadmap’ kılavuzluğunda geçildikten sonra tel çıkarılıp darlık distalinden kateterin normal lümende olduğunu anlamak için kontrast enjeksiyonu yapılır. Tıkalı ve kalsifik lezyonlar standart kateter ve teller ile lezyon geçilemeyebilir. Bu durumlarda ucu sert yapıda olan total oklüzyon kateterleri veya ucu ağırlaştırılarak lezyonu geçme özelliği artırılan tellerden yararlanılır.

Balonun/stentin yerleştirilmesi: Darlık distalindeki lümende olduğunuzu anladıktan sonra mevcut kateter içinden tel tekrar yerleştirilip geçiş için kullanılan kateter çıkartılır. Bu değişim için tel uzunluğunun yeterli olmasına özen gösterilir. Tel kısa ise kateter boyu uzun olan balon ve stenti yerleştirmek mümkün olmaz. Balon veya stent “monorail” tel girişine sahipse kısa tel de kullanılabilir. Tel üzerinden damar çapına ve lezyon uzunluğuna uygun balon lezyon bölgesine ilerletilir. Tel çapı kullanılacak stent veya balon kateterin lümeni ile uyumlu olmalıdır. Aort ve iliyak düzeyde 0,035 inç tel ile çalışan sistemler. Femoral bölgede 0.035 veya 0.018 inç, diz altı ve visseral organ damar anjiyoplastilerinde 0,018 veya 0,014 inç tel ile uyumlu kateterler tercih edilmektedir. İnce tellerle çalışan kateterlerin dış çapı da küçük olduğundan daralmış damar lümenlerinden geçişleri daha kolay olmaktadır. Balon çapı nativ damar çapına göre %10-20 büyük çapta seçilebilir.

Anjiyoplasti: Balon lezyon bölgesinde serum fizyolojik- kontrast karışımı (1:1) ile ineflatör kullanılarak balon için belirlenen nominal basınca ulaşıncaya kadar şişirilir. Lezyon bölgesinde direncin olduğu noktalarda balon ortasından bel verir. Basıncın arttırılması ile bel verme noktaları düzleşir. Bu aşamada damar duvarındaki gerilmeye bağlı hasta ağrı hissedebilir. Anjiyoplasti süresi üzerinde belli bir fikir birliği olmasa da 30 sn ile birkaç dakika arasında değişir (Resim 3 c, d). Balon tam olarak şişirilemezse daha yüksek basınçlı bir balon veya kesici balonla işlem tekrarlanabilir.

Kesici ve yüksek basınçlı balon çapı daha küçük seçilmeli ve sonuç alındıktan sonra damar ile tam uyumlu çapta balon ile anjiyoplasti tekrarlanmalıdır.

Anjiyoplasti sonu değerlendirme ve stentleme kararı: Balon ineflatör vasıtası ile indirilir. Kılavuz tel yerinde kalmalıdır. Balonu tekrarlamak veya stent gerekirse yerleştirmek için bu tel kullanılır. Ayrıca embolik komplikasyon gelişirse tel üzerinden aspirasyon kateteri ile müdahale etmek kolaylaşır. İşlem sonunda mutlaka distal dalların anjiyografisi özellikle embolik komplikasyonlar açısından gözden geçirilmelidir. Anjiyoplasti sonrası darlık %30’un altına indirilebilmiş ise anjiyoplasti başarılı kabul edilir. İliak arter gibi büyük damarlarda, aorttan çıkan ana arterlerde lezyon proksimali ve distalinden basınç ölçümleri almak işlemin başarısını göstermede fikir verir. Kritik lezyonlarda basınç lezyon distalinde %10 veya üzerinde düşüş gösterir. İşlem sonunda sistolik basınçtaki azalmanın %10’un altına inmesi veya sistolik gradientin 10 mmHg altında olması işlemin başarılı olduğunu gösterir. Anjiyoplasti sonrası diseksiyon flebi gelişirse, anjiyoplasti süresinin 5 dakikadan uzun tutulması veya balon çapının artırılması ile fleb duvara yapıştırılabilir. Diseksiyon akımı yavaşlatmaya devam ediyorsa stentleme gerekir. Stentleme için bir başka gerekçe yeterli anjiyoplastiye rağmen elastik rekoile bağlı kontrol görüntülerde darlığın devam etmesidir. (Resim 3 e-h). Stentlerin lezyonu örtme avantajı nedeniyle embolik komplikasyonları azaltma potansiyeli mevcuttur. Bu avantaj nedeniyle karotis ve renal arter gibi arterlerde primer stentleme yaklaşımı ön plandadır. Aorta iliyak bölgede uzun dönem stent sonuçlarının daha iyi olması nedeniyle primer stentleme tercih edilebilir. Primer stentleme balonla açılan stentlerle veya kendinden açılan stentlerle yapılabilir. Stentleme öncesi darlık stent kateterinin geçmesine izin vermeyecek kadar şiddetli ise küçük çapta bir balon ile ön dilatasyon yapılır, daha sonra stentlenir. Kendiliğinden açılan stent kullanıldığı durumlarda, stentleme sonrası çoğunlukla stent çapı ile aynı çap-



Resim 3. a-h. Sağ yüzeyel femoral arter darlığı. (a, b) kılavuz görüntü eşliğinde darlık ucu yönlendirilebilir hidrofilik tel ve kateter desteği ile geçilmesi, (c, d) balonun yerleştirilmesi ve dilatasyon, (e) anjiyoplasti sonrasında eksantrik plak bölgesinde lümen kazancı yeterli değil, küçük diseksiyonlar eşlik ediyor, (f) stentleme, (g) stent içinden balon dilatasyon, (h) kontrol anjiyo.

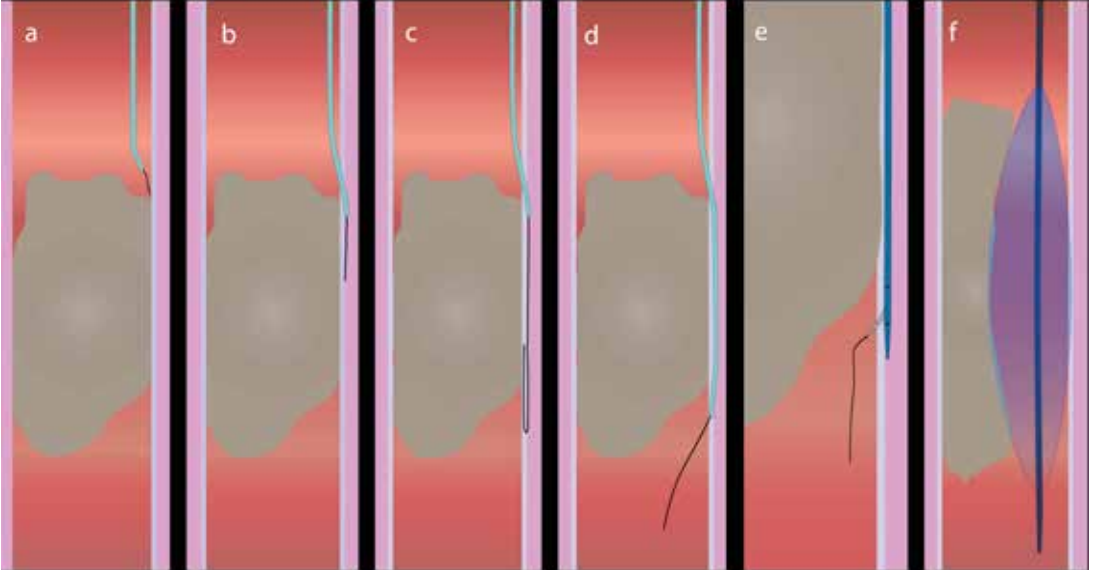
ta veya 1 mm altında balonla ile stent içinden balon anjiyoplasti yapılarak işlem tamamlanır.

Subintimal geçiş: Kalsifik, uzun tıkalı segmentler lümen içinde kalarak geçilemez ise subintimal yoldan lezyon geçilebilir. Hidrofilik tel bilinçli olarak oklüzyonun proksimal kesiminde hafif açılı bir destek kateteri yardımı ile damar duvarına doğru yönlendirilir. Tel kolaylıkla subintimal alana geçer bu alanda ilerlerken telin ucunda kavis (loop) oluşur. Ucu kavis alan tel daha rahat şekilde subintimal alanı diseke eder. Kateter ile arkadan destek verilerek ilerlenir ve kavsın fazla büyümesine engel olunur. Tıkalı segmentin sonuna doğru kavsın küçük olması gerekir. Tıkalı segment bitince tel gerçek lümen düşer. Tel lümen düşmezse, teli daha ileri itip diseksiyonu ilerletmemek gerekir. Kateterin ucu lümeni görecektir şekilde ucu yönlendirilir ve sert uçlu bir tel ile gerçek lümen geçilmeye çalışılır. Yeni geliştirilen ucu iğneli kateter (re-entry devices) ile birçok zor olguda gerçek lümen düşmek kolaylaşmıştır. Bu kateterlerin ucu lümen doğru çevrilir, içindeki iğne ilerletilir, iğne kolaylıkla membranı penetre eder ve iğnenin lümeninden 0.014 inç tel ile gerçek lümen geçiş yapılır (Resim 4).

İşlem sonu Giriş bölgesinde hemostaz manuel kompresyon veya kapama cihazları ile sağlanır. Olgular giriş yerinin çapına ve kanama kontrolünün etkinliğine göre 2-6 saat arasında takip gereklidir. Taburcu edilirken genellikle aspirin (80-100 mg) ve klopidoğrel (75 mg) önerilir. Klopidoğrel'in 3-6 ay sonra kesilip aspirinin sürekli kullanılması sık kullanılan bir protokoldür. Takip döneminde sadece aspirin de kullanılabilir. Antiplateletler erken dönemde trombozu, geç dönemde restenozu azalttığı varsayılan ilaçlardır. Hastalar ilk günler ve hafta içinde mutlaka en az bir kez görülmeli giriş yeri ve periferik nabız muayenesi yapılmalıdır [9].

Klinik Başarının Değerlendirilmesi-Takip

Takipte tedavi edilen lezyondaki açıklık (primer açıklık) veya ikincil girişimlerle sağlanan açıklık (sekonder açıklık) işleme ve lezyona yönelik uzun dönem başarı hakkında fikir verir. Temel olarak tedavi edilen damara özgü klinik semptomlardaki değişikliklerin izlemi önemlidir. Renal anjiyoplastide böbrek fonksiyonları ve hipertansiyon üzerindeki etkileri takip edilir. Mezenterik damarlarda klinik



Resim 4. a-f. Subintimal geçiş. (a-d) kateter ve hidrofilik tel yöntemi, (e) re-entry cihazı ile subintimal geçiş, (f) subintimal geçiş sonrası anjiyoplasti.

Tablo 1: Alt ekstremitelerde anjiyoplasti sonrası başarı

Puan	Klinik-ABI
+3	Belirgin klinik iyileşme ABI>0,9'a yükselmesi
+2	Semptomatik ancak Rutherford sınıflamasında 1 kategori iyileşme
+1	Klinikte hafif iyileşme. ABI>0,1 kadar artmış
0	İyileşme yok
-1	Semptomlarda hafif kötüleşme ve ABI'de 0,1 azalma
-2	Rutherford sınıflamasında 1 kategori kötüleşme veya minör amputasyon
-3	Rutherford sınıflamasında bir kategori üstünde kötüleşme veya majör amputasyon

ABI: Ankle brachial index (ayak bileği kol basınç indeksi)

yakınmalarda gerileme takipte önemlidir. Bunun dışında alt ekstremitelerde klinik başarı için Tablo 1'de tarif edilen değerlendirme yapılır. Kritik bacak iskemisinde istirahat ağrısının giderilmesi yara iyileşmesi, amputasyonsuz sağ kalım gibi takip parametreleri de önemlidir. Alt ekstremitelerde ideal bir değerlendirme için 1-3-6 ve 12.ayda klinik, ayak bileği kol basınç indeksi (ABI indeksi) veya standardize edilmiş bir Doppler inceleme ile takip gereklidir. Bu olgularda tansiyon kontrolü, diyabetin kontrolü, kan yağları kontrolü, sigaranın bırakılması, egzersiz programı ve yara bakımı gibi olası tüm kardiyovasküler risk faktörlerinin

azaltılmasına yönelik önlemler multidisipliner yaklaşımla ele alınmalıdır.

Komplikasyonlar: Anjiyoplasti ve stentleme işlemleri kabul edilebilir düzeyde komplikasyon içeren uygulamalardır. Endikasyon kararı alırken mutlaka hasta için kar/zarar oranı ortaya konmalı, hasta ve yakınları bilgilendirilmeli ve onamları alınmalıdır. Giriş yeri hematomu %2-4 arasında, psödoanevrizma %0,3-2, arteriovenöz fistül %0,1-0,3, distal embolizasyon %2, trombotik oklüzyon-diseksiyon %2, arteriyel rüptür %0,2 oranda bildirilmektedir. Sistemik komplikasyon olarak %0,2

renal yetmezlik, %0,2 miyokard enfarktüsü gelişebilir. Tüm bu komplikasyonlara bağlı mortalite veya ekstremitte kaybı %0,2 civarındadır. Anjioplastinin komplikasyonlarının toplam oranı değişik serilerde %4-10 arasında değişmektedir. Hastanın komorbiditeleri (yaş, renal yetmezlik, sigara, diyabet, kilo..) komplikasyonları artıracaktır. Komplikasyon oranları tedavi edilen lezyonların zorluk derecesi ve işlem süreleri ile değişmektedir. Günümüzde daha zor lezyonlara girişimler yapılmakta ve bu oranlarda değişkenlik olabilir. Tam tıkalı segmentler, popliteal ve diz altı lezyonlarda komplikasyonlar artabilir [6, 8-9].

Alt Ekstremitte Periferik Arter Hastalıklarında Anjioplasti/Stentleme

Alt ekstremitte cerrahi ve endovasküler tedavi endikasyonları iki ana gruba ayrılabilir (Tablo 2). Bunlar intermitant kladikasyo (Rutherford kategori 2-3) ve kritik bacak iskemisi (Rutherford 4-5-6). İnermitant kladikasyo grubu hastalarda medikal tedavi, kardiyovasküler risk faktörlerinin azaltılması, egzersiz gibi invaziv olmayan tedavi seçenekleri ile belirti ve şikâyetler giderilemiyorsa cerrahi ve endovasküler yöntemlerle tedavi endikasyonu doğar. Hastalar değişik seviyelerde kladikasyo veya daha şiddetli iske mi bulguları ile kliniğe başvurabilirler. Cerrahi ve endovasküler tedavi kararı almadan önce hastada hedeflenen iyileşmenin (örnek; yürüme mesafesinin artırılması, ağrının giderilmesi, ülserin iyileşmesi) belirlenmesi, bu semptomlardan sorumlu anatomik lezyonların ortaya konulması çok önemlidir. İleri kronik tıkalı akciğer hastalığı, kalp yetmezliği, ortopedik problemleri nedeniyle sınırlı yürüme mesafesi olan olgularda planlan girişim hastanın hayat kalitesini belirgin olarak değiştirmeyecekse girişim yapılmalıdır [8, 9].

TASC sınıflaması: TASC II (Transatlantic intersociety consensus) alt ekstremitte aterosklerotik hastalığını lezyon tipi (oklüz-yon-stenoz) sayı ve anatomik lokalizasyona göre sınıflandırıp (A, B, C, D) endovasküler

Tablo 2: Rutherford sınıflaması (200 m Fontaine sınıflamasından uyarlanmıştır)

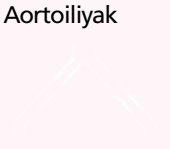
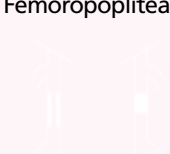
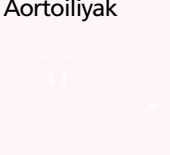
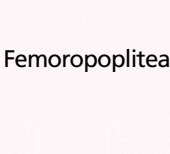
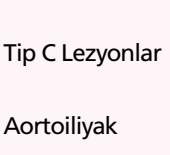
Kategori	Klinik
0	Asemtomatik
1	Hafif kladikasyo (>200 m)
2	Orta (<200 m)
3	Ciddi
4	İstirahat ağrısı
5	İskemik ülser-minör doku kaybı-parmaklar
6	Ülser-gangren-majör doku kaybı

veya cerrahi tedavinin sonuçları ile birlikte değerlendiren ve sonuçta iki tedavi arasında seçim önerisi getiren kılavuz niteliğinde bir çalışmadır [10]. Bu çalışma sonunda genel olarak Tip A ve B lezyonlarda endovasküler, Tip C’de yandaş hastalık operasyon riski yoksa cerrahi, Tip D’de ise cerrahi tedavi seçeneği önerilmektedir. TASC dokümanı girişimciler açısından oldukça yol gösterici olmakla beraber, birçok olguda birden çok seviyede hastalık bulunması, tibial bölge için bir öneride bulunmaması ve gelişen endovasküler tedavi seçenekleri nedeniyle tip D lezyonların da tedavi edilebilir olması gibi nedenler ile eleştiriye ve tartışmaya açıktır (Tablo 3).

Aortoiliyak Bölge: Aortadan başlayan tıkalı tipte hastalık üç tipte karşımıza çıkabilir. Distal aorta ve ana iliyak arterlere uzanan tip, genellikle inferior mezenterik düzey civarında fokal darlık veya infra renal bölgeden başlayıp her iki ana femorale kadar devam eden, kronik tıkanıklık. Cerrahi yaklaşım fokal lezyonlarda endarterektomi, uzun lezyonlarda baypass işlemidir. Cerrahi ile 5 yıllık açıklık %90 olup başarılıdır. Perioperatif mortalite (%4,4) ve majör komplikasyon (%12,2) oranları ise dikate değer düzeyde yüksektir [11].

Perkütan balon anjioplastide teknik başarı %95 üzerindedir. Primer açıklık %70, sekonder açıklık %85 düzeyindedir [12]. Stent kullanımı özellikle kompleks, egzantrik, kalsifiye lezyonlarda embolik komplikasyonları azalt-

Tablo 3: TASC II Sınıflaması

Tip A Lezyonlar	Endovasküler tedavi edilir
Aortoiliyak  Femoropopliteal 	Tek taraflı veya iki taraflı ana iliyak darlıklar Eksternal iliyak darlıklar ≤ 3 cm Tek darlık ≤ 10 cm Tek tıkanıklık ≤ 5 cm
Tip B Lezyonlar Aortoiliyak  Femoropopliteal 	Endovasküler tedavi öncelikle tercih edilir Kısa (≤ 3 cm) infrarenal aorta darlığı Tek taraflı ana iliyak arter tıkanıklığı Tek veya daha fazla eksternal iliyak darlığı (3-10 cm) ana femoral açık Tek taraflı eksternal iliyak arter tıkanıklığı (int iliyak ve ana femoral arter açık) Birden fazla lezyon (darlık-tıkanma) ≤ 5 cm Tek lezyon (darlık-tıkanma) ≤ 15 cm infra-genikulat popliteal arteri içermeyen Tek veya birden fazla lezyon (tibial damarlar proksimali hasta bypass için uygun değil) Şiddetli kalsifiye lezyon ≤ 5 cm Tek popliteal darlık
Tip C Lezyonlar Aortoiliyak  Femoropopliteal 	Operatif riski yüksek değil –yandaş hastalıkları yoksa cerrahi tercih edilmelidir. İki taraflı ana iliyak arter tıkanıklığı İki taraflı eksternal iliyak arter darlığı (3-10 cm ana femoral uzanımı var) Tek taraflı eksternal iliyak tıkanıklık (ana femoral veya int. iliyak orijinleri içeriyor) Şiddetli kalsifiye eksternal iliyak tıkanıklığı Darlık ve tıkanıklıklar >15 cm şiddetli kalsifiye veya değil Endovasküler girişimlere rağmen (en az 2 kez) tekrarlayan lezyonlar

Tablo 3: Devamı

Tip D Lezyonlar	Endovasküler tedavinin başarısı yetersizdir. Cerrahi tedavi edilmelidir.
Aortoiliyak	İnfrarenal aortik tıkanıklık Diffüz iki taraflı darlık (Aortadan eksternal iyak artere uzanan veya ana iliyaktan ana femorale uzanan) Tek taraflı tıkanıklı (ana iliyak+ana femoral) İki taraflı eksternal iliyak tıkanıklığı Abdominal aorta anevrizmalı olguda iliyak darlık (greft için çok dar ise)
Femoropopliteal	Ana femoral-yüzeysel femoral de tıkanıklık (>20 cm, popliteal arteri içeren) Popliteal ve trifukasyon arterlerinde tıkanıklık

ması, rüptür riskini düşürmesi ve uzun süreli açıklığın daha iyi olması nedeniyle tercih edilmektedir. Stentler balonla veya kendisi genişleyen tipte olabilir. Aortik stent sonuçlarına baktığımızda primer açıklık %80-100 arasında sekonder açıklık %95'in üzerindedir [12].

Aortik bifurkasyon ve ana iliyak arter düzeyini birlikte içeren darlıklar özel yaklaşım gerektirir. Her iki femoral yoldan giriş yapılır. Bifurkasyon lezyonları genelde eş zamanlı balon veya stent (kissing balon/stent) ile tedavi edilir. Bu teknik karşı bacağa plak embolizasyonu veya plağın karşı iliyak arter girişini daraltmasını engeller. Kompleks lezyonlarda brakial yoldan antegrad geçiş, karşı bacadan giriş gerekebilir. Tıkalı lezyonlarda lümenal geçilemez ise subintimal geçiş yapılabilir. Subintimal geçişte tıkalı segment biter bitmez tekrar aortik lümene düşmek gerekir ve özel malzemelere (re-entry devices) gerek olabilir. Bifurkasyona uzanan aorta taşmayan tek taraflı kısa lezyonlar balonla genişletilen stentlerle tedavi edilebilir. Stentler bifurkasyon seviyesinin 0,5 cm üstünden daha ileriye bırakılmamalıdır. Bifurkasyon bölgesinde anjiyoplasti ve stent sonuçlarının başarılı olduğunu görüyoruz. Beş yılda primer açıklık %64,5, sekonder

açıklık %81,8'dir [13]. İliyak arterin uzun lezyonlarında kendiliğinden açılan stentler tercih edilir. Balonla genişletilen stentlerde damar çapının 1 mm altı çaplar kullanılırken, kendinden açılan stentlerde %10-20 büyük çapta stent tercih edilir. Çok kalsifik kompleks ülsere bifurkasyon lezyonlarında kaplı stentler tercih edilebilir. Kaplı stenlerin primer açıklığı metal stentlere göre bazı çalışmalarda daha yüksek bulunurken bazı çalışmalarda ise anlamlı fark saptanmamıştır [14]. İliyak damarlarda rüptür komplikasyonu mortaliteye sebep olabilir. Oklüzyon balonunu rüptür bölgesinde uzun süreli şişirerek kanama kontrol altına alınabilir. Balona rağmen kanama devam ediyor ise kaplı stentler yerleştirilmelidir. İliyak arterler düzeyinde anjiyoplasti ve stentleme sonuçları başarılıdır. Beş yılda primer açıklık %75, sekonder açıklık %95'dir [15]. Sonuç olarak, **aortoiliyak bölgede anjiyoplasti ve stentleme işleminin primer ve sekonder açıklık oranları yüksektir. Kısa lezyonlarda anjiyoplasti çoğunlukla yeterlidir. Yetersiz kalırsa (diseksiyon-elastik rekoil) veya damar orijinini içeren sert lezyonlarda balonla açılan stent kullanılabilir. Eksternal iliyak artere uzanan uzun lezyonlar ve bifurkasyon bölgesinin tedavisinde kendiliğ-**

den açılan stentler tercih edilmelidir. Çok şiddetli kalsifikasyon ve ülser lezyonlarda kaplı stentler yararlı olabilir. TASC C/D gruplarda öncelikle endovasküler tedavi önerilmese de gelişen tekniklerle endovasküler tedavi ile yüksek düzeyde başarı sağlanabilmektedir.

Femoropopliteal bölge: Femoropopliteal bölge anatomik yapısı gereği daha hareketli ve uzun olup, damar çevre kas yapılarının bası etkisine son derece açıktır. Bu faktörler nedeniyle anjiyoplastinin uzun dönem başarısı aortoiliyak bölgeye göre daha düşüktür. Tekrar daralma altı ay-bir yıllık süreçte %40-60 civarındadır. Uzun dönem açıklık oranını artırmak amaçlı ideal yöntem ve malzeme arayışı devam etmektedir. Standart strateji önce anjiyoplasti gerekirse stentleme yapılmasıdır [16]. Kronik uzun segment tıkanıklık ve darlıklarda stent öncelikle tercih edilebilir. Standart endovasküler yaklaşıma ek olarak, ilaçlı balon ve stentler, kaplı stentler, eriyebilir stentler, atarektomi, kriyoplasti gibi yöntemler denenmekte sonuçları standart yaklaşımla karşılaştırılmaktadır. **Şu anki veriler femoropopliteal lezyonlarda endikasyon farkı gözetmeden (kladikasyon veya kritik bacak iskemisi) balon anjiyoplasti ile birlikte gerektiğinde stentleme yönteminin en geçerli yaklaşım olduğunu gösteriyor [16]. İlaçlı balon ve stentlerde erken dönem (6-12 ay) açıklık yüzdeleri standart anjiyoplasti ve stentlere göre daha iyidir. Uzun dönem verileri ileriki yıllarda daha netleşecektir [17]. Restenozun tedavisinde ilaçlı balon veya stentlerin, standart balon ve stentlere göre uzun dönem açıklık başarısı daha yüksektir [18]. Stent seçiminde kendinden açılan esnek nitinol içerikli stentler tercih edilmelidir. Stent çapı ölçülen damar çapı ile uyumlu veya 1mm geniş olabilir. Stent çapı daha büyük veya küçük seçilirse restenoz riski artar. Stentler orta uzunluktaki lezyonlarda (5-15 cm) daha başarılıdır. Daha uzun lezyonlarda restenoz ve kırılma görülebilir. Tedavi edilecek segmentte tek uzun stent kullanmak kısa stentleri arka arkaya yerleştirmekten daha doğru bir yaklaşımdır. İç içe yerleştirilen stentlerde, geçiş noktalarında restenoz fazladır [19].**

Diz altı: Diz altı arteriyel darlığı olan olguların büyük kısmında (%85) kritik bacak iskemisi kliniği mevcuttur. Yıllık %30 amputasyon, %25 mortalite riskli mevcuttur. Tedavi hedefleri; yara iyileşmesi, amputasyonun önlenmesi veya seviyesinin azaltılmasıdır. Anjiyoplasti ile bacak kurtarma oranları %80-90 arasındadır. Sadece kladikasyon şikayeti mevcutsa, medikal tedavi ve egzersiz ile sonuç alınmadığı durumlarda anjiyoplasti yapılabilir [20]. **Diz altı bölgede temel yaklaşım anjiyoplastidir. Stentlemenin erken restenoz nedeniyle rolü çok sınırlıdır. Anjiyoplasti sonrası akım tehlikeye girerse stentleme gerekebilir. Diz altı bölgede ilaçlı balon ve stentlerin ilaçsız olanlara göre birinci yıldaki açıklık oranlarının yüksek olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte, ilaçlı balon ve stentlerin amputasyon ve mortalite yüzdelere olumlu katkısı gösterilememiştir [21].**

Renal arter: Renal arter darlığının ana sebebi ateroskleroz (%90) ve fibromusküler displazidir (%5-10). Daha nadir olarak vaskülitik hastalıklarda (Ör: Takayasu..) görülebilir. Hastaların önemli bir kısmı semptomsuz olabilir. Ani ortaya çıkan kontrolü güç hipertansiyon, tekrarlayan pulmoner ödem veya refrakter kalp yetmezliği, hızlı ilerleyen böbrek yetersizliği gibi klinik tablolar renovasküler darlığı düşündürmelidir. Renal arter darlığı tek taraflı veya iki taraflı darlık olabilir. Soliter böbrek darlıkları da iki taraflı renal arter hastalığı gibi kabul edilir. Renal arter darlıklarında arter orijinini içeren ostial darlıklarda stentleme yapılır. Ostial olmayan darlıklar anjiyoplasti sonucu tatminkâr ise stentlemeden bırakılabilir ancak genel yaklaşım tüm aterosklerotik lezyonlarda emboliyi de azaltma potansiyeli olan primer stentlemedir. Fibromusküler displazi ve vaskülitlerde stentleme restenoz riski yüksek olduğundan ilk etapta tercih edilmez. Renal fonksiyonları bozuk ve sınırdaki olgularda işlemin CO₂ anjiyografi eşliğinde yapılması çok faydalıdır. Tüm olgularda işlem öncesi hidrasyona 12 saat önceden başlatılmalıdır. Antioksidan etkisi olan oral asetilsistein 600 mg/gün dozda işlem öncesi ve işlem günü önerilmektedir. Renal

fonksiyonlarda akut bozulma birkaç gün sonra özellikle kontrast madde nefropatisine veya kolesterol emboliye bağlı olabilir [22].

Medikal tedavi yanında anjiyoplasti ve stentlemenin birçok çalışmada hipertansiyona ve böbrek fonksiyonlarına olumlu katkısı gösterilmiştir. Bununla birlikte son yıllarda gerçekleştirilen randomize kontrollü çalışmalarda stent medikal tedavi ile karşılaştırıldığında; stentlemenin hipertansiyona, böbrek fonksiyonlarına, morbidite ve mortaliteye anlamlı düzeyde katkısı bulunamamıştır. Bu çalışmalarda düşük düzeydeki (%50-70) darlıkların da stentlenmesi, bunun yanında pulmoner ödem gibi klasik endikasyonlu olguların bulunmaması dikkat çekicidir ve bu nedenle eleştirilmektedir [23]. Ayrıca medikal tedaviye rağmen ileri seviyeli kritik bir darlığın bir süre sonra oklüzyona dönüşmesi mümkündür. %60 ve üstündeki darlıklarda üç yıl içindeki ilerleme %49 düzeyindedir. Darlık ne kadar ileri seviyeli ise tam tıkanma o kadar kısa sürede gerçekleşmektedir [24]. **Renal stentlemenin yeri konusunda genel yaklaşımı özetlersek; soliter böbrek darlığında, iki taraflı kritik darlık durumunda veya tek taraflı kritik darlık olmakla birlikte renovasküler hastalık kliniği bulunan olgularda renal anjiyoplasti ve stentleme önerilmektedir.** Girişimsel tedaviye başlamadan işlemin teknik zorluğu ve riskleri göz önüne alınıp anjiyoplasti kararı hasta özelinde alınmalıdır.

Mezenterik arterler: Mezenterik arter darlıklarında anjiyoplasti mezenterik iske mi kliniği mevcutsa uygulanabilir. Kronik mezenterik iske mi için genelde iki mezenterik damarda kritik daralma olması beklenir. Kollateral damarlanma az ise tek damar darlığında da mezenterik iske mi görülebilir. Kronik mezenterik iske mi bulguları özgül olmamakla birlikte, yemek sonrası ağrı, kilo kaybı, aralıklı ishal, distansiyon şikayetleri olabilir. Doppler veya MR/BT anjiyoda destekleyici bulgu varsa kateter anjiyo ile değerlendirme yapılmalıdır. Kateter anjiyoda darlık yüzdesi, kollateral dolaşım ayrıntılı değerlendirilir. Tüm mezenterik damarlardan selektif görüntüleme yapılır. Kollateral dolumu yetersiz olgularda tek damar

darlığı varsa anjiyoplasti ve stentleme yapılır. İki damar darlığı varsa sadece bir damarı açarak sonuç alınabilir. Bu damar da genellikle superior mezenterik arterdir. Superior mezenterik arter, çölyak trunkus ve inferior mezenterik arter arası kollateraller çoğunlukla yeterli akımı sağlar. Kollateral dolaşım yetersiz ise iki damar da açılabilir. Cerrahi seçenek baypass işlemidir, anjiyoplasti teknik olarak başarısız olursa düşünülmelidir. Mezenterik arterlerde elastik rekoil etkisi belirgin olması nedeniyle stentleme birçok olguda gerekir. Damar çıkışını içeren lezyonlarda balonla genişletilebilen stentler tercih edilmelidir [25].

Kaynaklar

- [1]. Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Guidelines for Percutaneous Transluminal Angioplasty. J Vasc Interv Radiol 2003; 14: 209-17.
- [2]. Dotter CT, Judkins MP. Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction: description of a new technique and a preliminary report of its application. Circulation 1964; 30: 654-70. [CrossRef]
- [3]. Bollinger A, Schlumpf M. Andreas Grüntzig's balloon catheter for angioplasty of peripheral arteries (PTA) is 25 years old. Vasa 1999; 28: 58-64. [CrossRef]
- [4]. Auer M, Stollberger R, Regitnig P, Ebner F, Holzapfel GA. In vitro angioplasty of atherosclerotic human femoral arteries: analysis of the geometrical changes in the individual tissues using MRI and image processing. Ann Biomed Eng 2010; 38: 1276-87. [CrossRef]
- [5]. Ikeno F, Braden GA, Kaneda H, Hongo Y, Hinohara T, Yeung AC, et al. Mechanism of luminal gain with plaque excision in atherosclerotic coronary and peripheral arteries: assessment by histology and intravascular ultrasound. J Interv Cardiol 2007; 20: 107-13. [CrossRef]
- [6]. Pentecost MJ, Criqui MH, Dorros G, Goldstone J, Johnston KW, Martin EC, et al. Guidelines for peripheral percutaneous transluminal angioplasty of the abdominal aorta and lower extremity vessels. A statement for health professionals from a Special Writing Group of the Councils on Cardiovascular Radiology, Arteriosclerosis, Cardio-Thoracic and Vascular Surgery, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention, the American Heart Association. J Vasc Interv Radiol 2003; 14: 495-515. [CrossRef]
- [7]. Kedhi E, Tanguay JF, Bilodeau L. Pathophysiology of restenosis. In Heuser RR, Henry M, editors. Textbook of peripheral vascular interventions. Informa UK Ltd; 2008. p.763-70. [CrossRef]
- [8]. Tsetis D, Uberoi R. Quality improvement guidelines for endovascular treatment of iliac artery occlusive disease. Cardiovasc Interv Radiol 2008; 31: 238-45. [CrossRef]

- [9]. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease (LowerExtremity, Renal, Mesenteric, and Abdominal Aortic). *Circulation* 2006; 113: 463-654. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG; TASC II Working Group. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg* 2007; 45(Suppl S): S5-67. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Schwindt AG, Panuccio G, Donas KP, Ferretto L, Austermann M, Torsello G. Endovascular treatment as first line approach for infrarenal aortic occlusive disease. *J Vasc Surg* 2011; 53: 1550-6. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Klonaris C, Katsargyris A, Tsekouras N, Alexandrou A, Giannopoulos A, Bastounis E. Primary stenting for aortic lesions: from single stenoses to total aortoiliac occlusions. *J Vasc Surg* 2008; 47: 310-7. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Abello N, Kretz B, Picquet J, Magnan PE, Hassen-Khodja R, Chevalier J, et al. Long-term results of stenting of the aortic bifurcation. *Ann Vasc Surg* 2012; 26: 521-6. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Humphries MD, Armstrong E, Laird J, Paz J, Pevce W. Outcomes of covered versus bare-metal balloon-expandable stents for aortoiliac occlusive disease. *J Vasc Surg* 2014; 60: 337-43. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Jongkind V, Akkersdijk GJ, Yeung KK, Wisselink W. A systematic review of endovascular treatment of extensive aortoiliac occlusive disease. *J Vasc Surg* 2010; 52: 1376-83. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Jens S, Conijn AP, Koelemay MJ, Bipat S, Reekers JA. Randomized trials for endovascular treatment of infrainguinal arterial disease: systematic review and meta-analysis (Part 1: Above the knee). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014; 47: 524-35. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Dake MD, Ansel GM, Jaff MR, Ohki T, Saxon RR, Smouse HB, et al. Sustained safety and effectiveness of paclitaxel-eluting stents for femoropopliteal lesions: 2-year follow-up from the Zilver PTX randomized and single-arm clinical studies. *J Am Coll Cardiol* 2013; 61: 2417-27. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Lee JM, Park J, Kang J, Jeon KH, Jung JH, Lee SE, et al. Comparison among drug-eluting balloon, drug-eluting stent, and plain balloon angioplasty for the treatment of in-stent restenosis: a network meta-analysis of 11 randomized, controlled trials. *JACC Cardiovasc Interv* 2015; 8: 382-94. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Bosiers M, Deloose K. Superficial femoral and popliteal artery disease. In Kumar A, Quriel K, editors. *Handbook of endovascular interventions*. Springer New York; 2013. p.349-63. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. van Overhagen H, Spiliopoulos S, Tsetis D. Below-the-knee interventions. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2013; 36: 302-11. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Baerlocher MO, Kennedy SA, Rajebi MR, Baerlocher FJ, Misra S, Liu D. Meta-analysis of drug-eluting balloon angioplasty and drug-eluting stent placement for infrainguinal peripheral arterial disease. *J Vasc Interv Radiol* 2015; 26: 459-73. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Zeller T, Macharzina R, Rastan A, Beschoner U, Noro E. Renal artery stenosis: Up-date on diagnosis and treatment. *Vasa* 2014; 43: 27-38. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Riaz IB, Husnain M, Riaz H, Asawaer M, Bilal J, Pandit A, et al. Meta-analysis of revascularization versus medical therapy for atherosclerotic renal artery stenosis. *Am J Cardiol* 2014; 114: 1116-23. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Caps MT, Perissinotto C, Zierler RE, Polissar NL, Bergelin RO, Tullis MJ, et al. Prospective study of atherosclerotic disease progression in the renal artery. *Circulation* 1998; 98: 2866-72. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Pecoraro F, Rancic Z, Lachat M, Mayer D, Amann-Vesti B, Pfammatter T, et al. Chronic mesenteric ischemia: critical review and guidelines for management. *Ann Vasc Surg* 2013; 27: 113-22. [\[CrossRef\]](#)

Anjioplasti/Stentleme: Etki Mekanizması ve Temel Uygulamalar

Cüneyt Erdoğan, Ahmet Kaya

Sayfa 263

Anjiyoplastide damarda gelişen akut olayları özetlersek 1) Damar duvarında elastik deformasyona bağlı lümeninde genişleme 2) Plak ve intimanın orta tabakadan ayrışması (diseksiyon) 3) Plağın deforme olup lipit ve nekrotik bileşenlerinin plak içinde yeniden dağılmasıdır.

Sayfa 264

Anjiyoplasti ve stentlemede restenozda etkili iki süreç neointimal hiperplazi ve remodellemedir. Balon anjiyoplastiye bağlı restenozda negatif remodelleme, neointimal hiperplaziye göre daha etkin bir mekanizmadır. Stent restenozlarında ise neointimal hiperplazi daha etkin rol oynar.

Sayfa 271

Aortoiliyak bölgede anjiyoplasti ve stentleme işleminin primer ve sekonder açıklık oranları yüksektir. Kısa lezyonlarda anjiyoplasti çoğunlukla yeterlidir. Yetersiz kalırsa (diseksiyon-elastik rekoil) veya damar orijinini içeren sert lezyonlarda balonla açılan stent kullanılabilir. Eksternal iliyak artere uzanan uzun lezyonlar ve bifurkasyon bölgesinin tedavisinde kendiliğinden açılan stentler tercih edilmelidir. Çok şiddetli kalsifikasyon ve ülserle lezyonlarda kaplı stentler yararlı olabilir.

Sayfa 272

Şu anki veriler femoropopliteal lezyonlarda endikasyon farkı gözetmeden (kladikasyon veya kritik bacak iskemisi) balon anjiyoplasti ile birlikte gerektiğinde stentleme yönteminin en geçerli yaklaşım olduğunu gösteriyor. İlaçlı balon ve stentlerde erken dönem (6-12 ay) açıklık yüzdeleri standart anjiyoplasti ve stentlere göre daha iyidir. Uzun dönem verileri ileriki yıllarda daha netleşecektir. Restenozun tedavisinde ilaçlı balon veya stentlerin, standart balon ve stentlere göre uzun dönem açıklık başarısı daha yüksektir.

Sayfa 272

Diz altı bölgede temel yaklaşım anjiyoplastidir. Stentlemenin erken restenoz nedeniyle rolü çok sınırlıdır. Anjiyoplasti sonrası akım tehlikeye girerse stentleme gerekebilir. Diz altı bölgede ilaçlı balon ve stentlerin ilaçsız olanlara göre birinci yıldaki açıklık oranlarının yüksek olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte, ilaçlı balon ve stentlerin amputasyon ve mortalite yüzdelerine olumlu katkısı gösterilememiştir.

Sayfa 273

Renal stentlemenin yeri konusunda genel yaklaşımı özetlersek; soliter böbrek darlıklarında, iki taraflı kritik darlık durumunda veya tek taraflı kritik darlık olmakla birlikte renovasküler hastalık kliniği bulunan olgularda renal anjiyoplasti ve stentleme önerilmektedir.

Anjioplasti/Stentleme: Etki Mekanizması ve Temel Uygulamalar

Cüneyt Erdoğan, Ahmet Kaya

1. Anjiyoplasti bölgesinde gelişen akut değişiklikler içinde lümen kazancına en etkili katkıyı veren faktör hangisidir?
 - a. Duvardaki elastik deformasyon
 - b. İntimal diseksiyon
 - c. Lipid içeriğin yeniden dağılımı
 - d. Plak deformasyonu
2. Anjiyoplasti sonrası erken dönemde tekrar daralma nedenleri arasında olmayan faktörü işaretleyiniz.
 - a. Akut tromboz
 - b. Diseksiyon
 - c. Elastik rekoil
 - d. Neointimal hiperplazi
3. Stentlemeye bağlı tekrar daralmada belirleyici faktörler içinde olmayanı işaretleyiniz.
 - a. Neointimal hiperplazi
 - b. Stent çapının damar çapına göre büyük veya küçük seçilmesi
 - c. Akımın yavaş ve dış mekanik güçlere (kas ile çevrili-eklem) açık damar bölgeleri
 - d. Stentleme öncesi ön dilatasyon yapılmaması
4. Stentin avantajı olmayan seçeneği işaretleyiniz.
 - a. Akımı engelleyen diseksiyon ve elastik rekoili tedavi eder
 - b. Erken dönemde kalıcı damar açıklığı sağlaması
 - c. Geç dönemde yüksek oranda açıklık sağlayabilmesi
 - d. Emboli riski taşıyan plakların üzerini örtterek emboli riskini azaltması
5. Anjiyoplasti ve stentleme işlemi ilgili teknik önermelerden yanlış olanı işaretleyiniz.
 - a. Egzantrik plaklar elastik rekoile bağlı anjiyoplasti başarısını düşürebilir.
 - b. Balonun açamadığı sert kalsifik darlıklarda ikincil çözüm stentlemedir.
 - c. Oklüzyonlarda lezyon geçildikten sonra telin lümende olduğu anjiyografi ile kontrol edilir.
 - d. Anjiyoplasti sonunda distal akım kontrolü yapılmadan tel çekilmemelidir.

Periferik Arteriyel ve Venöz Trombozların Tedavisinde Girişimsel Radyoloji

Halil Bozkaya¹, Ali Koçyiğit²

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 ilaçlar

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 aktive edilen 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.

EĞİTİCİ
NOKTA

¹Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

²Pamukkale 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 iskemiyi 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 Endikasyon ve Kontrendikasyonları

Trombolitik tedavinin başlıca endikasyonu akut bacak iskemisine neden olan akut arter trombozlarıdır. Akut bacak iskemisi (ABİ) 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"> - Aktif kanama (normal menstruel kanama hariç) - Kontrol edilemeyen şiddetli hipertansiyon - Kraniyal cerrahi, kanama ya da travma (son 3 ay içinde) - İskemik stroke (son 3 ay içinde) - Kompartıman sendromu |
| Rölatif | <ul style="list-style-type: none"> - Aktif kanama (son 1 ay içinde) - Kraniyal cerrahi, travma, iskemik stroke (> 3 ay uzun süre önce) - Hamilelik - GIS kanaması - Majör cerrahi (< 10 gün) - Yaşam beklentisi 1 yıldan kısa maligniteli olgular |

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 tanısall 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, psödo-anevrizma 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 infüz- yon yapılır.

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

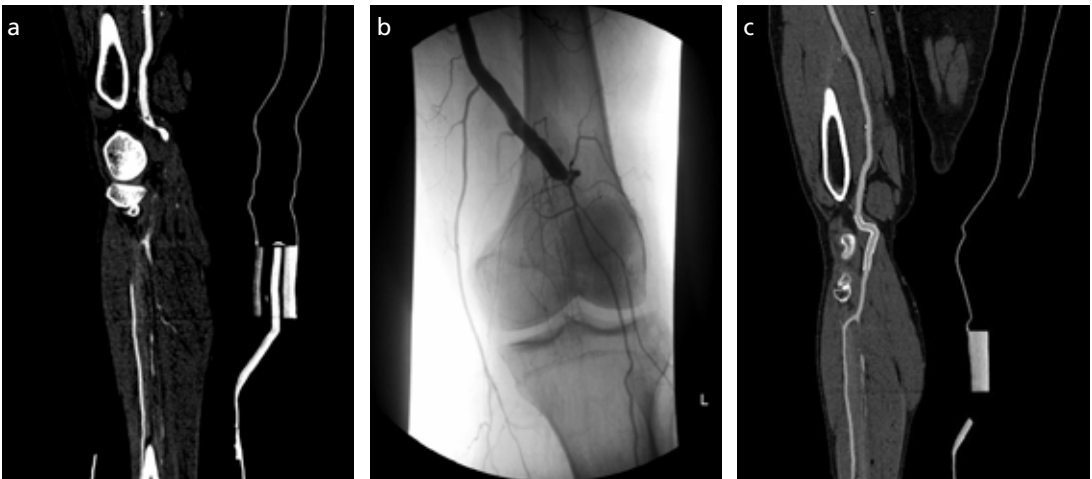
Intratrombüs bolus (step by step in- füzyon); Kateter tromboze segmentin en dis- taline ya da proksimaline gömülür, güçlü bir bolus enjeksiyon yapılır. Tromboliz sağlandık- ça kateter distale ilerletilir ya da proksimale çekilir.

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.

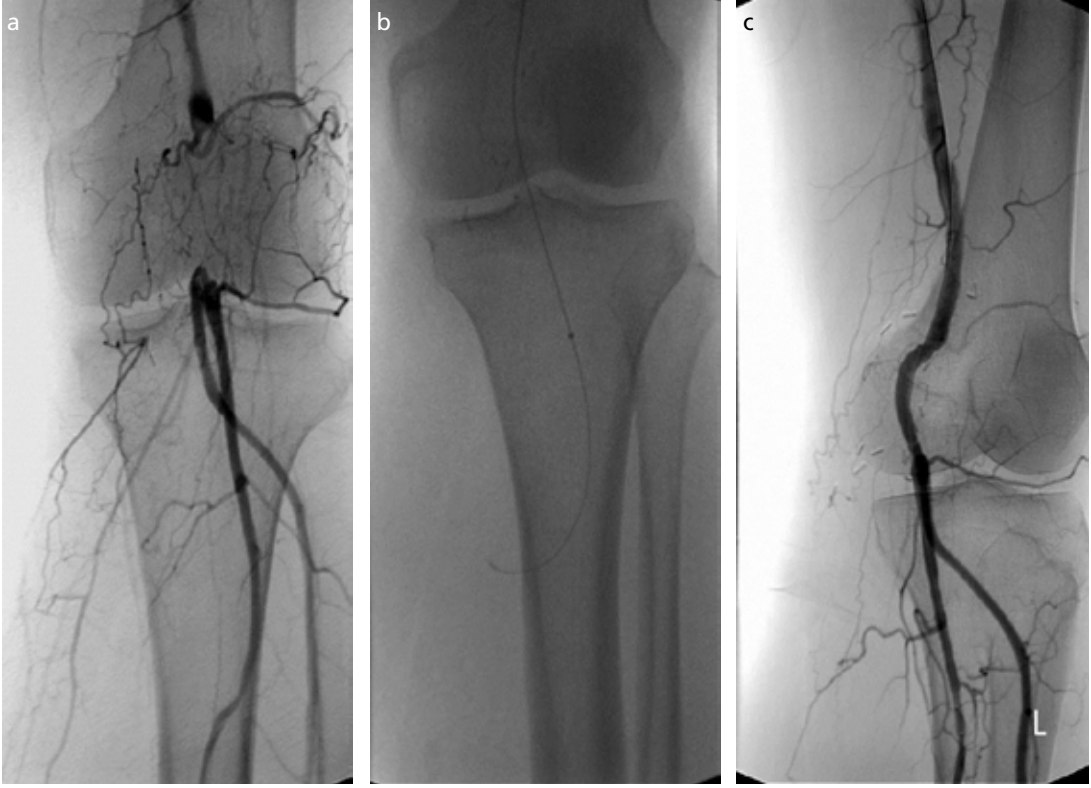
6. Takip ve kontrol: Trombolitik infüzyon tedavisi yapılan hastalar yoğun bakım koşullarında izlenmelidir. Hemorajik

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 ayarla- nır. 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 kaçı- nılmazdır. 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 (femoro-popliteal) trombolitik tedaviye daha iyi yanıt

verdiği gösterilmiştir [4, 12]. İşlemle 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 lümeniden 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 ekstremité 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 ekstremité 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 ekstremité 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].

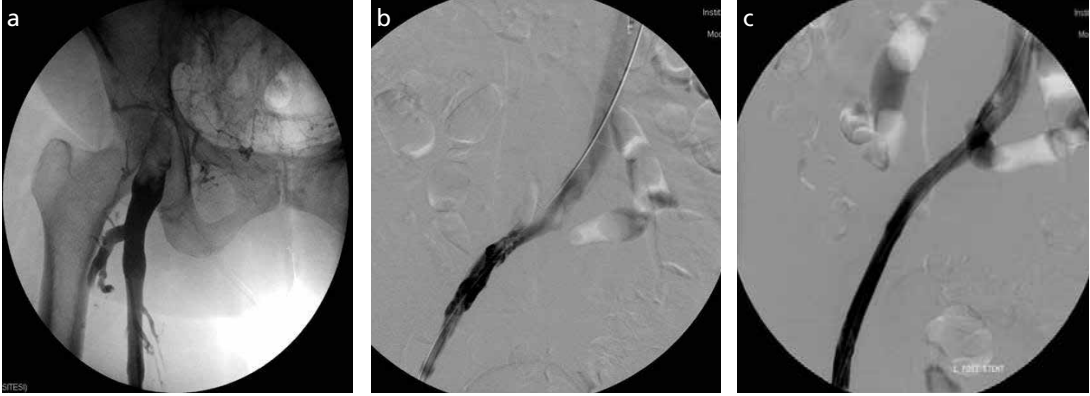
DVT'de endovasküler tedavi yöntemleri şu şekilde tanımlanabilir;

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 ekstremitéde 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, Röscher 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 catheterdirected thrombolysis. *Radiology* 1994; 191: 487-94. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Vedantham S, Sista AK, Klein SJ, Nayak L, Razavi MK, Kalva SP, et al. Quality improvement guidelines 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, Hirsh J, Julian J, Vander Laan Vries M, Magier D, MacKinnon B, et al. Prevention and treatment of postphlebotic syndrome: results of a 3-part study. *Arch Intern Med* 2001; 161: 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 bypass 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

Temel Embolizasyon: Yöntem ve Malzeme Seçimi

Akif Şirikçi, Selim Kervancıoğlu

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Embolizasyon Tekniği
- Embolizan Ajanlar ve Seçim Kriterleri
- Proksimal ve Distal Embolizasyon Mantığı
- Embolizasyon ile Tedavi Edilebilecek Temel Klinik Tablolar

Giriş

Girişimsel radyolojinin son yıllarda gösterdiği gelişme ve geldiği nokta değerlendirildiğinde, temel olarak modern tıp; en az invaziv, konforlu, işlem sonrası hospitalizasyonun olabildiğince kısa olduğu tedavileri önceleme-ye başlamıştır. Embolizasyon, son yıllardaki teknolojik gelişmelerle birlikte bu özellikleri kapsayan bir tedavi yöntemi olarak popülerite kazanmış ve –görünen o ki- kazanmaya devam edecektir. **Girişimsel radyolojinin önemli bir çalışma alanı olan embolizasyon, vasküler yolla ya da perkütan olarak, görüntüleme modalitelerinin kılavuzluğunda, çevredeki normal dokulara zarar vermeden, özel olarak geliştirilmiş sıvı ya da katı çeşitli maddelerin kontrolü olarak enjeksiyonu ve bu yolla patolojilerin tedavisi şeklinde tanımlanabilir.** Bu yolla kanamaların kontrolü, rezeksiyonu mümkün olmayan benign ya da malign tümörlerin palyatif tedavisi, operasyon sırasında kanama kaybını

azaltmak amaçlı preoperatif devaskülarizasyon, kemoterapatik ilaçların sistemik yan etkilerini azaltmak için kemoembolizasyon ya da arteriovenöz malformasyon (AVM) ve anevrizma gibi vasküler malformasyon/anomalileri içine alan geniş bir spektrumda hastalıkların tedavisi yapılabilir.

Bu derlemede; embolizasyonun mantığı, yapılışı, kullanılan embolizan ajanlar ve kullanım alanları gibi teknik bilgilerin yanında bu yöntemle tedavi edilebilecek klinik antitelerin özetlenmesi amaçlanmıştır.

Teknik ve Embolizan Ajanlar

A. Embolizasyon Tekniği

Embolizasyon işlemi vasküler yolla ya da perkütan olarak yapılabilir. Her iki şekilde de görüntüleme modaliteleri kullanılarak olabildiğince selektif olmaya ve çevre normal dokulara zarar vermemeye çalışılır. Bu nedenle optimal kalitede embolizasyon işlemi için patolojik bölgenin görüntülenmesi ve değerlendirilmesi şarttır.

Kullanılacak teknik ve embolizan ajanlar, amaca bağlı olarak değişiklik gösterir. Örneğin; patolojik dokuyu besleyen bir vasküler yapının, proksimalden kan akımı kesilebilir ya da distalden prekapiller düzeyde doku ablasyonu yapılabilir. Her iki yöntemde de kan damarlarının mekanik obstrüksiyonu söz konusudur. Doğal olarak amaca bağlı teknik değişiklik gösterse de temelde embolizasyon mantığı aynıdır.

Embolizasyon kalıcı ya da geçici olabilir. Embolizasyon mantığının anlaşılabilmesi için geçici oklüzyon tekniğinin anlaşılmasında yarar vardır. Girişimsel radyoloji pratiğinde geçici oklüzyon esas olarak iki amaçla yapılır.

1. Ayrılmayan balonlar ile karotis arter test oklüzyonu [1]. Bu teknikle karotis arterlerden birinin kan akımı kontrollü olarak durdurularak karşı karotise yerleştirilen diğer bir kateter ile kontrast enjeksiyonları yapılır. Bu şekilde serebral beslenme, Willis poligonu değerlendirilebilir.
2. Özellikle sıvı maddeler ile yapılan embolizasyon işlemi sırasında reflüyü önleme amaçlı geçici oklüzyon [2]. Bu teknik ile embolizasyon yapılacak arterin proksimalinde geçici olarak şişirilen balon yardımı ile akım yavaşlatılır veya tamamen durdurulur. Bu yolla daha kalıcı embolizasyon yanında opasifiye olmayan kanın embolizasyon alanına girmesi engellendiği için daha sağlıklı değerlendirme yapılabilir.

Kalıcı embolizasyon; değişik embolizan maddeler ve tekniklerle doku, organ ya da lezyonun irreversibl bir şekilde kan akımının azaltılması veya tamamen engellenmesi gibi amaçlarla yapılan işlemdir.

Başarılı bir embolizasyon için dikkat edilmesi gereken noktalar;

- Embolizasyon öncesi patoloji hakkında, genel bilgiler ve görüntüleme bulguları kapsamlı şekilde değerlendirilmeli, embolizasyon amacı ortaya konmalıdır.
- İşlem yapılan cihazın kalitesinin uygun olması ve “road map” gibi özelliklerinin bulunması önemlidir.
- Embolizasyon vasküler yolla yapılacaksa uygun ölçü ve yapıda kateter seçimi, ge-

rektiğinde mikrokateter kullanımının planlanması gerekir.

- İşlem sırasında vazospazm gelişmesi ve-rilecek embolizan maddelerin hedefine ulaşmasını engeller. Özellikle tortiyöz vasküler anatomi varlığında ince ve fleksibl kateter ve kılavuz tel kullanmak gerekir.
- Kateterin kan akımını azaltması ya da kesmesi ile özellikle verilen partiküller distale gönderilemez. Benzer şekilde işlem sırasında vazospazm gelişimi teknik başarısızlık nedenidir.
- Embolizasyon sürecinde kateter stabilizasyonu önemlidir. Tüm işlem gerçek zamanlı skopi altında kontrollü olarak yapılmalıdır. Reflü gelişimi ile embolizan maddelerin hedef dışı alanlara kaçabileceği dikkate alınmalıdır.
- Kateter lümen genişliği ve verilecek embolizan madde ölçülerinin uyumlu olması gerekir. Kontrast madde/su ile genişleyebilen embolizan maddeler kateter içerisinde genişleyerek oklüde edebilir.
- Arada veya işlem sonunda alınacak kontrol görüntülemeler sırasında kateter içerisinde embolizan madde kalmadığından emin olunmalıdır. Çünkü basınçla yapılan enjeksiyonlar sırasında kontrolsüz reflü oluşturulabilir.
- İşlemi gerçekleştirebilecek anjiyografik beceri ve tecrübeye sahip olunması gerekir.
- İşlem sırasında komplikasyon potansiyeli bulunan anatomik varyasyonların ve tehlikeli anastomozların (internal-eksternal karotid arter gibi) bilinmesi gerekir.

B. Embolizan Ajanlar

Vasküler yolla kullanılan ajanlar genel olarak; sıvı, sklerozan, partikül embolizan ajanları ve mekanik oklüzyon cihazları olarak sınıflandırılabilir.

A. Sıvı embolizan ajanlar: Genel olarak kompleks vasküler patolojileri tedavide kullanılır. Prototip olarak “glue” ve “onyx” sayılabilir.

B. Sklerozan ajanlar: Endotelyal hasar ve tromboza eğilim oluşturur. Prototip olarak “ethanol” gösterilebilir.

C. Partikül embolizan ajanlar: Prekapiller (arteriol ve küçük arterler) hedef alınır. Radyopak değildir. Kontrast madde ile karışım halinde verilerek görülebilirlikleri artırılmaya çalışılır. Prototip olarak “Gelfoam”, “polyvinyl alcohol” (PVA) sayılabilir.

D. Mekanik oklüzyon cihazları: Akımın hızlı olduğu yerlerde kullanılan, damar ölçüleri dikkate alınarak geliştirilmiş çoğunlukla radyolojik görünürlüğü olan cihazlardır. Koiller, ayrılabilir balonlar ve vasküler tıkaç bu kapsamda değerlendirilebilir.

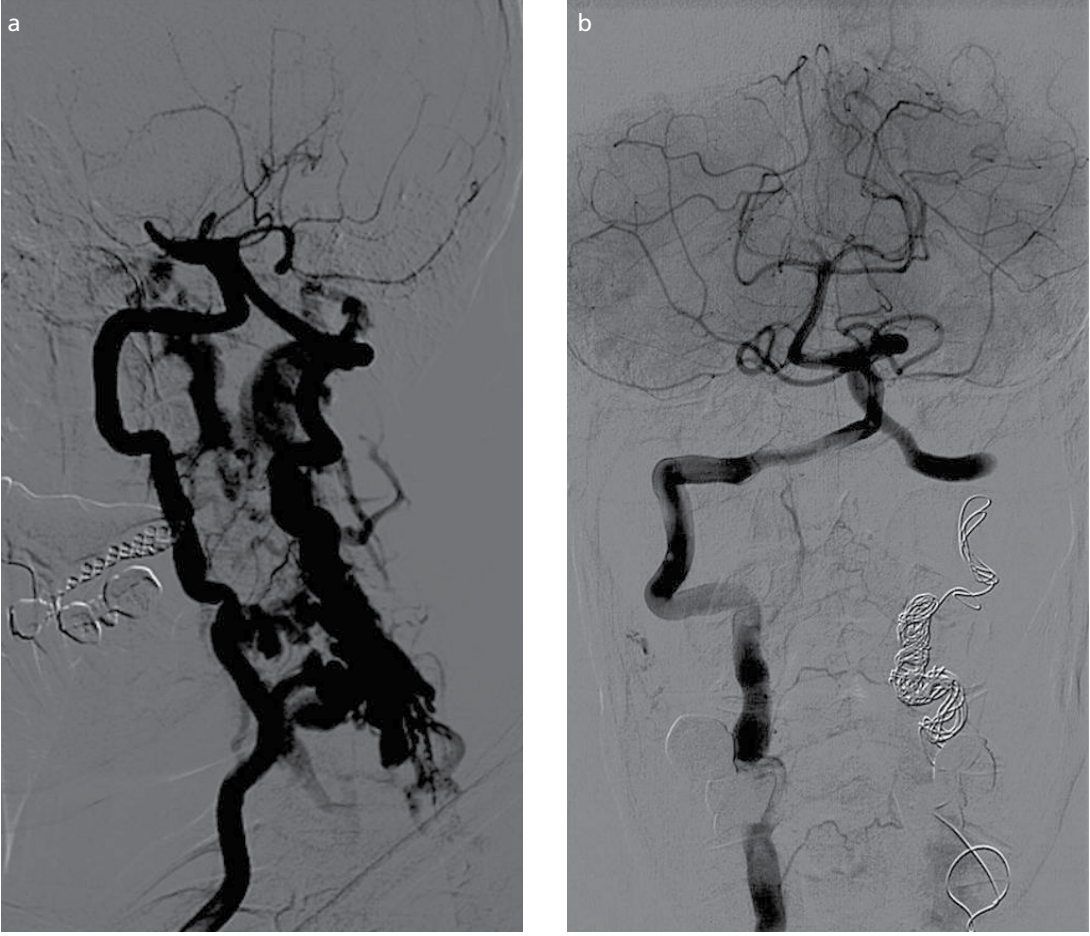
Embolizan madde seçiminde değişik faktörler dikkate alınarak yapılır. Her bir embolizan maddenin kullanım avantajı ve limitasyonu vardır. Örneğin; küçük partiküller daha distale gideceğinden, tümör embolizasyonunda kapiller yatağa kadar penetre olarak daha etkin bir tedavi sağlar. Bununla birlikte bu düzeyde bir embolizasyon ile gastrointestinal sistemde mukozal iske mi, baş boyun bölgesinde ise vazo nervorum hasarına bağlı kraniyal sinir paralizilerine neden olabilir ya da fizyolojik anastomozlarla intrakraniyal dolaşıma geçebilir.

Pratikte sık kullanılan embolizan ajanlar şu şekilde özetlenebilir;

- **Koiller;** değişik boyut ve şekillerde olabilir. **Metal yapıları nedeni ile fiziksel oklüzyon, fiber yapıları ile de trombojenik eğilimi artırıcı etki gösterirler.** Yerleştirildikten sonra da görülebilir olmaları önemlidir. Bu özellik PVA’da bulunmaz. Ancak yerleştirildikten sonra geri alınmaları -çok özel şartlar dışında- yapılamadığı için bırakma sırasındaki pozisyonu önemlidir. Değişik mekanik sistemlerle (itilerek, elektrik akımı ile kontrollü olarak) bırakılabilir. Yapıları ve açıldıklarındaki şekilleri kullanım amacına ve morfolojisine uygun olarak değişiklik gösterir. Hidrokoillerde ise platin koil üzerine hidrofilik polimer (hidrojel) kaplıdır [3]. Bu hidrojel kanla temas ettiğinde 5 katına kadar şişerek damar oklüzyonuna neden olur (Resim 1).
- **Mikropartiküller;** PVA veya akrilik polimer vb. içerikli, mikron düzeyinde değişik

boyutları olan partiküllerdir. Non-sferik veya sferik şekilli olabilirler. **Distalde tümör yatağına yakın düzeyde damar oklüzyonu yapacağından tümör dokusunda daha etkin iske mi ve nekroza neden olur.** Bu nedenle tümör embolizasyonlarında öncelikle tercih edilmelidir. Özellikle primer veya metastatik karaciğer tümörlerinde kemoterapotik ilaçlar mikropartiküller üzerine yüklenerek kemoembolizasyon amaçlı kullanılabilir. Resin veya cam mikrokürecik gibi mikropartiküller üzerine yttrium-90 yüklenerek de radyoembolizasyon tedavisi yapılabilir.

- **Gelfoam (absorbe edilebilir kompozite edilmiş sponge maddesi);** geçici oklüzyon imkanı verir. Domuz subkutan yağ dokusundan hazırlanır. Etkisi haftalar ya da aylar içerisinde rekanalizasyonun gelişmesi ile azalır. Gelfoam partikülleri kontrolsüz olarak istenenden daha distal oklüzyon yapabilir ve örneğin gastrointestinal sistem (GIS) kanamalarında, barsak iskemisine neden olabilir [4]. Hazırlanma süreci ve etkisinin azalması ile gelişen revaskularizasyonun kontrolsüz olması olumsuz yönleridir [5].
- **N-butyl cyanoacrylate (glue);** kalıcı sıvı oklüzyon maddesidir. Koillerle karşılaştırıldığında, mikrokater ucunun daha distalinde oklüzyon yapabilir. Mikrokoil embolizasyonuna izin vermeyen çapta kateterler ile kullanılabilir. Kullanımı sırasında enjeksiyon süresi ve yoğunluğuna bağlı olarak kateter ucunda polimerize olması sonucu kateterin geri çekilmesinde problemlere neden olabilir. Genel olarak glue kullanımı ile belirli bir deneyim elde edilme süreci koillerden daha uzun zaman alacağı söylenebilir.
- **Ethylene vinyl alcohol copolymer (Onyx);** diğer bir sıvı embolizan ajandır. **En önemli avantajları; nonadheziv yapısı, yüksek radyoapasitesi ve uzun katılaşma süresi ile daha uzun ve kontrollü enjeksiyonlara izin vermesidir.** DMSO maddesi ile birlikte kullanımı nedeni ile bu madde ile uyumlu kateterler ile birlikte kullanma



Resim 1. a, b. (a) Sağ vertebral arter enjeksiyonunda, boyun bölgesinde sol vertebral arterden gelişmiş yüksek debili AV fistül, (b) Sağ vertebral arter üzerinden fistül bölgesine ulaşarak gerçekleştirilen hidrokoillerle embolizasyon sonrası kaçağın kapandığı görülüyor.

zorunluluğu ve glue'den daha pahalı oluşu olumsuz yönleri olarak sayılabilir. Ayrıca DMSO'nun vazospazm yapıcı etkisi de vardır [6].

- **Ayrılabilir balonlar;** genel olarak yüksek akımlı vasküler yapılarda akımı derhal keserek oklüzyon oluşturma amaçlı kullanılır (Resim 2).
- **Vasküler tıkaçlar;** silindirik şekilli nital kafesten yapılmış oklüzyon cihazlarıdır. Özellikle geniş çaplı ve yüksek debili damarlarda tek bir cihazla hızlı ve güvenli oklüzyon sağlanabilir (Resim 3).

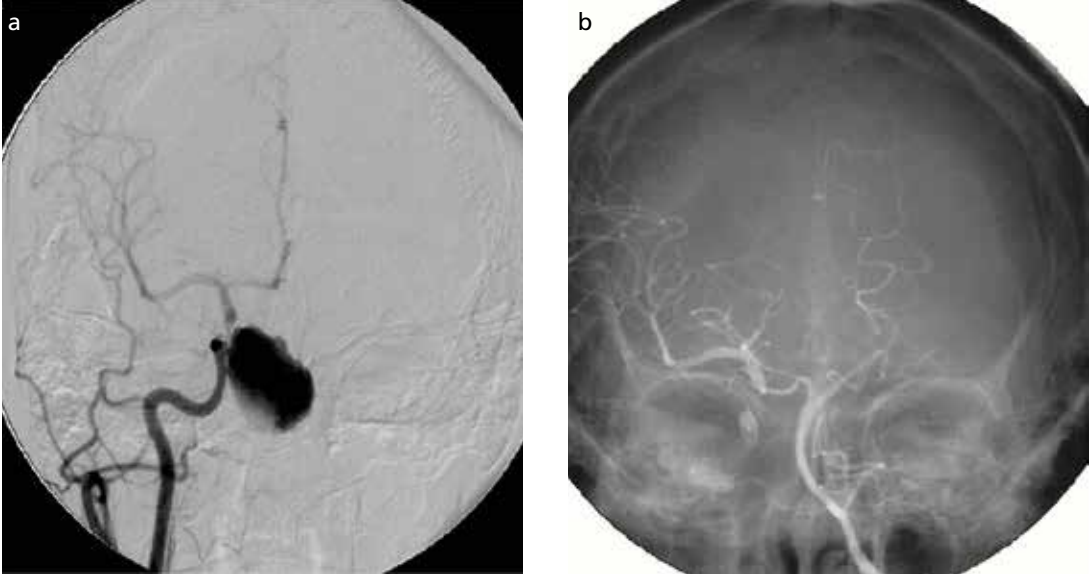
1. Preoperatif devaskülarizasyon

Hipervasküler kitlelerde, operasyon sırasında kan kaybını azaltmak için operasyon öncesi embolizasyon işlemi yapılmasıdır. Bu yolla kan kaybının azaltılmasının yanında lezyonun rezeksiyonu kolaylaşabilir. Bu kapsamda yer kaplayıcı lezyonun hipervasküler olması ve işlem sonrası operasyon planlanması gerekir. Bu tür lezyonlara örnek olarak anjiofibrom, glomus jugulare, anevrizmal kemik kisti, hipervasküler kemik ve yumuşak doku metastazları verilebilir. Bununla birlikte bu özellikleri taşıyan tüm yer kaplayıcı lezyonlar için embolizasyon yapılabilir.

2. Kanama kontrolü

Kanayan lezyonların kontrolünde genel olarak medikal yaklaşımın yetersiz olması ve

Temel embolizasyon tedavileri; Embolizasyon genel olarak aşağıdaki amaçlarla yapılır;



Resim 2. a, b. (a) Sağ karotis arter enjeksiyonunda kavernöz sinüs yerleşimli geniş boyunlu anevrizma, (b) (Oklüzyon testi başarılı olan olguda) ayrılabilir balonlarla sağ internal karotis arterin total oklüzyonu ve bu yolla anevrizmanın dolaşım dışı bırakılması sonrası vertebral arter enjeksiyonunda posterior kominikan arter üzerinden sağ hemisferin beslendiği görülüyor.



Resim 3. a, b. (a) Sol akciğer alt lob pulmoner AVM izlenmekte, (b) Vasküler tıkaç ile oklüzyon sonrası AVM'nin kaybolduğu görülmekte.

cerrahi gibi diğer tedavi şekillerinin riskli ve komplike olması gibi şartlarda endovasküler tedavi iyi bir alternatiftir.

Endovasküler yolla tedavisi planlanan olgularda kanama odağının anjiyografik olarak lokalize edilmesi şarttır. Bu olgularda kanama nedeninin ve yerinin ortaya konulmasında tanısal değerlendirme çok önemlidir. Bu değerlendirmelerde işlem öncesi özellikle bilgi-

sayarlı tomografi (BT) ve BT anjiyografi (BTA) çok önemli bilgiler verebilir. Örneğin akut GIS kanamasının DSA ile saptanabilmesi için aktif kanamanın dakikada en az 0,5-1 mL olması gerekirken [7, 8], bu hız BTA ile 0,3 mL/dk düzeyine kadar azalmaktadır [9].

Kanamının endovasküler tedavi ile kontrolü kapsamında; GIS kanamaları, hemoptizi, epistaksis, tümöre bağlı kanamalar, travma sonrası

kanama, invaziv işlemlere veya cerrahi tedavilere bağlı kanamalar gibi birçok akut klinik tablo düşünülebilir. Hepsinde genel yaklaşım tanısal incelemelerle kanamayı lokalize etmek ve sonrasında uygun embolizan maddelerle kanama kontrolünü sağlamaktır. Burada prototip olarak akut GIS kanaması ve hemoptizi ayrıntılı olarak anlatılacak ve kanama kontrolünde embolizasyon prensipleri özetlenmeye çalışılacaktır.

Akut GIS kanaması kontrolünde embolizasyon

Akut GIS kanaması sık görülen, tedavi edilmediğinde morbidite ve mortalite açısından ciddi sonuçlar doğurabilen bir klinik tablodur. Alt ya da üst GIS kanaması sonucu %4-10 mortalite oranı bildirilmektedir [10, 11]. Enfeksiyon, vasküler anomali, inflamatuvar hastalıklar, travma ve malignite gibi çok değişik nedenlere bağlı gelişebilir [11]. Anatomik olarak Treitz ligament seviyesinin üzerinde ya da altında olmasına göre üst veya alt GIS kanaması olarak sınıflandırma yapılır. Girişimsel radyoloji açısından kanama nedeni ve şiddeti önemlidir. Genellikle medikal ya da endoskopik girişimlerle kontrol altına alınamayan olgularda endovasküler tedavi, alternatif tedavi seçeneği olarak düşünülmektedir.

Bu olgularda genel anjiyografik değerlendirmede üst GIS kanamasında çölyak arter ve özellikle sol gastrik ve gastroduodenal arter dallarının selektif olarak değerlendirilmesi; alt GIS kanamasında ise sırası ile superior mezenterik arter ve inferior mezenterik arterin incelenmesi önemlidir. Anjiyografik değerlendirmelerde hasta kooperasyonu ve barsak peristaltizmi aktif kanama (kontrast ektravazasyonu) saptanmasını etkileyebilir. Kanama etiyolojisinin değerlendirilmesinde, ektravazasyon dışında psödoanevrizma ve arteriovenöz fistül varlığı gibi normal olmayan vasküler yapılar ve kitlesel patolojik opaklaşma değerlendirilmesi gereken diğer anjiyografik bulgulardır [12]. Anjiyografi öncesi oral kontrast ajanlarla yapılacak BT incelemesinden kaçınılması önemlidir. Embolizasyonda amaç, kanayan vasküler

yapının olabildiğince selektif kateterizasyonu sonrası kollateral akımı koruyarak embolizan madde ile arteriyel perfüzyon basıncının azaltılmasıdır [13]. Barsak ansları Treitz ligament distalinde dual beslenme paterni göstermedikleri için alt GIS kanamalarında olabildiğince distale ilerleyerek embolizan madde kullanmak, barsak iskemisinin gelişmemesi açısından önemlidir [14]. Embolizasyonla kan akımının azaltılması sonucu perfüzyon basıncı azalarak kanama lokalizasyonunda pıhtılaşma kolaylaşır [15].

Anjiyografik değerlendirmelerde kontrast ektravazasyonu saptanmadığında kanama nedeni olarak düşünülen vasküler yapının embolizasyonu girişimsel radyologun insiyatifindedir. Benzer şekilde embolizasyon amacı ile kullanılacak madde seçimi, bu maddeler ile ilgili deneyimlere bağlı değişiklik gösterebilir. Pratikte en sık PVA ve koiller kullanılmaktadır (Resim 4) [16]. PVA partikülleri, Gelfoam veya koiller yalnız başına embolizasyon amacı ile kullanıldıklarında tekrar kanama gelişebilir. Bu nedenle üst GIS kanamalarının kontrolünde gerektiğinde Gelfoam veya PVA partikül embolizasyonu ile koiller birlikte kullanılarak daha kalıcı sonuç elde edilebilir [17].

Hemoptizi kontrolünde embolizasyon:

En önemli hemoptizi nedenleri, bronşektazi, kronik bronşit, tüberküloz ve malignitedir [18]. Medikal tedaviye yanıt alınamayan ve ilk aşamada cerrahi tedavi düşünülmeyen, etiyolojik nedeni bilinen masif hemoptizilerde bronşial arter embolizasyonu iyi bir tedavi seçeneğidir. Bu olgularda kronik hastalık zemininde interkostal, internal mammarian, tiroservikal arter gibi değişik sistemik arterlerden de patolojik dokuya kollateraller uzanabilir ve gerektiğinde bu arterler de embolize edilebilir. Klinik ve radyolojik olarak nedeni saptanamayan hemoptizilere ise kriptojenik hemoptizi denir. Kriptojenik hemoptizilerde, saptanabilen endobronşial veya parankimal patoloji bulunmadığından cerrahi tedavi uygun olmayacaktır. Bu nedenle bu hastalarda bronşial arter embolizasyonu çok daha önemli yere sahiptir.



Resim 4. a, b. (a) Sağ gastroduodenal arter dalı kaynaklı kanama odağı, (b) Bir adet itilir coil ile oklüzyon sonrası ekstravazasyonun kaybolduğu görülüyor.

Hemoptizi nedeniyle yapılan embolizasyonlarda öncelikle tercih edilmesi gereken endovasküler tedavi şekli distal embolizasyondur. Pratik olarak, bu amaçla en çok kullanılan embolizan ajan ise mikropartiküllerdir (Resim 5). Proksimalden yapılacak embolizasyonlar, gelecek kollateraller üzerinden distal patolojik parankim yatağının yeniden kanlamasına neden olarak kanamanın tekrarına neden olacaktır. Proksimal oklüzyon ayrıca, hemoptizinin tekrarı durumunda ulaşım yolunu kapattığından embolizasyon işleminin tekrarını engelleyebilir. Ancak, çok az ihtiyaç duyulmakla beraber, gerektiğinde distal embolizasyonla birlikte proksimal oklüzyon da tedavide düşünülebilir.

3. Endovasküler Tümör Tedavisi

Tümöre yönelik endovasküler tedaviler, embolizasyon, kemoembolizasyon veya radyoembolizasyon şeklinde olabilir.

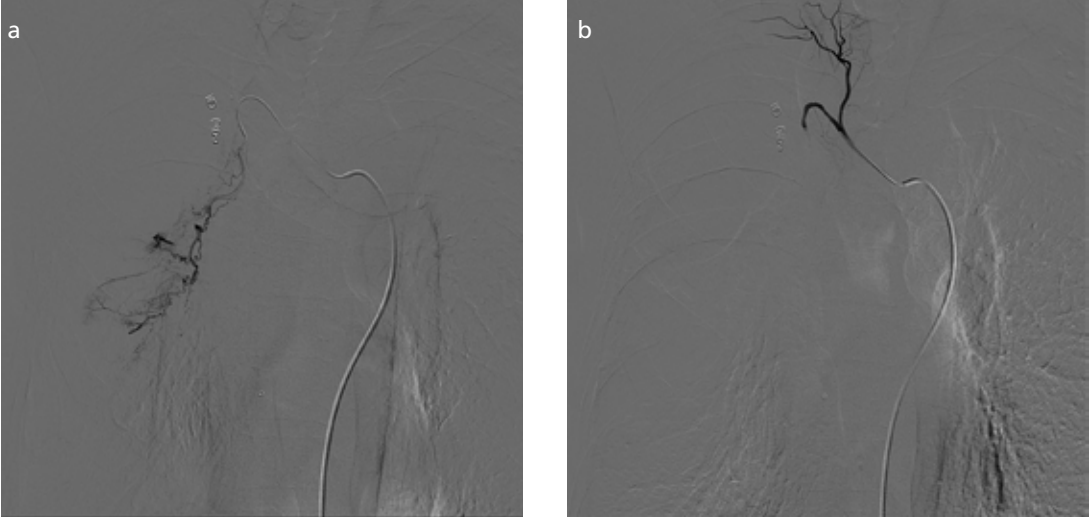
Tümör embolizasyonunda temel amaç, çevre normal dokuların korunarak tümörün beslenmesinin azaltılmasıdır. Bu nedenle, çoğunlukla mikrokater kullanarak, mümkün olduğunca distalden embolizasyon yapılmalıdır. Benign veya malign tümörlere yönelik embolizasyon işlemi uygulanabilir. Embolizasyon uygulanan benign tümörlere örnek olarak, renal anjiom-

yolipom ve uterin fibroid; malign tümörlere örnek olarak da böbrek, mesane, prostat, serviks, kemik, yumuşak doku ve glomus tümörleri verilebilir. Tümör kitlesinin devaskularize olması ile değişik derecede iskemi ve nekroz gelişmesi sonucu tümör hacmi azalır. İşlem sonrası opere edilen olgularda ise kan kaybının azalması yanında patolojik-normal doku ayrımı belirginleşerek rezeksiyonu kolaylaştırılabilir. Tümör embolizasyonunda en çok kullanılan embolizan ajan, distal embolizasyon amaçlı mikropartiküllerdir.

Kemoembolizasyon ve radyoembolizasyon özellikle karaciğerin primer ve metastatik tümörlerinde kullanılmaktadır. Kemoembolizasyonda amaç lipiodol veya mikropartiküller üzerine yüklenen kemoterapotik ajanlar ile hem lokal kemoterapi uygulamak, hem de tümör dokusunda iskemi/nekroz oluşturmaktır. Radyoembolizasyonda ise amaç mikropartiküller (resin veya cam kürecik) üzerine yüklenen yttrium-90 radyoaktif maddesi ile lokal radyoterapi uygulamaktır.

4. Vasküler Malformasyon, Anevrizma ve Tedavileri

Vasküler malformasyonlar geniş spektrumlu lezyonlar olup genellikle morfoloji ve akım karakteristiklerine bağlı olarak sınıflandırılır.



Resim 5. a, b. (a) Hemoptizili olguda interkostobronşial arter şeklinde çıkan sağ bronşial arterde tortu-yöz düzensiz hipervaskülarizasyon izlenmekte. (b) Mikrokaterlerden verilen mikropartikül ile emboli-zasyon sonrası bronşial arter oklüzyonu görülmekte.

Tedavi stratejisi ve kullanılacak embolik ma-teryaller; malformasyonun tipine, morfoloji-sine ve akım paternine bağlı olarak değişiklik gösterir. Bu kapsamda çok çeşitli vasküler malformasyon ve anevrizmalar endovasküler olarak tedavi edilebilir.

Kaynaklar

- [1]. Eckard DA, Purdy PD, Bonte FJ. Temporary bal-loon occlusion of the carotid artery combined with brain blood flow imaging as a test to predict toleran-ce prior to permanent carotid sacrifice. *AJNR Am J Neuroradiol* 1992; 13: 1565-9.
- [2]. Greenfield AJ, Athanasoulis CA, Waltman AC, Le-Moure ER. Transcatheter embolization: prevention of embolic reflux using balloon catheters. *AJR Am J Roentgenol* 1978; 131: 651-5. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Briganti F, Leone G, Panagiotopoulos K, Marseglia M, Mariniello G, Napoli M, et al. Endovascular treatment of cerebral aneurysms using the hydrocoil embolic sys-tem. *Neuroradiol J* 2013; 26: 420-7. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Walker TG, Salazar GM, Waltman AC. Angiograp-hic evaluation and management of acute gastroin-testinal hemorrhage. *World J Gastroenterol* 2012; 18: 1191-201. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Abdel-Aal AK, Bag AK, Saddekni S, Hamed MF, Ahmed FY. Endovascular management of nonvari-ceal upper gastrointestinal hemorrhage. *Eur J Gast-roenterol Hepatol* 2013; 25: 755-63. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Lenhart M, Paetzel C, Sackmann M, Schneider H, Jung EM, Schreyer AG, et al. Superselective arterial embolisation with a liquid polyvinyl alcohol copol-ymers in patients with acute gastrointestinal haemor-rhage. *Eur Radiol* 2010; 20: 1994-9. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Zuckerman GR, Prakash C. Acute lower intestinal bleeding. Part II: etiology, therapy, and outcomes. *Gastrointest Endosc* 1999; 49: 228-38. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Winzelberg GG, Froelich JW, McKusick KA, Waltman AC, Greenfield AJ, Athanasoulis CA, et al. Radionuc-lide localization of lower gastrointestinal hemorrhage. *Radiology* 1981; 139: 465-9. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. García-Blázquez V, Vicente-Bártulos A, Olavar-ria-Delgado A, Plana MN, van der Winden D, Za-mora J, EBM-Connect Collaboration. Accuracy of CT angiography in the diagnosis of acute gastro-intestinal bleeding: systematic review and meta-a-nalysis. *Eur Radiol* 2013; 23: 1181-90. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Boonpongmanee S, Fleischer DE, Pezzullo JC, Collier K, Mayoral W, Al-Kawas F, et al. The frequency of pep-tic ulcer as a cause of upper-GI bleeding is exaggerated. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: 788-94. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Cook DJ, Fuller HD, Guyatt GH, Marshall JC, Leasa D, Hall R, et al. Risk factors for gastrointestinal bleeding in critically ill patients. Canadian Critical Care Trials Group. *N Engl J Med* 1994; 330: 377-81. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Walker TG, Salazar GM, Waltman AC. Angiograp-hic evaluation and management of acute gastroin-testinal hemorrhage. *World J Gastroenterol* 2012; 18: 1191-201. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Evangelista PT, Hallisey MJ. Transcatheter emboli-zation for acute lower gastrointestinal hemorrhage. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11: 601-6. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Funaki B, Kostelic JK, Lorenz J, Ha TV, Yip DL, Rosenblum JD, et al. Superselective microcoil em-bolization of colonic hemorrhage. *AJR Am J Roent-genol* 2001; 177: 829-36. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Funaki B. On-call treatment of acute gastrointesti-nal hemorrhage. *Semin Intervent Radiol* 2006; 23: 215-22. [\[CrossRef\]](#)

- [16]. Aina R, Oliva VL, Therasse E, Perreault P, Bui BT, Dufresne MP, et al. Arterial embolotherapy for upper gastrointestinal hemorrhage: outcome assessment. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 195-200. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Loffroy R, Guiu B, Mezzetta L, Minello A, Michiels C, Jouve JL, et al. Short- and long-term results of transcatheter embolization for massive arterial hemorrhage from gastroduodenal ulcers not controlled by endoscopic hemostasis. *Can J Gastroenterol* 2009; 23: 115-20.
- [18]. Bruzzi JF, Remy-Jardin M, Delhay D, Teisseire A, Khalil C, Remy J. Multidetector row CT of hemoptysis. *Radiographics* 2006; 26: 3-22. [\[CrossRef\]](#)

Temel Embolizasyon: Yöntem ve Malzeme Seçimi

Akif Şirikçi, Selim Kervancıoğlu

Sayfa 287

Girişimsel radyolojinin önemli bir çalışma alanı olan embolizasyon, vasküler yolla ya da perkütan olarak, görüntüleme modalitelerinin kılavuzluğunda, çevredeki normal dokulara zarar vermeden, özel olarak geliştirilmiş sıvı ya da katı çeşitli maddelerin kontrollü olarak enjeksiyonu ve bu yolla patolojilerin tedavisi şeklinde tanımlanabilir.

Sayfa 288

Kullanılacak teknik ve embolizan ajanlar, amaca bağlı olarak değişiklik gösterir. Örneğin, patolojik dokuyu besleyen bir vasküler yapının, proksimalden kan akımı kesilebilir ya da distalden prekapiller düzeyde doku ablasyonu yapılabilir. Her iki yöntemde de kan damarlarının mekanik obstrüksiyonu söz konusudur.

Sayfa 289

Metal yapıları nedeni ile fiziksel oklüzyon, fiber yapıları ile de trombojenik eğilimi artırıcı etki gösterirler.

Sayfa 289

Distalde tümör yatağına yakın düzeyde damar oklüzyonu yapacağından tümör dokusunda daha etkin iskemi ve nekroza neden olur.

Sayfa 289

En önemli avantajları; nonadeziv yapısı, yüksek radyoopasitesi ve uzun katılaşma süresi ile daha uzun ve kontrollü enjeksiyonlara izin vermesidir.

Sayfa 290

Özellikle geniş çaplı ve yüksek debili damarlarda tek bir cihazla hızlı ve güvenli oklüzyon sağlanabilir.

Temel Embolizasyon: Yöntem ve Malzeme Seçimi

Akif Şirikçi, Selim Kervancıoğlu

1. Ayrılmayan balonlar ile karotis arter test oklüzyonu için hangisi yanlıştır?
 - a. Karotis arterlerden birinin kan akımı kontrollü olarak durdurulması işlemidir.
 - b. Karşı karotiste kateter bulundurulması şarttır.
 - c. Beyin perfüzyonu değerlendirilir.
 - d. Bu yolla beyin anevrizmaları tedavi edilebilir.
 - e. Willis poligonu varyasyonları değerlendirilebilir.
2. Aşağıdakilerden hangisi sıvı embolizan ajandır?
 - a. N-butyl cyanoacrylate (glue)
 - b. Ethylene vinyl alcohol copolymer (Onyx)
 - c. Polivynil alcohol (PVA)
 - d. Vasküler tıkaç
 - e. a ve b
3. Embolizasyon sırasında PVA partiküllerinin daha küçük boyutlu seçimi ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Daha distale giderek tümör vs embolizasyonunda daha etkin bir tedavi sağlar.
 - b. Distal embolizasyon yaptığı için mukozal iskemi oluşturabilir.
 - c. Baş-boyun bölgesinde kullanıldığında vazo nervorum hasarına sonucu kraniyal sinir paralizilerine neden olabilir.
 - d. Boyut nedeni ile sistemik dolaşıma katılabilir.
 - e. AV fistül, AV malformasyon tedavilerinde güvenle kullanılabilir.
4. Akut GIS kanamasının endovasküler tedavisi için hangisi yanlıştır?
 - a. Treitz ligament seviyesinin üzerinde ya da altında olmasına göre üst veya alt GIS kanaması olarak sınıflandırılır.
 - b. Alt GIS kanaması değerlendirmesinde superior mezenterik arter ve inferior mezenterik arter incelenmelidir.
 - c. Barsak ansları Treitz ligament distalinde dual beslenme paterni gösterdiği için alt GIS kanama tedavisinde barsak iskemi riski düşüktür.
 - d. Embolizasyon işleminde PVA partikülleri ve koiller birlikte kullanılabilir.
 - e. Aktif kanamanın en önemli anjiyografik bulgusu kontrast ekstrevasyondur.
5. Tümör embolizasyonu için hangisi yanlıştır?
 - a. Olabildiğince proksimal embolizasyon amaçlanır.
 - b. Benign veya malign tümörlerin tedavisinde kullanılır.
 - c. En çok kullanılan embolizan ajan mikropartiküllerdir.
 - d. Kemoembolizasyonda lokal kemoterapi de amaçlanır.
 - e. Tümör kitlesinin devaskülarize olması sonucu tümör hacmi azalır.

Geçici /Kalıcı Venöz Kateterler ve Port Yerleştirme

Ramazan Kutlu

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Santral Venöz Erişimle İlgili Temel Anatomi
- Geçici/Kalıcı Santral Venöz Erişim Endikasyonları, Kontraendikasyonları, Teknikleri ve Kullanılan Materyaller

1929 yılında Werner Forssmann'ın bir 4F üreter kateterini perkütan olarak kendi sol antekübital veninden girip kalpte sağ atriuma kadar uzatması ile insanda venöz erişim ve ilişkili tedaviler konusunda yeni bir dönem başlamıştır [1]. Forssmann, tekniğini önce bir hastaya ilaç verilmesinde kullanmasından sonra yine kendi üzerinde kateterden kontrast vererek kalbin ve pulmoner arterlerin görüntülenebileceğini göstermiş ve tekniğini Kasım 1929'da yayımlamıştır [2]. Her ne kadar bu çıkış açan tekniği kendi ülkesinde rağbet görmese de dünyanın çeşitli yerlerinde ilgi uyandırmış ve tekniğin geliştirilmesiyle günümüzde önemli rutin bir yöntem haline gelmiştir. Santral venöz kateterler 1950'lerde seri üretilmeye başlanmış olup 1960'larda hemodiyaliz için kateterler geliştirilmiştir. 1952'de Aubaniac subklavian ven (SV) kullanımını tanımlamış olup 1968'de English ve arkadaşları santral venöz basınç monitorizasyonunda ilk defa internal jugüler ven (İJV) erişimini bildirmişlerdir. Seldinger tekniği 1960'ların sonlarında kullanılmaya başlanmış olup 1970'lerde tünelli kateter kavramı ortaya çıkmıştır.

1982 yılında Peters santral venöz erişimde ilk defa ultrason kullanımını bildirmiştir [1, 3]. Daha önceleri anatomik belirteçler yardımıyla genellikle cerrahlar tarafından yerleştirilen santral venöz kateterler 1990'larda girişimsel radyologlar tarafından mutad olmayan erişim yerlerinden görüntüleme eşliğinde yerleştirilmiş olup zamanla santral venöz erişimin görüntüleme eşliğinde yapılmasının daha emniyetli ve başarılı olduğu görülmüştür. Fiziksel belirteçlerin yerine görüntüleme kılavuzluğunun kullanımı kateterlerin daha uygun ve düşük komplikasyon oranlarıyla yerleşimine izin vermiştir [1, 3, 4].

Santral Venöz Anatomi

Tüm girişimsel radyolojik işlemlerde olduğu gibi santral venöz erişim işlemlerinde de önce normal ve varyant anatomiye hakimiyet gereklidir. Ayrıca vasküler embriyolojinin iyi bilinmesi karşılaşılabilecek varyasyonların anlaşılması açısından önemlidir. Bu bölümde santral venöz erişim ile ilişkili temel vasküler anatomi-den kısaca bahsedilecektir.

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

✉ Ramazan Kutlu • ramazan.kutlu@inonu.edu.tr

Eksternal Jugüler Ven

Eksternal jugüler ven temporal ve oksipital venleri drene eder. Retromandibular ve posterior auriküler venlerle birleşir. Mandibula açısından oblik olarak sternokleidomastoid kası (SCM) üzerinden SCM latereline doğru boyun tabanına ilerler. Boyun tabanında superfisyal fasya ve omoklaviküler fasyayı penetre edip ya tek başına ya da transvers skapular venle subklavian ven veya internal jugüler vene dökülür. SCM üzerinde ya da yanında oldukça yüzeysel olup platisma kasının hemen altında bulunur [5, 6]. Trendelenburg pozisyonunda ya da Valsalva manevrasıyla genellikle görünür hale gelir.

İnternal Jugüler Ven

İnternal jugüler ven (İJV), ana karotid arter ve vagus siniri boyunca kafa tabanından torasik girime kadar karotid kılıfı içerisinde ilerler [6]. Karotid arter İJV'nin medialindedir. İJV karotidin lateral ve posteriorunda bulunur. Vagus siniri İJV ve karotid arasındaki olukta posteriorda bulunur. Sempatik trunk, boyunca karotid arterin arkasında yerleşiktir, ancak karotid kılıfının dışındadır. İJV, SCM'nin hemen posteriorundadır. Boyun tabanında İJV, subklavian arter, frenik ve vagus sinirleri, torasik duktusu önden çaprazlar ve sternoklaviküler eklemin hemen arkasında subklavian venle birleşip brakiosefalik veni oluşturur [5, 6]. Hemen hemen düz bir seyire sahip olduğundan sağ İJV tercih sebebidir.

Subklaviyan Ven

Subklaviyan ven (SV) klavikulanın arkasında birinci kostanın üzerinden anterior skalen kas insersiyosu anterioruna yaylanır. Klavikulanın orta noktasının hemen medialinde SV en sefalad pozisyonuna ulaşır. Anterior skalen kası medial kenarında SV, İJV ile birleşip brakiosefalik ya da innominat veni oluşturur. Klavikula arkasında en geniş çapa ulaşır (12-25 mm). Bütün seyri boyunca anteriorunda kla-

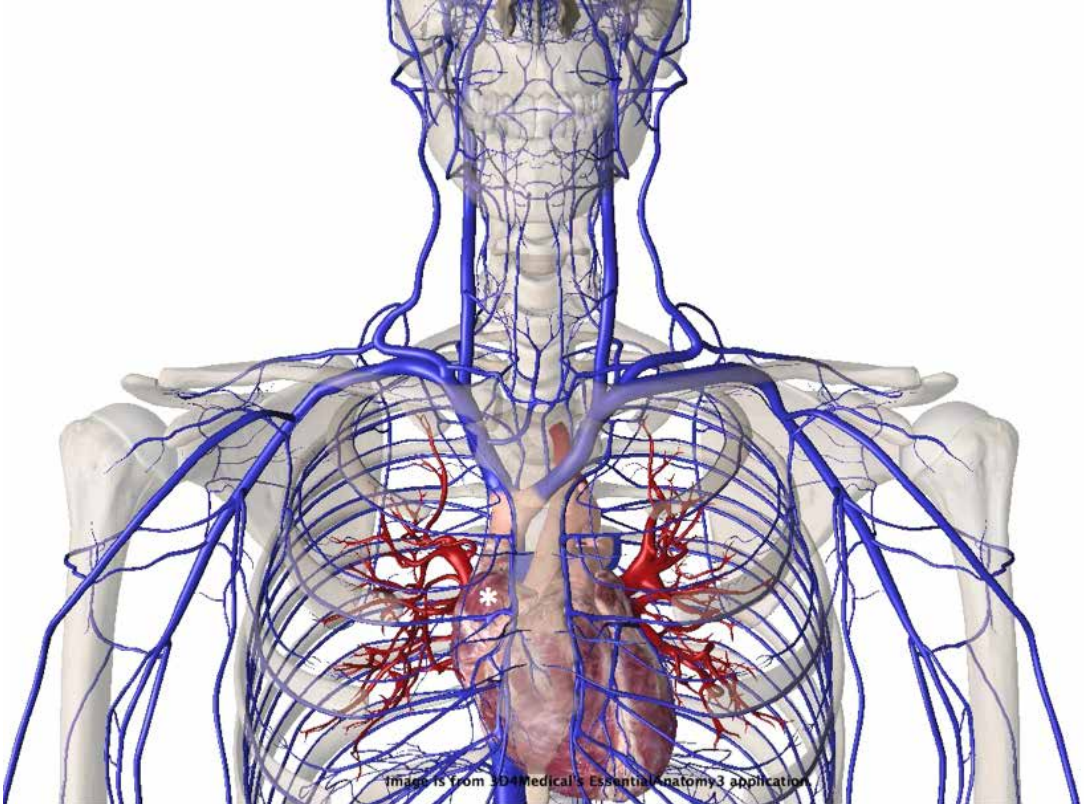
vikula, kostoklaviküler ligaman ve subklavius kası bulunur. Anteriorda lateralde ilk kosta ve medialde akciğerin 'cupola'sı bulunur. Akciğerin hiperinflante olduğu durumlarda (kronik amfizem gibi) cupola boyna protrude olup SV'yi eleve edebilir ki bu da pnömotoraks riskini artırır. Posteriorda, anterior skalen kas SV'yi ilk kostayı çaprazlarken subklavian arterden ayırır. Daha medialde SV'nin arkasında internal torasik arter bulunur. Superiorda SCM ve anterior skalen kas arasında, supraskapular ve tiroservikal trunkus transvers servikal arter dalları SV ile yakın komşuluktur. Duktus torasikus, subklavian arter ve dallarının önünden İJV posteriorundan geçip sol SV-İJV birleşim yerinde İJV'ye dökülür. İJV'ye dökülmek üzere inferior ve medial olarak ilerlerken anterior skalen kas önünde SV'nin üzerinden geçer [5, 6]. SV duvarlarında ince tunika muskularis ve kalın tunika fibroza bulunur. SV, komşu ligamanlara, fasyaya ve periosta fasya colli medya uzantılarıyla bağlanır. Bu nedenle SV kolayca yer değiştirmez ve şok ya da ölüm durumunda bile kollabe olmaz.

Superior Vena Kava

Superior vena kava (SVK), superior mediastende ilk kosta kıkırdığı düzeyinde, proksimalde sağ ve sol brakiosefalik venlerin birleşimiyle meydana gelir. Bu noktadan sonra hafif medial ve anteriorda yaklaşık 5-7 cm inferiora ilerler. Üçüncü sağ kostal kıkırdak seviyesinde, orta mediastende, sağ atrium superior vena kava orifisinde sonlanır (Resim 1). İkinci kostal kıkırdak seviyesinde posteriorunda azigos ven, sağ akciğer kökü üzerinden anteriora yaylanır ve SVK'nın posterioruyla birleşir.

Femoral Ven

Femoral ven (FV) femoral üçgenden inferiora doğru ilerler. Femoral üçgenin superiorunda inguinal ligaman, lateralinde sartorius kası, medialinde addüktör longus kasının medial kenarı ve tabanında iliopsoas ve pektineus kası bulunur. Üçgenin inferior sınırında FV'ye medialden vena safena magna,

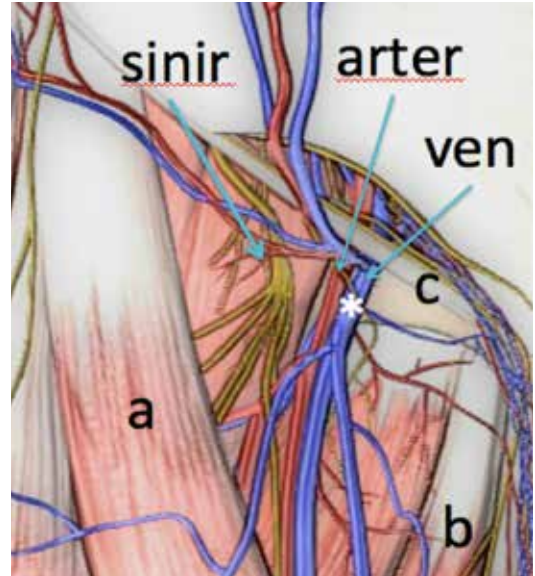


Resim 1. Süperior vena kava üçüncü sağ kostal kıvrıkdak seviyesinde, orta mediastende, sağ atrium süperior vena kava orifisinde (*) sonlanır.

posterolateralden profunda femoris dökülür. Superior sınırında inguinal ligaman civarında anteriordan süperfisyal epigastrik ven dökülür. Kateterizasyon için ideal nokta bu iki dökülme kesimi arasındadır. FV en medialde bulunur ve lateral komşuluğunda femoral arter vardır. Femoral sinir femoral arter lateral komşuluğundadır (**Resim 2**).

Inferior Vena Kava

İnferior vena kava (İVK), retroperitonda, vertebral kolonun sağında sağ ve sol ana iliak venlerin birleşimiyle oluşur (**Resim 3**). Azigos ven sistemiyle ve spinal kord venöz pleksuslarıyla anastomozlar yapar. Santral yerleşimli olmadığından drenaj paternlerinde asimetrliler vardır: Sol gonadal ve suprarenal venler sol renal vene, sağ gonadal ve suprarenal venler direkt olarak İVK'ya, sağ ve sol hepatik venler İVK'nın superior kesimine drene olur.



Resim 2. a-c. Femoral üçgenin lateralinde sartorius kası (a), medialinde addüktör longus kasının medial kenarı (b) süperiorunda inguinal ligaman (c) bulunur. Lateralde mediale doğru femoral sinir, arter ve ven bulunur. Kateterizasyon için ideal nokta * ile gösterilmiştir.

Santral Venöz Erişimde Kullanılan Kateter ve Port Materyalleri

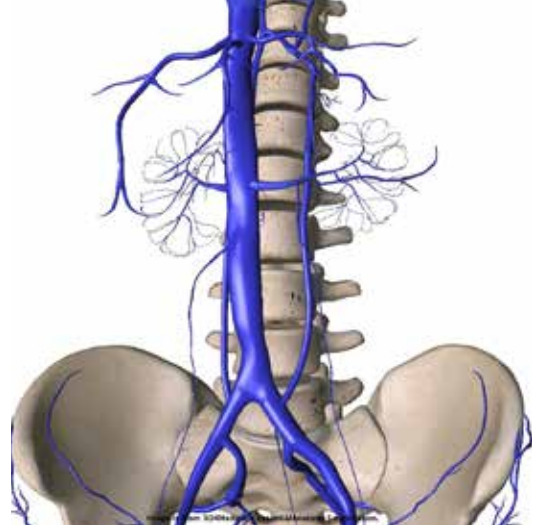
Santral venöz erişim gereçlerinde terminal ucu santral venler içerisinde bulunan uzun kateterler kullanılır (Resim 4a-c). Bu gereçler aferez (plazmaferez vb.), CVP monitörizasyonu, diyaliz, sık kan örneklenmesi, sık kan/kan ürünleri transfüzyonu, uzun dönemli iv antibiyotik kullanımı, birden fazla sayıda sıvı ya da kemoterapi infüzyonu, kullanılabilecek periferik ven olmaması ve TPN verilmesi gibi durumlarda tercih edilir. Bu gereçlerin hemen kullanılabilme, yüksek akım, hipertonic solüsyonların dilüsyonu, kolay erişim, hastaneye yatmaksızın bakım olanağı avantajları arasında olup daha invaziv, potansiyel olarak daha fazla komplikasyon ve ağrı gibi dezavantajları bulunmaktadır [7, 8].

Pek çok çeşidi olan bu gereçler seçilirken hastalık ve hastanın durumu, kullanılacak solüsyonların sayısı ve tipi ve de osmolalitesi, gerekli akım miktarı, erişim sıklığı, kullanım süresi ve hastanın tercihi göz önünde tutulmalıdır.

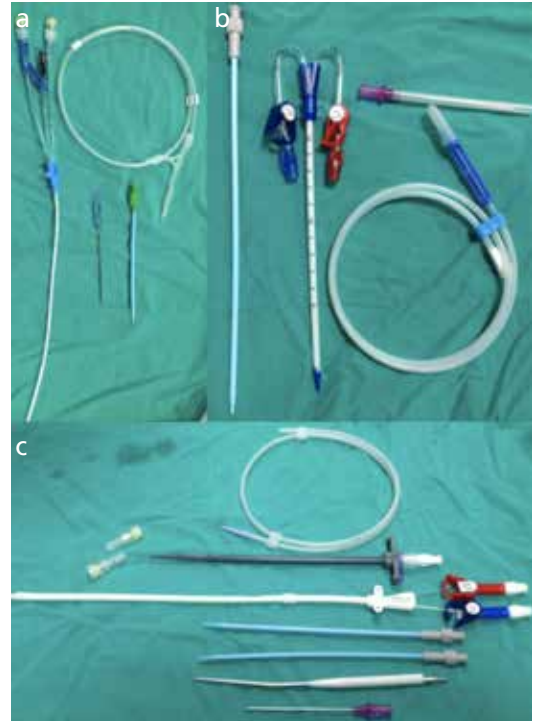
İdeal kateter non-trombojenik, yumuşak, solid, endotele hasar vermeyen, pirojensiz, iç çapı geniş, enfeksiyona dirençli, radyopak, dış konnektörleri transparan, lüerli konnektörleri bulunan, kimyasal inertia (eylemsizlik) özelliği olan, dirençli (traksiyon, yırtılma, abrazyon, etilen oksit, iyonizan radyasyon, ışık, ısı ve yaşlanmaya), akut/kronik toksisitesi olmayan, biodegradabl ve allerjik olmayan, organik sıvılarda çözünmeyen, ilaçlarla etkileşime girmeyen, doku ile uyumlu (kan, doku ve hücrelerle) ve karsinojen olmayan kateterdir ki bütün bu özellikleri taşıyan tek bir kateter henüz yoktur [3, 7-15].

Kateterin akım hızı dış çapla değil iç çapla orantılıdır. Kateter ne kadar geniş iç çapa sahipse akım hızı da o kadar yüksek olacaktır.

Kateterlerde tedavi amacına göre gerekli en az sayıda lümen bulunmalıdır. Kateterlerde genellikle kırmızı renkli arteriyel, mavi renkli venöz lümenler bulunur (Resim 5). Arteriyel lümeninden kan aspirasyonu yapılırken, venöz lümen ise diyaliz makinasında işlem gören kanın tekrar vücuda verilmesi amacıyla kullanılır.



Resim 3. İVK, her iki iliak venin birleşimiyle oluşup vertebral kolonun sağında yer alır.



Resim 4. a-c. Günlük pratikte sıklıkla kullanılan 3 yollu santral venöz kateter (Point, Point Medikal, Ankara) (a), geçici diyaliz kateteri (Sentia, Ayra Medikal, Ankara) (b) ve kalıcı tüneli diyaliz kateteri (Medcomp, Mexico) (c) ve beraberinde gelen aksesuarları.

Venöz lümenin ucu genellikle, resirkülasyonu azaltmak için, kateterin daha distalinde yerleştirilir. Yerleştirilme esnasında venöz lümenin ven içerisinde medial kenarda olması önerilir.



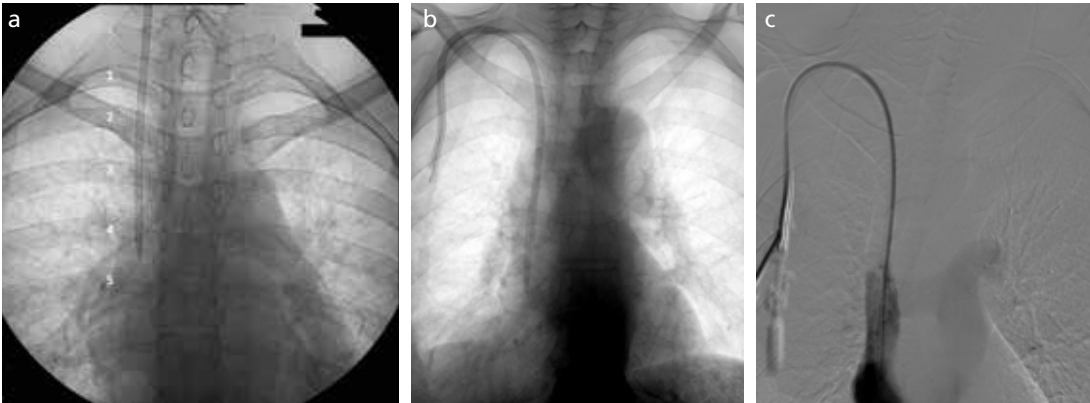
Resim 5. Kırmızı renkli arteryel, mavi renkli ve-nöz kateter uçları. Kateter klempleri üzerinde genellikle kateterin baştan sona yıkanması için gerekli hacmi (priming volüme) belirten rakamlar bulunur.



Resim 6. Step ve split tipte distal uç dizaynına sahip kateter örnekleri.

Kateterlerin distal uç dizaynları farklılıklar gösterir. Temel itibarıyla step ve split tip olmak üzere iki tipte distal uç dizaynı bulunur (**Resim 6**). Step tip kateterlerde kolay yerleştirilme, potansiyel olarak vene daha az travmatik, arteryel lümeninden aspirasyonun pozisyon bağımlı olması ve resirkülasyon oranlarının yüksek olabilmesi gibi özellikleri vardır. Split tip kateterler ise pozisyona daha az bağımlı olup ayrıık iki ucun bağımsız hareketi trombüse yapışmayı azaltabilir, ancak artmış kateter ucu hareketi sonucunda vende daha fazla intimal hasar meydana gelebilir. Kateter ucunda yan deliklerin bulunması pozisyonel bağımlılığı azaltır, fibrin kılıfın uca yapışmasını ve yüksek negatif basınçlara maruz kaldığında arteryel lümenin kollabe olmasını önler. Yüksek akım, düşük resirkülasyon, düşük kateter trombozu ya da fibrin kılıf gelişimi gibi nedenlerle pek çok tipte distal uç dizaynı geliştirilmesine rağmen kateter performansı açısından anlamlı fark olmayıp kateter performansı esas olarak kateterin iç çapına bağımlıdır [9, 16].

Kateterlerin ucunun pozisyonu konusunda değişik görüşler vardır. Geleneksel olarak SVK-sağ atrium bileşkesinin 3 cm üzeri, sağ posterior 5-6. kosta arası önerilmekle beraber tünelsiz kateterler için sağ trakeobronşiyal açı düzeyine denk gelen SVK-sağ atrium bileşkesi veya SVK, tünelli kateterler için SVK-sağ atrium bileşkesi veya sağ atrium daha çok kabul edilen pozisyonlardır (Resim 7a-c). Sağ atrium kateterin daha iyi performans göstermesi, hasta ayağa kalktığında kateter



Resim 7. a-c. Kateterin ucu tünelsiz geçici diyaliz kateterinde sağ trakeobronşiyal açı düzeyinde (a), tünelli kateterde SVK-sağ atrium bileşkesinde (b, c) izlenmektedir.

ucunun retrakte olması, yumuşak kateterlerin sağ atriumda güvenli olduğunun gösterilmesi ve uzun süreli kullanımlarının daha iyi olması nedeniyle tercih edilir. Kateterin hareket etmesi kadınlarda memeler nedeniyle daha fazla olup sağ taraflı ve geniş kateterlerde daha fazladır. Özet olarak kabaca SVK'nın alt kesimi ve yüksek performanslı kateterler sağ atrium uygun pozisyonudur [12, 13, 17-20].

Kateterlerin klemplerinin yerleri, kırılmaları önlemek için periyodik olarak değiştirilmelidir. Kateterlerin klempleri üzerinde kateteri başlangıcından sonuna kadar temizlemek için gerekli sıvı miktarı (priming volume) belirtilir (Resim 5). Bu miktar kateteri kansız olarak muhafaza etmek ve verilen ilaçların kateter içerisinde kalmayıp hastaya ulaşabilmesi açısından önemlidir.

Santral venöz erişim gereçleri kabaca tünelsiz (geçici üç lümenli vb.), tüneli (Hickman, Broviac, Groshong vb.), implante edilen (Port) ve periferden yerleştirilen santral kateter (PICC) olmak üzere dört gruba ayrılabilir.

Tünelsiz Kateterler

Perkütan olarak İJV, subklavian, femoral ya da üst kol venlerine yerleştirilen uzunlukları genellikle 8 cm'den büyük, sıklıkla poliüretandan yapılan, tek ya da multipl lümene sahip kateterlerdir. Bu kateterlerin akım hızları ebat ve iç çapa bağlı olarak değişkenlik gösterir. Sık değişim gerektirirler. Kolay yerleştirilme ve çıkarılma avantajları vardır.

Tüneli Kateterler

Açılan cilt altı tünelden santral venlere yerleştirilen, uzunlukları 8 cm'den fazla olan, 4-6 haftadan daha uzun süreli erişim gerektiren hastalarda kullanılan, genellikle poliüretan ya da silikondan yapılan, geniş çaplı, tek ya da çift lümenli, iğne batırılması gereksinimi olmayan, kolay erişim sağlayan kateterlerdir. Kullanılan bu materyaller hem venöz endotelin maruz olacağı travmayı azaltacak derecede yüksek elastikiyete hem de yüksek akımlı hemodiyaliz ihtiyaçlarını karşılayacak dere-



Resim 8. Tüneli kateterlerde tünel içerisinde kalan, fibrosiz neden olarak hem olup mikroorganizmaların kateter traktına ilerlemesine mani olan hem de kateteri stabilize Dacron gibi materyalden yapılan kaf (cuff).



Resim 9. Groshong tipi tüneli kateter ucu. Uçları kapalı olan bu kateterlerin distal ucundaki bir valf negatif basınç yapıldığında içeri doğru açılıp kan aspirasyonu yapılmasına, pozitif basınç yapıldığında dışarı doğru açılıp infüzyon yapılmasına izin verir.

cede yeterli sertliğe sahiptirler [16]. Bu kateterlerde tünel içerisinde kalan, fibrosiz neden

olup mikroorganizmaların kateter traktına ilerlemesine mani olan bakteri kolonizasyonunu önleyen etkin bir mekanik bariyer oluşturan ve böylece hem kateteri stabilize eden hem de daha az enfeksiyon olmasına yardım eden polyester, Dacron gibi materyalden yapılan kaf (cuff) bulunur (Resim 8) [16]. Groshong tipi tünelli kateterlerin klempleri yoktur ve özel bir uç dizaynı vardır. Uçları kapalı olan bu kateterlerin distal ucunda bir valf bulunur ki bu valf negative basınç yapıldığında içeri doğru açılıp kan aspirasyonu yapılmasına, pozitif basınç yapıldığında dışarı doğru açılıp infüzyon yapılmasına izin verir (Resim 9). Herhangi bir basınç uygulanmadığında valf kapalı kalarak hava embolisi, kan reflüsü ve trombozu önler. Tünelli kateterlerin diğer bir tipi de Hickman kateterdir. Bu kateterlerin 1, 2 ya da 3 lümeni bulunabilir, genellikle silikondan yapılmış olup kan alınması için geniş lümenleri vardır ve klempleri bulunur. Bu kateterlerin pediatrik hastalarda kullanılan tipi Broviac tünelli kateter olarak adlandırılır. Ancak bu kateterlerde zorlu yıkama yapılsa kolaylıkla yırtılabilir.

Port

Portlar cilt altına subkutan dokuya açılan bir cebe yerleştirilen bir haznesi ve bu hazneye bağlanıp cilt altına açılan bir tünelle santal ven içerisine giren kateteri olan göğüs, kol, uyluk ve abdomene yerleştirilebilen uzun süreli, aralıklı tedavilerin verilmesine izin veren, kateterle ilişkili sistemik enfeksiyon riski en düşük, aktivite kısıtlaması olmadığından daha konforlu, kozmetik açıdan daha uygun, daha az irrigasyon gerektiren, evde daha az bakım gerektiren, erişim yapılmadığında çevresel ve kütanöz kontaminasyona daha az meyilli ancak erişim için iğne batırılması gereken santral venöz erişim gerecidir [11, 21]. Port hazneleri plastik, paslanmaz çelik ya da titanyumdan yapılabilir. Portun ölçüsü hastanın yapısına göre belirlenmelidir. Yapılı hastalarda geniş, zayıf yapıli hastalarda en küçük port kullanılmalıdır. Kullanım amacına göre tek ya da çift lümenli olabilir. Sıklıkla tek lümenli ve yüksek basınçlı kontrast enjeksiyonuna izin veren portlar kulla-



Resim 10. Portlara erişimde kullanılan özel tipte Huber iğneler. Bu iğneler port septumundan erişim esnasında parça koparmayı önleyici dizayndadır.

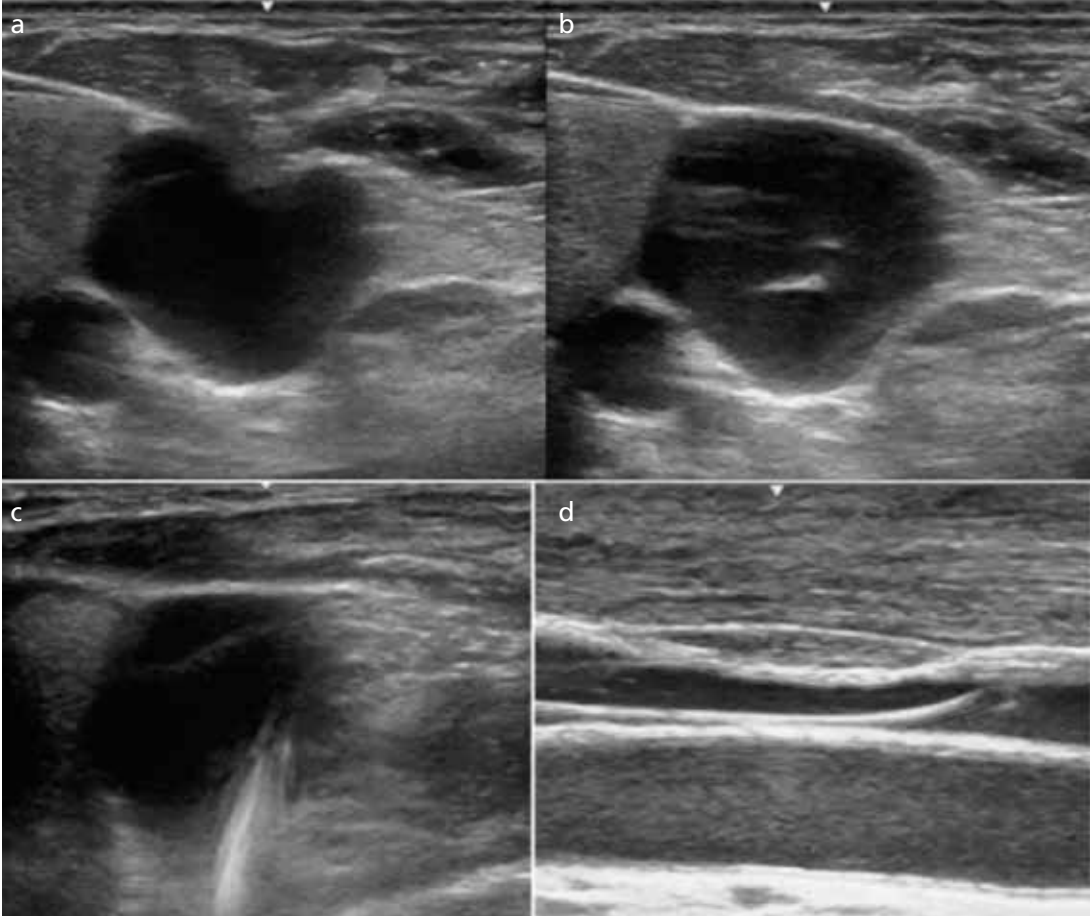
nılmakla beraber çift lümenli portlar aynı anda farklı ya da birbiriyle etkileşime girmemesi gereken infüzyonlar yapılması lazım olan lenfomalı veya kemoterapiyle beraber parenteral beslenme alması gereken hastalarda kullanılır. Portlarda akım genellikle yavaş olmakla beraber otomatik pompa ile kontrast verilmesine uygun olan ve skopide üzerinde “CT” harfleri görülen ve günümüzde daha da yaygın halde kullanılan portlar da bulunmaktadır. Portlara erişimde kullanılan iğneler özel olup port septumundan erişim esnasında parça koparmayı önleyici dizayndadır ve Huber iğnesi olarak adlandırılır (Resim 10). Portların haznesinin kenarında cilt altına tespitite kullanılan delikler bulunur. Epoksi rezin veya plastik polimerlerle beraber titanyum kullanılan portlar MRG uyumlu olmaları nedeniyle özellikle MRG tetkiki yapılacak hastalarda kullanılmalıdır.

PICC

PICC (periferden yerleştirilen santral kateterler) kısa ya da uzun dönemli kullanım için uygun olan, silatik ya da poliüretandan yapılmış, tek ya da çift lümenli, düşük akıma sahip, kolay erişim sağlayan kateterlerdir [22].

Tünelsiz Kateter Yerleştirilmesi

Tünelsiz santral venöz kateterler, yeterli periferik venöz erişimin sağlanamaması, periferik



Resim 11. a-d. US eşliğinde girimde iğne IJV proksimal duvarına dokunduğunda duvar hafif komprese olur (a). Hafif bir ilerlemeyle iğne IJV lümeni içerisine ilerlediğinde ekojenik iğne ucu lümen içerisinde görülür (b). US probunun ilk önce kalvikulaya paralel yerleştirilip (c) daha sonradan iğne traktına paralel şekilde tutulması (d) iğnenin güvenli bir şekilde lümen içerisine girilmesine izin verir.

yoldan güvenli olarak verilemeyen ilaç ve diğer maddelerin (TPN, vazopressörler gibi) verilme ihtiyacı, sık kan alınıp verilmesi için erişim sağlanması, hemodiyaliz ve plazmaferez ihtiyacı durumlarında endike olup; uyumsuz, müdahaleye izin vermeyen hastalar tünelsiz kateterler için kesin kontraendikasyon grubunu oluşturur [4].

İşlem öncesinde hastanın genel durumunun değerlendirilmesi, mevcut laboratuvar ve görüntüleme sonuçlarının değerlendirilmesi önemlidir. Girimde kullanılması planlanan yerin ve komşu ilgili yapıların öncelikle hem fiziksel olarak hem de mevcut görüntülerden ve takiben özellikle girim planlanan venin açıklığının ve uygunluğunun US ile değerlendirilmesi gereklidir.

Hastanın koagülasyon parametrelerinin ideal düzeylerde (INR'nin 2'nin altında trombo-

sit sayısının 50000 ya da üzeri olması) olması gereklidir. Ancak, INR ya da trombosit sayısı düzeltilmeye çalışılmasına rağmen ideal düzeylere getirilemiyorsa ya da hastanın klinik durumu nedeniyle acil olarak kateter yerleştirilmesini gerektiriyorsa daha da özenli davranarak ve US eşliğinde, mümkünse tek ponksiyonla, genellikle problemsiz olarak kateter yerleştirilebilir.

Aspirin ya da diğer antiagregan ilaçların tünelsiz kateterlerin yerleştirilmesi öncesinde kesilmesi gerekmez. Düşük molekül ağırlıklı heparinin ideal olarak planlanan işlem öncesi dozunun atlaması önerilir [4].

Lokal anestezi genellikle yeterli olup anestetikğin düşük çaplı iğne uçları (insülin iğnesi gibi) kullanılarak yapılması ağrıyı azaltacaktır.

Internal Jugüler Ven Tekniği

İnternal jugüler ven, ilk tercih edilmesi gereken vendir. İşlem öncesinde İJV ve komşu yapıların US ile değerlendirilmesi gereklidir. Sağ İJV sola nazaran daha düz bir seyre sahip olması nedeniyle tercih edilir. Girilmesi planlanan taraf kulak seviyesinden klavikulaya kadar geniş bir şekilde uygun şekilde temizlenip steril örtü ile örtülür. US probuna uygun kılıf giydirilir. Girim yerine lokal anestezi yapılır. İçerisinde heparinize serum fizyolojik bulunan enjektöre iğne takılıp US eşliğinde klavikulanın superiorundan ve lateralden, karotid arterden kaçınılarak İJV'ye girilir. Bu şekilde aşağı girimler İJV'nin bu kesimde daha geniş olması, daha sonradan kalıcı kateterlere dönüştürülebilme ve hastanın daha konforlu olması açısından önemlidir. İğnenin ucu İJV proksimal duvarına dokunduğunda duvar hafif komprese olur. İğnenin hafif bir şekilde ilerletilmesiyle iğne ucu İJV lümeni içerisinde görülür. Takiben lümen içinde olunduğunun teyidi açısından kan aspire edilip iğne sabit tutulurken kılavuz tel lümen içerisine ilerletilir. Bu esnada prob ile kılavuz telin lümen içi seyri takip edilir (Resim 11). Skopi ile kılavuz telin seyri değerlendirilir. Eğer tel ilerletilirken dirençle karşılaşılırsa tel kıvrılmış ve yukarı dönmüş ya da lümen dışına çıkmış ya da İJV tıkalı olabilir. Böyle bir durumla karşılaşılırsa skopi eşliğinde telin düzeltilmeye çalışılmasına rağmen düzelmiyorsa tel ve iğne beraberce çıkarılıp girim yerine hafifçe kompresyon yapılmalı ve başka bir kesimden tekrar girilmesi ve bir kaç cc kontrast madde verilerek İJV açıklığı değerlendirilmelidir. Skopi cihazında 'road-map' özelliği varsa problemlili olgularda iğne ilerletilmesi esnasında faydalı olacaktır. Kılavuz tel SVK'ya ilerletilince, dilatör ve kateterin kolaylıkla ilerletilmesine yardımcı olmak için iğne girim yerine küçük bir insizyon yapıp klemple hafifçe genişletilmelidir. Kılavuz tel sabit tutulup iğne çıkarılmalı ve uygun dilatörler ile trakt dilate edilip takiben kateter tel üzerinden yerleştirilmelidir. Kateter yerleştirildikten sonra kateter ucunun pozisyonu skopi ile görüntülenip absorbe olmayan

sütürlerle cilde tespit edilir [4].

İlk girim esnasında eğer karotid arter ponksiyonu yapılmışsa iğnenin çekilip 5-10 dakika iğne girim yerine hafifçe kompresyon yapılması genellikle yeterli olur.

Subklavian Ven Girimi

Her ne kadar mümkün oldukça jugüler ven girimi önerilmekteyse de gerekli hallerde subklavian ven de rahatlıkla kullanılabilir. Ancak, stenoz ve tromboz riskinin subklavian ven girimlerinde yüksek olduğunun unutulmaması lazımdır. Daha az kıvrım göstermesi nedeniyle sol subklavian ven tercih nedenidir. Klavikulanın lateral yarısından girilmesi uygun olup daha medialden girilirse kateterin klavikula ve birinci kosta arasından ilerletilmesi zor olabilir ve nihayetinde kateter kırılmalarına ya da "pinch off" sendromuna yol açabilir. US eşliğinde ven girimi sağlandıktan sonraki aşamalar jugüler ven girişimindeki basamaklarla aynıdır [4].

Femoral Ven Girimi

Gerekli olmadıkça, enfeksiyon komplikasyonlarının yüksek olması nedeniyle, femoral girim kullanılmamalıdır. Girimde femur başı düzeyinden girilmesi başarısız girim denemesi ya da femoral arter ponksiyonu sonrasında kompresyon yapılmasına imkan vermesi açısından faydalıdır. US ile femoral arterin medialinde yerleşik olan femoral vene jugüler ven girimine benzer şekilde girildikten sonraki aşamalar aynıdır.

Tünelli Kafli Kateter Yerleştirilmesi

Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) kılavuzuna kafli TK'lar göre 3 haftadan daha uzun geçici venöz erişim gerektiren hastalarda endikedir [8]. Günlük klinik pratikte kemoterapi, parenteral beslenme, aferez yanında en sık olarak renal yetmezlikli, herhangi bir hasarlanmadan dolayı böbrekleri iyileşirken geçici süre diyaliz gerektiren, cerahi greft ya da fistül matürasyonu bekleyen kronik böbrek yetmezlikli hastalarda kullanılmaktadır [13, 16].



Resim 12. a-m. US eşliğinde ven girimi yapıldıktan sonra (a) uygun pozisyonadaki kılavuz tel cilt çıkış yerinde kıvrılarak kateterin ven içerisinde kalacak kesimi ölçülür (b). Künt metalik disektör ile tünel açılır (c), kateter tünel açığıya takılıp (c) tünelde ilerlendikten sonra ciltten çıkarılır (d) ve kateter çekilir (e). Çıkış yerinden tünel açığıyla ven girim yerine doğru ilerlenip (f) kateter tünel açığıya tekrar takılıp ven girim yerinden çıkarılır (g, ğ). Uygun dilatatörlerle ven girim yeri dilate edildikten sonra (h) ayrılabilen kılıf yerleştirilir. Kılıfın dilatatörü çıkarılırken kılıfın sıkıştırılması hava embolisi gibi komplikasyonların önlenmesine yardımcı olur (i). Kateter kılıf içerisine sokulup (i) ayrılırken başparmakla eş zamanlı olarak ittirilir (j, k). Kateterin yeri skopik olarak doğrulandıktan sonra (l) kateter cilde uygun şekilde tespit edilir (m).

Koagülasyon bozuklukları ve aktif septisemi ana kontrendikasyonlar arasındadır. Kanama parametreleri olabildiğince düzeltilmeye çalışılmalıdır, ancak ideal düzeyler tutturulamamışsa hastanın klinik durumuna göre karar verilmesi gereklidir [13, 16].

İşlem sahasının steril olarak hazırlanması ve işlem öncesi, esnası ve sonrasında steril tekniklerin kullanılması mecburidir.

Daha önce anlatılan biçimde ven erişimi sağlandıktan sonra kateterin tünelinin hazırlanması aşaması gelir. Jugüler ven giriminde klavikula yakın girilmesi kateterin tünelinden ven içerisine girerken kırılmasına mani olacağından önemlidir. Kateterin ven girim yerinden damar içerisinde kalacak kesiminin ölçülmesi gerekli olup, bu ya girim yerinden sağ atriya kadar olan uzunluğun hastanın

üzerine yerleştirilen bir kılavuz tel yardımıyla ölçülmesi ya da daha kesin olarak yerleştirilen kılıf içerisinden kateterin kılavuz telinin uygun seviyeye kadar damar içerisinde ilerletilip ciltten çıkış kesiminin kıvrılıp tespit edilen bu uzunluğun kateter üzerinde belirlenip (Resim 12a) kateterin kalan kısmı ölçülür (Resim 12b) ve bu kesim cilt altı tünel içerisinde kalacağından uygun uzunlukta tünel hazırlanır. Hesaplanan tünel trasesi boyunca bol miktarda lokal anestetik uygulandıktan sonra kateterin ciltten çıkma yerinde ince uçlu bistüri ile kateterin girebileceği kadar küçük bir insizyon yapıp insizyon yeri klempile genişletilir. Tünel açmada genellikle kateterle beraber gelen ucu künt metalik dissektör kullanılır (Resim 12c). Bu tünel açığı ile insizyon yerinden girilip ilerlenir ve kılıfın giriş komşuluğundan

çıkılır. Tünel açıcının cilt girim yeri dışında kalan ucuna kateter takılıp kateter tünel açıcının plastik kılıfı içerisine alınır (Resim 12ç) ve metal kesim kılıfın komşuluğundan çekilerek (Resim 12d, e) kateterin girim yeri komşuluğundan çıkması sağlanır. Takiben kateter ayrılabilen kılıf içerisinden ilerletilirken kılıf yırtılıp çekilir. Kılıf tamamen çıktıktan sonra kateterin cilt dışında kalan kesimi de ilerletilip skopi altında kateterin cilt altındaki seyri ve ucunun pozisyonu kontrol edilir. Kateter hangi metodla yerleştirilirse yerleştirilsin vene girmeden önce düzgün bir kıvrıma sahip olmalı ve kırılma olmamalıdır. İdeal olarak kateterin کافی ven girim yerinin yaklaşık 1 cm proksimalinde bulunacak şekilde yerleştirilmelidir. Kateterin ucu hesaplanan yerden daha distaldeyse ya da kateterde kırılma varsa kateter geriye çekilerek repoze edilebilir ve kırılmalar da düzeltilebilir. Bu kırılmalara mani olmak için cilt girim yerinden çizilen hayali dik hatla ven girim yerinden çizilen yatay hattın kesiştiği noktadan bir çıkış insizyonu yapıp kateter tünel açıcı ile önce bu noktadan cilt dışına çıkarılır (Resim 12c). Daha sonra tünel açıcı yatay olarak kılıfa doğru ilerletilip kılıf girim yeri komşuluğundan çıkarılır (Resim 12 f-ğ) böylece kateterin cilt altı kesimde kalan kesiminin kırılmadan daha düzgün bir seyre sahip olması sağlanabilir. Kateter yine daha önce bahsedilen şekilde ayrılabilen kılıf içerisinden ilerletilip yerleştirilir (Resim 12h-m). Kateter yerleştirildikten sonra kan her iki lümeninden aspire edilip heparinli mayi ile yıkanıp klemplenir. Kateterin içerisinde ilerletildiği ayrılabilen kılıfların çoğunda hava embolisini önlemek için valfler bulunmakla beraber eğer böyle bir valfi olmayan bir kılıf kullanılıyorsa, kateter yerleştirilmesi öncesinde kılıf lümeni klemp ya da parmakla sıkıştırılmalı ve hastanın nefes almaması söylenmelidir (Resim 12l). Kateterin hub kenarında bulunan kanatçıkları iki adet absorbe olmayan sütürle tespit edilmelidir. Ven girim yeri ve kullanılmışsa birinci çıkış yeri steri strip ile kapatılmalıdır. Özellikle ven girim yeri insizyonu geniş yapılmak zorunda kalınmışsa burası da absorbe olmayan sütürle kapatılabilir. Sütür işlemi bittikten sonra girim

yerleri batikon ile silip kuruması beklendikten sonra steril gazlı bezle kapatılır. İşlem bittikten sonra kateter hubunun heparinli mayi ile doldurulup kilitlenmesi önerilir [16].

Port Yerleştirilmesi

Uzun süreli kemoterapi alacak malignitesi bulunan hastalar en yaygın port endikasyonunu oluşturur [21]. Port yerleştirilmesi planlanan hastalarda sistemik enfeksiyonun klinik ya da laboratuvar bulgularının bulunmaması gereklidir. Çocuk hastalar hariç erişkinlerde uygun lokal anestezi ile rahatlıkla port yerleştirilebilir.

Port yerleştirilmesi öncesinde diğer bütün santral venöz erişim işlemlerinde olduğu gibi mevcut radyolojik görüntüler incelenmeli ve girim planlanan ven US ile detaylı bir şekilde değerlendirilmelidir. Enfeksiyon riskini azaltmak için port yerleştirilecek saha steril bir şekilde hazırlanıp örtülmedir. İşlem öncesi portu yerleştirecek kişi maske ve bone giydikten sonra uygun şekilde yıkanmalı ve steril önlük giymelidir. İşleme başlamadan önce gerekli olabilecek bütün cerrahi aletler ve radyolojik malzemeler hazırlanmalıdır. Steril kılıf giydirilmiş US probu kullanılmalıdır.

İnternal jugüler ven ilk tercih edilmesi gereken vendir. Portlar genellikle gerekli malzemeleri içeren bir set halinde gelmektedir (Resim 13a). Girim yeri, planlanan port cebi ve traktına lokal anestezi yapılır. Port cebi port haznesinin dönmeden düzgün bir şekilde oturacağı infraklaviküler bölgede hazırlanmalıdır. Bu bölgeye lokal anestetikle iyi bir şekilde anestezi yapılması önemlidir. Port haznesinin genişliğinden biraz daha uzun transvers bir insizyon yapıldıktan sonra (Resim 13b) klemp insizyonun içerinden hafifçe subkütan dokuda ilerlendikten sonra (Resim 13c) künt diseksiyonla, genellikle parmakla (Resim 13ç), haznenin gireceği ölçüde port cebi hazırlanmalıdır. Hemostaz sağlandıktan sonra port haznesi cebin içine yerleştirilip uygun ölçüde cebin hazırlandığı ve insizyon hattındaki cilt dudaklarının rahatlıkla gerilmeden kapandığı doğrulandıktan sonra hazne cepten çıkarılıp serum fizyolojikli



Resim 13. a-s. Port seti (a) açılıp kontrol edildikten sonra infraklaviküler bölgede uygun port yerinin ve traktın anestezisi yapıldıktan sonra port haznesinin yerleştirileceği cep hazırlanır (b). Klempe ve parmakla (c, ç) cep hazırlandıktan sonra US eşliğinde ven girimi yapıp ven içerisinde kalacak kateter kesimi ölçülür. Kılavuz telin ven girim yerindeki kesimi klemple bükülür (d, e) ve ayrılabilir kılıf yerleştirilip ucuna kapak takılır (f). Kıvrılan kılavuz tel ile kateterin ven içerisinde kalacak kesimi ölçülür (g, ğ). Tünel açıcı ile tünel açılıp ven girim yerinden çıkılır (h-j). Port haznesini katetere tespit eden vida yerleştirilip (k-m) port port cebine yerleştirilir (n). Kateter ayrılabilen kılıftan yerleştirilip (o-p) port ve kateterin pozisyonu skopik olarak doğrulandıktan sonra (r) port cebi insizyonu ve girim yerleri tespit edilir (s).

solüsyon içerisine konulur. sonra US eşliğinde klavikulanın hemen üzerinden IJV'ye lateral duvardan girilmelidir. US girimi tüneli ve tünelsiz kateterlerde kullanılan yöntemle aynıdır. Ven girimi sağlandıktan sonra (Resim 13d) kılavuz tel atriokaval bileşkeye kadar ilerletildikten sonra telin ciltten çıkış yeri klemple işaretlenmek amacıyla hafifçe bükülmelidir (Resim 13e). Takiben uygun dilatatörler kullanıldıktan sonra port ile gelen ayrılabilir kılıf yerleştirilmeli, kılavuz tel çıkarıldıktan sonra kılıfın ucu üç yollu musluk kapağıyla kapatıl-

madır (Resim 13f). İşaretlenen bu tel uzunluğu ven içinde kalacak kateterin uzunluğunu belirlemede kullanılır (Resim 13g, ğ). Takiben künt uçlu tünel açıcı ile kateterin geçeceği tünel hazırlanır. Gerekirse tünel açıcıya şekil verilebilir ya da insizyonun ortasından dik bir şekilde ilerlenip ven girim yerini kesen noktadan ciltten çıkılıp tünel açıcının ucuna kateter takılıp kateter bu noktadan çıkarıldıktan sonra tünel açıcıyla ven girim yerine doğru yeniden ilerlenip kılıfın girim kenarından çıkılıp kateter yeniden tünel açıcının ucuna takılıp kılıf ke-

narından çıkarılır (Resim 13h-j). İlk girim esnasında işaretlenen tel uzunluğu kadar kateter kılıf kenarından çıkış yerinin dışında bırakılıp kateter tünelin port cebi girim yerinden kesilir. Bu kateter ucu port ile gelen kateteri port haznesi ucundaki kesime sıkıştıran/vidalayan parça ile bağlanır (Resim 13k-m). Port haznesi cep içerisine yerleştirildikten sonra (Resim 13n) ven girim yerinden çıkan kateter tünel içerisindeki potansiyel kıvrımlar düzeltildikten sonra tünelli kateterlerin ayrılabilir kılıftan yerleştirilmesiyle aynı şekilde yerleştirilir (Resim 13o-p). Kateterin ucunun uygun pozisyonu skopik olarak doğrulandıktan sonra (Resim 13r) port haznesi absorbe olmayan sütürlerle haznenin kenarındaki delikler kullanılarak cilt altına sabitlenebilir. Port cebi insizyonu subkütiküler ya da matres olarak dikilir. Ven girim yeri ve yapılmışsa ciltten ilk çıkım yeri steritriplerle ya da absorbe olmayan 2.0 sütürlerle kapatılabilir (Resim 13s). Port yerleştirildikten sonra portla beraber gelen port iğnesi ile girilip kan aspire edildikten sonra heparinli serum fizyolojik ile port ve kateter yıkanır. Eğer port hemen kullanılacaksa port erişim iğnesi yerleştirilir. İnsizyon yerleri steril gazlı bezlerle kapatılır. Hasta gönderilmeden önce insizyon yerinin pansumanı ve port bakımının nasıl yapılacağı anlatılmalıdır. Hastaya özellikle port bölgesinde anormal bir şişlik veya hassasiyet, ateş, titreme, kanam ya da akıntı olursa haber vermesi söylenmelidir.

Port cebi enfeksiyonu, yatar pozisyonda uygun yerinde görülen bir portun hasta ayağa kalktığında memeler nedeniyle migrasyonu, kateter tıkanması, çok zayıf hastalarda ve port cebinin subkütan doku içerisinde olmadığı hastalarda cilt nekrozu ve portun ciltten çıkması, özellikle obez hastalarda portun dönmesi ve kateterle ilişkili sepsis en sık görülen komplikasyonlar arasındadır. Kateter rüptürü, kardiyak tamponad, kateterin port haznesinden ayrılması ve kateterin çıkarılmasında zorluk daha az görülen komplikasyonlar arasındadır [21].

Kateter tıkanması durumunda öncelikle kateterin kıvrılma ya da kırılması ekarte edilmesi için kateterin seyri skopi ya da radyografi ile değerlendirilmelidir. Kıvrım ya da kırılma var-

sa kateter repoze edilmelidir. Kateterin seyrinde problem yoksa trombolitik verilerek tıkanıklık giderilmeye çalışılabilir.

Santral Venöz Erişim Komplikasyonları

Görüntüleme kılavuzluğunda yapılan girişimlerde artık nadir görünse de uygulayıcının tecrübesinin yetersizliği, venöz anatomisinin zor olması ve hastanın yapısı ile ilgili durumlar nedeniyle komplikasyonlar görülebilmektedir. Girişimsel radyologların komplikasyonların tanı ve uygun şekilde tedavisini bilmesi gereklidir.

Santral venöz erişim komplikasyonları kateterin yerleştirilmesi ile ilk kullanımı arasında görülen erken komplikasyonlar (kanama, hematoma gelişimi, kateter malpozisyonu, venöz perforasyon, enfeksiyon, arteriyel ponksiyon, pnömotoraks ve hava embolisi) ve daha sonradan ortaya çıkan geç komplikasyonlar (enfeksiyonlar, trombotik ve mekanik komplikasyonlar) olarak iki ana grupta sınıflandırılabilir [23].

Pnömotoraks oranı %1 ila %3 arasında bildirilmekte olup küçük, solunum sıkıntısına neden olmayan pnömotorakslar konservatif olarak ilave oksijen verilmesi ile tedavi edilebilir. Plevranın ponksiyonuna sekonder gelişen pnömotoraks, pnömoperikardiyum ve/veya hemotoraks daha sık olarak subklavian venin kullanılmasıyla görülür. Büyük ya da semptomatik pnömotorakslar göğüs tüpü yerleştirilmesini gerektirebilir [4, 23].

Girim sonrasında iğneden açık renkli pulsatil kan geliyorsa, ya da kılavuz telin seyri arteriyel daha fazla manipülasyon yapılmadan iğne veya kılavuz tel hemen çekilip ponksiyon kesimine hemostaz sağlanıncaya kadar kompresyon yapılmalıdır. Ancak eğer bir kateter yerleştirilmişse yerleştirilen kateterin çapı küçükse kateterin giriş yerine çekilip kompresyon yapılması yeterli olabilir. Fakat, geniş bir kateter yerleştirilmişse ya da kateter uzun süredir yerleşik haldeyse daha kompleks girişimsel teknikler (kaplı stent, embolizasyon vb.) hatta cerrahi gerekebilir [23].

Kateter yerleştirilmesi öncesinde trombosit sayısının en az 50000 olması ideal olsa da bu

durum günlük pratikte özellikle acil durumlarda her zaman mümkün olmamaktadır. İşlem öncesi trombosit sayısının arttırılmaya çalışılması ve işlem esnasında trombosit infüzyonu yapılması kanama ve hematoma komplikasyonunu azaltacaktır. Düşük trombosit seviyelerinde bile gereklilik halinde görüntüleme kılavuzluğunda dikkatli iğne, kılavuz tel ve dilatör manipülasyonlarıyla kateterler yerleştirilebilir. İşlem sonrasında uzun süreli kompresyon hematoma boyutlarının artmasını önlemeye yardımcı olur. Nadiren de olsa hematoma semptomatik arteriyel kompresyona neden olursa cerrahi boşaltım gereklidir [23].

Kılavuz tel ve kateterler aritmiye neden olabilir. Her ne kadar bu aritmiler genellikle benign ve asemptomatik prematür ventriküler kontraksiyonlar olsa da supraventriküler taşikardi ya da prematür ventriküler kontraksiyonlar gibi durumlar gelişebilir. Bu nedenle girişim öncesinden başlayarak hastaların kardiyak açıdan monitörize edilmesi lazımdır. Ortaya çıkan aritmiler genellikle kılavuz tel ya da kateterin yeniden pozisyonlandırılmasıyla kaybolursa da düzelmeyen durumlarda hastanın hava yolu, solunumu ve dolaşımı kontrol altına alınıp gerekli kardiyak müdahale yapılmalıdır [23].

Hava embolisi kateterin yerleştirilmesi basamaklarının herhangi bir yerinde ortaya çıkabilir. Her ne kadar günümüzde hava embolisini önlemeye yönelik valfleri bulunan kılıflar yaygın olarak kullanılsa da geniş kılıf kullanımı esnasında hastanın bir inspirasyonunda bile oldukça fazla miktarda hava ven içerisine kaçabilir. Hava embolisi fark edilir edilmez hemen %100 oksijen verilip hasta monitörize edilmelidir. Kaçan hava miktarı küçükse hastada semptom gelişmeyebilir. Ancak miktar büyükse hastada hipoksi, bronkospazm, öksürük, takipne ve taşikardi gelişebilir. Böyle bir durumla karşılaşırsa hasta daha fazla hava kabarcıklarının ana pulmoner artere gidişini önlemek için hemen sol lateral dekübit pozisyonuna getirilmelidir. Bu pozisyon havanın çoğunun sağ atriumun lateral kesiminde ya da sağ akciğerde birikmesine ve sol pulmoner artere akımın devam etmesine yardımcı olur.

Ayrıca uygun hastalarda sağ atriumdaki hava kateterle aspire edilebilir. Hava embolisinde genellikle semptomlar geçmekle beraber büyük emboliler yüksek morbidite ve mortaliteye yol açabilir [23].

Santral venöz erişim esnasında dilatör veya kılavuz tel ucunun travmasına bağlı olarak mediastinal venlerde, SVK'da ya da sağ atriumda fatal laserasyonlar meydana gelebilir. Bu nedenle işlemin her aşamasında kılavuz tel ve dilatörün seyri kontrol edilmeli ve lümen trasesi dışında çıkıldığı izlenimi alınıyorsa cerrahi bir acil durum olan ve fatalitesi de oldukça yüksek olan venöz laserasyondan hemen şüphelenilmelidir [23].

Femoral kateterlerin enfeksiyon riski en yüksektir. Subklavian kateterler jugüler ven kateterlerine kıyasla daha düşük enfeksiyona sahip olmalarına rağmen tromboz riskleri daha yüksektir [24, 25]. Üç tipte kateterle ilişkili enfeksiyon vardır: kateter kolonizasyonu (kantitatif ya da semikantitatif kültür teknikleriyle kateterden bir organizmanın izolasyonu), kateter ile ilişkili kan enfeksiyonu (aynı organizmanın başkaca bir kaynak olmaksızın hem kandan hem de kateterden izolasyonu) ve çıkış yeri enfeksiyonu [23, 24]. Kateter ile ilişkili kan enfeksiyonu kateter yerleştirilmesinden sonraki birkaç günde ortaya çıkar ve en sık olarak kateterin hub kontaminasyonu nedeniyle [24]. Enterokok ve metisilin dirençli streptokok aureus kateter ile ilişkili kan enfeksiyonunda en sık görülen bakterilerdir [26]. Çıkış yeri enfeksiyonunda kateterin çıkış yerinin 2 cm lik komşuluğundaki ciltte eritem, ağrı ve/veya pürulan akıntı görülür [24]. Ayrıca çıkış yerinin 2 cm'den fazlasında tünel traktı boyunca eritem, endüryasyon ve hassasiyetin bulunması tünel enfeksiyonu, port cebi içerisinde enfekte sıvının görülmesi port cebi enfeksiyonu olarak adlandırılır [26].

El hijyeni, maksimum steril bariyerler (maske, kep, önlük, steril eldiven vb), klorheksidin ile cildin hazırlanması, optimal kateter yerinin seçimi ve günlük olarak santral kateter gereksiniminin değerlendirilmesi ve gerekmeyen kateterlerin öncelikle çıkarılması enfeksiyonun önlenmesinde uygulanması gereken en önemli faktörlerdir

[24, 25]. Kateter çıkış yerine antibiyotikli kremlerin sürülmesi fungal enfeksiyonları arttırması nedeniyle önerilmez [24]. Cilt hazırlanması esnasında iyotlu bir bileşik kullanılmışsa solüsyon cilt üzerinde ponksiyondan önce en az 2 dakika kalmalıdır [24, 25].

Profilaktik antibiyotiklerin kullanımı yaygın bir uygulama olsa da metaanalizler yüksek riskli onkolojik ve nötropenik hastalarda bile faydalı etkisinin olmadığını göstermiştir [16]. Bu nedenle intravenöz antibiyotik profilaksisi rutin olarak uygulanmamalıdır, ancak immün yetmezlikli hastalarda ve yüksek riskli yenidoğanlarda olgu bazında intravenöz antibiyotik profilaksisi verilebilir [25].

Kateter malfonksiyonlarının uç deliklerin fibrin ya da trombüsle oklüzyonu, kateter kıvrılma ve bükülmeleri, kateterin kırılma veya ayrılması, kateter malpozisyonu ya da migrasyonu, kateter ucunun duvara dayanması ya da yapışması gibi pek çok nedeni olabilmekle beraber bu problemler genellikle kateter ucunun kavoatrial bileşke düzeyinde ya da sağ atriumun orta kesiminde pozisyonlanması ile azaltılabilir [23].

Kateter yerleştirilmesinden hemen sonra trombositlerin kateter yüzeyi ile etkileşime girer ve yüzeyde fibrin birikimi oluşur [3]. Fibrin kılıflar kateterlerin yerleştirilmesinden sonraki bir haftada bütün kateterlerin üzerini kaplar. Ancak bazı durumlarda fibrin kılıf kateterin uç deliğini kaplayarak oklüzyona yol açabilir. Kateterden sıvıların verilebilip aspirasyonun yapılabilmesi tipik bulgudur. Kateterden trombolitik ajanların verilmesi ile problem çözülebilir. Ancak cevap alınamazsa kılavuz tel üzerinden kateter değişimi yapılabilir ancak mevcut fibrin kılıfın kateter yerleştirilmesi öncesinde balonla parçalanması daha uygundur. Kateter değişiminin mümkün olmadığı ve diğer yöntemlerin başarısız olduğu durumlarda femoral venden girilip vasküler kementle kateter yakalanıp etrafındaki fibrin kılıf sıyrılabilir [3, 23].

Başlangıçta doğru pozisyonunda olan uzun süredir yerleştirilmiş kateterlerde kateter migrasyonu ile karşılaşılabılır. Kateter ucu damar içi (İJV, brakiosefalik ven, azigos gibi) ve damar duvarını erode ederek damar dışına uzanabilir. Böyle bir durumda kateter içerisinden gönde-

rilen kılavuz tel ile kateter yeniden pozisyonlandırılabilir [23].

Kateter fraktürü uzun süredir yerleştirilmiş olanlarda görülmeye meyillidir. Fraktürler sıklıkla klavikula ile ilk kosta arasında sıkışan kateterlerde görülür. Bu durum “pinch-off” sendromu olarak isimlendirilir. Sadece kol abduksiyondayken kan alınıp verilebilen ya da röntgende kompresyon izlenen durumlarda şüphelenilmeli ve kırılma olmadan kateterin en kısa zamanda çıkarılması önerilmelidir [3, 23].

Venöz tromboz gelişme riski uzun süredir santral venöz erişimi bulunan hastalarda yüksektir. Malignite varlığında tromboz meyilli artar. Ayrıca yerleştirilen vene bağlı olarak da tromboz gelişimi değişkenlik gösterir. Tedavide önce sistemik antikoagülasyon yapılır. Semptomlar düzelmezse, kateter çıkarılıp kateterle 12 saatte bir kontrol ederek iki günü geçmeyen trombolitik infüzyonu yapılabilir. Bu işlem de kısmen ya da tamamen başarısız olursa anjiyoplasti ve stent implantasyonu uygulanabilir [3, 23, 27].

Venöz stenoz uzun süreli santral kateter kullanımı sonrasında görülebilir. Önlemek için mümkün olan en küçük çaplı kateter kullanılmalı ve eğer hastanın gelecekte multipl girimler gerektirecek tıbbi bir durumu varsa her zaman aynı ven yerine farklı venler kullanılmalıdır [23, 27].

Arteriovenöz fistül ve psödoanevrizma gelişimi nadir olsa da ilk kateter yerleştirme esnasında arteriyel duvar hasarı ya da venöz kateterin zaman içerisinde komşu artere erozyonu ile ortaya çıkabilir. Tedavide çeşitli girişimsel yöntemler kullanılabilir [23].

Kaynaklar

- [1]. Beheshti MV. A concise history of central venous access. *Tech Vasc Interv Radiol* 2011; 14: 184-5. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Forssmann W. Die Sondierung des Rechten Herzens. *Klin Wochenschr.* 1929; 8: 2085-7. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Hamilton Helen BAR. *Central Venous Catheters*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd; 2009. p.253. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Chung HY, Beheshti MV. Principles of non-tunneled central venous access. *Tech Vasc Interv Radiol* 2011; 14: 186-91. [\[CrossRef\]](#)

- [5]. D'Antoni AV. Clinically Oriented Anatomy. 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
- [6]. Henry G. Anatomy of the Human Body. Philadelphia: Bartleby.com, 2000. <http://www.bartleby.com/107/>.
- [7]. Tal MG, Ni N. Selecting optimal hemodialysis catheters: material, design, advanced features, and preferences. *Tech Vasc Interv Radiol* 2008; 11: 186-91. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Patel AA, Tuite CM, Trerotola SO. K/DOQI Guidelines: What Should an Interventionalist Know? *Semin Intervent Radiol* 2004; 21: 119-24. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Ash SR. Advances in tunneled central venous catheters for dialysis: design and performance. *Semin Dial* 2008; 21: 504-15. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Krishnamurthy G, Keller MS. Vascular access in children. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011; 34: 14-24. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Walser EM. Venous access ports: indications, implantation technique, follow-up, and complications. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012; 35: 751-64. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Bishop L, Dougherty L, Bodenham A, Mansi J, Crowe P, Kibbler C, et al. Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *Int J Lab Hematol* 2007; 29: 261-78. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Dariushnia SR, Wallace MJ, Siddiqi NH, Towbin RB, Wojak JC, Kundu S, et al. Quality improvement guidelines for central venous access. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21: 976-81. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Donaldson JS. Pediatric vascular access. *Pediatr Radiol* 2006; 36: 386-97. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Siegel JB. Tunneled dialysis catheters: pearls and pitfalls. *Tech Vasc Interv Radiol* 2008; 11: 181-5. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Heberlein W. Principles of tunneled cuffed catheter placement. *Tech Vasc Interv Radiol* 2011; 14: 192-7. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M, ESPEN. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr* 2009; 28: 365-77. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Freel AC, Shiloach M, Weigelt JA, Beilman GJ, Mayberry JC, Nirula R, et al. American College of Surgeons Guidelines Program: a process for using existing guidelines to generate best practice recommendations for central venous access. *J Am Coll Surg* 2008; 207: 676-82. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Baskin KM, Jimenez RM, Cahill AM, Jawad AF, Towbin RB. Cavoatrial junction and central venous anatomy: implications for central venous access tip position. *J Vasc Interv Radiol* 2008; 19: 359-65. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Hostetter R, Nakasawa N, Tompkins K, Hill B. Precision in Central Venous Catheter Tip Placement: A Review of the Literature. *The Journal of the Association for Vascular Access* 2010; 15: 115-6. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Gonda SJ, Li R. Principles of subcutaneous port placement. *Tech Vasc Interv Radiol* 2011; 14: 198-203. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Braswell LE. Peripherally inserted central catheter placement in infants and children. *Tech Vasc Interv Radiol* 2011; 14: 204-11. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Bhutta ST, Culp WC. Evaluation and management of central venous access complications. *Tech Vasc Interv Radiol* 2011; 14: 217-24. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Meek ME. Diagnosis and treatment of central venous access-associated infections. *Tech Vasc Interv Radiol* 2011; 14: 212-6. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access, Rupp SM, Apfelbaum JL, Blitt C, Caplan RA, Connis RT, Domino KB, et al. Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology* 2012; 116: 539-73. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Wilcox TA. Catheter-related bloodstream infections. *Semin Intervent Radiol* 2009; 26: 139-43. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Kundu S. Central venous obstruction management. *Semin Intervent Radiol* 2009; 26: 115-21. [\[CrossRef\]](#)

Geçici /Kalıcı Venöz Kateterler ve Port Yerleştirme

Ramazan Kutlu

Sayfa 301

Kateterin akım hızı dış çapla değil iç çapla orantılıdır. Kateter ne kadar geniş iç çapa sahipse akım hızı da o kadar yüksek olacaktır.

Sayfa 302

Kateterlerin ucunun pozisyonu konusunda değişik görüşler vardır. Geleneksel olarak SVK-sağ atrium bileşkesinin 3 cm üzeri, sağ posterior 5-6. kosta arası önerilmekle beraber tünelsiz kateterler için sağ trakeobronşiyal açı düzeyine denk gelen SVK-sağ atrium bileşkesi veya SVK, tünelli kateterler için SVK-sağ atrium bileşkesi veya sağ atrium daha çok kabul edilen pozisyonlardır.

Sayfa 306

KDOQI kılavuzuna kafı TK'lar göre 3 haftadan daha uzun geçici venöz erişim gerektiren hastalarda endikedir. Günlük klinik pratikte kemoterapi, parenteral beslenme, aferez yanında en sık olarak renal yetmezlikli, herhangi bir hasarlanmadan dolayı böbrekleri iyileşirken geçici süre diyaliz gerektiren, cerrahi greft ya da fistül matürasyonu bekleyen kronik böbrek yetmezlikli hastalarda kullanılmaktadır.

Sayfa 310

Girim sonrasında iğneden açık renkli pulsatil kan geliyorsa, ya da kılavuz telin seyri arteryelse daha fazla manipülasyon yapılmadan iğne veya kılavuz tel hemen çekilip ponksiyon kesimine hemostaz sağlanıncaya kadar kompresyon yapılmalıdır.

Sayfa 311

Femoral kateterlerin enfeksiyon riski en yüksektir. Subklavian kateterler jugüler ven kateterlerine kıyasla daha düşük enfeksiyona sahip olmalarına rağmen tromboz riskleri daha yüksektir.

Geçici /Kalıcı Venöz Kateterler ve Port Yerleştirme

Ramazan Kutlu

1. Kateterlerin distal uç dizaynları için hangisi yanlıştır?
 - a. Step tip kateterler daha kolay yerleştirilir
 - b. Resirkülasyon oranı en düşük olan step tiptir.
 - c. Split tip kateterler pozisyona daha az bağımlıdır.
 - d. Kateter performansı açısından step ve split tip arasında fark yoktur.
2. Portlar için hangisi yanlıştır?
 - a. Sübkütan dokuya açılan bir cebe yerleştirilir.
 - b. Kateterle ilişkili sistemik enfeksiyon riski en düşüktür.
 - c. Port iğneleri septumdan parça kopartmayacak şekilde tasarlanmıştır.
 - d. Aktivite kısıtlamasına neden olur.
3. Santral venöz erişim komplikasyonları için hangisi doğrudur?
 - a. Hava embolisi farkedilir edilmez hasta sağ tarafına çevrilmelidir.
 - b. Enfeksiyon komplikasyonlarını önlemek için rutin olarak iv antibiyotik verilmelidir.
 - c. Bütün pnömotorakslarda göğüs tüpü yerleştirilmelidir.
 - d. Fibrin kılıflarda kateterden sıvıların verilebilip aspirasyonun yapılamaması tipik bulgudur.
4. İnternal jugüler ven için hangisi doğrudur?
 - a. Boyunda karotid kılıfı içerisindedir.
 - b. Karotid arterin medialindedir.
 - c. Sternokleidomastoid kasının anteriorundadır.
 - d. Sol İJV daha düz bir seyre sahiptir.
5. Santral venöz erişim gereçleri için hangisi yanlıştır?
 - a. Kullanılan kateterlerin terminal uçları santral venler içerisinde bulunur.
 - b. Takılmalarından sonra en erken bir hafta sonra kullanılabilirler.
 - c. Kolay ven erişimi sağlarlar.
 - d. Kateter ne kadar geniş iç çapa sahipse akım hızı da o kadar yüksek olacaktır.

Alt Ekstremitte Varis Tedavisi

Barbaros E. Çil

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Alt Ekstremitte Venöz Sistem Anatomisi ve Patofizyoloji
- Varislerde Klinik Değerlendirme
- Varislerde Ultrasonografik Değerlendirme
- Venöz Yetersizlikte Endovenöz Termal Ablasyon
- Varis Tedavisinde Skleroterapi

Giriş

Alt ekstremitte varisleri sık görülen, hayat kalitesinde ve iş gücünde ciddi kayıplara neden olan bir hastalıktır. Varis problemi denince, esas olarak bahsedilen durum, alt ekstremitte yüzeysel venlerinde (vena safena magna ve parva) görülen venöz reflü ve bunun sonucu olarak da bacaklarda görünür hale gelen ve farklı semptomlara neden olan varislerdir. Cerrahi teknikler, 100 yıldan daha uzun bir süre boyunca bu hastalığın tedavisinde tercih edilen yöntem olmuştur. Ancak cerrahi tedaviye bağlı komplikasyonlar ve sık görülen tedavi sonrası rekürrens nedeniyle alternatif tedavi yöntemleri ihtiyacı doğmuş ve bu doğrultuda yeni geliştirilen endovasküler teknikler son 2 dekattır giderek artan oranda açık cerrahi tedavinin yerini almıştır. Toplumda sık karşılaşılan bir sağlık problemi olmasına bağlı olarak varis tedavisinin sosyoekonomik etkisi de yüksektir. Günümüzde, lazer ya da radyofrekans enerjisiyle uygulanan endovenöz termal ablasyon ve skleroterapi, varislerde en sık tercih edilen tedavi

yöntemi olarak doktorlar ve hastalar tarafından yaygın kabul görmektedir.

1. Epidemiyoloji

Alt ekstremitte varisleri sık karşılaşılan bir problem olup değişik çalışmalarda erişkin popülasyonda %25-50 oranında görüldüğü saptanmıştır [1, 2]. Varis görülme sıklığı her iki cinstede yaşla beraber artış göstermekte olup kadınlarda erkeklere göre daha sıktır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan ve ırksal farklılıkları araştıran çalışmalarda, farklı ırklar içinde varis problemi en sık İspanyol kökenlilerde görülürken, Afrika kökenlilerde ise en az sıklıkla görüldüğü saptanmıştır [3]. Bazı çalışmalarda, kadınlarda obezite, yüksek tansiyon ve hareketsiz hayat biçiminin, erkeklerde ise sigara alışkanlığı ve yine hareketsiz hayat biçiminin varis görülmesinde riski arttıran faktörler olduğu gösterilmiştir [3]. Ayrıca, erkeklerde boy uzunluğundaki artış ve kronik kabızlığın, yüzeysel venöz yetersizlik gelişimi ile pozitif korelasyon gösterdiğine dair bilimsel bulgular da mevcuttur [3].

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

✉ Barbaros E. Çil • barbaros@hacettepe.edu.tr

2. Anatomi ve Patofizyoloji

Varis gelişiminin temel nedeni olan venöz reflü, alt ekstremitte venleri içinde büyük oranda yüzeysel venlerde görülmektedir. Alt ekstremitenin yüzeysel venlerini vena safena manga (VSM) ve vena safena parva (VSP) oluşturmaktadır.

Vena safena manga: Medial malleolün anteriorundan başlayıp, kruris ve uyluğun medialinde yukarı doğru ilerleyip inguinal bölgede, safeno-femoral bileşkede (SFB) sonlanır. VSM, uylukta safen fasyanın yaprakları arasında, safen boşlukta seyredir. Safen boşlukta, VSM ile birlikte safen sinir de bulunmaktadır. Bu normal anatomik özellik, cerrahi veya endovenöz tedavilerde tedavi sonrası gelişebilecek sinir hasarı açısından önemlidir. Uyluk proksimalinde VSM'ye, başlıca iki kollateral ven, anterior ve posterior aksesuar safen venler (AASV, PASV) katılır. Safen venlerde biküspid venöz kapakçıklar bulunmaktadır. Diz altında daha çok olmak üzere, ayak bileği ile SFB arasında genellikle 7-9 adet kapakçık vardır [3]. Anatomik varyasyon olarak VSM duplike olabilir. İnsan vücudundaki en uzun ven olan VSM, yüzeysel venöz problemlerin de en sık görüldüğü vendir. Bu vendeki venöz problemlerin çoğunun da altta yatan sebebi, fonksiyon bozukluğu gösteren venöz kapakçıklardır.

Vena safena parva: Kruris posteriorunda, ayak bileği ile popliteal bölge arasında, gastroknemius kasının başları arasında seyreder ve popülasyonun çoğunda, popliteal fossa düzeyinde safeno-popliteal bileşkede (SPB) sonlanır. Bu seyri sırasında sural sinir, VSP ile yakın komşuluk göstermektedir. VSP duplikasyonu, VSM'ye göre çok daha nadir görülür. Popülasyonun az bir kısmında VSP, popliteal vene açılmak yerine Giacomini veni olarak proksimale ilerleyerek uyluk proksimalinde VSM'ye ya da femoral vene açılmaktadır.

Perforan venler: Bu venler yüzeysel venleri derin venlere bağlarlar ve normal fizyolojik durumda çift yönlü akıma sahiptirler. Yüzeysel

ya da derin venöz sistem yetersizliğine bağlı olarak perforan venlerde tek yönlü akım yerleşir ve perforan venler patolojik hale gelirler.

Varis: Ayakta pozisyonda yapılan ölçümlerde, cilt altı venlerindeki 3 mm ve daha fazla olan dilatasyonlar, varis olarak adlandırılmaktadır. Primer varisler, kapakçık yetersizliği ve buna sekonder gelişen trunkal (safen) reflüye bağlıdır. Yüzeysel venöz yetersizlik olan hastaların yaklaşık %70'inde kapakçık disfonksiyonu bulunmaktadır [3]. Altta yatan farklı bir patofizyolojik olayın (yüzeysel tromboflebit ya da derin ven trombozu gibi) bulunduğu durumlarda gelişen varisler, sekonder varis olarak adlandırılır. Varisler ve venöz yetersizlik, basit kozmetik problemten kronik ülserlere kadar değişik spektrumda klinik bulgu verebilir.

Telenjiyektazi (kılcal) ve retiküler venler: Dilate küçük kutanöz venler olan telenjiyektazi ve retiküler venlerin, yüzeysel ya da derin venöz yetersizliğe bağlı geliştiği düşünülmektedir. Çapı 1 mm ve daha ince intradermal venler telenjiyektazi (kılcal damarlar), çapı 1 ile 3 mm arasında olan genişlemeler de retiküler ven olarak adlandırılır. Bu venler genellikle kozmetik problem oluştururlar. Çoğu asemptomatik olmakla beraber, semptomatik olduklarında bacak ağrısı, ağırlık hissi, yorgunluk gibi şikayetlere neden olabilirler.

3. Değerlendirme

CEAP (Clinical severity, Etiology, Anatomy, Pathophysiology) sınıflandırması: Amerikan Venöz Forum'un uluslararası komitesi tarafından ilk olarak 1994 yılında hazırlanmış ve 2004 yılında da revize edilmiştir [4]. C harfiyle karakterize edilen hastalığın klinik komponent puanı, tamamen asemptomatik hastaları tanımlayan 0 ile son aşamada aktif ülseri tanımlayan 6 arasında değişmektedir. C skorunun yanına eklenen A ya da S, hastanın asemptomatik ya da semptomatik olduğunu göstermektedir (CEAP 2S gibi). Günlük kullanımda sıklıkla sadece C skoru ile yetinilmekte, E, A ve P skorları genellikle kullanılmamak-

tadır. Bu sınıflandırma hastalığın ağırlığının derecelendirilmesi için oldukça başarılı iken tedaviye cevabın değerlendirilmesi için uygun değildir [5].

- C (Clinical): C0: Görünür bulgu yok (ağrı olabilir)
 C1: Telenjiyektazi ya da retiküler venler
 C2: Varis
 C3: Venöz ödem
 C4: Ciltte trofik değişiklikler
 C5: İyileşmiş ülserle beraber trofik değişiklikler
 C6: Aktif ülser
 A: Asemptomatik
 S: Semptomatik
 E (Etiologic): EC: Konjenital
 EP: Primer
 ES: Sekonder
 EN: Sebep saptanamayan
 A (Anatomic): AS: Süperfisyel
 AP: Perforan
 AD: Derin
 AN: Saptanamayan
 P (Pathologic): PR: Reflü
 PO: Obstrüksiyon

Venous Clinical Severity Score (VCSS):

Bu skorlama sisteminde; cilt değişiklikleri, pigmentasyon, inflamasyon, endurasyon ve ülser varlığı gibi venöz hastalığın 9 temel özelliği 0 ile 3 arasında skorlanmaktadır. Tedaviye cevabın değerlendirilmesi için daha uygundur.

Aberdeen Varicose Vein Questionnaire:

Hasta tarafından doldurulan ve venöz hastalığı çok yönlü değerlendirmeyi amaçlayan 13 sorudan oluşan bir anket formundadır. İlk olarak 1993 yılında oluşturulmuştur. Bu ankette venöz hastalığa bağlı ağrı, ödem, ülserler, varis çorabı kullanımı, günlük aktivite kısıtlılığı ve varislerin kozmetik etkileri gibi özellikler sorgulanmaktadır. Her soruya cevap olarak 0 (yok) ile 100 (ileri derecede) arasında bir skor verilmektedir.

4. Hikaye ve Fiziksel Muayene

Varis şikayeti olan hastanın değerlendirmesi, her hastalıkta olduğu gibi ayrıntılı hikaye

alma ile başlamalıdır. Yüzeysel venöz yetmezlik (YVY) ve buna bağlı varislerde tipik olarak görülen semptomlar künt ağrı, ağırlık hissi, yorgunluk, kramplar, kaşıntı ve bacakta ödemdir. Çoğu hasta, semptomların ayakta durmakla arttığını, hareket etme ve elevasyonla azaldığını tarifler. Genellikle şikayetler akşama doğru, günün ilerleyen saatlerinde artış gösterir. Venöz hastalığa bağlı gece krampları ve 'restless leg' görülebilir. Hikayede, derin ven trombozu özellikle sorgulanmalıdır. Ayrıca daha önce geçirilmiş cerrahi ya da endovenöz tedavi hikayesi önemlidir.

Fiziksel muayenede, varislerin büyüklükleri ve yaygınlığı değerlendirilmelidir. Ayak bileği etrafında yoğunlaşan telenjiyektatik venler *corona phlebectatica* olarak adlandırılır ve venöz yetersizliğinin bir bulgusudur. Ayrıca beyaz atrofi, lipodermatoskleroz, venöz staz dermatiti (pigmentasyon, kızarıklık) ve venöz ülserler bu hastalığın diğer cilt bulgularıdır. Varislerin yerleşimi de bize altta yatan venöz hastalık hakkında bilgi verir. VSM yetersizliğine bağlı varisler genellikle uyluk ve kalfin medialinde yerleşirken, VSP yetersizliğine bağlı varisler kalf posteriorunda görülürler. Pelvik konjesyon sendromuna bağlı varisler ise kadın hastalarda inguinal bölge, uyluk anterioru ve genital bölgede yerleşiktir.

5. Ultrasonografik Değerlendirme

Varis şikayeti olan ya da venöz yetersizlikten şüphe edilen her hastaya, hikaye alma ve fiziksel muayeneden sonra, ilk tanışal tetkik olarak Doppler US yapılmalıdır [5, 6]. Bu değerlendirme, mutlaka hem yüzeysel hem de derin venöz sistemi içermelidir. **Venöz yetersizlik ve varis için yapılan alt ekstremitte venöz Doppler US tetkiki, hasta ayakta durur pozisyonda, vücut ağırlığı diğer bacağına verilecek şekilde değerlendirilen bacak bir basamağa bastırılarak yapılır.** Derin venöz sistemde ana femoral, femoral, popliteal ven ve tibial ven çiftleri değerlendirilir. Yüzeysel venöz sistemde ise VSM, AASV, PASV, VSP ve görülür hale gelmiş tüm perforan venler değerlendirilmelidir. Yüzeysel venöz sistemde değerlendirilen venlerin çapları seviye verilerek raporlanmalıdır. VSM çapı,

uyluk proksimali ve distali arasında belirgin bir farklılık göstermiyorsa seviyesi belirtilecek tek bir çap ölçümü verilmesi yeterli iken, proksimal ve distal arasında belirgin çap farkının olduğu durumlarda uyluk proksimali, uyluk orta kesim, diz üstü ve diz altı gibi değişik seviyelerdeki VSM çapları ayrı ayrı raporda belirtilmelidir. Perforan venler; uyluk, medial krural, lateral krural ve posterior krural olarak sınıflandırılır ve yine seviye vererek raporlanır. Normal çapların üst sınırları, VSM için 4 mm, VSP için 3 mm ve perforanlar için 2 mm'dir. Bu değerlerin üzerindeki çaplar dilatasyon olarak adlandırılır.

Venöz patensi proba kompresyon yapılarak değerlendirilir. Reflü değerlendirmesi için Valsalva manevrası veya distal ögmentasyon manevrası (kalf kompresyonu) yapılır. Valsalva manevrası özellikle safeno-femoral bileşkenin ve femoral venin değerlendirilmesinde etkin, distale gidildikçe ve özellikle safeno-femoral bileşkedeki terminal kapakçığın fonksiyonel olduğu durumlarda etkinliği azalmaktadır. Uyluk distali ve krural bölgede reflü değerlendirmesinde distal kompresyon manevrası daha doğru sonuç vermektedir. Yetersizliğin lokasyonu ve süresi rapor edilmelidir. Valsalva ya da distal kompresyon ile venöz akım yönünde, yüzeyel venlerde, tibial venlerde ve perforan venlerde 0,5 sn'den, femoral ve popliteal venlerde 1 sn'den daha uzun süren geri kaçışlar reflü olarak adlandırılmaktadır [5].

6. Tedavi

Varis tedavisinin temeli, altta yatan yüzeyel venöz yetersizliğin (trunkal reflü, aksiyal reflü) tedavisidir. Doppler US'de trunkal vende dilatasyon ve reflü varlığı ve hastada venöz yetersizliğe bağlanan semptomların varlığı tedavi endikasyonunu oluşturmaktadır. Yüzeyel venöz yetersizliğin ortadan kalkması ile varislerde gerileme beklenmektedir. Varislere bağlı semptomların ve kozmetik problemin tam olarak giderilmesi için sıklıkla, trunkal reflüye yönelik tedaviyle eş zamanlı ya da ayrı bir seansta skleroterapi de uygulanmaktadır. Perforan venlerdeki dilatasyon ve yetersizlikler

büyük çoğunlukla yüzeyel venöz yetersizlikten kaynaklandığı için varislerin ve YVY'nin tedavi edilmesi dolaylı olarak genişlemiş perforan venleri de geriletmektedir. Ancak nadir durumlarda, perforan venlere yönelik tedavi de gerekebilmektedir. Bu yazının temel konusunun dışında kaldığı için, derin venöz yetersizlik ve tedavisinden bahsedilmeyecektir.

a. Trunkal (VSM, VSP) reflü tedavisi

Günümüzde VSM, VSP, AASV ve PASV reflüsünde en sık tercih edilen tedavi seçenekleri konservatif tedavi, cerrahi tedavi, termal ablasyon ve skleroterapidir.

Konservatif tedavi: Venöz yetersizlikte uygulanan konservatif tedavi temel olarak basınçlı varis çorabı kullanımıdır. Genel olarak grade 1 (18-21 mmHg) hafif basınçlı çoraplar yeterlidir. İleri olgularda grade 2 ve 3 yüksek basınçlı çorap kullanımı gerekli olabilir. Çorap dışında bu hastalarda kilo verme, egzersiz ve bacak elevasyonu fayda sağlamaktadır. Ancak konservatif tedavi altta yatan temel problemi düzeltmediği için temel tedavi yöntemi olarak yeterli değildir. Reflünün gerilemesini sağlamaz ancak semptomatik fayda sağlar. Bu nedenle, safen ven ablasyonuna uygun olan hastalarda, primer tedavi olarak kompresyon tedavisi verilmesi yeterli değildir [5].

Cerrahi tedavi: Yüksek ligasyon (krossektomi) ve safen stripping, 100 yıldan uzun süre boyunca VSM ve VSP yetersizliğinin standart tedavi yöntemi olarak uygulanmış olup günümüzde büyük oranda yerini termal ablasyona bırakmış durumdadır. Genel olarak cerrahi tedavinin sonuçları termal ablasyona benzer olmakla beraber komplikasyon oranları, postoperatif ağrı, iyileşme süresi ve rekürrens oranları cerrahi tedavide daha yüksektir. Günümüz kılavuzlarında, trunkal reflü tedavisi için, radyofrekans ya da lazer ablasyonun cerrahi tedaviye tercih edilmesi önerilmektedir [5]. Bu dezavantajlarına rağmen, termal ablasyonun başarısız olduğu durumlarda, trunkal venin ileiri derecede geniş (>1,5-2 cm) ya da tortiyöz olduğu durumlarda veya çok yüzeyel yerleştiği

durumlarda cerrahi tedavi hala gerekli olabilmektedir.

Endovenöz termal ablasyon: Isı kaynağı olarak radyofrekans (RF) ya da lazer enerjisi kullanarak uygulanan endovenöz termal ablasyon, günümüzde safen yetersizliğinin primer tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir. Yaklaşık 20 yıldır kullanılan termal ablasyon güvenli ve etkin olması, düşük yan etki oranına sahip olması, genel anestezi ve hastane yatışı gerektirmemesi gibi avantajları nedeniyle cerrahinin yerini büyük ölçüde almıştır [3, 7-9]. Termal ablasyonda, açık cerrahi teknikler kullanılmaksızın safen ven ablate edilerek kapatılmaktadır. Bu işlem için genel anestezi ve ameliyathane gerekmemekte, hastanın monitörize edilebileceği ve gerektiğinde intravenöz sedasyon verilebilen bir işlem odası yeterli olmaktadır. Dolayısıyla, girişimsel radyoloji işlem odaları ve anjiyografi odaları bu amaç için fazlasıyla yeterlidir.

İşlem: Eğer şartlar elveriyorsa intravenöz sedasyon altında tedavi, hem hasta hem de hekim için işlemi kolaylaştırması nedeniyle tercih edilmektedir. Tedavi için femoral sinir bloğu gibi bölgesel analjeziyi tercih eden ekoller de mevcuttur. Bunların hiçbiri yapılamıyorsa da, safen ablasyon, lokal anestezi ve tümesan anestezi ile rahatlıkla uygulanabilir. Hastanın tedavi edilecek bacağı steril olarak boyanır ve örtülür. Hasta VSM tedavisi için supin, VSP tedavisi için ise pron pozisyonda hazırlanmaktadır. İşlem, ultrason kılavuzluğunda yapıldığı için ultrason probu steril bir kılıfa yerleştirilir. **İşlem sırasında venospazmın yaratabileceği güçlükleri önlemek için, işlem öncesi işlem odasındaki klimalar kapatılarak oda sıcaklığı yükseltilmelidir. Ayrıca intravenöz sedasyona hazırlık olarak aç bırakılan hastalar genellikle dehidrate kalmakta ve çok dilate olmayan safen venlere giriş daha da zorlaşabilmektedir. Bu nedenle, hastanın işlem öncesi intravenöz yolla hidrate edilmesi, venöz ponksiyonu kolaylaştıran bir önlem olarak uygulanmalıdır. Özellikle kadın hastalarda venospazm daha sık bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Hidrasyona ve odanın ısıtılmasına rağmen, yatar**

pozisyonda safen ven çapında azalma ve ven duvarında spazma bağlı kalınlaşma görülebilmektedir. Bu durumda vene girmek mümkün olmayabilir. Safen vende dilatasyon sağlama amaçlı uygulanan diğer bir pratik yöntem de femur başı düzeyinde femoral vene manuel kompresyon uygulanmasıdır. Burada önemli olan, vene kompresyon yaparken arteriyel akımda kesinti olmamasıdır. 3-5 dakikalık femoral ven kompresyonu genellikle safen vene ponksiyonu mümkün kılacak kadar dilatasyonu sağlar.

Yetersizlik gösteren safen vene giriş noktasının belirlenmesi önemlidir. VSM ya da VSP ayak bileğine kadar çok geniş kalibrede olsa bile krural bölgede çok distal ponksiyon, VSM ablasyonlarında safen sinir, VSP ablasyonlarında sural sinir hasarıyla sonuçlanabilir. Bu iki sinir, kruris distalinde, VSM ve VSP ile daha yakın seyir göstermektedir. **Postoperatif sinir hasarı riskini en aza indirmek için, VSM ablasyonlarında tercihen diz eklemine hemen inferioru uygun olup kruris 1/3 proksimalinden daha inferior girişlerden kaçınılmalıdır. VSP ablasyonlarında ise gastroknemius kasının yaptığı çıkıntının alt konturunun (kruris 2/3 proksimal kesiminin) daha inferiorundan giriş yapılmamalıdır.** Belirlenen noktada safen vene, US kılavuzluğunda, tercihen 23G bir mikroponksiyon iğnesi ile girilerek tel üzerinden kullanılan sistemin uyumlu olduğu 5-7F bir vasküler kılıf yerleştirilir (Resim 1a, b). Bazı sistemler uzun vasküler kılıf kullanırken bazı sistemler standart kısa vasküler kılıflardan uygulanmaktadır. Tortiyöz seyirli venlerde, tel üzerinden yerleştirilen uzun vasküler kılıflar uygulamada avantaj sağlamaktadır. Kullanılan sistem kısa vasküler kılıfla çalışıyor olsa da, eğer tortiyöze nedeniyle fiberin ilerletilmesinde problem yaşanacağı düşünülüyorsa, herhangi bir 6-7F uzun vasküler kılıf tel üzerinden yerleştirilmeli, daha sonra fiber bu kılıf yoluyla ilerletilmelidir. Tortiyöz damarlarda sivri uçlu fiberi ilerletmeye çalışmak genellikle venospazm ve buna ikincil teknik başarısızlıkla sonuçlanmakta ve işlemin ileri bir tarihe ertelenmesine neden olmaktadır. Lazer ya da RF fiberi, safeno-femoral ya da safeno-popliteal bileşkenin 1-2 cm inferiorunda olacak şekilde



Resim 1. a, b. (a) VSM ponksiyonu, (b) VSP ponksiyonu.

yerleştirilir ve pozisyonu US ile konfirme edilir. Fiber yerleştirildikten sonra tümüsan anestezi uygulanır. Tümüsan anestezi, serum fizyolojik içinde dilüe lokal anestetik maddenin, US kılavuzluğunda, ablate edilecek ven segmenti boyunca, veni 360 derece saracak şekilde perkütan enjekte edilmesidir. Uygun büyüklükteki steril bir tas içinde 500 ml serum fizyolojik, 30 ml lokal anestetik ve 20 ml bikarbonat solüsyonu karıştırılarak tümüsan anestezi solüsyonu hazırlanır. Genellikle bu miktardaki solüsyon bilateral uygulamalar için yeterlidir. Burada önemli olan kullanılan lokal anestetik maddenin hastanın ağırlığına göre verilebilecek maksimum dozunun hesaplanmış olmasıdır. Lokal anestetik maddede doz aşımı methemoglobinemiden hasta kaybına kadar değişik ağırlıkta komplikasyonlara neden olabilir. Daha sonra RF ya da lazer jeneratörü çalıştırılıp fiber uygun hızda geri çekilerek ven ablate edilir. **Başarılı bir lazer ablasyon için vene ortalama 60-80 Joule/cm arasında enerji uygulanması gerekmektedir.** Uygulanan enerjinin artması venin kapanma oranlarını artırırken aynı zamanda sinir hasarı, cilt yanığı, ciltte hiperpigmentasyon gibi komplikasyonların da artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle ortalama 60-80 J/cm enerji aralığı hem güvenli hem de etkindir. Venin daha geniş olduğu proksimal kesimine 80-100 J/cm enerji uygulanırken, kalibresinin daha az olduğu diz düzeyinde ya da cilt altında çok yüzeysel seyrettiği kesimlerde uygulanan enerji 50-60 J/cm'ye düşürülür. Santimetreye verilen Joule: watt x 1 santimetrelilik segmentte fiberin saniye olarak geri çekilme hızıdır. Ge-

nellikle uygulamalar 12-15 watta yapılmaktadır. Fiber eğer 1 cm'lik segmentte 5 sn'de geri çekilecek olursa, 15 W x 5 sn: 75 J/cm enerji verilmiş olur. Jeneratör üzerinde, uygulanacak watt değeri seçilebilmektedir. Watt düşük seçilirse fiberin geri çekilme hızı azaltılır, yüksek seçilirse geri çekme hızı artırılır. Uygulanan watt değerinin azaltılması postoperatif ağrı şikayetini azaltabilir. İşlem sonunda ablate edilen safen ven uzunluğu, verilen total enerji, cm başına uygulanan ortalama enerji kaydedilir ve işlem raporunda bu bilgiler raporlanır.

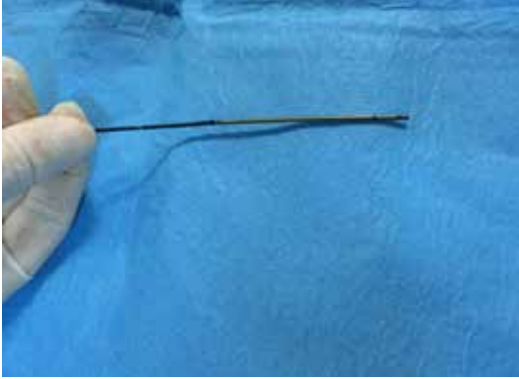
Lazer fiberleri ile ilgili bir diğer nokta da fiberin kullandığı lazer dalga boyudur. İlk kullanıma giren fiberler 810 nm iken günümüzde kullanılan fiberler genellikle 940, 980 ya da 1470 nm'dir. Ayrıca lazer fiberlerinin çapları da farklı olabilmektedir. 400 mikron gibi ince fiberler daha çok perforan ven ablasyonlarında kullanılırken, safen ablasyon için kullanılan fiberler genellikle 600 mikrondur.

Endovenöz RF ablasyon da lazere benzer şekilde uygulanmaktadır. Farklı olarak RF kateterlerinde enerji noktasal değil segmental (7 cm) olarak oluşur (Resim 2). Buna bağlı olarak da kateter segmental olarak geri çekilir. Cihazlara göre farklılık göstermekle beraber, genellikle 7 cm'lik segmentin ablasyonu için yaklaşık 20 sn'lik bir zaman gerekmektedir. Safeno-femoral bileşke komşuluğundaki ilk segmente ablasyon 2 kere uygulanır. Bunu takip eden segmentlerde 1 kez uygulama yeterlidir. Ortalama bir VSM ablasyonu da yaklaşık 5-6 segmentte tamamlanmaktadır. Dolayısıyla uygulama süresi açısından günümüz teknolo-

jisinde, lazer ve RF arasında belirgin bir fark yoktur. RF ablasyonda oluşan ısı ven duvarındaki kollajenin denatüre olmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak ven fibrotik bir band haline dönüşmektedir.

İşlem sonrası öneriler: Ablasyon sonrası hastalara aynı gün içinde mobilizasyon ve bol hidrasyon, 1 hafta boyunca külotlu varis çorabı (gece hariç) kullanımı, 1 hafta boyunca steroid olmayan bir anti-inflamatuvar ilaç kullanımı, 1. haftada klinik kontrol ve 1. ayda da klinik ve Doppler US kontrolü önerilir (Resim 3a, b). Hasta ertesi gün işe dönebilir.

Komplikasyonlar: Endovenöz ablasyona bağlı komplikasyonlar nadir olarak görülmektedir. Bu komplikasyonların başlıcaları; DVT (%1-3), duyu siniri hasarı (%1-3), cilt yanığı (<%1), tromboflebit (%1-2) ve ciltte hiperpigmentasyondur (%1-2) [5].



Resim 2. RF fiberinin görünümü.



Sonuçlar: Endovenöz lazer ve RF ablasyonun teknik ve klinik sonuçları arasında belirgin farklılık saptanmamıştır [10]. Her iki teknikte de, ablate edilen safen vendeki oklüzyon başarısı 1. yılda %90'ın üzerinde, 3-5. yıllarda ise %90'larda bildirilmektedir [3, 5, 9]. RF ile lazer ablasyonu karşılaştıran çalışmalara göre, ablasyon sonrası erken dönemdeki ağrı ve ekimoz gibi problemler RF ablasyonda daha hafif seyretmektedir [11].

Trunkal reflünün tedavisinde kullanılan diğer teknikler: VSM ve VSP yetersizliğinde, endovenöz termal ablasyon dışında, trunkal veni kapatma amaçlı uygulanan farklı teknikler de bulunmaktadır. Bunların başlıcaları; US altında köpük skleroterapi, farmakomekanik oklüzyon, siyanoakrilat embolizasyonu ve sıcak buhar ablasyonudur. Safen reflü tedavisinde 580 bacakta lazer, RF, cerrahi ve US altında köpük skleroterapiyi karşılaştıran randomize kontrollü bir çalışmada, köpük skleroterapi sonrası 1. yılda rekanalizasyon oranı %16,3 iken lazer ve cerrahi sonrası %4,8, RF sonrası %5,8 olarak bildirilmiştir [12]. Tedavi başarısındaki bu düşüklük nedeniyle, safen veni kapatma amaçlı köpük skleroterapi çok tercih edilmemektedir. Ancak herhangi bir nedenle termal ablasyonun uygulanamadığı durumlarda akıldaki bulundurulması gerekli alternatif bir tekniktir.

b. Varis Pakelerinin Tedavisi

Görülen varislerin çoğu, trunkal venlerin yan dallarındaki genişlemelerdir. Bu nedenle,



Resim 3. a, b. (a) VSM yetersizliğine bağlı aktif venöz ülseri olan (CEAP 6) hastada, (b) safen ablasyon sonrası 1. ay kontrolde venöz ülserin kapandığı izlenmektedir.

trunkal reflü tedavi edildiğinde, görülür varislerde de regresyon olması doğaldır. Yapılan bir çalışmada, safen ven tedavi edildikten sonra hastaların ancak %40'ında varislerin ayrıca tedavi edilmesi gerektiği gösterilmiştir [13]. Regrese olmayan ya da rekürrens gösteren varislerin tedavisinde hem cerrahi flebektomi hem de skleroterapi kabul gören yöntemleridir [5]. Girişimsel radyologlar temel olarak skleroterapi tekniğini kullanmayı tercih ettikleri için diğer cerrahi tekniklerden bu yazıda bahsedilmeyecektir.

Varislere yönelik tedavinin safen ablasyonuyla aynı anda mı, yoksa başka bir seansta mı yapılmasının daha doğru olduğuna dair tartışma hala devam etmektedir. Biz, safen ablasyon sırasında varislere yönelik köpük skleroterapiyi de eş zamanlı yapmayı daha uygun bulmaktayız. Safen ablasyonla varis skleroterapisini aynı seansta birlikte yapmanın, tedavi başarısını arttırdığını düşünmekteyiz [14].

Skleroterapi: Yurtdışında polydocanol, sotradecol, STS (sodium tetradecyl sulfate) gibi farklı ajanların bulunmasına rağmen, ülkemizde bu amaçla kullanılan ilaç polydocanol'dür. Polydocanol (lauromacrogol 400) bir çeşit lokal anestetik madde olup piyasada %0,5-%3 arasında değişen 4 farklı derişimde satılmaktadır. İçeriğinde %5 oranında etanol bulunmaktadır. Tedavi edilecek damarın çapı küçükse düşük derişimli preparatların, büyük damarlar içinse yüksek derişimli preparatın kullanılması önerilmektedir. Sıvı sklerozan ajan doğrudan enjekte edilebileceği gibi hava ile karıştırılarak köpük olarak da enjekte edilebilmektedir. Köpük formundaki uygulamaların, ilaç miktarını azaltıp endotel ile temas süresini artırarak daha etkin bir skleroterapi sağladığı düşünülmektedir. Bu nedenle, kılcal damarlar ve retiküler venler için sıvı skleroterapi, varislerin tedavisinde ise köpük skleroterapi daha çok tercih edilmektedir. Kılcal damarların ve retiküler venlerin tedavisinde, %0,5'lik polydocanol havayla karıştırmadan sıvı olarak PPD iğnesi ile enjekte edilmektedir. Bu iğnelerin hacmi çok küçük olduğu için köpük hazırlamaya ve vermeye uygun değildir. Köpük skle-

roterapi için daha çok 23-25 G kelebek iğneler kullanılmaktadır. Beş ml'lik bir kilitli enjektöre 1ml polydocanol (%1, 2 ya da 3'lük), diğer bir enjektöre de 4ml hava çekilerek bir 3 yollu musluk vasıtası ile bu iki enjektör içeriği karıştırılarak köpük elde edilir (Tessari tekniği). **Köpük skleroterapi yapılan hastalara tek seansta verilen hava miktarı 8 ml'yi geçmemelidir.** Kullanılan ilaç miktarının ml olarak üst sınırı derişimine göre değişmektedir ve hastanın vücut ağırlığına göre işleme başlamadan planlanmalıdır. Bizim uygulamamızda polydocanol-hava karışımını, 1:4 ya da 1:2 oranlarında hazırlanmaktadır. Köpük enjeksiyonu sırasında eğer mümkünse hasta Trendelenburg pozisyonuna getirilmeli ya da bacağı elevasyon uygulanmalıdır. Bu sayede köpük sklerozan maddenin santraldeki venlere kaçma riski azaltılmış olur. Ancak bu pozisyonda varisler kanın boşalmasına bağlı küçüldüğü için kelebek iğne ile ponksiyon zorlaşabilir. Ayak elevasyonunun mümkün olmadığı durumlarda, düz yatar pozisyonda, hatta ayakta pozisyonda da skleroterapi yapılmaktadır. Ancak enjeksiyon sırasında, daha önceden US ile yerleri belirlenen yakın komşuluktaki dilate perforan venlere ya da enjeksiyon noktasının proksimalinde yüzeysel venlere manuel kompresyon uygulanarak, derin venlere ilaç kaçışı olabildiğince engellenmelidir (Resim 4). Kelebek iğne ile damara girilip venöz kan dönüşü görüldükten sonra kirbarca köpük enjeksiyonu yapılır. Skleroterapi



Resim 4. Endovenöz ablasyon tamamlandıktan sonra aynı seansta, US ile yeri belirlenen dilate perforan vene manuel kompresyon yapılarak, varis pakelerine köpük skleroterapinin uygulanışı.

sırasında uygun tepe ışıkları ve aydınlatıcılar kullanmak, zor görülen telenjiyektazi ve retiküler venlere yapılan ponksiyonun başarısını arttıracak için oldukça faydalıdır. Her giriş yerine hacim olarak 1 ml'yi geçmeyen enjeksiyonlar yeterlidir. Genellikle tek seansta toplam enjeksiyon sayısı, verilen ilacın derişimine de bağılı olarak değişebilmekle beraber, ortalama 10'u geçmemelidir. Her enjeksiyon sonrası, içine ilaç verilen varislere, kısa süre manuel kompresyon yapılarak, hem ilacın bağlantılı yan dallara yayılması, hem de endotel temasının artırılması sağlanmış olur. Ekstravazasyon durumunda enjeksiyon hemen sonlandırılmaktadır. İlacın ekstravaze olduğu, hastanın ağrı duyması ve enjeksiyon noktasında lokal şişlik gelişmesinden belli olur. Bu durumda enjeksiyona devam edilmemelidir. Enjeksiyon sonrası US ile ilacın istenilen bölgelere yayılıp yayılmadığı ve derin sisteme kaçış kontrol edilmektedir. Skleroterapiye sekonder nadiren de olsa geçici görme kaybı ve alerjik reaksiyonlar gibi komplikasyonlar görülebilmektedir. Bu nedenle, işlem sonrası hasta yaklaşık 30 dk klinikte gözlem altında tutulmalıdır. Skleroterapi sonrası hastalara 2-3 gün varis çorabı kullanımı tavsiye edilmektedir.

c. Perforan Reflü Tedavisi

Perforan venlere yönelik girişimler daha nadiren uygulanmakla beraber, trunkal reflünün tedavisi sonrası varislerde rekürrense neden olan ya da venöz ülserlere (CEAP 5-6 hastalar) komşu patolojik perforan venlerin selektif olarak tedavi edilmeleri gerekmektedir. Genel kural olarak, çapı 3,5 mm'den büyük, dışarı doğru 0,5 sn'den uzun akım gösteren ve venöz ülser komşuluğunda yerleşik (CEAP 5-6) perforanlar venler patolojik perforan olarak adlandırılırlar [5]. Komplike olmayan varis hastalarında (CEAP 2), yetersizlik ve dilatasyon gösterse bile selektif perforan ven tedavisi önerilmektedir [5]. Perforan reflünün tedavisinde en sık kullanılan yöntemler, termal ablasyon (RF ya da lazer), US altında skleroterapi ve SEPS (subfascial endoscopic perforator surgery)'dir. Bu tekniklerden SEPS damar cerrahları tarafından uygulanmaktadır. Termal ablasyon ve

skleroterapi seçenekleri arasından, uygulama kolaylığı ve düşük maliyet gibi avantajları nedeniyle, genellikle skleroterapi daha sık tercih edilmektedir. Skleroterapi ile oklüzyon sağlanamayan durumlarda termal ablasyonla tedavi her zaman mümkündür.

7. Sonuç

Venöz yetersizlik ve varis tedavisi son yıllarda çok hızlı bir değişim göstermiş olup günümüzde klasik cerrahi tedavi yerini, çok büyük oranlarda, hastaneye yatış ve genel anestezi gerektirmeyen, minimal invaziv endovenöz tekniklere bırakmış durumdadır. Günümüzdeki varis tedavisi, düşük morbidite ile hayat kalitesinde büyük iyileşme sağlayabilen nadir medikal tedavilerden biridir.

Kaynaklar

- [1]. Jeanneret C, Karatolios K. Varicose veins: A critical review of the definition and the therapeutical options. Vasa 2011; 40: 344-58. [CrossRef]
- [2]. Kelleher D, Lane TR, Franklin IJ, Davies AH. Treatment options, clinical outcome (quality of life) and cost benefit (quality-adjusted life year) in varicose vein treatment. Phlebology 2012; 27: 16-22. [CrossRef]
- [3]. Brown KR, Rossi PJ. Superficial venous disease. Surg Clin North Am 2013; 93: 963-82. [CrossRef]
- [4]. Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ, Carpentier PH, Gloviczki P, Kistner RL, et al. Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. J Vasc Surg 2004; 40: 1248-52. [CrossRef]
- [5]. Gloviczki P, Gloviczki ML. Guidelines for the management of varicose veins. Phlebology 2012; 27: 2-9. [CrossRef]
- [6]. Oğuzkurt L. Ultrasonographic anatomy of the lower extremity superficial veins. Diagn Interv Radiol 2012; 18: 423-30.
- [7]. Min RJ, Khilnani N, Zimmet SE. Endovenous laser treatment of saphenous vein reflux: long term results. J Vasc Interv Radiol 2003; 14: 991-6. [CrossRef]
- [8]. Merchant RF, Pinchot O; Closure Study Group. Long-term outcomes of endovenous radiofrequency obliteration of saphenous reflux as a treatment for superficial venous insufficiency. J Vasc Surg 2005; 42: 502-9. [CrossRef]
- [9]. Oğuzkurt L. Endovenous laser ablation for the treatment of varicose veins. Diagn Interv Radiol 2012; 18: 417-22.
- [10]. van den Bos R, Arends L, Kockaert M, Neumann M, Nijsten T. Endovenous therapies of lower extre-

- mity varicosities: a meta analysis. *J Vasc Surg* 2009; 49: 230-9. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Gale SS, Lee JN, Walsh ME, Wojnarowski DL, Comerota AJ. A randomized, controlled trial of endovenous thermal ablation using the 810-nm wavelength laser and the ClosurePLUS radiofrequency ablation methods for superficial venous insufficiency of the great saphenous vein. *J Vasc Surg* 2010; 52: 645-50. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Rasmussen LH, Lawaetz M, Bjoern L, Vennits B, Blemings A, Eklof B. Randomized clinical trial comparing endovenous laser ablation, radiofrequency ablation, foam sclerotherapy and surgical stripping for great sphenous varicose veins. *Br J Surg* 2011; 98: 1079-87. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Schanzer H. Endovenous ablation plus microphlebectomy for the treatment of varicose veins: single or two stage procedure? *Vasc Endovasc Surg* 2010; 44: 545-9. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Yilmaz S, Ceken K, Alparslan A, Durmaz S, Sindel T. Endovenous laser ablation and concomitant foam sclerotherapy: experience in 504 patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012; 35: 1403-7. [\[CrossRef\]](#)

Alt Ekstremitte Varis Tedavisi

Barbaros E. Çil

Sayfa 318

Venöz yetersizlik ve varis için yapılan alt ekstremitte venöz Doppler US tetkiki, hasta ayakta durur pozisyonunda, vücut ağırlığı diğer bacağı verilecek şekilde, değerlendirilen bacak bir basamağa bastırılarak yapılır.

Sayfa 320

İşlem sırasında venospazmın yaratabileceği güçlükleri önlemek için, işlem öncesi, işlem odasındaki klimalar kapatılarak oda sıcaklığı yükseltilmelidir. Ayrıca intravenöz sedasyona hazırlık olarak aç bırakılan hastalar genellikle dehidrate kalmakta ve çok dilate olmayan safen venlere giriş daha da zorlaşabilmektedir. Bu nedenle, hastanın işlem öncesi intravenöz yolla hidrate edilmesi, venöz ponksiyonu kolaylaştıran bir önlem olarak uygulanmalıdır.

Sayfa 320

Postoperatif sinir hasarı riskini en aza indirmek için, VSM ablasyonlarında tercihan diz ekleminin hemen inferioru uygun olup kruris 1/3 proksimalinden daha inferior girişlerden kaçınılmalıdır. VSP ablasyonlarında ise gastroknemius kasının yaptığı çıkıntının alt konturunun (kruris 2/3 proksimal kesiminin) daha inferiorundan giriş yapılmamalıdır.

Sayfa 321

Başarılı bir lazer ablasyon için vene ortalama 60-80Joule/cm arasında enerji uygulanması gerekmektedir

Sayfa 323

Köpük skleroterapi yapılan hastalara tek seansta verilen hava miktarı 8 ml'yi geçmemelidir.

Sayfa 324

Perforan venlere yönelik girişimler daha nadiren uygulanmakla beraber, trunkal reflünün tedavisi sonrası varislerde rekürrense neden olan ya da venöz ülserlere (CEAP 5-6 hastalar) komşu patolojik perforan venlerin selektif olarak tedavi edilmeleri gerekmektedir.

Alt Ekstremitte Varis Tedavisi

Barbaros E. Çil

1. Başarılı bir lazer ablasyon için vene ortalama ne kadar enerji verilmelidir?
 - a. 20-40J/cm
 - b. 40-60J/cm
 - c. 60-80J/cm
 - d. 100-120J/cm
2. Endovenöz ablasyon amaçlı venöz ponksiyonlarda neden kruris proksimalinden girilmeli, çok distal girişlerden kaçınılmalıdır?
 - a. Post-operatif sinir hasarı gelişme riskini azaltmak için
 - b. Rekanalizasyon riskini azaltmak için
 - c. Tromboflebit riskini azaltmak için
 - d. Cilt yanığı riskini azaltmak için
3. Skleroterapide, tek bir seansta verilebilen hava üst sınırı kaç mililitredir?
 - a. 4 ml
 - b. 8 ml
 - c. 16 ml
 - d. 32 ml
4. Hangi perforan venler tedavi edilmelidir?
 - a. CEAP2S hastalarda, yetersizlik gösteren ve çapı 3.5 mm'den fazla olanlar
 - b. CEAP2-4 hastalarda, yetersizlik gösteren ve çapı 3.5 mm'den fazla olanlar
 - c. CEAP5-6 hastalarda, yetersizlik gösteren ve çapı 3.5 mm'den fazla olanlar
 - d. Semptomatik olan, yetersizlik gösteren ve çapı 3.5 mm'den fazla olanlar
5. Valsalva ya da distal kompresyon ile venöz akım yönünde, yüzeysel venlerde ve perforan venlerde kaç saniyeden daha uzun süren geri kaçışlar reflü olarak adlandırılmaktadır?
 - a. 1.5 sn
 - b. 1 sn
 - c. 0.7 sn
 - d. 0.5 sn

Vena Kava Filtre Yerleştirme

Bülent Karaman, Alptuğ Özen

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pulmoner Emboli Etiyolojisinin ve Profilaksi Yöntemlerinin Öğrenilmesi
- Vena Kava Filtresi Yerleştirme Tekniğinin Anlaşılması
- Vena Kava Filtresi Kullanım Endikasyonlarının Bilinmesi
- İşlem Sonrası Muhtemel Komplikasyonların Bilinmesi

Giriş

Tromboemboliler lokalizasyondan bağımsız olarak önemli mortalite ve morbiditeye neden olurlar. En korkulan komplikasyonları olan pulmoner emboli (PE) genelde alt ekstremitte venlerinden kopan bir trombüsün pulmoner artere gitmesi sonrasında meydana gelir. Tedavi edilmemiş proksimal derin ven trombozlarının (DVT) %40'ında PE gelişeceği vurgulanmıştır [1]. Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda ortalama 355.000 hastaya semptomatik pulmoner emboli tanısı konur ve bunlarda yıllık 240.000 ölüm gerçekleştiği bildirilmiştir [2].

Pulmoner emboli tedavisinde ve profilaksisinde ilk basamak antikoagülan ilaç kullanımıdır [3]. Masif PE gelişen vakalarda kalbin sağ tarafında aşırı yüklenme olabilir ve sağ ventrikül disfonksiyonu gelişebilir. Böylesi durumlarda kardiyak arrest ve ölüm olasılığı mevcuttur. Pulmoner emboliyi önlemede bir diğer yol olası kopan trombüs materyalini yol üzerinde tutan ve pulmoner artere gitmesini engelleyen cihaz kullanımıdır. Bu maksatla 1830'lu yılların sonunda Trousseau tarafından cerrahi giri-

şimler uygulanmıştır [4]. Daha sonra ilk endoluminal araç olan Mobin-Uddin 1967 tarihinde yerleştirilmiştir [5]. Nihayet 1970'lerin başında inferior vena kava filtreleri (VKF), Greenfield filtrelerin kullanıma girmesi ile perkütan olarak yerleştirilmeye başlanmıştır [6]. Bu tarihten itibaren farklı filtre modelleri piyasaya girmiştir ancak hala Greenfield gibi eski modeller kullanılmaya devam etmektedir. VKF kullanım sıklığı tüm dünyada değişkenlik göstermektedir. Bu değişkenlikte endikasyon farklılıklarından daha çok, ülkelerin sağlık sigortalarının bu ve benzer işlemleri ödeme kapsamına almalarının payı daha büyüktür.

Vena kava filtrelerinin venöz tromboemboli (VTE) riskini azaltması ile ilgili çok az şüphe bulunmaktadır. Bu konuda yapılan tek randomize kontrollü çalışmada sadece antikoagülan alan hasta grubu, antikoagülan ile beraber filtre takılan hasta grubu ile karşılaştırılmış ve filtre takılan grupta semptomatik PE insidansının belirgin düşük olduğu saptanmıştır. İki yıl içinde filtreli grupta PE oranı %3,4, yalnız antikoagülan kullanılan grupta %6,3 olarak saptanmış olup 8 yıl içinde ise %6,2' ye karşın %15,1 oranları saptanmıştır [7]. Buna karşın aynı

hasta popülasyonunda DVT gelişim oranı ilk iki yılda filtrelili grupta %20,8, filtresiz grupta %11,6 iken, 8 yılda %35,7'ye %27,5 oranları saptanmıştır [8]. Bu veriler ve VKF maliyeti nedeniyle filtre kullanım sıklığında ülkeler ve merkezler arası farklılıklar mevcuttur.

Endikasyonlar

Temel felsefe olarak VKF kullanımının amacı PE gelişimini engellemektir. Kabul edilmiş endikasyonlar açısından tıp dernekleri arasında uyumsuzluklar bulunmaktadır. En temel alınan iki grup Society of Interventional Radiology (SIR) ve American College of Chest Physicians (ACCP) arasında belirgin farklılıklar mevcuttur [9, 10]. ACCP kılavuzunda VKF kullanımı için oldukça sert sınırlamalar getirilmiştir. **Ancak temel olarak vena kava filtre kullanım endikasyonları kesin endikasyonlar, rölatif endikasyonlar ve profilaktik endikasyonlar olmak üzere 3 ana başlık altında incelenebilir [11].**

1. Kesin endikasyonlar:

- Yeterli antikoagülan kullanımına rağmen tekrarlayan venöz tromboemboli
- Antikoagülan kullanımının kontrendike olduğu durumlar
- Antikoagülan kullanımı esnasında komplikasyon gelişimi (santral sinir sistemi ve gastrointestinal sistem kanamaları, heparinin indüklediği trombositopenisi olan hastalar)
- Antikoagülan temin edemeyen ya da kullanamayacak durumda olan hastalar

2. Rölatif endikasyonlar:

- İliokaval DVT
- Büyük boyutta ve serbest olarak yüzen trombus varlığı
- İliokaval DVT nedeniyle trombolitik ajan kullanımı sürecinde
- Kardiyopulmoner kapasitesi sınırlı olan VTE'li hastalar
- Antikoagülan kullanımına yeterli uyum ve rıza göstermeyen hastalar

- Antikoagülan kullanımı sonrası komplikasyon gelişme ihtimalinde artış (sık sık düşme, senkop vb. gibi durumlar)

3. Profilaktik endikasyonlar (VTE'si olmayan ancak antikoagülan kullanımının yüksek riskli olduğu hastalar):

- VTE riski yüksek olan travma hastaları
- VTE riski yüksek olan cerrahi hastalar
- VTE riski yüksek olan tıbbi durumlar

VTE kullanımında kontrendikasyonlar

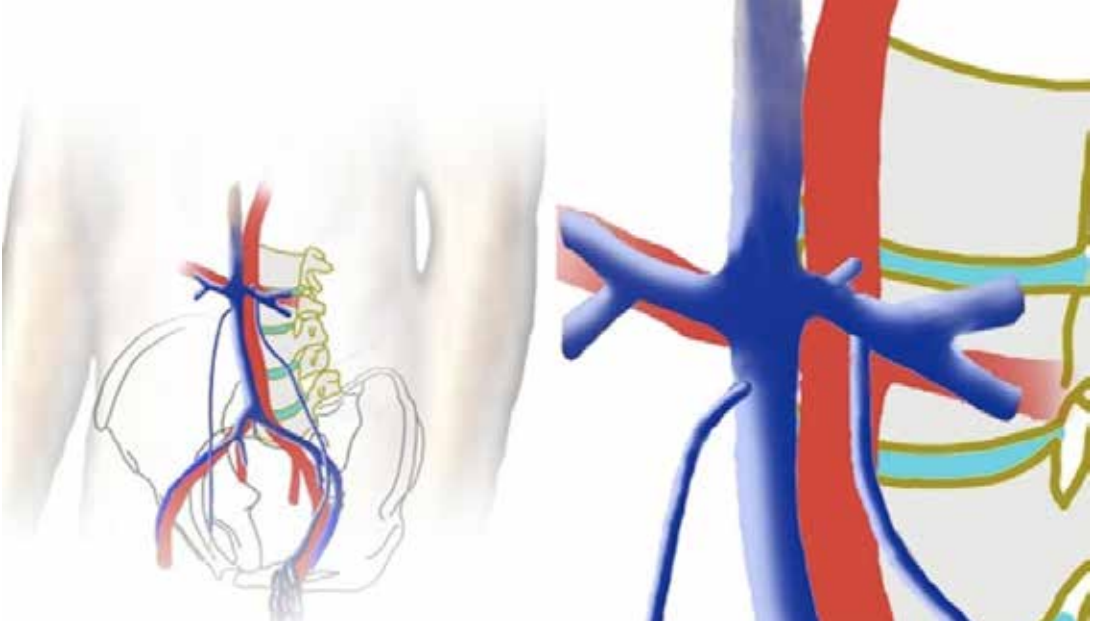
Kaval filtrasyon için kontrendikasyon oluşturulan fazla durum yoktur. En belirgin olanı filtreyi açacak alan bulunmamasıdır. Örnek olarak inferior vena kava (İVK) yokluğu veya oklüzyonu verilebilir [12]. Diğer bir kontrendikasyon, giriş için olası yollardan juguler, subklavian ve femoral yolların hepsinin kapalı olmasıdır. Kontrol edilmeyen hemostaz problemleri tüm perkütan girişimsel işlemler için problem oluşturur. Ancak kaval filtrelerin genelde 6F sistemden çalışmaları ve ultrasonografi (US) kılavuzluğunda yapılan güvenli girişler nedeni ile kanama problemleri en aza indirilebilir. Bir diğer rölatif kontrendikasyon olan iyotlu kontrast madde alerjisi ve renal yetmezlik, karbondioksit venografi kullanılarak aşılabılır.

İşlem Öncesi Hazırlık

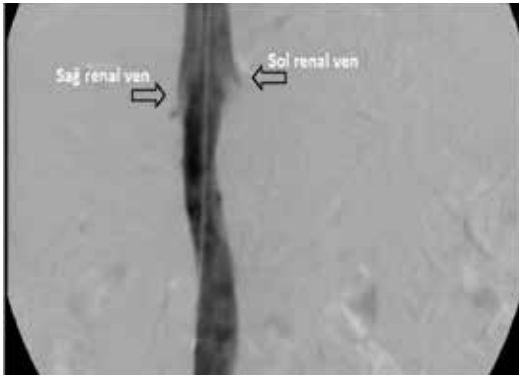
Hastadan işlem öncesinde onam formu alınmalı ve giriş yeri için en çok tercih edilen femoral veya juguler venin Doppler US kontrolü yapılmalıdır. Tam kan, kanama parametreleri ve böbrek fonksiyonlarına yönelik laboratuvar sonuçları gözden geçirilmelidir. İşlem öncesi gerekirse sedasyon sağlanmalıdır. Hastanın bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans görüntüleme gibi mevcut görüntüleme bulgularından yararlanarak vena kava çapı hesaplanabilir.

Teknik

Piyasada geçici ve kalıcı tipte birçok VKF bulunmaktadır. Filtre genelde 6F ve 7F sistem-



Resim 1. Sol anterior oblik projeksiyonda renal venler ve inferior vena kavanın şematik görünümü.



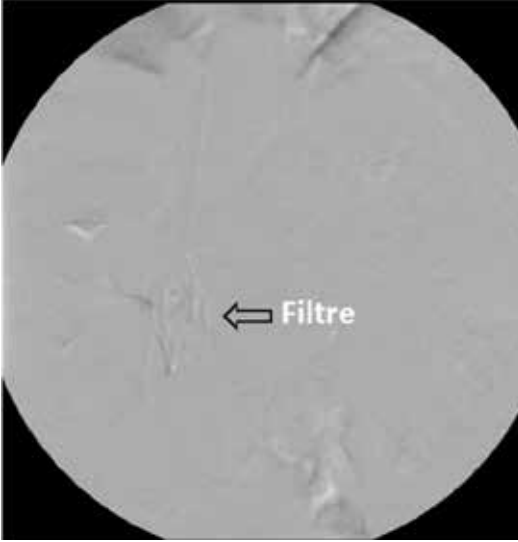
Resim 2. Kavagrafiye renal venlerin vena kava katılımı izleniyor.

lerden çalışmaktadır. Bu filtreler nitinol, çelik, titanyum, konikrom gibi maddelerden yapılmış olup maksimal vena kava çapı 28 mm ile 40 mm arasında değişmektedir. **Vena kava filtrasyonunda esas amaç alt ekstremiteden kopan trombüslerin yakalanmasıdır. Bu nedenle anatominin iyi ortaya konması gerekmektedir (Resim 1). Konjenital anomaliler ve kaval oklüzyon görüntülenmelidir. Konjenital anomaliler arasında inferior vena kava yokluğu, sol yerleşimli ya da duplike İVK ile sirkumaortik veya retroaortik sol renal ven varlığı sayılabilir (12). İVK'nın olmadığı %0,15 hastada kan drenajı azigos sisteme olur ki buna azigos de-**

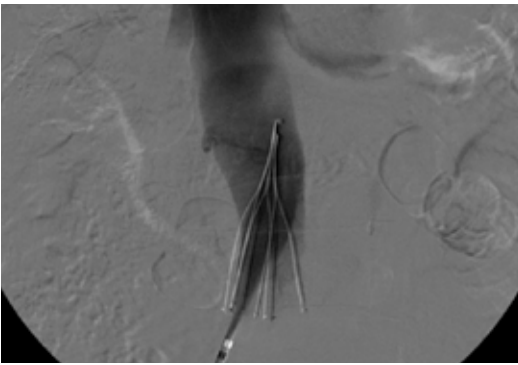
vamlılığı denir [13]. En sık rastlanan anomali %5,5 ile sirkumaortik sol renal ven varlığıdır [14]. Bu anomalide renal venlerden biri aortun önünden diğeri arkasından geçer.

Giriş için seçilen venöz yapıya ilk olarak Modifiye Seldinger tekniği kullanılarak US eşliğinde girilir ve vena kava grafisi elde edilir. Pigtail kateter vena kavaya tercihen renal ven düzeyinin altına park edilerek yüksek basınçta görüntü alınır (Resim 2). Elde edilen görüntülerde trombüs varlığı, renal ven lokalizasyonları, inferior vena kava çapı ve varsa anomaliler değerlendirilir. Filtrenin yerleştirilmesi için referans olarak tercihen daha kaudal lokalizasyonundan dolayı sağ renal ven tercih edilir. Filtrenin üst ucu sağ renal venin 5-10 mm kaudalinde olacak şekilde planlama yapılır. Sonrasında kılıf içinden filtre gönderilerek açılmadan kontrol kavagram alınır ve pozisyon uygunsa filtre açılır. Son kontrol kavagrafiye olası kaval sızıntı, kanama ve pozisyon kontrol edilir (Resim 3, 4). İşlem bittiğinde damar kılıfı çıkarılarak kompresyon sağlanır ve işlem bitirilir.

İşlemden sonra hasta 4 saat yatak istirahatine alınır. Giriş yeri problemi yoksa işlemden birkaç saat sonra heparin başlanabilir. İşlem sonrası 1000 mL mayı üç saatte gidecek şekilde verilebilir.



Resim 3. Filtre açıldıktan sonra alınan kontrol kavagram izleniyor.



Resim 4. Geçici filtre açıldıktan sonra alınan kavagrafiye filtrenin renal venlere göre lokalizasyonu ve çıkarmak için vasküler kementle yakalanacak olan kancası izleniyor.

Teknik başarı oranı %95-100 arasındadır [15]. Geçici filtreyi yerleştirdikten sonra genel yaklaşım filtreyi emboli riski ortadan kalktığına çıkartmaktır. Çıkarmak için genelde filtrelerde dizayn edilmiş kancalar vasküler kement vasıtası ile yakalanarak vasküler kılıf yardımıyla kapatılır ve kılıf içine alınır. Filtre çıkarmada genel başarı oranı yüksektir (%71-%100) [16, 17]. Filtre çıkarmada temel güçlükler, filtre içi pıhtı varlığı ve kement ile yakalamada güçlüğü neden olan eğilmedir [18]. Bizim girişimsel ünitemizde edindiğimiz tecrübelerde özellikle nefes tutturularak yapılan kementle yakalama işlemleri çok daha başarılı olabilmektedir.

Superior vena kava (SVK) filtrelerinin kullanımı tartışmalıdır. Tahmini olarak üst ekstremité DVT'lerinin %12'si PE nedeni olmaktadır [19]. SVK filtrelerinin başarılı ve güvenli bir şekilde kullanımı yaygınlaşmıştır [20]. Ancak üst ekstremité venlerinin semptomatik PE yapma şansının düşüklüğü ve bu filtrelerin kullanımında kardiyak tamponat gibi riskler nedeni ile kullanımı tartışmalıdır [21].

İşlem sonrası tekrarlayan PE gelişimi bir meta analizde %2,8-3,8 arasında tanımlanmıştır [22]. Başka bir çalışmada ise PE tekrarlama oranları %1,5-6 arasında değişmektedir [15, 23].

Komplikasyonlar

İVK filtreleri daha çok femoral ve juguler ven yolu ile takılmaktadır. Giriş yerinde görülen minör komplikasyonlar diğer perkütan vasküler girişimsel işlemlerde olduğu gibi hematoma, kanama ve tromboz gelişimidir. 6F sistemlerin kullanıma girmesi ile bu komplikasyonları sıklığı belirgin azalmıştır.

Cihaza bağlı komplikasyon oranları literatürde değişkenlik gösterir. Filtre migrasyonu yaklaşık %6 oranında gelişir ve genelde asemptomatiktir [15]. Ancak bazı vakalarda intrakardiyak migrasyon sonucu kardiyak şok tanımlanmıştır [24]. Filtre fraktürünün %1 oranında gelişebileceği tahmin edilmektedir [25]. Filtre

penetrasyonu diğer bir olası problemdir. Yaklaşık %9 vakada 3 mm'den fazla penetrasyon olabileceği vurgulanmıştır [15]. İVK trombüsü en sık tartışılan problemdir ve literatürde %2-30 oranında olabileceği belirtilmiştir [9].

Vena kava filtreleri ile ilgili prospektif ve randomize çalışmaların aşağıdaki soruları yanıtlamaları gerekmektedir.

Antikoagülan kullanmayan hastalarda İVK filtre kullanımı gerçekten yaşam süresini artırmakta mıdır?

En uygun vena kava filtresi hangisidir?

Çıkarılabilen filtreler kalıcı filtrelerden daha mı güvenlidir?

Vena kava filtrelerinin kullanımı dünya genelinde artmakta birlikte endikasyonlarında ve kullanım sürelerinde tartışmalar devam etmektedir. Kaval filtrelerin kullanımı bir multidisipliner yaklaşım gerektirmektedir. Mevcut tecrübeleri ile girişimsel radyologlar bu alanda lider rolü üstlenmeli ve koordinasyonu sağlamalıdır.

Kaynaklar

- [1]. Kakkar VV, Howe CT, Flanc C, Clarke MB. Natural history of postoperative deep-vein thrombosis. *Lancet* 1969; 2: 230-2. [CrossRef]
- [2]. Bick RL. Hereditary and acquired thrombophilia: I. Preface. *Semin Thromb Haemost* 1999; 25: 251-3. [CrossRef]
- [3]. Büller HR, Agnelli G, Hull RD, Hyers TM, Prins MH, Raskob GE. Antithrombotic therapy for venous thromboembolic disease: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest* 2004; 126: 401S-428S. [CrossRef]
- [4]. Hann CL, Streiff MB. The role of vena caval filters in the 2. management of venous thromboembolism. *Blood Rev* 2005; 19: 179-202. [CrossRef]
- [5]. Mobin-Uddin K, Callard GM, Bolooki H, Robinson R, Michie D, Jude JR. Transvenous caval interruption with umbrella filter. *N Engl J Med* 1972; 286: 55-8. [CrossRef]
- [6]. Greenfield LJ, Mc Curdy JR, Brown PP, Elkins RC. A new intracaval filter 4. permitting continued flow and resolution of emboli. *Surgery* 1973; 73: 599-606.
- [7]. PREPIC Study Group. Eight-year follow-up of patients with permanent vena cava filters in the prevention of pulmonary embolism: the PREPIC (Prevention du Risque d'Embolie Pulmonaire par Interruption Cave) randomized study. *Circulation* 2005; 112: 416-22. [CrossRef]
- [8]. Decousus H, Leizorovicz A, Parent F, Page Y, Tardy B, Girard P et al. A clinical trial of vena caval filters in the prevention of pulmonary embolism in patients with proximal deep-vein thrombosis. *Prevention du Risque d'Embolie Pulmonaire par Interruption Cave Study Group. N Engl J Med* 1998; 338: 409-415. [CrossRef]
- [9]. Caplin DM, Nikolic B, Kalva SP, Ganguli S, Saad WE, Zuckerman DA; Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Quality improvement guidelines for the performance of inferior vena cava filter placement for the prevention of pulmonary embolism. *J Vasc Interv Radiol* 2011; 22: 1499-506. [CrossRef]
- [10]. Guyatt GH, Akl EA, Crowther M, Gutterman DD, Schunemann HJ. 45. Executive summary: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012; 141(2 Suppl): 7S- 47S.
- [11]. Kaufman JA, Kinney TB, Streiff MB, Sing RF, Proctor MC, Becker D, et al. Guidelines for the use of retrievable and convertible vena cava filters: report from the Society of Interventional Radiology multidisciplinary consensus conference. *J Vasc Interv Radiol* 2006; 17: 449-59. [CrossRef]
- [12]. Binkert CA. Caval filtration. In: Mauro MA, Murphy KPJ, Thomson KR, Venbrux AC, Morgan RA, eds. *Image-guided Interventions*. Saunders, PA: Elsevier 2013; 750-4.
- [13]. Koc Z, Oguzkurt L. Interruption or congenital stenosis of the inferior vena cava: prevalence, imaging, and clinical findings. *Eur J Radiol* 2007; 62: 257-66. [CrossRef]
- [14]. Koc Z, Uluhan S, Oguzkurt L, Tokmak N. Venous variants and anomalies on routine abdominal multi-detector row CT. *Eur J Radiol* 2007; 61: 267-78. [CrossRef]
- [15]. Ferris EJ, Mc Cowan TC, Carver DK, Mc Farland DR. Percutaneous Vena Cava Filters: follow-up of seven design in 320 patients. *Radiology* 1993; 188: 851-6.
- [16]. Grande WJ, Trerotola SO, Reilly PM, Clark TW, Soulen MC, Patel A, et al. Experience with the recovery filter as a retrievable inferior vena cava filter. *J Vasc Interv Radiol* 2005; 16: 1189-93. [CrossRef]
- [17]. Lam RC, Bush RL, Lin PH, Lumsden AB. Early technical and clinical results with retrievable inferior vena caval filters. *Vascular* 2004; 12: 233-7. [CrossRef]
- [18]. Terhaar OA, Lyon SM, Given MF, Foster AE, Mc Grath F, Lee MJ. Extended interval for retrieval of Gunther Tulip filters. *J Vasc Interv Radiol* 2004; 15: 1257-62. [CrossRef]
- [19]. Horattas MC, Wright DJ, Fenton AH, Evans DM, Oddi MA, Kamienski RW, et al. Changing concepts of deep venous thrombosis of the upper extremity-report of a series and review of the literature. *Surgery* 1988; 104: 561-7.
- [20]. Spence LD, Girona MG, Malde HM, Mickolick CT, Geisinger MA, Dolmatch BL, et al. Acute upper extremity deep venous thrombosis: safety and effectiveness of superior vena caval filters. *Radiology* 1999; 210: 53-8. [CrossRef]

- [21]. Hussain SM, McLafferty RB, Schmittling ZC, Zakaria AM, Ramsey DE, Larson JL, et al. Superior vena cava perforation and cardiac tamponade after filter placement in the superior vena cava-a case report. *Vasc Endovasc Surg* 2005; 39: 367-70. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Streiff MB. Vena caval filters: a comprehensive review. *Blood* 2000; 95: 3669-77.
- [23]. Nazzal M, Chan E, Nazzal M, Abbas J, Erikson G, Sedique S, et al. Complications related to inferior vena cava filters:a single center experience. *Ann Vasc Surg* 2010; 24: 480-6 [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Porcellini M, Stassano P, Musumeci A, Bracale G. Intracardiac migration of nitinol TrapEase vena cava filter and paradoxical embolism. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22: 460-1. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Kinney TB. Update on inferior vena cava filters. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 425-40. [\[CrossRef\]](#)

Vena Kava Filtre Yerleştirme

Bülent Karaman, Alptuğ Özen

Sayfa 328

Pulmoner emboli tedavisinde ve profilaksisinde ilk basamak antikoagülan ilaç kullanımıdır.

Sayfa 329

Temel felsefe olarak VKF kullanımının amacı PE gelişimini engellenmektir.

Sayfa 329

Ancak temel olarak vena kava filtre kullanım endikasyonları kesin endikasyonlar, rölatif endikasyonlar ve profilaktik endikasyonlar olmak üzere 3 ana başlık altında incelenebilir.

Sayfa 330

Vena kava filtrasyonunda esas amaç alt ekstremiteden kopan trombüslerin yakalanmasıdır. Bu nedenle anatominin iyi ortaya konması gerekmektedir. Konjenital anomaliler ve kaval oklüzyon görüntülenmelidir. Konjenital anomaliler arasında inferior vena kava yokluğu, sol yerleşimli ya da duplike İVK ile sirkumaortik veya retroaortik sol renal ven varlığı sayılabilir.

Sayfa 332

Vena kava filtrelerinin kullanımı dünya genelinde artmakta birlikte endikasyonlarında ve kullanım sürelerinde tartışmalar devam etmektedir. Kaval filtrelerin kullanımı bir multidisipliner yaklaşım gerektirmektedir. Mevcut tecrübeleri ile girişimsel radyologlar bu alanda lider rolü üstlenmeli ve koordinasyonu sağlamalıdır.

Vena Kava Filtre Yerleştirme

Bülent Karaman, Alptuğ Özen

1. Vena kava filtrelerini yerleştirmede esas amaç nedir?
 - a. Derin ven trombozu gelişimini önlemek
 - b. Strok riskini azaltmak
 - c. Pulmoner emboli gelişimini engellemek
 - d. Vena kava inferior oklüzyonunu önlemek
2. Hangisi vena kava filtrelerini yerleştirmede kesin endikasyonlardan değildir?
 - a. Antikoagülan kullanımının kontrendike olduğu durumlar
 - b. Yeterli antikoagulan kullanımına rağmen tekrarlayan venoz tromboemboli
 - c. VTE riski yüksek olan travma hastaları
 - d. Antikoagülan temin edemeyen ya da kullanamayacak durumda olan hastalar
3. Vena kava filtrelerini yerleştirmede hangi yapı referans olarak alınır?
 - a. Lomber vertebralar
 - b. Sağ renal ven
 - c. Sol renal ven
 - d. Superior mezenter ven
4. Vena kava filtrelerini yerleştirmede en çok tercih edilen giriş venleri nelerdir?
 - a. Subklavian ven, femoral ven
 - b. Femoral ven, brakial ven
 - c. Subklavian ven, juguler ven
 - d. Femoral ven, juguler ven
5. Hangisi vena kava filtrelerini yerleştirmede cihaza bağlı komplikasyon değildir?
 - a. Penetrasyon
 - b. Migrasyon
 - c. Oklüzyon
 - d. Hematom