

# 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 örneklemede 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 örneklemede 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 geçilmeyecekse 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 işlemden 3-4 gün önce kesilir.

### Teknik ve İğne Özellikleri

İdeal iğne, duvarı çok ince iken düzgün ilerleyebilecek sertlikte, toraksın her yerinde güvenle kullanılacak 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 kullanılabilir. 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.

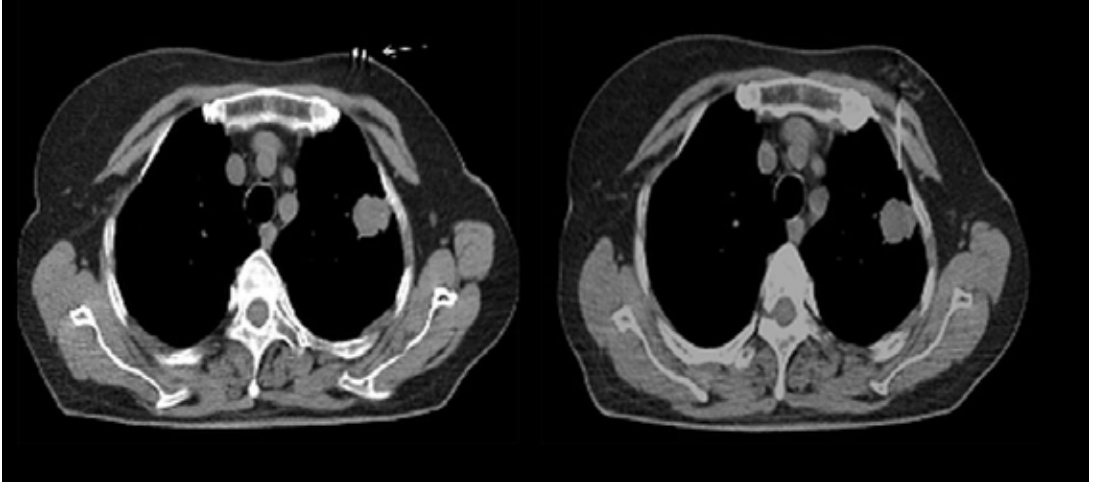
### Kılavuz Yöntemler

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 yapılabilmektedir [10].

Bilgisayarlı tomografi floroskopi, floroskopi ve BT kombinasyonu ile birlikte daha küçük lezyonlardan, kostofrenik reseste, 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. Gerekliğinde 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

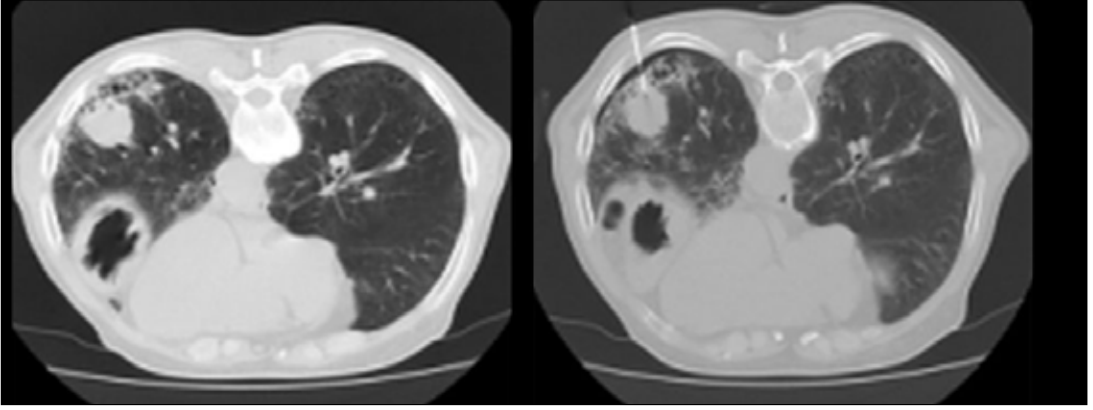
öncesi uygulama anlatılmalı ve nefes pratiği yaptırılmalıdır.

### 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 ulaşılamaması 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 örnekleme 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 işleminden 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

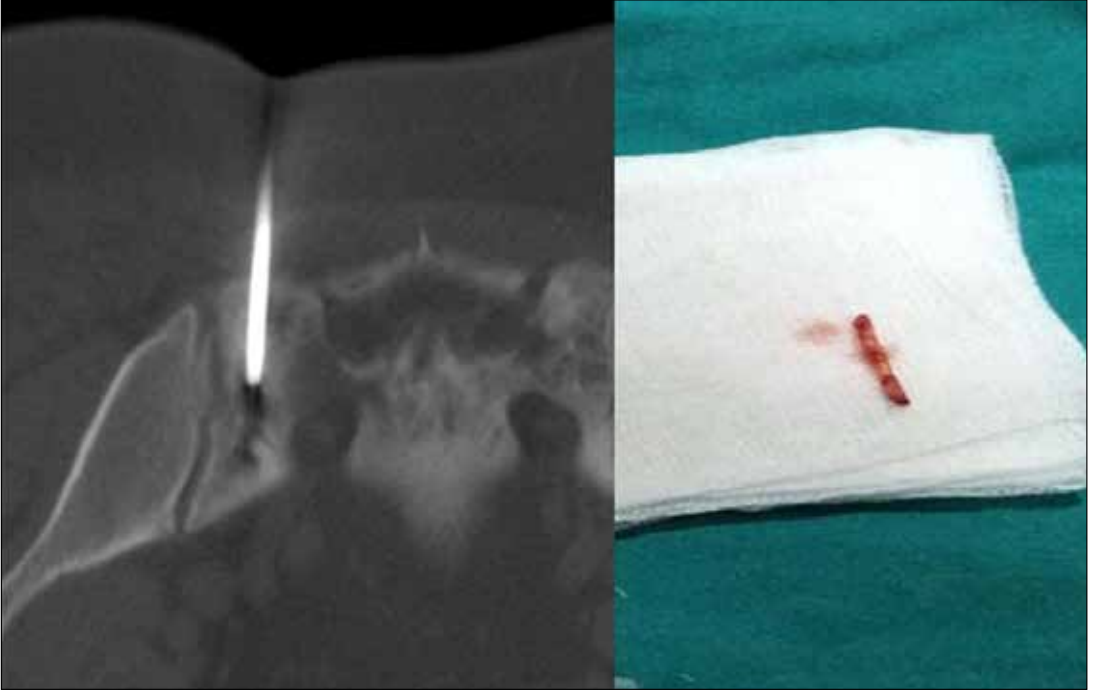
rı ise 10 ile 20 cm arasında değişir [29]. İğnelerin ortak özelliği iç kısımlarında stilet veya trokar denilen tel bulunmasıdır (Tablo 1) [30].

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 iğnelere 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 iğnelere aittir. 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 miks yapıdaki lezyonlarda kullanılabilir. Tru-Cut iğneler kemik tümörlerinin ekstraosöz 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.

Ekstremitelerde, 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 değerlendirilmeler yapılır. Torasik, lomber, sakral, iliak biyopsilerde hasta pron vaziyette, alt servikal vertebra ve ilk torasik vertebra biyopsilerinde lateral dekubitus pozisyonda, diğer biyopsilerde ise supin pozisyonda 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 iğnelere 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]. Tikkaoski 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 ulaşılamaması 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 malformasyon
  - 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