



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**PLEVRAL TABANLI OLMAYAN AKCİĞER KİTLELERİNDE
PNÖMOTORAKS ÖNLEYİCİ HİDROJEL TİKAÇ SİSTEM İLE
GERÇEKLEŞTİRİLEN TRANSTORASİK KESİCİ BİYOPSİLERİNİN
UYGULAMA SONUÇLARI**

Dr. Hakan KILIÇ

UZMANLIK TEZİ

BURSA - 2011



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

PLEVRAL TABANLI OLMAYAN AKCİĞER KİTLELERİNDE
PNÖMOTORAKS ÖNLEYİCİ HİDROJEL TİKAÇ SİSTEM İLE
GERÇEKLEŞTİRİLEN TRANSTORASİK KESİCİ BİYOPSİLERİNİN
UYGULAMA SONUÇLARI

Dr. Hakan KILIÇ

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Cüneyt ERDOĞAN

BURSA - 2011

İÇİNDEKİLER

Özet	ii
İngilizce Özet	iv
Giriş	1
Tarihçe	2
Akciğer Anatomisi	2
Akciğer Histolojisi	11
Toraks Kitlelerinde Radyolojik Tanı Yöntemleri.....	13
Toraks Kitlelerine Yönelik Girişimsel Tanı Yöntemleri.....	14
Transtorasik Biyopsi Metodları.....	16
Transtorasik Biyopsilerde Görüntüleme Modaliteleri.....	18
Transtorasik İğne Biyopsilerinde Endikasyon ve Kontraendikasyonlar	20
Transtorasik Biyopsilerde İğne Seçimi	21
Transtorasik Biyopsilerde Komplikasyonlar	23
Gereç ve Yöntem	26
Biyopsi İşleminde Kullanılan Yardımcı Malzemeler	26
Biyopsi İğneleri.....	26
Akciğer Biyopsisi Hat Kapayıcı Sistem	28
Biyopsi ve Hidrojel Tıkaç Uygulaması.....	29
Bulgular.....	41
Olgular	45
Tartışma ve Sonuç.....	50
Kaynaklar	57
Teşekkür	62
Özgeçmiş	63

ÖZET

Perkütan akciğer biyopsileri, pulmoner dokudaki patolojik dokuların örneklenmesinde iyi tanımlanmış bir yöntemdir. İşlemin en sık karşılaşılan komplikasyonu olan pnömotoraks, değişik serilerde %8-61 oranında belirtilmektedir.

Çalışmamızda, Ağustos 2009-Aralık 2010 tarihleri arasında 38 erkek, 8 kadın toplam 46 olguda, plevral tabanlı olmayan akciğer kitlelerinin hat kapayıcı hidrojel tıkaç sistemi ile uygulama başarısı değerlendirildi. Pnömotoraks gelişimine etki eden risklerin ve diğer komplikasyonların çok değişkenli analizi yapıldı.

Hidrojel tıkaç sistemi tüm olgularda başarı ile uygulanabildi. Pnömotoraks, en sık karşılaşılan komplikasyondur. Gerçekleştirilen 49 işlemde toplam 13'ünde (%26.5) pnömotoraks gelişti. Bu olguların 1'ine (%2.04) tüp drenaj uygulandı. Fissür geçilen 7 olgunun 5'inde (%71.4) pnömotoraks gelişirken, bu oran istatistik olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$). Yaş ile pnömotoraks ilişkisinin ortaya konması için yapılan bağımsızlık örneklem testinde, bu iki parametre arasında anlamlı birliktelik saptandı ($p = 0.048$). Biyopsi olgularında biyopsi olgularında pnömotoraks gelişme riskinin arttığı izlendi. Çalışmamızda, lezyon boyutu, plevral geçiş mesafesi, sigara öyküsü ve amfizematöz parankimal değişikliklerle pnömotoraks gerçekleşme oranları arasında istatistik anlamlılık elde edilemedi.

Sonuçlarımız hidrojel tıkaç uygulamasının başarılı ve güvenli bir yöntem olduğunu göstermektedir. Bu seride gerçekleşen pnömotoraks olguları analiz edildiğinde sadece bir olguda tüp drenajı gerektiren düzeyde masif pnömotoraks gelişmesi ve pnömotoraks yüzdesinin kabul edilebilir düzeyde olması yöntemin başarısı olarak kabul edilebilir. Hidrojel tıkaç sisteminin fissür geçilen olgularda yeterli olmadığı görülmektedir. Hidrojel tıkaç sisteminin plevral tabanlı olmayan akciğer biyopsilerinde rutin bir

uygulamaya dönüşmesi için geniş serilerde randomize çalışmalarda elde edilen verilere göre etkinliğinin ortaya konulmasına gerek vardır.

Anahtar kelimeler: Pnömotoraks, koaksiyal teknik, hidrojel tıkaç, biyopsi hattı kapama.

SUMMARY

Application Results of Transthoracic Tru-Cut Biopsies Carried Out With Pneumothorax Preventing Hydrogel Plugging Systems Made in Non-Pleural-Based Lung Masses

Percutaneous lung biopsy is a well defined method in pulmonary pathologic tissue sampling. Pneumothorax is the most frequent complication seen with the incidence ranges between 8 and 61%.

In our study, application success of track sealing hydrogel plugging systems in non-pleural based lung masses was evaluated in 46 in whom 38 were male and 8 female who was studied between August 2009 and December 2010. Risk factors in development of pneumothorax and other complications were analysed in a multivariate manner.

Hydrogel plugging system was successfully applied in all subjects. Pneumothorax was the most frequent complication. Pneumothorax developed in 13 of 49 procedures (26.5%). Tube drainage applied in 1 of those subjects (2.04%). Pneumothorax developed in 5 of 7 (71.4%) subjects in which fissures were crossed which was statistically significant ($p < 0.05$). Independent Sampling Test was carried out to display the relation between age and pneumothorax development and significant relationship was found between two parameters ($p = 0.048$). Pneumothorax rate showed correlation with age. No significant statistical difference was found between lesion size, pleural transition distance, smoking history, emphysematous parenchymal alterations and pneumothorax.

Our results show hydrogel plugging application is a successful and safe procedure. When pneumothorax cases were analysed evolution of massive pneumothorax necessitating tube drainage seen in only one subject and acceptable percentage of pneumothorax development was admitted as the success of the procedure. In cases where fissures were crossed hydrogel plugging systems were not sufficient. Efficient usage of hydrogel plugging

systems in routine practice of non-pleural based lung biopsies needs more assessment with larger randomized studies.

Key words: Pneumothorax, coaxial technique, hydrogel plug, biopsy track sealing.

GİRİŞ

Toraks yerleşimli kitle lezyonları sık karşılaşılan bir durum olmasına rağmen, tanıya sadece klinik ve radyolojik tetkiklerle varmak güçtür. Bu nedenle toraks yerleşimli kitle lezyonlarının erken ve doğru tanısının konması, medikal ve cerrahi tedavinin planlanması ve daha önemlisi gereksiz torakotomilerin önüne geçilmesi, transtorasik iğne biyopsilerinin ana gerekliliğini oluşturur. Radyolojik görüntüleme teknikleri eşliğinde yapılan girişimsel işlemler, son yıllarda giderek yaygınlaşmaktadır. Perkütan akciğer biyopsileri, pulmoner dokudaki patolojik dokuların örneklenmesinde iyi tanımlanmış bir yöntemdir (1, 2). Daha az invaziv olması, düşük risk taşıması, daha ucuz olması ve yüksek tanı değeri bulunması, bu girişimsel işlemlerin cerrahi tekniklere oranla daha sık tercih nedenidir. Bilgisayarlı tomografi (BT) hem standart görüntüleme tekniği olarak hem de perkütan girişimlerde rehber olarak yirmi yılı aşkın süredir kullanılmaktadır (3).

Biyopsiler, alınan materyale göre aspirasyon ve parça koparma şeklinde gruplandırılır. Aspirasyon biyopsileri ince kalibrasyonlu iğneler kullanılarak yapıldığında ince iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB) olarak adlandırılır. Parça koparma biyopsileri ise tru-cut veya kor biyopsi olarak bilinir (4).

Biyopsi işlemi için bilgisayarlı tomografi kullanımı; işlem öncesi işlemin yapılabilirliği, olası risk ve komplikasyonların öngörülmesinde, uygun giriş yerinin belirlenmesinde, örnek alınacak bölgenin tespitinde, iğnenin işlem sırasında takibinde ve işlem sonrası komplikasyonları göstermede değerli bilgiler verir (4).

İşlemin en sık karşılaşılan komplikasyonu olan pnömotoraks, değişik serilerde %8-61 oranında belirtilmektedir (5, 6, 7, 8). Olguların büyük bir kısmında plevral hava birikimi herhangi bir girişime gerek kalmadan gerilemekte, küçük bir kısmında ise göğüs tüpü takılması gerekmektedir.

Bu retrospektif çalışmadaki amacımız; plevral tabanlı olmayan toraks kitlelerinde perkütan transtorasik yaklaşımla yapılan koaksiyel biopsilerde pnömotoraksı önlemek amacıyla kullanılan hidrojel tıkaç biyopsi hattı tıkaçıcı

sistemin etkinliğinin ve pnömotoraks gelişimine etki eden faktörlerin değeriendirilmesidir.

1. Tarihçe

Toraks lezyonlarının tanısında, günümüzde her ne kadar görüntüleme yöntemleri faydalı olsa da, kesin tanıda hala altın standart yöntem doku örneklemesidir. Doku örnekleme metodları olarak bronkoalveolar lavaj sitolojisi, bronkoskopik biyopsi, mediastinoskopi ve mediastinostomi, transtorasik aspirasyon, transtorasik biyopsi, cerrahi rezeksiyon ve postmortem çalışmalar kullanılmaktadır (9).

Bunlardan görüntüleme yöntemleri eşliğinde transtorasik ince iğne aspirasyonu biyopsisi (TTİİAB), popüler bir yöntem olarak, sitolojik, histopatolojik veya mikrobiyolojik incelemeler için göğüs duvarı, akciğer parankimi ve mediasten lezyonlarından perkütan yolla örnek alınmasını ifade etmektedir. Bu yöntem ilk defa 1883 yılında H.Leyden tarafından pnömoni tanısında gerçekleştirilmiştir (10).

Daha sonra 1886 yılında Ménétrier tarafından akciğer kanseri tanısında kullanılmıştır (11). Ancak, o dönemlerde bu işlemler büyük çaplı iğnelerle yapılabildiğinden pnömotoraks ve kanama gibi komplikasyonlar daha sık görölmekteydi. Bu durum, 1960'lı yıllara kadar TTİİAB'nin popüler olmasını engellemiştir. Bu tarihten sonra, sitolojik teknik ve tanıdaki ilerlemelerin yanı sıra floroskopik ekipman ve çeşitli iğnelerin geliştirilmesiyle TTİİAB'ne olan ilgi yeniden artmıştır (12, 13).

Daha sonra 1980'li yıllarda US ve/veya BT'nin kılavuz görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaya başlanmasıyla TTİİAB'de başarı oranları artmış, komplikasyonlar azalmıştır (14-17).

2. Akciğer Anatomisi

Akciğerler, biri sol diğeri sağ olmak üzere iki tanedir. Tepesi yukarıda tabanı aşağıda yarım koniye benzer. Tepe, klavikulanın yaklaşık 2,5 cm

üzerinde boyuna doğru uzanır. Taban, diyafragmanın üzerine oturur ve konkavdır. İki yüzü (facies costalis ve medialis), üç kenarı (margo anterior, posterior ve inferior) vardır (18).

Akciğerlerin dış yüzeyi seröz bir zar olan plevra ile kaplıdır. Plevra iki yapraktan oluşur. Pulmoner yüzeyi ve interlobar fissürleri örten yaprağa visseral ya da pulmoner plevra, toraks duvarını, diafragmayı ve toraks orta bölgesinde bulunan yapıları örten yaprağa parietal plevra adı verilir. Her iki yaprak, kollajen ve elastik lifler içeren ince bir bağ dokusu ve üzerinde yer alan mezotelyal hücrelerden oluşur. Visseral plevranın elastik lifleri, akciğer parankiminin elastik lifleriyle devam eder. İki yaprak arasında, plevral kavite adı verilen potansiyel bir boşluk bulunur. Normal koşullarda, bu boşluk karşılıklı iki plevral yüzeyin solunum hareketleri sırasında birbiri üzerinden kolayca kaymasını sağlayan ince film şeklinde az bir sıvı içerir (19, 20).

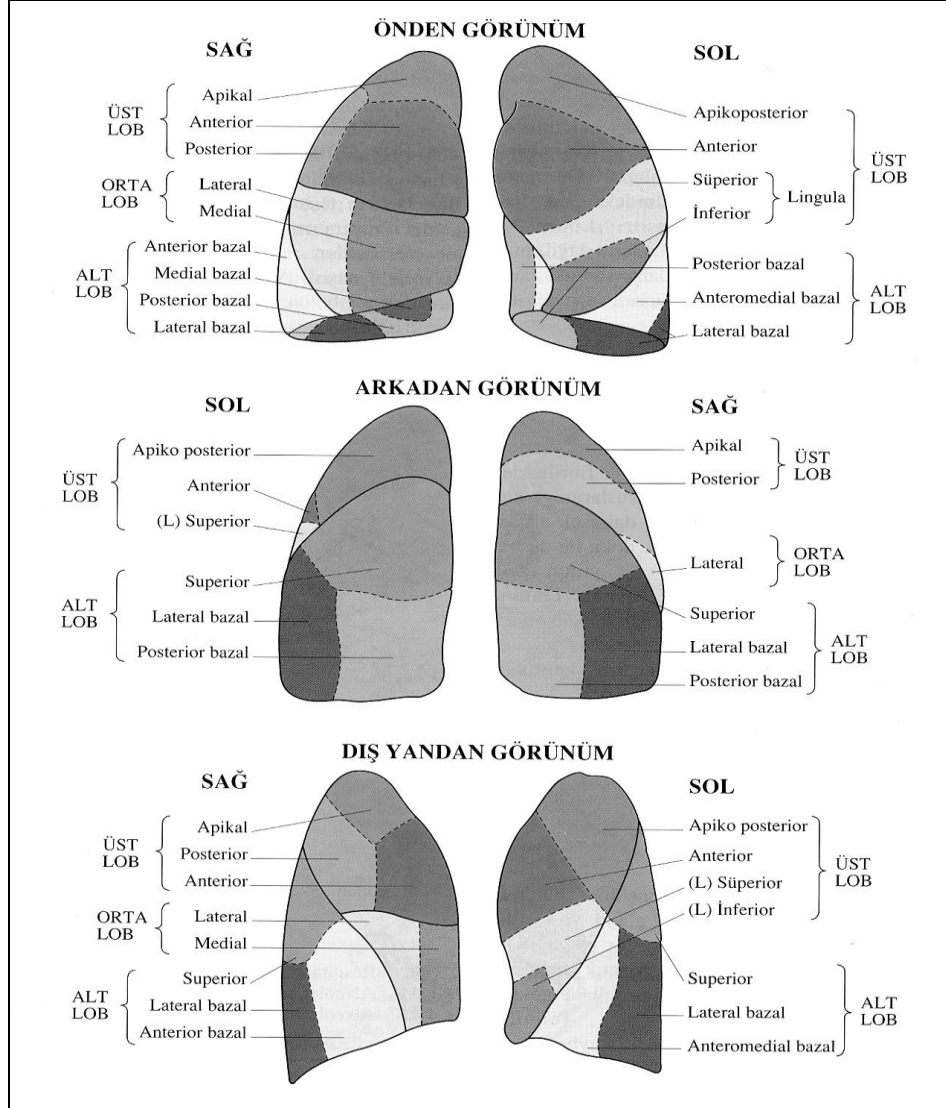
2.1. Lobar Anatomi

Akciğerler visseral plevranın oluşturduğu fissürler ile loblara ayrılır (Şekil-1). Lobların birbirleriyle komşu yüzeyleri olan fissürler, akciğer yüzeyinden 1-2 cm derinlikten, hilusa kadar uzanan tam ayrıma kadar değişik derinliktedir. Sağ akciğer, majör ve minör fissür ile 3 loba, sol akciğer, major fissür ile iki loba ayrılır. Majör fissürler, arka-ön ve lateral grafilerdeki izdüşümlerinin şekli nedeniyle oblik fissür olarak da adlandırılmaktadır. Minör fissürün konumu ise horizontaldir (19-21).

Akciğer lobları, bronşların dağılımına uygun bir şekilde segmentlere ayrılmıştır. Her bir segmentin kendine ait bir bronşu ve damarı bulunur. Bronşlar bronşiyol olmadan önce 6-20 kez bölünürler. Terminal bronşiyoller, ~0,2 mm çapındadır. Her biri, 2-11 alveolar kanal ile ilişkili 2 yada 3 respiratuar bronşiyole dallanır. Alveolar kanallar, 2-6 alveolar kese ile ilişkilidir (19-21).

Terminal bronşiyolün distalindeki yapıların tümü bir asinüstdür. Bir asinüste yaklaşık 400 alveolar kanal vardır. Radyolojik açıdan akciğerin patolojik durumlarda görülebilen en küçük (6 mm) ünitesidir. Bir alveolar kanal ve ilişkili yapılar (alveolar keseler ve respiratuar bronşiyol) primer lobüldür. Bağ dokusundan oluşan septa ile ayrılan en küçük akciğer ünitesine

sekonder lobül adı verilir. Sekonder lobül 1-2,5 cm büyüklüğündedir ve 3-5 terminal bronşiyol birleşimi vardır (19-21).



Şekil-1: Akciğerin lob ve segmentleri (21).

2.2. Trakeabronşiyal Anatomi

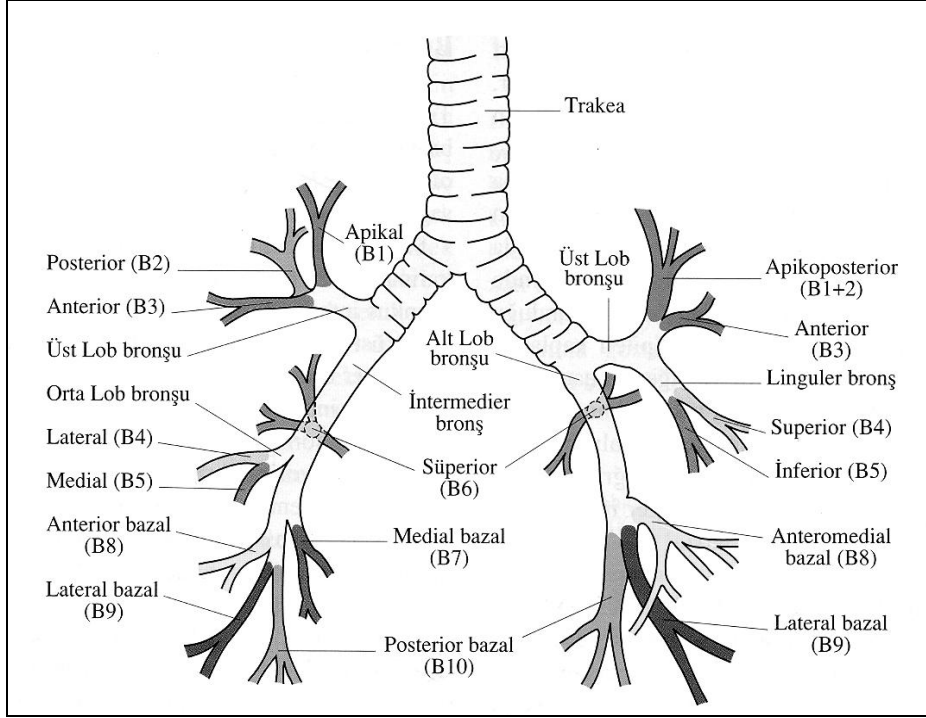
Trakea, 10-12 cm uzunluğunda, 10-27 mm çapında fibromusküler ve kartilajinöz bir tüptür. C6 vertebra ile T4 vertebranın alt düzeyi arasında bulunur. Distalde, hafifçe sağa taşan birkaç santimetrelilik bölüm dışında orta hattadır. Toraks içinde 6-9 cm yol aldıktan sonra, iki ana bronşa ayrılır. Trakeal bifurkasyon önde angulus sterni, arkada linea interspinalis ile

belirlenir. Sağ ana bronş, ~2,2 cm, sol ana bronş, 5 cm uzunluğundadır (21-24). Trakeobronşiyal dallanma, Şekil-2'de gösterilmiştir.

Sağ ana bronş, inferior ve lateral yönde uzanarak sağ üst lob bronşu ve intermediate bronşa ayrılır. Sağ üst lob bronşu, 1-2 cm lateral olarak seyreder. Daha sonra apikal, posterior ve anterior segment bronşlarına ayrılır. Intermediate bronş, 3-4 cm uzunluğundadır. Sağ üst lob bronş orijininin orta lob bronş orijinine kadar hemen hemen vertikal olarak seyreder. Orta lob bronşu, intermediate bronşun sağ anterolateral duvarından çıkar. Anterior, lateral ve inferiora doğru 1-3 cm devam eder. Sonra medial ve lateral segmental bronşlarına ayrılır. Intermediate bronş, orta lob bronşunu verdikten sonra alt lob bronşu olarak devam eder. Orta lob bronş ağzının karşısında ve biraz aşağı düzeyde, alt lob bronşunun arka duvarından alt lobun superior segmental (apikal) bronşu, bunun 1 cm kadar aşağısında alt lob bronşunun iç duvarından medial bazal segment bronşu ve alt lob bronşunun sonlandığı yerde de dıştan içe doğru sırasıyla alt lob bronşunun anterior, lateral ve posterior bazal segment bronşları çıkarlar (21, 22, 24).

Sol ana bronşun dallanması sağdan farklıdır. Sol ana bronş, direkt olarak üst ve alt lob bronşlarına ayrılır. Trakea bifurkasyonu düzeyine göre 3-5 cm aşağıda, sol ana bronşun yan üst duvarından sol üst lob bronşu çıkar. Bu bronş, önce öne doğru seyreden lingula bronşunu verir. Lingula, sağdaki orta lobun karşılığı ise de üst lobdan bir fissür ile ayrılmamıştır ve üst lobun anatomik bütünlüğü içindedir. Lingula bronşu, superior ve inferior segmental bronşlara ayrılır. Daha sonra üst lob bronşundan anterior ve apikoposterior segment bronşları ayrılır. Sol alt lob bronşunun segment bronşlarına ayrımı tek istisna ile sağdakinin aynıdır. Solda medial bazal segment bulunmaz ve anterior segment içine karıştığı kabul edilir (21, 22, 24).

Segment bronşları subsegment bronşlarına ayrılır. Subsegment bronşları da perifere doğru gittikçe daha ince çaplı bronşlara ayrılarak hava yollarının son kısmı olan 0.5-1 mm çaplı terminal bronşiyollere varırlar. Bronş ağacının terminal bronşiyollere ulaşması trakeadan itibaren 16-20 dallanma ile olur (21, 22, 24).



Şekil-2: Trakeabronşiyal dallanma (21).

2.3. Vasküler Yapılar

Vasküler yapılar, lenfatik sistem ve bronşlarla birlikte akciğerin radyolojik açıdan çizgisel yapılarını oluşturur. Bu çizgisel yapılar, arka-ön akciğer grafisinde hiluslardan periferde, plevra yüzeyine doğru çapları giderek azalacak şekildedir. Plevra altındaki 1-2 cm'lik bölgede hiç görülmezler. Bronkovasküler izlere göre bir akciğer medialden laterale doğru pulmoner arter, venler ve ana bronşların yer aldığı hilus, dallanmalar göstererek çaplarının giderek azaldığı medüller bölge ve periferinde bronkovasküler izlerin görülmediği korteks olmak üzere morfolojik olarak üçe ayrılabilir (21, 24).

Ana pulmoner arter, pulmoner valvülden sonra sola yukarı seyrederek bütünüyle perikard içindedir. Karina düzeyinde orta hattın solunda sağ ve sol pulmoner arterlere ayrılır. Sağ pulmoner arter, aorta ve vena kava superior arkasında, ana bronşun önündedir. Sol pulmoner arter, sağdakinden biraz daha yukarıda ve arkadadır (21-23).

Sağda ve solda ikişer ven (süperior ve inferior) şeklinde toplam 4 pulmoner ven, sol atriüme dökülür. Hilusta pulmoner arterlerin altındadırlar.

Venler, bronşlara yandaş olarak paralel seyir göstermemeleri ile arterlerden ayrılırlar. Arterler, daha vertikal, venler, daha horizontal seyirlidir. Akciğer parankiminde arter lobülün santralinde, ven ise interlobüler septa içindedir (21, 23).

2.4. Akciğerlerin Kanlanması

Bronşlar, akciğerlerin konnektif dokusu ve visseral plevra, inen aortanın dalı olan bronşiyal arterden kan alır. Bronşiyal venler pulmoner venlerle ilişkili olan azigos ve hemiazigos venlerine drene olurlar.

Alveoller, pulmoner arterlerin terminal dallarından oksijensiz kan alırlar. Burada oksijene olan kan alveol kapillerlerinden pulmoner venler içine dökülür (23).

2.5. Lenf Damarları

- Subplevral lenf pleksusu: Plevra yüzeyinden direkt hilusa ve akciğer içindeki interlobüler lenfatiklere açılır. Radyolojik olarak görülmez.
- İnterlobüler lenfatikler: İnterlobüler septumlarda bağ dokusu içerisinde yer alır. Radyolojik olarak görülür hale geldiklerinde kostofrenik sinüste, plevraya dik, 1-3 cm uzunlukta çizgiler (Kerley'in B çizgileri) şeklinde görülürler.
- Peribronşiyoler lenfatikler: Lobülün ekseni boyunca, arter ve bronşa yandaş seyrederler.
- Kommunikan lenfatikler: Peribronşiyoler ve interlobüler septal lenfatikler arasındaki birleştirici sistemdir. Radyolojik olarak görülür hale geldiklerinde akciğerin 1/3 medialinde, perihiler, hilusa uzanan çizgisel imajlar (Kerley'in A çizgileri) şeklindedir (21, 24).

2.6. Lenf Nodülleri

Lenf nodları yerleşim yerlerine göre intrapulmoner, mediastinal ve parietal olarak gruplandırılır.

- İnterpulmoner lenf nodları: Akciğer içinde gerçek anlamda lenf nodu yoktur. Bronş bifurkasyonlarında lenfatik hücre kümeleri şeklindedir. Hilusa yakın kesimlerde gerçek lenf nodu görünümü alırlar. Ana bronşlar boyunca uzanırlar.

- Ön mediastinal lenf nodları: Arkus aorta bölgesinde sternum arka yüzündeki lenf ganglionu grubunun en alt ganglionlarıdır. Bunlara timus ve sağ kalp lenfatikleri dökülür.
- Orta mediastinal nodlar: Akciğeri, bronşları, sol kalbi, trakea alt kısmını ve visseral plevra lenfatiklerini toplar. Orta mediastinal nodlar dört grupturlar:
 - Bronkopulmoner (hiler) nodlar: Bu gruba karinal ve trakeobronşiyal nodlar drene olur.
 - Karinal nodlar
 - Trakeobronşiyal nodlar: Sağda azigos venine komşu olarak uzanırlar. Solda rekürren laringeal sinir komşuluğundadır.
 - Paratrakeal nodlar: Sağ tarafta daha çok sayıdadır. Soldan sağa çapraz drenaj gösterir. Sol akciğerin alt bölgesinin lenfi hiler ve karinal lenf ganglionları aracılığıyla sağ paratrakeal ganglionlara dökülür.
- Posterior mediastinal nodlar: Posterior diafragma ve özefagus alt kısmının lenfi buraya dökülür. İnen aorta ve özefagus distal bölümü etrafında uzanırlar.
- Parietal nodlar: Sternumun arkasında ön ve arka gruplar şeklinde bulunurlar. Bunlara parietal plevra ve toraks yumuşak dokularının lenfi dökülür (21, 23, 24).

2.7. Diafragma

Torasik ve abdominal kaviteleri ayıran muskületendinöz bir yapıdır. Orta kısmı, tendinöz olup periferdeki kas lifleri önde ksifoid prosten, yanlara ve arkaya doğru 7-12. kostalardan başlar. Arkada ise sağda 1-3, solda 1 ve 2. lomber vertebraların yan kısımlarından başlar. Bu kas lifleri ortadaki tendinöz kısma doğru ilerler ve ona dik olarak girerek sonlanırlar.

Kas lifleri, değişik boyda olup önde posterior sternal kesimde 5 cm, posterolateralde 14 cm kadardır. Önde, her iki tarafta 7. ön kostadan başlayan kas lifleri ile sternumdan başlayan kas lifleri arasında iki yanlı olarak zayıf birer bölge vardır. Buralara foramen Morgagni adı verilmiştir. Her iki tarafta posterolateral olarak kas liflerinin zayıf olduğu noktalar ise foramen

Bochtalek adını alır. Önde ve arkadaki bu zayıf bölgeler konjenital diafragmatik herniler yönünden önemlidir (21).

2.8. Toraks Duvarı

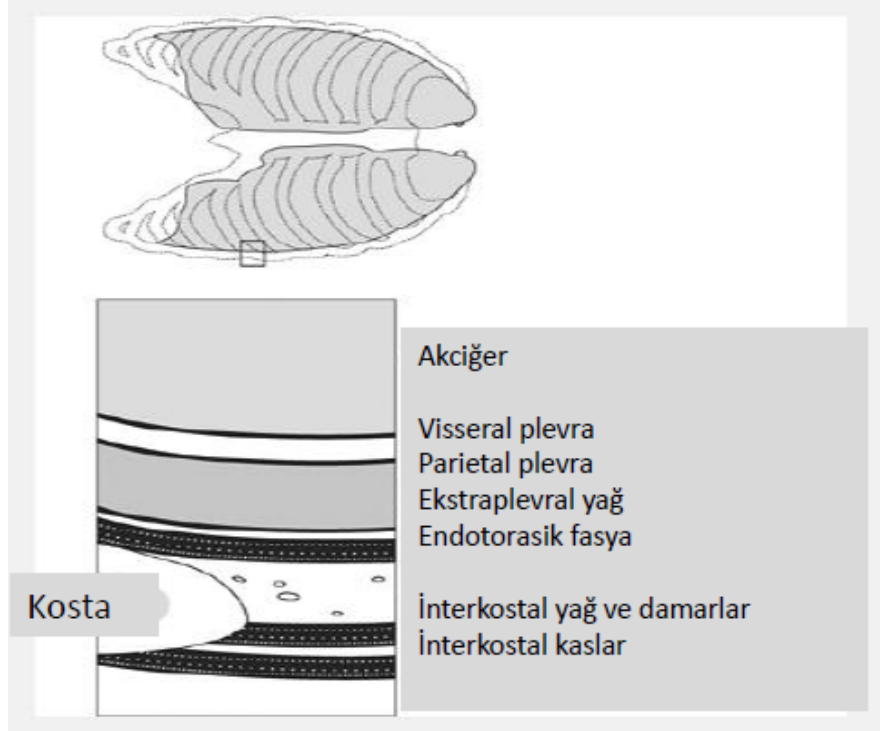
Göğüs duvarı; yumuşak dokular ve kemik yapılardan oluşmuş, kalp ve akciğer gibi birinci derecedeki hayati organları koruyan bir kafesin duvarlarını oluşturur. Önde sternum, ön ve yanlarda kostalar, arkada torakal vertebraların meydana getirdiği kemik kafes, fibröz fasyalar, interkostal ve yüzeysel kaslarla desteklenmiştir. Bu yapılara ek olarak, daha dışta cilt altı yağ dokusu, cilt ve memeler, normal veya patolojik halleri ile akciğer grafisinde görüntü içerisine girdiklerinden önemleri büyüktür. Pektoral kaslar, aksiller bölgeden içe ve aşağı doğru ilerler. Bu kasın kütleli olarak fazlalığı veya operasyonla alınmış olması, yanıltıcı radyolojik görüntülere sebep olabilir. Diğer taraftan, memelere ait yumuşak dokular, alt zonlarda süperpozisyona sebep olarak kostofrenik sinüsleri kapalı gibi gösterebilirler. Meme başları, ekzofitik nevüsler ve yağ, ter bezlerine ait küçük kistik yapılar da yanıltıcı olarak akciğer parankiminde nodüller lezyonlar gibi görülebilirler.

Kemik yapılar; herhangi bir doğumsal veya kazanılmış anomali yok ise kemik kafes iki tarafta tam simetriktir. Kıkırdak kostaların kalsifiye olması patolojik bir anlam taşımaz. 1. kostanın kartilaj kısmı 20 yaşı takiben kalsifiye olmaya başlar. Yedinci servikal vertebra ile eklem yapan tek veya iki taraflı servikal Kosta, sık görülen bir konjenital anomalidir. Ön kosta uçlarının ikiye ayrılarak Y şeklini alması da nadir değildir. Torasik vertebral kolon arka-ön akciğer grafisinde ortada ve düz, dik olarak görülür. Sağa veya sola olan eğrilikler patolojiktir (21).

2.9. Plevra

Akciğerlerin dış yüzeyi, seröz bir zar olan plevra ile kaplıdır. Plevra iki yapaktan oluşur. Pulmoner yüzeyi ve interlober fissürleri örten yaprağa visseral ya da pulmoner plevra, toraks duvarı, diafragma ve mediastinal bölgeyi örten yaprağa parietal plevra adı verilir. Parietal ve visseral plevra, hilusta birleşirler. Plevra yaprakları arasında negatif basınç vardır. Her iki yaprak kollajen ve elastik lifler içeren ince bir bağ dokusu ve üzerinde yer alan mezotelyal hücrelerden oluşur. Visseral plevranın elastik lifleri, akciğer

parankiminin lifleri ile devamlılık gösterir. İki plevral yaprak arasında plevral kavite adı verilen potansiyel bir boşluk bulunur. Normal koşullarda bu boşluk karşılıklı iki plevral yüzeyin solunum hareketleri sırasında birbiri üzerinden rahatça kaymasını sağlayan ince film şeklinde az bir sıvı içerir (25).



Şekil-3: Plevranın göğüs duvarı ve akciğer ile ilişkisi: Akciğerler visseral plevra ile çevrili olup parietal plevra göğüs duvarı yumuşak dokuları ve kostaların üzerinde bulunur. Parietal plevra ile kostalar ve göğüs duvarı kasları arasında ekstra plevral yağ tabakası ve endotorasik fasya bulunur (26).

2.10. İnervasyon

Akciğerler, nervus vagus ve sempatik liflerle inerve olurlar. Vagal lifler, bronşiyal kasları ve bezleri inerve eder, onlar da bronkokonstriksiyon ve sekresyon yaptırır. Efferent sempatik lifler ise inhibitör etki gösterir. Bu etki sonucunda, bronşiyal düz kaslarda ve vasokonstriktör etkide gevşeme görülür. Pulmoner pleksuslar, hilusda bulunan diğer yapıların ön ve arkasında yerleşmiştir. Öndeki pleksus daha küçük olup nervus vagustan ve servikal sempatik kardiyak sinirler ile her ikisinden köken alan direk dallar tarafından oluşturulur. Arka pulmoner pleksus, vagal dallar ile 2, 5 veya 6.

torakal sempatik gangliyonlardan gelen kardiyak dallar tarafından oluşturulur. Sol pleksus, ayrıca sol nervus laringealis recurrensden de dallar alır.

3. Akciğer Histolojisi

Solunum sistemi, iki temel bölgeye ayrılır. İletici bölüm, burun boşluğu, nazofarinks, larinks, trakea, bronşlar, bronşiyoller ve terminal bronşiyollerden oluşur. Solunum bölümü ise respiratuar bronşiyoller, alveoler kanallar ve alveollerden oluşur. İletici bölüm içinden geçen havanın gidip gelmesini sağlamak ve dış ortamdan vücut içine alınan havayı uygun hale getirmek gibi iki önemli iş yapar. İletici bölümün bükülebilme, uzayabilme yeteneği ve sert yapısal desteğini sağlayan kıkırdak ile elastik ve kollajen lif kombinasyonu, kesintisiz hava iletimini sağlamak için de gereklidir. İletici bölümün duvarına desteklik sağlayan kıkırdak (hiyalin kıkırdak) lümenin kapanmasını da önler. Böylece, akciğerlere devamlı bir hava yolu sağlanır. Hem iletilen hem de solunum bölümleri, yapısal esneklik ve solunan havayla dolduktan sonra boşalmasını sağlayan bol elastik liflerle donatılmıştır. Elastik lif yoğunluğu, iletilen tüpün çapıyla ters orantılıdır. Solunan hava, akciğerlere girmeden önce temizlenmeli, nemlendirilmeli ve ısıtılmalıdır. Bu fonksiyonların yapılabilmesi için, iletilen bölümün mukozası özel solunum epiteli ile döşenmiştir. Lamina propriada çok sayıda müköz ve seröz bezler vardır. Ayrıca, yüzeysel damar ağı da zengindir (27).

Trakea, goblet hücrelerinden zengin silyalı, yalancı çok katlı prizmatik epitelle döşelidir. Lamina propriada 16-20 adet C şeklinde hyalin kıkırdak halkası vardır. Bunlar trakea lümenini açık tutar. C şeklindeki halkaların açık uçları, trakeanın arka yüzünde bulunur. Kıkırdağın bulunmadığı arka bölüme membranöz parça denir. Fibroelastik ligament ve düz kas demetleri, kıkırdak perikondriumuna bağlanarak kıkırdakların uçlarını birleştirirler. Kas lümenin genişliğini düzenlerken, ligament aşırı gerilmesini önler (21, 27).

Primer bronşlar, genellikle trakeaya benzer histolojik yapıya sahiptir. Her primer bronş, ikiye ayrılarak 9-12 defa dallanır ve böylece her dal çapı yaklaşık 5 mm oluncaya kadar incilir. Kıkırdak ve kasların organizasyonu

dışında, bronş mukozası trakea mukozasına benzer. Bronş çapı azaldıkça hyalin kıkırdak halka izole parçalar veya adalar şeklinde görülür. Epitelin altında, bronş lamina propriasında spiral düz kasların birbirini çaprazlayan demetleri yer alır. Lamina propria, elastik fibrillerden zengindir ve bronş lümenine salgısını boşaltan, bol sayıda seröz ve müköz bez içerir.

Trakeobronşiyal mukus tabakası, submukozal bezlerin parasempatik sistem ile uyarılması, goblet hücrelerinin ise direk irritasyonlar sonucu salgılarını vermesi ile oluşur. Lamina propria içinde ve epitel hücreleri arasında çok sayıda lenfositler bulunur (21, 27).

Bronşiyoller, çapı 5 mm veya daha az olan intralobüler hava yollarıdır. Mukozalarında kıkırdak ve bez içermezler. Sadece başlangıç bölümlerinde epitel katında goblet hücreleri bulunur. Geniş çaplı bronşiyollerde epitel, yalancı çok katlı silyalı prizmatik epiteldir. Küçük çaplı terminal bronşiyollerde epitelin boyu azalır, silyalı tek katlı prizmatik veya kübik olur. Terminal bronşiyol epiteli aynı zamanda Clara hücrelerini de içerir. Bu hücreler silya içermezler. Salgı granülleri vardır ve muhtemelen bronşiyol yüzeyini koruduğu düşünülen glikozaminoglikanları salgıladıkları bilinir. Lamina propria büyük oranda düz kas ve elastik liflerden yapılmıştır. Bronş ve bronşiyollerin kas tabakası vagus ve sempatik sinir sisteminin kontrolü altındadır. Vagusun situmülasyonu, çapı daraltır, sempatik uyarı ise genişletir (27).

Respiratuar bronşiyoller, solunum sisteminin iletim ve solunum bölümlerinin birleştiği yerlerdir. Mukozasının yapısı, duvarında gaz değişiminin olduğu çok sayıda alveolar keseler dışında, terminal bronşiyol mukozasına benzer yapıdadır. Respiratuar bronşiyoller, silyalı kübik epitel ve Clara hücreleri ile döşelidir. Ancak, alveollerin azaldığı bölümde bronşiyol epiteli alveollerin tek katlı yassı epiteliyle devam eder. Bu bronşiyollerde distale doğru alveol sayısı önemli ölçüde artar ve alveoller arası mesafe büyük oranda azalır. Epitel altında düz kas ve elastik bağ dokusu vardır (21, 27).

4. Toraks Kitlelerinde Radyolojik Tanı Yöntemleri

4.1. Göğüs Radyografisi

Direkt grafilere, akciğer patolojilerinde genellikle ilk başvuru radyolojik tanı yöntemidir. Son yıllardaki teknik gelişmelere rağmen, düz göğüs radyografisi göğüs hastalıklarının tanısında, hastalığın gelişmesini ve tedavinin etkisini izlemede, geniş halk kitlelerinde tarama uygulamasında bugün bile en önemli güncel görüntüleme aracıdır (28, 29).

4.2. Fluoroskopi

X-ışınlarının floresans özelliğinden yararlanılarak gerçekleştirilen dinamik bir görüntüleme yöntemidir. Böylece, diyafragma, kalp ve vasküler yapılar izlenebilmektedir. Ayrıca, hasta etrafında döndürülerek lezyonun üç boyutlu lokalizasyonu değerlendirilebildiğinden akciğer lezyonlarında fluoroskopi eşliğinde biyopsi yapılabilmektedir (28, 30).

4.3. Ultrasonografi

Göğüs duvarı ve plevral mesafedeki yumuşak dokuların incelenmesinde yararlıdır. Fakat, yumuşak dokular ile akciğerler arasındaki büyük impedans farkından dolayı akciğer parankiminin değerlendirilmesi mümkün değildir. Periferik yerleşimli akciğer kitle lezyonları, atelektazik veya konsolide akciğer parankimi, ancak havalanmış akciğer parankimi yoksa incelenebilir. Böylece, periferik akciğer kitlelerinde, plevral ve mediastinal kitlelerde US eşliğinde biyopsi yapılabilmektedir. US ayrıca plevral effüzyonların tanısında ve aspirasyonunda yardımcı bir radyolojik görüntüleme yöntemidir (28).

4.4. Bilgisayarlı Tomografi

Akciğer kanserinin tanısı, evrelemesi ve uygun tedavi şemasının seçiminde önemli yer tutmaktadır. Akciğer kanserinde uygun tedavi kombinasyonunun seçimi ve prognoz, primer tümör ve metastazlarının ayrıntılı biçimde tanımlanmasına bağlıdır. BT ile lezyonun boyutları, kenar özellikleri, yoğunluğu ve kalsifikasyon olup olmadığı belirlenerek, kitle karakterizasyonunda yardımcı olmaktadır. BT'nin, direkt grafilere saptanamayan multipl nodülleri %50-75 duyarlılıkla gösterebildiği

bildirilmektedir. Mediastinal invazyon ve göğüs duvarı invazyonunu değerlendirmede ise sınırlı bir değere sahip olduğu bilinmektedir (19, 28).

4.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans, yumuşak doku kontrastının yüksek olması, multiplanar inceleme olanağı ve kan akımına duyarlılığı nedeniyle kardiyovasküler sistem, mediasten, akciğer hilusu ve göğüs duvarı patolojilerinde diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha üstündür. Ancak, akciğer parankiminin değerlendirilmesinde, hava ve yumuşak doku kombinasyonu ile fizyolojik hareketten kaynaklanan sinyal kaybı nedeniyle teknik sınırlama söz konusudur. Superior sulkus tümörlerinde, akciğer kitlelerinin göğüs duvarı, mediasten ve vasküler yapılara invazyonunun değerlendirilmesinde BT'den daha üstündür (20, 28, 31).

4.6. Sintigrafi

Sintigrafik inceleme, akciğer kitle lezyonlarında diğer tanı yöntemlerine yardımcı olarak kullanılmaktadır. Sintigrafik görüntüleme, rezolüsyonun düşük olması nedeniyle lezyonun boyutları ve lokalizasyonundan çok, fonksiyonel olarak değerlendirilmesinde yardımcı olur (28).

5. Toraks Kitlelerine Yönelik Girişimsel Tanı Yöntemleri

5.1. İşaretleme

BT eşliğinde biyopsi yapılamayacak kadar küçük boyutta veya TTİAB sonucu tanısal olmayan lezyonlarda, nodüle torakoskopik olarak daha kolay ulaşılması için operasyon öncesinde BT eşliğinde işaretleme yapılabilir. Bunun için BT eşliğinde lezyona tel yerleştirilmekte ve ek olarak lezyon metilen mavisi ile boyanmaktadır. Bu şekilde tel yerinden kaysa bile lezyon metilen mavisi sayesinde görülebilmektedir (32).

5.2. Mediastinoskopi

Mediasten lenf bezlerinin görülmesi ve biyopsisi için uygulanır. Mediastinoskop görerek mediastene sokulur ve direkt bakı ile lenf bezlerinden biyopsi yapılır. Bu yöntem ile paratrakeal ve hiler lenf nodları değerlendirilebilmekte, ancak aortopulmoner penceredeki lenf nodlarına

ulaşılamamaktadır. Mediastinoskopi rezeksiyon ihtimali olup olmadığını anlamak amacı ile bronş kanserlerinde endikedir. Böylece rezeksiyon endikasyonu, torakotomi gibi daha ağır bir girişim yapılmadan elde edilebilmektedir (20).

5.3. Torakoskopi ve Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi (VATS)

VATS, basit plevral patolojilerin tanısı için kullanıldığı gibi, bugün her türlü akciğer, özefagus ve mediasten patolojilerinde gittikçe artan sıklıkta kullanılmaktadır. Bir tanı aracı olarak VATS, göğüs boşluğunun tam olarak görüntülenmesini ve materyal alımı için perikard, mediasten, plevra ve akciğerlere mükemmel bir giriş sağlar. VATS, mediastinoskopi ile birlikte akciğer kanserinin evrelemesinde ve operabilitesinin değerlendirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Mediastinoskopi ile ulaşılamayan aortopulmoner pencere, subkarinal ve anterior mediastinal lenf nodları VATS ile değerlendirilebilmektedir (33, 34). Ancak, VATS'ın göreceli bu etkinliğinin ve mediastinoskopiye tamamlayıcı özelliğine karşın getirdiği cerrahi ve anesteziye bağlı riskler, yöntemin tercihinde önemli bir kısıtlama getirmektedir.

5.4. Perkütan iğne biyopsileri

Lezyonların tanı ve tedavisi amacıyla görüntüleme yöntemlerinin eşliğinde kullanılan girişimsel teknikler, vücudun diğer bölümlerinde olduğu gibi toraksta da günümüzde başarı ile uygulanmaktadır. Son yıllarda, görüntüleme yöntemlerindeki gelişmelere paralel olarak bu alandaki uygulamaların sayısında da önemli artış görülmektedir. Perkütan iğne biyopsileri için tek geçişli iğneler ve birden fazla geçişe izin veren koaksiyel sistemler olmak üzere temelde iki tip teknik kullanılır. İnce iğne biyopsisi için bu iki yöntem kullanılırken, göğüs duvarı lezyonları veya parankim geçişi gerektirmeyen periferik lezyonlarda manuel yöntem veya biyopsi tabancası ile kalın iğne biyopsileri de yapılabilir (21, 28).

6. Transtorasik Biyopsi Metodları

Biyopsiler, alınan materyale göre aspirasyon ve parça koparma şeklinde gruplandırılır (35-37). Aspirasyon biyopsileri de ince TTİAB ve koaksiyel ince iğne biyopsisi olarak iki grupta incelenir.

6.1. İnce İğne Aspirasyon Biyopsisi

Aspirasyon biyopsileri, 20G ve daha ince kalibrasyonlu iğneler kullanılarak yapıldığı için TTİAB olarak adlandırılır. 22G iğneler, daha sıklıkla kullanılmaktadır. Kanıtlar, amfizematöz alanla çevrili lezyonlarda veya kanama diyatezi olan hastalarda daha ince (25G) iğnelerin avantajı olabileceğini göstermektedir. Kullanılan iğneler, 20-25G kalibrasyonda olup, uç şekline göre değişik iğne tipleri geliştirilmiştir. Uç şekline göre tanımlanmış iğne tipleri, Chiba, Turner, Franseen, Westcott olarak sayılabilir. Bu işlemlerle hücre aspiratları elde edilmekte olup, hücre düzeyinde sitopatolojik inceleme ve tanı yapılır. Lezyon çapı, tanısal etkinliği artıran kritik bir faktördür. TTİAB biyopsisi 8 mm ve daha büyük pulmoner nodüllerin tanısını koymada etkin, kullanışlı ve güvenli bir tekniktir. TTİAB, tek iğne ve tandem teknik ile yapılabilir.

Tek iğne tekniğinin avantajı, kullanımının kolay olması, küçük plevral girişler, tek lezyonun farklı yerlerinden birden çok lezyondan birden çok plevral geçiş ile örnekleme yapabilmesidir.

Tandem teknik, hedeflenen lezyon bölgesine bir iğne yerleştirmeyi gerektirir. Daha sonrasında yerleştirilen iğne, tandem iğne kılavuzluğunda daha doğru ve kolay hedefe yönlendirilir. Bu teknik daha çok plevra, göğüs duvarına bitişik lezyonlarda kullanılır. Bu teknik floroskopik işlemlerde kolaylaştırır.

6.2. Koaksiyel Aspirasyon Biyopsisi

Koaksiyel biyopside iç içe geçen iki iğne kullanılır. İlk yerleştirilen iğne kılavuz iğnedir. Kılavuz iğne içinden daha düşük çaplı ancak kılavuz iğneye göre daha uzun aspirasyon iğnesi yollanır. Kılavuz iğne ucu lezyon kenarı ya da içine yerleştirilir. Kılavuz iğnenin sağladığı pencereden birden fazla

aspirasyon yapılabilir. Genellikle daha uzun şafta sahip 22G çaplı iğnelerden ziyade, 19G dış çaplı iğneler kullanılır (38, 39).

6.2.1. Ekstraplevral koaksiyel aspirasyon biyopsisi tekniği: Bu teknikte geniş lümenli kılavuz iğne uygun açı ve pozisyonda lezyon dışarısında bırakılır. Lezyondan sadece ince kalibrasyonlu içteki iğne ile sitolojik örnekler alınır. Plevra sadece ince iğne ile geçilir. Bu şekilde, plevra daha kalın dış kanül ile geçilmediği için olası pnömotoraks riski en aza indirilmeye çalışılırken, plevra sınırına kadar çevre yumuşak doku planlarının distorsiyone edici etkisinden ince iğne korunarak hedef lezyona ulaşım aksı güvene alınır.

6.2.2. İntraparankimal koaksiyel aspirasyon biyopsisi tekniği: Bu teknikte ise kılavuz iğne ve ince iğne birlikte lezyona kadar ilerletilir. Plevra, kalın kılavuz iğne ile geçilir. İnce iğne ile sitolojik örnek alındıktan sonra kılavuz iğne ile örnekleme yapılabilmesi avantajdır.

6.2.3. Koaksiyel sistem avantajları:

- Plevra sadece bir kez geçilir ve kılavuz iğne tekrar örnekleme almak için yerinde kalır.
- Kılavuz iğne, daha sert olduğundan aspirasyon iğnesi gibi kolay deforme olmaz ve güvenli giriş imkanı tanır.
- Kılavuz iğne, lezyonu sabitlemeye yarayabilir (örn: solunum hareketleri).
- İnce iğne, aspirasyonunun başarısız olduğunda son olarak histopatolojik doku verebilir.

6.2.4 Koaksiyel sistem dezavantajları:

- Geniş dış kanül nedeni ile pnömotoraks gelişme riskinde artış.
- Kanül kalış süresinde uzama ilişkili olarak pnömotoraks gelişiminde artış.

6.3. Doku (Parça-Trucut) Biyopsi

Parça koparma biyopsileri ise kesici iğne biyopsisi (tru-cut) veya kor biyopsi olarak da bilinir. Kullanılan iğneler 18-20G kalibrasyonda, ucu dokudan parça kesecek şekilde modifiye edilmiştir. İnce iğne aspirasyon

tekniginde olabildiği gibi koaksiyel sistemle de kullanılabilir. Bu yöntemle, sadece hücre değil, doku parçası da elde edildiğinden doku düzeyinde sitopatolojik incelemeyi sağlar. Elde edilen daha fazla doku miktarı nedeniyle materyalde elektron mikroskop, immünohistokimyasal çalışma ve tümör yüzey belirleyicileri gibi tanısal özgülüğü artıran birçok işlem yapılabilir (40). Günümüzde, gelişen teknolojiye paralel olarak doku parçası alan, koparan biyopsi iğnelerinin de kalibrasyonu incelenmiş olup, bu amaçla 20G kalibrasyonda iğneler mevcuttur. Bu nedenle, artık bunlar da ince iğne biyopsisi olarak sınıflandırılmaktadır. Kalibrasyonu incelenmiş iğnelerle yapılan kesici iğne biyopsilerinde komplikasyonlar TTİAB ile karşılaştırılabilir düzeydedir (41, 42).

7. Transtorasik Biyopsilerde Görüntüleme Modaliteleri

7.1. Bilgisayarlı Tomografi Eşliğinde Transtorasik Biyopsi

Pulmoner parankimal lezyonlar, mediastinal lezyonlar ve lenf nodları transtorasik biyopsileri için BT görüntüleme aracı olarak kullanılabilir. BT'nin kullanılmaya başlaması ile birçok lezyona biyopsi yapılabilir hale geldi. Ancak, bu durum beraberinde zor lezyonlardaki pnömotoraks oranlarındaki artışını da yanında getirdi (43).

Bilgisayar tomografi kullanımının US ve floroskopiye avantajları:

- Daha iyi uzaysal çözünürlüğe sahip olması.
- Fissür, bül ve vasküler yapıların daha iyi görülmesi
- Giriş yolunun belirlenmesinde daha çok keskinlik
- Havalı parankim ile çevreli nodülün ultrasonun tersine gösterilebilmesi
- İşlemi uygulayan kişilerin daha az iyonizan radyasyona maruz kalması

Bilgisayar tomografi kullanımının US ve floroskopiye dezavantajları:

- Gerçek zamanlı görüntüleme yapılamaması
- İğnenin tekrar konumlandırılmasına bağlı tetkik süresinde uzama
- Tetkik süresi artımına bağlı hasta konforunda azalma

- Hastanın aldığı iyonizan radyasyon dozunun artması
- Potansiyel olarak pnömotoraks ve diğer komplikasyonlarda artış
- Yüksek maliyet

7.2. Ultrasonografi Eşliğinde Transtorasik Biyopsi

Göğüs duvarı ya da plevraya bitişik kitleler veya ön ve arka mediasteni invaze eden apeks yerleşimli akciğer kitlelerinde görüntüleme kılavuzu olarak US etkin bir şekilde kullanılabilir (44-46). Ayrıca, kitlelerin nekrotik olmayan kesimlerinden biyopsi alınması da oldukça başarılıdır (47). Hava, bül, pnömotoraks ile çevrili lezyonları ultrason görüntüleyemez. İşlem sırasında pnömotoraks ve diğer komplikasyonların gelişimini araştırmak amacı ile göğüs radyogramı elde olmalıdır.

7.3. Floroskopi Eşliğinde Transtorasik Biyopsi

Transtorasik biyopsi ilk olarak floroskopi eşliğinde kullanılmaya başlanmıştır (48, 49). Biplanar ya da C kollu floroskopi hala işlem için kullanılmaktadır. İşlem öncesinde elde edilen bilgisayar tomografi ile lezyondaki değişiklikler, biyopsi trasesindeki büllöz lezyonlar ve büyük vasküler yapılar araştırılır. Ayrıca, floroskopide tek planda görülen lezyonlara ulaşım açısından da fikir verir. Floroskopi eşliğinde biyopsilerin avantajları işlemin kısa sürmesi, daha az masraflı olması ve iğne toraks içinde ilerlerken eş zamanlı olarak görüntüleme olanağı sunmasıdır. Sıklıkla belirgin konturlu parankimal lezyonların biyopsisinde kullanılır. Sınırları belirgin olmayan ve bu nedenle floroskopik olarak net sınırlarla çevreden ayıramayan lezyonlarda ise floroskopi iyi bir kılavuz yöntemi değildir ve küçük pleural lezyonlar da iyi görüntülememektedirler. Ayrıca, çevre yapılar nedeniyle yaklaşımı güç olan apikal, hiler veya mediastinal yerleşimli ve ulaşım yolları kritik olan lezyonlarda da kullanılması önerilmemektedir (28, 50).

7.4. Bilgisayarlı Tomografi Eşliğinde Transtorasik Biyopsi

Bilgisayar tomografi gelişimindeki yenilikler ile data işleme zamanı hızlandı, imaj kalitesi arttı, 16 kanal ve daha fazla kanala sahip bilgisayar tomografi tarayıcı ve bilgisayar tomografi-floroskopilerin kullanımı biyopsi işlemi sırasında görüntüleme ve işlem sonrası komplikasyonları yönetme ve değerlendirme imkanı sunmuştur. Multidedektör bilgisayar tomografi ile tek

nefes tutma süresince yüzlerce kesit alınabilmekte bu kesitlerin iş istasyonunda işlenmeleri ile neredeyse eşzamanlı görüntüleme yapılabilmektedir. Ayrıca, iş istasyonunda kesitler aksiyel, koronal, sagittal planda incelenebilmekte, maksimum yoğunluk projeksiyon ve hacimsel örnekleme işlemleri ile ince ve kalın reformat kesitler oluşturulabilmektedir. Bu avantajlarıyla multidedektör bilgisayar tomografilerde biyopsinin yönetiminde değerli verilere üç planda da hakim olunarak komplikasyon riskleri azaltılabilmektedir

Bilgisayar tomografi eşliğinde transtorasik biyopsi avantajları:

- Hedef lezyon ve iğnenin eş zamanlı görüntülenebilmesi
- Daha az plevral giriş ve iğne pozisyonlandırması
- İşlem süresinde kısalma ve hasta konforunda artış

Bilgisayar tomografi eşliğinde transtorasik biyopsi dezavantajları:

- USye göre iyonizan radyasyon bulunması ve yüksek maliyet
- Bilgisayar tomografi eşliliğindeki biyopsilere göre alınan radyasyon dozunun hasta ve operatörde benzer yükseklikte olması

8. Transtorasik İğne Biyopsilerinde Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar

Transtorasik perkütan iğne biyopsilerinin en önemli endikasyonu tanı konulmamış pulmoner lezyonlardır. Başlıca gerekçe kitle yada infiltrasyon niteliğinin belirlenmesidir.

8.1. İğne Biyopsilerinin Endikasyonu Olan Bazı Temel Klinik Durumlar (28, 51)

- Cerrahi yolla tedavi edilemeyecek olan şüpheli malignansilerde kesin tanı koymak
- Yapısı bilinmeyen, örneğin benign veya malign tümör, abse gibi kitle lezyonlarında kesin tanı koymak
- Akciğerin küçük hücreli kanserlerinde olduğu gibi, hücre tipinin tedaviyi tümüyle değiştireceği tümörlerde, hücre tipini saptamak
- Şüpheli benign kitlelerde cerrahiden önce tedaviyi kesinleştirmek

- Enfeksiyöz infiltratlardan ve sıvı kolleksiyonlarından tanı ve kültür amacıyla örnek almak

8.2. İğne Biyopsilerinin Kesin ve Rölatif Kontrendike Olduğu Başlıca Klinik Durumlar (28, 51)

- Kesin kontrendikasyonlar:
 - Düzeltilemeyen kanama diyatezleri
 - Kontrol edilemeyen öksürük
 - Koopere olmayan hastalar
 - Ciddi amfizem
 - Şüpheli pulmoner kist hidatik
- Rölatif kontrendikasyonlar:
 - Pulmoner hipertansiyon
 - Konjestif kalp yetmezliği
 - Büllöz amfizem

9. Transtorasik Biyopsilerde İğne Seçimi

Sitolojik veya histolojik tanı için kullanılan çeşitli iğneler mevcuttur. Bunlar, aspirasyon iğneleri ve kesici iğnelerdir (52). Ayrıca, iğneler ince kalibreli (20-22G) ve geniş kalibreli (14-19G) olmak üzere ikiye ayrılırlar. İnce iğneler, sitolojik materyal alımında kullanılır. Ancak, bazen histolojik tanıya yetecek kadar materyal de elde edilebilir. Komplikasyon gelişme riski, diğerlerine göre düşük olduğundan birden fazla girişim emniyetle yapılabilir. İnce iğnelerin, daha kalın ve parça koparan kesici iğne biyopsilerine göre daha az komplikasyon oranı bulunmasına karşılık, spesifik tanı oranı daha düşüktür. TTİİAB'lerinin tanı değerini yükselten sitoloğun işlem esnasında hazır bulunmasını sağlamak her merkezde mümkündür (53).

Kesici iğnelerle alınan materyal daha fazladır. Bu nedenle genellikle tek girişim yeterlidir. Buna karşılık, komplikasyon gelişme riski daha fazladır. Kesici uçlu iğnelerde, iğnenin ucu dokudan parça kesecek şekilde modifiye edilmiştir. Bu iğneler, genellikle histolojik analiz yapılmasını sağlayacak kadar doku parçası alabilirler (28). Kesici iğne biyopsileri, spesifik benign

lezyonların tanısında ince iğnelerle yapılan biyopsilere göre üstündür. Elde edilen daha fazla doku miktarı nedeniyle materyalde elektron mikroskop, immünohistokimyasal çalışma ve tümör yüzey belirleyicileri gibi tanısal özgüllüğü artıran birçok işlem yapılabilir (39).

Genel olarak dört tür biyopsi tekniği kullanılmaktadır.

- Aspirasyon
- Koaksiyel yöntemle aspirasyon
- Parça biyopsi
- Koaksiyel yöntemle parça biyopsi

Aspirasyonda 20-25G arası iğneler, koaksiyel yöntemle aspirasyonda dış kılavuz iğne 19G içinden 20 ve 22G iğneler, parça biyopside 18-20G iğneler ve koaksiyel parça biyopside 19G kılavuz iğne içinden 20G parça biyopsi iğneleri kullanılmaktadır. Ancak, literatürde akciğerden koaksiyel parça biyopsi kullanımını standart parça biyopsisi kullanımına göre daha az olarak gözlenmektedir. Koaksiyel yöntemde kılavuz olarak kullanılan ve lezyonun içerisine veya yakınına yerleştirilen 19G kalınlığında bir iğne vardır. Bu rehber iğne, yerleştirildikten sonra biyopsi sonlandırılana kadar yerinde bırakılır. Örnekleme, bu iğnenin içinden gönderilen daha dar çaplı (20-25G) iğneler aracılığıyla yapılır. Diğer teknikte ise, her defasında yeniden lezyonun içine yerleştirilen tek girişlik ince iğneler kullanılmaktadır. Her iki tekniğin de avantaj ve dezavantajları vardır. Tek girişlik iğneler, koaksiyel sisteme göre plevrada daha küçük bir delik meydana getirirler. Ancak, aspire edilen materyal yetersiz ise, işlemi tekrarlamak ve böylece plevrada yeni bir delik açmak gerekir. Koaksiyel sistemde, plevrada daha geniş bir delik meydana gelmekte ve iğne daha uzun süre kalmaktadır. Bu durum pnömotoraks riskini artırıcı bir faktör olmakla birlikte, koaksiyel sistemde tek girişte birkaç kez materyal alınması mümkündür. Koaksiyel sistem, özellikle küçük ve ulaşımı güç lezyonlarda tercih edilmektedir ve iğnenin nodülün içine girdiği görülene kadar adım adım görüntüleme gerekmektedir (50, 52, 54, 55).

10. Transtorasik Biopsilerde Komplikasyonlar

TTİİAB'nin sık görülen komplikasyonları, pnömotoraks ile parankimal hemoraji ve/veya hemoptizidir. Hemotoraks, hava embolisi ve iğne traktı tümör yayılımı ise nadir komplikasyonlardır (52, 53, 56, 57). TTİİAB sonrası ölüm %0.15 oranındadır (58). TTİİAB'nin komplikasyonları Tablo-1'de sıralanmıştır.

Tablo-1: TTİİAB komplikasyonları. (58).

- Pnömotoraks (sık)
- Parankimal hemoraji ve/veya hemoptizi (sık)
- Hemotoraks (nadir)
- Hava embolisi (nadir)
- İğne traktında tümör yayılımı (nadir)
- Ölüm (%0.15)

Parankimal hemoraji ve/veya hemoptizi genellikle girişimden hemen sonra gelişirken, pnömotoraksın bazı olgularda geç dönemde (24-48 saat içinde) bile gelişebildiği bildirilmiştir (59).

Pnömotoraks, TTİİAB sonrası en sık görülen komplikasyondur. Literatürde %17-44 arasında değişebilen oranlarda görüldüğü bildirilmektedir. Bu hastalara %0.4-14.3 arasında değişebilen oranda göğüs tüpü takılabilmektedir (59-65). Pnömotoraks olasılığı, lezyon çevresi parankimin durumu, lezyonun lokalizasyonu, işlem sayısı, hekimin deneyimi gibi birçok faktörle yakından ilgilidir (25, 37, 41) (Tablo-2). Pnömotoraks ciddiyeti boyutuna göre belirlenir. Buna göre pnömotoraksın kalınlığı 2 cm altında ise hafif, 2-4 cm arasında ise orta, 4 cm'den geniş ise ciddi olarak gruplandırılır (37) (Tablo-3).

Tablo-2: Pnömotoraks için risk faktörleri (25, 37, 41).

- Nodülün çapı ve derinliği (çap küçüldükçe ve derinlik arttıkça risk artar)
- Lezyon etrafında amfizem ve bül olması
- KOAH varlığı
- İleri yaş
- Operatörün deneyimi
- İşlem süresinin uzaması
- Transplevral iğne geçiş sayısı
- İğnenin çapı
- Kaviter lezyon

Tablo-3: Pnömotoraks derecelemesi (37).

- Hafif: Pnömotoraks kalınlığı 2 cm altında
- Orta: Pnömotoraks kalınlığı 2-4 cm arasında
- Ciddi: Pnömotoraks kalınlığı 4 cm'den geniş

Pnömotoraks gelişimi riskinin azaltılabilmesi için biyopsi hattının fissür bölgelerini geçmiyecek şekilde planlanması, lokal amfizem ve bül bulunan hattın tercih edilmemesi, iğne plevradan geçerken hastanın nefes tutması ve hareket etmemesi, plevradan tek geçişle biyopsinin yapılması, işlem esnasında hastanın öksürük, lokal ağrıya bağlı hareketlenme gibi problem yaratıcı etmenlerine karşı premedikasyon yapılması alınabilecek önlemler olarak başı çekmektedir (28) (Tablo-4).

Tablo-4: Pnömotoraks önleyici yöntemler (28).

- Fissür geçen hatlarda uzak durmak
- Biyopsi hattının lokal amfizem ve bül içermemesi
- Plevra geçişi sırasında nefes tutturma
- Plevradan tek geçiş ile biyopsi yapılması
- Premedikasyon

Literatürde pnömotoraks önlemek için kullanılan, ancak üzerinde tam bir fikir birliğini varılmamış biyopsi hattının kapatılması metodu, son 20 yılda araştırmacıların üstünde durduğu bir konsepttir. Bu amaçla günümüze kadar otolog kan pıhtısı, fibrin tıkaç, kollajen köpük ve hidrojel tıkaç çalışılmış olan hat kapama metodlarıdır (66-71). Bu metodlardan ilk çalışılmaya başlanmış olan otolog kan pıhtısı yöntemini kullanan çalışmalardan en son olarak Lang

ve ark'ı (67) 2000 yılında yayınladıkları çalışmalarında BT eşliğinde 19G koaksiyel sistem ile 100 hasta üzerinde randomize olarak otolog kan pıhtısı metodu ile kontrol grubu kullanarak prospektif bir çalışma ile biyopsi hattını kapatmışlardır. Bu çalışmada derine yerleşmiş akciğer lezyonu olan olgularda kontrol grupta %49 pnömotoraks izlenirken biyopsi hattı kapatılan grupta bu oran %9 bulunmuştu. 1995 yılında Petsas ve ark'ı (70) fibrin yapışkan ile benzer bir klinik çalışma 58 kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan hasta üzerinde 19 ve 22G koaksiyel sistemlerle yapılmış ve kontrol grupta %40.6 pnömotoraks izlenirken çalışma grubunda %19.2 pnömotoraks izlenmiştir. 1992 yılında Engeler ve ark'nın (71) kollajen köpük kullanılan bir çalışmasında biyopsi hattının kapatıldığı grupta pnömotoraks oranı %8 olarak bulunmuşken kontrol grupta %28 bulunmuştur. 2010 yılına gelindiğinde ise Zaetta ve ark'nın (66) yeni bir hat kapama yöntemi olan hidrojel tıkaç kullanılarak yapılan çalışmasında da kontrol grupta pnömotoraks oranı %31 iken hat kapama kullanılan grupta %18 bulunmuştur.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Ağustos 2009 ve Aralık 2010 tarihleri arasında, hastanemizin çeşitli kliniklerinden biyopsi istemi ile radyoloji kliniğine gönderilen plevral teması olmayan akciğer kitleli 46 hastaya toplam 49 kez bilgisayar tomografi eşliğinde trakt kapatici hidrojel tıkaç sistemi ile transtorasik biyopsi yapıldı. Üç hastaya iki kez klinik gereklilik nedeni ile biyopsi tekrarı yapıldı. Çalışmada elde edilen verilerden; yaş verileri student t testi ile niteliksel veriler ise ki kare testi ile analiz edilmiştir. Tüm biyopsiler bilgisayar tomografi cihazında (Siemens Somatom Plus-4, spiral (1998), Somatom Emotion, Siemens, (2005), Erlanger, Almanya) yapılmıştır. İşlemden önce 19G kılavuz iğne içinden koaksiyel olarak gönderilen 20G yarı otomatik kesici biyopsi iğneleri kullanılmıştır. Bu çalışma Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu 11 Ocak 2011 tarih ve 2011-2/6 karar no'lu onamı ile gerçekleştirilmiştir.

1. Biyopsi İşleminde Kullanılan Yardımcı Malzemeler

- Antiseptik solüsyon
- Lokal anestezi için Prilokain HCL
- Steril biyopsi seti (eldiven, enjektör, gazlı bez, örtü)
- Alınan biyopsi materyalini muhafaza için %10'luk formol içeren kavanoz
- Salin solüsyonu
- İşaretleme düzeneği

2. Biyopsi İğneleri

Tüm hastalarda 20G yarı otomatik kesici biyopsi iğnesi ve 19G ayrılabilir koaksiyel iğne kullanıldı. Koaksiyel iğne; kanül ve kanül içinden geçirilen daha ince çaplı ikili iğne sisteminden oluşmaktadır

(Şekil-4). Kanül, kesici iğne sisteminin lezyona yerleştirilmesine ve iğne sisteminin defalarca geçişine olanak sağlar (Şekil-5).



Şekil-4: Yarı otomatik biyopsi iğnesi

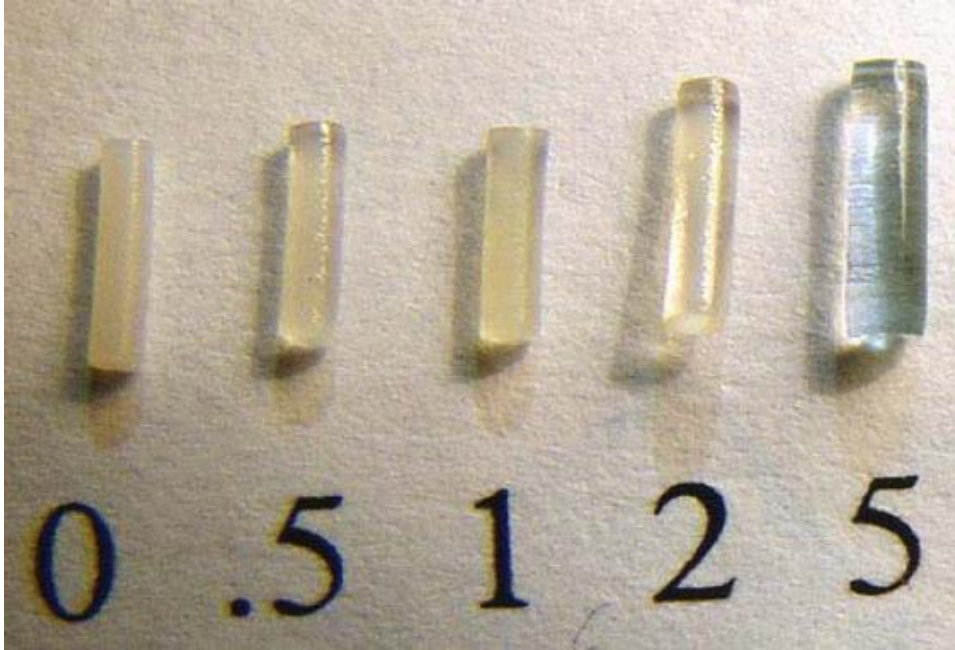


Şekil-5: Koaksiyel introducer iğne ve yarı otomatik biyopsi iğnesi

Mandrenli kanülün ucu lezyon kenarı veya içine ulaştıktan sonra, mandren çıkarılıp dış kanül içine yanda kesici alanı bulunan yarı otomatik tabanca sistemine sahip iç iğne takılır. Otomatik iğne ateşlendiğinde iç ve dış iğnenin hareketiyle her iki iğne arasına kesilen doku yerleşir. Kesici çentik uzunluğu 10 ve 20 mm'lik iki seçeneklidir.

3. Akciğer Biyopsisi Hat Kapayıcı Sistem

Kullandığımız akciğer dolgu materyali, kurutulmuş polietilen glikol hidrojeldir. Hidrojel, solid silindirik bir yapıdadır (2.5 cm uzunlukta ve 0.1 cm çapında). Islak bir doku ile hidrojel karşılaştığında sıvıyı absorbe eden hidrojel genişler, koaksiyel iğnenin açtığı hattı volümüyle doldurur ve hava geçirmez (Şekil-6). Hidrojel tıkaç günler içinde vücut tarafından absorbe edilir (66).

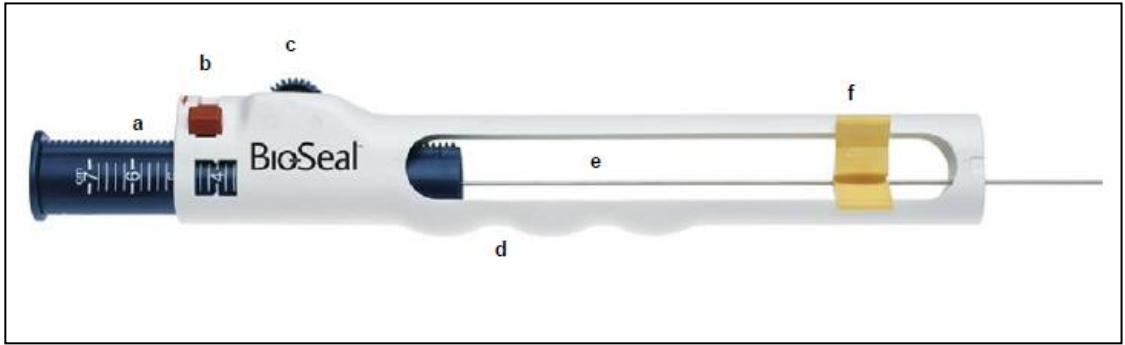


Şekil-6: Hidrojel tıkaçın sıvı ile karşılaşması sonrası dakikalar içerisinde volüm genişlemesi göstermekte (66).

Biyopsi hattı kapayıcı sistem (Şekil-7, 8), kuru hidrojel tıkaç içeren bir adaptör ve yükleme mekanizmasından oluşmaktadır. Yükleme mekanizması, hidrojel tıkaçı istenilen derinliğe gönderebilmek için dizayn edilmiş, üzerinde derinlik ayarı bulunan ince metal bir iticidir.



Şekil-7: Hat kapayıcı sistem. **a:** Koaksiyel yükleyici sistem, **b:** Hidrojel tıkaç içeren koaksiyel adaptör, **c:** 19G introducer iğne. (66).



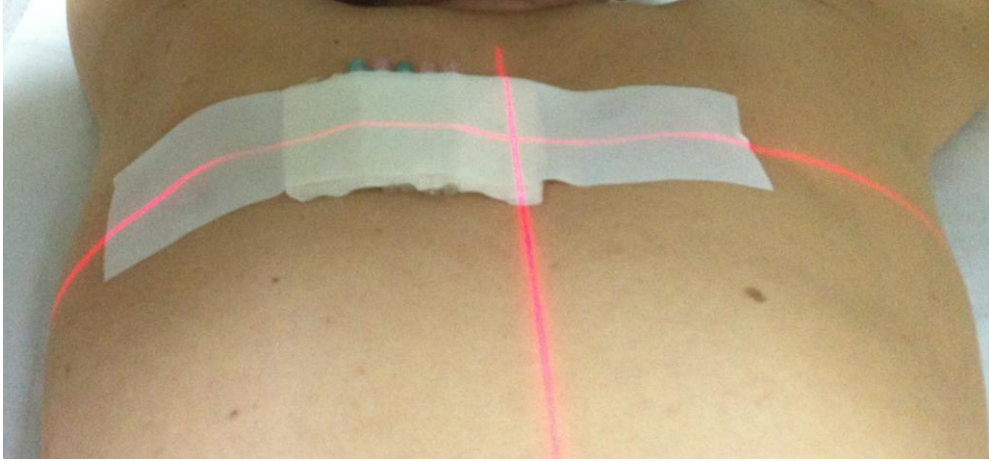
Şekil-8: Koaksiyel yükleyici sistem. **a:** Derinlik ölçeri, **b:** Derinlik kitleme mekanizması, **c:** Derinlik ayarlama çarkı, **d:** Sistem tutacağı, **e:** İlerletici sitile, **f:** Çıkarılabilir stabilizasyon klipsi. (66).

4. Biyopsi ve Hidrojel Tıkaç Uygulaması

Biyopsi öncesi, tüm hastalarda kanama kontrolü parametrelerine bakılmaktadır. Biyopsi yöntemi, olası komplikasyonlar anlatılıp komplikasyonların tedavi yöntemleri konusunda bilgilendirilmekte ve biyopsi için tüm hastalardan onamları alınmaktadır.

Hastalara ait daha önceki BT filmlerinden kitlenin lokalizasyonu tespit edilip lezyona ulaşmak için geçilecek en kısa parankim mesafesi belirlenip buna göre hastaya BT cihazında pozisyon verilir. Genellikle anteriordaki lezyonlarda supin, posteriordaki lezyonlarda pron, toraks lateral duvarına yakın lezyonlarda ise lateral dekübit pozisyonda olacak şekilde hasta BT cihazına yatırılır. Biyopsi öncesi lezyon yerini belirlemek için 3 mm kesit kalınlığı ve 3 mm aralıklarla lezyonun en geniş boyutunu içine alacak şekilde sınırlı sayıda aksiyal BT kesitleri alınır. Belirlenen en uygun kesitte cilt

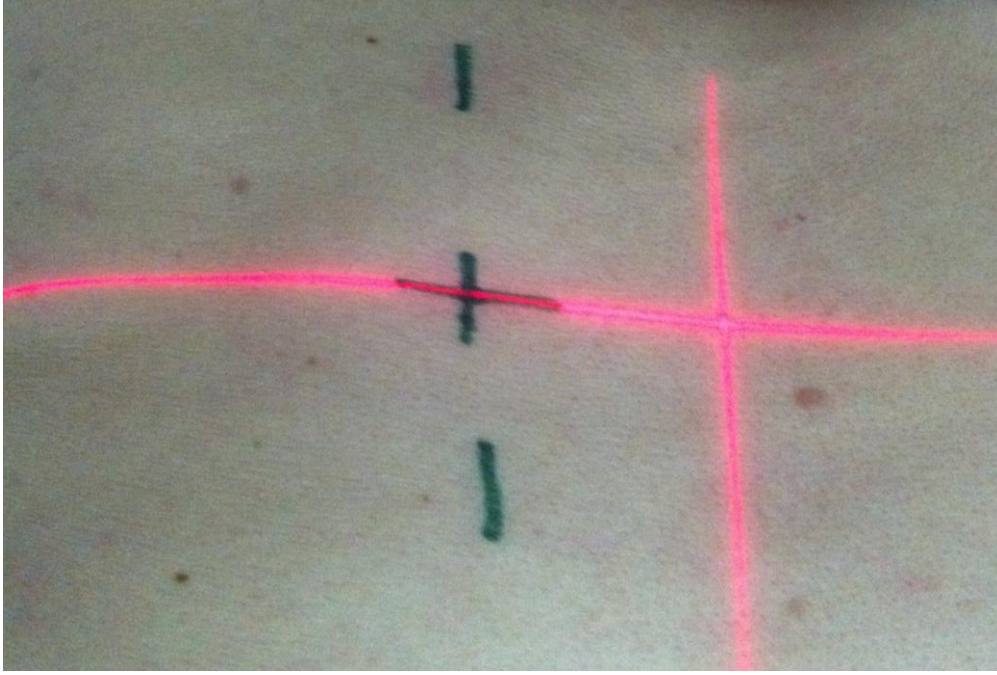
üzerine konulan metalik belirteçler ile aynı kesitten tekrar görüntü alınır (Şekil -9, 10). Elde edilen görüntü üzerinden, kosta, skapula, damarlardan ve lezyona ulaşmak için parankim geçilecekse fissür ve büllerden uzak olacak şekilde ve lezyon içindeki kavitasyon ve nekrotik alanlar göz önüne alınarak en uygun seviye belirlenir. Giriş noktası belirlenirken lezyonun bu noktadan uzaklığı ve giriş açısı planlandıktan sonra cilt üzerinde giriş noktası işaretlenir (Şekil-11, 12).



Şekil-9: Lezyonun en uygun konumlandırılmasına uygun masada pozisyonlama ve metalik marker konulması.



Şekil-10: İşaret plakası ile lezyon arasında uygun trase seçimi.



Şekil-11: Aksiyel düzlemde seçilen işaret plakasının yerinin işaretlenmesi.



Şekil-12: Biyopsi giriş alanı görülmekte.

İşaretlenen giriş yeri ve etrafındaki geniş alan antiseptik solüsyonla temizlenir (Şekil-13). Giriş noktası alınacak şekilde delikli steril örtü ile örtülüp, takiben lokal anestezi yapılır (Şekil-14, 15).



Şekil-13: Biyopsi alanının antiseptik solüsyon ile temizlenmesi.

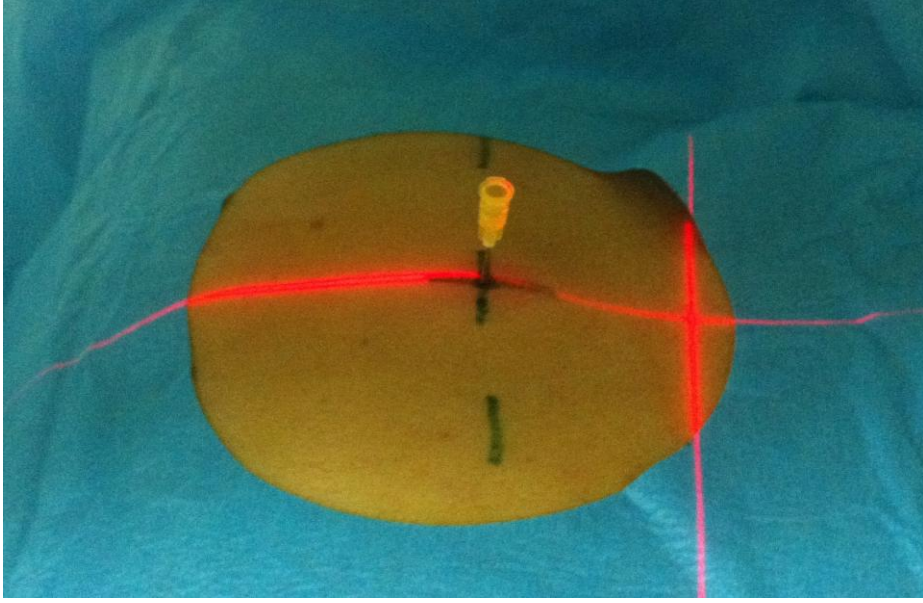


Şekil-14: Giriş alanı delikli steril örtü ile örtülür.



Şekil-15: Biyopsi alanına lokal anestezi yapılır.

Biyopsi işlemine başlamadan önce biyopsi hattı steril bir iğne ucu ile işaretlenerek takiben sınırlı sayıda kesitle, kitle ile biyopsi traktı ilişkisi kontrol edilir (Şekil-16, 17). Biyopsiye başlarken önce kanül ile cilt ve cilt altı dokulardan geçilir. Plevra geçilirken hastalara plevra komşuluğunda hastaya nefes tutturulup tek girişle plevradan hızla geçilir (Şekil-18). Kanül daha önce belirlenen açı doğrultusunda lezyon derinliği kadar ilerletilir (Şekil-19). Kanül içerde iken iğnenin lezyonun içinde veya komşuluğunda olduğunu doğrulamak için kontrol BT görüntüsü alınır (Şekil-20). İğne ucunun lezyon içinde olması ve posteriyorunda lineer hipodansite görülmesi uygun lokalizasyonda olduğunun en önemli göstergesidir.



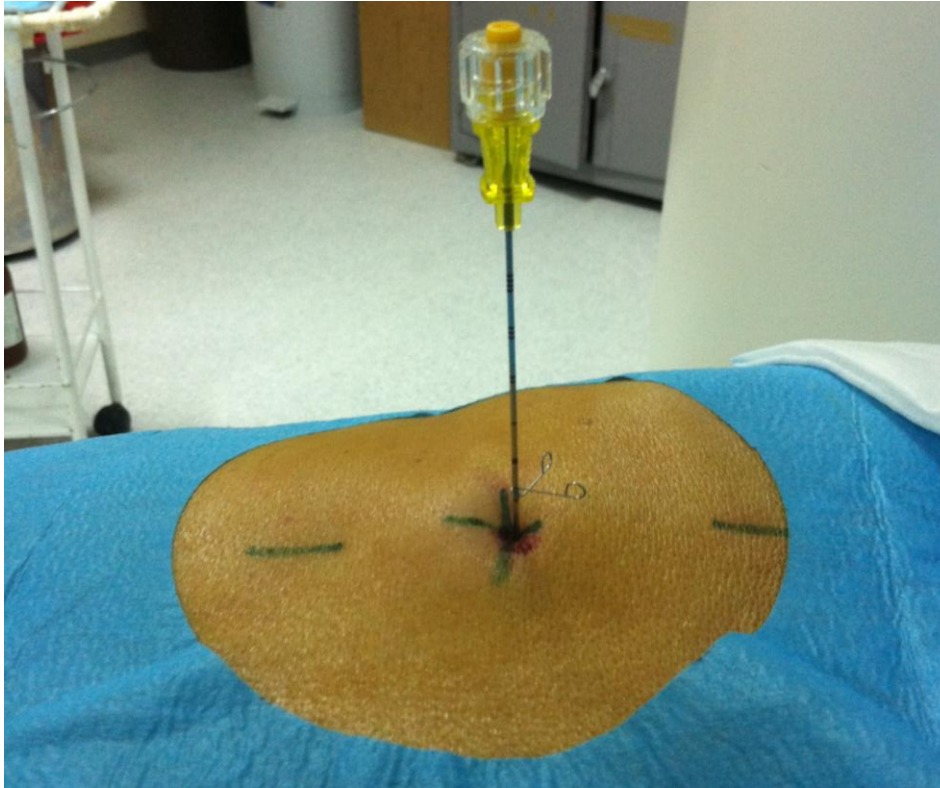
Şekil-16: Steril iğne ucu ile işaretleme.



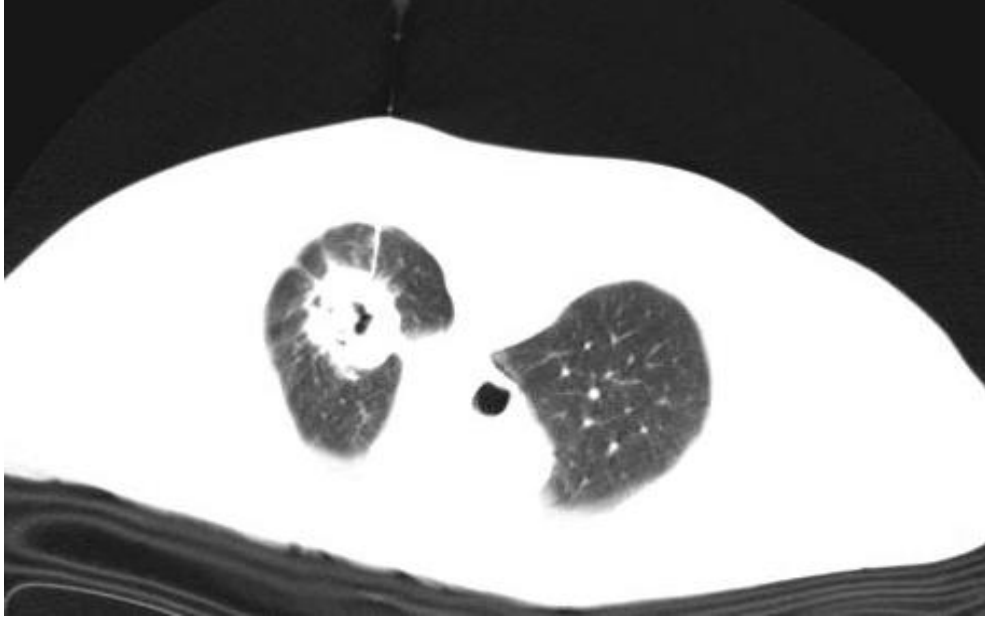
Şekil-17: Biyopsi hattı ile kitle arası ilişkinin ortaya konması.



Şekil-18: Kanülün cilt, ciltaltı dokulardan geçişi.



Şekil-19: Kanülün plevradan geçişi ve kitleye kadar ilerletilişi.



Şekil-20: İntraducer iğnenin lezyonun içinde olduğunu doğrulamak için kesit alınır.

Daha sonra kanül içinden sitile çıkarılıp biyopsi sistemi geçirilir (Şekil-21). Tabanca ateşlendikten sonra kanül içinden iğne dikkatlice çıkarılır ve sitile tekrar yerine yerleştirilir. Alınan materyal daha önce hazırlanmış formol solüsyonuna bırakılır. Çok sayıda parça almak için kanül lezyondan çıkarılmadan, biyopsi sistemi uygun pozisyonlarda farklı yönlere milimetrik olarak yer değiştirilerek materyal alma işlemi tekrarlanır. Biyopsi materyalinin yeterli olduğuna karar verildikten sonra deri-plevral yüzey ile plevral yüzey-kitle arası mesafe biyopsinin alındığı traktı temsil eden BT kesiti üzerinde ölçülür (Şekil-22).



Şekil-21: Kanül içinden sitilenin çıkarılıp biyopsi sistemi yerleştirilmesi.



Şekil-22: Deri-plevra ve plevra-kitle mesafe ölçümleri.

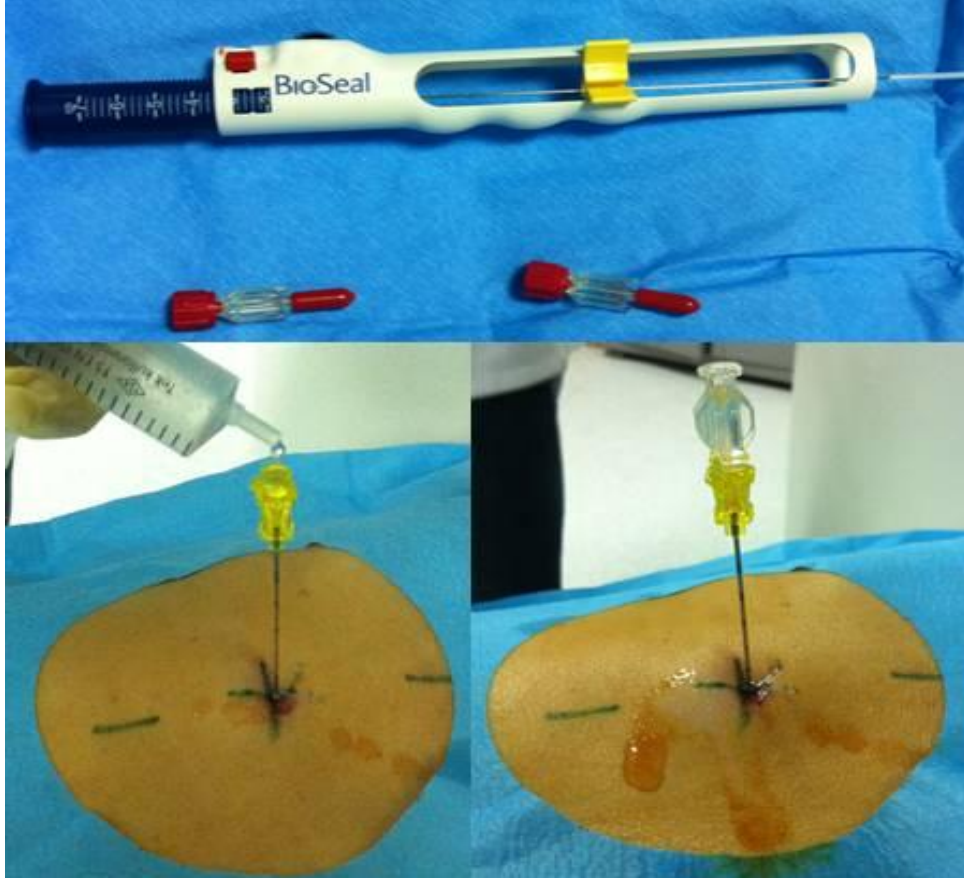
Koaksiyel iğne içerisinde sitilesi ile beraber visseral plevra yüzeyine 1 cm kalana kadar çekilir. Bu şekilde hidrojel tıkaçın plevral yüzeye ve biyopsi hattının yüzeyel kısmına tam olarak yayılması ve olası hava kaçağının plevral yüzeye ulaşmaması sağlanmış olur (Şekil-23, 24). Steril set açılıp yükleyici sistem ve tıkaç çıkarılır. Koaksiyel adaptör intraducera sitile çekilip üzerine eser miktarda serum fizyolojik damlatılarak ortamın hidrojel tıkaç için nemlenmesi sağlandıktan sonra monte edilir (Şekil-25).



Şekil-23: Hidrojel tıkaçın plevral yüzeye konumlandırılması (66).



Şekil-24: Konumlandırılmış hidrojel tıkaçın interplevral aralığa yayılması (66).



Şekil-25: Tıkayıcı sistemin açılması ve koaksiyel intraducera salın damlatılarak tıkaç adaptörün takılması.

Bu işlemleri takiben deri, plevra arası mesafe yükleyicideki çarkı kullanarak sisteme girilip kitlenir. Yükleyici sistem koaksiyel adaptörün ardına intraducerin içeriye girmemesine dikkat edilerek yerleştirilir. Sistem deriye tam temas ettikten sonra koaksiyel sisteme ekli adaptör yükleyici sistemin hattı boyunca, sistemi geri çekmeden dışarıya doğru çekilir. Koaksiyel adaptör kombinasyonunun posteriorda gideceği alan bittikten sonra yükleyici ile beraber sistem çekilir (Şekil-26).



Şekil-26: Hidrojel tıkaçın koaksiyel sisteme yükleyici ile yerleştirilmesi.

İğne giriş yeri gazlı bez ve flaster ile kapatıldıktan sonra hasta yerinden kaldırılmadan biyopsi düzeyinden aksiyal kesitler alınarak pnömotoraks ve parankimal hemoraji kontrolü yapılır. Hastalar iğne giriş yeri altta kalacak şekilde sedye ile hasta yatağına gönderilir.

Biyopsi sonrası tüm hastalara 2, 6 ve 24. saatlerde akciğer grafisi ile pnömotoraks kontrolü yapılır. Altıncı saat kontrolü sonrası pnömotoraksı olmayan stabil hastalar önerilerle servislerine gönderilir yada günübirlik yatışlı hastalar taburcu edilir. Hastaların son grafileri görüldükten sonraki haftada herhangi bir şikâyetleri olması durumunda hastanemize veya radyoloji ünitesine başvurması istenir. Çünkü, çok nadir de olsa işlemden 24-48 saat sonra pnömotoraks gelişimi bildirilmiştir (59). Pnömotoraksı 4 cm ve altı olan hastalar 6. saatte progresyon göstermezlerse servislerine gönderilir. Bir gün sonra elde edilen akciğer grafisinde pnömotoraksta ilerleme yok ve asemptomatikse taburcu edilir. Pnömotoraks saptanan semptomatik yada takiplerde pnömotoraks miktarı progresyon gösteren hastalara göğüs cerrahisi konsültasyonu sonrası göğüs tüpü takılır.

BULGULAR

Bu çalışmada radyolojik girişim kayıtlarına ulaşılabilen 38 erkek 8 kadın toplam 46 olgu yer aldı. Bu olguların tamamına transtorasik biyopsi işleminde koaksiyel sisteme sahip yarı otomatik kesici biyopsi iğnesi kullanıldı. İlk işlemde 43 olguya ait olan örneklerden patolojik tanı elde edilebilirken (~%93), 3 olguya (~%7) ikinci kez yapılan işlem sonucu histopatolojik tanı konulabildi. İşlemi tekrarlanan 3 olgu ile birlikte girişim sayısı 49 oldu. Hastaların yaş ortalaması 60.33 (40-79) olarak bulundu (Tablo-5).

Tablo-5: Çalışmaya dahil edilen olguların yaş dağılımı.

TOS (n)	Ortalama Yaş	Standart Sapma	Ortanca Yaş	SHP	Minimum Yaş	Maksimum Yaş
46	60.33	9.259	60.00	1.323	40	79

TOS: Toplam olgu sayısı (n=46)

SHP: Standart hata payı

Lezyon çapları ortalaması 40.6 mm (15-77 mm) idi. Çalışmadaki lezyonların çap dağılımları; 3 cm'den küçük 12 (%24.5), 3-6cm arası 30 (%61.2) ve 6 cm'den büyük 7 (%14.3) lezyon olarak bulundu (Tablo-). Lezyonların tamamı plevral tabanı olmayıp değişik mesafelerde parankim geçilmişti. Geçilen parankim mesafesi 5-65 mm arasında olup ortalama 24.2 mm bulundu. Geçilen parankim mesafeleri; 2 cm'den az 26 (%53.1), 2-4 cm arası 14 (%28.6), 4 cm'den fazla 9 (%18.4) olarak saptandı (Tablo-7).

Tablo-6: Lezyon boyutlarına ait istatistikler.

Lezyon Boyutu (cm)	Lezyon Sayısı (n)	Lezyon (%)
<3	12	24.5
3-6	30	61.2
>6	7	14.3
	49	100

Tablo-7: Lezyona ulaşmak için geçilen parankim mesafesi istatistikleri.

GPM (cm)	Lezyon Sayısı (n)	Lezyon (%)
<2	26	53.1
2-4	14	28.6
>4	9	18.4
	49	100

GPM: Geçilen parankim mesafesi (cm)

Pnömotoraks en sık karşılaşılan komplikasyondur (Tablo-8). Bu olguların birine (%2.04) tüp drenaj uygulandı. Gerçekleştirilen 49 girişimden toplam 13'ünde (%26.5) pnömotoraks gelişti. Bunların kitlelerinin 6'sının (%46.2) 3 cm altında, 5'inin (%38.5) 3-6 cm arasında, 2'si (%15.4) 6 cm üstü boyuta sahipti (Tablo-9).

Tablo-8: İşlem sonrası komplikasyon istatistikleri.

Komplikasyonlar	Olgu Sayısı (n)	Olgu (%)
Pnömotoraks	13	26.5
Parankimal hemoraji	6	12.2
Hemoptizi	1	2.04

Tablo-9: Pnömotoraks, boyut arası ilişki istatistikleri.

Lezyon Boyutu (cm)		<3	3-6	>6	TGS (n/%)
Pnömotoraks	Yok (n/%)	6/ 16.7	25/ 69.4	5/ 13.9	36/ 100
		Boyut içinde yüzdesi	%50	%83.3	%71.4
	Var (n/%)	6/ 46.2	5/ 38.5	2/ 15.4	13/ 100
		Boyut içinde yüzdesi	%50	%16.7	%28.6

TGS: Toplam girişim sayısı

Pnömotoraks gelişen olguların kitlelerine ulaşmak için geçilen parankim mesafeleri 8'inde (%61.5) 2 cm altında, 2'sinde(%15.4) 2-4 cm arasında, 3'ünde (%23.1) 4 cm üstündeydi (Tablo-10).

Tablo-10: Pnömotoraks, geçilen parankim mesafesi arası ilişki istatistikleri.

GPM (cm)			<2	2-4	>4	TGS (n/%)
Pnömotoraks	y o k		18/ 50	12/ 33.3	6/ 16.7	36/ 100
		Mesafe içinde yüzdesi	%69.2	%85.7	%66.7	
	v a r		8/ 61.5	2/ 15.4	3/ 23.1	13/ 100
		Mesafe içinde yüzdesi	%30.8	%14.3	%33.3	

GPM: Geçilen parankim mesafesi.

TGS: Toplam girişim sayısı.

Transtorasik biyopsi işlemi yapılan ve fissür geçilen 7 olgunun 5 'inde (%10.2) pnömotoraks gelişirken (Tablo-11), işlem sırasında amfizem saptanan 20 olgunun 5'inde(%10.2) pnömotoraks saptandı (Tablo-12). Fissür geçilme ile pnömotoraks arasında anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0.01$). Hasta dosyalarında sigara içim öyküsü olan 35 olgunun 10'unda (%20.4) pnömotoraks gelişti (Tablo-13). Sigara içim öyküsü ve amfizem ile pnömotoraks gelişimi arasında çalışmamızda istatistiki anlamlılık saptanamadı.

Tablo-11: Pnömotoraks, fissür geçilme arası ilişki istatistiği.

		FİSSÜR GEÇİLME (n/%)		TGS (n/%)
		YOK	VAR	
PNÖMOTORAKS	YOK	34/ 69.3	2/ 4.2	36/ 73.5
	VAR	8/ 16.3	5/ 10.2	13/ 26.5
TGS (n/%)		42/ 85.6	7/ 14.2	49/ 100

TGS: Toplam girişim sayısı.

* $p=0.01$

Tablo-12: Pnömotoraks, amfizem arası ilişki istatistiği.

		AMFİZEM (n/%)		TGS (n/%)
		YOK	VAR	
PNÖMOTORAKS	YOK	21/ 42.8	15/ 30.7	36/ 73.5
	VAR	8/ 16.3	5/ 10.2	13/ 26.5
TGS (n/%)		29/ 59.1	20/ 40.9	49/ 100

TGS: Toplam girişim sayısı.
p=0.840

Tablo-13: Pnömotoraks, sigara arası ilişki istatistiği.

		SİGARA (n/%)		TGS (n/%)
		YOK	VAR	
PNÖMOTORAKS	YOK	11/ 22.4	25/ 51.1	36/ 73.5
	VAR	3/ 6.1	10/ 20.4	13/ 26.5
TGS (n/%)		14/ 28.5	35/ 71.5	49/%100

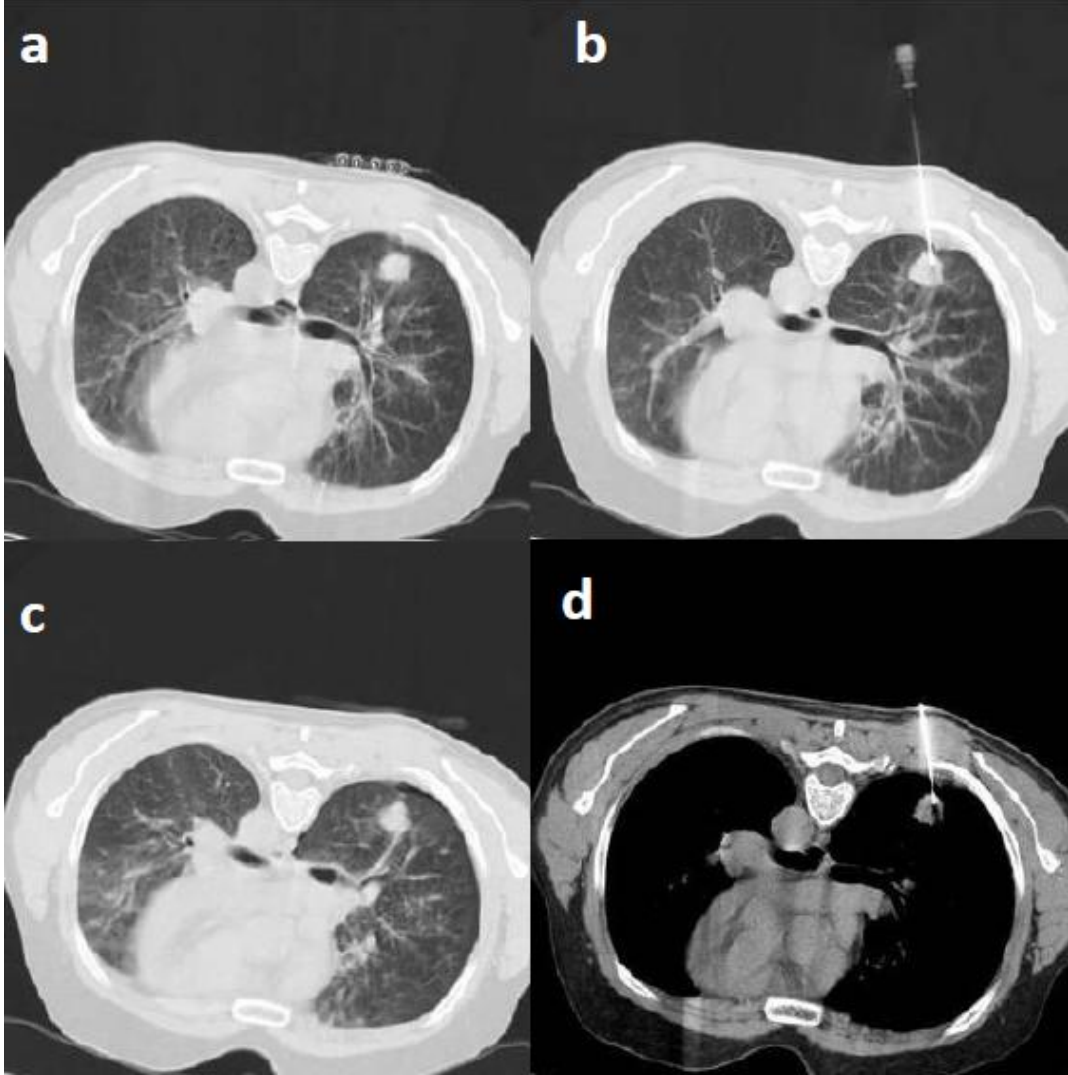
TGS: Toplam girişim sayısı.
p=0.731

Yaş ile pnömotoraks ilişkisinin ortaya konması için yapılan bağımsızlık örneklem testinde bu iki parametre arasında anlamlı birliktelik saptandı (Tablo-14).

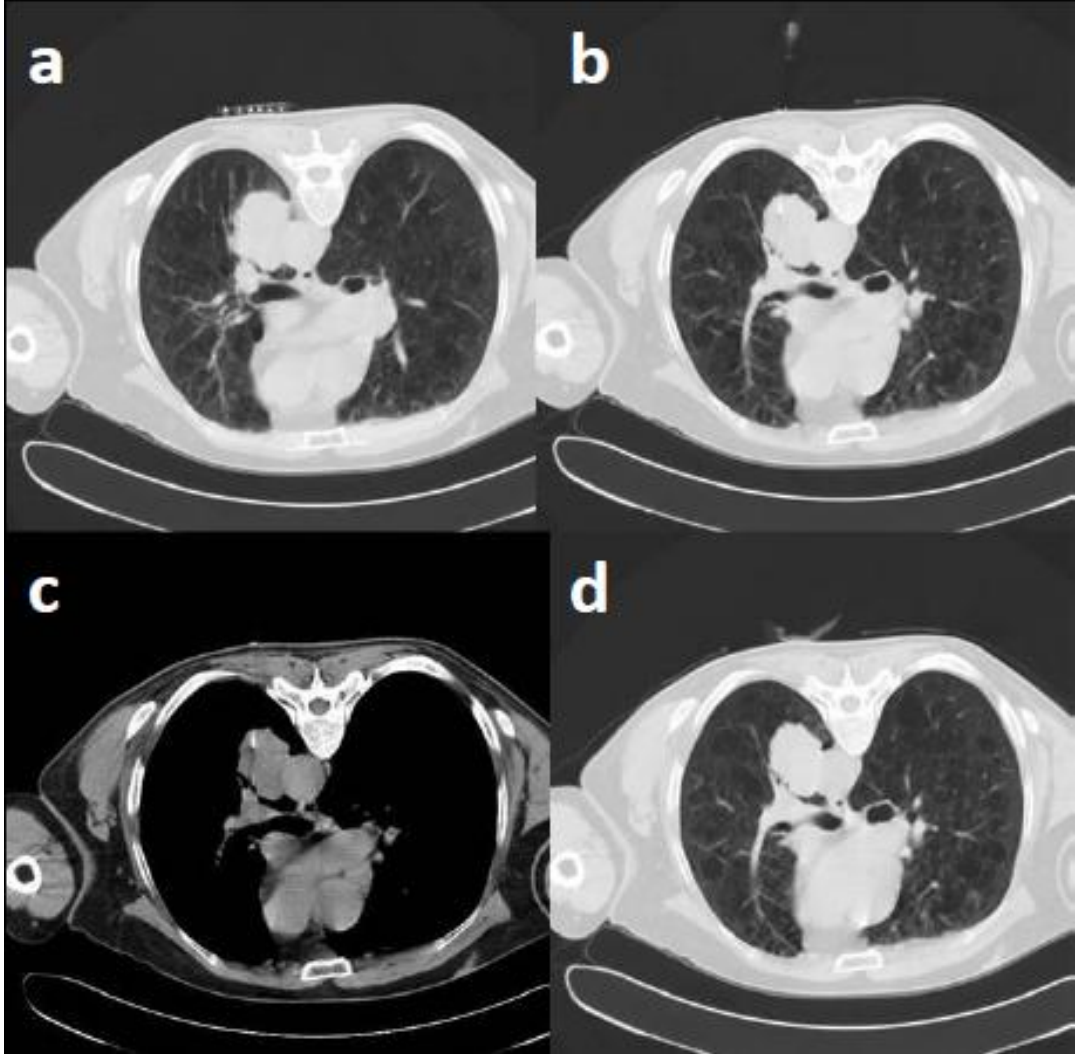
Tablo-14: Pnömotoraks, yaş anlamlılığı test tablosu.

		T-test			
		t	df	Sig.	Anlam farklılığı
Yaş	Kabul edilmiş eş değişkenler	2.028	47	0.048	5.889
	Kabul edilmemiş eş değişkenler	1.978	20.328	0.062	5.889

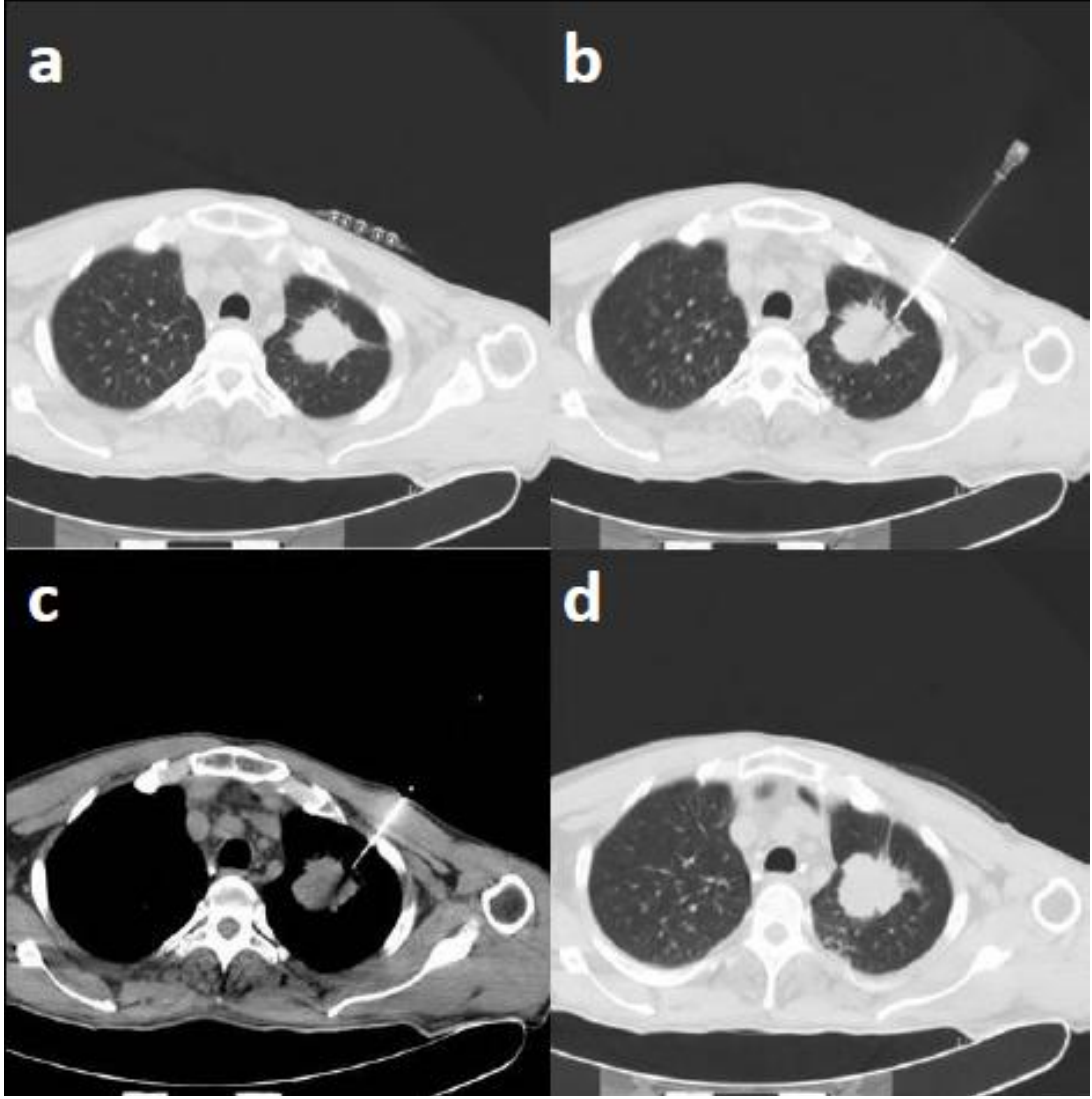
OLGULAR



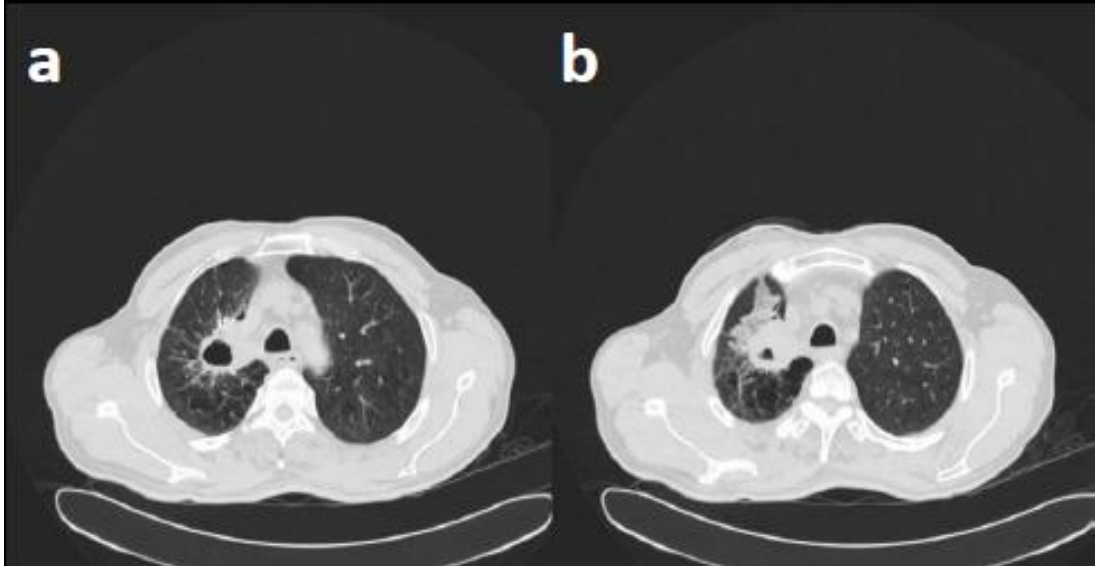
Şekil-27: Pron pozisyonda sağ akciğer alt lobdaki kitle. **a:** İşaretleme, **b:** Biyopsi, **c:** Girişim sonrasında gelişen hafif pnömotoraks, **d:** Mediasten penceresinde kitle içerisinde intraducera ait görünüm ve hipodens artefakt.



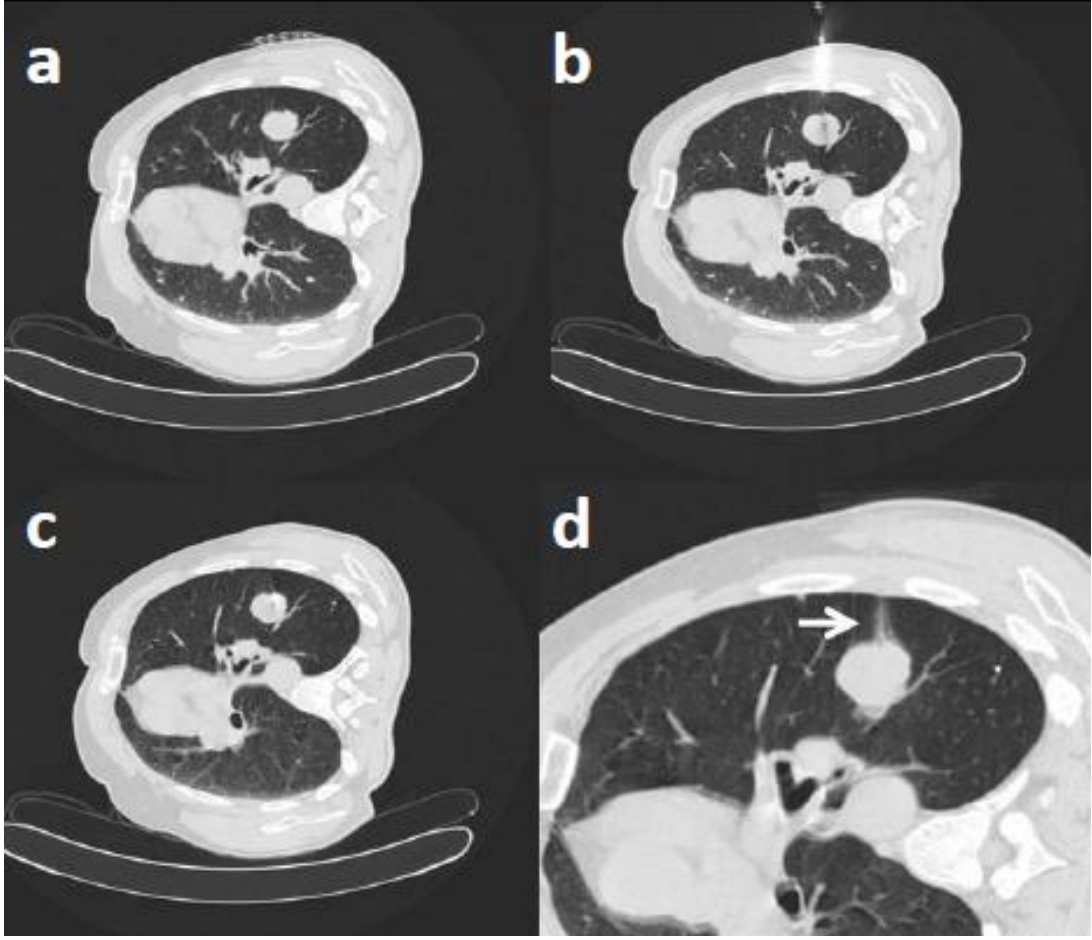
Şekil-28: Pron pozisyonda amfizemli olgu. **a:** Parankim dozu imajda amfizematöz değişiklikler, **b:** Parankim dozu imajda kitle içinde iğne, **c:** Mediasten doz imajda kitle içinde iğne, **d:** Girişim sonrasında pnömotoraks gelişmediğini gösterir imaj.



Şekil-29: Supin pozisyonda sol akciğer üst lobda kitle. **a:** Sol akciğer üst lobdaki spiküler çekintileri olan kitle, **b:** Parankim penceresinde kitleye uzanan iğne, **c:** Mediasten penceresinde kitleye uzanan kitle, **d:** İşlem sonrasında pnömotoraks gelişmediğini gösterir imaj.



Şekil-30: Supin pozisyonda amfizematöz değişiklikler izlenen olgu. **a:** Sağ akciğer üst lobda kaviter özellikli paramediastinal kitle, **b:** Girişim sonrası gelişmiş parankimal hemoraji.



Şekil-31: Sağ dekübit yaklaşımla yapılan biyopsi işlemi. a: Sol akciğerde kitle, b: Parankim penceresinde biyopsi iğnesi kitle içerisinde, c: İşlem sonrası pnömotoraks gelişmediğini gösterir imaj, d: Biyopsi hattında izlenen hidrojel tıkaç ve çevresinde minimal parankimal hemoraji(beyaz ok).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Ağustos 2009 – Aralık 2010 tarihleri arasında biyopsisi BT eşliğinde hidrojel tıkaç sistemi kullanılarak yapılmış 49 perkütan transtorasik kesici iğne biyopsisinin sonuçları değerlendirilmiştir.

Komplikasyon olarak 13 hastada pnömotoraks, 6 hastada müdahale gerektirmeyen parankimal hemoraji, 1 hastada hemoptizi gelişmiştir. Pnömotoraks gelişen hastalardan 1'inin takibinde pnömotoraks miktarında ve semptomlarında artış gözlenmiş olup pnömotoraks tedavisinde göğüs tüpüne gerek duyulmuştur. Bu komplikasyonlar dışında herhangi bir komplikasyon saptanmamış, işleme bağlı mortalite gelişmemiştir.

Çalışmamızda pnömotoraks oranı %26.5 olarak bulunmuş olup bu bulgu hat kapama sistemleri kullanılmayan biyopsi literatürü (60-65) ile karşılaştırıldığında uyumlu bulunurken, hat kapama sistemleri kullanılan çalışma literatürü (66-71) ile karşılaştırıldığında görece olarak yüksek bulunmuştur.

Biyopsi hattı kapatılması konsepti son 20 yıldır transtorasik biyopsilerde denenmektedir. Çalışmamızda incelediğimiz hidrojel tıkaç ile hat kapatılması dışında otolog kan pıhtısı, fibrin yapıştırıcı ve kollajen köpük tıkaç da denenilen diğer yöntemlerdir (67-71). Lang ve ark.'nın (67) yayınlanan 19G iğne ile yapılmış serisinde otolog pıhtı kullanılmış ve kullanılmamış hastalar karşılaştırılmış, derin yerleşimli lezyonda kan pıhtısı kullanılmış grupta pnömotoraks %9 izlenmişken, kontrol grupta bu oran %47 olarak bulunmuş. Petsas ve ark.'nın (70) çalışmasında 58 KOAH'lı hastada 19 ve 22G iğne ile yapılan transtorasik biyopsilerde kontrol grupta pnömotoraks %40.6 olarak saptanmışken fibrin yapıştırıcı uygulanmış hasta grubunda %19.2 saptanmış. Engeler ve ark.'nın (71) çalışmasında kollajen köpük ile biyopsi hattı kapatılması uygulanmış ve burada kontrol grupta %28 olarak saptanan pnömotoraks kollajen köpük uygulanan grupta %8 olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda kullandığımız hidrojel tıkaç, yerleştirildiği alanda sıvı absorbe ederek ekspansiyon olmakta ve mekanik bir direnç ile hattı kapatmaktadır. Bu yöntemin otolog kan pıhtısı tıkaçına avantajı işlem öncesi

hastaya ek girişim ve hazırlık yapılmamasıdır. Diğer bir yöntem olan kollajen köpüğün, uygulama öncesi kullanıcı tarafından uygun partiküler forma getirilmek için işlenmesi gerekmektedir. Bunun dışında, süngerimsi yapıda olan bu madde yerleştirildiği yerde de net bir mekanik direnç oluşturamamaktadır.

Hidrojel tıkaç hat kapama sistemi ile ilgili tek randomize çalışmada Zaetta ve ark.'nın (66) kontrol grubunda %31, hidrojel tıkaç kullanılan grupta %18 düzeyinde pnömotoraks geliştiği bildirilmiştir. Zaetta ve ark.'nın çalışmasındaki hidrojel tıkaç grubundaki %18'lik pnömotoraks oranının, kendi serimizde elde ettiğimiz %26.5 düzeyindeki pnömotoraks yüzdesine göre düşük olmasının nedeni olarak Zaetta ve ark.'nın çalışmasında plevral tabanı olan akciğer kitlelerinin de çalışmaya dahil edilmiş olması olduğunu düşünüyoruz. Otolog kan pıhtısı kullanılan Lang ve ark.'nın (67) çalışmasında %9 gibi düşük bir pnömotoraks izlenmesine rağmen literatürde bu yöntem ile yapılmış çalışmalarda pnömotoraks oranlarında anlamlı bir düşüş saptanmadığını belirten yayınlar da bulunmaktadır. Bu çalışmalardan Topal ve Berkman'ın (4) çalışmasında otolog kan pıhtısı kullanılan grupta %33.9 pnömotoraks saptanmış ve bu oran kontrol grubuyla anlamlı bir farklılık göstermemiştir. 1995 yılında kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan ve fibrin yapıştırıcı ile yapılan Petsas ve ark.'nın (70) 58 olguluk çalışmasında pnömotoraks gelişme oranı %19.2 olarak bulunmuş olup, yöntemin başarı ile uygulanabildiği ortaya konulmuştur. Engeler ve ark.'nın (71) kollajen köpük ile yapılan çalışmasında kontrol gruba göre anlamlı bir pnömotoraks oranı azalması söz konusu olmakla birlikte, bu materyalle yapılan başka çalışmalarda anlamlı farklılıklar izlenmediği de belirtilmektedir.

Biyopsi yapılan 49 girişimden pnömotoraks gelişen 13 olgunun sadece birinde (%7.6) pnömotoraks ilerlemiş ve göğüs tüpü takılması gerekmiştir. Bu vakadaki risk faktörü sigara içim öyküsüydü. Pnömotoraks gelişen vakaların 12'sinde 2, 6 ve 24. saatlerde alınan akciğer grafilerinde pnömotoraksın ilerlememesi üzerine hastalar evlerine gönderilmişlerdi. Pnömotoraks gelişmiş olgularda progresyon ve göğüs tüpü takılması oranları literatürde incelendiğinde çeşitli çalışmalarda %8-33 arası değişen oranlar

görülmektedir (66, 72-76). Çalışmamızdaki vakaların diğer literatürlerdeki gibi akciğer tabanlı kitleleri içermeyip sadece parankim geçilerek ulaşılabilen kitleler olması nedeniyle ilerleyen ve göğüs tüpü gerektiren pnömotoraks oranlarımızın genel perkütan akciğer biyopsi literatürüne göre düşük çıkması yöntemin başarısı olarak kabul edilebilir. Bu savı destekler şekilde hidrojel tıkaç sistemini kullanan tek randomize çalışma olan Zaetta ve ark.'nın (66) çalışmasında, ilerleyen ve göğüs tüpü gerektiren olgu hidrojel tıkaç grubunda %20, kontrol grubunda %34 bulunmuştur.

Çalışmamızda yaş ile pnömotoraks gelişimi arasında istatistiki açıdan anlamlı ($p=0.048$) bir ilişki saptanmıştır. Bu bulgu, literatürle benzerlik göstermektedir (74). Bu korelasyonun görülmesinde yaşla birlikte akciğerin kompliyansının azalması ve amfizemin yaşla birlikte artış göstermesi başlıca faktör olarak değerlendirilmektedir. Burada ek olarak sigara içimi ve bunun yaşla birlikte amfizem oluşumuna katkı göstermesi de pnömotoraks riskini arttırıcı etmenler olarak düşünülmektedir. Çalışmamızda pnömotoraks ile sigara içim öyküsü ve amfizem arasında istatistiki anlamlılık bulunamamıştır ($p= 0.731$ ve $p= 0.840$). Burada faktör olarak belirtilen amfizemin pnömotoraks riskini arttırdığını belirten çalışmalar olduğu (8, 77) gibi amfizem varlığının bu riske artı bir katkı sağlamadığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır (73). Bu çalışmada, BT'de amfizematöz değişikliklerin olduğu hastalar dökümente edilmiştir. Radyolojik olarak normal görünen parankime sahip olgularda derinlemesine kronik obstrüktif akciğer hastalığı araştırılmamıştır. Ancak, amfizematöz değişiklikler içeren hasta alt grubunda komplikasyonlarda belirgin artış olmaması da bu grup hastada hidrojel tıkaç yönteminin koruyucu etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Değerlendirmelerimizde sigara içenlerde içmeyenlere göre pnömotoraks oranında hafif bir artış dikkati çekmektedir.

Pnömotoraks gelişiminde lezyon ile geçilen akciğer parankimi mesafesinin ilişkisinin olmadığını gösteren bazı çalışmalar olsa da (74, 78) pek çok çalışmada ilişkili olduğu gösterilmiştir (8, 77, 73). Bizim çalışmamızda pnömotoraks gelişen 13 hastanın 8'inde geçilen parankim mesafesi 2 cm altı olarak saptanmıştır. Parankim geçilen mesafelerin kendi

içerisinde pnömotoraks oranları incelendiğinde daha derin yerleşimli lezyonlarda da yüzde olarak benzer değerler saptanmıştır. Plevra ile kitle mesafesinin 2cm'in altında olduğu lezyonlarda pnömotoraks daha fazla görülmüştür. Bunun nedeninin perifere yerleşen lezyonların solunum hareketlerine fazlaca uğramasına bağlı olarak akciğer parankimini hasarlanmaya daha açık hale getirmesi olduğu düşünülmektedir. Genel olarak kabul gören bir hipoteze göre, daha derindeki lezyonlara ulaşmak için daha fazla akciğer parankimi geçilmekte ve işlem süresi uzamakta, bu sırada hastanın solunum hareketleriyle plevranın ve akciğer parankiminin daha kolay hasarlanması ve pnömotoraks gelişiminin kolaylaşacağı öngörülmektedir. Bunun karşısında, Cox ve ark.'nın (77) çalışmasında, geçilen parankim mesafesinden çok plevral geçişin pnömotoraks oluşumuna birincil etken olduğu, geçilen mesafenin pnömotoraks riskinde anlamlı bir artışa neden olmadığı saptaması yapılmıştır.

Pnömotoraks ile boyut arasındaki ilişki incelendiğinde 3 cm altındaki lezyonların %50'sinde, 3-6 cm arası lezyonların %16.7'sinde ve 6 cm üstü lezyonların %28.6'sında pnömotoraks izlenmiştir. Bu oranlar literatür verileriyle uyumlu bulunmuştur (8, 77). Bu sonucun gerekçesi olarak kimi otörler küçük lezyonların daha zor biyopsiler olması ve işlemin bu nedenle daha uzun süre parankimde kalması nedeniyle respirasyona bağlı mekanik faktörlerden dolayı parankimal hasarın artarak pnömotoraks gelişimine katkı sağladığını göstermektedir (79). Bir başka görüş ise küçük lezyonlarda otomatik biyopsi tabancalarının 2 cm'lik biyopsi örnekleme elde etmesi nedeniyle lezyonu geçen iğnenin normal akciğer parankimine de hasar verdiği ve bunun pnömotoraks açısından artı bir faktör olduğudur (40).

Fissür geçilmesi pnömotoraks gelişiminde literatürde kaçınılması gereken bir yaklaşım olarak yer almaktadır (80). Ancak lezyonun lokasyonu ve ulaşımı sınırlayan anatomik oluşumlar nedeniyle bazı biyopsilerde zorunlu olarak geçilebilmektedir. Bizim çalışmamızda fissür geçilen 7 hastanın 5'inde (%71.4) pnömotoraks gelişmiştir ($p= 0.01$). Kullandığımız hidrojel tıkaç hat kapayıcı sistemin sadece bir plevral yüzeyi kapaması geçilen fissür nedeniyle geride kalan plevral yüzeylerden hava kaçacağını engelleyememesi bu

sonucun temel nedeni olarak düşünülmüştür. Bu nedenle fissür geçilmesi gereken vakalarda hat kapama sisteminin kullanılmasının efektif olmayabileceği akılda tutulmalıdır.

Retrospektif değerlendirmemizde kullanılan yöntem gereği kullanılan iğnenin boyutu (19G intraducer, 20G biyopsi iğnesi) ve biyopsi materyali alım şekli (yarı otomatik kesici biyopsi) standart olduğu için bu parametreler üzerinden bir değişkenle istatistiki karşılaştırma yapılamamıştır. Geraghty ve ark.'nın (74) çalışmalarında 19G iğne kullanımının 18G iğne kullanımına göre pnömotoraks oranını yaklaşık %50 azalttığı tespitinde bulunmuş. Topal ve Berkman'ın (4) çalışmasında, kesici iğne biyopsisi ile aspirasyon biyopsisinin pnömotoraks oranları karşılaştırıldığında istatistiki anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu faktörlerin dışında, plevradan geçiş sayısının da komplikasyon gelişimine katkıda bulunduğu dair literatür bulunmaktadır (81). Ancak, buna karşın giriş sayısının bu komplikasyonu azaltmada etkinliğinin olmadığını saptayan çalışmalarda bulunmaktadır (4, 8, 77, 82). Şahsi düşüncemiz, koaksiyel sistemin transtorasik biyopsilerde kullanılmasının giriş sayısını azaltarak pnömotoraks oranını azaltmasa da güvenli bir hat açarak sistem içinden defalarca biyopsi alınabilmesi sayesinde yeterli materyal alınmasını sağlayan bir yöntem olduğudur.

Diğer önemli sıklıkta görülen komplikasyon parankimal hemoraji olup çalışmamızda 6 (%12) olguda izlenmişti. Bunlardan 1'inde (%2) hemoptizi gelişmiş, bu olgu da gözlem sonrasında akciğer parankimindeki hemorajide ilerleme olmayıp taburcu edilmiştir. Bu sonuç literatürde kesici iğne ile biyopsi alınan çalışmaların oranları ile uyumludur (4, 83). Beş vakada parankimal hemoraji hafif olup spontan gerilemiştir.

Masif pulmoner hemoraji çok nadirdir. Tedavi gerektiren hemoraji çoğunlukla pulmoner arter veya venlerden kaynaklanmakla birlikte, masif hemoraji genellikle bronşiyal arterlerden kaynaklanır. Diğer bir kanama kaynağının da interkostal arterler olduğu unutulmamalı ve giriş esnasında dikkat edilmelidir.

Perkütan transtorasik iğne biyopsilerinin nadir komplikasyonları; hava embolisi, masif hemoptizi, kardiak tamponat, biyopsi trasesinde malign

yayımlı, bronkoplevral fistül ve akciğer torsiyonudur (84). Bizim çalışmamızda hastaların hiçbirinde işlem esnası ve sonrasında vazovagal reaksiyon, pulmoner torsiyon, hava embolisi, bronkoplevral fistül veya kardiak tamponad düşündüren bulgu saptanmamıştır.

Çalışmamızın prospektif kontrollü bir çalışma olmaması, geniş bir vaka serisi ve karşılaştırma grubu olarak hidrojel tıkaç sistemi kullanılmayan olguları içermemesi eksik yanlarıdır. Bu nedenle çalışmanın prospektif olarak kontrol gruplu bir çalışma ile geniş vaka serilerinde çok merkezli olarak yapılması umut vadeden hidrojel tıkaç sisteminin etkinliğinin belirlenmesinde etkili olacaktır. Ayrıca olgu serimizde, hastalarda amfizem varlığı sadece radyolojik gözlemler sonucu elde edilen verilerle belirlenmektedir. Oysa ki radyolojik olarak ispat edilmese de, akciğer fonksiyon testleriyle obstrüktif akciğer hastalığı tanısı konulabilmektedir. Obstrüktif akciğer hastalığı kimi otörler tarafından pnömotoraks gelişiminde etkili bir risk faktörü olarak işaret edilmektedir (84). Bu nedenle takip edecek çalışmalarda bu riskin de göz önünde bulundurulması akciğer fonksiyon testleri çalışma parametresi olarak belirlenmelidir.

Hat kapama, pnömotoraksı önlemede teorik olarak genel kabul görmüş bir konsept olmakla birlikte yapılan çalışmalarda henüz üstünde konsensus sağlanmış bir yöntem bulunmamaktadır. Çalışmamızda incelediğimiz hidrojel tıkaç sistemi henüz yeni bir uygulama olup literatürde yöntemin etkinliğini ortaya koyan Zaetta ve ark'nın (66) çalışması haricinde yayın bulunmamaktadır. Elde ettiğimiz sonuçları değerlendirdiğimizde; plevral tabanlı olmayan akciğer kitlelerinde BT rehberliğinde koaksiyal kesici iğnelerle yapılan perkütan transtorasik biyopsilerde pnömotoraks önleyici hat kapayıcı sistem olan hidrojel tıkaç uygulamasının kolay, güvenilir ve komplikasyonları kabul edilebilir bir yöntem olduğunu ve tanısı konmamış plevral yüzeyle temas göstermeyen periferik nodül ve kitlelerde, şüpheli fokal metastazlar, hiler ve mediastinal kitlelerde rahatlıkla uygulanabileceğini düşünmekteyiz. Vaka serimizde pnömotoraks gelişimine katkı sağlayan ana risk faktörlerinin yaş ve fissür geçilme olduğu da ayrıca elde edilen diğer bir önemli sonuçtur. Perkütan transtorasik kesici iğne biyopsilerinde pek çok

avantajı olan hidrojel tıkaç sistemi ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Li H, Boiselle PM, Shepard JO, Trotman-Dickenson B, McCloud TC. Diagnostic accuracy and safety of CT-guided percutaneous needle aspiration biopsy of the lung: comparison of small and large pulmonary nodules. *AJR* 1996; 167: 105-109.
2. Harter LP, Moss AA, Goldberg HI, Gross BH. CT-guided fine-needle aspirations for diagnosis of benign and malignant disease. *AJR* 1983;140: 363-367.
3. Daly B, Templeton PA. Real-time CT fluoroscopy: evolution of an interventional tool. *Radiology* 1999; 211: 309-15.
4. Arslan A. Perkütan transtorasik biyopsiler. *Klinik Aktüel Tıp Dergisi* 2005; 1: 1-8.
5. Chojniak R, Isberner RK, Viana LM, et al. Computed tomography guided needle biopsy: experience from 1,300 procedures. *Sao Paulo Med J* 2006; 124: 10-4.
6. Topal U, Berkman YM. Effect of needle tract bleeding on occurrence of pneumothorax after transthoracic needle biopsy. *Eur J Radiol* 2005; 53: 495-9.
7. Sinner WN. Complications of percutaneous transthoracic needle aspiration biopsy. *Acta Radiol* 1976; 17: 813-28.
8. 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.
9. Elmalı M, Can B. Transtorasik akciğer biyopsileri. *O.M.Ü. Tıp Dergisi* 2005; 22: 61-6.
10. Lillington GA. A diagnostic approach to chest diseases. In: Glen B (ed). *Laboratory tests and ancillary diagnostic techniques*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1987. 44-76.
11. Michel RP, Lushpihan A, Ahmed MN. Pathologic findings of transthoracic needle aspiration in the diagnosis of localized pulmonary lesions. *Cancer* 1983; 51: 1663-72.
12. House AJS, Thomson KR. Evaluation of a new transthoracic needle for biopsy of benign and malignant lung lesions. *AJR* 1977; 129: 215-20.
13. Gobien RP, Skucas J, Paris BS. CT-assisted fluoroscopically guided aspiration biopsy of central hilar and mediastinal masses. *Radiology* 1981; 141: 443-7.
14. VanSonnenberg E, Casola G, Ho M, et al. Difficult thoracic lesions: CT-guided biopsy experience in 150 cases. *Radiology* 1988; 167: 457-66.
15. Fink I, Gamsu G, Harter LP. CT-guided aspiration biopsy of the thorax. *J Comput Assist Tomogr* 1982; 6: 958-62.
16. Izumi S, Tamaki S, Natori H, et al. Ultrasonically guided aspiration needle biopsy in disease of chest. *Am Rev Respir Dis* 1982;125:460-4.
17. Vansonnenberg E, Lin AS, Casola G, et al. Removable hub needle system for coaxial biopsy of small and difficult lesions. *Radiology* 1984; 152: 226-31.

18. Kuran O. Akciğer anatomisi. Kuran O (editör). Sistematik anatomi. İstanbul: Mentis Matbaası; 1983. 127-9.
19. Davis SD. CT evaluation for pulmonary metastasis in patients with extrathoracic malignancy. *Radiology* 1991; 180: 1-12.
20. Gazioğlu K. Akciğer hastalıklarında laboratuvar incelemeleri ve biyopsi. In: Gazioğlu K (editör). Akciger hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1978. 159-73.
21. Osma E, Balcı P. Embriyoloji ve morfoloji, Toraksta girişimsel uygulamalar. In: Osma E (editör). Solunum sistemi radyolojisi. İzmir: Çağdas Ofset; 2000. 1-18, 303-316.
22. Murfitt J. The normal chest: Methods of investigation and differential diagnosis. In: Sutton D (ed). *Textbook of radiology and imaging*. London: Churchill Livingstone; 1992. 299-352.
23. Lawrence HB. The respiratory system. In: Williams LP (ed). *Gray's Anatomy: The anatomical basis of medicine and surgery*. New York: Churchill Livingstone; 1995. 1627-76.
24. Dere F. Toraks içi organlar. In: Dere F (editör). *Anatomi*. Adana: Çukurova Üniversitesi Matbaası; 1989. 540-65.
25. Ödev K. Plevral anatomi. *Toraks Radyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2005. 448-459.
26. Collins J, Stern EJ. Pleura, chest wall and diaphragm. In: Collins J, Stern EJ (eds). *Chest radiology: The essentials*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. 138.
27. Camerio J. The respiratory system. In: Jungeria CL, Camerio J, Kelly RO (eds). *Basic histology*. Stanford: Appleton & Lange Co; 1992. 397-420.
28. Tuncel E. Perkütan biyopsi ve tedavi girişimleri. Tuncel E (editör). *Klinik radyoloji*. Bursa: Güneş ve Nobel Kitapçılık; 2008. 195-226.
29. Berkmen YM. Tek (soliter) akciğer nodülünün radyolojik ve klinik değerlendirilmesi. *Türk Radyoloji Dergisi* 1997; 32: 249-57.
30. Tuncel E. Röntgen aygıtları. Tuncel E (editör). *Radyolojiye giriş*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi; 2009. 24-9.
31. Yılmaz N. Akciğer sitolojisinde kullanılan materyal. Yılmaz N (editör). *Tıbbi sitolojiye giriş ve solunum sistemi sitolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1995. 44-7.
32. Lenglinger FX, Schwarz CD, Artman W. Localization of pulmonary nodules before thoracoscopic surgery: value of percutaneous staining with methylene blue. *AJR* 1994; 163: 297-300.
33. Shah RM, Spirn PW, Salazar AM, et al. Localization of peripheral pulmonary nodules for thoracoscopic excision: value of CT-guided wire placement. *AJR* 1993; 161: 279-83.
34. Gebitekin C. Göğüs cerrahisinde invaziv tanı yöntemleri. Yüksel M, Kalaycı NG (editörler). *Göğüs cerrahisi*. İstanbul: Özlem Grafik Matbaacılık; 2001. 83-94.
35. Lalli AF, McCormack LJ, Zelch M, et al. Aspiration biopsy of chest lesions. *Radiology* 1978; 127: 35-40.

36. Yamagami T, Iida S, Kato T, et al. Usefulness of new automated cutting needle for tissue-core biopsy of lung nodules under CT fluoroscopic guidance. *Chest* 2003; 124: 147-54.
37. Karadağ M. Akciğer hastalıklarında tanı yöntemleri. Özlü T, Metintaş M, Karadağ M, Kaya A (editörler). *Solunum sistemi ve hastalıkları temel başvuru kitabı*. İstanbul: Güneş Kitabevi; 2010. 85-102.
38. Vansonnenberg E, Nakamoto SK, Mueller PR et al. CT and ultrasound guided catheter drainage of empyemas after chest-tube failure. *Radiology* 1984; 151: 349-53.
39. Cohen BR, Leitner O, Ronah R, et al. Immunocytochemical characterization of lung tumors in fine-needle aspiration. *Cancer* 1990; 66: 1817-27.
40. Anderson JM, Murchison J, Patel D. CT-guided lung biopsy: factors influencing diagnostic yield and complication rate. *Clin Radiol* 2003; 58: 791-7.
41. Charig MJ, Phillips AJ. CT-guided cutting needle biopsy of lung lesions safety and efficacy of an out-patient service. *Clin Radiol* 2000; 55: 964-9.
42. Greif J, Marmur S, Schwarz Y, et al. Percutaneous core cutting needle biopsy compared with fine-needle aspiration in the diagnosis of peripheral lung malignant lesions: results in 156 patients. *Cancer* 1998; 84: 144-7.
43. Laurent F, Montaudon M, Latrabe V, Begueret H. Percutaneous biopsy in lung cancer. *EJR* 2003; 45: 60-68.
44. Sagar P, Gulati M, Gupta SK, et al. Ultrasound-guided transthoracic coaxial biopsy of thoracic mass lesions. *Acta Radiol* 2000; 41: 529-32.
45. Simeone JF, Mueller PR, vanSonnenberg E. The uses of diagnostic ultrasound in the thorax. *Clin Chest Med* 1984; 5: 281-90.
46. Pan JF, Yang PC, Chang DB, et al. Needle aspiration biopsy of malignant lung masses with necrotic centers. Improved sensitivity with ultrasound guidance. *Chest* 1993; 103: 1452-6.
47. Tombesi P, Nielsen I, Tassinari D, Trevisani L, Abbasciano V, Sartori S. Transthoracic ultrasonography-guided core needle biopsy of pleural-based lung lesions: prospective randomized comparison between a Tru-cut-type needle and a modified Menghini-type needle. *Ultraschall Med* 2009; 30: 390-5.
48. Dick R. Transthoracic image guided biopsy. *Postgrad Med J* 1988; 64: 544-51.
49. Albes JM, Dohmen BM, Schott U, et al. Value of positron emission tomography for lung cancer staging. *Eur J Surg Oncol* 2002; 28: 55-62.
50. Ersavaş G. Perkütan transtorasik iğne biyopsileri. *Türk Radyoloji Dergisi* 1997; 32: 280-8.
51. Unger M, Serman D. Diagnostic procedures: transthoracic needle aspiration and biopsy. In: Fishman AP, Fishman JA, Grippi MA, Kaiser LR, Jenior RM (eds). *Fishman's pulmonary diseases and disorders*. New York: Mc Graw-Hill Co; 1998: 602-5.

52. Perlmutter LM, Johnston WW, Dunnick NR. Percutaneous transthoracic needle aspiration: a review. *AJR* 1989; 152: 451-5.
53. Gohari A, Haramati LB. Complications of CT scan-guided lung biopsy: lesion size and depth matter. *Chest* 2004; 126: 666-8.
54. Westcott JL. Percutaneous transthoracic needle biopsy. *Radiology* 1988; 169: 593-601.
55. Weisbrod GL. Transthoracic percutaneous lung biopsy. *Radiol Clin North Am* 1990; 28: 647-55.
56. Manhire A, Charig M, Clelland C, et al. Guidelines for radiologically guided lung biopsy. *Thorax* 2003; 58: 920-36.
57. Austin JHM, Cohen MB. Value of having a cytopathologist present during percutaneous fine needle aspiration biopsy of lung: report of 55 cancer patients and meta analysis of the literature. *AJR* 1993; 160: 175-7.
58. Traill ZC, Gleeson FV. Delayed pneumothorax after CT-guided percutaneous fine needle aspiration lung biopsy. *Thorax* 1997; 52: 581-2.
59. Moore EH, Shepard JO, McCloud TC, et al. Positional precautions in needle aspiration lung biopsy. *Radiology* 1990; 175: 733-5.
60. Westcott JL. Direct percutaneous needle aspiration of localized pulmonary lesions: results in 422 patients. *Radiology* 1980; 137: 31-5.
61. Khouri NF, Stitik FP, Erozan YS, et al. Transthoracic needle aspiration biopsy of benign and malignant lung lesions. *AJR* 1985; 144: 281-8.
62. Jackson R, Coffin LH, DeMeules JE, et al. Percutaneous needle biopsy of pulmonary lesions. *Am J Surg* 1980; 139: 586-90.
63. Gibney RTN, Man GCW, King EG, leRiche J. Aspiration biopsy in the diagnosis of pulmonary disease. *Chest* 1981; 80: 300-3.
64. Stevens GM, Jackman J. Outpatient needle biopsy of the lung: its safety and utility. *Radiology* 1984; 151: 301-4.
65. Bungay HK, Berger J, Traill ZC, Gleeson FV. Pneumothorax post CT-guided lung biopsy: a comparison between detection on chest radiographs and CT. *Br J Radiol* 1999; 72: 1160-3.
66. Zaetta JM, Licht MO, Fisher JS, Avelar RL. A Lung Biopsy Tract Plug for Reduction of Postbiopsy Pneumothorax and Other Complications: Results of a Prospective, Multicenter, Randomized, Controlled Clinical Study. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21: 1235-43.
67. Lang EK, Ghavami R, Schreiner VC, Archibald S, Ramirez J. Autologous blood clot seal to prevent pneumothorax at CT-guided lung biopsy. *Radiology* 2000; 216: 93-6.
68. Bourgouin PM, Shepard JA, McCloud TC, Spizarny DL, Dedrick CG. Transthoracic needle aspiration biopsy: evaluation of the blood patch technique. *Radiology* 1988; 166: 93-5.
69. Herman SJ, Weisbrod GL. Usefulness of the blood patch technique after transthoracic needle aspiration biopsy. *Radiology* 1990; 176: 395-7.
70. Petsas T, Siambilis D, Giannakenas C, et al. Fibrin glue for sealing the needle track in fine-needle percutaneous lung biopsy using a coaxial

- system: part II-clinical study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1995; 18: 378–82.
71. Engeler CE, Hunter DW, Castaneda- Zuniga W, et al. Pneumothorax after lung biopsy: prevention with transpleural placement of compressed collagen foam plugs. *Radiology* 1992; 184: 787–9.
 72. Yeow KM, Su IH, Pan KT, et al. Risk factors of pneumothorax and bleeding: multivariate analysis of 660 CT-guided coaxial cutting needle lung biopsies. *Chest* 2004; 126: 748-54.
 73. Topal U, Ediz B. Transthoracic needle biopsy: factors effecting risk of pneumothorax. *EJR* 2003; 48: 263–7.
 74. Geraghty PR, Kee ST, McFarlane G, et al. CT-guided transthoracic needle aspiration biopsy of pulmonary nodules: needle size and pneumothorax rate. *Radiology* 2003; 229: 475-81.
 75. Yıldırım E, Kırbaş İ, Harman A CT-guided cutting needle lung biopsy using modified coaxial technique: Factors effecting risk of complications. *EJR* 2009; 70: 57–60.
 76. Şenol A. Toraks kitlelerinde bilgisayarlı tomografi eşliğinde perkütan ko-aksiyal kesici iğne biyopsisi (uygulama, sonuçları ve komplikasyonların değerlendirilmesi) (Uzmanlık Tezi). Diyarbakır: Dicle Üniversitesi; 2006.
 77. Cox JE, Chiles C, McManus CM, Aquino SL, Choplin RH. Transthoracic needle aspiration biopsy: variables that affect risk of pneumothorax. *Radiology* 1999; 212: 165–8.
 78. Yeow KM, See LC, LuiKW, et al. Risk factors for pneumothorax and bleeding after CT-guided percutaneous coaxial cutting needle biopsy of lung lesions. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 1305–12.
 79. Miller KS, Fish GB, Stanely JH, Schabel SI. Prediction of pneumothorax rate in percutaneous needle aspiration of the lung. *Chest* 1988; 93: 742–5.
 80. Wescott JL. Percutaneous transthoracic needle biopsy. *Radiology* 1988; 169: 593-601.
 81. Doğan N, Usca ZN, Ünal D, et al. Bilgisayarlı tomografi (BT) eşliğinde transtorasik iğne biyopsisi (TİB)'nin komplikasyonları. *Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni* 2009; 43: 107-11.
 82. Fish GD, Stanley JH, Miller KS, Schabel SI, Sutherland SE. Postbiopsy pneumothorax: estimating the risk by chest radiography and pulmonary function tests. *AJR* 1988; 150: 71–4.
 83. Satoh S, Ohdama S, Matsubara O. CT-guided automated cutting needle biopsy by a combined method for accurate specific diagnosis of focal lung lesions. *Radiation Medicine* 2005; 23: 30–6.
 84. Kandarpa K, Aruny JE. Interventional procedures of thoracic lesions. In: Kandarpa K, Machan L (eds). *Handbook of interventional radiologic procedures*. New York: Lippincott Williams&Wilkins; 2002. 278-302.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca örnek aldığım, bizlerden bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen başta değerli hocam Prof. Dr. Ercan Tuncel'e, gerek asistanlık sürecimin tümü boyunca gerekse başasistanlık yaptığım süreçte sistematik düşünce akışıyla radyolojik zihin algımın oluşmasında önemli yer edinen Anabilim Dalı başkanımız Prof.Dr. Gürsel Savcı'ya, ilgi alanımın oluşmasında yadsınamaz katkıları olan ve her soruma sıklımadan cevap veren Doç. Dr. Cüneyt Erdoğan'a, eğitimime büyük katkısı bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Müfit Parlak, Prof. Dr. M. Yurtkuran Sadıkoğlu, Prof. Dr. Uğur Topal, Prof. Dr. Zeynep Yazıcı, Doç. Dr. Bahattin Hakyemez, Doç. Dr. Naile Bolca Topal, Uzm. Dr. Gökhan Gökalp ve Uzm. Dr. Nalan Yıldırım'a ve anabilim dalının araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Her türlü özveriyle daima bana destek olan eşim Neslihan KILIÇ'a, bu günlere gelmemde büyük emekleri olan, her türlü fedakarlığı gösteren annem, babam ve ağabeylerime sonsuz minnet ve teşekkürler.

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Erzincan'da doğdum. İlk ve orta öğretimimi, İstanbul ve Yalova'da, lise öğretimimi Bursa ve Yalova'da tamamladım.

1994 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde başladığım tıp eğitimimi, 2000 yılında bitirdim. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda 2006 yılında başladığım uzmanlık eğitimime halen devam etmekteyim.