

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

GÖĞÜS HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

EBUS YAPILAN HASTALARIN MEDİASTİNAL VE HİLER LAP'LERİN DOPPLER
ÖZELLİKLERİ, TORAKS BT GÖRÜNÜMLERİ VE PATOLOJİ SONUÇLARI
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Büşra ÜNAL

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2025

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

GÖĞÜS HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

EBUS YAPILAN HASTALARIN MEDİASTİNAL VE HİLER LAP'LERİN DOPPLER
ÖZELLİKLERİ, TORAKS BT GÖRÜNÜMLERİ VE PATOLOJİ SONUÇLARI
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Büşra ÜNAL

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Hülya VATANSEV

KONYA, 2025

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde ve tez dönemimde bilgi ve tecrübesi ile beni destekleyen, yol gösteren tez danışmanım ve değerli hocam Doç. Dr. Hülya VATANSEV e,

Uzmanlık eğitimim süresince anlayış ile bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocalarıma,

Asistanlık sürecinde yol arkadaşlarım olan değerli asistan arkadaşlarıma,

Özellikle tez sürecinde desteğini benden esirgemeyen özveri ile çalışan Bronkoskopi Ünitesi hemşire arkadaşlarıma,

Bugüne gelmemde en büyük emekleri olan her zaman yanımda olan annem, babam ve kardeşime sonsuz teşekkür ederim.

EYLÜL 2025

Dr. Büşra ÜNAL

ÖZET

EBUS YAPILAN HASTALARIN MEDIASTİNAL VE HİLER LAP'LERİN DOPPLER ÖZELLİKLERİ, TORAKS BT GÖRÜNÜMLERİ VE PATOLOJİ SONUÇLARI DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Büşra ÜNAL, Uzmanlık Tezi, Konya, 2025

Amaç. Çalışmamızda mediastinal LAP ön tanısı ile Endobronşiyal Ultrasonografi (EBUS) yapılan hastalarda mediastinal ve hiler lenf nodlarının doppler özelliklerini, toraks bilgisayarlı tomografi (BT) bulgularının patoloji sonuçları ile ilişkisini incelemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem. Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göğüs Hastalıkları Kliniği Bronkoskopi Ünitesinde Mediastinal LAP endikasyonu ile EBUS işlemi yapılan 52 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların demografik verileri, geçmiş sigara dumanı-biomass maruziyet öyküsü, toraks BT Mediastinal LAP boyutları kayıt altına alınmıştır. EBUS işlemi sırasında her biyopsi alınan lenf nodu ayrı ayrı Nakajima ve ark tarafından yapılan vaskularizasyon sınıflama yöntemine göre sınıflandırıldı. 104 adet lenf nodunun EBUS ultrason görüntüleri ve toraks BT boyutlarının patoloji sonucu ile malignite açısından ilişkisi incelendi.

Bulgular. Çalışmaya 52 hasta dahil edildi ve 104 LAP biyopsi örneği alındı. Çalışmaya katılan hastaların 18 (% 34,6)'i kadın, 34 (% 65,4)'ü erkeklerden oluşmaktadır. Alınan örnekler en fazla 40 (% 38,5)'i subkarinal alandan, 19 (% 18,3)'u sağ alt paratrakeal alandan, 18 (% 17,3)'i sağ interlober alandan alınmıştır. Biyopsi sonucuna göre 38 antrakotik, 35'i epitelial-fibrotik doku, 16'sı granüloamatöz inflamasyon bulguları gösteren benign karakterde 89 adet LAP saptandı. Malign özellik gösteren 15 LAP ise 6'sı adenokarsinom, 2'si scc, 4'ü küçük hücreli karsinom, 3'ü lenfoma olarak saptandı. LAP vaskularitesine göre sınıflandığında 63 tanesi Grade-1, 26 tanesi Grade-2 ve 15 tanesi Grade-3 olarak sınıflandı. Grade 1 lenf nodlarının boyut ortancasının 1,50 cm den düşük olması ve Grade 2 lenf nodu boyut ortancasının 1,75 cm den düşük olmasından dolayı boyut ve vaskularitesinin evreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p=0,019$). Malignite ve vaskularite ilişkisi incelendiğinde ise Grade-1 olarak sınıflanan LAP lerin 56 (%88,90)'sının benign, 7 (%11,10)'sinin malign olduğu; Grade 2/3 vaskularitesi olan hastalar değerlendirildiğinde 33 (%80,50)'ünün benign, 8 (%19,50)'inin malign olduğu görülmüştür. Vaskularite ve malignite durumu karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı

($p=0,233$). EBUS lenf nodu büyüklükleri benign ve malign olarak karşılaştırıldığında malign lenf nodları boyut ortancası 2 cm den, benign olanlar ise 1cm den büyük olması nedeniyle aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p=0,004$). Malign lenf nodu toraks bt boyutları 2.4cm den , benign olanlar ilse 1.5cm den büyük olması nedeniyle toraks bt boyut ve malignite arasında anlamlı fark saptandı. ($p=0,001$)

Sonuç. Çalışmamızda hem EBUS hem toraks BT ile değerlendirilen lenf nodu boyutlarının malignite ile anlamlı ilişkili olduğu, ancak Doppler vaskülarite sınıflamasının maligniteyi öngörmeye sınırlı değer taşıdığı görülmüştür. Lenf nodlarının karakterinin değerlendirilmesinde Toraks bt boyutu ve EBUS doppler sonografik özellikleri yol gösterici olmakla birlikte kesin tanı için patolojik örnekleme yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler. EBUS, Mediastinal ve Hiler LAP, Toraks BT, EBUS kan akımı doppler

SUMMARY

EVALUATION OF DOPPLER CHARACTERISTICS OF MEDIASTINAL AND HILAR LAP, THORACIC CT APPEARANCES AND PATHOLOGY RESULTS OF PATIENTS UNDERGOING EBUS

Dr. Büşra ÜNAL, Specialization Thesis, KONYA, 2023

Aim. In our study, we aimed to investigate the Doppler characteristics of mediastinal and hilar lymph nodes in patients who underwent Endobronchial Ultrasound (EBUS) with a preliminary diagnosis of mediastinal lymphadenopathy (LAP), and to evaluate the relationship between thoracic computed tomography (CT) findings and pathological results.

Material and Methods. A total of 52 patients who underwent endobronchial ultrasound (EBUS) for the indication of mediastinal lymphadenopathy (LAP) at the Bronchoscopy Unit of the Department of Pulmonology, Necmettin Erbakan University Faculty of Medicine Hospital, were included in the study. Demographic data, history of exposure to cigarette smoke or biomass, and thoracic computed tomography (CT) measurements of mediastinal LAP were recorded. During the EBUS procedure, each biopsied lymph node was classified individually according to the vascularization classification system described by Nakajima et al. In total, 104 lymph nodes were evaluated, and the relationship between their EBUS ultrasonographic features, thoracic CT measurements, and pathological results in terms of malignancy was analyzed.

Results. A total of 52 patients were included in the study, and 104 lymphadenopathy (LAP) biopsy samples were obtained. Of the participants, 18 (34.6%) were female and 34 (65.4%) were male. The majority of biopsy specimens were collected from the subcarinal region (40 samples, 38.5%), followed by the right lower paratracheal region (19 samples, 18.3%) and the right interlobar region (18 samples, 17.3%).

Histopathological evaluation revealed 89 benign LAPs, including 38 anthracotic, 35 epithelial-fibrotic tissue, and 16 with features of granulomatous inflammation. Fifteen LAPs were identified as malignant: 6 adenocarcinomas, 2 squamous cell carcinomas, 4 small-cell carcinomas, and 3 lymphomas.

When classified according to vascularity, 63 LAPs were Grade 1, 26 were Grade 2, and 15 were Grade 3. A statistically significant difference was observed between lymph node size

and vascularity grades, as the median size of Grade 1 lymph nodes was <1.50 cm and that of Grade 2 lymph nodes was <1.75 cm ($p = 0.019$).

Analysis of malignancy in relation to vascularity showed that 56 (88.9%) of Grade 1 LAPs were benign and 7 (11.1%) were malignant, whereas among patients with Grade 2/3 vascularity, 33 (80.5%) were benign and 8 (19.5%) were malignant. However, no statistically significant association was found between vascularity and malignancy ($p = 0.233$).

When lymph node sizes on EBUS were compared, malignant lymph nodes had a median size >2.0 cm, while benign nodes had a median size >1.0 cm, showing a statistically significant difference ($p = 0.004$). Similarly, thoracic CT measurements demonstrated that malignant lymph nodes had a median size >2.4 cm compared to >1.5 cm in benign nodes, and this difference was statistically significant ($p = 0.001$).

Conclusion. This study demonstrated that lymph node size, as assessed by both EBUS and thoracic CT, is significantly associated with malignancy, while Doppler vascularity classification provides limited predictive value. Thoracic CT dimensions and EBUS Doppler sonographic characteristics may serve as useful adjunctive tools in the evaluation of lymph node features; however, histopathological sampling remains indispensable for establishing a definitive diagnosis.

Keywords. EBUS, Mediastinal and Hilar LAP, Thoracic Computed Tomography (CT), EBUS Doppler Blood Flow

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
SUMMARY.....	vii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	ix
TABLOLAR DİZİNİ.....	xi
RESİMLER DİZİNİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xii
i	
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Mediasten ve Mediasten Bölümleri.....	2
2.2. Mediastinal Lenf Nodları.....	3
2.2.1 Mediastinal Lenf Nodları Anatomi ve Fonksiyon.....	3
2.2.2. Mediastinal Lenf Nodları Büyümesi Nedenleri.....	3
2.2.3. Mediastinal ve Hiler Lenf Nodları Sınıflandırılması.....	4
2.3. Mediastinal Lenf Nodu Değerlendirme Yöntemleri.....	7
2.3.1 İnvaziv Olmayan Yöntemler.....	7
2.3.2. İnvaziv Yöntemler.....	8
2.4. EBUS ile Mediastinal LAP Görüntü Özellikleri.....	14
2.4.1. Gri Skala(B-Mod).....	14
2.4.2. Kan Akımı Doppler.....	14
2.4.3. Elastografi.....	15
2.5. EBUS İle Patolojik Tanıya Ulaşılan Durumlara Örnekler.....	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
3.1. Araştırmanın Türü ve Etik Yönü.....	16

3.2. Araştırma Evreni.....	16
3.3. Çalışma Düzeni.....	17
3.6. Verilerin Analizi.....	18
4. BULGULAR.....	18
5. TARTIŞMA.....	25
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	27
7. KAYNAKLAR.....	28

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Mediastinal Lenf Nodu Büyümesi Başlıca Nedenleri

Tablo 2. EBUS Yapılan Hastaların Sosyodemografik Özellikleri

Tablo 3. EBUS Yapılan Hastaların Lenf Nodu Lokalizasyonu ve sayıları

Tablo 4. EBUS Yapılan Hastalardan Alınan Materyallerin Ultrason Görünüm Özellikleri

Tablo 5. EBUS İle Alınan Lenf Nodu Biyopsisinin Patolojik Özellikleri

Tablo 6. Biyopsi alınan LAP 'ların EBUS ve Toraks BT Boyutları

Tablo 7. Alınan Biyopsi Materyallerinin Patoloji Sonucunun EBUS ve Toraks BT Boyutları ile Karşılaştırılması

Tablo 8. Biyopsi Alınan Lenf Nodlarının Vaskülarite Evresine Göre Toraks BT ve EBUS Görüntülemeleriyle Karşılaştırılması

Tablo 9. Toraks BT' de 1 Cm Altı ve 1 Cm ve Üzeri Olan Lenf Nodu Boyutunun Patoloji ile Karşılaştırılması

Tablo 10. Patoloji Sonucunun Grade 1 ve Grade 2/3 Vaskülarite Sınıflamasına Göre Karşılaştırılması

Tablo 11. Biyopsi Sonucunun Lenf Nodunun Kenar Özelliği ile Karşılaştırılması

Tablo 12. Biyopsi Sonucunun Lenf Nodunun Ekojenite Özelliği ile Karşılaştırılması

RESİMLER VE ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Dört kompartman modeline göre mediasten bölümleri

Şekil 2. Uluslararası Akciğer Kanseri Araştırma Derneği (IASLC) Lenf Nodu Haritası

Şekil 3. 20 MHz'lik minyatür radyal prob (A) ve Radyal probun ultrasonik görüntüsü (B)

Şekil 4. Konveks prob EBUS.

Şekil 5. Ana hava yolunda konveks prob EBUS.(A) ve Lenf noduna iğne ile sağ üstten girilmiş şekilde ultrason görüntüsü.(B)

Şekil 6. Lenf nodunun EBUS renkli doppler modunda sınıflamasını gösteren şekil

Şekil 7. Mountain-Dresler lenf nodu haritasında 2R, 4R, 7, 10, 11 lenf nodu istasyonlarını gösteren şekil

KISALTMALAR

EBUS	: Endobronşiyal Ultrason
RP-EBUS	: Radyal (mini) Prob Endobronşiyal Ultrason
CP-EBUS	: Konveks (lineer) Prob Endobronşiyal Ultrason
EBUS-TBNA	: Endobronşiyal Ultrason Kılavuzluğunda Transbronşiyal İğne Aspirasyonu
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
LAP	: Lenfadenopati
IASLC	: Uluslararası Akciğer Kanseri Araştırma Derneği
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
18FDG-PET	: 18-Florodesoksiglukoz Pozitron Emisyon Tomografisi
VATS	: Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi
EBUS-TVNA	: Endobronşiyal Ultrason ile Transvasküler İğne Aspirasyonu
NSCLC	: Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri
EUS	: Endoskopik Ultrasonografi
EUS-B	: Endoskopik Ultrasonografi-Bronkoskop

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Endobronşiyal ultrason kılavuzluğunda transbronşiyal iğne aspirasyonu (EBUS-TBNA) mediastinal, hiler ve interlober lenf nodlarının değerlendirilmesini ve örneklenmesini sağlayan güvenli, minimal invaziv bir tanı yöntemidir.[1]

Çoğu merkezde, bilgisayarlı tomografi (BT), mediastinal lenf nodları tespitinde ilk yöntem olarak tercih edilmekle birlikte BT ile tespit edilebilen ve patolojik olduğu düşünülen lenf nodlarının genellikle kısa eksen çapı 1 cm'dir. Yapılan çalışmalarda daha küçük lenf nodlarının metastatik odak olarak tespit edildiği ve daha büyük lenf nodlarının benign olarak bulunduğu görülmüş, bu sebeple BT de ile mediastinal lenf nodu boyutu ile benign ya da malign ayırımı yapmak mümkün olamamaktadır.[2]

Mediastinal lenf nodu boyutlarının BT'ye kıyasla ultrason ile ölçümünün avantajlarından birisi; ultrasonun her düzlemde ölçüm yapılmasına olanak tanınması ve sonografik tahminlerin morfometrik değerlendirmeye daha yakın bir korelasyon göstermesidir.[3]

EBUS ile elde edilen vasküler paternler ve ultrason elastografisi gibi yöntemlerin, bronkoscopisti en şüpheli lenf nodundan biyopsi almaya yönlendirmede yardımcı olduğu saptanmıştır. EBUS konveks probları, yüksek kaliteli ultrason görüntüleri sağlamanın yanında mediastinal yapıların doppler ile değerlendirilmesini sağlar, böylece büyük damar yapıları belirlenerek biyopsi sırasında bunlardan kaçınılabılır ve aynı zamanda lenf nodlarının vaskülarizasyonu değerlendirilebilir.[4]

Literatür incelemelerimiz sonucu akciğer kanser tanılı hastalarda lenf nodlarının EBUS ile değerlendirilen doppler vaskülarizasyon paterninin malignite ile ilişkisini inceleyen çalışmaların mevcut olduğunu gördük.[5]

Bu çalışmalara ek olarak mediastinal LAP ön tanısı ile EBUS yapılan hastaların doppler özelliklerinin benign ya da malign patoloji sonucu ile ilişkisini inceleyen bir çalışma yapmaya karar verdik.

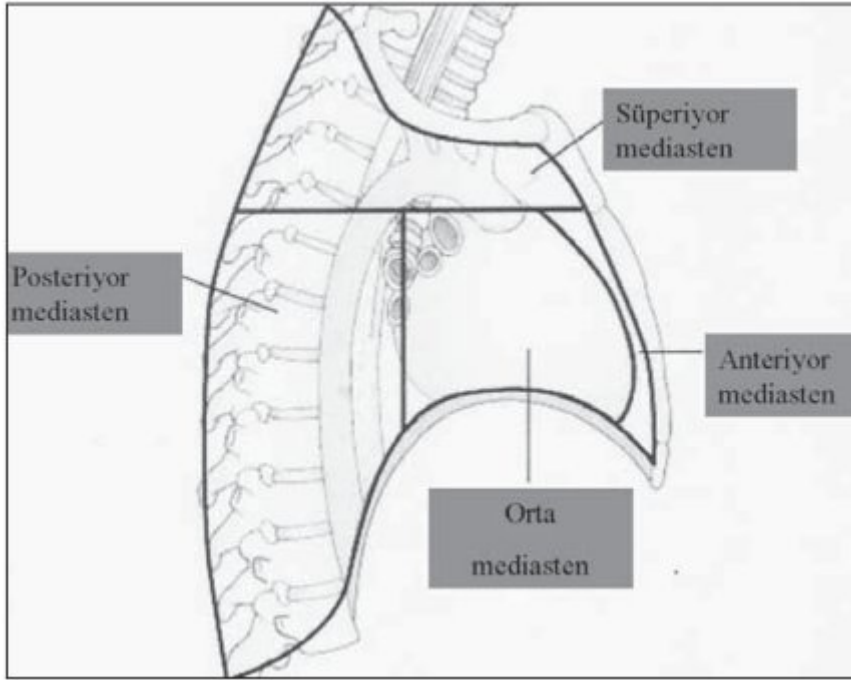
Bu çalışma, Endobronşiyal Ultrasonografi (EBUS) yapılan hastalarda mediastinal ve hiler lenf nodlarının doppler özelliklerini, BT bulgularını ve patoloji sonuçlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmamızda, EBUS ile elde edilen Doppler akım özelliklerinin ve BT görüntüleme bulgularının, lenf nodlarının benign veya malign olup olmadığına dair prediktif değerini analiz etmek hedeflenmektedir. Çalışma

prospektif olarak planlanmış olup, belirlenen tarihte başvuran hasta grubu üzerinden klinik ve görüntüleme verileri incelenecektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Mediasten ve Mediasten Bölümleri

Mediasten, yanlarda mediastinal plevralar, yukarıda üst torasik açıklık, aşağıda diyafragma, önde sternum ile kotların kondral kısmı, arkada ise vertebral kolonun önünden geçen longitudinal spinal ligaman tarafından sınırları oluşturulan her iki plevral boşluğun arasında kalan anatomik yapının adıdır. Mediasten bölümlerinin sınıflandırılmasında çeşitli modeller mevcut olmakla birlikte bu sınıflandırmalardan biri dört kompartman modeline göre sınıflandırma şeklindedir. Bu sınıflandırmaya göre Louis açısı ile T4–T5 torakal vertebralar seviyesinden geçen hayali bir çizgi referans alınarak düzlemin üstünde kalan bölge üst mediasten ve altında kalan bölge alt mediasten olarak iki ana bölgeye ayrılmaktadır. Alt mediasten daha sonra sagittal planda ön, orta ve arka mediasten olarak üç alt bölgeye ayrılmaktadır.[6]



Şekil 1. Dört kompartman modeline göre mediasten bölümleri[7]

2.2. Mediastinal Lenf Nodları

2.2.1 Mediastinal Lenf Nodları Anatomi ve Fonksiyon

Lenfatik damarlar ve lenf nodları immün sistemin düzenli işleyişini sağlayan, diyetle alınan lipitlerin absorpsiyonu ve doku sıvısı homeostazisinin sağlayan tüm vücuda yayılmış kapalı uçlu bir vasküler ağ sistemini oluşturur. Lenf nodlarında bulunan makrofajlar fagositoz yoluyla patojenik ya da yabancı materyalleri uzaklaştırır. Bununla birlikte, antijen sunumu gerçekleştiren hücreler aracılığıyla T lenfositleri aktive olur ve antijen özgül yanıt başlatılır. Bu süreçte yardımcı T hücreleri, B lenfositlerinin klonal ekspansiyonunu ve plazma hücresine farklılaşmasını teşvik ederek antikor üretimini başlatır. İmmün yanıtın aktivasyonu sonucu lenf nodlarında hiperplazi gelişebilir. Bu proliferatif süreç hızlı gerçekleştiğinde ağırlı lenfadenopatiye neden olurken, malign neoplazilerde gözlenen yavaş ve kontrolsüz hücre çoğalması genellikle ağrısız lenf nodu büyümesiyle karakterizedir.[8]

2.2.2. Mediastinal Lenf Nodları Büyümesi Nedenleri

Mediastinal lenf nodu büyümesi, genellikle kısa aks çapının 10 mm'nin üzerinde olması olarak tanımlanır ve bu durum mediastinal lenfadenopati olarak adlandırılır. Mediastinal lenfadenopati nedenleri malign ve benign nedenler olarak sınıflandırılabilir.[9]

Tablo 1. Mediastinal Lenf Nodu Büyümesi Başlıca Nedenleri

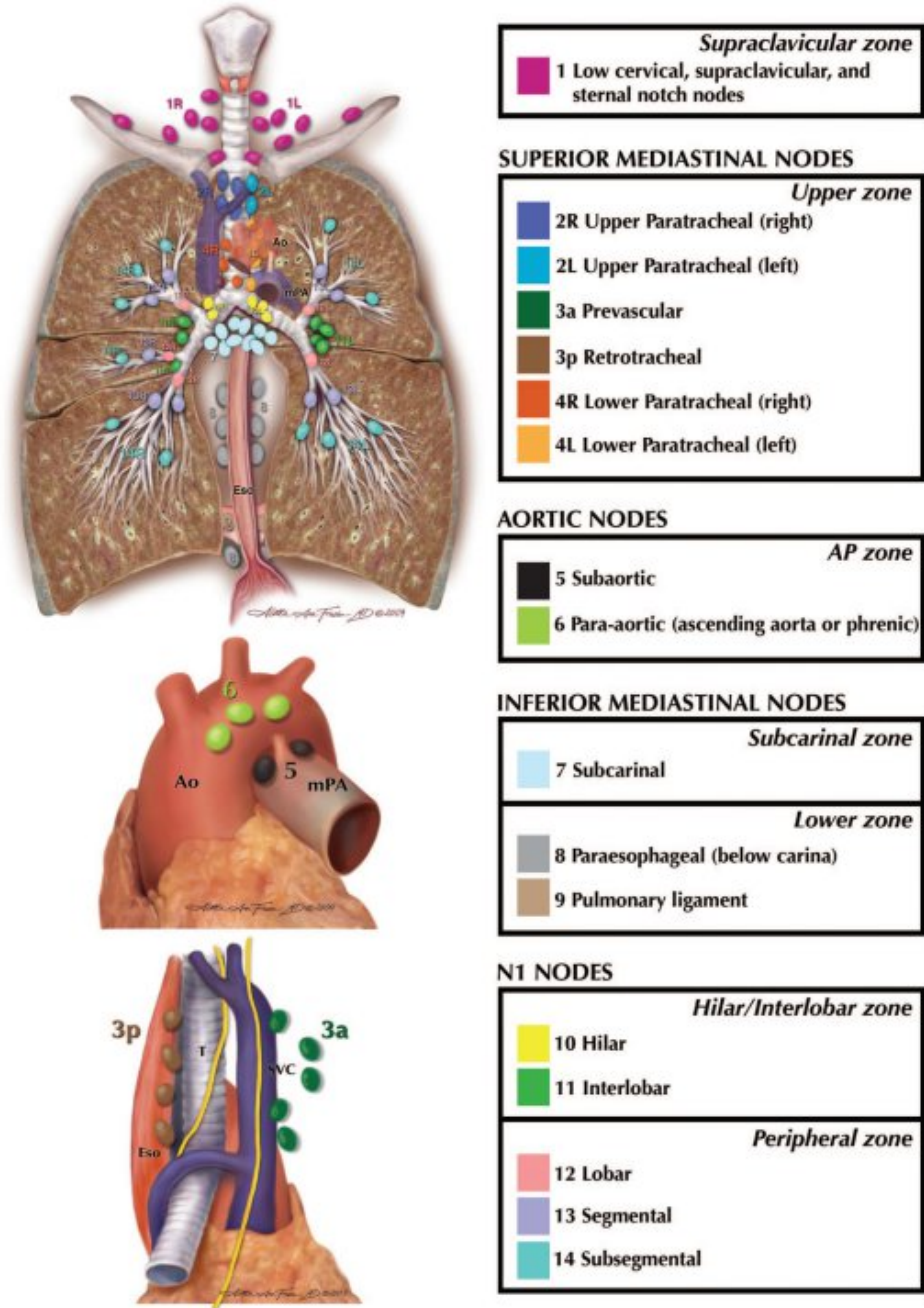
Malign Sebepler	Benign Sebepler
1)Primer <ul style="list-style-type: none">Hematolojik Maligniteler Lösemi Lenfoma Miyeloma	1)Enfeksiyöz <ul style="list-style-type: none">Bakteriyel M. tuberculosis F. tularensis B. anthracisViral EBV HIVFungal Coccidioides Histoplasma

<p>2)Sekonder(Nodal Metastaz)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Küçük Hücre Dışı Akciğer kanseri • Gastrointestinal Sistem Tümörleri • Meme kanseri • Testis kanseri • Tiroid kanseri 	<p>2)Enflamatuvar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sarkoidoz • Romatolojik ve otoimmün hastalıklar • Kistik fibrozis • Pnömonyoz • Aşırı duyarlılık pnömonisi • Amiloidoz • Whipple hastalığı • Rosai-Dorfman hastalığı • Castleman hastalığı • Silikon meme implantı <p>3)Reaktif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pnömoni • İdiyopatik pulmoner fibrozis • KOAH • Pulmoner ödem • Pulmoner hipertansiyon • Kronik kalp yetmezliği • İlaçlara karşı aşırı duyarlılık reaksiyonu
--	---

2.2.3. Mediastinal ve Hiler Lenf Nodları Sınıflandırılması

Akciğer kanserlerinin evreleme ve tedavi sürecinde lenf nodu tutulumunu tanımlayan kesin ve evrensel olarak kabul edilen bir terminoloji büyük önem taşımaktadır. Uluslararası Akciğer Kanseri Araştırma Derneği (IASLC) tarafından önerilen ve tüm lenf nodu istasyonları için net anatomik tanımlar sunan, uluslararası bir veri tabanı oluşturmaya imkan tanıyan bir lenf nodu haritası günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.[10] Bu haritada ayrıca bir ya da birkaç komşu lenf nodlarının içeren anatomik alanları tarifleyen toplam 7

nodal zon tanımlanmıştır. Nodal zon tanımı sayesinde lenf nodların tam anatomik konumunu tanımlanmak zorunda kalınmadan özellikle kemoterapi ve radyoterapi kararı verilirken mevcut nodal tutulum belirlenebilir.[11]



Şekil 2. Uluslararası Akciğer Kanseri Araştırma Derneği (IASLC) Lenf Nodu Haritası

İntratorasik lenf nodları 7 bölgeden oluşan toplam 14 istasyona ayrılır.

Supraklavikuler Bölge

İstasyon 1 (supraklavikuler): Sternal çentik, supraklaviküler ve alt servikal bölgelerdeki lenf nodlarından oluşur. İstasyon 1'in üst sınırını krikoid kıkırdak oluştururken, manubriumun üst kenarı ve klavikuların tepeleri alt sınırı oluşturur.

Üst Mediastinal Lenf Nodları

İstasyon 2 (Üst Paratrakeal): Bu istasyon, trakeanın sol lateral duvarı sınır kabul edilerek sağ (2R) ve sol (2L) olmak üzere ikiye ayrılır. Üst sınır, ipsilateral akciğer apeksi ve plevral boşluklarla birlikte orta düzlemde manubriumun üst kenarıdır. Alt sınır ise; sağ tarafta (2R), sol brakioyosefalik venin trakeayı çaprazladığı yerin alt kenarı; sol tarafta (2L) ise arkus aortanın üst kenarıdır.

İstasyon 3 (Prevasküler ve Retrotrakeal): Prevasküler lenf nodları (3A) sternumun arkasında ve superior vena kava ve sol karotid arterin önünde yer alır. Retrotrakeal lenf nodları (3P), trakeanın posterior bölgesinde yer alır ve karınaya kadar uzanır.

İstasyon 4 (Alt Paratrakeal): Üstte istasyon 2 ile sınırlanarak ve distal trakea boyunca karina seviyesine kadar uzanır. Trakeanın sol lateral duvarı tarafından 4R ve 4L olarak ikiye ayrılır.

Aortopulmoner Bölge

İstasyon 5 (Subaortik): Bu lenf nodları duktus arteriosus'un kalıntısı olan ligamentum arteriosum'un lateralinde yer alır ve yaygın olarak aortopulmoner pencere lenf nodları olarak da bilinir.

İstasyon 6 (Paraaortik): Çıkan aort ve arkus aortanın ön ve yan tarafında, subaortik lenf nodlarının önünde ve/veya üstünde yer alır.

Subkarinal Bölge

İstasyon 7 (Subkarinal): Karinanın altında ve ana bronşlar arasında yer alan lenf nodlarından oluşur.

Alt Mediastinal Lenf Nodları

İstasyon 8 (Paraözefageal): Subkarinal lenf nodlarının inferiorundan başlayarak özofagusun ön veya lateral kısımları boyunca seyrederek diyafragmadaki özofagus hiatusuna kadar uzanır.

İstasyon 9 (Pulmoner Ligament): Pulmoner ligament komşuluğundaki lenf nodlarını içerir.

Mediasten Dışı Lenf Nodları

İstasyon 10 (Hiler): Hiler lenf nodları, ana bronşların bifurkasyonu öncesinde sağ (10R) ve sol (10L) ana bronşlar boyunca bulunur.

İstasyon 11 (İnterlobar): Ana bronşların bifurkasyonundan sonra, lobar bronşlar arasında yer alır.

İstasyonlar 12-14 (Periferik): Lokalize oldukları konuma göre lobar, segmental ve subsegmental lenf nodları olarak tanımlanırlar. Görüntülemelerde doğru bir şekilde kategorize edilmesi zor olmakla birlikte bu nedenle bu istasyonlar için periferik lenf nodları genel terimini kullanır.[8, 12]

2.3. Mediastinal Lenf Nodu Değerlendirme Yöntemleri

2.3.1 İnvaziv Olmayan Yöntemler

2.3.1.1. Göğüs Radyografisi

Göğüs radyografisinde mediastinal yapıların oluşturduğu konturlarda değişiklik görüldüğü zaman lenf nodu büyümesinden şüphelenilebilir ve ileri incelemeye geçilir. Normal konturlara sahip bir göğüs radyografisi mediastinal lap büyümesini dışlamamızı sağlamadığı için birinci basamak inceleme için tek başına yeterli bir görüntüleme yöntemi de değildir.[13]

2.3.1.2. Bilgisayarlı tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi (BT), mediastinal lenf nodlarının boyut, şekil, yayılım, lokalizasyon ve komşu organlarla ilişkisinin net bir şekilde değerlendirilmesine imkan sağlar. Torasik lenf nodlarının büyük bir kısmının çapı 10 mm'den az olduğu için çap arttığında, neoplastik veya enfeksiyöz bir hastalıktan şüphelenilmeli ve patolojik tanıya gidilmelidir.[14]

2.3.1.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme(MRI)

Mediastinal yapıları değerlendirmede manyetik rezonans görüntülemenin avantajları; iyonize radyasyona maruz kalmadan çok düzlemli görüntüler elde etmeye imkan sağlaması,

kontrast madde kullanımının böbrek fonksiyonu bozuk hastalarda da mümkün olması iken dezavantajları; görüntüleme süresinin uzun olması, kalp ile solunum hareketlerine bağlı artefaktların görüntü kalitesini düşürmesi ve akciğer parankimi değerlendirmede sınırlı etkinlik göstermesidir.[15]

2.3.1.4. 18-Florodesoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi (18FDG-PET)

Radyofarmasötik olarak Flor-18 florodeoksiglukoz'un (FDG) kullanıldığı pozitron emisyon tomografisi (PET) yöntemi mediastinal yapıların metabolik aktivitelerinin moleküler düzeyde görüntülenmesine imkan sağlar. Bu yöntemin temel mekanizması FDG'nin bir glikoz analogu gibi davranarak hücre tarafından glikoz taşıyıcı 1 (GLUT-1) yoluyla alınması sonucu artan glikoz kullanımı ve metabolizması olan yerleri tespit etmesidir. FDG, malign veya enflamatuar dokularda fazla miktarda bulunan GLUT-1 glukoz taşıyıcısı aracılığıyla hücreler tarafından alınır. FDG-PET/BT görüntüleme yöntemi malignitelerin görüntülenmesinde yaygın olarak kullanılmakla birlikte, son zamanlarda sarkoidoz, tüberküloz, pnömoni, kistik fibrozis ve akut akciğer hasarı veya akut solunum sıkıntısı sendromu gibi benign süreçleri değerlendirme de önemli bir rol almaktadır.[16-18]

2.3.2. İnvaziv Yöntemler

2.3.2.1. Mediastinoskopi

Mediastinoskopi, ilk olarak 1959 yılında Carlens tarafından tanımlanmış ve bu yöntem, yarım yüzyıldan uzun bir süre mediastinal lenf nodlarının değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmiştir. Günümüzde histolojik tanı sağlayabilen daha az invaziv yöntemler geliştirilmiş olsa da, mediastinoskopi mediastinal lenf nodlarının invaziv evrelemesinde önemli bir yer tutmaya devam etmektedir. Bu yöntem yalnızca akciğer kanseri olan hastalarda değil; aynı zamanda mezotelyoma ve görüntüleme yöntemlerinde mediastinal lenf nodu tutulumu şüphesi bulunan, rezektabl akciğer metastazı olan hastalarda da etkin bir şekilde kullanılmaktadır.[19]

2.3.2.2.Video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS)

VATS, temel olarak akciğer kanser evrelemesi, periferik akciğer tümörlerinden biyopsi alınması, tümör dokusu rezeksiyonuna ve plevral efüzyon tanısına imkan sağlar. Bu yöntem ile mediastinumun yalnızca bir tarafındaki lenf nodlarının değerlendirilebilir. Sağ tarafta

10R, 4R, 7, 8R ve 9R nodal istasyonları, sol tarafta, 10L, 5, 6, 7, 8L ve 9L nodal istasyonlarının değerlendirilir.[19]

2.3.2.3. Endobronşiyal Ultrasonografi (EBUS)

EBUS Tanımı

Endobronşiyal ultrasonografi (EBUS), bronkoskop cihazı ile havayollarına girildikten sonra, çalışma kanalından ilerletilen bir prob yardımıyla havayolu duvarı, çevresindeki yapılar ve akciğerin görüntülenmesini sağlayan invaziv bir yöntemdir. Geleneksel bronkoskopi yalnızca havayolu patolojilerini ve havayolu duvarının iç yüzeyini doğrudan veya dolaylı olarak inceleme imkânı sunarken, EBUS sayesinde havayolu duvarının yanı sıra çevresindeki patolojiler ve mediastinal lenf nodları da ayrıntılı olarak değerlendirilebilmektedir.[20] 2002 yılında geliştirilen bu yöntem ile intratorasik lenf nodlarından minimal invaziv bir şekilde TBİA yöntemi ile biyopsi alınabilmektedir.[21]

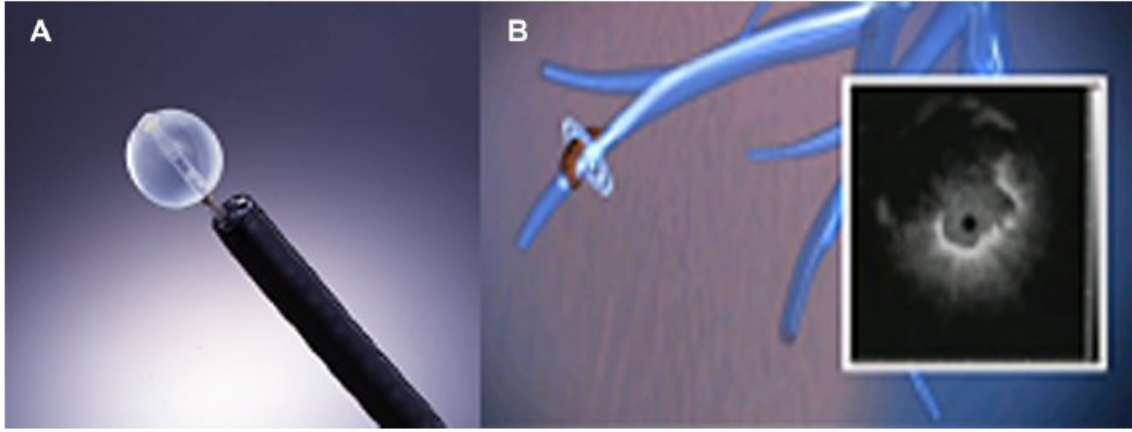
EBUS işleminde iki farklı prob türü kullanılmaktadır: Radyal (mini) prob EBUS (RP-EBUS) ve Konveks (lineer) prob EBUS (CP-EBUS). Her iki yöntemde de ultrason dalgalarını üreten ve yansıyan ses dalgalarını algılayan dönüştürücüler bulunur. İşlemci, dokulardan ve dokuların ara yüzeylerinden gelen ses dalgalarını işleyerek iki boyutlu ultrason görüntüsü oluşturur. Elde edilen görüntünün kalitesi, probun doku ile temas düzeyine, ultrason dalgalarının penetrasyon derinliğine ve farklı dokular tarafından oluşturulan rezolüsyona bağlıdır. Ses dalgalarının en iyi iletkenlerinden biri olan su sayesinde, hava yollarındaki görüntü kalitesini artırmak amacıyla cihaz uçlarında serum fizyolojikle şişirilebilen balonlar kullanılmaktadır.[22]

Radyal Prob (Mini Prob) EBUS

Radyal Prob EBUS, santral hava yollarının değerlendirilmesine, hava yolu invazyonunun saptanmasına ve periferik akciğer lezyonlarının teşhisine olanak sağlar. İki tip EBUS radyal probu mevcuttur.

İlki 20 MHz radyal prob EBUS (UM-BS20-26R; Olympus, Tokyo, Japonya); trakea ve subsegmental bronş gibi merkezi hava yollarını değerlendirmek için kullanılır. Bu prob 2,8mm'lik çalışma kanalından geçirilebilir. 360 derece dönerek çevre yapıların ve bronş duvar yapısının ayrıntılı görüntüsüne imkan sağlar. Yaklaşık 5cm derinlikte yapıları göstererek, hava yolu katmanlarının tanımlanmasını sağlar ve bronş duvarına tümör invazyonunun saptanmasında rol oynar.

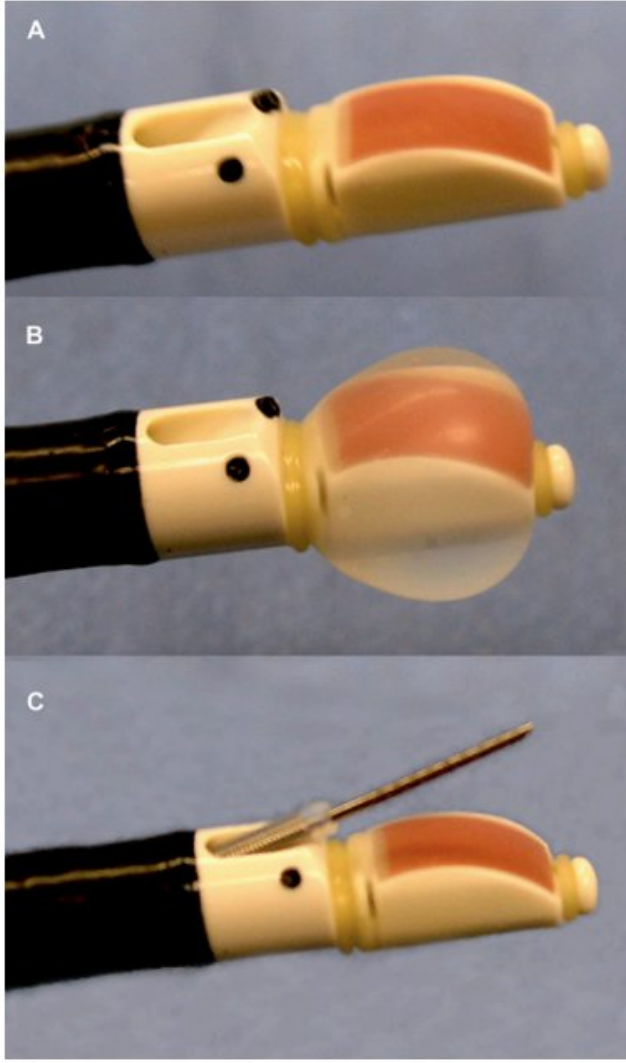
İkincisi; ultra minyatür radyal prob, periferik akciğer nodüllerinin tespiti ve periferik lezyonların patolojik ve sitolojik örneklenmesi için kullanılan 1,4 mm çapında ve 20 MHz frekansında çalışan bir cihazdır.



Şekil 3. 20 MHz'lik minyatür radyal prob (A) ve Radyal probun ultrasonik görüntüsü (B)

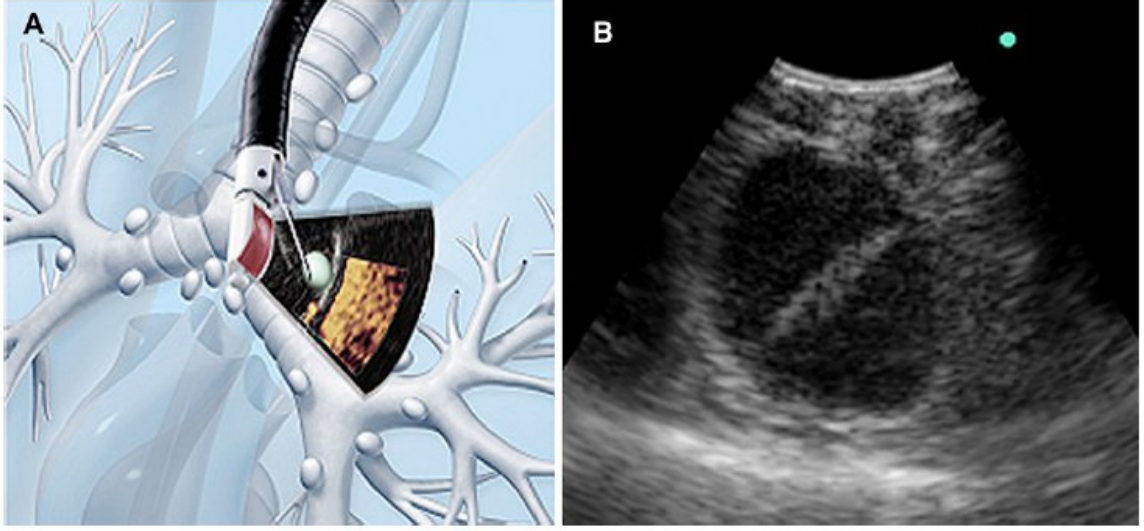
Lineer Prob (Konveks Prob) EBUS

Hiler ve mediastinal lenf düğümlerinin transbronşiyal iğne aspirasyonuna rehberlik ederek tanı verimini artırır. Fleksibl bronkoskopun ucunda bulunan 7,5 MHz frekanslı bir konveks dönüştürücü ile bronkoskop yönüne paralel 50 derecelik görüntü oluşturarak çalışır. Ultrason görüntüleri, probun doğrudan trakea veya bronşiyal duvar ile temas etmesi ya da ucundaki balonun görüntü kalitesini artırması için serum fizyolojik ile şişirilmesiyle elde edilebilir.[23]



Şekil 4. Konveks prob EBUS.

- (A) Konveks prob endobronşiyal ultrasonun (Olympus XBF-UC180F-DT8; Olympus, Tokyo, Japonya) ucu 7,5 MHz'lik doğrusal eğimli dizili ultrasonik dönüştürücüye sahiptir. (B) Bronkoskopun ucuna takılı balon normal salinle şişirilir. (C) Çalışma kanalından özel bir transbronşiyal aspirasyon iğnesi sokulur.



Şekil 5. Ana hava yolunda konveks prob EBUS.(A) ve Lenf noduna iğne ile sağ üstten girilmiş şekilde ultrason görüntüsü.(B)

EBUS Endikasyonları

- Mediastinal lenfadenopatilerin patolojik örneklenmesi
- Trakea ve ana bronşa komşu lezyonların patolojik tanısı
- Akciğer kanseri tanılı hastalarda yeterli patolojik materyal imkanı sağlayarak hedefe yönelik tedavi amaçlı moleküler biyobelirteçlerin çalışılması
- Küçük hücreli dışı akciğer kanserinde (NSCLC) tümörün evresinin belirlenmesi ve tedavi planının oluşturulmasında[24]

EBUS Sıradışı Kullanım Alanları

Mediastinal Vasküler Yapıların Değerlendirilmesi

EBUS hava yollarını çevreleyen yapıların vasküler yapılar da dahil olmak üzere en iyi şekilde görüntülenmesini sağlar ve böylece tanısal bronkoskopiye önemli bir katkı sağlar. Literatürde ilk kez Casoni ve çalışma arkadaşları tarafından başlangıçta pulmoner anjiyografinin pulmoner emboli ile sarkom arasında ayırım yapmaya izin vermediği ancak EBUS ile sağ ana pulmoner arterde trombüs saptanan bir vaka bildirilmiştir. [25, 26]

Transvaskuler İğne Aspirasyonu(EBUS-TVNA)

Bazı kitleler ya da lenf nodu yapıları anatomik olarak mediastinal büyük damar yapılarına komşu yerleşimli olabilir. Bu patolojik yapılara ulaşmak için damar yapısının geçilmesi gerekebilir. Diğer daha invaziv yöntemlerle kıyaslandığında EBUS-TVNA yönteminin göreceli olarak daha güvenli ve uygulanabilir bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır.[26, 27]

Plevral Lezyonlar

Plevra lezyonlarının tanısında yaygın olarak cerrahi torakoskopi yöntemi kullanılmakla birlikte, büyük hava yollarına ya da özefagusa yakın yerleşimli plevra dokusu örneklemede EBUS-TBNA ya da EUS-B FNA daha az invaziv bir alternatif yöntem olarak kullanılabilir. Yayınlanan bir vaka raporunda sağ mediastinal plevrada kalınlaşma ve PET-BT de yüksek SUVmax tutulumu olan alandan EUS-B FNA ile alınan biyopsi sonucunda bir hastaya malign mezotelyoma tanısı konulduğu görülmüştür.[26, 28]

Tiroid Lezyonları

Perkütan yaklaşım ile ulaşılamayacak olan intratorasik guatr ya da tiroid lezyonlarında mediastinoskopi yerine daha az invaziv olarak EBUS yöntemi tercih edilebilir.[26]

2.3.3.4. Endoskopik Ultrasonografi (EUS)

EUS, genellikle gastroenteroloji uzmanları tarafından tercih edilen transözefagial yol ile yapılan EBUS cihazına göre çap ve boy olarak daha büyük olan hem görüntüleme hem de biyopsi imkanı sağlayan bir cihazdır. Temel olarak gastrik ve özefagial tümör tanısı için geliştirilmiş olsa da subkarinal(7), paratrakeal (2R, 2L, 4R, 4L), retrotrakeal (3p), paraözefagial(8) ve pulmoner ligaman(9) lenf bezleri görüntülemesi ve örneklemesinde de kullanılabilir. Yapılan çalışmalar EBUS ve EUS yönteminin birlikte kullanılmasının kapsamlı bir mediasten değerlendirmesi sağlayarak hem ulaşılabilecek lenf nodu sayısını arttırdığını hem de tanılarda artış sağladığını göstermiştir.[29, 30]

2.3.3.5. Endoskopik Ultrasonografi-Bronkoskop (EUS-B)

Son yıllarda tanımlanan bu yöntem tek bir operatör tarafından endobronşiyal ultrasonun özefagial yoldan kullanılarak transözefagial ve transbronşiyal örnekleme yapılmasına imkan sağlar. Yapılan çalışmalar EUS-B yönteminin EBUS ile kombine bir şekilde tek seansta uygulanması ile hem mediastinal LAP hem de sol surrenal bez metastazlarının yüksek sensitivite ve tanılarda doğruluk ile saptanabildiğini göstermiştir.[31] EUS-B işleminin bir diğer

tercih edilebileceği durumlardan biri solunum yetmezliği olan ya da bronkoskopik örneklemenin uygun olmadığı durumlarda mediastinal LAP örneklemesidir.[32]

2.4. EBUS ile Mediastinal LAP Görüntü Özellikleri

EBUS'un temel olarak lenf nodunun sonografik özelliklerini değerlendirmeye imkan sağlayan gri skala, kan akımı doppler ve elastografi olmak üzere üç modu mevcuttur.

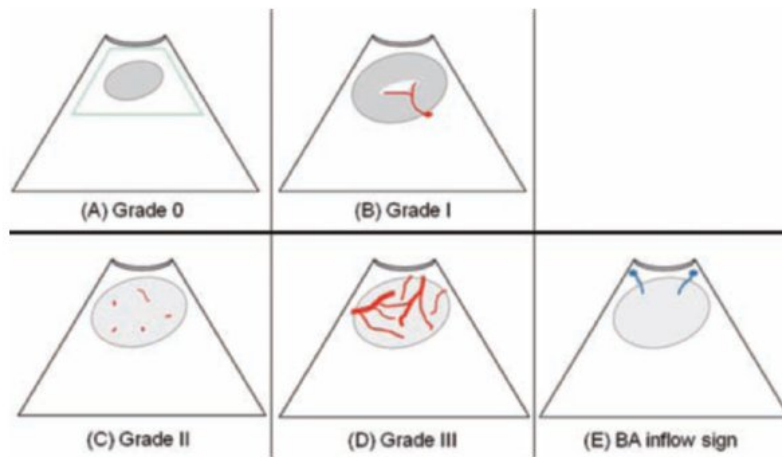
2.4.1. Gri Skala(B-Mod)

Lenf nodunun boyut, şekil, ekojenite, kenar, merkezi hiler yapı, nodal konglomerasyon, koagülasyon nekrozu bulgusu ve kalsifikasyon gibi morfolojik özellikleri gösteren en yaygın kullanılan ultrason modudur.

2.4.2. Kan Akımı Doppler

Bu mod lenf nodunda vasküler yapının hacmini ve dağılımını değerlendirmeye imkan sağlar. EBUS ile değerlendirilen lenf nodlarında nicel yöntemler henüz çalışılmamış olup, bazı nitel yöntemler tanımlanmıştır; bunlardan birisi Nakajima ve arkadaşları tarafından tanımlanan vasküler dağılımı derecelendiren yöntemdir. Bu yöntem şu şekilde sınıflanmış;

- Grade 0: kan akışı yok veya az miktarda akış
- Grade 1: hilusdan lenf nodu merkezine doğru uzanan birkaç ana damar
- Grade 2: Birkaç nokta veya çubuk şeklinde akım sinyali veya bir eğrinin uzun bir şeridi olarak bulunan birkaç küçük damar,
- Grade 3: Zengin akış, farklı çaplarda dörtten fazla damar



Şekil 6. Lenf nodunun EBUS renkli doppler modunda sınıflandırmasını gösteren şekil[5]

2.4.3. Elastografi

Lenf nodunun sertlik derecesini nicel olarak değerlendirmeye imkan sağlayan yeni bir ultrason görüntü yöntemidir. Tümör dokusunda daha fazla hücre ve vasküler yapılar bulunması nedeniyle normal dokudan daha sert bir yapıya sahiptir, bu nedenle bir dokunun sertliği ne kadar fazla ise malign olma ihtimali de daha fazladır. [33] Literatürde Izumo ve ark. 75 adet lenf nodunu elastografi paternlerini sınıflandırarak patoloji sonucu ile ilişkisini inceledi. Renk dağılımına göre sınıflandırılan üç farklı paterni analiz ettiler:

Tip 1: Ağırlıklı olarak mavi olmayan(yeşil, sarı ve kırmızı)

Tip 2: Kısmen mavi, kısmen mavi olmayan (yeşil, sarı ve kırmızı)

Tip 3: Ağırlıklı olarak mavi

Patolojik değerlendirme sonucu 33 benign, 42 malign karakterde saptandı. Tip 1 olarak lenf nodlarının 24/24'ü (%100) benign, Tip 2 6/14'ü (%46,9) benign, 8/14'ü (%57,1) malign, Tip 3 lenf nodları 2/37'de (%5,4) iyi huylu, 35/37'de (%94,6) ise malign saptandı. Tip 1'i "benign" ve Tip 3'ü "malign" olarak sınıflandırırsa duyarlılık, özgüllük, pozitif öngörü değeri, negatif öngörü değeri ve tanısal doğruluk oranları sırasıyla %100, %92,3, %94,6, %100 ve %96,7 gibi yüksek değerlerde saptandı.[34]

2.5. EBUS İle Patolojik Tanıya Ulaşılan Durumlara Örnekler

Lenfoma

EBUS ile elde edilen materyalin lenfoma alt tiplerini belirlemede yetersiz olması nedeni ile lenfoma tanısında duyarlılığı oldukça düşüktür. Ancak, lenfoma şüphesi olan izole mediastinal lenfadenopatili hastalarda EBUS-TBNA tercih edilebilir.[35] EBUS ile elde edilen negatif sonuçlar lenfoma tanısını dışlamak için yeterli olmamakla birlikte lenfoma tanısında cerrahi eksizyon altın standart olarak kabul edilmektedir.[36]

Sarkoidoz

Etyolojisi tam olarak bilinmeyen, en sık 20-40 yaş arası bireylerde görülebilen yaygın olarak akciğerler ve intratorasik lenf nodlarını tutmakla birlikte diğer organ sistemlerini de etkileyebilen granümatöz bir hastalıktır. Kadınlarda görülme sıklığı erkeklere kıyasla yaklaşık iki kat fazladır. Olguların yaklaşık %77'sinde bilateral hiler lenfadenopati saptanmaktadır. Ayrıca paratrakeal ve aortopulmoner pencere lenf nodlarında da belirgin büyüme sıkça saptanır.[37-39] Sarkoidoz patolojik tanısı için EBUS-TBNA ilk yöntemdir ve %80 oranından daha fazla tanısal duyarlılığa sahiptir.[40]

Tüberküloz

Solunum yoluyla alınan *Mycobacterium tuberculosis* basilleri, makrofajlar tarafından fagosite edilip çoğalarak alveollere yayılım gösterir. Enfekte makrofajların etrafında toplanan diğer makrofajlar, granülom yapısını oluşturur ve konakçı bağışıklık sisteminin geliştirdiği aşırı duyarlılık yanıtı, granülomların merkezinde karakteristik olarak kazeifikasyon nekrozunun gelişmesine neden olur.[41]

Antrakoz

Antrakoz, inhalasyon yoluyla alınan karbon içerikli tozların, dokuda belirgin bir hücreyel yanıt oluşturmaksızın kömür pigmenti birikimine neden olmasıyla karakterizedir [63]. Bu durum genellikle benign olup; sigara kullanımı, hava kirliliğine maruziyet ve biomas dumanına uzun süreli maruz kalma ile ilişkilidir. Toraks bilgisayarlı tomografi (BT) incelemelerinde; lenf nodlarında kalsifikasyon, bronş duvarında kalsifikasyon, atelektazi ve kitle benzeri lezyonlar gibi bulgular saptanabilir.[42] PET-BT de artmış SUVmax tutulumu gösteren malignite şüphesi olan izole mediastinal LAP olan 5 vakanın incelendiği bir çalışmada antrakozis saptanmış. Bu durum antrakozisin artmış hipermetabolik durum ile ilişkili olarak maligniteyi taklit edebileceği ve kesin tanıda EBUS ile TBİA önemini göstermiştir.[43]

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Türü ve Etik Yönü

Çalışmamız Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Etik Kurul onayı alınarak yapılmıştır. (Onay Tarihi: 25 Nisan 2025 /Karar Sayısı:2025/5745)

3.2. Araştırma Evreni

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göğüs Hastalıkları Kliniği Bronkoskopi Ünitesi'nde mediastinal lap endikasyonu ile Mayıs-Haziran 2025 tarihlerinde EBUS işlemi yapılan yaş aralığı 18-80 olan 52 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Dahil edilme kriterleri;

-18 yaş üzeri erkek ve kadın hastalar

-Toraks bt veya pet-bt görüntülemelerinde 1cm üzeri büyümüş mediasitinal lap nedeni ile ebus endikasyonu mevcut olup EBUS işlemi yapılacak hastalar

-Malignite evreleme amacıyla toraks BT’de 10 mm ve/veya PET/BT’sinde aktivite tutulumu gösteren hiler ve/veya mediastinal lenfadenopatisi olan hastalar

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Hastanın veya yakınının işlemin yapılmasını kabul etmemesi
- Mediastinal lenf nodu boyutu ve lokalizasyonunun EBUS işlemi için uygun olmaması
- Bronkoskopi yapılması kontrendike olan hastalar

3.3. Çalışma Düzeni

Hastalara işlem öncesinde çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgi veren ‘‘Bilgilendirme Formları’’ verildi ve her bir hastadan işlemi kabul ettiklerine dair ‘‘Onam Formları’’ imzalanıp alındı.

Hastaların demografik verileri, geçmiş sigara dumanı-biomass maruziyet öyküsü sorgulandı. Hastanemiz veri tabanı kullanılarak hastalara ait BT görüntüleri ve kesin raporları incelenerek patolojik mediastinal ve hiler LAP ların boyutları ve lenf nodu haritasına göre konumları kayıt altına alındı..

Hastaların EBUS işlemi öncesi tüm antikoagülan ve antiagregan ilaçları kesildi. Hastalara işlem öncesi rutin damar yolu açıldı. İşlem boyunca hastalar $saO_2 > 92$ olacak şekilde nazal oksijen ile monitörize şekilde takip edildi. Topikal anestezide rutin olarak Lidocaine %2 solüsyonu uygulandı. Gerek duyulan hastalara intravenöz düşük doz midazolam sedasyonu uygulandı. Benzodiazepin antagonisti (flumazenil), midozalamin yan etkilerini geriye döndürmek amacıyla kullanılmak üzere hazır bulunduruldu. .

Hasta oturur pozisyondayken konveks prob EBUS ile (BF-UC190F, Olympus, Tokyo, Japonya) havayolundan girilerek trakea, karina ve ana bronşlar başta olmak üzere incelenerek istenen bölgedeki lenf nodu istasyonlarına ulaşıldı ve ilk önce B-mod(gri skala) modu ile en uzun çapı, ekojenitesi, kenar düzensizliği gibi ultrasonografik özellikleri kaydedildi. Ardından kan akımı doppler moduna geçilerek mevcut lenf nodunun vaskularizasyon durumu Nakajima ve arkadaşları tarafından yapılan sınıflandırmaya göre, deneyimli en az iki bronkoskopist ve araştırmacı tarafından derecelendirilerek kayıt altına alındı. Şüpheli lenf nodunun ultrasonografik değerlendirmesinden sonra 22 Gauge aspirasyon iğnesiyle transbronşiyal iğne aspirasyonu yapıldı. Malignite açısından yüksek riskli olan 1cm den büyük lenf nodlarından örnekleme yapıldı. EBUS ile saptanan 1 cm

altında olan lenf nodlarına da örnekleme yapıldı. Lenf nodlarının patoloji sonucu takip edildi. Patoloji sonuçları malign ve malign olmayan olarak sınıflandırıldı.

- Malign olmayan patoloji sonuçları: Epitelyal-Fibrotik sonuçlar, Granülamatöz inflamasyon, Antrakotik değişiklikler
- Malign patoloji sonuçları: Adenokarsinom, SCC, Küçük hücreli karsinom, Lenfoma

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma sonucu elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 22.0 paket programı ile analiz edildi.

Tanımlayıcı analizlerde frekans verileri sayı (n) ve yüzde (%) olarak gösterilirken, sayısal veriler ortanca (1.çeyreklik-3.çeyreklik) kullanılarak verildi.

Sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testleri ile incelendi. Normal dağılıma uymadığı tespit edilen sayısal değişkenler için; iki grubun karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi, üç grubun karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanıldı.

Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare (χ^2) testi kullanıldı.

İki sayısal değişken arasındaki ilişki Spearman Korelasyon analizi ile incelendi. Korelasyon ilişkileri: $r = 0,05-0,30$ ise düşük derecede korelasyon, $r = 0,30-0,40$ ise düşük-orta derecede korelasyon, $r = 0,40-0,60$ ise orta derecede korelasyon, $r = 0,60-0,70$ ise iyi derecede korelasyon, $r = 0,70-0,75$ ise çok iyi derecede korelasyon, $r = 0,75-1,00$ ise mükemmel korelasyon olarak kabul edildi.

Tüm testler için istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Tablo 2. EBUS Yapılan Hastaların Sosyodemografik Özellikleri

Sosyodemografik Özellikler	N	Ortanca (1.-3. çeyreklik)	Min-Max
Yaş (yıl)	52	60,5 (55,0-68,75)	(27-79)
Sigara Kullanımı (paket yıl)	28	16,5 (0,0-40,0)	(0-150)

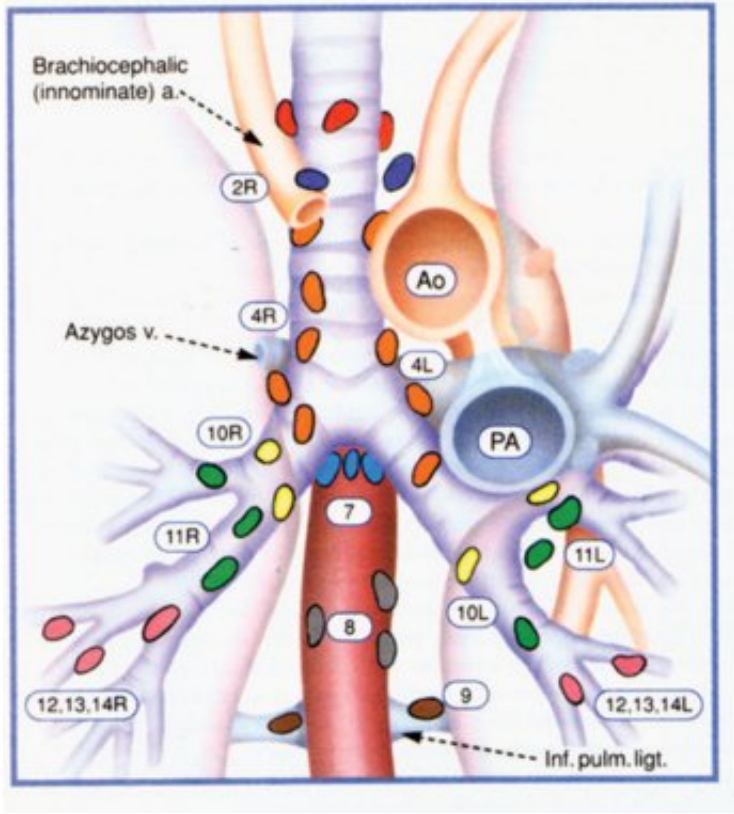
*Sigara kullanım ortalaması 16,50 yıldır..

Çalışmaya 52 hasta dahil edildi ve toplam 104 biyopsi örneği alındı. Çalışmaya katılan hastaların 18 (% 34,6)'i kadın, 34 (% 65,4)'ü erkeklerden oluşmaktadır. Hastaların yaş ortancası 60,5 (55,0-68,75), sigara kullanımı ortancası 16,5 (0,0-40,0), Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 3. EBUS Yapılan Hastaların Lenf Nodu Lokalizasyonu ve sayıları

EBUS Lenf Nodu	n	%
İstasyonu		
2R (Sağ Üst Paratrakeal)	3	2,9
4R (Sağ Alt Paratrakeal)	19	18,3
4L (Sol Alt Paratrakeal)	4	3,8
10L (Hiler)	2	1,9
11RS (Sağ Superior)	18	17,3
11Rİ (Sağ İnférieur)	10	9,6
11L (Sol İnterlobar)	8	7,7
7 (Subkarinal)	40	38,5

Alınan biyopsi örneklerin lokalizasyonunda en fazla 40 (% 38,5)'i subkarinal alandan, 19 (% 18,3)'u sağ alt paratrakeal alandan, 18 (% 17,3)'i sağ interlobar alandan alınmıştır. Tablo 3'de verilmiştir.



Şekil 7. Mountain-Dresler lenf nodu haritasında 2R, 4R, 7, 10, 11 lenf nodu istasyonlarını gösteren şekil

Tablo 4. EBUS Yapılan Hastalardan Alınan Materyallerin Ultrason Görünüm Özellikleri

EBUS'taki Lenf Nodu Ekojenitesi	n	%
Homojen	64	61,5
Heterojen	40	38,5
EBUS'taki Lenf Nodu Kenar Özelliği		
Belirgin	78	75,0
Düzensiz	26	25,0
EBUS'taki Vaskülarite		
Grade 1	63	60,6
Grade 2	26	25,0
Grade 3	15	14,4

EBUS yapılan hastalardan alınan materyallerin lenf nodu ekojenitesi açısından değerlendirildiğinde 64 (%61,5)'ü homojen, lenf nodu kenar özelliği değerlendirildiğinde

78 (%75,0)'i düzenli, vaskülaritesi değerlendirildiğinde 63 (%60,6)'ü grade 1 özellik göstermektedir. Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 5. EBUS İle Alınan Lenf Nodu Biyopsisinin Patolojik Özellikleri

Biyosi Sonucu	n	%
Epitelyal-Fibrotik bulgular	35	33,7
Granümatöz inflamasyon	16	15,4
Antrakotik	38	36,5
Adenokarsinom	6	5,8
Scc	2	1,9
Küçük hücreli karsinom	4	3,8
Lenfoma	3	2,9
Malign Değil*	89	85,6
Malign*	15	14,4

*Malign değil: epitelyal-Fibrotik sonuçlar,,granümatöz inflamasyon, antrakotik değişiklikler

Malign :adenokarsinom, scc, küçük hücreli karsinom, lenfoma

EBUS ile alınan lenf nodu biyopsisinin patolojik özellikleri değerlendirildiğinde 35 (% 33,7)'i epitelyal-fibrotik bulgular, 16 (% 15,4)'sı granümatöz inflamasyon, 38 (% 36,5)'i antrakotik , 6 (% 5,8)'sı adenokarsinom, 2 (% 1,9)'si scc, 4 (% 3,8)'ü küçük hücreli karsinom, 3 (% 2,9)'ü lenfomadır. Preparatların biyopsi sonucuna göre 89 (% 85,6)'u benign, 15 (% 14,4)'i malign özellik göstermektedir. Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 6. Biyopsi alınan LAP 'ların EBUS ve Toraks BT Boyutları

EBUS /Toraks BT	n	Ortanca (1.-3. çeyreklik)	Min-Max
EBUS'taki Lenf Nodu Boyutu (cm)	104	1,50 (1,00-2,00)	(0,50-5,00)
Toraks BT'deki Lenf Nodunun Boyutu (cm)	88	1,50 (1,02-2,00)	(1,00-6,30))

EBUS ile alınan lenf nodunun boyut ortancası 1,50 cm(1,00-2,00), toraks BT'deki lenf nodu boyut ortancası 1,50 cm(1,02-2,00)dır. Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 7. Alınan Biyopsi Materyallerinin Patoloji Sonucunun EBUS ve Toraks BT Boyutları ile Karşılaştırılması

Yapılan Tetkik	Bening	Malign	p
EBUS (n=89/15)*	1,00 (1,00-2,00)	2,00 (1,50-3,00)	0,004
Toraks BT (n=77/11)*	1,50 (1,00-1,80)	2,40 (1,80-4,00)	0,001

Mann Whitney U testi kullanıldı. (bening/malign) şeklinde hasta sayısı gösterilmiştir.

Ortanca (1-3.çeyreklik) değerleri alınmıştır.

Biyopsi alınan materyallerde EBUS lenf nodu büyüklükleri bening ve malign olarak karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (**p=0,004**). Farkın sebebi malign olan biyopsilerin lenf nodu boyut ortancası 2,00cm (1,50-3,00)'nın bening olan biyopsilerin lenf nodu boyut ortancası 1,00 cm(1,00-2,00)'ndan büyük olması saptandı.

Biyopsi alınan materyallerde Toraks BT lenf nodu büyüklükleri bening ve malign olarak karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (**p=0,001**). Farkın sebebi malign olan biyopsilerin lenf nodu boyut ortancası 2,40 cm(1,80-4,00)'nın bening olan biyopsilerin lenf nodu boyut ortancası 1,50 cm(1,00-1,80)'ndan büyük olması saptandı. Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 8. Biyopsi Alınan Lenf Nodlarının Vaskülarite Evresine Göre Toraks BT ve EBUS Görüntülemeleriyle Karşılaştırılması

Yapılan Tetkikler	Vaskülarite Evrelemesi	n	Ortanca (1.-3. Çeyreklik)	p
Toraks Btdeki Lenf Nodunun Boyutu (cm)	Grade 1	54	1,50 (1,15-1,80)	0,101
	Grade 2	19	1,40 (1,00-1,80)	
	Grade 3	15	1,50 (1,00-1,50)	
EBUS'taki Lenf Nodu Boyutu (cm)	Grade 1	63	1,50 (1,00-1,50)	0,019*
	Grade 2	26	1,75 (1,37-2,12)	
	Grade 3	15	2,00 (1,00-2,50)	

Kruskall Wallis Testi yapıldı.

*Post-Hoc test olarak Mann Whitney U testi kullanıldı.

Biyopsi alınan lenf nodlarının vaskülarite evresine göre karşılaştırıldığında Toraks BT görüntülemesinde aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,101$, $p=0,351$). EBUS ile yapılan görüntülemelerde vaskülaritesinin evreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p=0,019$). Farklılığı oluşturan grup ise post-hoc testleri yapıldıktan sonra Grade 1 lenf nodu boyut ortancasının $1,50\text{cm}$ ($1,00-1,50$) ile Grade 2 lenf nodu boyut ortancasından $1,75\text{cm}$ ($1,37-2,12$) düşük olmasından kaynaklandığı saptandı. Tablo 8’da verilmiştir.

Tablo 9. Toraks BT’ de 1 Cm Altı ve 1 Cm ve Üzeri Olan Lenf Nodu Boyutunun Patoloji ile Karşılaştırılması

Patoloji Sonucu	Toraks BT Lenf Nodu Boyutu		p
	1 Cm Altı	1 Cm ve üstü	
Bening	21 (95,50)	56 (84,40)	0,179
Malign	1 (4,50)	10 (15,20)	

Ki-Kare Analizi yapıldı.

Toraks BT görüntülemesinde lenf nodu boyutu 1 cm altında olan toplam 22 hasta bulunmuştur; bu hastalardan 21 (%95,50)’inin patoloji sonucu benign, 1 (%4,50)’inin patoloji sonucu maligndir. Toraks BT görüntülemesinde lenf nodu boyutu 1 cm ve üzerinde olan toplam 66 hasta bulunmuştur; bu hastalardan 56 (%84,40)’sının patoloji sonucu benign, 10 (%15,20)’unun patoloji sonucu maligndir. İki kategori karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,179$). Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 10. Patoloji Sonucunun Grade 1 ve Grade 2/3 Vaskularite Sınıflamasına Göre Karşılaştırılması

Malignite Durumu	Grade 1	Grade 2/3	p
Bening	56 (88,90)	33 (80,50)	0,233
Malign	7 (11,10)	8 (19,50)	

Ki-Kare Analizi yapıldı.

EBUS vaskülaritesi değerlendirildiğinde Grade-1 olarak sınıflanan LAP lerin 56 (%88,90)'sının benign, 7 (%11,10)'sinin malign olduğu; Grade 2/3 vaskülaritesi olan hastalar değerlendirildiğinde 33 (%80,50)'ünün benign, 8 (%19,50)'inin malign olduğu görülmüştür. Vaskülarite ve malignite durumu karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0,233). Tablo 10'de verilmiştir.

Tablo 11. Biyopsi Sonucunun Lenf Nodunun Kenar Özelliği ile Karşılaştırılması

Malignite Durumu	Sınırları belirgin	Sınırları Düzensiz	p
Bening	66 (84,60)	23 (88,50)	0,629
Malign	12 (15,40)	3 (11,50)	

Ki-Kare Analizi yapıldı.

EBUS'taki lenf nodunun kenar özellikleri ile biyopsi sonucu karşılaştırıldığında sınırları belirgin olanların 66 (%84,60)'sının benign olduğu, 12 (%15,40)'sinin malign olduğu; kenar özelliği düzensiz olanların 23 (%88,50)'ünün benign olduğu 3 (%11,50)'ünün malign olduğu görülmüştür. Biyopsi sonuçları ile lenf nodunun kenar özelliği karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0,629). Tablo 11' de verilmiştir.

Tablo 12. Biyopsi Sonucunun Lenf Nodunun Ekojenite Özelliği ile Karşılaştırılması

Malignite Durumu	Homojen	Heterojen	p
Bening	53 (82,50)	36 (90,00)	0,310
Malign	11 (17,20)	4 (10,00)	

Ki-Kare Analizi yapıldı.

EBUS'taki lenf nodunun ekojenitesi ile biyopsi sonucu karşılaştırıldığında homojen olanların 53 (%82,50)'ünün benign olduğu, 11 (%17,20)'inin malign olduğu; heterojen olanların 36 (%90,00)'sının benign olduğu 4 (%10,00)'ünün malign olduğu görülmüştür. Biyopsi sonuçları ile lenf nodunun ekojenite özelliği karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0,310). Tablo 12' de verilmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmamızda mediastinal lap ön tanısı ile EBUS yapılan 52 hastanın lenf nodlarının toraks BT ve doppler ultrasonografik görünüm özelliklerinin patoloji sonucu ile ilişkisini inceledik.

EBUS eşliğinde TBNA yöntemi son yıllarda geliştirilen mediastinal LAP tanısında güvenli, minimal invaziv, iyi tolere edilebilen ve maliyet açısından oldukça uygun bir yöntemdir.[44] EBUS ile lenf nodu biyopsisi esnasında sıklıkla hem hedef lenf nodunun lokalizasyonu tespit etmede hem de boyut, şekil ve ekojenitesi gibi özellikleri değerlendirmek üzere B-mod tercih edilmektedir. Literatür araştırmamız sonucu B-mod özellikleri ile lenf nodunun malignite ilişkisi inceleyen çok sayıda araştırma olmasına rağmen lenf nodunun doppler özelliklerinin malignite ilişkisini inceleyen az sayıda çalışma olduğunu gördük ve bunlara ek bir çalışma yapmayı amaçladık.

Mediastinal lenf nodu değerlendirmede çoğu merkezde non-invaziv yöntem olarak BT tercih edilir, ancak BT ile malign ya da benign ayırımı yapılamaz. BT ile tespit edilen kısa eksen çapı 1 cm den büyük lenf nodları malignite açısından şüpheli olmakla birlikte 1 cm altındaki lenf nodlarında da malignite saptanabilir. Bununla ilgili yapılan bir çalışmada BT de lenf nodu boyutu 1 cm den 2,4 cm e doğru arttıkça boyut ile malignite oranında anlamlı korelasyon saptanırken 5-9 mm aralığındaki bazı lenf nodlarında da malignite saptanmış.[45] Literatürde KHDAC tanılı 100 hastada ortalama çapı 8.1 mm olan 119 lenf nodunun EBUS-TBNA ile değerlendirildiği bir çalışmada 19 hastanın patoloji sonucu metastaz ile uyumlu bulunmuş. [2] Bizim çalışmamızda ise toraks bt boyutu ile malignite ilişkisi incelendiğinde aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (**p=0,001**). Malign olan lenf nodlarının lenf nodu boyut ortancası 2,40 cm'den, benign olan biyopsilerin lenf nodu boyut ortancası 1,50cm 'den büyük olması anlamlı saptandı. Lenf nodu boyutu arttıkça malign olma olasılığı artıyordu. Ancak çalışmamızda 1cm altı ve üstü lenf nodları malignite ilişkisi incelendiğinde aralarında anlamlı fark saptanmadı (p=0,179). 1cm altı lenf nodları %95.5 oranında benign saptanırken 1 adet lenf nodu patoloji sonucu malign olarak geldi. Böylece 1cm altı lenf nodlarının da malign saptanabileceği çalışmamızda gösterilmiş oldu.

Toraks BT ya da PET-BT ile şüpheli lenf nodu saptandıktan sonra malign ya da benign ayırımı için günümüzde en az invaziv yöntem olarak EBUS-TBNA ile lenf nodu patolojik örnekleme seçilmektedir. EBUS işlemi sırasında lenf nodunun sonografik özellikleri bronkoskopiste hangi lenf nodundan biyopsi alması gerektiği hakkında yol gösterici

olmaktadır. Malignite açısından şüpheli olan lenf nodunu tespit etmek hem patolojik tanıya ulaşma şansını arttırmakta ,hem de gereksiz biyopsi sayısını azaltmaktadır.. EBUS sonografik özelliklerinde olan B-mod yöntemi sıklıkla tercih edilen yöntemlerden olup literatürde lenf nodunun B-mod sonografik özelliklerinin patoloji ile ilişkisini inceleyen çok sayıda çalışma yapılmıştır. 2010 yılında Fujiwara ve arkadaşları tarafından yayınlanan ilk çalışmada lenf nodunun malign olma riskini öngören altı sonografik kriter tanımlanmıştır. Bu kriterler; 10 mm'den büyük boyut, yuvarlak şekil, belirgin sınır, heterojen ekojenite, merkezi ekojenik hilumun yokluğu ve koagülasyon nekrozu olarak tanımlanmış. 487 hastanın verilerinin retrospektif olarak bu altı sonografik kritere göre incelendiği çalışmanın sonunda; heterojen ekojenite ve koagülasyon nekrozu belirtisinin varlığı, malignite için sırası ile %69,5 ve %79,9 oranları ile yüksek pozitif öngörü değerine sahip olduğu ve diğer iki kriterden yuvarlak şekil ve belirgin sınırın malignite için bağımsız risk faktörü olduğu bulunmuş.[46] Bizim çalışmamızda ise EBUS boyut, kenar özelliği ve ekojenite özellikleri incelenmiş olup; boyut arttıkça malignite riskinde anlamlı artış saptandı (**p=0,004**). Fakat ekojenite durumu ile malignite arasında anlamlı korelasyon bulunmadı (p=0,310), kenar özelliği ve malignite arasında da anlamlı ilişki bulunmadı(p=0,629). Literatür ile uyumlu sonuç elde ettik.

Nakajima ve ark tarafından yapılan akciğer kanseri tanı hastada malignite tahmin etmede lenf nodunun EBUS kan akımı doppler özelliklerinin değerlendirilerek geliştirilen bir sınıflama yöntemi ile metastatik lenf nodunun saptanmasında yüksek oranda tanısal doğruluk elde edilmiş. Bu çalışmada 0 ve 1.Grade "benign" ve 2 ve 3. Grade "malign" olarak tanımlandığında, duyarlılık %87,7 özgüllük %69,6, tanısal doğruluk %78,0 olarak bulunmuş yani kanlanma miktarı fazla olan lenf nodlarında malignite oranı yüksek görülmüş. Bizim çalışmamızda grade-1 vaskularite özelliği gösteren lenf nodlarının büyük bir kısmı benign saptandı, grade-2/3 saptananların çoğunluğu ise malign sonuçlandı ancak; vaskülerite durumu Grade-1 ve Grade-2/3 olarak iki grup halinde karşılaştırıldığında; vaskülerite ve malignite durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0,233). Boyut ile lenf nodlarının vaskülerite derecesi arasında ise anlamlı ilişki saptanması (p=0,019), daha büyük lenf nodlarında vasküler yapının daha belirgin hale gelmesini ile de açıklanabilir, bu durum bize malignite ve vaskülerite arasında doğrudan bir ilişki olmadığını, ancak vasküleritenin yardımcı bir değerlendirme aracı olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Çalışmamızda değerlendirilen lenf nodlarının büyük çoğunluğu benign karakterdeydi ve antrakotik, epitelyal-fibrotik ve granümatöz

inflamasyon gibi patolojilere sahipti. Bu durum, özellikle sigara kullanımı ve biomass maruziyetinin yaygın olduğu toplumlarda, benign LAP sıklığının fazla olabileceğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, bu tür populasyonlarda lenf nodu büyüklüğü veya vaskülaritesi gibi kriterlere bakılarak malignite varlığına karar verilmesi yanıltıcı olabilir ve kesin patolojik tanı ile sonuca ulaşılması gerekir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mediastinal lenfadenopatilerin saptanması ve patolojik örneklemelelerinin yapılması benign ya da malign birçok hastalığın tanı ve tedavi takibine imkan sağlar. Mediastinal LAP saptamasında ilk başta invaziv olmayan yöntemler seçilir; bu yöntemlerden sık tercih edilen ve boyut hakkında bize bilgi veren Toraks BT görüntülemesidir. Radyolojik yöntemler bizi malignite açısından şüphelendirebilir, ancak malign kararına varmamız için asla yeterli değildir. Radyolojik olarak tespit edildikten sonra ikinci basamak uygun hastalarda patolojik örneklemedir. EBUS eşliğinde TBİA yöntemi mediastinal LAP patolojik örneklemesinde güvenli, yeterli doku örneklemesine imkan sağlayan ve minimal invaziv bir tanı yöntemidir. TBİA işlemi sırasında biyopsi alınacak lenf nodunu saptamada EBUS 'un sonografik özellikleri bronkoskopiste yol gösterici olmaktadır. Biz de çalışmamızda sonografik yöntemlerden olan kan akımı doppler özelliğinin patoloji sonucu ile ilişkisini inceledik. Literatürde de son zamanlarda doppler ultrasonografi bulgularının lenf nodu karakterizasyonunda kullanımına dair giderek artan sayıda çalışma yer almaktadır. Bazı çalışmalar vaskülarite paternlerinin malignite ile ilişkili olabileceğini belirtmişse de, bu konuda fikir birliği henüz sağlanamamıştır. Çalışmamızda da benzer şekilde, artmış vaskülarite derecelerinin malignite ile ilişkisi anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç, Doppler ultrasonografinin diğer bulgularla birlikte kullanıldığında tanısal değeri olabileceğini, ancak tek başına belirleyici olmadığını desteklemektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz literatür ile uyumlu sonuçlar;

- EBUS ile mediastinal LAP ultrasonografik boyut arttıkça malign olma durumunun istatistiksel olarak arttığını saptadık
- Toraks BT de mediastinal LAP boyutu arttıkça malign sonuç gelme durumu istatistiksel olarak anlamlı artış gösteriyordu.

Çalışmamızın kısıtlılıkları;

- Çalışmamız tek merkezde belirli bir tarih aralığında mediastinal LAP ön tanısı ile EBUS-TBİA yapılacak hastaları içeriyordu, bu durum incelediğimiz LAP sayısının az olmasına yol açtı.
- EBUS ile LAP vaskularitesini değerlendirmede kullandığımız yöntem işlemi yapan uzmana bağlı ve subjektif bir yöntemdi.

Öneriler;

- Bu alanda yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç olmakla birlikte, daha çok hastayı kapsayan çok merkezli çalışmalar yapılabilir.
- Mediastinal LAP vaskuleritesini sınıflandırdığımız yöntem subjektif olduğundan gelecekteki çalışmalarda EBUS işlemi sırasında vaskülerite sınıflamasında uzman bir radyolog görüşü alınabilir.
- Literatürde çeşitli vaskülerite paternleri (merkezi/periferik ya da düzenli/ düzensiz dağılım gibi) tanımlanmış olup, bu vaskulerite paternlerinin patoloji ile ilişkisini inceleyen çalışmalar yapılabilir.
- EBUS işlemi sırasında LAP vaskularite değerlendirmede objektif sınıflama yöntemleri geliştirilerek patoloji sonucu ile ilişkisi incelenebilir.
- EBUS sonografik özelliklerinin (gri skala, elastografi ve kan akımı doppler) tümünün incelenebildiği ve analiz edilebildiği objektif evrensel bir yapay zeka yöntemi geliştirilebilir.

7. KAYNAKLAR

1. Agrawal, A., et al., *Combined EBUS-IFB and EBUS-TBNA vs EBUS-TBNA alone for intrathoracic adenopathy: a meta-analysis*. The Annals of thoracic surgery, 2022. **114**(1): p. 340-348.
2. Herth, F.J., et al., *Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration of lymph nodes in the radiologically normal mediastinum*. European Respiratory Journal, 2006. **28**(5): p. 910-914.
3. Dietrich, C.F., et al., *Ultrasound techniques in the evaluation of the mediastinum, part I: endoscopic ultrasound (EUS), endobronchial ultrasound (EBUS) and transcutaneous mediastinal ultrasound (TMUS), introduction into ultrasound techniques*. Journal of thoracic disease, 2015. **7**(9): p. E311.
4. Nosotti, M., et al., *The role of sonographic patterns during endobronchial ultrasound-transbronchial needle aspiration for lung cancer staging: a narrative review*. Mediastinum, 2021. **5**: p. 8.

5. Nakajima, T., et al., *Vascular image patterns of lymph nodes for the prediction of metastatic disease during EBUS-TBNA for mediastinal staging of lung cancer*. Journal of Thoracic Oncology, 2012. **7**(6): p. 1009-1014.
6. KURU, M. and O.K. ARIBAŞ, *Mediasten Anatomisi*. Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi, 2020. **8**(3): p. 7-10.
7. GEZER, S., *Mediastenin Cerrahi Anatomisi*.
8. Burlew, J.T., C. Weber, and K.P. Banks, *Anatomy, thorax, mediastinal lymph nodes*. 2018.
9. Scano, V., et al., *Role of EBUS-TBNA in non-neoplastic mediastinal lymphadenopathy: review of literature*. Diagnostics, 2022. **12**(2): p. 512.
10. Rusch, V.W., et al., *The IASLC lung cancer staging project: a proposal for a new international lymph node map in the forthcoming seventh edition of the TNM classification for lung cancer*. Journal of thoracic oncology, 2009. **4**(5): p. 568-577.
11. De Leyn, P., et al., *Revised ESTS guidelines for preoperative mediastinal lymph node staging for non-small-cell lung cancer*. European journal of cardio-thoracic surgery, 2014. **45**(5): p. 787-798.
12. Mountain, C.F. and C.M. Dresler, *Regional lymph node classification for lung cancer staging*. Chest, 1997. **111**(6): p. 1718-1723.
13. Priola, S., et al., *The anterior mediastinum: anatomy and imaging procedures*. La radiologia medica, 2006. **111**(3): p. 295-311.
14. Ingram, C., et al., *Normal lymph node size in the mediastinum: a retrospective study in two patient groups*. Clinical radiology, 1989. **40**(1): p. 35-39.
15. Levitt, R., et al., *Magnetic resonance imaging of mediastinal and hilar masses: comparison with CT*. American journal of roentgenology, 1985. **145**(1): p. 9-14.
16. Mochizuki, T., et al., *FDG uptake and glucose transporter subtype expressions in experimental tumor and inflammation models*. Journal of Nuclear Medicine, 2001. **42**(10): p. 1551-1555.
17. Kashefi, A., J. Kuo, and D.K. Shelton, *Molecular imaging in pulmonary diseases*. American Journal of Roentgenology, 2011. **197**(2): p. 295-307.
18. Eibschutz, L.S., et al. *FDG-PET/CT of COVID-19 and other lung infections*. in *Seminars in nuclear medicine*. 2022. Elsevier.
19. Call, S., C. Obiols, and R. Rami-Porta, *Present indications of surgical exploration of the mediastinum*. Journal of Thoracic Disease, 2018. **10**(Suppl 22): p. S2601.
20. ILGAZLI, A., *ENDOBRONŞİAL ULTRASONOGRAFİ (EBUS)*.
21. Krasnik, M., et al., *Preliminary experience with a new method of endoscopic transbronchial real time ultrasound guided biopsy for diagnosis of mediastinal and hilar lesions*. Thorax, 2003. **58**(12): p. 1083-1086.
22. Yasufuku, K. and T. Fujisawa, *Endobronchial ultrasound: technical aspects*. UpToDate, Waltham, MA.(Accessed on 8th July 2016), 2012.
23. Gomez, M. and G.A. Silvestri, *Endobronchial ultrasound for the diagnosis and staging of lung cancer*. Proceedings of the American Thoracic Society, 2009. **6**(2): p. 180-186.
24. Dunne, E.G., C.N. Fick, and D.R. Jones, *Mediastinal staging in non-small-cell lung cancer: saying goodbye to mediastinoscopy*. Journal of Clinical Oncology, 2023. **41**(22): p. 3785-3790.
25. Casoni, G., et al., *Diagnosis of pulmonary thromboembolism with endobronchial ultrasound*. European Respiratory Journal, 2008. **32**(5): p. 1416-1417.
26. Biondini, D., et al., *Clinical applications of endobronchial Ultrasound (EBUS) Scope: Challenges and opportunities*. Diagnostics, 2023. **13**(15): p. 2565.
27. Perathur, A.M., et al., *"To do or not to do—that is the question". Transvascular needle aspiration during EBUS (EBUS-TVNA) with review of the literature*. Advances in Respiratory Medicine, 2021. **89**(4): p. 386-391.
28. Piro, R., et al., *Pleural mesothelioma: When echo-endoscopy (EUS-B-FNA) leads to diagnosis in a minimally invasive way*. Thoracic Cancer, 2021. **12**(6): p. 981-984.

29. Mehta, R.M., et al., *Defining expanded areas in EBUS sampling: EBUS guided trans-and intra-pulmonary artery needle aspiration, with review of transvascular EBUS*. The Clinical Respiratory Journal, 2018. **12**(5): p. 1958-1963.
30. YAZAR, E.E. and M. BAYRAKTAROĞLU, *Mediasten Lenf Nodları ve İnvaziv Tanı Yöntemleri*.
31. Crombag, L.M., et al., *EUS-B-FNA vs conventional EUS-FNA for left adrenal gland analysis in lung cancer patients*. Lung Cancer, 2017. **108**: p. 38-44.
32. Ito, T., et al., *Respiratory failure patient with lung cancer diagnosed by transesophageal bronchoscopic ultrasound-guided aspirates*. Respirology Case Reports, 2018. **6**(4): p. e00309.
33. Zhi, X., et al., *Diagnostic value of endobronchial ultrasound image features: a specialized review*. Endoscopic ultrasound, 2021. **10**(1): p. 3-18.
34. Dietrich, C.F., C. Jenssen, and F.J. Herth, *Endobronchial ultrasound elastography*. Endoscopic ultrasound, 2016. **5**(4): p. 233-238.
35. Wahidi, M.M., et al., *Technical aspects of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration: CHEST guideline and expert panel report*. Chest, 2016. **149**(3): p. 816-835.
36. Grosu, H.B., *EBUS-TBNA for the diagnosis of lymphoma: time to give in?* Journal of Bronchology & Interventional Pulmonology, 2018. **25**(3): p. 165-166.
37. Bloom, B.R. and C.J. Murray, *Tuberculosis: commentary on a reemergent killer*. Science, 1992. **257**(5073): p. 1055-1064.
38. Winterbauer, R.H., N. BELIC, and K.D. Moores, *A clinical interpretation of bilateral hilar adenopathy*. Annals of internal medicine, 1973. **78**(1): p. 65-71.
39. Al-Jahdali, H., et al., *Atypical radiological manifestations of thoracic sarcoidosis: A review and pictorial essay*. Annals of Thoracic Medicine, 2013. **8**(4): p. 186-196.
40. Pedro, C., et al., *Role of bronchoscopic techniques in the diagnosis of thoracic sarcoidosis*. Journal of Clinical Medicine, 2019. **8**(9): p. 1327.
41. Leung, A.N., *Pulmonary tuberculosis: the essentials*. Radiology, 1999. **210**(2): p. 307-322.
42. Mirsadraee, M., et al., *Bronchial anthracosis: a new diagnosis for benign mass lesions of the lung*. Tanaffos, 2013. **12**(4): p. 10.
43. Hewitt, R.J., et al., *Primary nodal anthracosis identified by EBUS-TBNA as a cause of FDG PET/CT positive mediastinal lymphadenopathy*. Respiratory medicine case reports, 2013. **10**: p. 48-52.
44. Zhang, J., et al., *Transbronchial mediastinal cryobiopsy in the diagnosis of mediastinal lesions: a randomised trial*. European Respiratory Journal, 2021. **58**(6).
45. Harrow, E.M., et al., *The utility of transbronchial needle aspiration in the staging of bronchogenic carcinoma*. American journal of respiratory and critical care medicine, 2000. **161**(2): p. 601-607.
46. Fujiwara, T., et al., *The utility of sonographic features during endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration for lymph node staging in patients with lung cancer: a standard endobronchial ultrasound image classification system*. Chest, 2010. **138**(3): p. 641-647.