

ENDOBRONŞİYAL ULTRASON (EBUS)

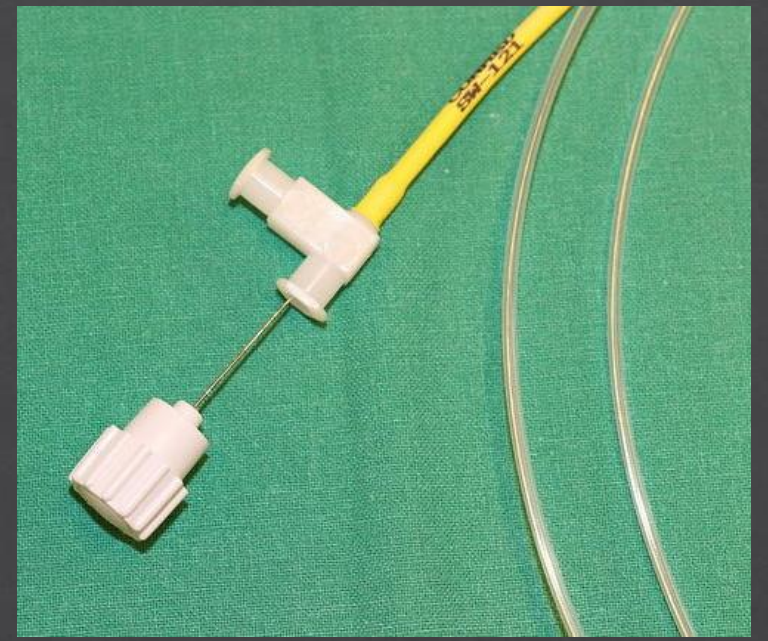
Prof. Dr. Ersin GÜNAY
Ankara Etlik Şehir Hastanesi

Sunum Planı

- ◆ EBUS çeşitleri (Radial Prob & Konveks Prob)
- ◆ Endikasyon ve Uygulama Alanları
- ◆ Lenf Nodları Anatomisi
- ◆ Dezavantaj ve Komplikasyonlar

Kliniğinizde konvansiyonel TBNA uygulanıyor mu?

- A. Evet uygulanıyor, ben de örnek aldım
- B. Evet uygulanıyor, izledim ancak örnek almadım
- C. Hayır uygulanmıyor
- D. Bronkoskopi ünitesine henüz gitmedim/bilmiyorum



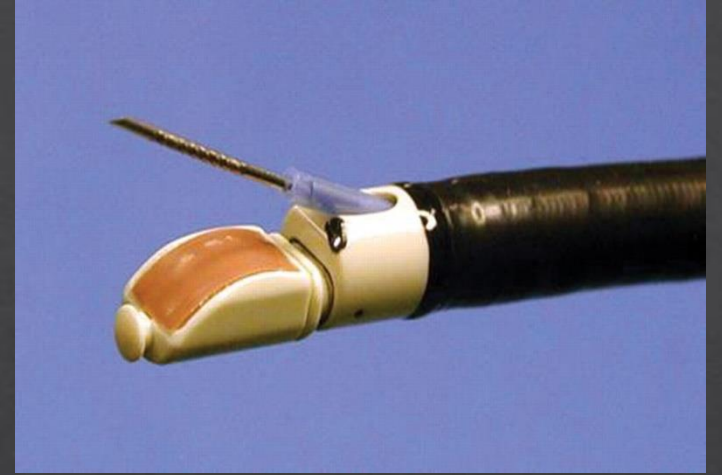
EBUS yapılan bir merkezde mi çalışıyorsunuz?

A. Evet

B. Hayır

C. EBUS var ancak uygulanmıyor

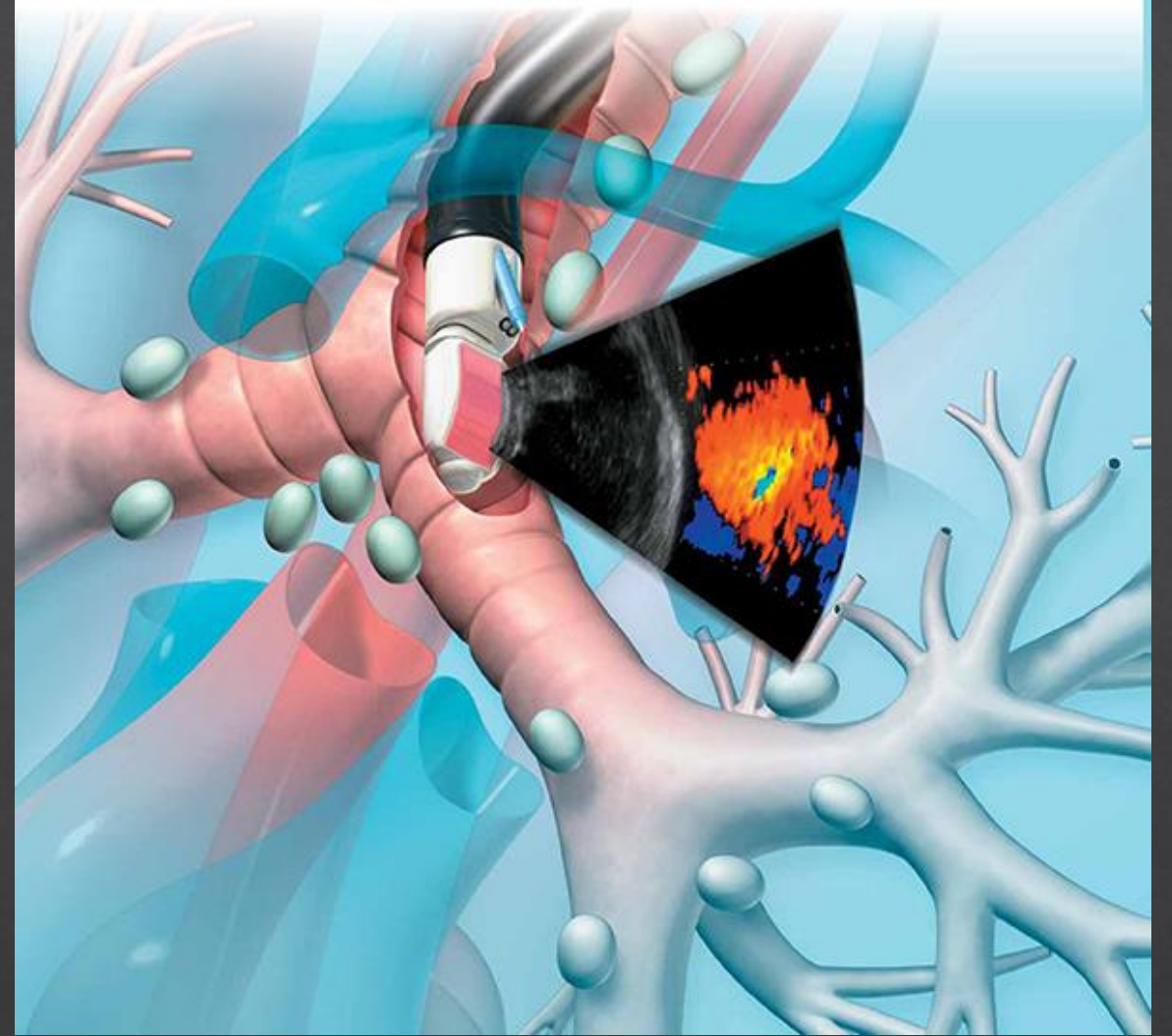
D. Bilgim yok





Konvansiyonel TBNA

Duyarlılık: 78,
Özgüllük: 100



EBUS TBİA

Duyarlılık: 89
Özgüllük: 100

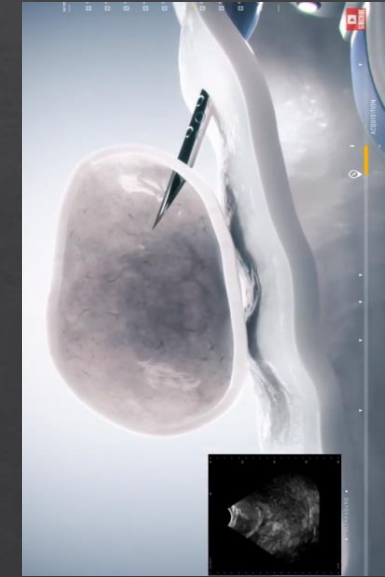
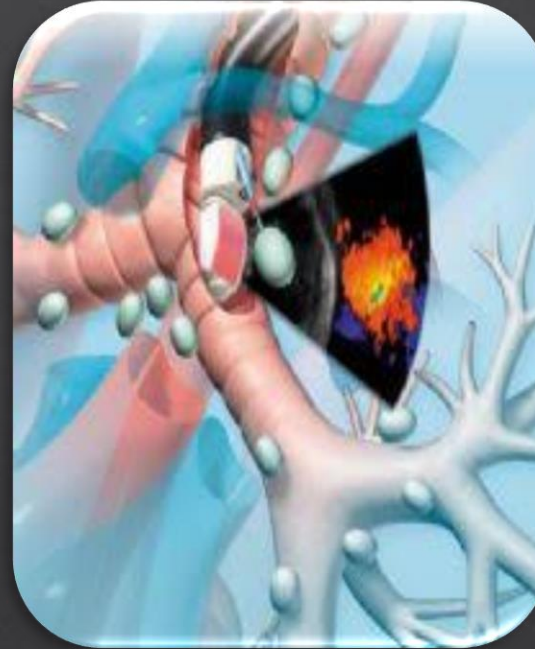
CHEST 2013; 143(5)(Suppl):e211S-e250S

EBUS ÇEŞİTLERİ

RADIAL PROB EBUS



KONVEKS PROB EBUS

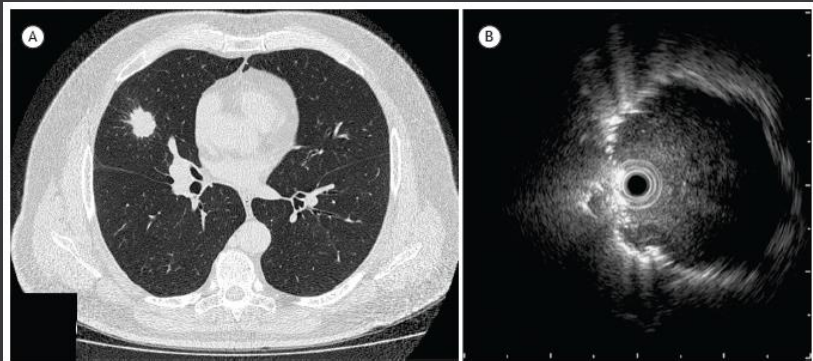


Endobronşiyal Ultrason (EBUS)

1-Radial probe EBUS (rp-EBUS) (Miniprob) (1990'lar)

- ◇ 2 mm (ultraminyatür) ve 2.8 mm (minyatür) prob (FOB işlem kanalından)
- ◇ 360° US görüntüsü
 - Periferik kitle, SPN ve lenf nodlarının görüntülenmesi
 - TBİA/biyopsi için rehberlik (kılavuz katater ile)
 - **Vasküler vs. nonvasküler** yapıların ayırt edilmesi
 - Tümör invazyonunun değerlendirilmesi (erken evre Tm)
 - Endobronşiyal tedaviye rehberlik

Hürter T, Thorax 1992;47:565-7

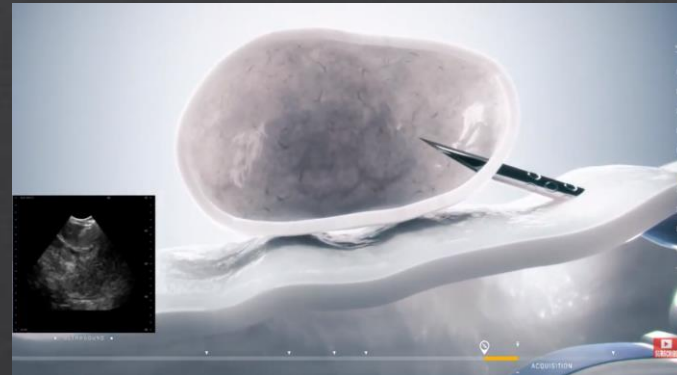
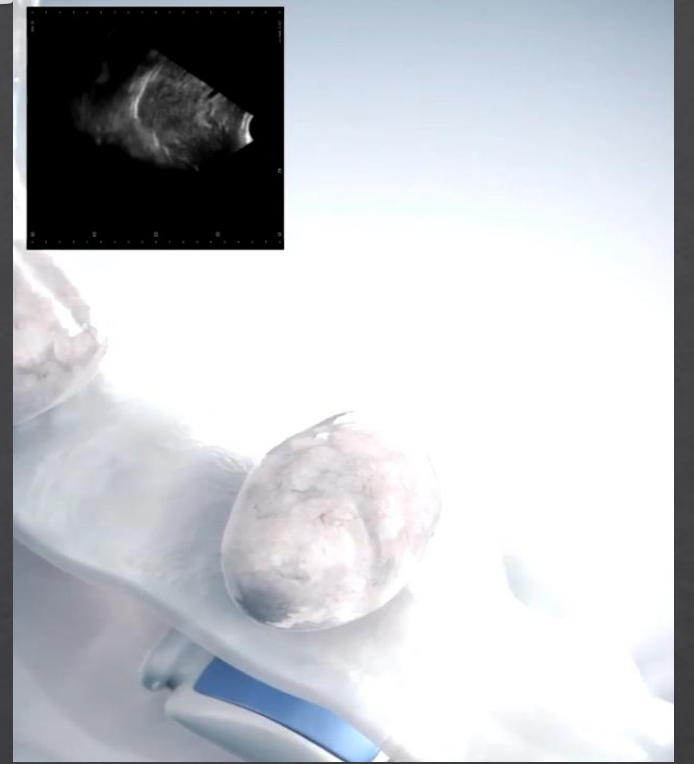


Endobronşiyal Ultrason (EBUS)

2- Konveks Prob-EBUS (cp-EBUS)- TBİA


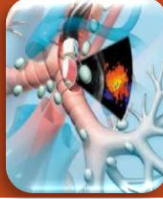
- ◆ 2000'li yıllarda geliştirildi.
- ◆ Mediasten ve hiler alana komşu yapıları görüntülemeye ve gerçek zamanlı örneklemeye yarayan minimal invazif bir yöntem
- ◆ Doppler özelliği

- Lenf Nodları
- Tümör
- Ana vasküler yapılar


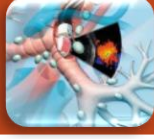


Yasufuki K, Oncol Rep 2004;11:293-6.
Yasufuki K, Chest 2004;126:122-8.

rp-EBUS vs cp-EBUS Önemli Farklılıkları

Özellikler	rp-EBUS 	cp-EBUS 
Görüntüleme açısı	360°	80-120°
Taranabilen derinlik (Penetrasyon)	4-5 cm	>5 cm
Çözünürlük	Nispeten daha kötü	Daha iyi
Renkli Doppler özelliği	Yok	Var
Gerçek zamanlı örnekleme	Yok	Var
Elastografi	Mevcut Değil	Var

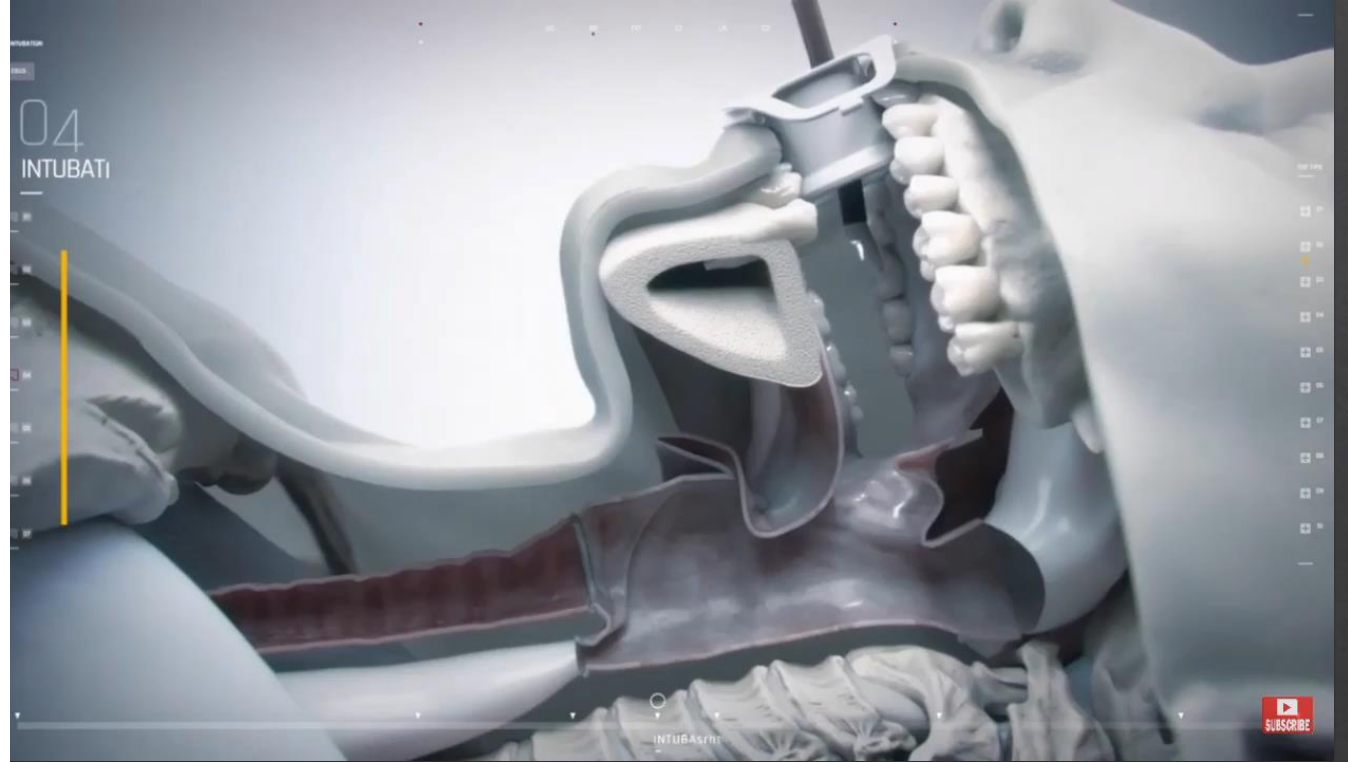
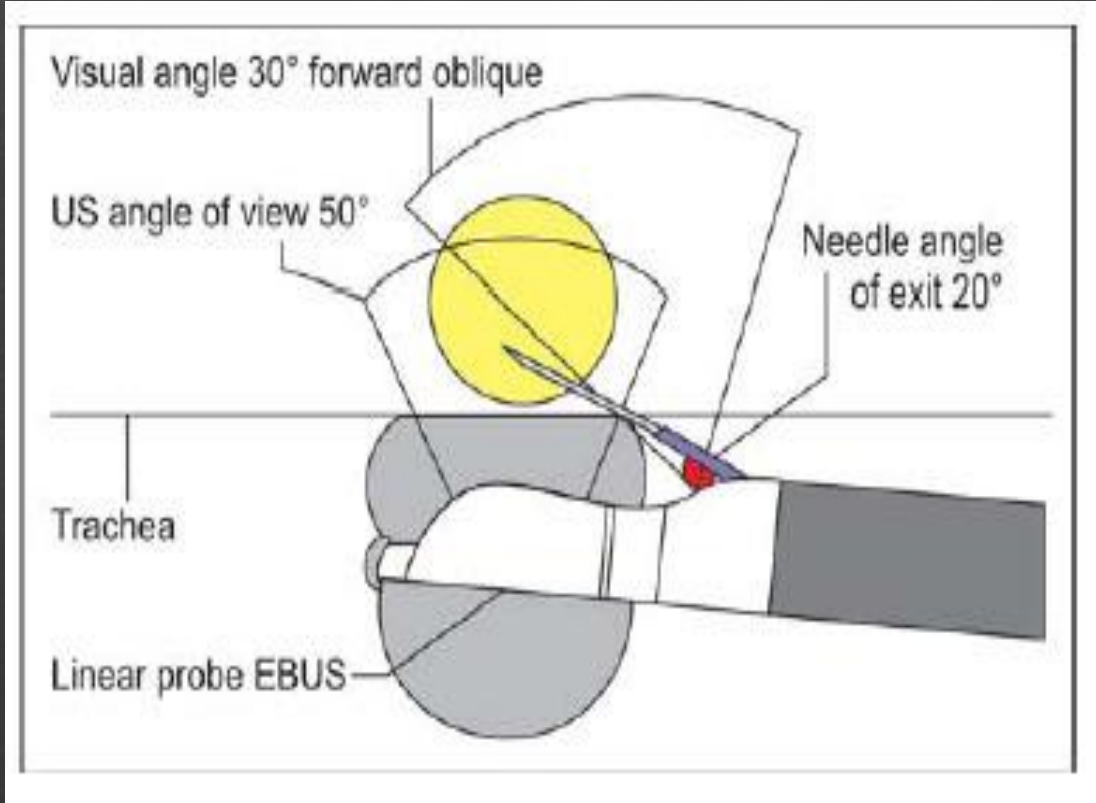
RP-EBUS vs. CP-EBUS Kullanım Alanları

	 RADIAL PROB	 KONVEKS PROB
Hava yoluna invazyon derinliđi	√	
Hava yoluna komşu kitlenin tanımlanması	√	√
Endobronşiyal Tedavi Seçimi	√	
Mediastinal/Hiler LAP	√	√
Soliter Pulmoner Nodül	√	

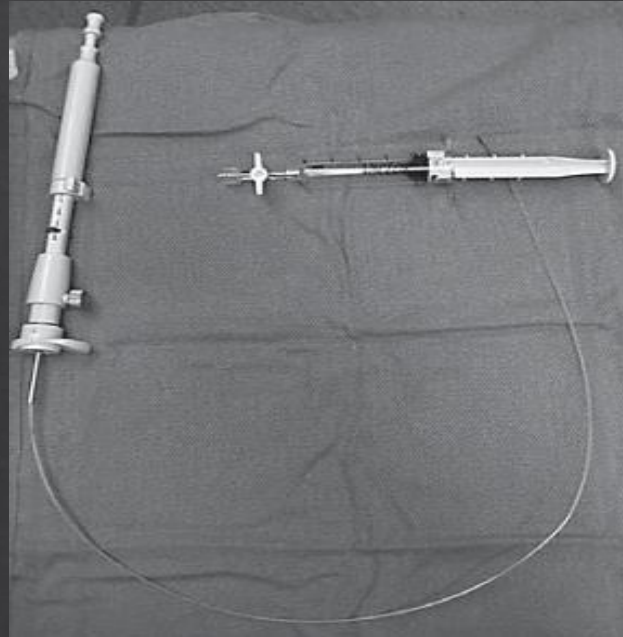
cp-EBUS cihaz markalarının özelliklerinin karşılaştırılması

Özellikler	Olympus® 	Pentax® 	Fujifilm® 
Ultrasonik tarama frekansı, MHz	5- 12	5- 13	5- 12
Prob ucunun dış çapı, mm	6.9	6.3	6.7
İşlem kanalı iç çapı, mm	2.0 veya 2.2	2.0	2.0
Ultrason görüş alanı	80°	100°	120°
Görüntüleme açısı	30°	45°	10-15°

GÖRÜŞ AÇISI

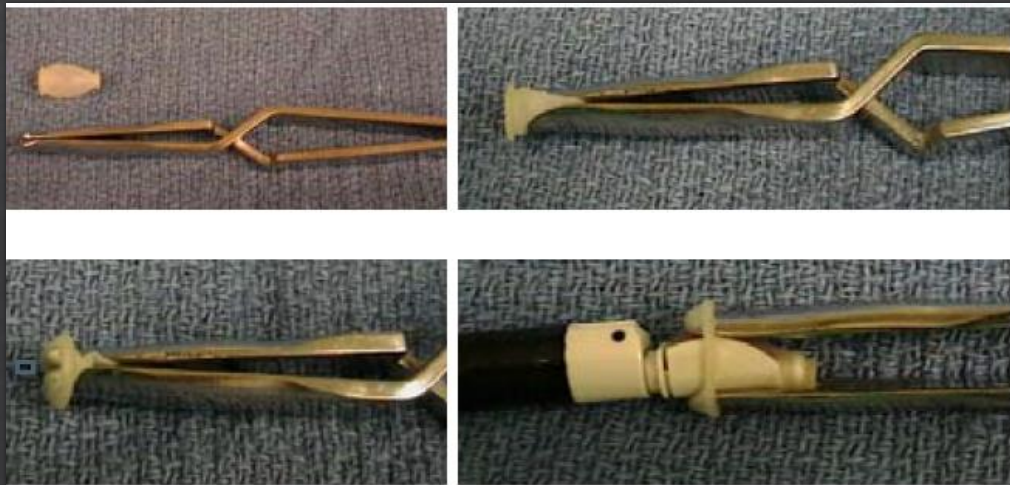


İĞNE





BALON





AGE:
DOB: SEX:
31/05/2016
10:25:56
1Dwtz 4cm
G:16/19 I:L2
C:4/8 FC:3
L.DEN:~2.0
TX:100X
MEDIA
T/R:MEAS.OES
1/160
+: 27.4mm

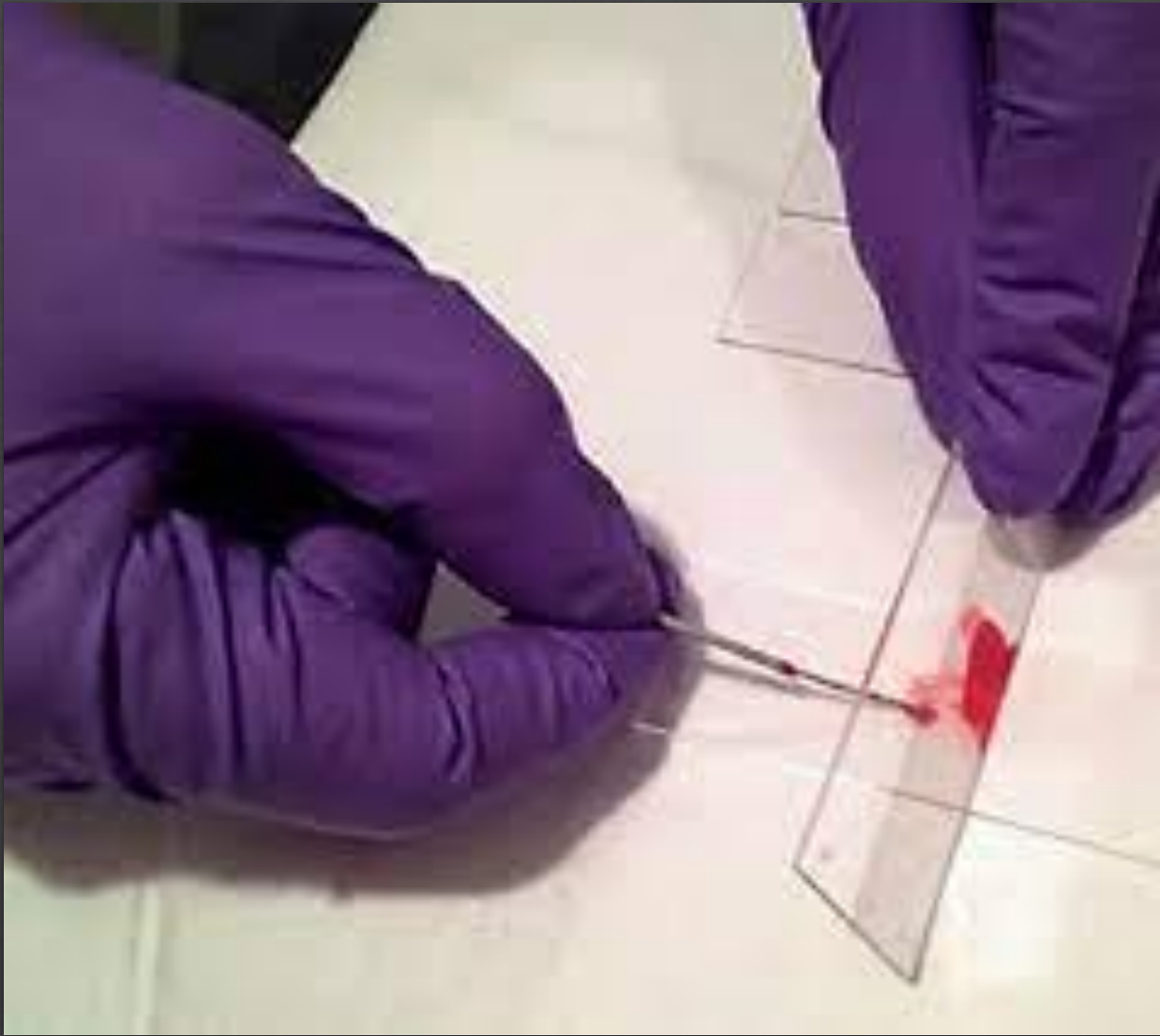


DIR:
NOR
SCL:
5mm



OLYMPUS





UYGULAMA ALANLARI

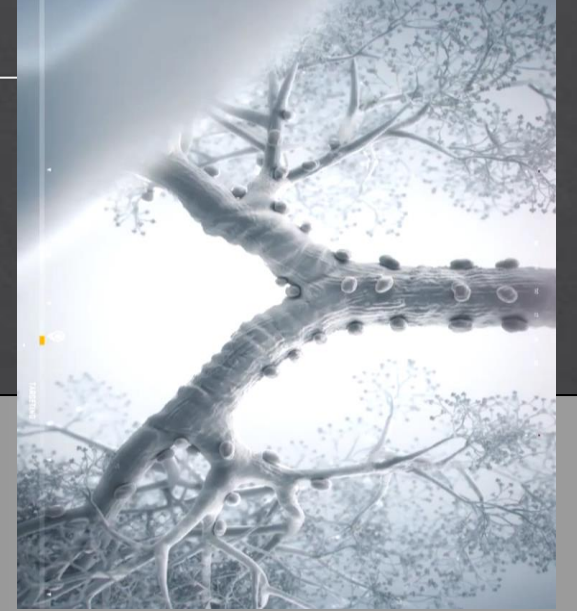
cp-EBUS Konvansiyonel Uygulama Alanları

- ◆ Evreleme
 - ◆ KHDAK nodal evreleme
 - ◆ Tekrar evreleme (restaging)

cp-EBUS Konvansiyonel Uygulama Alanları

- ◆ Evreleme
 - ◆ KHDAK nodal evreleme
 - ◆ Tekrar evreleme (restaging)

- >5mm en az 3 lenf nodu istasyonu evreleme amacıyla örneklenmeli
- Örneklemeye **N3→N2→N1** sırası ile yapılmalı
- «Cortex to cortex» aspirasyon
- 21-22 Gauge iğne arasında tanısal olarak anlamlı fark yok
- Örneklemeye için en az 15-20 kez iğne ileri geri hareket etmeli
- Kaç kez örneklemeye yapalım?
 - En az 3 örneklemeye (sens:%95,sps:%100)
 - Moleküler analiz için en az 4 örneklemeye
- **ROSE** (Yerinde Hızlı Sitolojik Değerlendirme) gerekli mi?



Ann of Thorac Surg 2010;89(5):1582-7

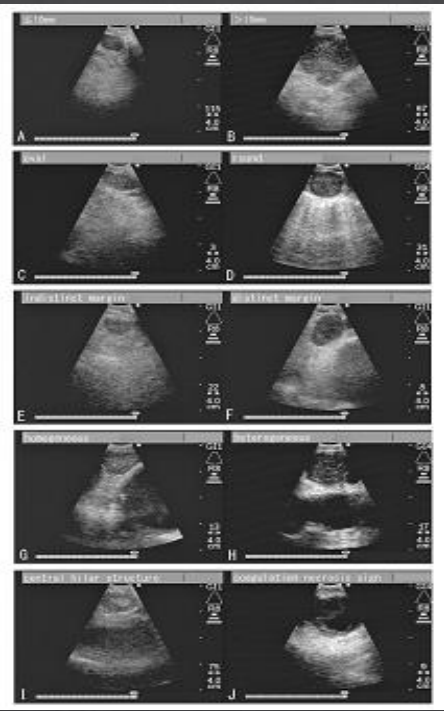
cp-EBUS Konvansiyonel Uygulama Alanları

- ◆ Evreleme
 - ◆ KHDAK nodal evreleme
 - ◆ Tekrar evreleme (restaging)
- ◆ Mediastinal lezyonların tanısının konulması
 - ◆ Toraks dışı malignite metastazları
 - ◆ Lenfoma
 - ◆ Sarkoidoz
 - ◆ Tüberküloz

cp-EBUS Diğer Uygulama Alanları

◆ Evreleme

◆ N1 evreleme



• Ultrasonografik özelliklerle değerlendirme

• Bilinen özellikler; (BENIGN vs MALIGN)

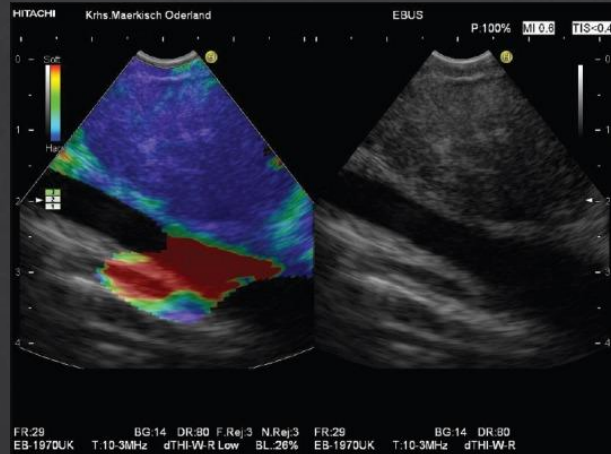
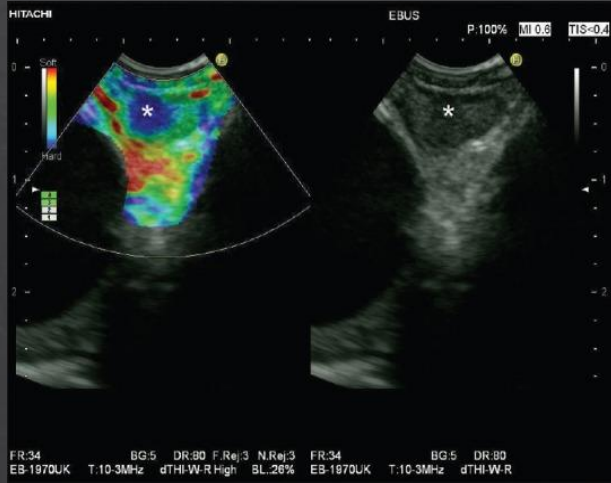
- LN boyutu ($\geq 1\text{cm}$ vs $< 1\text{cm}$)
- LN şekli (yuvarlak vs oval)
- Koagülasyon nekrozu (malign),
- Santral hiler yapı (benign)
- Ekojenitesi (heterojen vs homojen) (granüler görünüm)
- Sınır özelliği (Düzenli sınırlı vs Belirsiz sınırlı)

Size	Shape	Margin	Ecogeneity	Central Hilar Structure	Coagulation Necrosis Sign
 (a) $\leq 1\text{cm}$	 (c) oval	 (e) indistinct	 (g) homogeneous	 (i) present	 (k) present
 (b) $> 1\text{cm}$	 (d) round	 (f) distinct	 (h) heterogeneous	 (j) absent	 (l) absent

cp-EBUS Diğer Uygulama Alanları

◇ Evreleme

◇ N1 evreleme



- Ultrasonografik özelliklerle değerlendirme
 - Bilinen özellikler; (BENIGN vs MALIGN)
 - LN boyutu ($\geq 1\text{cm}$ vs $< 1\text{cm}$)
 - LN şekli (yuvarlak vs oval)
 - Koagülasyon nekrozu (malign),
 - Santral hiler yapı (benign)
 - Ekojenitesi (heterojen vs homojen) (granüler görünüm)
 - Sınır özelliği (Düzenli sınırlı vs Belirsiz sınırlı)
 - Yeni teknoloji
 - ELASTOGRAFI

FUJIFILM

24/10/2017
08:27:25

EJ5-7/Genex

88.50000
960.4
7.000.0
AP 100%
0.40mm

Tamamen Mavi

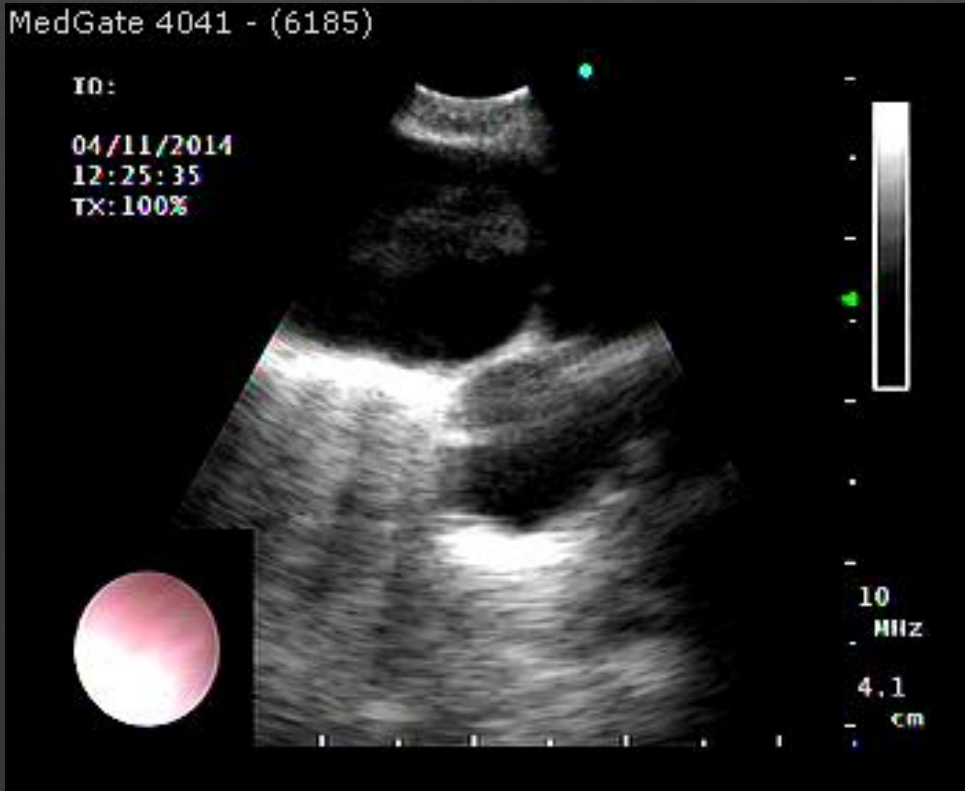


PRP 41.040 MPD 8.0 MEL F0 F0
FR50MHz 7.000.0 960.4 7.000.0 AP 100% 0.40mm

F1.7H F1.7CH F1.7M.Fem F1.7T.M.Fem

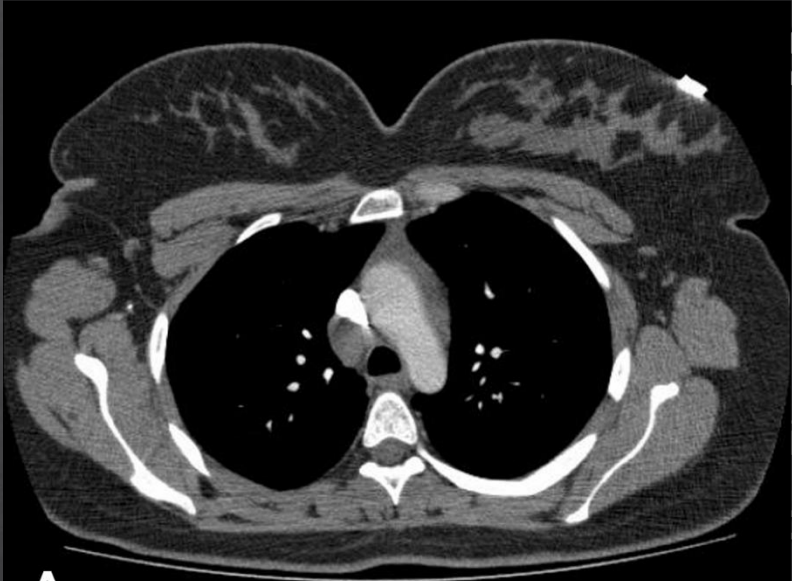
cp-EBUS Diğer Uygulama Alanları

- ◆ Evreleme
 - ◆ N1 evreleme
- Ultrasonografik özelliklerle değerlendirme
 - Yeni teknoloji (Elastografi)



- Pulmoner Trombo Emboli (PTE) tanısı
(Ana pulmoner arterde emboli varlığında)
 - Kontrast kullanılmayan
 - Gebe hastalar
 - YBÜ'nde yatan ve BT anjio tetkiki yapılamayan
- %96 tanı verimliliği
(orta ve alt lob pulmoner arterlerde tanı değeri düşük)

5 Diğer Uygulama Alanları



A

TEXT
1:LN
2:T
3:Ao
4:IVC
5:Panc
6:CBD
7:PA
8:SVC

OLYMPUS



B

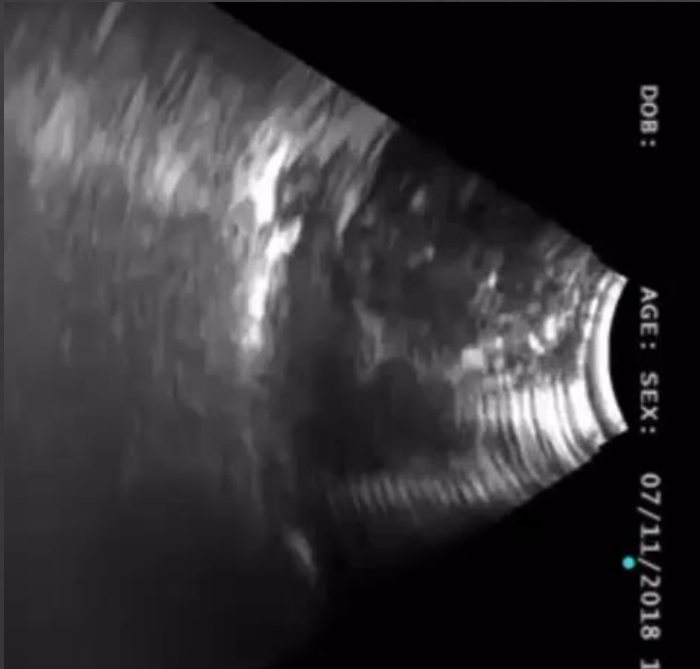
DIR:
NOR

özelliklerle değerlendirme
(Elastografi)
o Emboli (PTE) tanısı

- Non-trombotik endovasküler lezyonlar (NELs)
 - Pulmoner arter sarkomları,
 - Vena Cava tümörleri
 - Pulmoner anevrizmalar

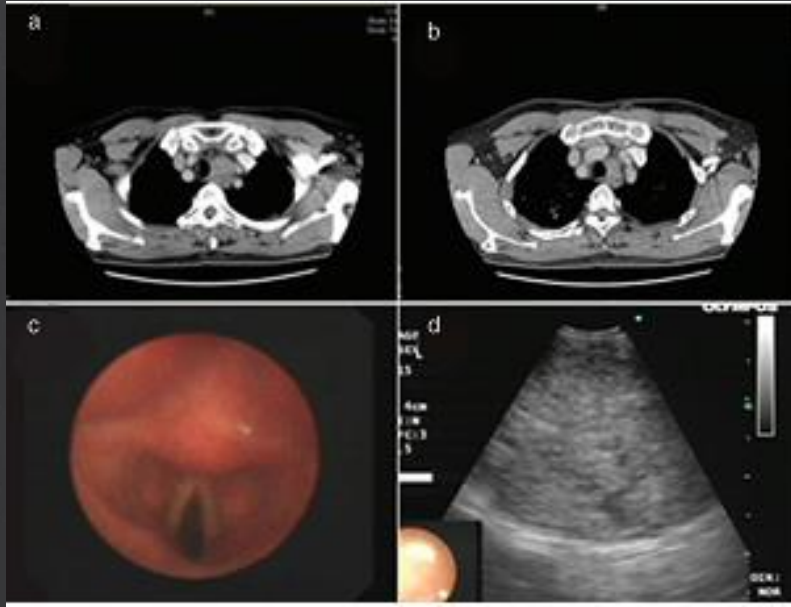
cp-EBUS Diğer Uygulama Alanları

- ◆ Evreleme
 - ◆ N1 evreleme
- Ultrasonografik özelliklerle değerlendirme
 - Yeni teknoloji (Elastografi)
- Pulmoner Trombo Emboli (PTE) tanısı
- Non-trombotik endovasküler lezyonlar (NELs)
- Mini Forseps/ Lenf nodu forsepsi
 - Trans Bronşiyal Forseps Biyopsisi (TBFB)



cp-EBUS Diğer Uygulama Alanları

- ◇ Evreleme
 - ◇ N1 evreleme
- Ultrasonografik özelliklerle değerlendirme
 - Yeni teknoloji (Elastografi)
- Pulmoner Trombo Emboli (PTE) tanısı
- Non-trombotik endovasküler lezyonlar (NELs)
- Mini Forseps/ Lenf nodu forsepsi



- Tiroid nodülü aspirasyonu (Substernal tiroid)
 - Tanı değeri yüksek
 - Yüksek enfeksiyon riski mevcut
 - Cilde fistülizasyon
 - Tiroid absesi

cp-EBUS Diğer Uygulama Alanları



me

evreleme

onografik özelliklerle değerlendirme

ni teknoloji (Elastografi)

ner Trombo Emboli (PTE) tanısı

trombotik endovasküler lezyonlar (NELs)

Forseps/ Lenf nodu forsepsi

- Tiroid nodülü aspirasyonu (Substernal tiroid)

• Transbronşial Mediastinal Kriyobiyopsi (TBCB) (1.1 mm ERBE cryoprobe)

- EBUS-TBİA ile tanı konulması güç olan Lenfoma/malignitelere
- EBUS-TBİA ve ROSE uygulandığı esnada (-) sitoloji olarak değerlendirilen vakalarda önerilmekte
- Henüz rutin uygulamada değil



cp-EBUS Diğer Uygulama Alanları

• Transbronşial Mediastinal Kriyobiyopsi (1.1 mm ERBE cryoprobe)

- EBUS-TBNA ile tanı konamayan 32 hastanın 19'una tanı konmuş

European Respiratory Journal 2021 58: PA2451

• Kombine teknik (N=136)/ Standart TBNA (N=135)

- Tanı başarısı Kombine teknikte 126/136; %93); Standart teknikte 109/135 (%81)
- Subgrup analizinde metastazlarda benzer başarı varken benign lezyonda kombine teknik daha başarılı
- Kombine teknik NSCLC'de moleküler incelemede daha başarılı
- Ciddi komplikasyon yok

Lancet Respir Med. 2023 Mar;11(3):256-264

• Minimal kanama → Hemomediastinum (olgu sunumu)

Pneumologie. 2023 Feb 2. doi: 10.1055/a-2002-4972

cp-EBUS Diğer Uygulama Alanları

- ◆ Evreleme
 - ◆ N1 evreleme
- Ultrasonografik özelliklerle değerlendirme
 - Yeni teknoloji (Elastografi)



SI
ar (NELs)
al tiroid)

- Kardiyak işlemler
 - Perikardiyal sıvı aspirasyonu,
 - Sağ atrial miksoma

cp-EBUS Diğer Uygulama Alanları

- ◆ Evreleme
 - ◆ N1 evreleme
- Ultrasonografik özelliklerle değerlendirme
 - Yeni teknoloji (Elastografi)
- Pulmoner Trombo Emboli (PTE) tanısı
- Non-trombotik endovasküler lezyonlar (NELs)
- Mini Forseps/ Lenf nodu forsepsi



syonu (Substernal tiroid)
biyopsi

• Terapötik uygulamalar

- Drenaj (Mediastinal kistler, abseler ve lenfanjiyoma)
- Transbronşiyal iğne enjeksiyonları (TBNI)

Transbronşiyal iğne enjeksiyonu (TBNI)

◆ Enjeksiyon tedavileri ile ilgili sınırlı çalışma mevcut.

- ◆ Malign lenf nodlarına Sisplatin enjeksiyonu uygulanan Evre IIIa-IV NSCLC hastaları için bir çalışma mevcut
- ◆ Çalışmalarda komplikasyon bildirilmemiş.
- ◆ Nüks NSCLC olan hastaların tümörlerine direkt olarak TBNI ile KT (sisplatin) uygulamasında da komplikasyon bildirilmemiş.

Drug Des Devel Ther 2013;7:571-83
Ann Am Thorac Soc 2015;12:101-4
Ann Thorac Surg 2010; 89: 368-73

◆ First line sonrası progresyon olan EBL'u olan KHDAK'nde Sisplatin ve İmmünoterapi (nivolumab, pembrolizumab) uygulanmış

- ◆ Sistemik yan etki yok
- ◆ Multiple metastaz varlığında etkisi sınırlı (sistemik tedavi gerekli)

J Cancer 2021; 12(9):2560-2569

Transbronşiyal iğne enjeksiyonu (TBNI)

◆ Enjeksiyon tedavileri ile ilgili sınırlı çalışma mevcut.

◆ Malign lenf nodlarına Sisplatin enjeksiyonu uygulanan Evre IIIa-IV NSCLC hastaları için bir çalışma mevcut

◆ Çalışmalarda komplikasyon bildirilmemiş.

◆ Nüks NSCLC olan hastaların tümörlerine direkt olarak TBNI ile KT (sisplatin) uygulamasında da komplikasyon bildirilmemiş.

Drug Des Devel Ther 2013;7:571-83
Ann Am Thorac Soc 2015;12:101-4
Ann Thorac Surg 2010; 89: 368-73

◆ First line sonrası progresyon olan EBL'u olan KHDAK'nde Sisplatin ve İmmünoterapi (nivolumab, pembrolizumab) uygulanmış

◆ Sistemik yan etki yok

◆ Multiple metastaz varlığında etkisi sınırlı (sistemik tedavi gerekli)

J Cancer 2021; 12(9):2560-2569

◆ RT için referans noktasının belirlenmesi için işaretlemeye (fiducial marker) TBNI kullanılabilir.

Transbronşiyal iğne enjeksiyonu (TBNI)

◆ Enjeksiyon

◆ Maliyet

◆ Çalışan

◆ Nüks

bildir

◆ First

uygul

◆ Si

◆ M



ma mevcut

omplikasyon

Level Ther 2013;7:571-83
prac Soc 2015;12:101-4
Surg 2010; 89: 368-73

embralizumab)

r 2021; 12(9):2560-2569

◆ RT için referans noktasının belirlenmesi için işaretlemeye (fiducial marker) TBNI kullanılabilir.

cp-EBUS Diğer Uygulama Alanları

◆ Evreleme

◆ N1 evreleme

- Ultrasonografik özelliklerle değerlendirme

Yeni teknoloji (Elastografi)

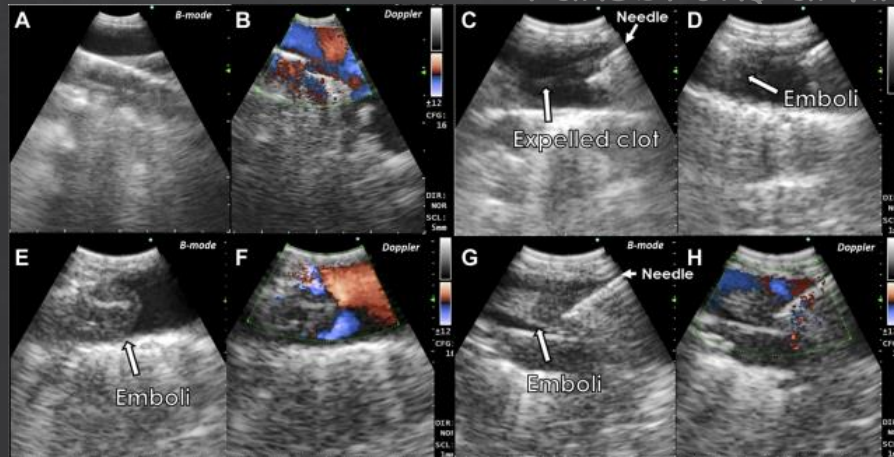
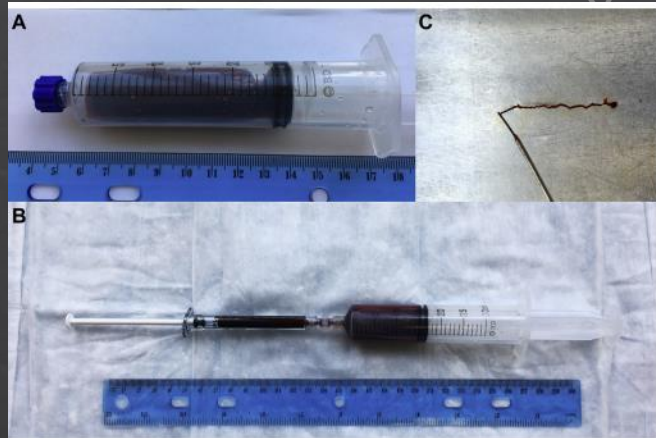
er Trombo Emboli (PTE) tanısı

ombotik endovasküler lezyonlar (NELs)

orseps/ Lenf nodu forsepsi

nodülü aspirasyonu (Substernal tiroid)

Transbronşiyal Kriyobiyopsi



• Terapötik uygulamalar

- Drenaj (Mediastinal kistler, abseler ve lenfanjiyoma)
- Transbronşiyal iğne enjeksiyonları (TBNI)
- Transbronşiyal trombolitik tedavi (deneysel)

Ann Thorac Surg. 2021 Aug;112(2):395-404

J Thorac Cardiovasc Surg. 2022 Sep 14:S0022-5223(22)00948-5.

LENF NODU HARITASI

EBUS ile hangi lenf nodu istasyonu örneklenemez?

A. 2R

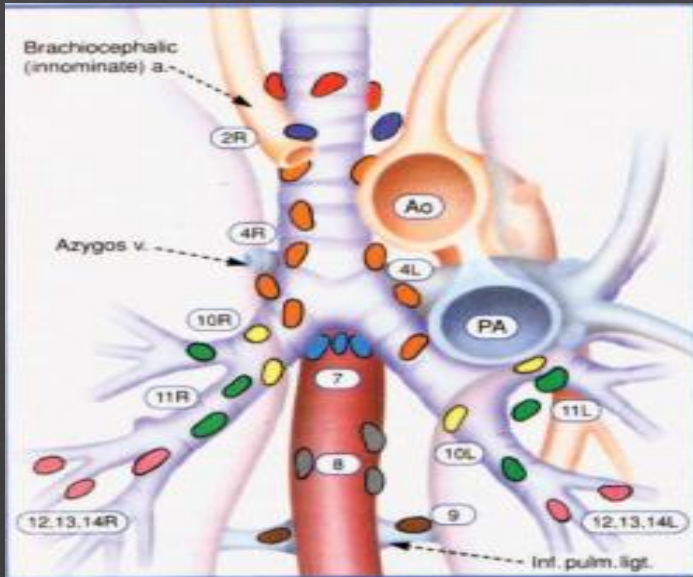
B. 3A

C. 4L

D. 7

E. 11R

IASLC Lenf Nodu Haritası



Superior Mediastinal Nodes

- 1 Highest Mediastinal
- 2 Upper Paratracheal
- 3 Pre-vascular and Retrotracheal
- 4 Lower Paratracheal (including Azygos Nodes)

N₂ = single digit, ipsilateral
N₃ = single digit, contralateral or supraclavicular

Upper zone (R)

Aortic Nodes

- 5 Subaortic (A-P window)
- 6 Para-aortic (ascending aorta or phrenic)

AP zone (L)

Inferior Mediastinal Nodes

- 7 Subcarinal
- 8 Paraesophageal (below carina)
- 9 Pulmonary Ligament

Subcarinal zone

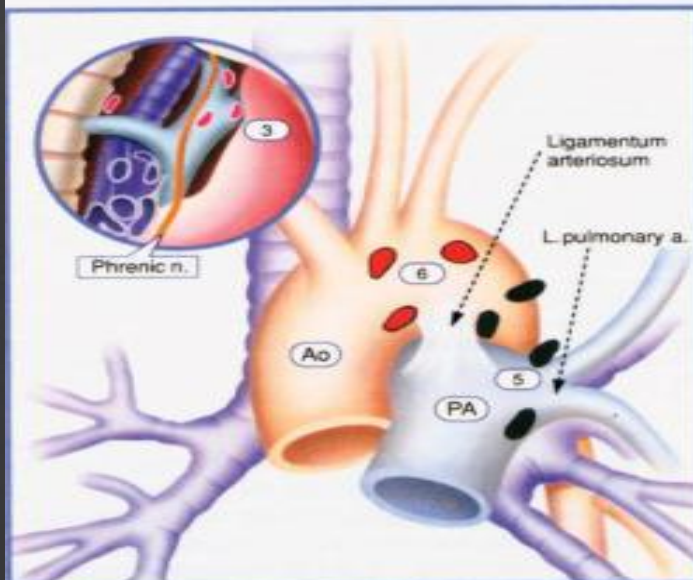
Lower zone

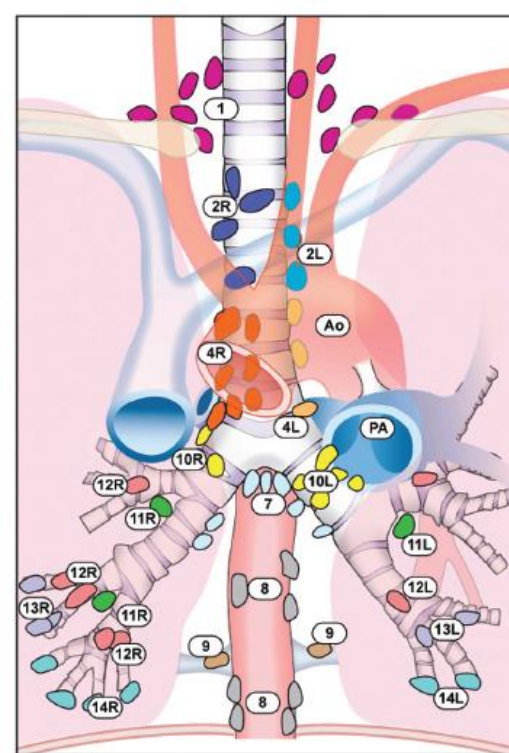
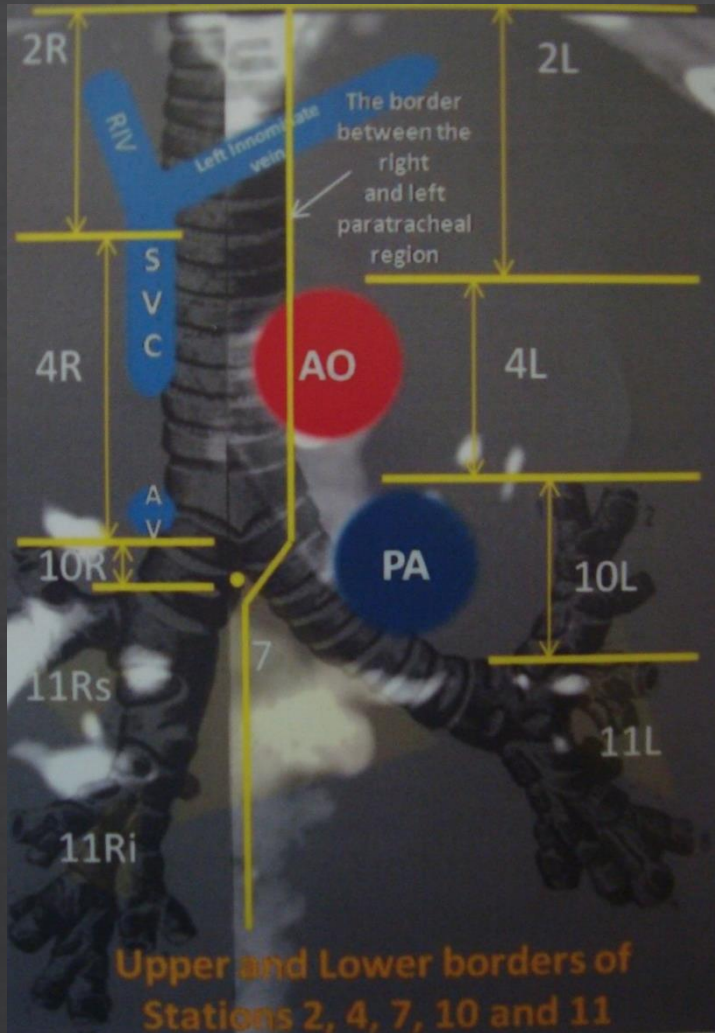
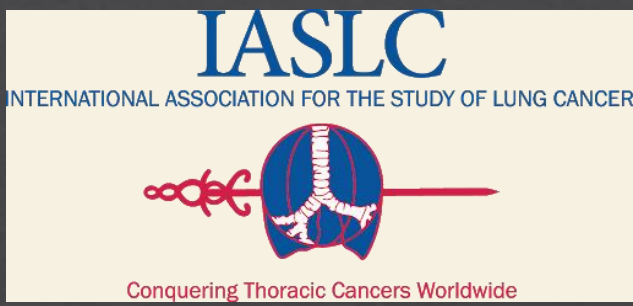
N₁ Nodes

- 10 Hilar
- 11 Interlobar
- 12 Lobar
- 13 Segmental
- 14 Subsegmental

Hilar zone

Peripheral zone





Supraclavicular zone

- 1 Low cervical, supraclavicular, and sternal notch nodes

SUPERIOR MEDIASTINAL NODES

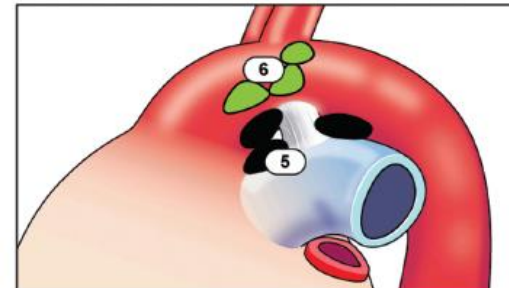
Upper zone

- 2R Upper Paratracheal (right)
- 2L Upper Paratracheal (left)
- 3a Prevascular
- 3p Retrotracheal
- 4R Lower Paratracheal (right)
- 4L Lower Paratracheal (left)

AORTIC NODES

AP zone

- 5 Subaortic
- 6 Para-aortic (ascending aorta or phrenic)



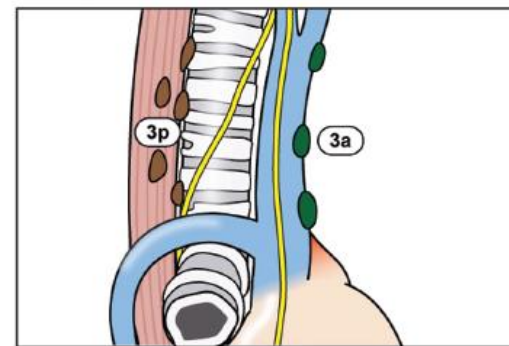
INFERIOR MEDIASTINAL NODES

Subcarinal zone

- 7 Subcarinal

Lower zone

- 8 Paraesophageal (below carina)
- 9 Pulmonary ligament



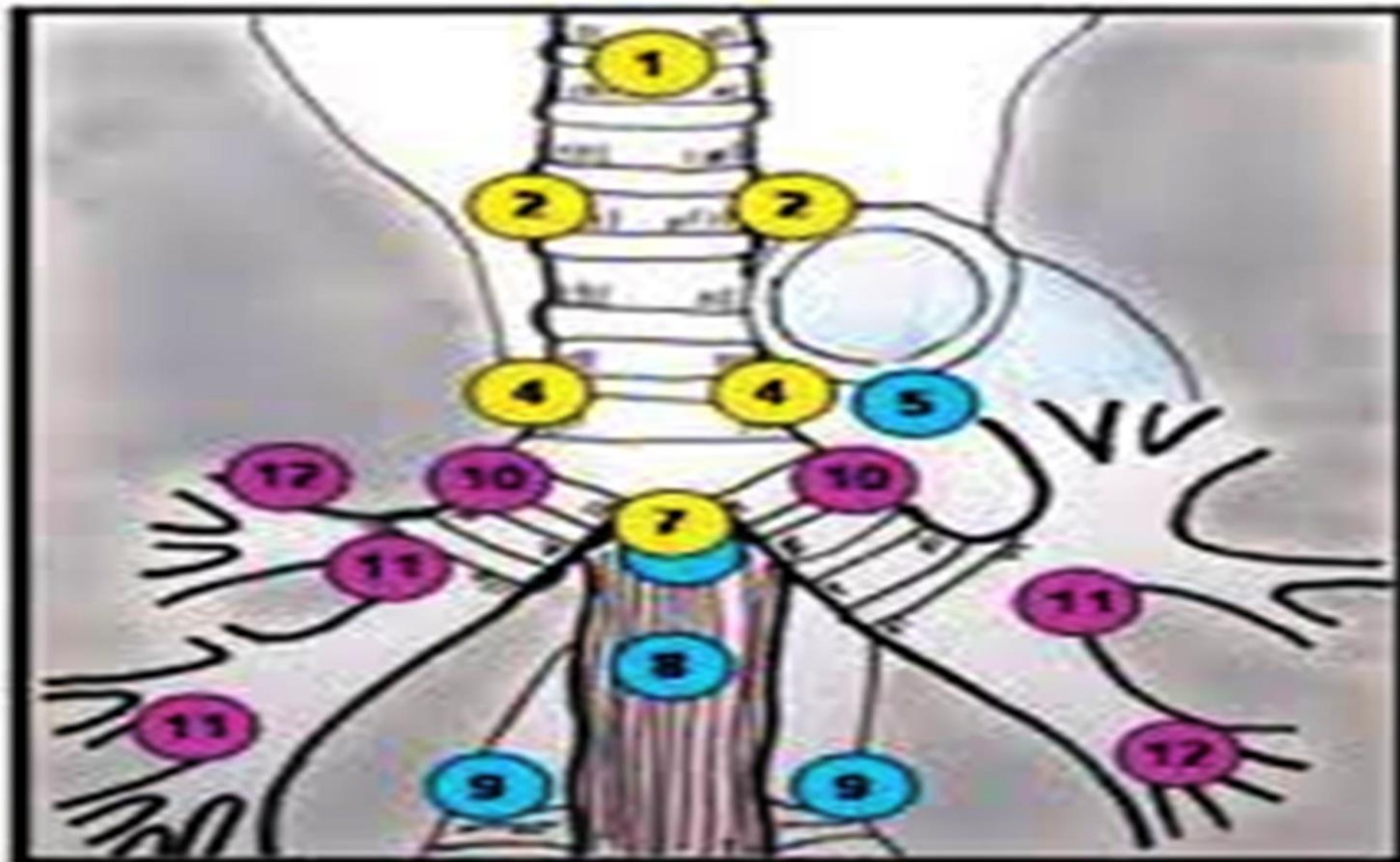
N1 NODES

Hilar/Interlobar zone

- 10 Hilar
- 11 Interlobar

Peripheral zone

- 12 Lobar
- 13 Segmental
- 14 Subsegmental



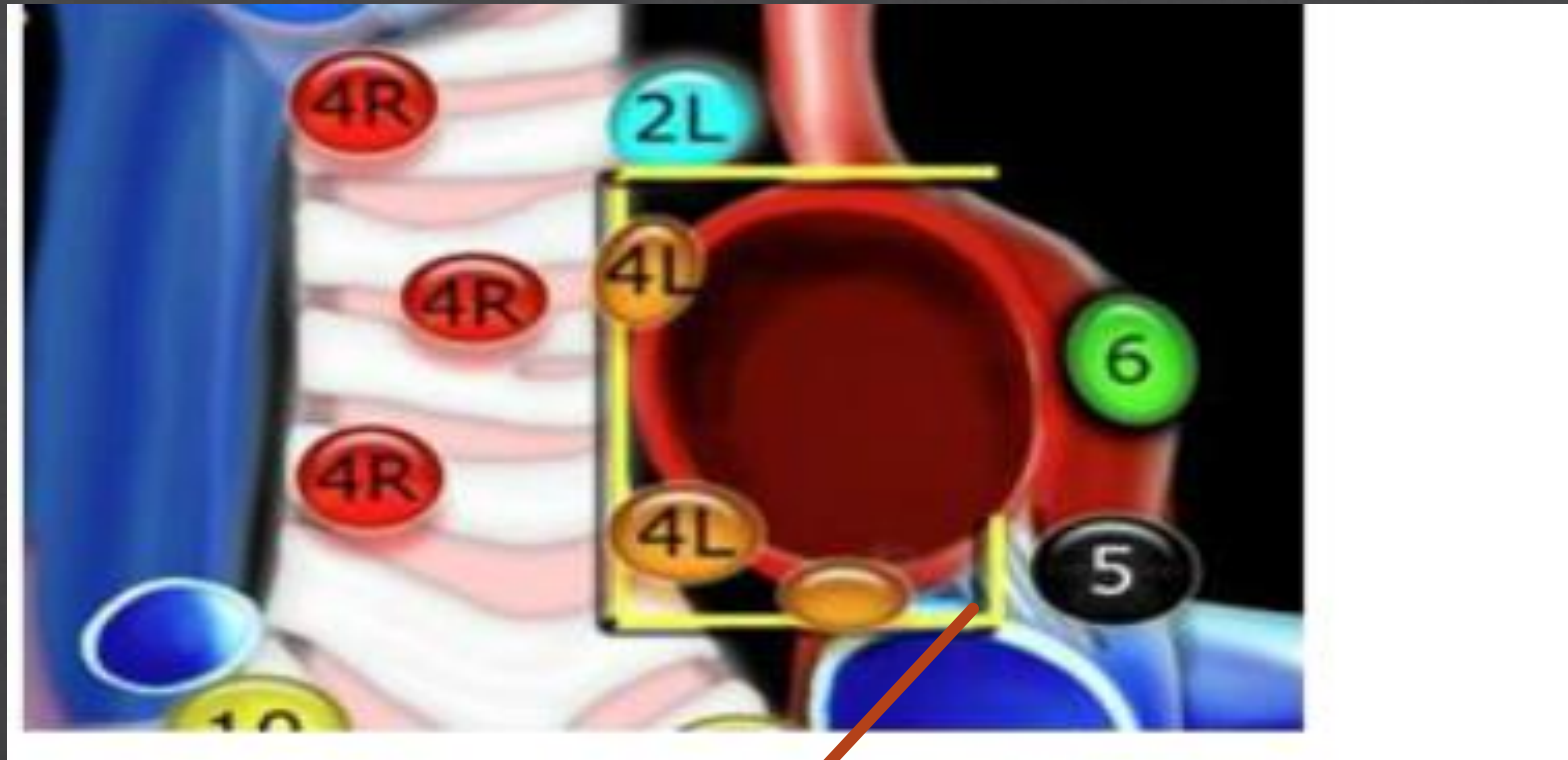
EBUS-TBNA and Mediastinoscopy



EBUS-TBNA



EUS-FNA



◇ LIGAMENTUM ARTERIOZUM

Dezavantajları

- Bir eğitim süreci ve ardından pratik uygulama gerekir
 - 50 gözetimli işlemde sonra beceri artıyor (ACCP),
 - Yılda en az 5-10 işlem ile devam
- Ernst A. , Chest 2003; 123: 1693-1717
- Subaortik ve paraözefagial lenf nodlarına ulaşamaması (5,6,8)
- EBUS işleminden önce hava yollarını değerlendirmek için standart bronkoskopi gerekebilir
 - Görüş açısı,
 - Subsegmentlerin incelenememesi (Thin EBUS problemler ile bu sorun çözülebilir)
 - Mukoza biyopsisi alınamaması,

Kontrendikasyonlar 1

- ◆ Hastanın ve yakınlarının onayının olmaması
- ◆ Son 6 hafta içinde myokardial iskemi ve kontrol altında olmayan kalp yetmezliđi
- ◆ Belirgin hipo/hipertansiyon, bradi/tařikardi ve yařamı tehdit eden aritmiler,
- ◆ Nazal yoldan oksijen desteğine rağmen (inspire edilen fraksiyone oksijen (FiO_2) \geq %50 iken), PaO_2 değerinin %60'ın üzerine veya SaO_2 'nin %90 üzerine çıkarılamadığı hipoksemik solunum yetmezliğinin olması,

Kontrendikasyonlar 2

- ◆ Biyopsi veya aspirasyon (TBİA) işlemi uygulanacaksa;
 - ◆ Koagülopati varlığı,
 - ◆ INR yüksekliği (>1,3),
 - ◆ Antiplatelet ajan (clopidogrel) ve/veya antikoagülan tedavi kullanımı,
 - ◆ Trombositopeni varlığı (<50.000 /mm³),
 - ◆ Artmış kan üre azotu (BUN) ve artmış serum kreatinin seviyesi,
- ◆ Stabil olmayan astım veya ağır bronkospazm varlığı

Komplikasyonları

- ◊ Çoğu «vaka sunumu» şeklinde belirtilen komplikasyonlar.
- ◊ Şimdiye dek hiç ölüm bildirilmemiş.
- ◊ 1299 hastanın değerlendirildiği meta-analizde komplikasyon oranı %0.07.
- ◊ 3123 hastalık çalışmada %0.16

- ◊ Kanama,
- ◊ Pnömotoraks,
- ◊ Perikardit,
- ◊ Pnömomediastinum,
- ◊ Mediastinal enfeksiyon
- ◊ Vokal kord hasarı
- ◊ Hemapneumomediastinum
- ◊ Ultramural hematoma (p.arter)

TEŞEKKÜRLER