

Periferik Pulmoner Lezyonlarda Bronkoskopik Tanısal Yöntemler

Dr.Aydın Çiledağ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları ABD

Periferik Pulmoner Lezyonlar

- Akciğer kanseri tarama programları
- BT kullanım sıklığında artış (ABD'de yılda yaklaşık 45 milyon BT, \approx %25'i toraks BT)



Periferik pulmoner nodül saptanmasında artış

Periferik Pulmoner Lezyonlarda Biyopsi Modaliteleri

Perkütan Biyopsi

Bronkoskopi

Cerrahi

Konvansiyonel
bronkoskopi

Kılavuz yöntemler
eşliğinde
bronkoskopi

Ultrathin
bronkoskopi

Radyal prob EBUS

Konkofokal
Endomikroskopi

Sanal
bronkoskopik
navigasyon

Elektromanyetik
navigasyon
bronkoskopi

Transtorasik iğne aspirasyonu

- ACCP kılavuzunda

Duyarlılık: %90, Özgüllük: %97

Rivera MP, et al. Chest 2013;143:142-65

- **9783 hasta**

Mortalite: %0.07

Ciddi komplikasyon (tansiyon pnx, hava embolisi, hemopnömotoraks): %0.75

Pnömotoraks: %35

Tomiyama N, et al. Eur J Radiol 2006;59:60-4

Transthoracic needle biopsy of the lung

J Thorac Dis 2015;7(S4):S304-S316

Table 5 Test characteristics for US guided transthoracic needle aspirations for pulmonary lesions

Study	Year	No.	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Diagnostic accuracy (%)	Pleural based lesion	Other	PTX (%)
Knudsen (80)	1996	134	100 [†] (15)	94 [†] (15)	98 [†] (15)	Y		3.7
Targhetta (81)	1993	64	91	100	86	Y		3.1
Yuan (82)	1992	30	92	100	90	Y	Lesions <3 cm	3.3
Yang (83)	1985	25	100	100	84	Y		8
Chen (84)	1995	40	97	100	88	Y		5
Chen (85)	1996	34*	96	100	88	Y	≤3 cm	2.5
Dallari (86)	1999	45	92	100	80	Y		0
Khosla (87)	2009	21	90	100	95	Y		0
Hsu (88)	1993	16	94	100	94	Y	Apical lesions	0
Meena (89)	2015	109	80	90	83	Y	6.4% hemoptysis	8.3
Pooled analysis			91.5		88.7			4.4

- BT eşliğinde iğne aspirasyonu;
 - *48 çalışma
 - *Tanı başarısı %92.2 (p>0.05)
 - *Pnömotoraks: %20.5, göğüs tüpü ihtiyacı: %7.3

Transtorasik iğne aspirasyonu

- Tanı başarısı bronkoskopiden daha yüksek
- CT vs USG benzer
- Radyasyon maruziyeti
- Pnömotoraks riski daha yüksek

Periferik pulmoner lezyonlar

- **Konvansiyonel FB;**

*Bronkoskopik olarak görünür lezyonlarda tanı başarısı: yaklaşık %85

*5.9 mm'lik standart bronkoskop ile 4-5. jenerasyon bronşlara ulaşılabilir ve sonraki 1-2 jenerasyon görüntülenebilir

*<2 cm ve akciğerin proksimal üçte iki bölgesinde yer alan lezyonlarda \approx %30, dış üçte bir bölgesindeki lezyonlarda \approx %15

*Pnömotoraks

Konvansiyonel bronkoskopi

- **Temel sorunlar;**

- *Bronkoskopun distale ilerletilememesi

- *Bronkoskop ve biyopsi aletlerinin yönlendirilmesindeki zorluklar

- *Biyopsi aletlerinin lezyona ulaşıp ulaşmadığının doğrulanamaması

Bronkoskopik yöntemler

- Floroskopi kılavuzluğunda bronkoskopi
- Ultrathin bronkoskopi
- Radyal-prob endobronşiyal ultrason (EBUS)
- Navigasyonel bronkoskopi (sanal bronkoskopik navigasyon ve elektromanyetik navigasyon bronkoskopi)
- Bu sistemlerin kombinasyonu

Periferik pulmoner lezyonlar

- **Konvansiyonel floroskopi kılavuzluğunda transbronşiyal biyopsi;**

*Tanı başarısı: %36-88

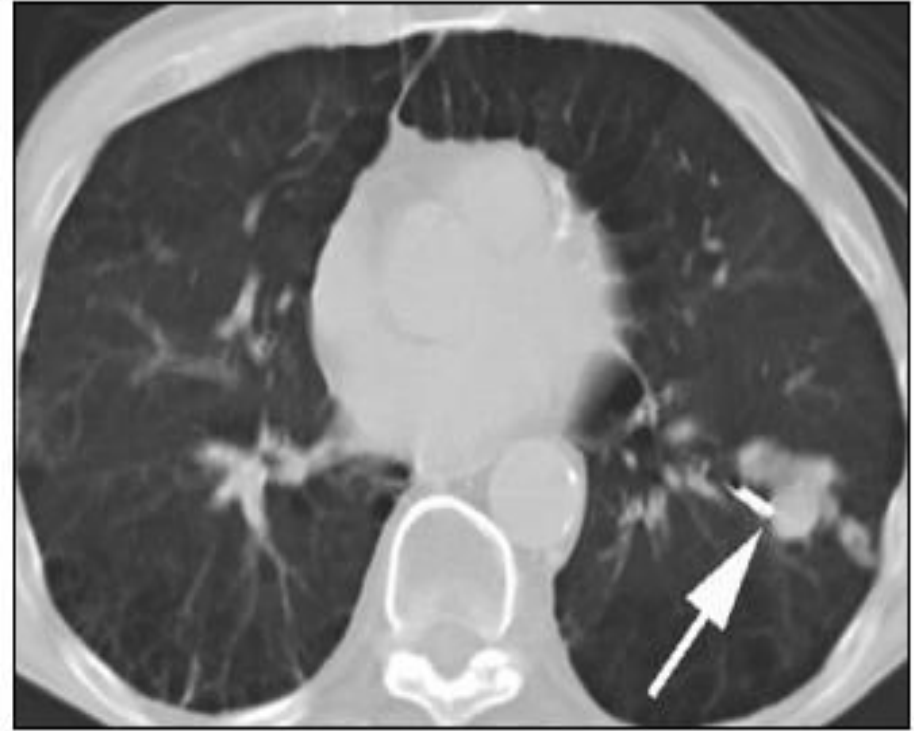
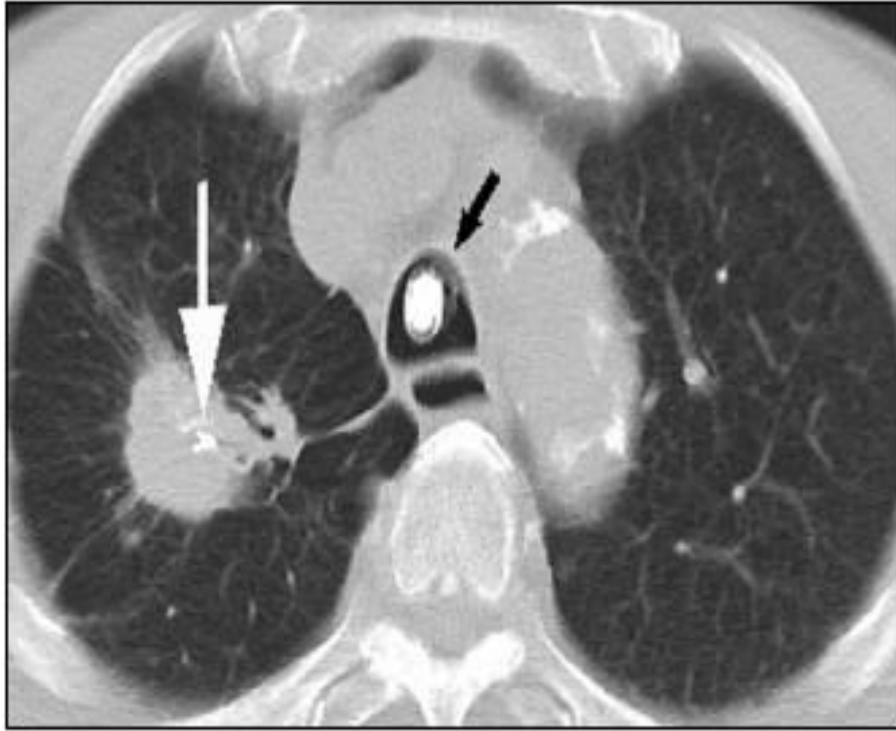
*Örnekleme tekniği (biyopsi, fırçalama, BAL), **lezyon boyutu**

*> 2 cm lezyonlarda %63, < 2 cm lezyonlarda %34

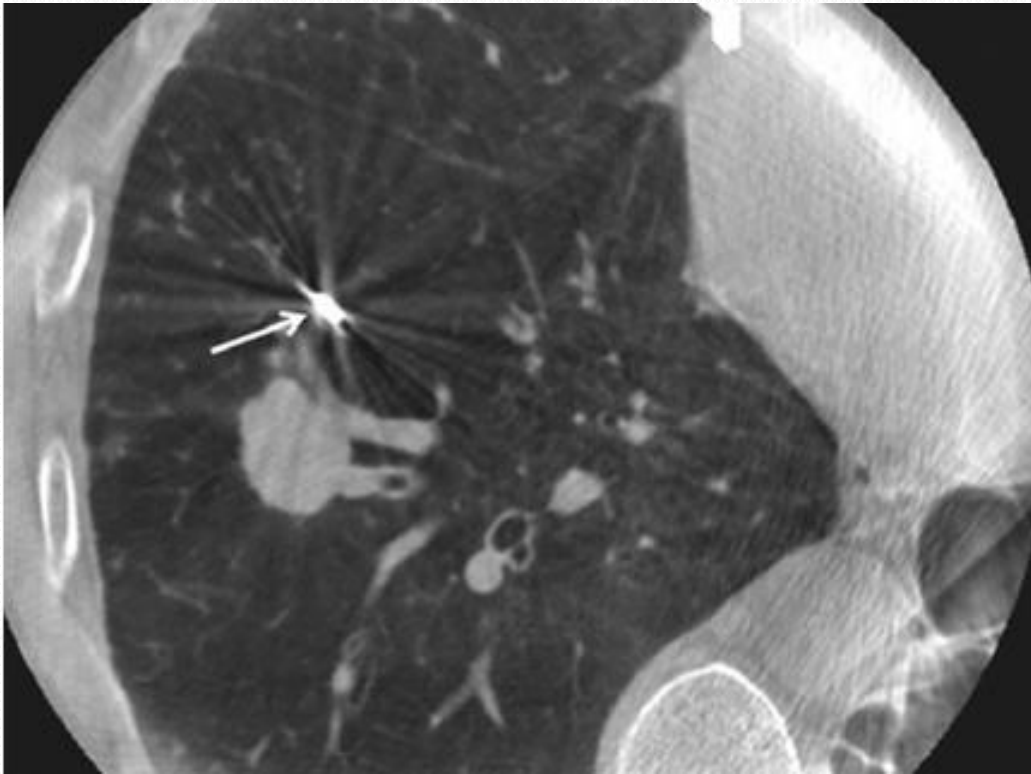
J Thorac Dis 2013;5:498-510

- Radyasyon maruziyeti
- Küçük lezyonlar ve skopide görülemeyen lezyonlar

BT-kılavuzluğunda transbronşiyal biyopsi



BT-kılavuzluğunda transbronşiyal biyopsi



Comparison of bronchoscopic diagnosis for peripheral pulmonary nodule under fluoroscopic guidance with CT guidance

Respiratory Medicine (2006) 100, 737–745

- BT-kılavuzluğu: 82 hasta
- Konvansiyonel floroskopi kılavuzluğu: 78 hasta
- Tanı başarısı;
BT-kılavuzluğu: %62.2
Konvansiyonel floroskopi kılavuzluğu: %52.6
- BT-kılavuzluğu: <15 mm lezyonlarda tanı başarısı daha yüksek

BT-kılavuzluğunda transbronşiyal biyopsi

- Genel olarak tanı başarısı: %62-75
- Pnömotoraks sıklığı daha düşük
- Tanı başarısı ile ilişkili olabilen faktörler;
Bronş işareti
Lezyonun hilustan uzaklığı
Boyut
- Radyasyon maruziyeti (Konv. floroskopiye göre \approx 5 kat)
- Düşük doz BT ile azaltılabilir

Respirology, 2010 May;15(4):677-82.

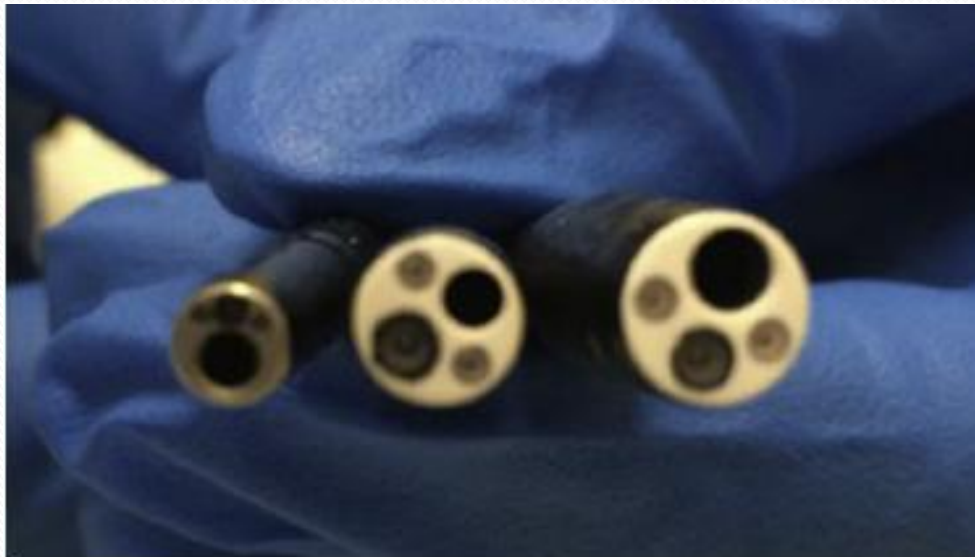
High diagnostic yield from transbronchial biopsy of solitary pulmonary nodules using low-dose CT-guidance.

Hautmann H¹, Henke MO, Bitterling H.

- Konvansiyonel floroskopi kılavuzluğunda bronkoskopi ile tanı konulamayan 15 periferik nodüllü hasta
- Tanı başarısı : %73
- **Radyasyon dozu: 0.55 mSv**

Ultrathin bronkoskopi

- Standart bronkoskop: 4.9-6.1 mm
- Ultrathin bronkoskop: 2.8–3.5 mm
5. – 6. dallanma ötesi

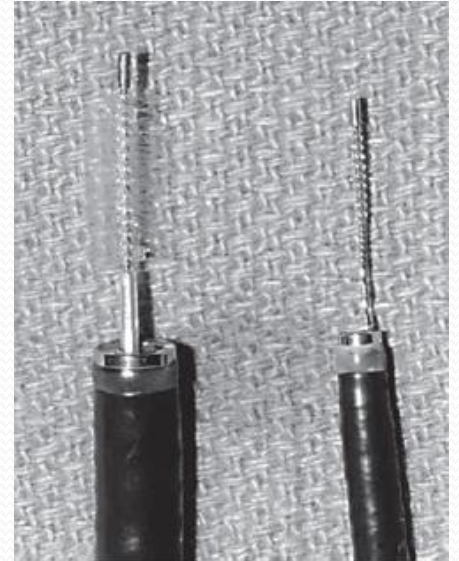


Ultrathin bronkoskopi

- İlk Ultrathin bronkoskop 1984 yılında, 1.8 mm dış çap, çalışma kanalı yok
- 1996 yılında 2.7 mm dış çap, 0.8 mm çalışma kanalı
- Günümüzde farklı çapta bronkoskoplar;
3.1 mm , 1.2 mm
4.2 mm, 2.0 mm

Ultrathin bronkoskopi

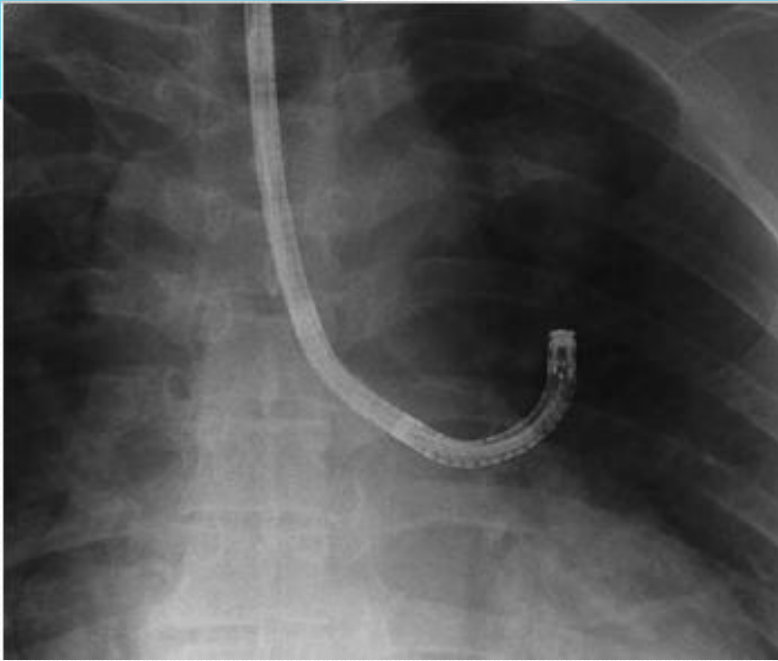
- Küçük hava yollarındaki sekresyon görüntü kalitesini bozabilir
- Küçük çalışma kanalı nedeni ile sekresyonların etkin aspirasyonu yapılamayabilir
- Tek başına kullanıldığında → %57-70
- Sıklıkla diğer yöntemler ile kombine



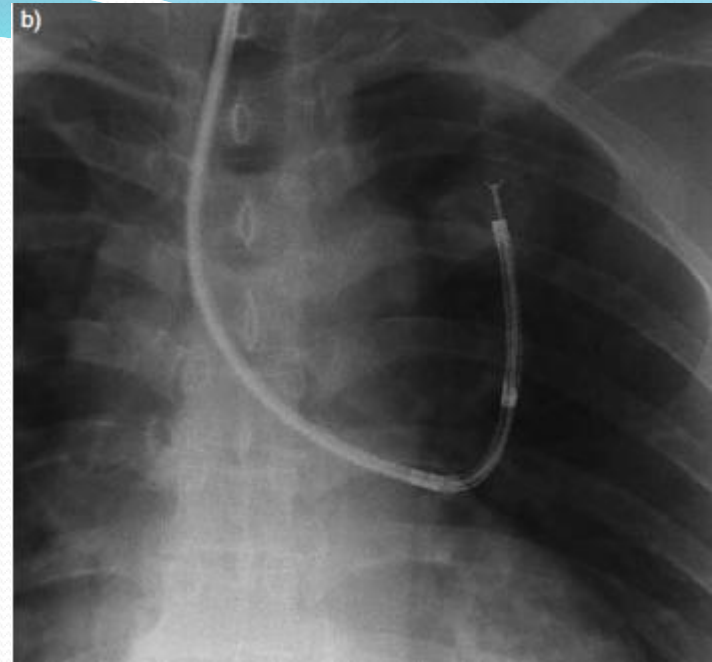
Novel thin bronchoscope with a 1.7-mm working channel for peripheral pulmonary lesions

Eur Respir J 2008; 32: 465–471

- Standart bronkoskop ile endobronşiyal lezyonun izlenmediği 102 hasta
- Dış çap 3.5 mm, çalışma kanalı: 1.7 mm ultrathin bronkoskop
- Ultrathin bronkoskop ile 14 hastada endobronşiyal lezyon



Standart bronkoskop



Ultrathin bronkoskop

TABLE 3 Diagnostic yield of thin bronchoscopy according to lesion size

Lesion size	Lesions diagnosed/lesions examined		
	Malignant	Benign	Total
<20 mm	10/13 (77)	3/10 (30)	13/23 (57)
≥20 mm	40/55 (73)	15/20 (75)	55/75 (73)
Total	50/68 (74)	18/30 (60)	68/98 (69)

Endobronchial Ultrasound-Guided Transbronchial Biopsy Using Novel Thin Bronchoscope for Diagnosis of Peripheral Pulmonary Lesions

J Thorac Oncol. 2009;4: 1274–1277

- Periferik pulmoner lezyonlu 71 hasta
- Tanı başarısı: %69
- Malign lezyonlarda %80
 - ≥20 mm lezyonlarda: %82
 - < 20 mm lezyonlarda: %67
- Benign lezyonlarda: %52

Ultrathin Bronchoscopy with Multimodal Devices for Peripheral Pulmonary Lesions

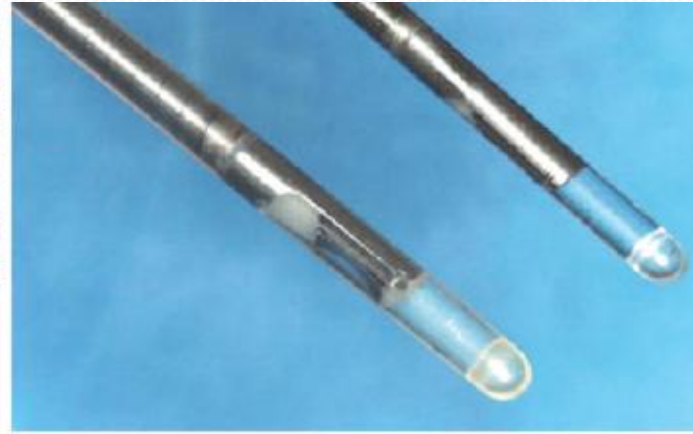
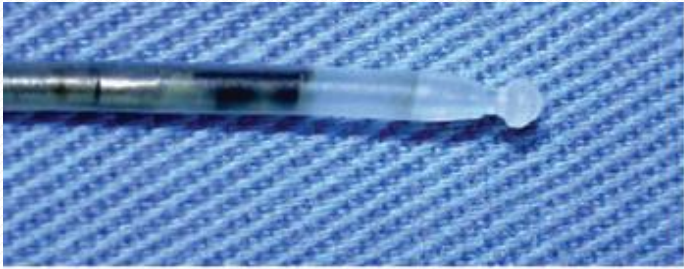
Am J Respir Crit Care Med 2015;192(4):468–76.

- Periferik pulmoner lezyonlu 150 hasta
- 3.0-mm ultrathin bronkoskop
- SBN, RP-EBUS, Floroskopi kombinasyonu
- Tanı başarısı: %74

Radyal-prob EBUS

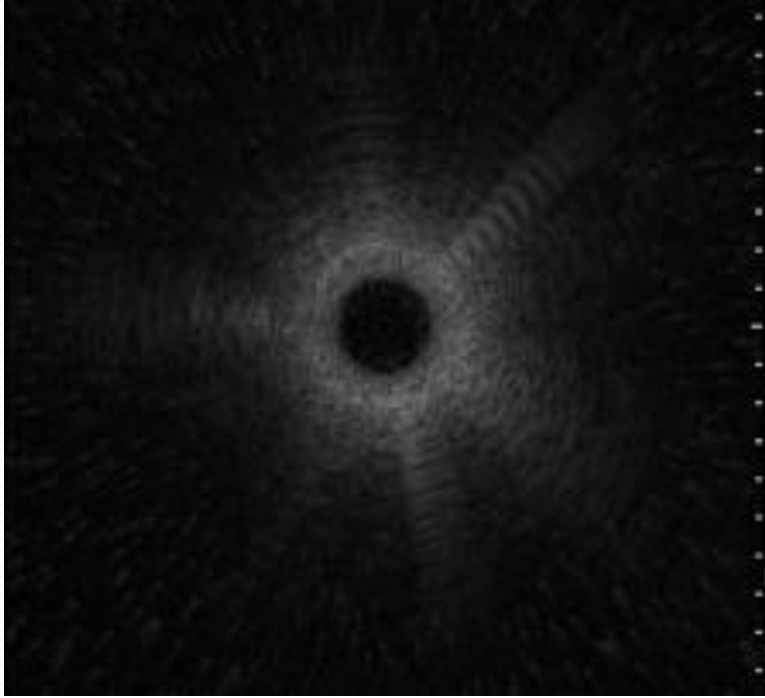
- İşlemci
- Minyatür prob (95 cm uzunluğunda, 2 mm çapında, teflon kateter ve 20Mhz ultrason transdüserinden oluşur)
- Penetrasyon derinliği: 4-5 cm

Radyal prob EBUS

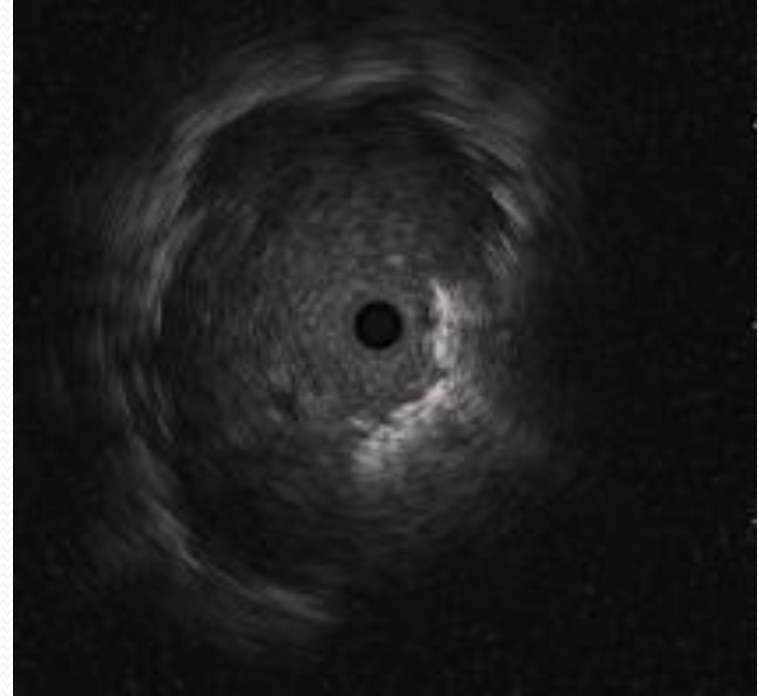


Radyal prob EBUS

- Hiler-mediastinal lenfadenopatilerin tanısı ve akciğer kanserli hastalarda mediastinal evreleme
- Erken akciğer kanseri (Tanı-tedavi)
- Tümörün trakeobronşiyal duvar ve mediastene invazyonu?
- **Periferik akciğer lezyonları**



Normal akciğer parankimi
(kar fırtınası görünümü)



Solid nodüler lezyon



Radial endobronchial ultrasound for the diagnosis of peripheral pulmonary lesions: A systematic review and meta-analysis

Respirology (2017) 22, 443–453

- 57 çalışma, 7872 lezyon
- **Tanı başarısı: %70.6**
- Komplikasyon: %2.8 (Pnx: %1.5, göğüs tüpü ihtiyacı: %0.2)
- Tanı başarısı;
 - *>2 cm lezyonlarda
 - *Malign lezyonlarda
 - *BT'de bronş işareti varlığında
 - *Proben lezyonun içinde (komşu değil) olması

anlamli olarak daha yüksek

Periferik Pulmoner Lezyonlar

- **Sanal bronkoskopik navigasyon**
- **Elektromanyetik navigasyon bronkoskopi**

TANISAL/TERAPÖTİK

Elektromanyetik Navigasyon Bronkoskopi (ENB)

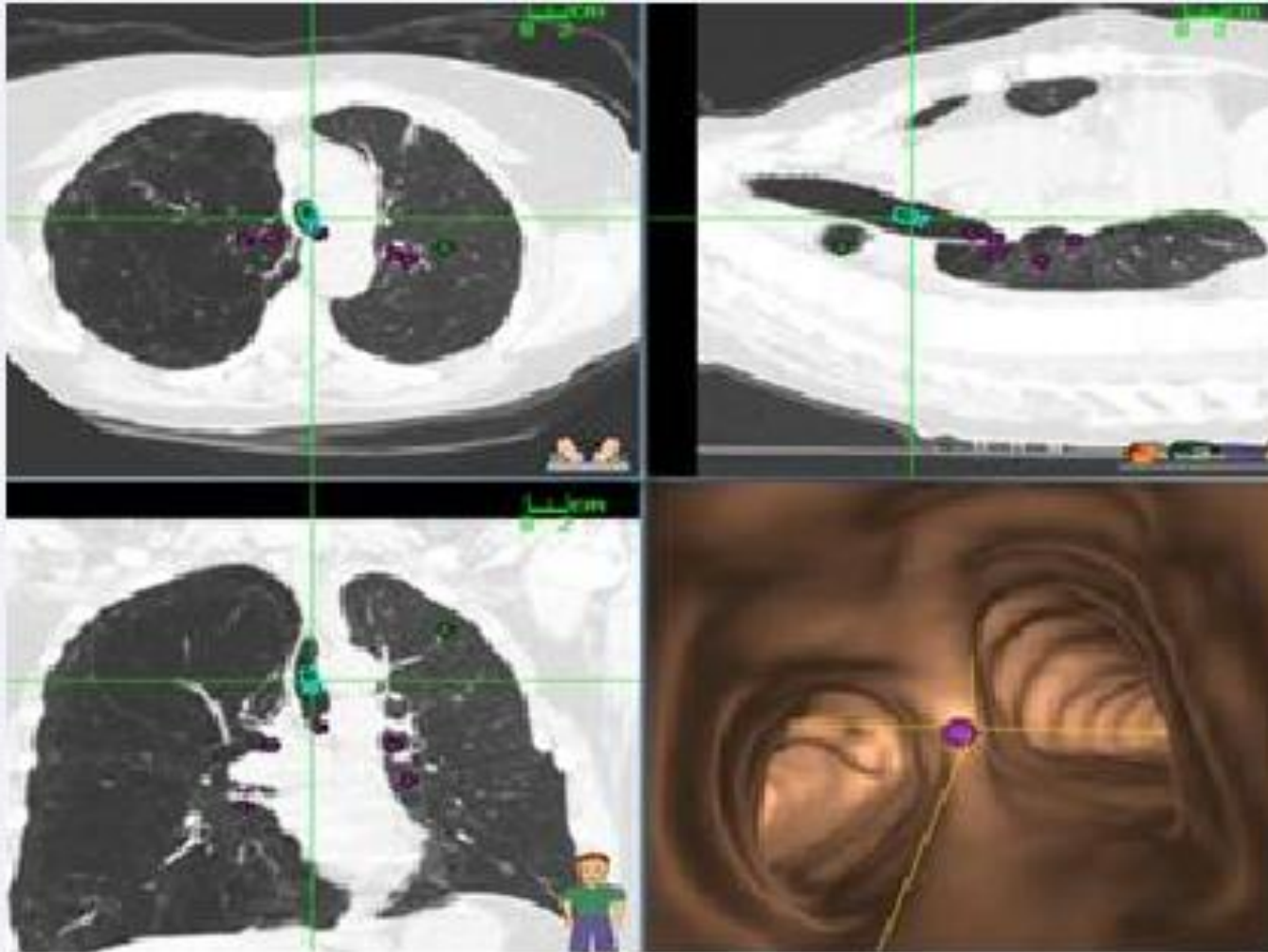
- Periferik pulmoner lezyonlar
- Mediastinal lenfadenopatiler
- **SuperDimension i-Logic**
- **SPiN System (ELECTROMAGNETIC NAVIGATION:
VERAN SYSTEM)**

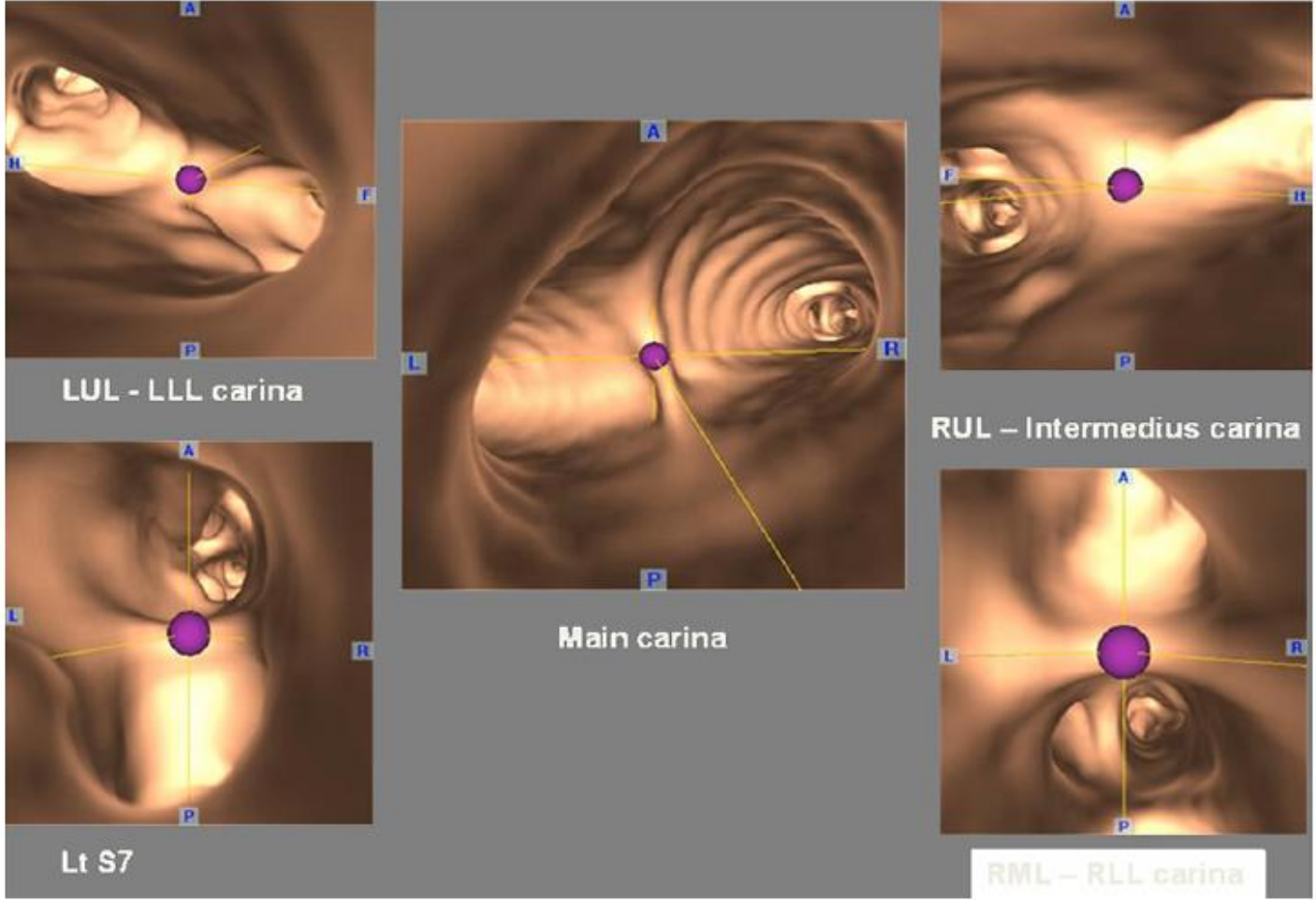
ENB

- PPL'da tanı-tedavi
- 3 aşamalı işlem;
 - *Planlama safhası
 - *Kayıt safhası
 - *Navigasyon safhası
- İnce kesitli BT
- İşlem için öncelikle BT görüntüleri sistemin diz-üstü bilgisayarına yüklenerek üç boyutlu BT ve sanal bronkoskopi görüntüleri oluşturulur

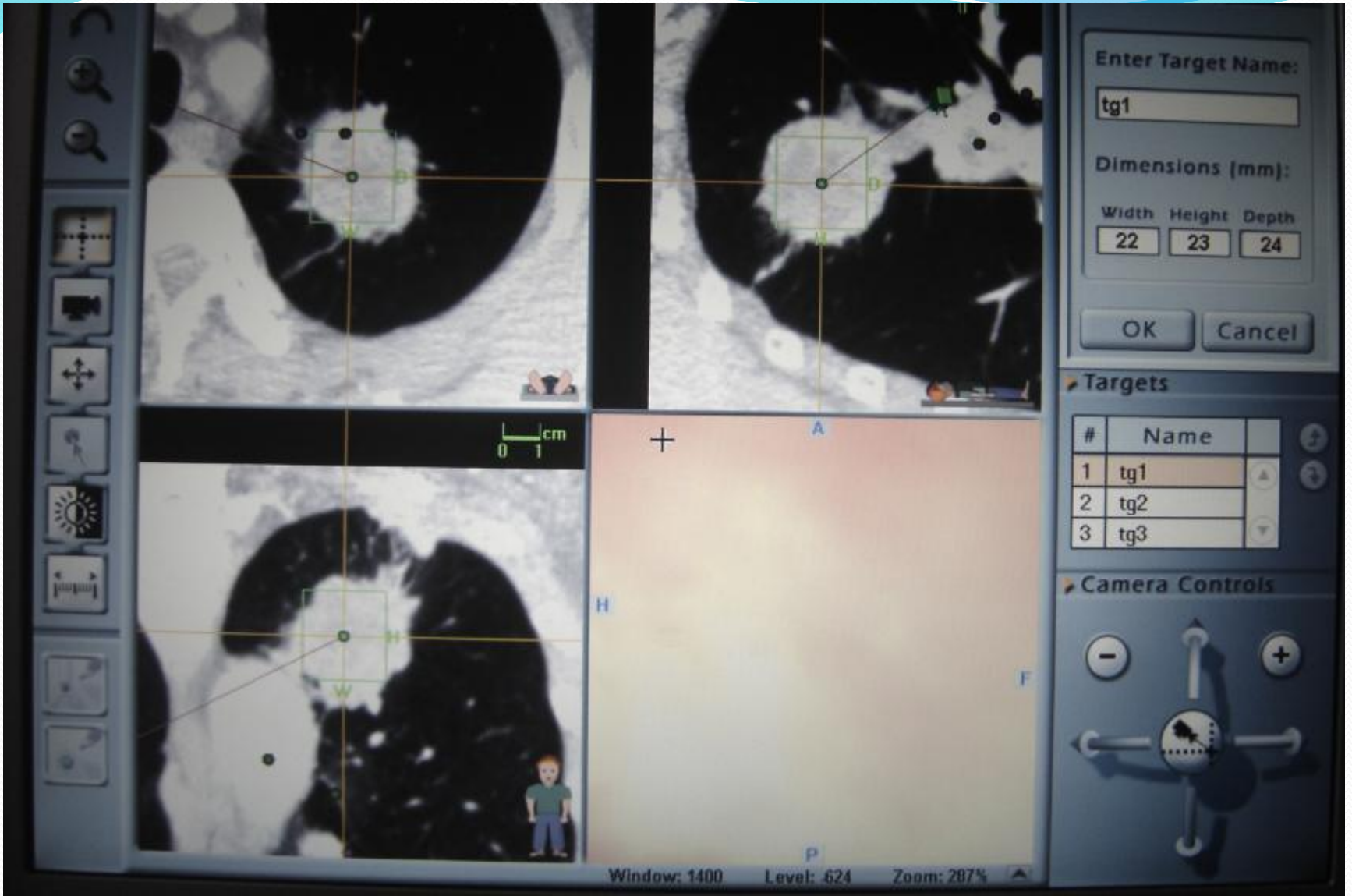


ENB





Bronkoskopik görüntü üzerinde ana karina, sağ ve sol üst ve alt lob ayrımlarıyla orta lob ayırım karinası gibi belirgin anatomik işaretler nirengi noktaları olarak kullanılır ve kayıt yapılır

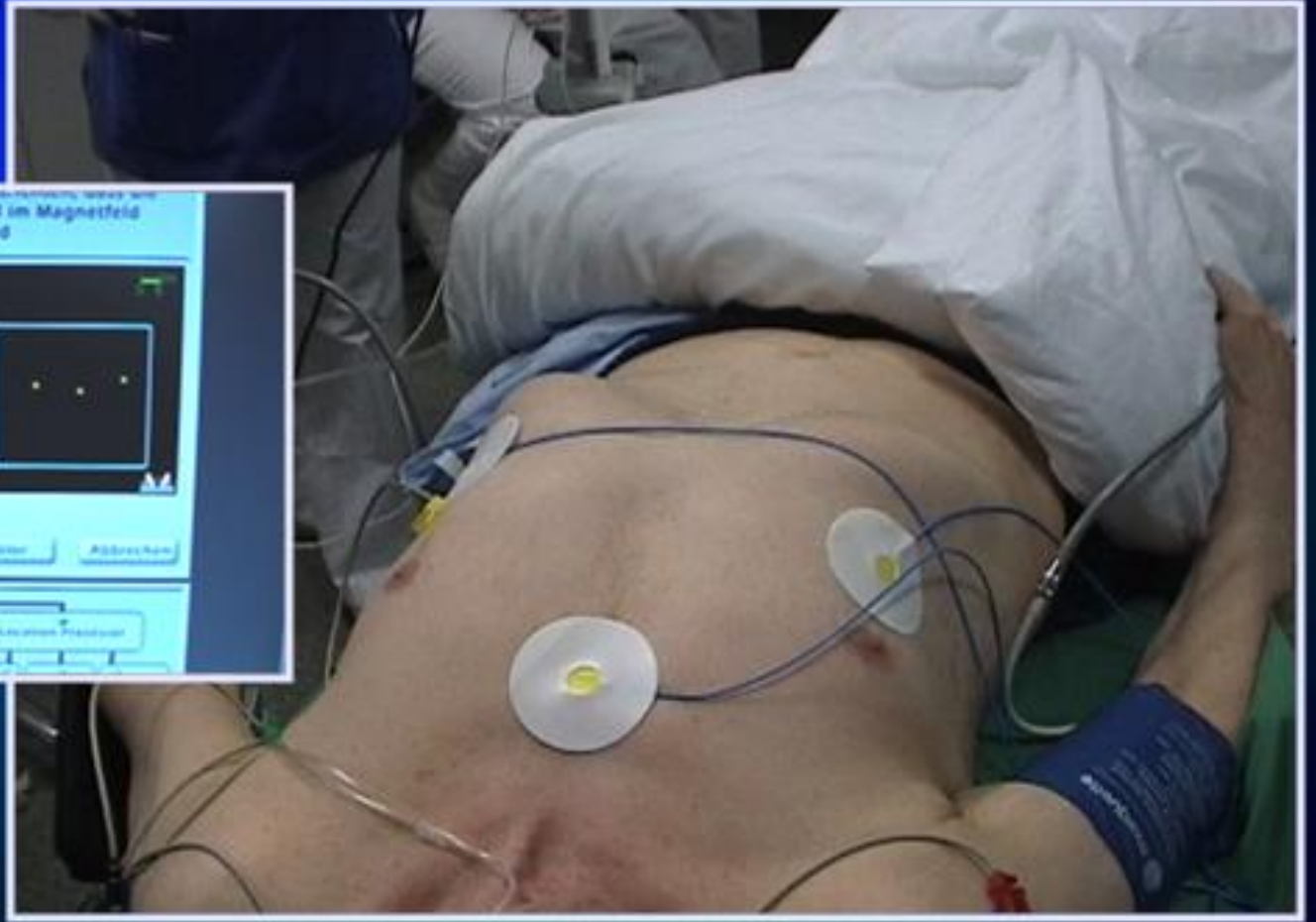
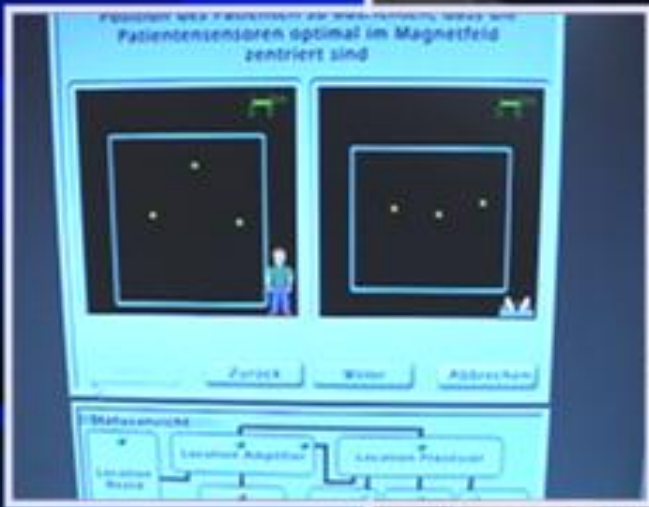


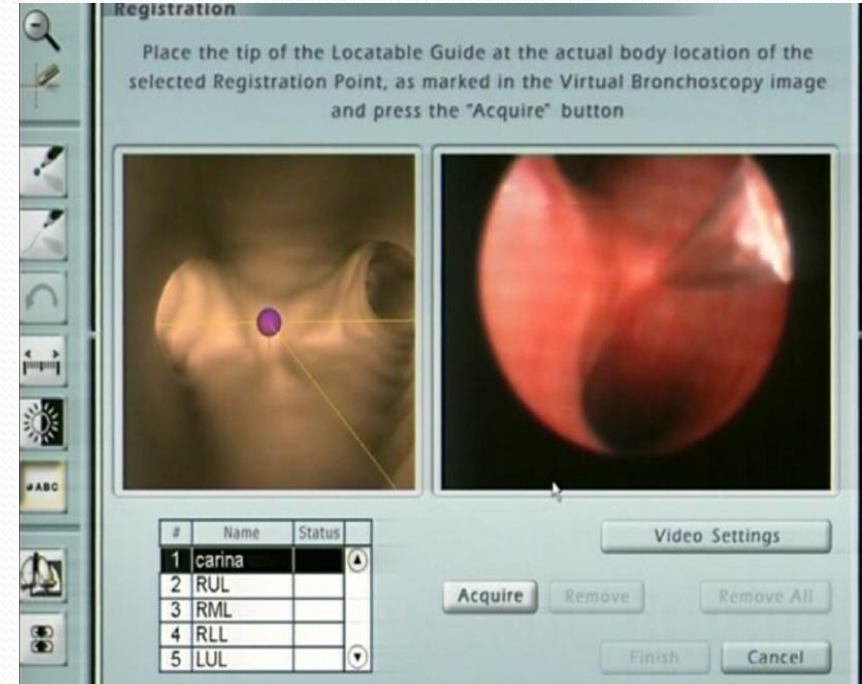
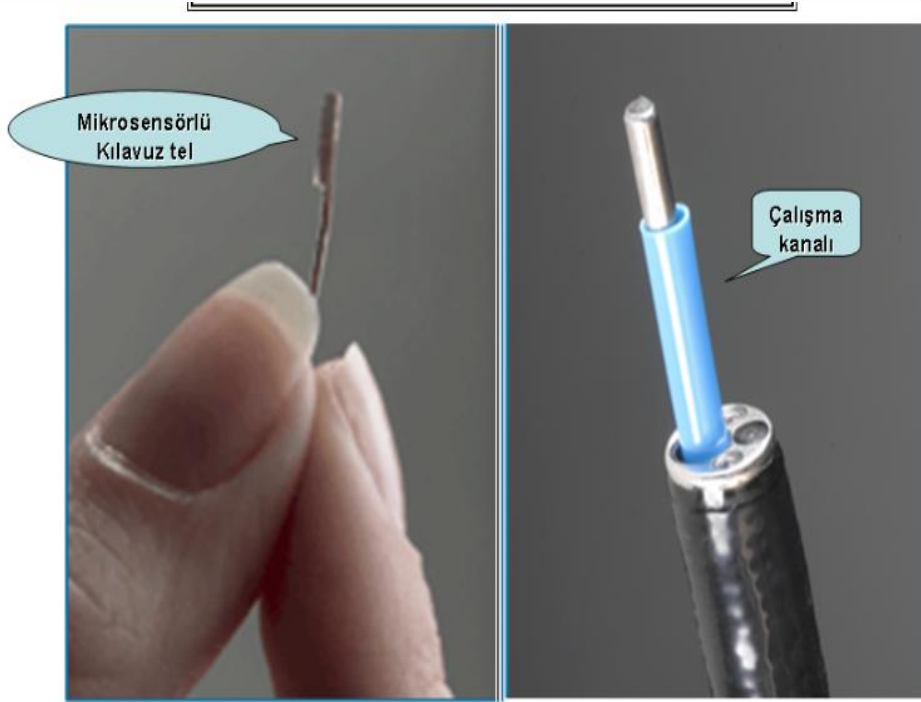
BT görüntüsü üzerinde hedef lezyon işaretlenir



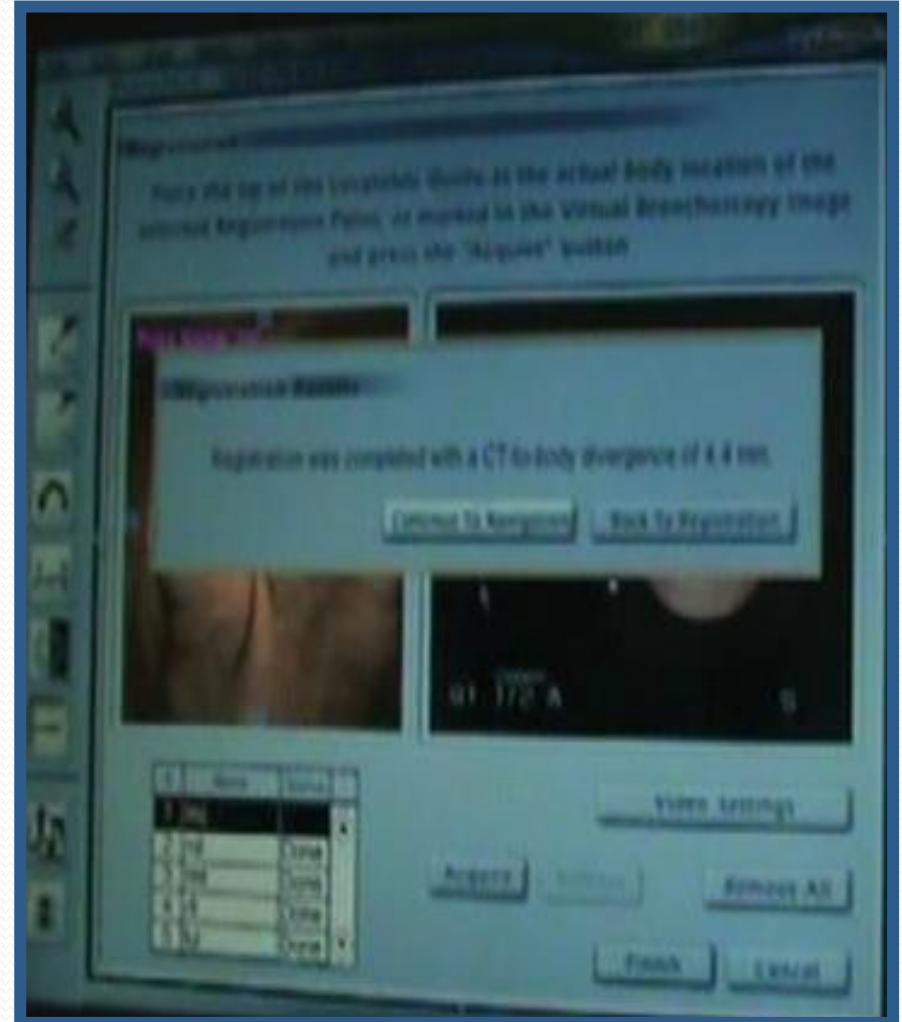
İşlem sırasında elektromanyetik alan yaratan bir levha bronkoskopi masasının altına yerleştirilir

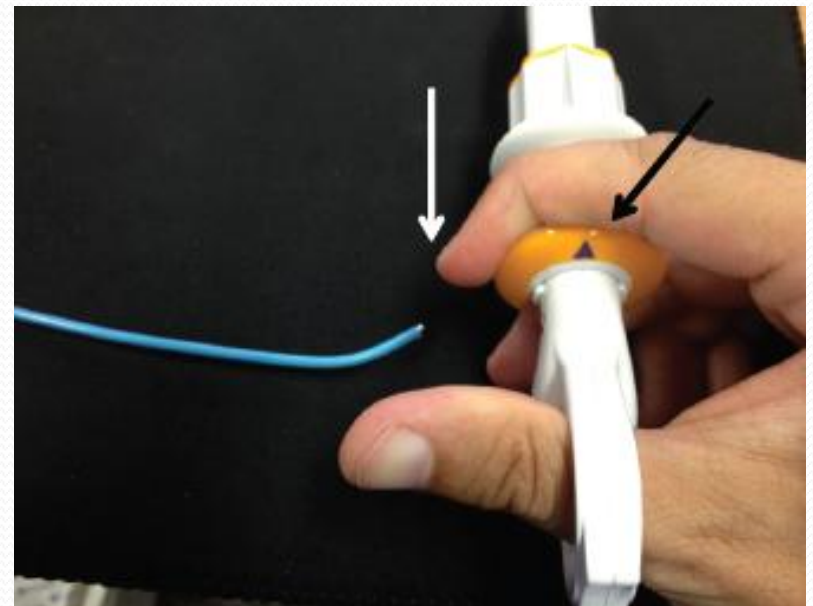
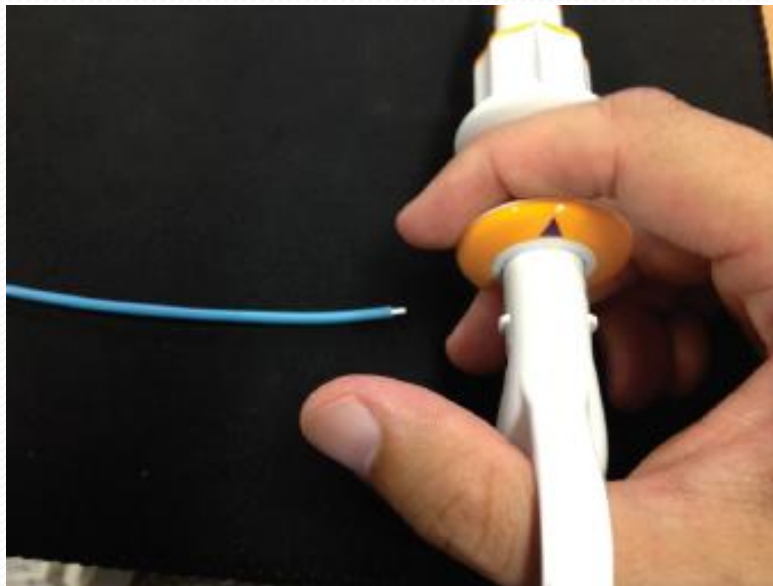
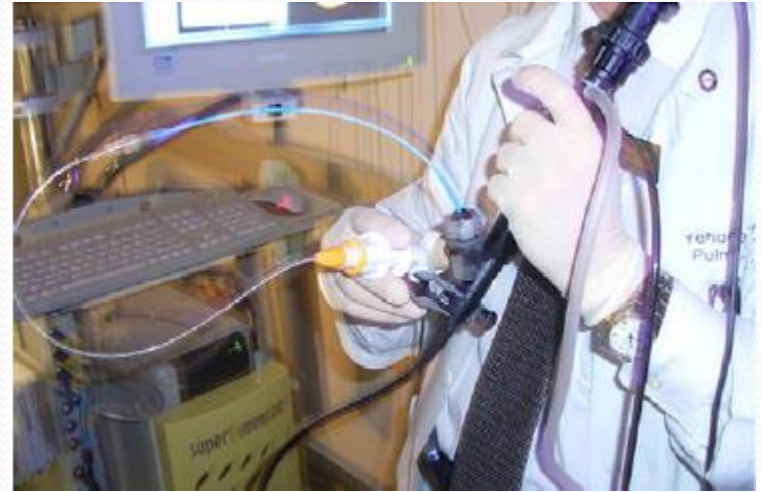
Bu levha, düşük frekanslı bir elektromanyetik alan oluşturur

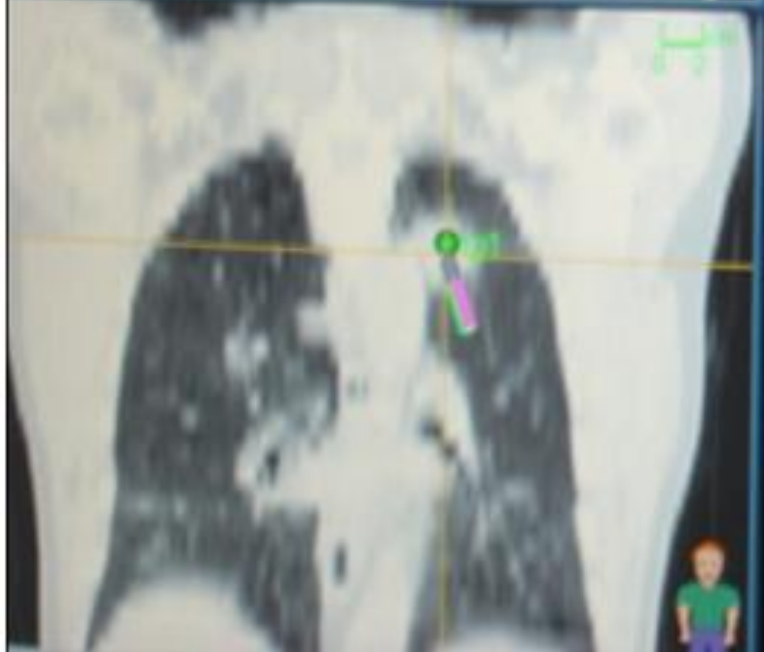
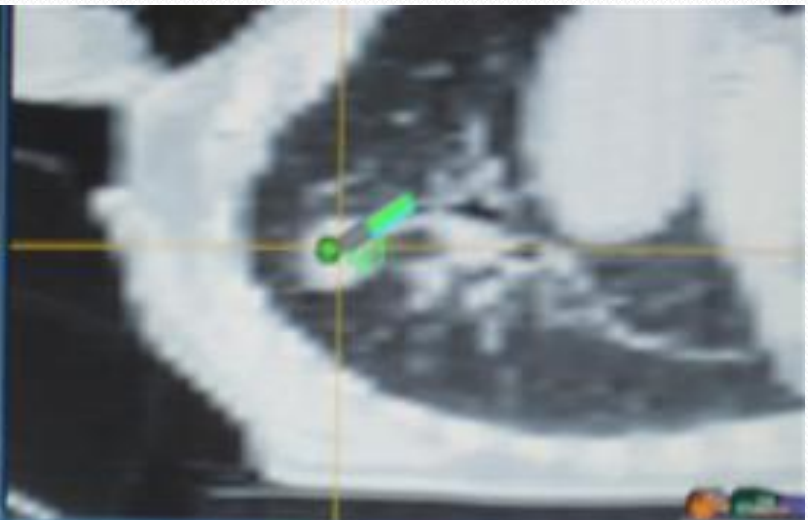
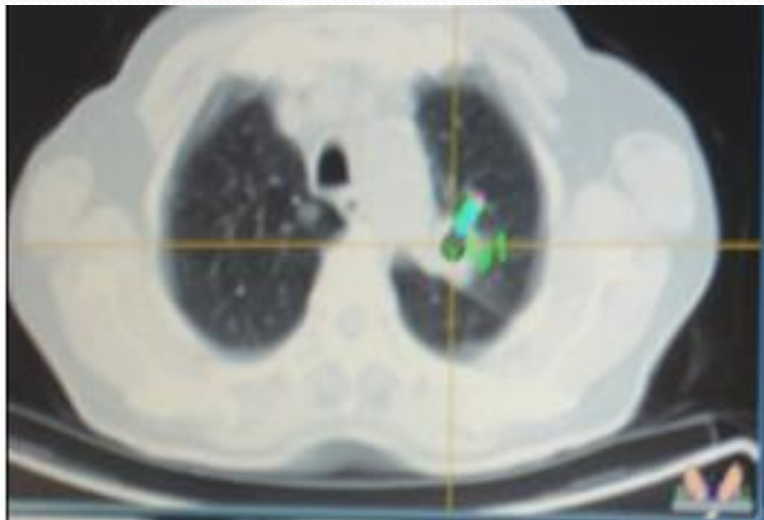


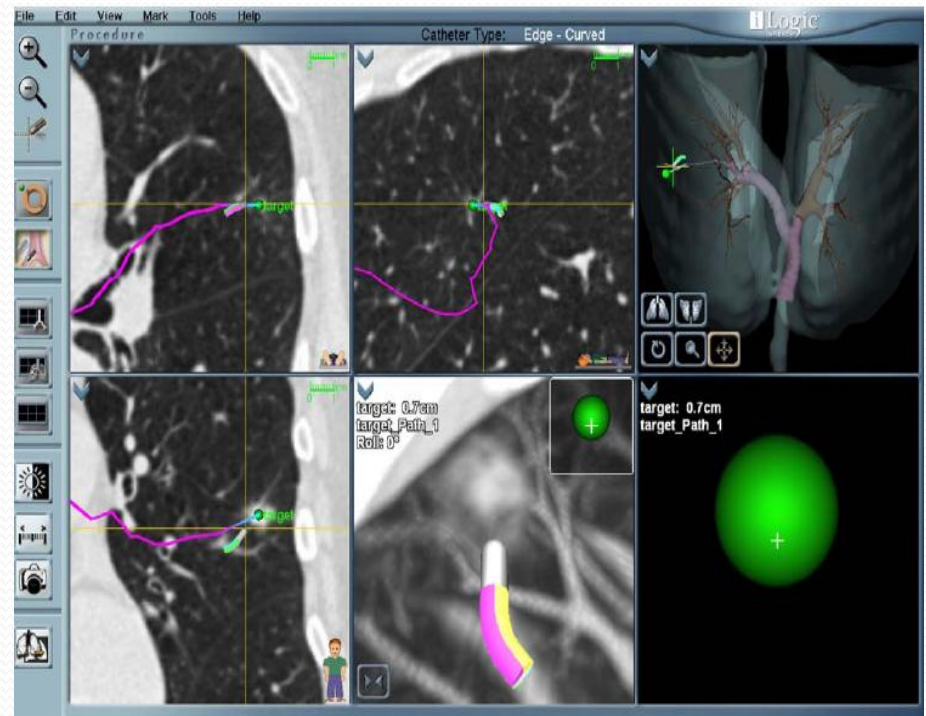


Mikrosensörlü kılavuz tel bronkoskopun çalışma kanalı boyunca ilerletilerek, daha önceden sanal bronkoskopik görüntüde işaretlenen nirengi noktalara prob ile dokunularak endobronşiyal haritalama yapılır









Diagnostic Yield and Safety of Electromagnetic Navigation Bronchoscopy for Lung Nodules: A Systematic Review and Meta-Analysis

Respiration 2014;87:165–176

Main characteristics of selected studies (methods, intervention)

Study (first author)	QUADAS scores	Type of sedation	Additional technique	AFTRE, mm	Mean distance between tip of sensor and center of nodule, mm	Sampling technique	Mean exam duration, min
Becker, 2005 [3]	3	GA	fluoroscopy, radial probe EBUS	6.2	8.4	forceps, brush, curette	ND
Hautmann, 2005 [13]	3	CS	fluoroscopy ³	ND	ND	forceps	ND
Gildea, 2006 [14]	3	CS	fluoroscopy	6.6	9	forceps, brush, BAL, needle	51
Schwarz, 2006 [15]	3	CS	fluoroscopy	5.7	ND	forceps, brush	46
Eberhardt, 2007 [17]	3	GA/CS	0	4.6	9	forceps, brush, BAL ⁵ , needle	26.9
Eberhardt, 2007 [18]	3	GA/CS	0	ND	ND	forceps	ND
Eberhardt, 2007 [18] EBUS	3	GA/CS	radial-probe EBUS	ND	ND	forceps	ND
Makris, 2007 [16]	4	GA	0	4	8.7	forceps ⁴	ND
Wilson, 2007 [19]	3	CS	fluoroscopy, ROSE	5	8	forceps, needle	ND
Bertoletti, 2009 [20]	3	CS ¹	0	4.7	10	forceps, brush	29.5
Eberhardt, 2009 [21]	3	GA	0 ²	3.6	9	forceps, suction ⁶	25.7
Lamprecht, 2009 [22]	3	GA	ROSE	3.8	8.4	forceps, brush, needle	60
Seijo, 2010 [23]	3	CS	ROSE	4	8	forceps, needle	56
Mahajan, 2011 [24]	3	CS	fluoroscopy	ND	ND	forceps, brush, BAL	ND
Lamprecht, 2012 [26]	4	GA	ROSE	ND	ND	forceps, brush, needle	45.2
Pearlstein, 2012 [25]	3	GA	ROSE	4	7.4	forceps, brush, needle	70

Diagnostic Yield and Safety of Electromagnetic Navigation Bronchoscopy for Lung Nodules: A Systematic Review and Meta-Analysis

Respiration 2014;87:165–176

- 15 çalışma, 1033 nodül
- Tanı başarısı: %64.9
- Kanser tanısında;
Sensitivite: %71.1 NPD: %52.1
- Pnömotoraks: %3.1, tüp torakostomi: %1.6

State-of-the-Art Modalities for Peripheral Lung Nodule Biopsy.

Kalanjeri S¹, Holladay RC², Gildea TR³.

Table 2

Electromagnetic navigation bronchoscopy: adjunct technology and diagnostic yield

Study, y	Technology	Anesthesia	Number of PPN	Mean Size (mm)	AFTRE (mm)	Diagnostic Yield (%)	PTX (%)
Hautmann et al, ⁵⁶ 2005	ENB, Fluoro	CS	16	22	6.2	66	0
Becker et al, ⁵⁷ 2005	ENB, Fluoro	GA	29	39.8	NA	69	3.3
Schwarz et al, ⁵⁸ 2006	ENB, Fluoro	CS	13	33.5	6.6	69	0
Gildea et al, ²³ 2006	ENB, Fluoro	CS	58	22.8	NA	74	3.4
Wilson & Bartlett, ²⁶ 2007	ENB, Fluoro, ROSE	CS	222	21	8.7	60	1.2
Makris et al, ⁵⁹ 2007	ENB	GA/CS	40	23.5	4.6	62.5	7.5
Eberhardt et al, ⁶⁰ 2007	ENB	GA/CS	93	24	4	67	2.2
Eberhardt et al, ²² 2007	ENB	GA/CS	39	26	NA	74	6
Bertoletti et al, ⁶¹ 2009	ENB	Nitrous oxide	53	31	3.9	77	4
Lamprecht et al, ⁶² 2009	ENB, PET-CT, ROSE	GA	13	30	4.7	77	0
Seijo et al, ²¹ 2010	ENB, ROSE	CS	51	25	4	66.7	0
Eberhardt et al, ³² 2010	ENB, RP-EBUS	GA/CS	54	23.3	3.6	75.5	1.9
Mahajan et al, ⁶³ 2011	ENB, Fluoro	CS	49	20	NA	77	10
Pearlstein et al, ⁶⁴ 2012	ENB, ROSE	GA	101	28	NA	85	5.8
Lamprecht et al, ²⁵ 2012	ENB, PET-CT, ROSE	GA	112	27	4	84	1.8
Karnak et al, ²⁷ 2013	ENB, ROSE	CS	35	23	4.4	91	3.9
Loo et al, ⁶⁵ 2014	ENB, PET-CT, ROSE	GA	50	26	NA	94	0
Ozgul et al, ⁹ 2016	ENB, RP-EBUS	CS	56	30	5.8	71.5	1.7
Raval & Amir, ³⁴ 2016	ENB	CS	61	19.3	NA	83.3	2

Electromagnetic navigation bronchoscopy to access lung lesions in 1,000 subjects: first results of the prospective, multicenter NAVIGATE study.

[Khandhar SJ¹](#), [Bowling MR²](#), [Flandes J³](#), [Gildea TR⁴](#), [Hood KL⁵](#), [Krimsky WS⁶](#), [Minnich DJ^{7,8}](#), [Murgu SD⁹](#), [Pritchett M¹⁰](#), [Tolosa EM^{11,12}](#), [Wahidi MM¹³](#), [Wolvers JJ⁵](#), [Folch EE¹⁴](#); [NAVIGATE Study Investigators](#).

- 964 hasta: PPL biyopsi (%49.7'si < 20mm)
- 210 hasta: işaretleyici yerleştirilmesi
- 334 hasta: lenf nodu biyopsisi
- 17 hasta: plevral boya işaretleme

Table 2 General procedural characteristics (all primary cohort subjects)

	<i>N</i> = 1000 Procedures
General Anesthesia	79.7% (797/1000)
Moderate Sedation	20.3% (203/1000)
ENB Software Version	
Version 6	18.4% (184/1000)
Version 7	81.6% (816/1000)
Radial EBUS used During ENB Procedure ^a	54.3% (543/1000)
Cone Beam CT used	5.4% (54/1000)
Total Procedure Time (Bronchoscope In/Out), min	52.0 (36.0 [35.0–71.0])
ENB Procedure Time (Locatable Guide In/Out), min ^b	25.0 (27.0 [14.0–41.0])

Electromagnetic navigation bronchoscopy to access lung lesions in 1,000 subjects: first results of the prospective, multicenter NAVIGATE study.

Khandhar SJ¹, Bowling MR², Flandes J³, Gildea TR⁴, Hood KL⁵, Krinsky WS⁶, Minnich DJ^{7,8}, Murgu SD⁹, Pritchett M¹⁰, Toloza EM^{11,12}, Wahidi MM¹³, Wolvers JJ⁵, Folch EE¹⁴; NAVIGATE Study Investigators.

- Biyopsi yapılan 964 hastanın;
 - *%94'ünde navigasyon tamamlandı ve biyopsi alınabilmiş
 - *Malignite: %45.8
 - *Benign patoloji: %40.9
- 210 hastada toplam 417 işaretleyici;
 - 1. ayda %93.7'si mevcut ve yerinde
- Plevral boya işaretlemesi;
 - 17 hastanın 15'inde cerrahi için yeterli olarak kabul edilmiş

Table 3 Adverse events related to the ENB index procedure or devices (1 Month Follow-up)^a

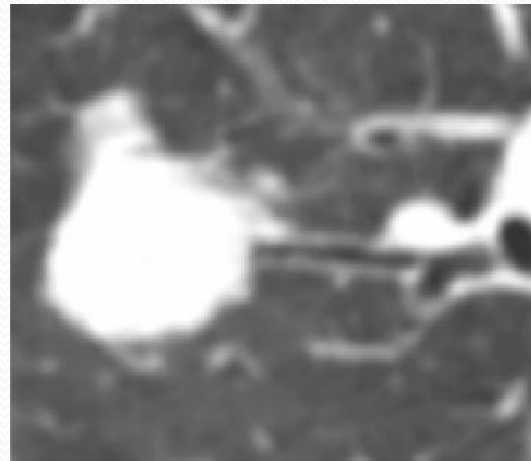
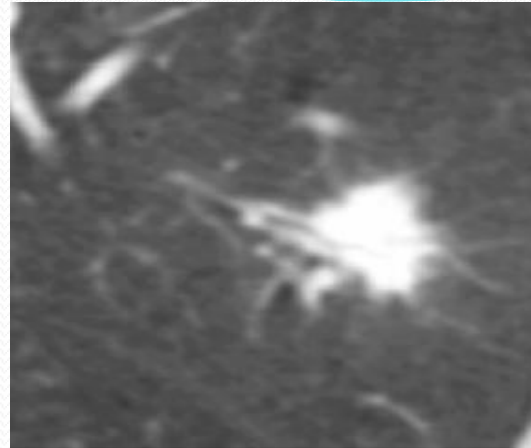
	<i>N</i> = 1000 Subjects
Pneumothorax	
CTCAE Grade 2 or Higher	3.2% (32/1000)
All Grades	4.9% (49/1000)
Bronchopulmonary Hemorrhage	
CTCAE Grade 2 and Higher	1.0% (10/1000)
All Grades	2.3% (23/1000)
Respiratory Failure, CTCAE Grade 4 or Higher	0.6% (6/1000)
Death (anesthesia-related respiratory failure 9 days post-ENB) ^b	0.1% (1/1000)

Diagnostic Yield and Safety of Electromagnetic Navigation Bronchoscopy for Lung Nodules: A Systematic Review and Meta-Analysis

Respiration 2014;87:165–176

- **Tanı başarısı ile ilişkili bildirilen faktörler;**
 - *Nodül lokalizasyonu
 - *Nodül boyutu
 - *BT'de “bronş işareti”
 - *Biyopsi araçları: İğne aspirasyonu+fırça+biyopsi kombinasyonu
 - *Radyal prob EBUS/floroskopi kombinasyonu
 - *Düşük kayıt hatası
 - *ROSE
 - *Operatör tecrübesi
 - *Anestezi tipi

- 51 hasta
- ENB tanı başarısı: %67
- “Bronchus sign” ;
 - (+) → %79
 - (-) → %31



SeijoLM, et al. Diagnostic yield of electromagnetic navigation bronchoscopy is highly dependent on the presence of a Bronchus sign on CT imaging: results from a prospective study. Chest 2010;138(6):1316-21.

ENB+EBUS

- 118 hasta, PPL
- RP-EBUS : %69
- ENB: %59
- RP-EBUS + ENB: %88

Am J Respir Crit Care Med 2007; 176:36-41.

Rapid on-site evaluation and low registration error enhance the success of electromagnetic navigation bronchoscopy

Demet Karnak, Aydın Çiledağ, Koray Ceyhan¹, Çetin Atasoy², Serdar Akyar², Oya Kayacan

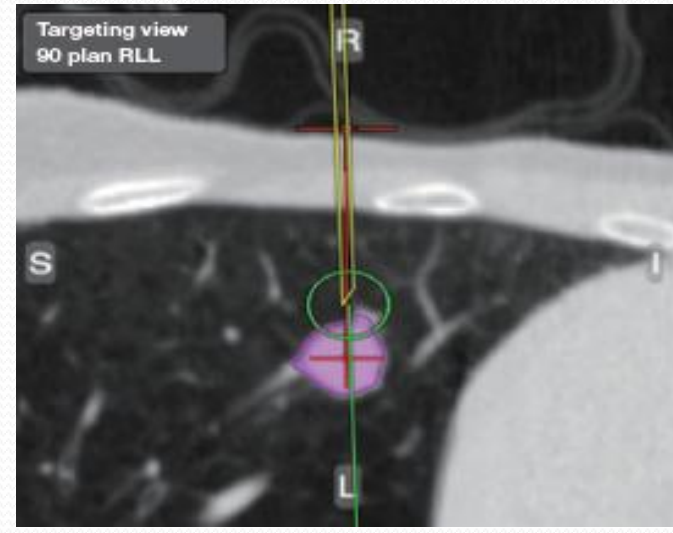
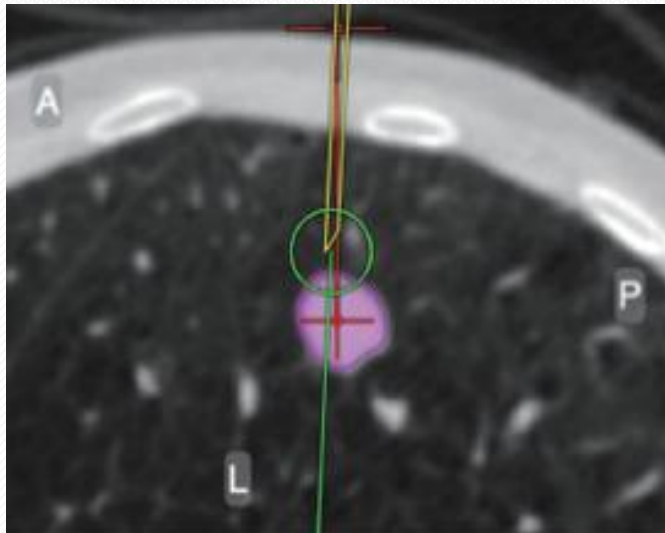
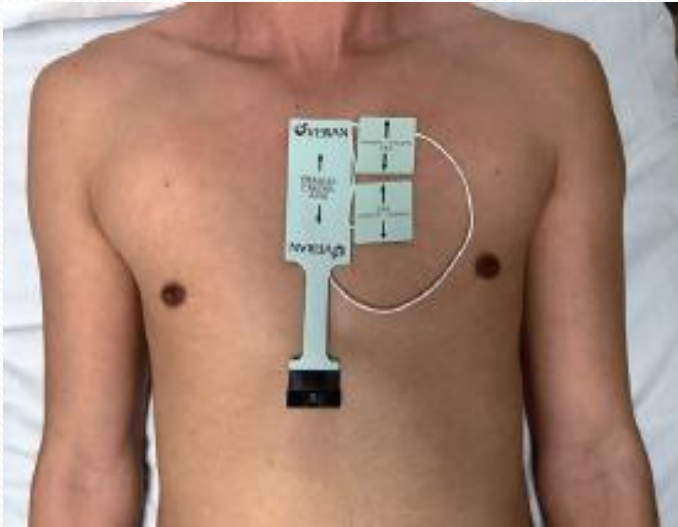
Ann Thorac Med. 2013;8(1):28-32.

- 76 hasta
- 22 hastada sadece PL
- 41 hasta sadece LN
- 13 hasta hasta PL +LN
- Toplam 35 PL
- ROSE (+)

- Tanı başarısı: %91.4
- Lezyon boyutu ile başarı arasında ilişki yok (<20 mm vs ≥20 mm)
- AFTRE
Tanı (+) grupta: 4.33 ± 0.71 mm
Tanı (-) grupta: 5.16 ± 0.05 mm ($p < 0.05$)
- İşlem süresi: 36.17 ± 9.13 dak.
- Pnömotoraks: 3 olgu (%3.9)
- **Düşük AFTRE ve ROSE → tanı başarısı**



Elektromanyetik Navigasyon: Veran Sistem



Elektromanyetik Navigasyon: Veran Sistem

- Periferik lezyonlu 50 hasta
- Boyut: 19.3 ± 10.7
- Tanı başarısı: %83.3
- Bronş işareti olmayanlarda: %77

Raval A, et al. Lung Cancer Management 2016;5(1):9-19.

Electromagnetic navigation transthoracic needle aspiration for the diagnosis of pulmonary nodules: a safety and feasibility pilot study

J Thorac Dis 2016;8(1):186-194

- 24 hasta
- Tanı başarısı;
 - *ETTNA: %83
 - *ETTNA+NB: %87
 - *ETTNA+NB+EBUS: %92
- Pnömotoraks: %21 (göğüs tüpü ihtiyacı %8)
- Kanama yok

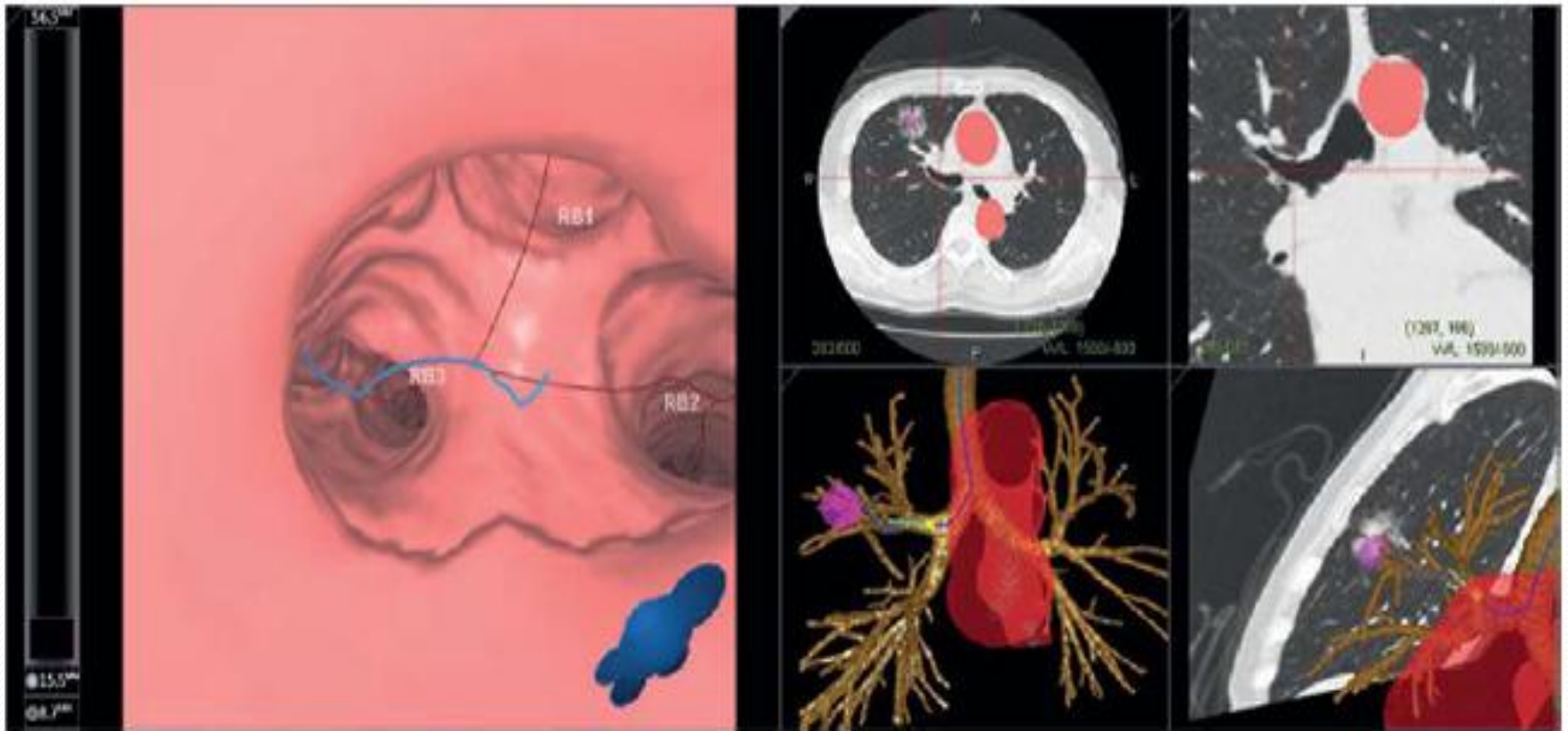
Sanal Bronkoskopik Navigasyon (SBN)

- **ENB ve SBN;**
- 3 boyutlu BT görüntüleri ve sanal bronkoscopi görüntüleri kullanmaları ile benzer
- Sanal görüntü kullanım yöntemindeki farkları ve ENB'de bir elektromanyetik alan ve sensör kullanılması temel farklılıklarıdır

SBN

- 2 fazdan oluşur;
- *Hedef lezyona giden bronşiyal ağacın sanal bronkoskopik görüntülerinin oluşturulduğu prebronkoskopik planlama safhası
- *SBN sistemi kullanılarak, bronkoskopun hedef lezyona navigasyonunun gerçekleştirildiği kılavuzluk safhası

SBN



İlk yazar	Yıl	Bronkoskop dış çapı	Doğrulama yöntemi	Lezyon boyutu	Lezyon sayısı	Tanı başarısı	Komplikasyon oranı	Komplikasyon
Shinagawa (31)	2002	2.8 mm	BT	<2 cm	26	%65.4	%0.0	-
Asahina (32)	2005	4.0 veya 5.3 mm	EBUS	≤3 cm	30	%63.3	%0.0	-
Asano (33)	2006	2.8 mm	BT	≤3 cm	38	%81.6	bildirilmemiş	bildirilmemiş
Shinagawa (34)	2007	2.8 mm	BT	<2 cm	71	%70.4	%1.4	pnömotoraks
Tachihara (35)	2007	2.8 veya 5.2 mm	Floroskopi	≤3 cm	96	%62.5	%0.0	-
Asano (36)	2008	4.0 mm	EBUS	belirtilmemiş	32	%84.4	%0.0	-
Eberhardt (37)	2010	2.8 mm	-	belirtilmemiş	25	%80	%4	Pnömotoraks
Omura (38)	2010	2.8 veya 4 mm	Floroskopi	≤3 cm	37	%75.7	belirtilmemiş	belirtilmemiş
Ivano (39)	2011	2.8 mm	Floroskopi	belirtilmemiş	122	%78.7	belirtilmemiş	belirtilmemiş
Oshige (40)	2011	4.0 veya 5.9 mm	EBUS	belirtilmemiş	57	%84.2	%0.0	-
Ishida (41)	2011	4.0 mm	EBUS	≤3 cm	99	%80.8	%0.0	-
Asano (42)	2013	2.8 mm	Floroskopi	≤3 cm	167	%67.1	%2.4	1 Pnömotoraks
Tamiya (43)	2013	4.0 mm	EBUS	≤3 cm		%77.9	belirtilmemiş	Belirtilmemiş
Toplam					863	%73.8	%1	

SBN

- **Avantajları;**

- *Komplikasyon oranı düşük (konvansiyonel FB ile benzer, ENB'den düşük)

- *Tanı başarısı yüksek

- *Konvansiyonel bronkoskopiye benzer olduğundan öğrenme/uygulama ENB'a göre daha kolay

- Elektromanyetik alan/sensör ihtiyacı yok → maliyet

Bronkoskopik Transparenkimal Nodül Ulaşımı

- Bronş işareti olmayan
- Bronkoskopik olarak ulaşılamayan periferik lezyonlarda tanı???



Figure 1 Diagrammatic representation of the Bronchoscopic Trans-Parenchymal Nodule Access Procedure (A) creating a hole in the airway wall at the point of entry with a needle; (B) dilating the hole with the balloon; (C) advancing the sheath with blunt stylet through parenchymal tissue in a straight line path to the nodule under fused fluoroscopic guidance provided by the system; (D) accessing, sampling, or treating the nodule with standard 2 mm bronchoscopic tools.

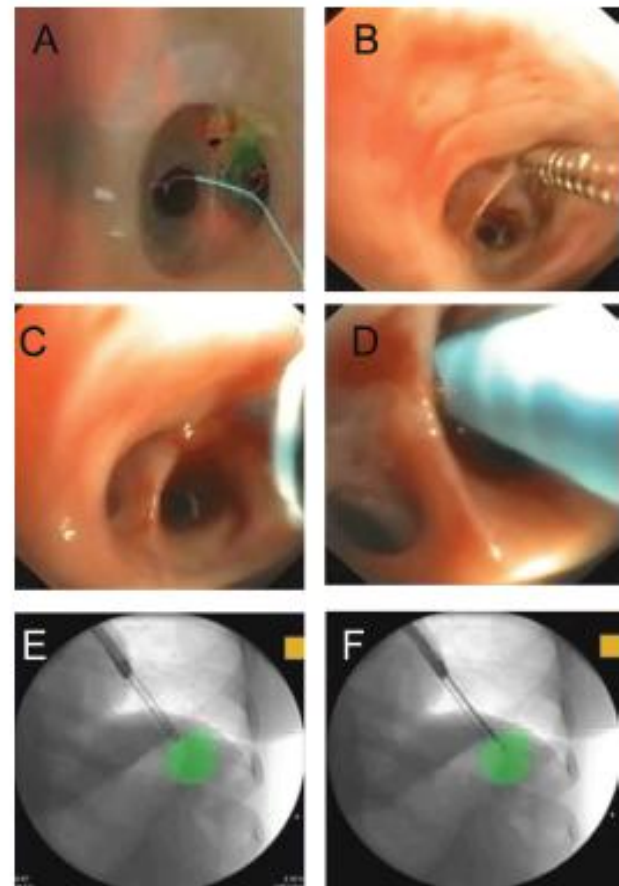
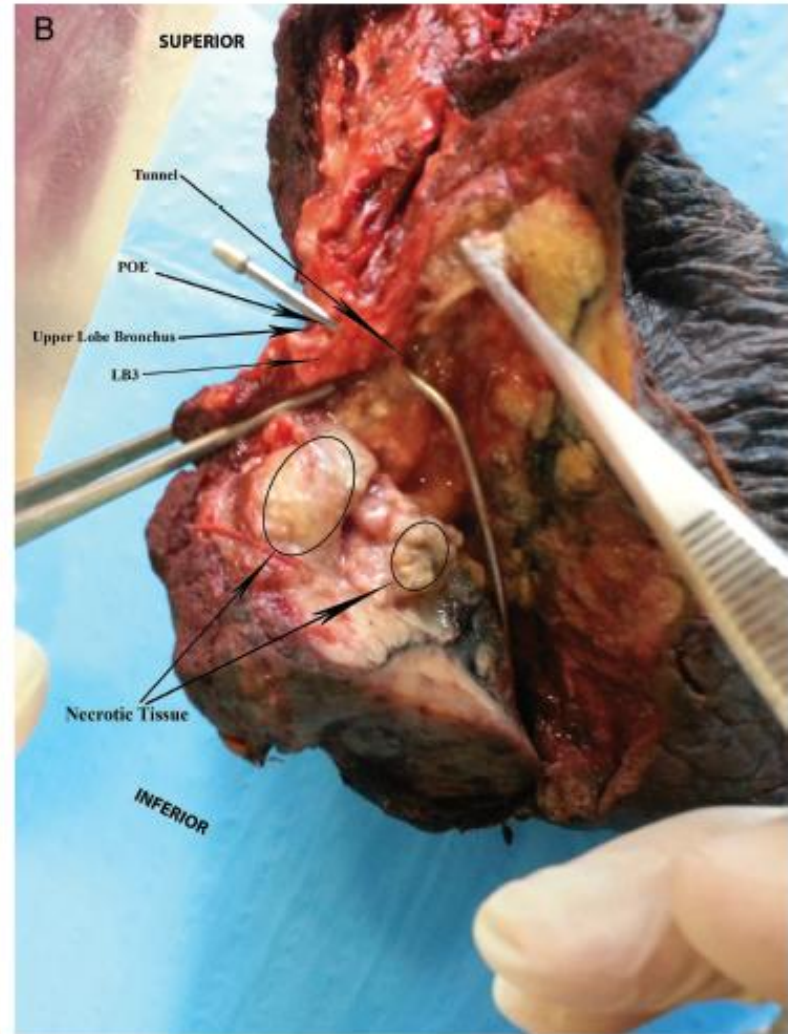


Figure 3 Bronchoscopic Trans-Parenchymal Nodule Access Procedure. (A) Archimedes Virtual Bronchoscopy Navigation System LungPoint planning module with point of entry (POE) highlighted in green; (B) bronchoscopy view of needle insertion at POE; (C) bronchoscopy view of balloon dilatation at POE; (D) bronchoscopy view of sheath inserted in the POE; (E) fluoroscopic view of insertion of blunt dissection tip and sheath with overlay of target in green; (F) fluoroscopic view of forceps biopsy of SPN with overlay of target in green.

Bronchoscopic transparenchymal nodule access (BTPNA): first in human trial of a novel procedure for sampling solitary pulmonary nodules

Thorax 2015;**70**:326–332.

- İlk insan çalışması;
- BT'de SPN saptanan cerrahi için uygun 12 hasta
- 12 hastanın 10'unda bir yol oluşturulmuş
- 10 hastada yeterli biyopsi örneği alınabilmiş
- Biyopsi sonrası cerrahi rezeksiyon
- Komplikasyon yok



(A) Resected lung demonstrating the point of entry (POE) and tunnel path to the tumour located in the left upper lobe; (B) close-up view of left upper lobe and dissection to demonstrate POE in left upper lobe bronchus, tunnel path to tumour.

Navigasyon Bronkoskopileri-Tedavi

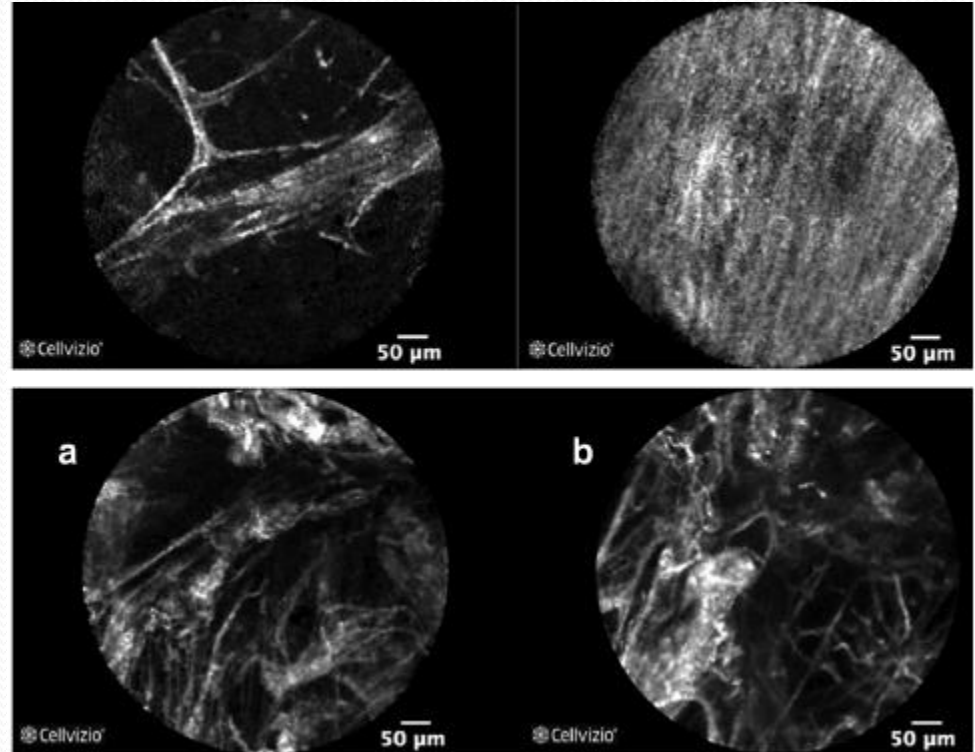
- İşaretleyici (“fiducial markers”) yerleştirilmesi
- Transbronşiyal Brakiterapi
- Plevral boya işaretleyicileri yerleştirilmesi
- Radyofrekans Ablasyon
- Kriyoterapi
- Fotodinamik tedavi

CONFOCAL LASER ENDOMİKROSKOPİ

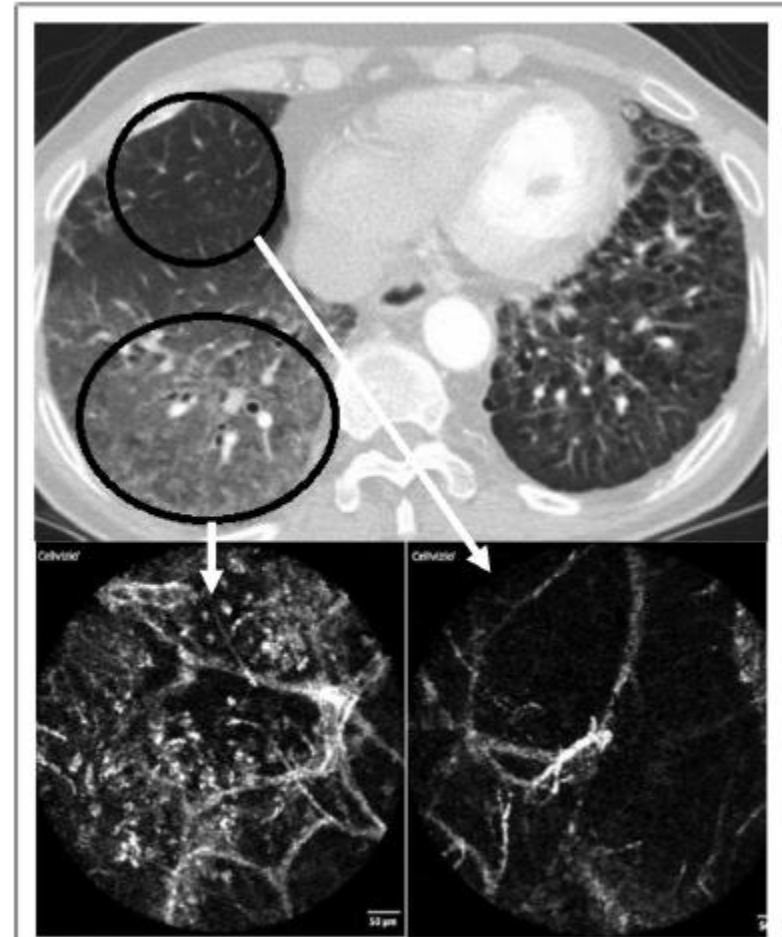
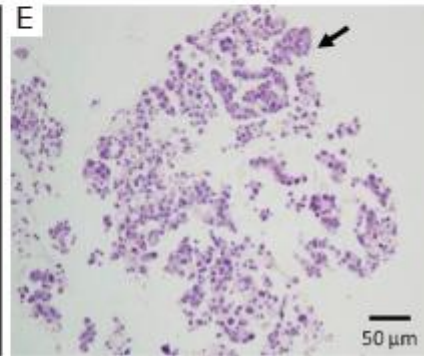
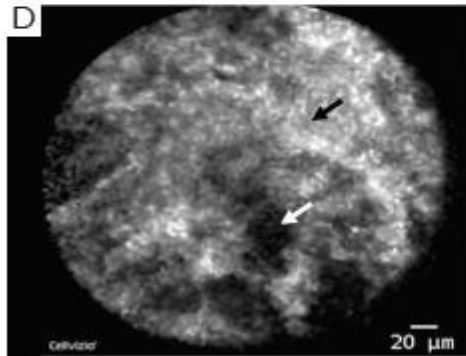
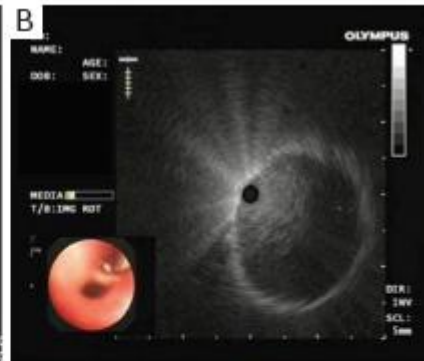
- Prob ve lazer kullanarak, bronkoskopi sırasında in vivo mikroskopik inceleme
- 2 teknik bulunmakta
 - *Prob temelli CLE
 - *İğne temelli CLE

Malign lezyonlarda

Benign patolojilerde (İAH)



CONFOCAL LASER ENDOMİKROSKOPİ



Periferik Pulmoner Lezyonlar

- Teknik/ekipman mevcudiyeti?
- İşlemin tanı başarısı?
- İşlemin komplikasyon oranı?
- Hiler, mediastinal evreleme ihtiyacı?
- Lezyonun özellikleri (lokalizasyon, boyut, bronş işareti)?
- Malignite olasılığı (cerrahi) ?
- Hasta tercihi (TTİA/Bronkoskopik işlem)?
- Hasta, kurum için maliyet?

Teşekkür ederim