

10. EUS ve EUS-B Kullanımı

Uzm. Dr. Nazlı ÇETİN¹, Prof. Dr. Erhan UÇURLU²

¹ Afyonkarahisar Devlet Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Afyonkarahisar

² Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Denizli

ÖZET

Endoskopik ultrasonografi (EUS) ve endobronşial ultrasonografi (EBUS) skopu ile transözefagial görüntüleme EUS-B, pankreas, gastrointestinal sistem, posterior mediasten ve retroperitonda yer kaplayan lezyonların görüntülenmesi ve örneklenmesinde özellikle de EBUS ile ulaşılamayan paraözefagial lenf nodlarına yaklaşımda invaziv işlemlere önemli bir alternatif olmuştur. EBUS ve EUS/EUS-B'nin birlikte uygulanması medikal mediastinoskopi olarak adlandırılmaktadır. EBUS'un yaygınlaşması ile mediastene yönelik invaziv işlem gereği azalmış, göğüs hastalıklarında EUS ve EUS-B'ye olan ilgi artmıştır. Bu bölümde özellikle EUS-B'ye ilişkin deneyimimiz güncel literatür ışığında aktarılacaktır.

GİRİŞ

Endoskopi ve ultrasonografinin (US) birleşimi endoskopik ultrasonografi (EUS), pankreas, gastrointestinal sistem, posterior mediasten ve retroperitonda yer kaplayan lezyonların görüntülenmesi ve örneklenmesi için kullanılmaktadır. Endobronşial ultrasonografi (EBUS) skopu ile transözefagial görüntüleme ise EUS-B olarak isimlendirilmektedir. EBUS ile paratrakeal, subkarinal ve bilateral hiler lenf nodlarının transbronşiyal iğne aspirasyonu (EBUS-TBİA) ile örneklenmesi mediastinal hastalıkların tanısında, akciğer kanserinin evrelemesinde öncelikli prosedür haline gelmiştir. Transözefagial yaklaşımın eklenmesi ise EBUS ile ulaşılamayan paraözefagial lenf nodlarının da örneklenmesine olanak sağlamaktadır (1). EBUS ve EUS/EUS-B'nin birlikte uygulanması medikal mediastinoskopi olarak adlandırılmaktadır (2).

EBUS'un yaygınlaşması ile mediastene yönelik invaziv işlem gereği azalmış, göğüs hastalıklarında EUS ve EUS-B'ye olan ilgi artmıştır. Bu bölümde özellikle EUS-B'ye ilişkin deneyimimiz güncel literatür ışığında aktararak ilgili klinisyenler için başlangıç noktası oluşturmaya çalışılacaktır.

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE EUS, EUS-B

Endoskopi ile ultrasonografinin birleşimi 1980'li yılların başında olmuş, EUS pankreatikobiliyer sistemin US görüntülemesini iyileştirmek amacıyla tasarlanmıştır (3). Lineer US probunun keşfini biyopsi iğnelerinin tasarımı izlemiş, 1992'de ilk EUS ince iğne aspirasyonu (EUS-İİA) vakası bildirilmiştir (4). Kısa süre sonra EUS ile mediastinal lenf nodu örneklemesi yayınlanmış (5), EBUS-TBİA ile EUS-İİA'nın birlikte kullanımının akciğer kanseri evrelemesine, mediastinal lezyonların değerlendirilmesine katkısı

ile veriler paylaşılmıştır (6,7). Olumlu yönlerine rağmen özellikle EBUS'un da gerektiği hastalarda ayrı bir seans ve ekipman gerekliliği, tanı süresinde ve maliyette artış, yetişmiş gastroenteroloğa ulaşabilme gibi zorluklar EUS-İİA'nın uygulanmasını kısıtlamıştır. EBUS skopunun transözefagial kullanımı (EUS-B) ilk kez 2007 yılında bildirilmiş, 2010 yılında yayınlanan çalışmalar ile EBUS'un hem trakeobronşiyal ağaç ve hem özefagus yoluyla aynı seansta aynı operatör tarafından kullanılabilceği, tanısal verimin artabileceği kanıtlanmıştır (8,9). Akciğer kanserinin evrelemesinde son çalışmalar, kombine bir EBUS ve EUS yaklaşımı kullanıldığında, her iki tekniğin tek başına kullanılmasına kıyasla lenf nodu metastazlarının tespitinin arttığını göstermekte, Avrupa kılavuzları, akciğer kanserinin mediastinal evrelemesi için EBUS ve EUS'un birlikte kullanılmasını önermektedir (10,11).

Geldiğimiz noktada EBUS, hem dünyada hem de ülkemizde akademik merkezlerden hizmet hastanelerine yayılmış, göğüs hastalıkları hekimlerince sıklıkla kullanılır olmuştur. Bu gelişimi EUS-B kullanımının artması izlemekte, EBUS'a göre halen az merkezde olsa da avantajlarının bilinmesi ve EBUS skopuna olan aşinalığın da etkisi ile EUS-B deneyimi olan göğüs hastalıkları merkezleri çoğalmaktadır (12).

TEKNİK VE UYGULAMA

EUS-B-İİA'nın tanısal başarısında hedeflenen alanın doğru belirlenmesi ile operatörün anatomik ve teknik bilgisi oldukça önemlidir. Bu kısımda temel anatomik bilgilerin yanı sıra işlemin teknik adımlarına yer verilecek ve uygulama örnek videoda gösterilecektir.

HEDEFLLENEN ALANLAR

EUS-B-İİA, EBUS ile erişilemeyen lezyonları değerlendirmede önemli olsa da tanıya yönelik olarak EBUS-TBİA'dan sonra EUS-B-İİA yapmanın ek değeri ile ilgili az sayıda çalışma vardır. İki işlemin birlikte olmasının, tanısal verimi %3,3-19 artırdığı bildirilmiş, EUS-B etkinliğinde lezyonların yerleşim yerinin uygunluğuna dikkat çekilmiştir (13-15). Bu nedenle EBUS ve EUS ile görüntülenebilecek alanların, lenf nodu istasyonlarının bilinmesi, hastaların ayrıntılı radyolojik değerlendirmeleri sonrasında uygun işlemin seçilmesi önemlidir. EBUS ile anterior mediasten görüntülenebilir iken EUS ile posterior mediasten görüntülenmektedir. EUS ile lenf nodları istasyonlarından 2L, 4L, 7, 8, 9, 4R'nin arka kısmı, belli durumlarda 5, 1, 3P örneklenebilir. Şekil 1'de mediastinal lenf nodu haritası ve lenf nodlarını örneklemede kullanılabilecek yöntemler gösterilmiştir (16,17). Lenf nodlarının yanı sıra sol böbreküstü bezi, karaciğerin sol

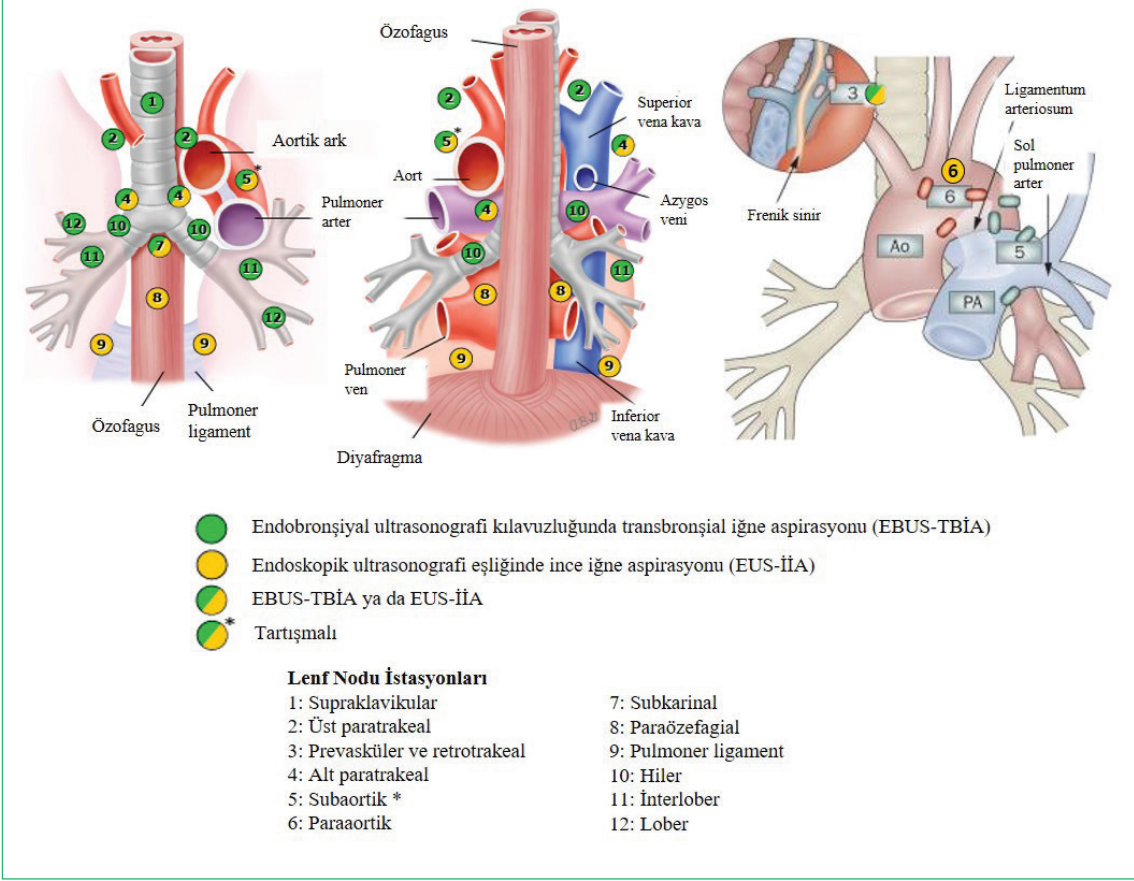
lobu, çölyak lenf nodları da görüntülenip gereklilik halinde örneklenebilir (18). Sağ böbrek üstü bezinin görüntülenmesi her zaman mümkün olmasa da EUS-İİA ile sağ böbrek üstü bezinden örnekleme bildiren çalışmalar mevcuttur (19). EUS-B, genellikle EBUS'u tamamlayıcı olarak aynı seansta uygulanmaktadır, öncelikle trakeobronşial girişimin tamamlanması ardından skopun özefagusa yerleştirilip EUS-B'ye geçilmesi önerilir (18,20).

İŞLEM PROSEDÜRÜ

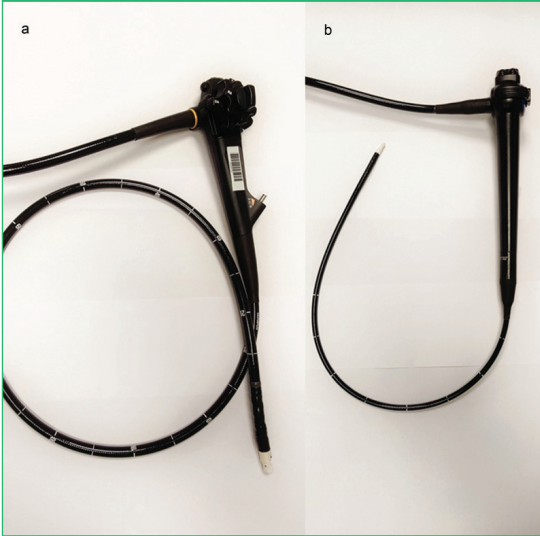
Şekil 2'de gösterildiği gibi EUS endoskopu prob uzunluğu, US penceresi, esneklik, iğne uzunluğu, manevra kabiliyeti gibi teknik özellikler açısından EBUS skobundan daha üstün olsa da tanısal verim açısından farklılık bildirilmemiştir (21). EUS'ta ikinci bir prob ihtiyacı, EUS endoskopu kullanımı için eğitim ve deneyim gereği gibi kısıtlılıklar varken EUS-B, tek seans- ta ve aynı skop ile hem trakeobronşiyal hem özefagus ultrasonuna olanak sağlamakta, EBUS deneyimi olan göğüs hastalıkları hekimlerince tercih edilmektedir (22,23). EUS-İİA için endoskopi önerileri geçerli olup bu bölümde göğüs hastalıkları hekimlerine yönelik olarak EUS-B-TBİA prosedürü anlatılacaktır.

EUS-B-İİA da tıpkı EBUS gibi ağız yoluyla hafif sedasyon önerileri olsa da uygun hasta konforu ve işbirliğini sağlamak için genellikle orta veya derin sedasyon ve lokal anestezi altında yapılır (12). İşlem öncesi hazırlık için rutin üst gastrointestinal sistem endoskopi hazırlığı dışında öneri yoktur. Anesteziye uygun şekilde diyet planlaması yapılır. Antitrombotikler, antiplatelet ajanların veya antikoagülanların yönetimi ile ilgili kararlar hastaların kanama ve tromboz riski değerlendirilerek verilmelidir ancak genel olarak kesilmesine gerek olmadığı bildirilmektedir (24). İşlem öncesi rutin antibiyotik profilaksisi önerilmemektedir ancak kistik mediastinal lezyonlarda EUS-İİA sonrası enfeksiyon riskinde artış olabileceğini düşündüren vaka sunumları, olgu serileri mevcuttur (25,26). Mediastinal kistlerde EUS/EUS-B ile örnekleme öncesi antibiyotik profilaksisi önerilmektedir (27). Genellikle, hasta izlemine uygun, oksijen dağıtım sistemi ve resüsitasyon ekipmanı bulunan bronkoskopi ünitesinde ayakta tedavi prosedüründe yapılabilir. Anestezi teknikleri ve kullanılabilecek ajanlar EBUS ile benzerdir. Prosedürün güvenle gerçekleştirilebilmesi için endosonografi eğitimi almış bronkoscopist, biri işlemde diğeri sedasyon ve hasta takibinde olmak üzere iki hemşire, derin sedasyon ya da genel anestezi gereken durumlarda anestezi uzmanı gereklidir (12).

Şekil 1. Mediastinal lenf nodu istasyonları ve örneklemede kullanılabilen işlemler. *Kaynak 16 ve 17'den uyarlanmıştır.



Şekil 2. EBUS ve EUS cihazları. *Kaynak 21'den alınmıştır.



EUS-B-İİA, EBUS-TBİA'ya benzerdir, ancak özofagusun kıkırdak halkaları olmaması nedeniyle İİA açısından manevra yapmak EUS-B ile daha kolaydır.

Ancak özofagusun yumuşak lümen yapısı endoskopik görüntünün sağlanmasını zorlaştırır. Konveks prob-EBUS skobu ile özofagusa girildikten sonra endosonografik görüntü eşliğinde skop gastrik fundusa doğru döndürülerek ilerletilir, endoskopik görünüm yararlı değildir. Özofagus girişinde lümenin tamamen kapanmasını önlemek için aspirasyon aralıklı yapılırken sonrasında sürekli aspirasyon ile ultrasonun özofagus duvarı ile teması artırılmaya çalışılır. Özofagus lümeninde anatomik işaret olmadığından skopun ağızdan uzaklığı ve sonografik olarak görüntülenen vasküler yapıların anatomisine hâkimiyet esastır. Kardiya bölgesinde prob nötr konumda iken ön tarafta karaciğerin sol lobu, diyafragma ve kalp görüntülenir. Sağda ise hepatik venler izlenebilir. Kardiya bölgesinde prob geri döndürülerek abdominal aortanın uzunlamasına çapı net şekilde görüntülene dek ilerletilir. Bronkoksobun ucu aorta kaydırıldıktan sonra hepatik artere ilerlendiğinde abdominal aortadan çıkan ilk damarlar çölyak trunkus ve mezenterik arter görünür. Bu noktada endoskop ters yönde döndürüldüğünde vasküler yapıların arkasında sol

böbrek, dalak, sol adrenal bez görüntülenir. Lenf nodlarının görüntülenebilmesi için prob kardiya bölgesinden özefagus distaline doğru geri çekilir. İnen aortada endoskop döndürülüp tekrar aortaya dönlürse retroperitoneal ve paraaortik lenf nodları görüntülenebilir. Probun biraz daha sola döndürülmesi ile sol köşede diyafragma, sağ köşede ise sağ atriyum izlenir; pulmoner ligament lenf nodları (9. istasyon) da bu seviye görülür. Endoskopun özefagus ortasına çekilmesiyle para-özefagial lenf nodu (8. istasyon), arkada da alt para-aortik lenf nodları (6.istasyon) görülür. Ön tarafta kalp görüldükten sonra endoskopun biraz daha geri çekilmesi ile özellikle posterior grup olmak üzere subkarinal lenf nodları (7. istasyon) izlenir. Sağda trakea, pulmoner arter ve sağ ana bronşun proksimal duvarına yansıyanlar görülürken, endoskop biraz daha geri çekildiğinde sağ paratrakeal lenf nodlarına (4R nolu istasyon) ulaşılabilir. Endoskopun sola döndürülmesi ile sol alt paratrakeal (4L) ve aortikopulmoner pencere lenf nodları (5. istasyon), skop daha da geri çekildikçe sol subklavian arter ve sol paratrakeal lenf nodları (2L numaralı istasyon) sol tarafta tanımlanabilir. Yemek borusunun üst kısmına kadar, her iki tiroid lobu ve nadiren bunların altında supraklavikular lenf nodları (1. istasyon) görülebilir. EUS-B ile özefagus komşuluğunda akciğer lezyonlarının görüntülenmesi de mümkündür ancak çalışmalar görüntülenebilecek lezyonun özefagusa uzaklığı ile ilgili değişkenlik (10-46 mm) göstermektedir (28-31). Daha yakın tarihli prospektif, gözlemsel çalışmada biyopsi yapılan lezyonların BT'de özefagusa en az 19 mm mesafede olduğu ve en fazla 31 mm'lik mesafedeki lezyonların %95,7 duyarlılıkla örneklenebilir olduğu gösterilmiştir (32).

EBUS-TBİA'dan da bildiğimiz üzere hızlı yerinde değerlendirme (ROSE) için bir sitopatoloğun varlığının tanısal verime etkisi net olmasa da işlem sayısını ve süreyi kısalttığı gösterilmiştir (33). Bir ya da iki işlem sonrası patolog tarafından meteryal değerlendirmesi yapılarak işlem devamı ya da sonlandırılmasına karar verilir. Avantajları bilinse de kurumlarda yeterli sayıda patolog olmaması uygulanabilirliğini kısıtlamaktadır (34,35).

Kullanılan iğneler, her lezyon için yapılacak aspirasyon sayısı da tanı veriminde önemlidir. Lee ve arkadaşlarının çalışmasında EBUS-TBİA için her bir lezyonda üç aspirasyon ile optimum sonuç alınabileceği bildirilirken (36), Bugalho ve arkadaşları EBUS-TBİA ve EUS-B-İİA yaptıkları hastalarda en az dört aspirasyon yapmışlardır (37). Genellikle 22-G iğne ile en az 2 aspirasyon yapılmaktadır (32).

ENDİKASYONLAR

EUS-B temelde iki endikasyon ile yapılır:

- Benign ya da malign mediastinal anormalliklerin, lenfadenopatilerin görüntülenmesi, gereklilik halinde tanıya yönelik örneklenmesinde,
- Akciğer kanserinin evrenlenmesinde.

Ek olarak diyafram altında sol adrenal bez, karaciğer sol lobu, retroperitoneal lenf nodları görüntülenebilir ve özellikle akciğer kanseri metastazı açısından evreleme için örnek alınabilir. Nadiren özefagusa yakın plevra lezyonlarında, plevral sıvıda görüntüleme ve örnekleme yapılabilir. Terapötik olarak kullanımı oldukça nadir olup kist veya abse drenajı ile sınırlıdır. Aşağıda güncel literatür eşliğinde EUS-B endikasyonları ayrıntılandırılacaktır.

Akciğer kanserinin mortalitesi ve tanı gecikmesinin olumsuz etkisi bilinmekte, akciğer lezyonlarında sıklıkla doku tanısı gerekmektedir. Hava yolu içinde yerleşen lezyonlarda standart fleksibl bronkoskopi yeterli olsa da endobronşial lezyon sıklıkla görülmeyebilir. EBUS-TBİA ile büyük hava yolları komşuluğundaki lezyonların örneklenebilmesi bronkoskopik uygulamalarda devrim yaratmıştır (38). Yine de ulaşılması güç olan alanlar, özellikle de periferik lezyonlar için arayış devam etmektedir. Özefagial yoldan yaklaşım ile endoskopik olarak EBUS-TBİA ile ulaşamayacak lezyonların değerlendirilmesi de bir başka dönüm noktası olmuş hem EUS hem de EUS-B ile %90'lara varan duyarlılıkla başarılı sonuçlar bildirilmiştir (28,39-44). Paraözofageal, vertebral ve paravertebral yerleşimli alt posterior mediastinal lezyonların değerlendirilmesinde EUS-B-İİA'nın yararlı olduğu, bronkoskopik yöntemlerle birleştirilmesiyle tanı veriminin arttığı vurgulanmıştır (14). Geleneksel bronkoskopik yöntemlerle tanı konulamayan akciğer tümörlerinde hava yolu komşuluğunda EBUS-TBİA, özefagus komşuluğunda EUS-B-İİA Avrupa kılavuzunda da önerilmektedir (11). Mondoni ve arkadaşlarının çok merkezli çalışmasında paraözefagial lezyonlarda EUS-B-İİA'nın tanı verimi %95,3 olarak bildirilmiş, tam bir moleküler analiz için ROSE yapılmasının güçlü bir belirleyici olduğu vurgulanmıştır (45). Bugalho ve arkadaşlarının çalışmasında EBUS-TBİA ve EUS-B-İİA ile akciğerdeki lezyonlara ulaşılabilirliğin yanında periferik lezyona ulaşılmasa bile santral lenf nodu varlığında lenfadenopati örnekleme tanısı olabileceğinin de altı çizilmiştir (37). Lezyon yerleşiminin yanı sıra nefes darlığı ya da öksürük nedeniyle bronkoskopik yöntemlerin tolere edilemediği, derin

sedasyon verilemeyen durumlarda da akciğer lezyonlarının örneklemesinde EUS-B-İİA'nın tanı verimini artırdığı gösterilmiştir (14,15,46). Solunum yetmezliği olan hastalarda EUS-B-İİA etkinliğini ve güvenliğini değerlendiren küçük bir kohortta yapılan prospektif araştırmada, bronkoskopi ünitesinde, anesteziist olmadan yapılan EUS-B-İİA sonrası ciddi komplikasyon olmadığı, hipoksemi için oksijen artırma ve sedatif antidotu uygulama ile istenemeyen olayların kontrol edilebildiği gösterilmiştir (47).

Küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) evrelemesinde EBUS-TBİA ilk adımda önerilmekte ve uzun zamandır uygulanmaktadır (48). Olumlu sonuçlara rağmen posterior mediasten trakeal yoldan görüntülenmesi mümkün olmadığından tam bir mediastinal evreleme gereken durumlarda ek yöntemler gerekebilmektedir. Mediastinokopiye alternatif olarak EBUS-TBİA ile EUS-İİA birlikteliğinin evrelemede etkinliğini değerlendiren -ülkemizden de dahil olmak üzere- çok sayıda çalışma yapılmış, güçlü kanıtlar gösterilmiştir (2,6,7,49,50). Aynı bir cihaz ve eğitilmiş operatör gereği nedeniyle uygulamada kısıtlılık olması üzerine EBUS skopunun özefagial yoldan kullanımı gündeme gelmiş, olumlu vaka bildirimleri sonrası seçilmiş merkezlerde göğüs hastalıkları hekimlerince kullanılmaya başlanmıştır (8). EUS endoskopunun teknik özellikleri EBUS skopuna göre daha üstün gibi görünse de tanısal verim açısından üstünlük gösterilmemiştir (51). Mediastinal evrelemede EBUS-TBİA'ya EUS-B-İİA eklenmesiyle lenf nodu istasyonlarına erişilebilirliğin arttığı (9), kombine girişim ile yalnızca sistematik EBUS-TBİA'ya kıyasla %5, PET-BT hedefli EBUS-TBİA'ya kıyasla %9 duyarlılık artışı (52) gösterilmiştir. Akciğer kanserinin evrelemesinde EUS-B'nin etkisini değerlendiren az sayıda randomize kontrollü ya da prospektif çalışma mevcut olsa da çalışmaların büyük kısmı etkin ve güvenli olduğuna dikkat çekmektedir (21,53,54). Dhooria ve arkadaşlarının yaptığı meta-analizde de EBUS-TBİA ile EUS-İİA'nın birleştirilmesinin mediastinal lenfadenopatilerin tanısında, EBUS-TBİA'nın tek başına kullanımından daha üstün ve etkili, güvenli olduğu bildirilmiştir (13). Kılavuzlarda akciğer kanserinin evrelemesinde mediastinal örneklemeye gerekli olduğunda EBUS-TBİA ile EUS ya da EUS-B ile birlikte değerlendirmeyi önermekte, yalnızca görüntüleme ile N2/N3 hastalığın gözden kaçırılma riskinin %20 olduğunu belirtmektedir (33). Ayrıca, 9. TNM sınıflandırmasında lenf nodu tutulumu (N) ve metastaz varlığı (M) kategorilerinde tedavi seçimini etkileyebilecek önemli değişiklikler olmuş, N2 a ve b olmak üzere; M1c ise M1c1 ve M1c2 olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır (55). N2 metas-

taz sayısının belirleyici olduğu, akciğer kanserinin tedavisinde hassasiyetle yapılan nodal evrelemenin öneminin vurgulandığı 9. TNM ile EBUS ile EUS/EUS-B'nin birlikte kullanımı zorunlu hale gelmiştir (56).

Malign plevral mezotelyomada mediastinal lenf nodlarında malign invazyon varlığı önemli bir prognostik faktördür ve çoğunlukla ekstraplevral pnömo-nektomi için dışlama kriteri kabul edilmektedir (57). Görüntüleme tekniklerine dayalı tahminler yanlış olabileceğinden cerrahi tedavi öncesi mediastinoskopi yapılmaktadır (58). Akciğer kanserinde olduğu gibi EUS-İİA ile cerrahi yöntemlere gerek kalmadan mediastinal lenf nodu değerlendirilmesi yapılabileceğine ilişkin veriler artmaktadır (59-61).

Sol adrenal bez küçük hücreli akciğer kanserinde yaygın bir metastatik bölgedir (62). Akciğer kanserli hastalarda adrenal kitlelerin üçte ikisi benign tümörlere bağlı olabilir ve sonografik görünüm her zaman ayırt edici olmayabilir (63), o nedenle buradan örneklemeye evrelemede önemlidir. Sol adrenal bezdeki kitlelerin örneklemesinde EUS-İİA uzun zamandır yaygın şekilde kullanılsa da EUS-B kullanımı yakın zamanda gündeme gelmiştir. EUS-İİA ile EUS-B-İİA'nın etkinliğinin karşılaştırıldığı çok merkezli prospektif çalışmada her iki yöntemde de benzer şekilde yüksek başarı oranı görülmüştür (51). Ülkemizden de olmak üzere, vaka serilerinde de EUS-B ile sol adrenal bez örneklemesinin etkin ve güvenli olduğu bildirilmiştir (64-68). EBUS-TBİA ile evrelemede N3-N2-N1 sırası ile lenf nodları örneklendikten sonra EUS-B ile adrenal bez örneklemesine geçileceği için kontaminasyonu önlemek adına ayrı bir iğnenin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır (64). Daha geniş bir kohortta da 135 hastanın %87'sinde sol adrenal bezden alınan örnekler yeterli bulunmuş, işlemlerde hiçbir komplikasyon gözlenmemiştir (69). Sonuç olarak 2015 yılında yayınlanan Avrupa kılavuzunda akciğer kanserli hastalarda sol adrenal bez örneklemesi EUS-İİA ile C kanıt derecesinde, EUS-B-İİA ile D kanıt derecesinde önerilmiş (70), ancak sonrasında EUS-B için olumlu sonuçlar bildirilen yayınlar yapılmıştır. Sağ adrenal bezin retrokaval yerleşimi nedeniyle EUS ile görüntülenmesi zordur ve az sayıda veri vardır (71-73). Eski bir postmortem çalışmada EUS ile sağ adrenal bezin %30 oranında görüntülenebildiği (74) bildirilmişken akciğer kanseri evrelemesi için EUS yapılan vakaları değerlendiren retrospektif kohort çalışmasında hastaların %87,3'ünde görüntülendiği bildirilmiştir (19). Sonrasında yapılan prospektif bir çalışmada ise sağ adrenal bezin EUS ile tespiti %75 oranında bildirilmiştir (75). Sonuç olarak zorluk olsa da EUS ile sağ adrenal bezin görüntülen-

mesinin mümkün olduğu, ancak inferior vena kavaya zarar vermemek için transduedonal yaklaşımın daha uygun olabileceği vurgulanmaktadır (71), EUS-B ile görüntüleme için yeterince veri yoktur.

Karaciğer de akciğer kanserinin metastazının sık görüldüğü bir diğer organdır. EUS-B'nin diyafragma altındaki kullanımı daha çok sol adrenal bezin örneklenmesinde bilinse de EUS-B ile karaciğer sol lobuna ve retroperitoneal lenf nodlarına ulaşılabilmesi gösterilmiştir (76,77). Christiansen ve arkadaşlarının çalışmasında EUS-B-İİA ile karaciğer sol lob kitlelerinden alınan örneklerinde %91'inin, retroperitoneal lenf nodlarından alınan örneklerin tamamının patolojik inceleme için yeterli olduğu, malignite duyarlılığının sırasıyla %86, %83 olduğu; hiçbir komplikasyon gelişmediği bildirilmiştir (77). Yakın tarihli bir vaka raporu ile akciğer kanserinin pankreas metastazında da EUS gibi EUS-B'nin de etkin ve güvenli olacağına dikkat çekilmiştir (78).

Plevral lezyonlarda öncelik transtorasik yaklaşımlar olsa da özefagusa yakın alanlarda endoskopik yöntemlerin alternatif olabileceği düşünülmüş, EUS-B ile plevral lezyondan örnekleme yapılarak akciğer kanseri, malign mezotelyoma tanıları konulduğu, komplikasyon gelişmediği bildirilmiştir (79-81). Plevral efüzyon, intraperitoneal sıvı örneklemesinde de EUS-B ile başarılı sonuçlar olgu sunumları şeklinde paylaşılmıştır (82,83). Ek olarak loküle perikardiyal efüzyonda EUS-B-İİA ile başarılı örnekleme bildiren vaka raporları mevcuttur (84-86). Karşılaştırılmalı çalışmalar olmaması nedeniyle öneri özelliği taşımasa da EBUS ve/veya EUS-B yapılacak hastalarda eşlik eden plevral efüzyon ya da asit varlığında ayrı bir perkütan işlem yerine EUS-B ile aspirasyonun uygulama avantajı, gereksiz işlemi önleyebilmesi dikkat çekicidir.

Mediastinal lenfadenopatiler akciğer kanserinin yanı sıra ekstratorasik maligniteler nedeniyle ya da sarkoidoz, tüberküloz başta olmak üzere benign hastalıklar nedeniyle de görülebilmektedir. Diğerlerine göre daha az sayıda olsa da EUS ve EUS-B'nin bu endikasyonla da kullanılabildiği bildirilmiştir (87-89). EUS-İİA'nın sarkoidoz tanısında kullanıldığı randomize kontrollü çalışmalar TBİA'dan daha yüksek tanı verimi, EBUS-TBİA ile benzer ve daha iyi olma potansiyelinde tanı verimi bildirmişlerdir (90,91). EUS-B-İİA'nın değerlendirildiği randomize kontrollü çalışmada da sarkoidoz tanısında %87 tanı verimi ile EBUS-TBİA ile karşılaştırılabilir olduğu gösterilmiştir (46). Bir başka çalışmada da Evre 1 ve 2 sarkoidoz için EUS-B-İİA'nın tanı verimi %86 olarak bildirilmiştir (92). Tanı verimindeki olumlu sonuçların yanı sıra

hasta ve operatör konforunun iyi olması, sedasyon ihtiyacının daha az olması gibi yönler de düşünülerek EUS-İİA, uygun lenf nodu istasyonlarından sarkoidoz tanısında kullanışlı bir yöntem olabilir.

KONTRENDİKASYONLAR

Bronkokopik prosedürler için geçerli kontrendikasyonlar ile benzerdir. Yakın zamanda geçirilmiş miyokard enfarktüsü veya iskemi, dekompanse kalp yetmezliği, önemli hemodinamik instabilite, kronik obstrüktif akciğer hastalığı veya astımda şiddetli alevlenmeler ve şiddetli koagülopati kontrendikasyonlar arasında sayılabilir (93).

AVANTAJLAR VE KISITLILIKLAR

Mediastinal lezyonların tanısı, akciğer kanserinin evrelemesine yönelik hangi yöntemin seçileceği lezyon yeri, hasta özellikleri, operatör deneyimi, kurumun imkanları, patolojik tercihi gibi pek çok etkenle ilişkilidir. Minimal invaziv, tanı verimi yüksek, komplikasyon riski düşük olacak yöntemin öncelenmesi gereklidir. Tablo 1'de sıklıkla kullanılmakta olan EBUS-TBİA, EUS-İİA, EUS-B-İİA ve mediastinoskopi-nin avantajları ve kısıtlılıklarına yer verilmiş, yazında işlem karşıtırmalarına dair veriler ve bölüm boyunca paylaşılanlar özetlenmiştir (14,46,78,79,94,95).

KOMPLİKASYONLAR

EBUS-TBİA'da olduğu gibi EUS-İİA ve EUS-B-İİA'nın genel olarak güvenli olduğu, sıklıkla ciddi komplikasyon görülmediği bilinmektedir (13,14,29,47,95,96). EBUS/EUS yapılan 16181 hastanın incelendiği sistematik derlemede mortalite bildirilmemiş, EBUS için ciddi komplikasyon %0,05; EUS için ciddi komplikasyon %0,3 olarak bildirilmiştir (97). Sıklıkla bildirilen komplikasyonlar Tablo 2'de gösterilmiştir. Enfeksiyon ciddi komplikasyonların önemli bir kısmını oluşturur, ancak mutemelen belirli bir risk grubunda daha sık görülmektedir; kistik lezyonlarda ve sarkoidozdan enfeksiyon riskinin arttığı, akciğer kanserinde düşük olduğu bulunmuştur (97).

GELECEK

EBUS-TBİA ile EUS-İİA ya da EUS-B-İİA'nın birleştirildiği yaklaşımların, mediastinal hastalıkların tanısında, akciğer kanseri evrelemesinde, paraözefagial akciğer tümörlerinin tanısında yüksek doğruluk sağladığı, konforlu, güvenli ve maliyet etkin olduğu bilinmektedir. Özellikle EUS-B-İİA ile istenmeyen solunumsal olayların azalması da EBUS yapmakta olan göğüs hastalıkları hekimlerinin ilgisini çekmektedir. EUS-İİA ile ilgili daha çok veri ve daha güçlü öneriler olsa da uy-

gulama kolaylığı nedeniyle son yıllarda EUS-B-İİA ile ilgili uygulamalar ve çalışmalar artmıştır (98).

Tıptaki gelişmeler yapılan girişimlerin giderek daha az invaziv olmasını sağlamakta, kişiselleştirilmiş tedaviler önem kazanmaktadır. Henüz yeni uygulamaya başlanan 9. evrelemede de bireyselleştirilmiş tedaviyi destekler değişiklikler yapılmış ve bu değişiklikler tam bir mediastinal değerlendirme yapmayı, EBUS ve EUS-B'nin birlikte kullanımı hayati hale getirmiştir. Diğer yandan özellikle EBUS-TBİA'nın tanı

verimini artırmak için yeni iğne çalışmaları, endobronşial kriyobiopsi uygulamaları da hızla ilerlemektedir. Benzer yeniliklerin EUS-B-İİA için olması da kaçınılmazdır. Ancak bu yöntemlerin başarısı sadece teknik ve kurumsal olanaklara değil, uygulayıcıların bilgi ve becerisine de bağlıdır (4). Önümüzdeki günlerde bu uygulamalara daha çok ihtiyaç duyulacağı düşünülürse göğüs hastalıkları uzmanlık eğitiminin buna göre revize edilmesi, iyi yetişmiş bronkoskopitlerin artması başarıyı artıracaktır.

Tablo 1. EBUS-TBİA, EUS-İİA, EUS-B-İİA ve mediastinoskopinin avantajları ve kısıtlılıkları.

	EBUS-TBİA	EUS-İİA	EUS-B-İİA	Mediastinoskopi
Avantajları	*2R/2L, 3P, 4R/4L, 7, 10R/10L, 11R/11L numaralı mediasten lenf nodu istasyonları görüntülenip, örneklenebilir *Tiroid lezyonları görüntülenebilir, örnekleme için başarılı seriler bildirilmiştir. *Mediastinoskopi ile benzer duyarlılıktadır. *Daha düşük komplikasyon riski bildirilmiştir. *Mediastenin vasküler yapılarının görüntülenmesini sağlar. Pulmoner emboli, sarkom gibi vasküler patolojilerin tanısında kullanımına dair veriler mevcuttur.	*2L, 3P, 4L, 5, 7, 8 ve 9 numaralı mediasten lenf nodu istasyonları görüntülenip, örneklenebilir *Adrenal bez, karaciğer sol lobu, retroperitoneal lenfadenpatilerin görüntülenip örneklenebilir. *Paraözefagial plevral lezyonlar, plevral efüzyon ve asit varlığında peruktan girişime gerek kalmadan görüntüleme, örnekleme yapılabilir. *Pankreas lezyonlarının görüntülenmesi ve transduodenal yaklaşım için uygun uzunluktadır. *Özefagial yol kullanıldığı için sedasyon açısından riski yüksek hastalarda uyanık/bilinçli sedasyon altında yapılabilir. *EBUS skopuna göre daha büyük ultrasonik pencere açısı ve daha yüksek çözünürlük, daha iyi iğne manevra kabiliyeti mevcuttur. Daha uzundur.	*2L, 3P, 4L, 5, 7, 8 ve 9 numaralı mediasten lenf nodu istasyonları görüntülenip, örneklenebilir *Adrenal bez, karaciğer sol lobu, retroperitoneal lenfadenpatilerin görüntülenip örneklenebilir. *Paraözefagial plevral lezyonlar, plevral efüzyon ve asit varlığında peruktan girişime gerek kalmadan görüntüleme, örnekleme yapılabilir. *Özefagial yol kullanıldığı için sedasyon açısından riski yüksek hastalarda uyanık/bilinçli sedasyon altında yapılabilir. *Özefagial yoldan yapıldığından EBUS'a göre daha az öksürük, daha düşük desaturasyon -Kıkırdak yapı olmadığından daha kolay iğne geçişi *EBUS skopu kullanılarak aynı seansta, ek ekipman gerekmeden mediasten ulaşılabilirliğinde artış *Endoskopist gerekmez, deneyimli bronkoskopist tarafından yapılabilir. *Aynı seansta mediastinal lezyonlar, lenf nodları, vasküler yapılar, hava yoluna ve özefagusa komşu alanlar, plevra, perikard diyafragma altı yapılar değerlendirilebilir.	*3A, 4R/L ve 7 numaralı mediasten lenf nodu istasyonları görüntülenip, örneklenebilir *Doku biyopsisi elde edilebilir *Lenfoma gibi lenf nodunun fazla örneklenmesi gereken durumlarda tanı verimi daha yüksektir *Makroskobik olarak lenf nodunun görüntülmesine olanak sağlar.

Tablo 1. EBUS-TBİA, EUS-İİA, EUS-B-İİA ve mediastinoskopinin avantajları ve kısıtlılıkları (devamı).

	EBUS-TBİA	EUS-İİA	EUS-B-İİA	Mediastinoskopi
Kısıtlılıkları	Hava yolu komşuluğundaki lezyonlar ile sınırlı görüntüleme ve örnekleme olanağı sağlar	*Skop kalınlığı EBUS'a göre daha fazladır, rahatsızlık hissini artırabilir *Gastroenterologlar tarafından uygulanır. Ek personel, ekipman ve zaman gerekir.	*Yalnızca pankreas kuyruğunda bulunan lezyonlar değerlendirilebilir. Diğer alanlara ulaşım ve transduodenal yaklaşım için yetersizdir. *Skopun ince olması nedeniyle özefagus duvarını itmesi zordur. Endoskopik görüntü yönlendirici değildir. *Ultrasonografik görüntü rehberliğinde yapıldığından vasküler yapılarla ilişkili anatomiye hakimiyet gerektirir.	*Tüm mediasten değerlendirilemez *İnvazivdir. *Komplikasyon riski fazladır. *Genel anestezi altında, ameliyathanede yapılır. *Yatış gerektirir. *Daha yüksek maliyet *Yeniden evreleme gereken durumlarda ikinci kez işlem gerekliliğinde artmış risk bulunmuştur.

Tablo 2.

Ciddi Komplikasyonlar	Minör Komplikasyonlar
- Enfeksiyonlar (mediastinit, mediastinal abse, pnömoni, kist enfeksiyonu, perikardit, sepsis) - Perforasyon (özefagus ya da mide duvarı, faringeal yapılar) - Solunum yetmezliği - Pnömotoraks - Ciddi hemoraji	- Minör kanamalar - Desatürasyon - Boğaz ağrısı - Aritmi - Hipotansiyon - Sedasyonun uzaması

KAYNAKLAR

- Herth FJ, Rabe KF, Gasparini S, Annema JT. Transbronchial and transoesophageal (ultrasound-guided) needle aspirations for the analysis of mediastinal lesions. *Eur Respir J* 2006; 28(6): 1264-75.
- Vilmann P, Puri R. The complete "medical" mediastinoscopy (EUS-FNA + EBUS-TBNA). *Minerva Med* 2007; 98: 331-8.
- DiMugno EP, Buxton JL, Regan PT, et al. Ultrasonic endoscope. *Lancet* 1980; 1(8169): 629-31.
- Vilmann P, Jacobsen GK, Henriksen FW, Hancke S. Endoscopic ultrasonography with guided fine needle aspiration biopsy in pancreatic disease. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 172-3.
- Wiersema MJ, Kochman ML, Chak A, et al. Real-time endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration of a mediastinal lymph node. *Gastrointest Endosc* 1993; 39(3): 429-31.
- Rintoul RC, Skwarski KM, Murchison JT, et al. Endobronchial and endoscopic ultrasound-guided real-time fine-needle aspiration for mediastinal staging. *Eur Respir J* 2005; 25: 416-21.
- Vilmann P, Krasnik M, Larsen SS, et al. Transesophageal endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration (EUS-FNA) and endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration (EBUS-TBNA) biopsy: a combined approach in the evaluation of mediastinal lesions. *Endoscopy* 2005; 37(9): 833-9.
- Herth FJ, Krasnik M, Kahn N, et al. Combined endoscopic-endobronchial ultrasound-guided fine-needle aspiration of mediastinal lymph nodes through a single bronchoscope in 150 patients with suspected lung cancer. *Chest* 2010; 138(4): 790-4.
- Hwangbo B, Lee GK, Lee HS, et al. Transbronchial and transesophageal fine-needle aspiration using an ultrasound bronchoscope in mediastinal staging of potentially operable lung cancer. *Chest* 2010; 138(4): 795-802.
- Liu X, Yang K, Guo W, et al. Mediastinal Nodal Staging Performance of Combined Endobronchial and Esophageal Endosonography in Lung Cancer Cases: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Surg* 2022; 9: 890993.

11. Vilmann P, Clementsen PF, Colella S, et al. Combined endobronchial and esophageal endosonography for the diagnosis and staging of lung cancer: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline, in cooperation with the European Respiratory Society (ERS) and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Endoscopy* 2015; 47(6): 545-59. doi: 10.1055/s-0034-1392040. Epub 2015 Jun 1. Erratum in: *Endoscopy*. 2015 Jun;47(6):c1. doi: 10.1055/s-0034-1392453.
12. Bugalho A, de Santis M, Slubowski A, et al. Trans-esophageal endobronchial ultrasound-guided needle aspiration (EUS-BNA): A road map for the chest physician. *Pulmonology* 2018; 24: 32-41.
13. Dhooria S, Aggarwal AN, Gupta D, et al. Utility and Safety of Endoscopic Ultrasound With Bronchoscope-Guided Fine-Needle Aspiration in Mediastinal Lymph Node Sampling: Systematic Review and Meta-Analysis. *Respir Care* 2015; 60: 1040-50.
14. Hwangbo B, Lee HS, Lee GK, et al. Transoesophageal needle aspiration using a convex probe ultrasonic bronchoscope. *Respirology* 2009; 14: 843-9.
15. Torii A, Oki M, Yamada A, Kogure Y, et al. EUS-B-FNA Enhances the Diagnostic Yield of EBUS Bronchoscope for Intrathoracic Lesions. *Lung* 2022; 200: 643-8.
16. Mountain CF, Dresler CM. Regional lymph node classification for lung cancer staging. *Chest* 1997; 111: 1718-23.
17. UpToDate. Endoscopic ultrasound-guided sampling of the mediastinum: Technique, indications, contraindications, and complications. Erişim tarihi: 20.04.2025. Erişim adresi: <https://www.uptodate.com/contents/endoscopic-ultrasound-guided-sampling-of-the-mediastinum-technique-indications-contraindications-and-complications>
18. Hong G, Oki M. Transesophageal endoscopic ultrasound with bronchoscope-guided fine-needle aspiration for diagnostic and staging purposes: a narrative review. *J Thorac Dis* 2023; 15(9): 5088-98.
19. Uemura S, Yasuda I, Kato T, et al. Preoperative routine evaluation of bilateral adrenal glands by endoscopic ultrasound and fine-needle aspiration in patients with potentially resectable lung cancer. *Endoscopy* 2013;45(3):195-201.
20. Kang HJ, Hwangbo B, Lee GK, et al. EBUS-centred versus EUS-centred mediastinal staging in lung cancer: a randomised controlled trial. *Thorax* 2014; 69(3): 261-8.
21. Issa MA, Clementsen PF, Laursen CB, et al. Added value of EUS-B-FNA to bronchoscopy and EBUS-TBNA in diagnosing and staging of lung cancer. *Eur Clin Respir J* 2024; 11: 2362995.
22. Ng J, Chan HP, Kee A, et al. Transitioning to Combined EBUS EUS-B FNA for Experienced EBUS Bronchoscopist. *Diagn Basel Switz* 2021; 11(6): 1021.
23. Leong P, Deshpande S, Irving LB, et al. Endoscopic ultrasound and fine-needle aspiration by experienced pulmonologists: a cusion analysis. *Eur Respir J* 2017; 50(5): 1701102.
24. ASGE Standards of Practice Committee; Acosta RD, Abraham NS, Chandrasekhara V, et al. The management of antithrombotic agents for patients undergoing GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2016; 83(1): 3-16. doi: 10.1016/j.gie.2015.09.035. Epub 2015 Nov 24. Erratum in: *Gastrointest Endosc*. 2016; 83(3): 678.
25. Annema JT, Veselić M, Versteegh MI, Rabe KF. Mediastinitis caused by EUS-FNA of a bronchogenic cyst. *Endoscopy* 2003; 35(9): 791-3.
26. Diehl DL, Cheruvattath R, Facktor MA, Go BD. Infection after endoscopic ultrasound-guided aspiration of mediastinal cysts. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2010; 10(2): 338-40. doi: 10.1510/icvts.2009.217067.
27. ASGE Standards of Practice Committee; Khashab MA, Chit-hadi KV, Acosta RD, et al. Antibiotic prophylaxis for GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2015; 81(1): 81-9.
28. Annema JT, Veselić M, Rabe KF. EUS-guided FNA of centrally located lung tumours following a non-diagnostic bronchoscopy. *Lung Cancer* 2005; 48(3): 357-61; discussion 363-4.
29. Vazquez-Sequeiros E, Levy MJ, van Domselaar M, et al. Diagnostic yield and safety of endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration of central mediastinal lung masses. *Diagn Ther Endosc* 2013; 2013: 150492-6.
30. Nasir BS, Edwards M, Tiffault V, et al. Transesophageal pulmonary nodule biopsy using endoscopic ultrasonography. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 148(3): 850-5.
31. Dincer HE, Gliksberg EP, Andrade RS. Endoscopic ultrasound and/or endobronchial ultrasound-guided needle biopsy of central intraparenchymal lung lesions not adjacent to airways or esophagus. *Endosc Ultrasound* 2015; 4(1): 40-3.
32. Christiansen IS, Svendsen MBS, Bodtger U, et al. Characterization of Lung Tumors that the Pulmonologist can Biopsy from the Esophagus with Endosonography (EUS-B-FNA). *Respiration* 2021; 100(2): 135-44.
33. Wahidi MM, Herth F, Yasufuku K, et al. Technical Aspects of Endobronchial Ultrasound-Guided Transbronchial Needle Aspiration: CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest* 2016; 149(3): 816-35.
34. Mehmood S, Jahan A, Loya A, et al. Onsite cytopathology evaluation and ancillary studies beneficial in EUS-FNA of pancreatic, mediastinal, intra-abdominal, and submucosal lesions. *Diagn Cytopathol* 2015; 43: 278-86.
35. Cazacu IM, Luzuriaga Chavez AA, Saftoiu A, et al. A quarter century of EUS-FNA: Progress, milestones, and future directions. *Endosc Ultrasound* 2018;7(3):141-60.
36. Lee HS, Lee GK, Lee HS, et al. Real-time endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration in mediastinal staging of non-small cell lung cancer: how many aspirations per target lymph node station? *Chest* 2008; 134(2): 368-374.
37. Bugalho A, Ferreira D, Eberhardt R, et al. Diagnostic value of endobronchial and endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for accessible lung cancer lesions after non-diagnostic conventional techniques: a prospective study. *BMC Cancer* 2013; 13: 130.
38. Silvestri GA, Bevil BT, Huang J, et al. An evaluation of diagnostic yield from bronchoscopy: the impact of clinical/radiographic factors, procedure type, and degree of suspicion for cancer. *Chest* 2020; 157(6): 1656-64.
39. Korevaar DA, Colella S, Spijker R, et al. Esophageal Endosonography for the Diagnosis of Intrapulmonary Tumors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Respiration* 2017; 93(2): 126-37.

40. Skovgaard Christiansen I, Kuijvenhoven JC, Bodtger U, et al. Endoscopic Ultrasound with Bronchoscope-Guided Fine Needle Aspiration for the Diagnosis of Paraesophageally Located Lung Lesions. *Respiration* 2019; 97(4): 277-83.
41. Sawhney MS, Kratzke RA, Lederle FA, et al. EUS-guided FNA for the diagnosis of advanced lung cancer. *Gastrointest Endosc* 2006; 63(7): 959-65.
42. Fritscher-Ravens A, Soehendra N, Schirrow L, et al. Role of transesophageal endosonography-guided fine-needle aspiration in the diagnosis of lung cancer. *Chest* 2000; 117: 339-45.
43. Steinfert DP, Farmer MW, Irving LB, Jennings BR. Pulmonologist-performed per-esophageal needle aspiration of parenchymal lung lesions using an EBUS bronchoscope. *J Bronchology Interv Pulmonol* 2017; 24: 117-124.
44. Araya T, Demura Y, Kasahara K, et al. Usefulness of transesophageal bronchoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration in the pathologic and molecular diagnosis of lung cancer lesions adjacent to the esophagus. *J Bronchology Interv Pulmonol* 2013; 20: 121-126.
45. Mondoni M, Gasparini S, Varone F, et al. Accuracy and Predictors of Success of EUS-B-FNA in the Diagnosis of Pulmonary Malignant Lesions: A Prospective Multicenter Italian Study. *Respiration* 2022; 101(8): 775-83.
46. Oki M, Saka H, Ando M, et al. Transbronchial vs transesophageal needle aspiration using an ultrasound bronchoscope for the diagnosis of mediastinal lesions: a randomized study. *Chest* 2015; 147(5): 1259-66.
47. Christiansen IS, Bodtger U, Nessar R, et al. Safety and feasibility of oesophageal ultrasound for the work-up of thoracic malignancy in patients with respiratory impairment. *J Thorac Dis* 2023; 15(7): 3965-73.
48. Gaga M, Powell CA, Schraufnagel DE, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: the role of the pulmonologist in the diagnosis and management of lung cancer. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188(4): 503-7.
49. Tutar N, Yurci A, Güneş I, et al. The role of endobronchial and endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration for mediastinal nodal staging of non-small-cell lung cancer. *Tuberkl Toraks* 2018; 66(2): 85-92. English.
50. Annema JT, van Meerbeeck JP, Rintoul RC, et al. Mediastinoscopy vs endosonography for mediastinal nodal staging of lung cancer: a randomized trial. *JAMA* 2010; 304: 2245-52.
51. Crombag LMMJ, Szlubowski A, Stigt JA, et al. EUS-B-FNA vs conventional EUS-FNA for left adrenal gland analysis in lung cancer patients. *Lung Cancer* 2017; 108: 38-44.
52. Crombag LMM, Dooms C, Stigt JA, et al. Systematic and combined endosonographic staging of lung cancer (SCORE study). *Eur Respir J* 2019; 53(2): 1800800.
53. Oki M, Saka H, Ando M, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration and endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration: Are two better than one in mediastinal staging of non-small cell lung cancer? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 148(4): 1169-77.
54. Wimalaswaran H, Farmer MW, Irving LB, et al. Pulmonologist-performed transoesophageal sampling for lung cancer staging using an endobronchial ultrasound video-bronchoscope: an Australian experience. *Intern Med J* 2017; 47: 205-10.
55. Rami-Porta R, Call S, Sanz-Santos J. Reply to "Impact of the Ninth IASLC TNM Classification on Endobronchial Ultrasound for Lung Cancer Staging" by Faria et al. *J Thorac Oncol* 2024; 19(10): e55-e56.
56. Gürün Kaya A, Doğan D. Is the combination of EBUS and EUS-B in the context of IASLC 9th NSCLC staging a choice or a necessity? *Updates Surg* 2024; 76(6): 2499-500.
57. De Perrot M, Uy K, Anraku M, et al. Impact of lymph node metastasis on outcome after extrapleural pneumonectomy for malignant pleural mesothelioma. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 133: 111-6.
58. van Meerbeeck JP, Boyer M. Consensus report: pretreatment minimal staging and treatment of potentially resectable malignant pleural mesothelioma. *Lung Cancer* 2005; 49 Suppl 1: S123-27.
59. Bean SM, Eloubeidi MA, Cerfolio R, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration is useful for nodal staging in patients with pleural mesothelioma. *Diagn Cytopathol* 2007; 36: 32-7.
60. Tournoy KG, Burgers SA, Annema JT, et al. Transesophageal endoscopic ultrasound with fine needle aspiration in the pre-operative staging of malignant pleural mesothelioma. *Clin Cancer Res* 2008; 14(19): 6259-63.
61. Rice DC, Steliga MA, Stewart J, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for staging of malignant pleural mesothelioma. *Ann Thorac Surg* 2009; 88(3): 862-8; discussion 868-9.
62. Chapman GS, Kumar D, Redmond J 3rd, et al. Upper abdominal computerized tomography scanning in staging non-small cell lung carcinoma. *Cancer* 1984; 54(8): 1541-3.
63. Ettinghausen SE, Burt ME. Prospective evaluation of unilateral adrenal masses in patients with operable non-small-cell lung cancer. *J Clin Oncol* 1991; 9(8): 1462-6.
64. Alıcı İO, Aydoğdu Z. EUS-B-FNA for Left Adrenal Lesions in Non-Small Cell Lung Cancer Patients: Report of Cases and Literature Review. *Turk Thorac J* 2020; 21(3): 209-12.
65. Koratala A, Chandra NC, Yu Lee-Mateus A, et al. One-stop-shop: Lung cancer and pheochromocytoma diagnosed by robotic-assisted bronchoscopy and EBUS scope on a single endoscopic event. *Respirol Case Rep* 2023; 11(7): e01176.
66. Vadala R, Mittal S, Nambirajan A, et al. Transoesophageal bronchoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration (EUS-B-FNA) for left adrenal gland (LAG) sampling: A report of three cases with a review of the literature. *Lung India* 2023; 40(6): 550-4.
67. Meena N, Hulett C, Jeffus S, Bartter T. Left adrenal biopsy using the convex curvilinear ultrasound scope. *Respiration* 2015; 89(1): 57-61.
68. Tamburrini M, Gothi D, Barbetta C, et al. Esophageal ultrasound with ultrasound bronchoscope (EUS-B) guided left adrenal biopsy: Case report with review of literature. *Respir Med Case Rep* 2018; 26: 154-6.
69. Christiansen IS, Ahmad K, Bodtger U, et al. EUS-B for suspected left adrenal metastasis in lung cancer. *J Thorac Dis* 2020; 12(3): 258-63.
70. Vilmann P, Frost Clementsen P, Colella S, et al. Combined endobronchial and esophageal endosonography for the diag-

- nosis and staging of lung cancer: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline, in cooperation with the European Respiratory Society (ERS) and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Eur J Cardiothorac Surg* 2015; 48(1): 1-15.
71. Eloubeidi MA, Morgan DE, Cerfolio RJ, Eltoum IA. Transduodenal EUS-guided FNA of the right adrenal gland. *Gastrointest Endosc* 2008; 67(3): 522-7.
 72. Puri R, Thandassery RB, Choudhary NS, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration of the adrenal glands: analysis of 21 patients. *Clin Endosc* 2015; 48(2): 165-70.
 73. Patil R, Ona MA, Papafragkakis C, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration in the diagnosis of adrenal lesions. *Ann Gastroenterol* 2016; 29(3): 307-11.
 74. Dietrich CF, Wehrmann T, Hoffmann C, et al. Detection of the adrenal glands by endoscopic or transabdominal ultrasound. *Endoscopy* 1997; 29(9): 859-64.
 75. Figueiredo PC, Pinto-Marques P, Almeida I, et al. Right adrenal gland prospective evaluation through transgastric endoscopic ultrasound: an alternative approach. *Endosc Int Open* 2016; 4(11): E1194-E1196.
 76. Fally M, Nessar R, Behrendt N, Clementsen PF. Endoscopic Ultrasound-Guided Liver Biopsy in the Hands of a Chest Physician. *Respiration* 2016; 92(1): 53-5.
 77. Christiansen IS, Boddter U, Naur TMH, et al. EUS-B-FNA for Diagnosing Liver and Celiac Metastases in Lung Cancer Patients. *Respiration* 2019; 98(5): 428-33.
 78. Ahmad AK, Arshad A, Laursen CB, Panou V. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration using the bronchial ultrasound scope (EUS-B-FNA) for diagnosing pancreatic metastasis in a lung cancer patient case report. *Eur Clin Respir J* 2023; 11(1): 2294545.
 79. Bibi R, Boddter U, Nessar R, Jensen HK, Skovgaard Christiansen I, Clementsen PF. Endoscopic ultrasound-guided pleural biopsy in the hands of the pulmonologist. *Respirol Case Rep* 2020; 8(2): e00517.
 80. Juneja M, Irving L, Steinfort DP. Transoesophageal Fine Needle Aspiration of Pleural Metastasis Using EBUS Scope. *Respiration* 2020; 99(11): 979-81.
 81. Piro R, Fontana M, Livrieri F, et al. Pleural mesothelioma: When echo-endoscopy (EUS-B-FNA) leads to diagnosis in a minimally invasive way. *Thorac Cancer* 2021; 12(6): 981-4.
 82. Nessar R, Toennesen LL, Boddter U, et al. Endoscopic ultrasound-guided ascites aspiration in the hands of the chest physician using the EBUS endoscope in the oesophagus. *Respirol Med Case Rep* 2020; 29: 100998.
 83. Lococo F, Cesario A, Attili F, et al. Transoesophageal endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration of pleural effusion for the staging of non-small cell lung cancer. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2013; 17(2): 237-41.
 84. Sharma RK, Khanna A, Talwar D. Endobronchial Ultrasound: A New Technique of Pericardiocentesis in Posterior Loculated Pericardial Effusion. *Chest* 2016; 150(5): e121-e123.
 85. Ceron L, Manzato M, Mazzaro F, Bellavere F. A new diagnostic and therapeutic approach to pericardial effusion: trans-bronchial needle aspiration. *Chest* 2003; 123(5): 1753-8.
 86. Christiansen IS, Clementsen PF, Petersen JK, et al. Aspiration of Pericardial Effusion Performed with EUS-B-FNA in Suspected Lung Cancer. *Respiration* 2020; 99(8): 686-9.
 87. Annema JT, Rabe KF. State of the art lecture: EUS and EBUS in pulmonary medicine. *Endoscopy* 2006; 38 Suppl 1: S118-22.
 88. Kramer H, Koëter GH, Sleijfer DT, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration in patients with mediastinal abnormalities and previous extrathoracic malignancy. *Eur J Cancer* 2004; 40: 559-62.
 89. Fritscher-Ravens A, Sriram PV, Topalidis T, et al. Diagnosing sarcoidosis using endosonography-guided fine-needle aspiration. *Chest* 2000; 118: 928-35.
 90. Gnass M, Szlubowski A, Soja J, et al. Comparison of conventional and ultrasound-guided needle biopsy techniques in the diagnosis of sarcoidosis: a randomized trial. *Pol Arch Med Wewn* 2015; 125(5): 321-8.
 91. Kocoń P, Szlubowski A, Kuźdżał J, et al. Endosonography guided fine needle aspiration in the diagnosis of sarcoidosis: a randomized study. *Pol Arch Intern Med.* 2017; 127(3): 154-62.
 92. Oki M, Saka H, Kitagawa C, et al. Transesophageal bronchoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for diagnosis of sarcoidosis. *Respiration* 2013; 85(2): 137-43.
 93. Clementsen PF, Boddter U, Konge L, et al. Diagnosis and staging of lung cancer with the use of one single echoendoscope in both the trachea and the esophagus: A practical guide. *Endosc Ultrasound* 2021; 10(5): 325-34.
 94. Biondini D, Tinè M, Semenzato U, et al. Clinical Applications of Endobronchial Ultrasound (EBUS) Scope: Challenges and Opportunities. *Diagnostics (Basel)*. 2023; 13(15): 2565.
 95. Madan K, Mittal S, Madan NK, et al. EBUS-TBNA versus EUS-B-FNA for the evaluation of undiagnosed mediastinal lymphadenopathy: The TEAM randomized controlled trial. *Clin Respir J* 2020; 14(11): 1076-82.
 96. Micames CG, McCrory DC, Pavey DA, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration for non-small cell lung cancer staging: A systematic review and metaanalysis. *Chest* 2007; 131(2): 539-48.
 97. von Bartheld MB, van Breda A, Annema JT. Complication rate of endosonography (endobronchial and endoscopic ultrasound): a systematic review. *Respiration* 2014; 87(4): 343-51.
 98. Shen Y, Qin S, Jiang H. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration combined with either endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration or endoscopic ultrasound using the EBUS scope-guided fine-needle aspiration for diagnosing and staging mediastinal diseases: a systematic review and meta-analysis. *Clinics (Sao Paulo)* 2020; 75: e1759. doi: 10.6061/clinics/2020/e1759. Erratum in: *Clinics (Sao Paulo)* 2020; 75: e1759err.