



Periferik Pulmoner Lezyonlarda İnce Kesit Bilgisayarlı Tomografi Rehberliğinde Bronkoskopik Fırça Biyopsinin Tanısal Yeri

Diagnostic Role of Bronchoscopic Brush Biopsy Guided by Thin Section Computed Tomography in Peripheral Pulmonary Lesions

Esmâ Gezer Pekyên¹, Bünyamin Sertoğullarından²

¹İslahiye Devlet Hastanesi Göğüs Hastalıkları, Gaziantep, Türkiye

²İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları AD, İzmir, Türkiye

Özet

Amaç: Akciğer periferindeki lezyonlar periferik pulmoner lezyonlar (PPL) olarak adlandırılır. PPL tanısı, malign nitelikte olabileceğinden önemlidir. Bronş labirentinde rehberlik eden bir aracın yokluğunda PPL'ye tanı koymak zordur. Bilgisayarlı tomografi (BT) ince kesit multiplanar rekonstrüksiyon görüntüleri PPL bronkoskopik tanısında alternatif kılavuz olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada, multiplanar rekonstrüksiyon görüntüleri rehberliğinin PPL'ye tanısal işlem etkinliğini incelemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Merkezimizdeki Toraks BT multiplanar rekonstrüksiyon ince kesit görüntüleri rehberliğinde bronkoskopik fırça biyopsisi yapılan PPL bulunan hastalar retrospektif olarak incelendi. Lezyonun distal bronşa uzaklığı, bronş ilişkisinin varlığı, PPL yeri ve boyutu hastane görüntü kayıt arşivinden kaydedildi. Tanı oranı, işlem kayıtlarından elde edildi.

Bulgular: Çalışmaya 92 olgu ile alındı. Ortalama PPL boyutu 40 ± 21 mm ve ortalama distal bronş lezyon mesafesi 27 ± 19 mm idi. Bronşiyal ilişki 49 (%53.3) hastada saptandı. Yöntemin tanısal verimi % 48.9 bulundu. Bronş ilişkisi olan hastalarda tanı oranı (%67.3) olmayanlara göre (%26.7) anlamlı olarak yüksek bulundu ($p=0.001$). Lojistik regresyon analizinde tanıyı etkileyen faktörler; distal bronş lezyon mesafesi, bronş ilişkisi varlığı ve lezyonun lokalizasyonu idi.

Sonuç: Multiplanar ince kesit BT rekonstrüksiyon görüntüleri girişimsel radyoloji ünitesinin bulunmadığı ve diğer rehberlik araçlarının kullanılmadığı merkezlerde PPL bulunan ve 20 mm'den büyük ve bronş ilişkisi olan olgularda bronkoskopi rehberliği için kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Akciğer kanseri; bilgisayarlı tomografi; periferik pulmoner lezyon.

Abstract

Introduction: Pulmonary lesions in peripheral lung are considered as peripheral pulmonary lesions (PPL). Diagnosis of PPL is important because it can be malignant nature. Diagnostic approach to PPL has limited sensitivity in the absence of a target-guiding tool in the bronchial labyrinth. Multiplanar reconstruction images created with thin multi-slice imaging of computed tomography (CT) have started to be used as an alternative guide for bronchoscopy of PPL. In this study, we aimed to examine the diagnostic efficiency of the guidance of multiplanar reconstruction images for PPL diagnosis.

Materials and Methods: Patients with PPL who underwent a bronchoscopic brush biopsy by guidance of multiplanar reconstruction thin images on thorax CT scans were retrospectively analyzed. The distance of the lesion to the distal bronchus, presence of bronchial association and location and size of PPL were recorded from hospital image archive system. The diagnostic rate was recorded from the procedure record unit.

Results: The study was conducted with 92 cases. The mean size of PPL was 40 ± 21 mm, and the average distal bronchial lesion distance was 27 ± 19 mm. Bronchial association was found in 49 (53.3%) patients. The diagnostic yield of the method was 48.9%. Diagnostic rate in patients with bronchial association (67.3%) was found to be significantly higher than those without (26.7%) ($p = 0.001$). In logistic regression analysis, the factors affecting the diagnosis were distal bronchial lesion distance, presence of bronchial association and localization of the lesion.

Conclusion: The guidance of thin multi-slice CT reconstruction images for PPL diagnosis can be easily performed in patients with PPL that over 20 mm and have bronchial association in centers where there is no interventional radiology unit and other guidance tools.

Keywords: Computed tomography; lung cancer;

Giriş

PPL, bronkoskopi ile görüntülenemeyen, akciğer periferinde bulunan lezyonlar olarak tanımlanır.

BT'nin yaygın kullanımı nedeniyle PPL'ningörülme sıklığı artmıştır (1). PPL tanısı kanser

olabilmeleri nedeniyle önemlidir. PPL tanısında uygulanacak belirlenmiş kesin bir tanısal yöntem henüz mevcut değildir. PPL tanısı amacıyla başlangıçta transtorasik biyopsi ve floroskopi eşliğinde bronkoscopik fırçalama uygulanırken (2) son yıllarda Elektromanyetik Navigasyon Bronkoscopi (ENB), Radial EBUS (R-EBUS), Virtual Navigasyon Bronkoscopi (VNB) gibi gelişmiş teknolojik araçlar geliştirilmiştir (3-4). Tüm hekimler dikkate alındığında yeni cihazların tanısal verimliliği tatmin edici bulunmamıştır (5). Ayrıca bu cihazlar için yüksek bir maliyet ve uygulayıcılar için bir eğitim sürecine ihtiyaç vardır. BT teknolojisindeki gelişmeler; akciğerin sagittal, horizontal ve aksiyal düzlemlerde ince kesit rekonstrüksiyon görüntülerinin elde edilme imkanını doğurmuştur. Bu durum PPL yerinin belirlenmesi ve ulaşılması açısından bronkoscopi uygulayan hekimlere yeni bir kılavuz araç sağlamıştır. Bu yaklaşım hekimler tarafından kullanılmaya başlanmakla birlikte bu uygulamanın PPL tanısında katkısı yeterli sayıda çalışma ile değerlendirilmemiştir. Çalışmamızın amacı PPL'lerde multiplanar BT rekonstrüksiyon görüntüleri rehberliğinin periferik fırça biyopsi tanısına etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem

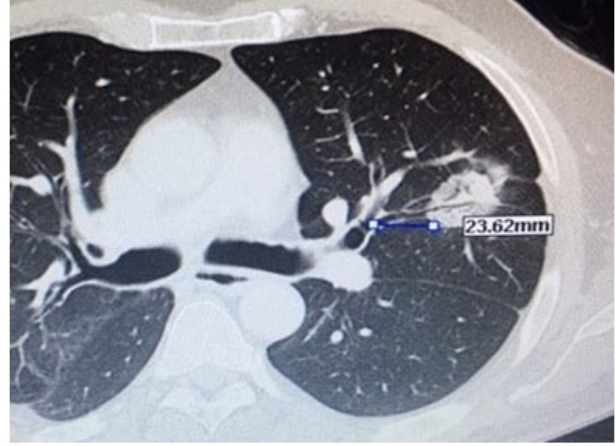
Bu çalışma İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 13.02.2020 tarihinde 612 numaralı karar onayı ile retrospektif olarak yapılmıştır. Hastanemiz Göğüs Hastalıkları Kliniği Bronkoscopi Ünitesinde Ocak 2018-Haziran 2020 tarihleri arasında işlem yapılan hastalar incelendi. PPL saptanan ve multiplanar BT rekonstrüksiyon görüntüleri rehberliğinde fleksible bronkoscopi ile periferik fırça biyopsi yapılan hastalar çalışmaya alındı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. Görüntüleme yöntemleri ile periferik pulmoner lezyon saptanmış olmak
2. Multiplanar 1.5 mm kesitler aksiyal bilgisayarlı tomografisi çekilmiş olmak
3. İnce kesit rekonstrüksiyon görüntüleri rehberliğinde fırça biopsi uygulanmış olmak
4. Bronkoscopi işleminde endobronşial lezyon saptanmamış olmak

Hastaların isim, yaş, cinsiyet, bronkoscopi işlem bilgileri ve biyopsi patoloji sonuçları hastane kayıt sistemi uygulamasından kaydedildi. Hastane görüntü arşiv sistemi PAACS kayıtlarından BT görüntüleri ve bronkoscopi işlem arşiv sistemi ENDOCAM kayıtlarından bronkoscopi işlem kayıtları elde edildi. PPL'nin en büyük boyutu, bronş ilişkisi varlığı, lokalizasyonu, distal segment bronşunun lezyona mesafesi kaydedildi (Resim 1).

Fleksibl bronkoscopi, standart terapötik video bronkoscop cihazı (Fujinon Fujifilm EB- 530T) ile gerçekleştirildi. Cihaz 6.0 mm çapında ve 2.8 mm



Resim 1. Bronş ilişkisi varlığı ve distal bronş lezyon mesafesi ölçümü

çalışma kanalına sahipti. İşlemler midazolam, fentanil, propofol ve yanı sıra topikal % 2 lidokain ile sedasyon altında gerçekleştirildi. Hedeflenen bölgedeki tüm segment girişlerinden fırça biyopsi yapıldı (Lookmed cytology brush 1.8mm 120cm Changzhou China). Multiplanar BT incelemesinde hedef pulmoner lezyona ulaşmayı sağlayan bronş varlığında bronş ilişkisi mevcut olarak kaydedildi. Lezyon tarafından komprese edilen ve lezyona temas etmeyen yolaklar negatif olarak kabul edildi. Bronkoscopi cihazının iletebildiği distal segment bronş girişinden lezyona olan uzaklık en iyi görüldüğü BT rekonstrüksiyon kesitlerden ölçülerek mesafe olarak kaydedildi ve pnömotoraks riskinden korunmak için fırça biyopsi ölçülen miktarda ilerletildi. PPL 'ye ulaşmak için izlenecek yol multiplanar BT kesitleri incelenerek hekim tarafından belirlendi, hedef uç noktada PPL ilişkili izlenen bütün subsegment girişlerine periferik fırça biyopsi işlemi uygulandı. Fırça biyopsi sonucu geldiğinde işlem başarılı olarak kaydedildi.

İstatistik Analiz: IBM SPSS Statistics 21.0 kullanıldı, kategorik değişkenler frekans ve yüzde olarak, sürekli değişkenler ise ortalama ve standart sapma şeklinde hesaplandı. Kategorik değişkenler Ki-kare testi ile sürekli değişkenler ise T-test ile analiz edildi. Bronkoscopi başarısını etkileyen potansiyel faktörleri değerlendirmek için binary lojistik regresyon analizi yapıldı. Tanı üzerine etkili bulunan lezyon mesafesi için en optimal uzaklık ROC (receiver operating characteristic curve) analizi ile belirlendi. Tüm analizlerde P değeri <0.05 anlamlı kabul edildi.

Bulgular

PPL 'ye sahip 118 olgu saptandı, 92 hasta dahil edilme kriterlerini karşıladı. Hastaların 72'si (%78.3) erkek, 20'si (%21.7) kadın ve ortalama yaş 61 (30- 83) \pm 9 idi. PPL 'nin ortalama boyutu 40

(10 - 100) \pm 20 mm, distal bronştan ortalama lezyon mesafesi 27 (5 - 80) \pm 19 mm idi. İşlem sonucu başarılı ve başarısız olan olguların ve lezyonlarının özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Hasta ve PPL ilişkili verilerle sonuç gelme oranının değerlendirilmesi

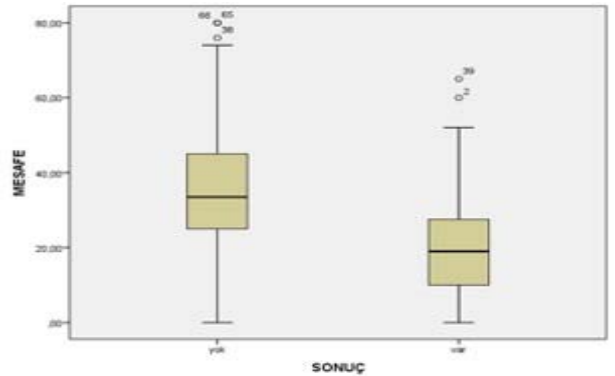
| | Sonuç gelen | | Sonuç gelmeyen | | p |
|---------------------------|-------------|-------------------|----------------|-------------------|-------|
| | n | Ortalama \pm SD | n | Ortalama \pm SD | |
| Yaş | 45 | 61 \pm 10 | 47 | 62 \pm 8 | 0.618 |
| Cins (Bay n, %) | 45 | 36, 80 | 47 | 36, 76.6 | 0.800 |
| Boyut | 45 | 42 \pm 21 | 47 | 39 \pm 20 | 0.272 |
| Mesafe | 45 | 20 \pm 16 | 47 | 34 \pm 19 | 0.001 |
| Bronş ilişkisi var (n, %) | 45 | 33, 67.3 | 47 | 12, 27.9 | 0.001 |
| Yerleşim | | | | | |
| Sağ üst lob (n, %) | | 19, 51.4 | | 18, 48.6 | 0.146 |
| Sağ alt lob (n, %) | | 5, 29.4 | | 12, 70.6 | 0.186 |
| Sol üst lob (n, %) | | 13, 48.1 | | 14, 51.9 | 0.110 |
| Sol alt lob (n, %) | | 6, 85.7 | | 1, 14.3 | 0.037 |

Tablo 2: İşlem sonucu gelen tanı ve oranları. Maligniteler içinde en sık adenokanserler saptandı.

| Tanı | n | % |
|------------------------------------|----|-------|
| Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri | 17 | 37.8 |
| Adenokanser | 13 | 28.9 |
| Nöroendokrin Tümör | 1 | 2.2 |
| Skuamöz Hücreli Kanseri | 6 | 13.3 |
| Küçük Hücreli Akciğer Kanseri | 6 | 13.3 |
| Aspergillus Fumigatus | 1 | 2.2 |
| Mikobakterium Tüberkülozis | 1 | 2.2 |
| Total | 45 | 100.0 |

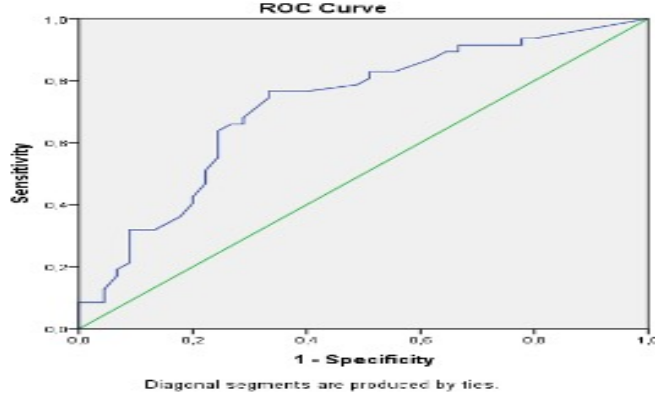
İşlem sonucu 45 (%48.9) olguya tanı konuldu. Olguların 43'üne kanser 2' sine enfeksiyon (tüberküloz ve aspergillus) tanısı kondu. Malignite saptanan 17 olguda küçük hücreli dışı akciğer kanseri alt tiplendirme yapılamadı. İşlem sonuçları ile ilgili veriler Tablo 2' de verilmiştir. Doku tanısı gelen ve gelmeyen hastaların yaş, lezyon mesafesi ve lezyon boyutu karşılaştırıldı; yaş ve lezyon boyutlarında anlamlı fark saptanmazken, iki grup arasındaki lezyon mesafesi anlamlı farklı bulundu. Lezyon mesafesi arttıkça tanı gelme oranı azaldı (Şekil 1). Tanıya ulaşmakta lezyon mesafesi için ROC curve analizi yapıldı (AUC 0.719 (0.613-0.825) p:0.001) (şekil 2). Sensitivite ve spesifitesi en optimal mesafe 24 mm saptandı. Bronş ilişkisi olan olgularda tanı gelme oranının daha yüksek olduğu görüldü. Bronş ilişkisi pozitif olan 49 hastadan 33'ünde tanı gelirken (%67.3), bronş ilişkisi olmayan 43

hastanın 12'sinde (%26.7) tanı geldi (p: 0.020). Lezyonların lokalizasyonlarına bakıldığında ise en sık sağ üst lobda olduğu görüldü. Sonrasında sırası ile sol üst lob, sağ alt ve sol alt lobdaydı. Lezyonların %40.2'si sağ üst lobda, %29.3 sol üst

**Şekil 1.** Distal bronş lezyon mesafesi sonuç ilişkisi

lobda, %18.5 sağ alt lobda, %7.6 sol alt lobtaydı. Sonuç ve lokalizasyon ilişkisine bakıldığında sol alt lobda lokalize olması tanısal açıdan anlamlı iken (p: 0.037) diğer anatomik yerlerde anlam saptanmadı. İşlem başarısı üzerine etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla yaş, lezyon mesafesi, bronş ilişkisi ve lokalizasyon verilerinin etkisi için binary logistic regression analizi uygulandı; lezyon mesafesi, bronşla ilişki varlığı ve lokalizasyon

işlem başarısı için anlamlı bulundu (Tablo 3).Tanı üzerine lezyon mesafesinin 1.08 kat, bronş ilişkisi olmasının 3.62 kat ve sol alt lob yerleşiminin 20 kat tanı gelme olasılığını arttırdığı saptandı.



Şekil 2. Tanıya ulaşmada en etkili mesafe için hesaplanmış ROC eğrisi. 24 mm için Sensitivite _74,5 spesifite _ 66,6 AUC 0,719 (0,613-0,825)

Tablo 3: Lojistik regresyon analizinde tanı ile anlamlı ilişkili faktörler

| Değişken | B | S.E. | Odds oranı (OR) | 95% C.I. for OR | | P |
|----------------|--------|-------|-----------------|-----------------|-------|------|
| | | | | Lower | Upper | |
| Mesafe | -,046 | ,018 | ,955 | ,923 | ,989 | ,009 |
| Bronş İlişkisi | -1,287 | ,551 | ,276 | ,094 | ,814 | ,020 |
| PPL Yerleşimi | -2,980 | 1,429 | ,051 | ,003 | ,837 | ,037 |

Tartışma

Bu çalışmamız ince kesitli multiplanar BT görüntülerinin periferik akciğer lezyonlarının bronkoskopik tanısına rehberlik ederek tanısal verimliliği anlamlı düzeyde arttırdığını göstermiştir. PPL tanısında BT eşliğinde transtorasik biyopsi (TTB) en eski yöntemlerden biridir. İşlemin tanısal duyarlılığı çeşitli serilerde %74–90 olarak bildirilmekle beraber, tanısal duyarlılığı <3 cm lezyonlarda düşmektedir (6-7). Komplikasyon olarak kanama olabilmekte ve pnömotoraks olguların %10–20.5'inde görülebilmektedir(8-9). Kavita M. Bhat ve arkadaşları PPL olgularında BT rehberliğinde TTB tanı oranını %86 bulmuştur (10). Bahsedilen komplikasyonlar nedeniyle TTB işlemi çoğunlukla girişimsel radyoloji birimi olan büyük merkezlerde yapılabilmektedir. Periferik lezyonların tanısında floroskopi altında bronkoskopi ile fırça biyopsi

işlemi geçmişte sık kullanılırken radyasyon maruziyeti nedeniyle günümüzde daha az kullanılmaya başlanmıştır. Kovnat DM ve arkadaşları PPL olan 23 olgunun 12'sinde tanı saptamıştır (11). Chechanitanı oranını %52 olarak bildirmiştir (12). Bu yöntemde hasta ve hekim işlem sırasında radyasyon maruz kalırken ince kesit rekonstruktif BT görüntü rehberliğinde radyasyon maruziyeti önlenmektedir. Her iki işlemin tanı oranı benzerdir. Eberhardt ve arkadaşları 89 olguda ENB uyguladıkları çalışmalarında tanı oranını lezyon boyutundan bağımsız olarak % 67 ve iki olguda girişim gerektirmeyen pnömotoraks bildirmiştir (13). Grégoire ve arkadaşları ENB tanısal duyarlılığının % 65 bulmuşlardır. Kavita M. Bhat ve arkadaşları PPL için BT rehberliğinde TTB ve ENB etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında tanı oranını sırasıyla % 86, % 66 ve komplikasyon sıklığına da benzer bildirmiştir(10). Pnömotoraks

bu yöntemde de karşımıza çıkan bir komplikasyon olmaya devam etmiştir. PPL tanısından R-EBUS'un kullanıldığı 467 hastalık retrospektif bir derlemede tanı oranı % 69 bulunmuştur. Tanı oranı nodülün boyutu ile ilişkili ve lezyon boyutuna göresirası ile: 1-2 cm için %58, 2.1-3 cm için %72, 3.1-4 cm için %77, 4.1-5 cm için %87 ve 5 cm üstü için %88 bulunmuştur (14). Eberhart ve arkadaşları ENB, R-EBUS 'un ayrı ayrı tek başına ve birlikte kullanımının etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında; Tanı oranı ENB/EBUS kombinasyonunda %88, tek başına ENB için %59 ve R- EBUS için % 69 bulunmuştur. R-EBUS ve ENB birlikte kullanılmasının tanı oranını anlamlı derecede arttırdığı ve pnömotoraks oranı %6 bildirilmiştir (13). Ozgul ve arkadaşlarının çalışmasında yalnız ENB kullanıldığında tanı oranı %71.4, R-EBUS ile kombine kullanıldığında % 73 saptanmıştır(15). Randomize kontrollü başka bir çalışmada, R-EBUS ve ENB birlikte kullanıldığında tanı oranı % 63.7, tek başına R-EBUS % 38.5, tek başına ENB ile% 38.5 bulunmuş, ENB ve R-EBUS tanısall verimleri beklenenden daha düşük bulunmuştur (16). Maliyeti, öğrenme zamanı ve imkâninedeni ile erişimi zor olan bu yöntemlerin artık birlikte kullanımı önerilmektedir. Bunun ise birçok merkez tarafından karşılanamayacağı bir gerçektir. Winantea ve arkadaşları ince kesit BT görüntülerinin bilgisayar yazılımı ile rehberlik ettiği VBN tanısall duyarlılığını % 66.7 bildirmiştir (17). Asano ve arkadaşları VBN ve floroskopiye karşılaştırdıkları R- EBUS ile örnek aldıkları çalışmada tanı duyarlılığını VBN ve floroskopi için %76.9 ve 85.9 bulmuşlardır. (18).Liyan Bo ve arkadaşları FOB, R- EBUS ve VBN+R-EBUS kombinasyonu karşılaştırdıkları çalışmalarında tanı oranları sırası ile %41.2, %72.3 ve %74.3 bulunmuştur. R-EBUS ve R- EBUS + VBN grupları arasında fark anlamlı bulunmamıştır (19). Yarmuss L. ve arkadaşlarının yaptığı bir kadavra robotik bronkoskopi çalışmasında,ENB ve R-EBUS, ultra ince bronkoskopi ile robotik bronkoskopi karşılaştırıldığında PPL' leri lokalize etmede ve ulaşmada robotik bronkoskopinin daha iyi saptanmış. Aynı çalışmada lezyona ulaşp biyopsi yapılabilme oranlarına baktığımızda ENB ile %45, ultra ince bronkoskopi ve R-EBUS'ta %25 saptanmıştır(20).Miyoshi S. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadaVBN olmaksızın bronkoskopi yapılan 69 hasta, VBN ile bronkoskopi yapılan 56 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. VBN ile bronkoskopi yapılan hastalarda tanı başarısı diğer gruba göre daha yüksek saptanmıştır (%57.1 e karşı, %33.3) (21). Bizim çalışmamızda tanı oranı VBN olmadan yapılan gruba göre anlamlı derecede

yüksek, VBN ile yapılan bronkoskopideki orana da yakın saptanmıştır. Ve alternatif bir yöntem olabileceğine işaret etmektedir. Periferik lezyonlara daha kolay ulaşmak için daha ince olan bronkoskoplar geliştirilmiştir. Abhishek Biswas ve ark. ENB rehberliğinde ultrathin bronkoskopi ile tanı başarısını % 67.3 saptamışlardır (22). Mashide ve arkadaşları Thin (4mm) ve Ultrathin (3 mm) bronkoskopiye karşılaştırdıkları çalışmalarında Ultrathin bronkoskopiye Thin Bronkopiden daha etkin bulmuşlardır (sırasıyla 70.1% vs 58.7%, p= 0.027). Bu çalışmada bronkoskopi rehberliği için EBUS, VBN ve floroskopi rehberlik için kullanılmıştır (23). Bizim çalışmamızda başka bir cihaza gerek olmadan hedefemultiplanar ince kesit BT görüntüleri kullanılarak ulaşıldı başarı oranı karşılaştırılabilir düzeydeydi. Çalışmamızla benzer şekilde BT kesitleriyle rehberlik yapılan bir çalışmada bronkoskopik biyopsi ile PPL tanı oranı %80.1 saptanmıştır (24). Başarı oranının yüksekliği hasta seçimi ile ilgili olduğu düşünülmüştür. Lezyonun 20 mm den büyük, bronş ilişkili olması, en az 6 biyopsi yapılması ve çoklu örnekleme modaliteleri olanlarda (BAL, TBB) tanı oranı en iyi bulunmuştur (24). Çalışmamızda anlamlı çıkan bronş ilişkisi varlığına bakıldığında, Marienne ve ark. yaptığı benzer çalışmada bronş ilişkisi olan grupta tanısall verim artmaktadır (24). PPL 'detanı başarısını tahmin etmek için bronş ilişkisini değerlendiren meta analizde, bronş ilişkisi yüksek tanısall verim(%74.1) ile ilişkili bulunmuştur (25). Çalışmamızda incelenen grupta malignite prevalansının yüksek olması, bronkoskopistler arasında değişkenlik, araştırmamızın retrospektif bir çalışma olması kısıtlayıcı faktörlerdir. Sonuçlarımızı daha yüksek sayıda vaka çalışmaları ile teyit etmeye ihtiyaç vardır.

Sonuç

Multiplanar ince kesit BT rekonstrüksiyon görüntüleri girişimsel radyoloji ünitesinin bulunmadığı ve diğer rehberlik araçlarının kullanılmadığı merkezlerde PPL bulunan ve bronş ilişkisi olan olgularda bronkoskopi rehberliği için kullanılabilir.

Etik Onam: Etik kurul izni İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 13.02.2020 tarihinde 612 numaralı karar ile alınmıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarların bu çalışma ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek: Bu çalışması için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Yazar Katkıları: Konsept (EGP, BS), Tasarım (EGP, BS), Veri Toplama ve/veya İşleme (EGP, BS), Analiz ve/veya Yorumlama (BS)

Teşekkür: Çalışmamıza destek olan Radyoloji Uzmanı Dr.Kamil Yuca'ya teşekkür ederiz

Kaynaklar

1. Image-guided bronchoscopy for peripheral pulmonary lesions, Wes Shepherd, MD, FCCP, <https://www.uptodate.com/contents/image-guided-bronchoscopy-for-biopsy-of-peripheral-pulmonary-lesions>
2. Mondoni M, Sotgiu G, Bonifazi M, Dore S, Parazzini EM, Carlucci P et al. Transbronchial needle aspiration in peripheral pulmonary lesions: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J* 2016;48(1):196-204.
3. Wang Memoli JS, Nietert PJ, Silvestri GA. Meta-analysis of guided bronchoscopy for the evaluation of the pulmonary nodule. *Chest* 2012 ;142(2):385-393
4. Dhillon SS, Harris K. Bronchoscopy for the diagnosis of peripheral lung lesions. *J Thorac Dis* 2017;9(Suppl 10): S1047–S1058.
5. Kritek P, MD rewieving Ost DE ErnstA, Lei X, Kovitz KL, Benzaquen S et al. Bronchoscopy is reasonably good for diagnosing peripheral lung lesions. <https://www.jwatch.org/na40307/2016/01/28/bronchoscopy-reasonably-good-diagnosing-peripheral-lung>.
6. Silvestri GA, Gonzalez AV, Jantz MA, Margolis ML, Gould MK, Tanoue LT, et al. Methods for staging non-small cell lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2013; 143: e211S-50S.
7. Rivera P, Mehta A, Wahidi MM. Establishing the diagnosis of lung cancer. Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2013; 143(5 Suppl): e142S-165S.
8. Takeshita J, Masago K, Kato R, Hata A, Kaji R, Fujita S, et al. CT-guided fine-needle aspiration and core needle biopsies of pulmonary lesions: a single-center experience with 750 biopsies in Japan. *AJR Am J Roentgenol* 2015 ; 204(1): 29-34.
9. Manhire A, Charig M, Clelland C, Gleeson F, Miller R, Moss H et al. Guidelines for radiologically guided lung biopsy. *Thorax* 2003; 58: 920-936.
10. Bhatt KM, Tandon YK, Graham R, LauCT, LempelJK, Azok JT et al. Electromagnetic Navigational Bronchoscopy versus CT-guided Percutaneous Sampling of Peripheral Indeterminate Pulmonary Nodules: A Cohort Study. *Radiology* 2018 ;286(3):1052-1061.
11. Kovnat DM, Rath GS, Anderson WM, Siber F, Snider GL. Bronchial brushing through the flexible fiberoptic bronchoscope in the diagnosis of peripheral pulmonary lesions. *Chest* 1975 ;67(2):179-184.
12. Chechani V. Bronchoscopic diagnosis of solitary pulmonary nodules and lung masses in the absence of endobronchial abnormality. *Chest* 1996 ;109(3):620-625.
13. Eberhardt R, Anantham D, Herth F, Feller-Kopman D, Ernst A. Electromagnetic navigation diagnostic bronchoscopy in peripheral lung lesions. *Chest* 2007 131(6): 1800-1805
14. Chen A, Chenna P, Loiselle A, Massoni J, Mayse M, Misselhorn D. Radial probe endobronchial ultrasound for peripheral pulmonary lesions. A 5-year institutional experience. *Ann Am Thorac Soc* 2014 ;11(4):578-582.
15. Ozgul G, Cetinkaya E, Ozgul MA, Abul Y, Gencoglu A, Kamiloglu E. Efficacy and safety of electromagnetic navigation bronchoscopy with or without radial endobronchial ultrasound for peripheral lung lesions. *Endoscopic Ultrasound* 2016; 5(3): 189-195.
16. Ost DE, ErnstA, Lei X, Kovitz KL, Benzaquen S, Diaz-Mendoza J et al. Diagnostic yield and complications of bronchoscopy for peripheral lung lesions. Results of the AquIRE registry. *Am J Respir Crit Care Med* 2016 1;193(1):68-77
17. Winantea J, Eisenmann S, Darwiche K. Virtual bronchoscopic navigation: advantage sand limitations for the diagnosis of peripheral pulmonary lesions. *European Respiratory J.* 2016, poster discussion-4678
18. Asano F, Ishida T, Shinagawa N, Sukoh N, Anzai M, Kanazawa K et al. Virtual bronchoscopic navigation without X-ray fluoroscopy to diagnose peripheral pulmonary lesions: a randomized trial. *BMC Pulm Med* 2017 11;17: 184.
19. Liyan B, Congcong Li, Lei Pan, Hongwu Wang, Shiyue Li, Qiang Li et al. Diagnosing a solitary pulmonary nodule using multiple bronchoscopic guided technologies: A

- prospective randomized study. Lung Cancer 2019 ;129:48-54.
20. Yar Steltz JP, Solomon S et al. A Prospective Randomized Comparative Study of Three Guided Bronchoscopic Approaches for Investigating Pulmonary Nodules. Chest 2020;157(3):694-701
 21. Miyoshi S, Isobe K, Shimizu H, Sunakawa M, Suzuki A, Sugino K et al. The Utility of Virtual Bronchoscopy Using a Computed Tomography Workstation for Conducting Conventional Bronchoscopy: A Retrospective Analysis of Clinical Practice. Respiration 2019;97(1):52-59
 22. Biswas A, Mehta HJ, Sriam PS. Diagnostic Yield of the Virtual Bronchoscopic Navigation System Guided Sampling of Peripheral Lung Lesions using Ultrathin Bronchoscope and Protected Bronchial Brush. Turk Thorac J 2019; 20(1): 6-11
 23. Mashide O, Hideo S, Fumihiro A, Chiyo K, Yoshihito K, Akifumi T et al. Use of an cope for peripheral pulmonary lesions: A randomized trial. Chest 2019 ;156(5):954-964.
 24. De Roza MA, Quah KH, Tay CK, Toh W, Li H, Kalyanasundaram G et al. Diagnosis of Peripheral Lung Lesions via Conventional Flexible Bronchoscopy with Multiplanar CT Planning. Pulm Med. 2016; 2016: 5048961.
 25. Ali MS, Sethi J, Taneja A, Musani A, Maldonado F. Computed Tomography Bronchus Sign and the Diagnostic Yield of Guided Bronchoscopy for Peripheral Pulmonary Lesions. A Systematic Review and Meta-Analysis. Ann Am Thorac Soc 2018;15(8):978-987