

---

# Endobronşiyal tümörlerde çok kesitli BT sanal bronkoskopinin tanısal etkinliği

Barış BAKIR, Ümit TÜZÜN, Ege TERZİBAŞIOĞLU, Memduh DÜRSÜN, Koray GÜVEN,  
Artür SALMASLIOĞLU, Atadan TUNACI

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

## ÖZET

### *Endobronşiyal tümörlerde çok kesitli BT sanal bronkoskopinin tanısal etkinliği*

*Bu çalışmanın amacı; konvansiyonel fiberoptik bronkoskopiye yardımcı yeni bir yöntem olan sanal bronkoskopinin endobronşiyal tümörlerin tanısındaki etkinliğini konvansiyonel bronkoskopi sonuçlarıyla karşılaştırarak araştırmaktır. Akciğer kanseri şüphesi olan 36 hastaya (28 erkek, 8 kadın; 39-74 yaş arasında, yaş ortalaması 61) ilk olarak çok detektörlü bilgisayarlı tomografi (BT)-sanal bronkoskopi daha sonra aynı gün içinde konvansiyonel bronkoskopi tetkiki yapıldı. Tüm hastalar konvansiyonel bronkoskopi sonucundan habersiz olarak değerlendirildi. Sanal bronkoskopi için duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif prediktif değerleri konvansiyonel bronkoskopi bulguları referans standart alınarak hesaplandı. Çalışmaya alınan 36 hastanın 12'sinde konvansiyonel bronkoskopi normal olarak değerlendirildi. Patoloji saptanan 24 hastanın üçünde mukozal infiltrasyon, 21'inde ise lümeni tama yakın tıkayan (beş hasta) veya lümeni çeşitli oranlarda daraltan (16 hasta) vejetan kitle lezyonlar izlendi. Konvansiyonel bronkoskopide izlenen 21 vejetan tümöral lezyonun tamamı sanal bronkoskopide izlendi. Ayrıca, sanal bronkoskopide izlenen fakat konvansiyonel bronkoskopide mevcut olmayan altı lezyonun retrospektif olarak değerlendirildiğinde, visköz içeriğinin yoğun mukus sekresyonu olduğu anlaşıldı. Altı hastada ise konvansiyonel ve sanal bronkoskopide herhangi bir anormalliğe rastlanmadı. Konvansiyonel bronkoskopide izlenen üç adet mukozal infiltrasyon ise sanal bronkoskopide saptanamadı. Literatür ile uyumlu olarak çok kesitli BT sanal bronkoskopinin duyarlılığının yüksek (%88), özgüllüğünün ise düşük (%50) olduğu görüldü. Pozitif prediktif değeri %78, negatif prediktif değeri %66, doğruluğu ise %75 olarak bulundu.*

**Anahtar Kelimeler:** Akciğer kanseri, bronkoskopi, bilgisayarlı tomografi.

---

## Yazışma Adresi (Address for Correspondence):

Dr. Barış BAKIR, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Cerrahi Monoblok 1. Bodrum, Radyoloji Anabilim Dalı, Çapa, İSTANBUL - TÜRKİYE

e-mail: drbarisbakir@yahoo.com

## SUMMARY

### *The diagnostic efficiency of multislice CT virtual bronchoscopy in detecting endobronchial tumors*

Barış BAKIR, Ümit TÜZÜN, Ege TERZİBAŞIOĞLU, Memduh DÜRSÜN, Koray GÜVEN,  
Artür SALMASLIOĞLU, Atadan TUNACI

Department of Radiology, İstanbul Faculty of Medicine, İstanbul University, İstanbul, Turkey.

*In this study, the diagnostic efficiency of virtual bronchoscopy, which is a new and helpful method to conventional fiberoptic bronchoscopy, has been investigated for endobronchial lung tumors and its clinical applications are discussed. 36 patients with clinically suspected lung cancer (28 males, 8 females, mean age 61; range from 39 to 74) underwent multislice computed tomography (MSCT) virtual bronchoscopy and then conventional bronchoscopy on the same day. For all patients, investigators were uninformed about results of conventional bronchoscopy. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of virtual bronchoscopy were calculated using conventional bronchoscopy results as standard reference values. In 12 patients, conventional bronchoscopy did not show pathologic findings. In 24 cases pathologic findings were detected; mucosal infiltration was observed in three cases, vegetating lesions were detected in 21 cases. Review of these 21 cases demonstrated preocclusive stenosis in five and various degrees of luminal stenosis in 16 cases. All 21 tumoral lesions observed with conventional bronchoscopy were also detected with virtual bronchoscopy. Retrospective evaluation of six lesions visualized with virtual bronchoscopy but not detected with conventional bronchoscopy showed that they consisted of highly viscous mucous secretion. No abnormalities were detected on both conventional and virtual bronchoscopy in six patients. Three mucosal infiltrations observed on conventional bronchoscopy were not visualised on virtual bronchoscopy. The sensitivity of MSCT virtual bronchoscopy was 88% and specificity was 50% which is concordant with the literature. Positive predictive value, negative predictive value and accuracy was found 78%, 66% and 75%, respectively.*

**Key Words:** Lung cancer, bronchoscopy, computerized tomography.

Akciğer kanseri 20. yüzyılın başlarında nadir olmasına karşın, günümüzde önemli bir sağlık problemidir (1). Hızlı seyirli olup, ülkemizde ölüm nedenleri içinde kalp-damar hastalıklarından sonra ikinci sırada yer almaktadır (2). Beş yıllık sağkalım oranı %10-13'tür (2). Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde kanserden ölümlerin erkeklerde %32'sinden, kadınlarda ise %25'inden sorumludur (3). Erken tanı ve gelişen tedavi yöntemleri diğer kanserlerde yaşam süresini uzatırken, akciğer kanserinde aynı başarıya ulaşılammıştır.

Akciğer ve plevra malignitelerinin tanı, evreleme ve izleminde radyolojik inceleme yöntemleri ilk sırada öneme sahiptir. Santral akciğer tümörlerinin endobronşiyal yerleşim gösteren şekilleri bronş duvarına yerleşip lümen içine doğru ilerleyen tümörlerdir. Bronkoskopik olarak küçük nodüler veya infiltratif şekilde olabilirler. Bronş lümeninde nodüler protrüzyon, duvar dü-

zensizliği ve lümen daralması görülebilir. Boyutlarının küçük olmasına rağmen lümenin tam ya da tam olmayan tıkanmasına bağlı olarak gelişen atelektazi, pnömoni veya çek-valv obstrüksiyonuna bağlı gelişen hava hapsi alanları görüntüleme yöntemlerinde değerlendirilebilmektedir. Spiral bilgisayarlı tomografi (BT) ve klinik uygulamalarda artan bir şekilde uygulamaya giren çok detektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇDBT) ana bronşlar ve karınadaki tümörleri göstermede çok yararlıdır (4). Ayrıca, aksiyel düzlemin yanı sıra koronal ve sagittal reformat görüntülerin alınıp bunlardan hacim bilgisi oluşturarak üç boyutlu incelemeler (sanal bronkoskopi) yapılması değerlendirme duyarlılığını artırmaktadır (5,6).

Bu çalışmanın amacı; sanal bronkoskopinin endobronşiyal tümörlerin tanısındaki etkinliğini konvansiyonel bronkoskopi sonuçlarıyla karşılaştırarak araştırmaktır.

## MATERYAL ve METOD

Mart 2003-Ocak 2006 tarihleri arasında akciğer kanseri şüphesi olan 36 hasta (28 erkek, 8 kadın; 39-74 yaş arasında, yaş ortalaması 61) bu çalışmaya dahil edildi. Hastalara ilk olarak BT-sanal bronkoskopi, daha sonra aynı gün içinde konvansiyonel bronkoskopi tetkiki yapıldı.

ÇDBT tetkiki Somatom Sensation 4 (Siemens Medical Systems, Forchheim, Germany) ÇDBT cihazıyla yapıldı. 3 x 1 mm'lik detektör kolimasyonu, 120 kV, 0.5 saniyelik gantri rotasyonu ve 100-160 mAs'lik parametrelerle kontrast madde kullanılmadan çekimler gerçekleştirildi. Pitch faktörü (masa hızı/kesit kolimasyonu x detektör sayısı) 1.5 olacak şekilde, tüm toraks 25-35 saniye (ortalama 31 saniye) içerisinde tarandı. Hastaların hepsi çekim süresince kesintisiz tek bir nefes tutabildi. BT görüntüleri 2 mm kalınlığında ve 1 mm'lik rekonstrüksiyon aralığı ile yeniden yapılandırıldı. Aksiyel BT görüntüleri network aracılığıyla ayrı bir iş istasyonuna yollandı. Görüntülerin yeniden yapılandırılması için, standart ve geniş yeniden yapılandırılma algoritmeleri (360° lineer interpolasyon) kullanılarak 512 x 512 matriks gri-skala görüntüleri elde edildi. Görüntü segmentasyonu eşik değeri temel alınarak yapıldı. Eşik voksel değerleri en alt sınırı -500, en üst sınırı 800 Hounsfield ünitesi (HU) kullanıldı. Bu değerler hava yolları içerisindeki mukozal yapıyı ve yumuşak dokuları ayırt edebilecek şekilde seçildi.

“Shaded Surface Display (SSD)” adı verilen bilgisayar programıyla elde edilen sanal bronkoskopi görüntüleri eş zamanlı olarak aksiyel BT ile koronal ve sagittal multiplanar reformat (MPR) görüntülerle birlikte bir bilgisayar ekranında çoklu görüntü modunda dört eşit kadrana bölünerek değerlendirildi. Trakeobronşiyal ağaçta ilerleme (navigation) “fly through” modunda olmak üzere trakeadan itibaren gerçekleştirildi. Aksiyel BT görüntüleri ve koronal-sagittal multiplanar reformat görüntüleri standart akciğer pencere ayarları (düzey, -500 HU; genişlik, 1600 HU) ve mediasten pencere ayarları (düzey, 50 HU; genişlik, 450 HU) ile incelendi. Sanal bronkoskopi ile konvansiyonel bronkoskopiye objektif olarak karşılaştırabilmek için hava yolları 10

bölüme ayrılarak (trakea, sağ ana bronş, intermedier bronş, sağ üst lob bronşu, sağ alt lob bronşu, sağ orta lob bronşu, sol ana bronş, sol üst lob bronşu, lingula bronşu ve sol alt lob bronşu) değerlendirildi.

Tüm hastalar aynı gün yapılan konvansiyonel bronkoskopi sonucundan habersiz olarak değerlendirildi.

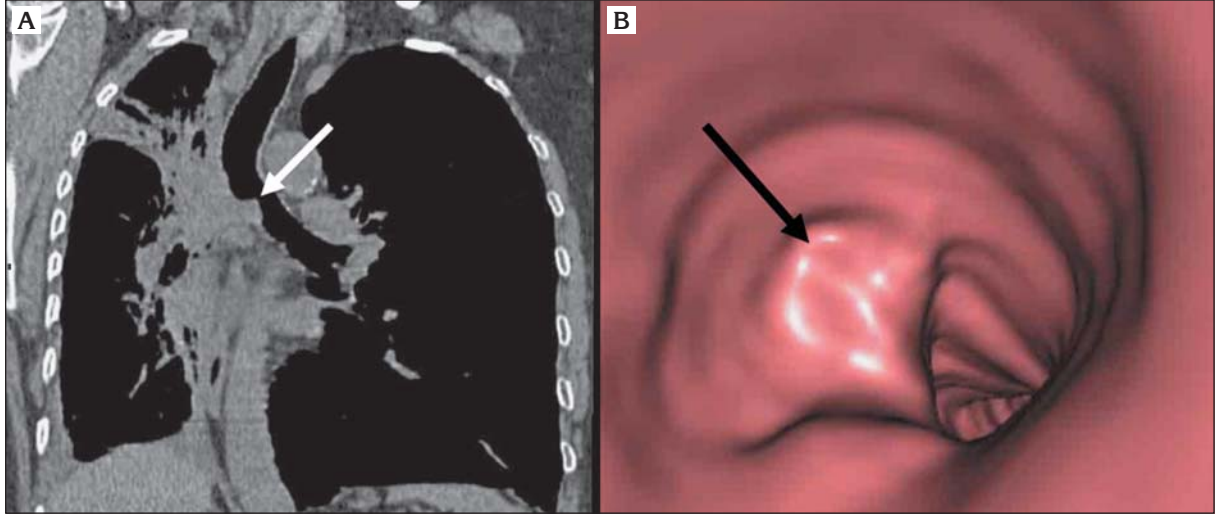
Konvansiyonel fiberoptik bronkoskopi (FOB) en az beş yıllık deneyimi olan bir göğüs hastalıkları uzmanı tarafından lokal anestezi altında (2 mg dormicum® + %2 lidokain®) videobronkoskop (BF-IT200; Olympus Optical, Tokyo, Japan) kullanılarak yapıldı. Sanal bronkoskopi tetkikinde yapıldığı gibi konvansiyonel bronkoskopide de kitle lokalizasyonları 10 ayrı bölüme ayrılarak değerlendirildi.

Duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif prediktif değerleri konvansiyonel bronkoskopi bulguları referans standart alınarak hesaplandı. Hesaplamalar segmental bulgulara dayanılarak yapıldı.

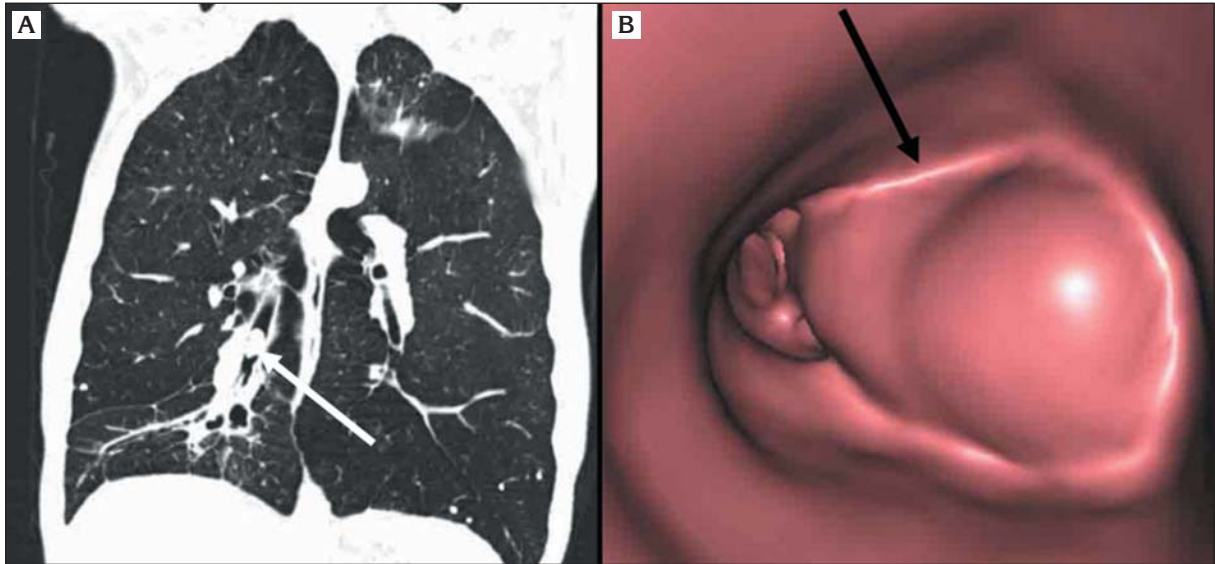
Konvansiyonel bronkoskopide tespit edilen tüm kitlelerden fırça biyopsi, transbronşiyal iğne aspirasyonu, bronkoalveoler lavaj veya transbronşiyal biyopsi seçeneklerinden biri veya birkaçıyla alınan materyal bir uzman patoloj tarafından histopatolojik özellikleri açısından değerlendirildi.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan 36 hastanın 12'sinde konvansiyonel bronkoskopi normal olarak değerlendirildi. Patoloji saptanan 24 hastanın üçünde mukozal infiltrasyon, 21'inde ise lümeni tama yakın tıkayan (beş hasta) veya lümeni çeşitli oranlarda daraltan (16 hasta) vejetan kitle lezyonları izlendi (Resim 1-4). Lümeni tama yakın tıkayan beş hastada konvansiyonel bronkoskopi ile lezyon distaline geçiş mümkün olmadı. Bu hastalarda tıkanıklığın distalindeki segmentler sanal bronkoskopiyle değerlendirildi ve ek bir kitleye rastlanmadı. Lümeninde darlığa neden olan 21 tümörün histopatolojik incelemesinde; ikisi adenokanser, ikisi büyük hücreli kanser, ikisi küçük hücreli kanser, biri adenoid kistik karsinom, 14'ü skuamöz hücreli karsinom tanısı aldı. Mukozal infiltrasyon yapan diğer üç tümör ise skuamöz hücreli karsinom tanısı aldı. Vejetan lez-



Resim 1. Sağ ana bronş proksimalinden trakea distaline uzanım gösteren kitle lezyonun (oklar) koronal multiplanar reformat (A) ve sanal bronkoskopi (B) görüntüleri. Biyopsi: Skuamöz hücreli kanser.



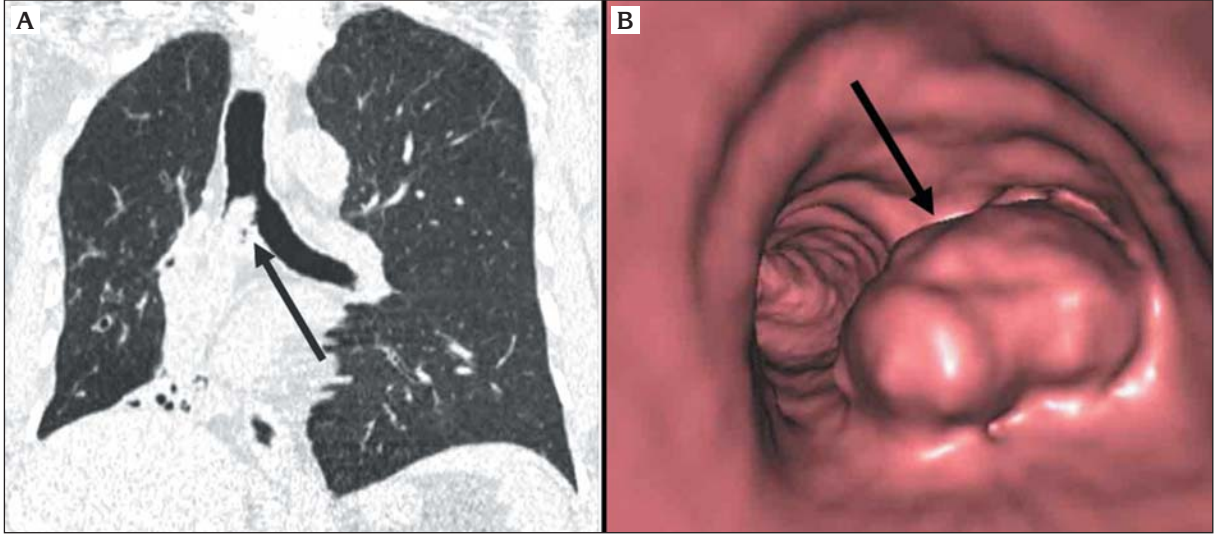
Resim 2. Sağ intermedier bronştaki vejetan kitle lezyonun (oklar) koronal multiplanar reformat (A) ve sanal bronkoskopi (B) görüntüleri. Biyopsi: Skuamöz hücreli kanser.

yonların lokalizasyonları ve sayısı; sağ akciğerde ana bronşta iki, orta lobda üç, alt lobda dört, bronkus intermediusta bir ve sol akciğerde ana bronşta bir, üst lobda dört, lingulada üç, alt lobda iki ve trakeada bir olmak üzere toplam 21 adetti. Mukozal infiltrasyon saptanan üç olguda ise lezyonların ikisi sağ ana bronşta, biri sol ana bronş lokalizasyonunda izlendi.

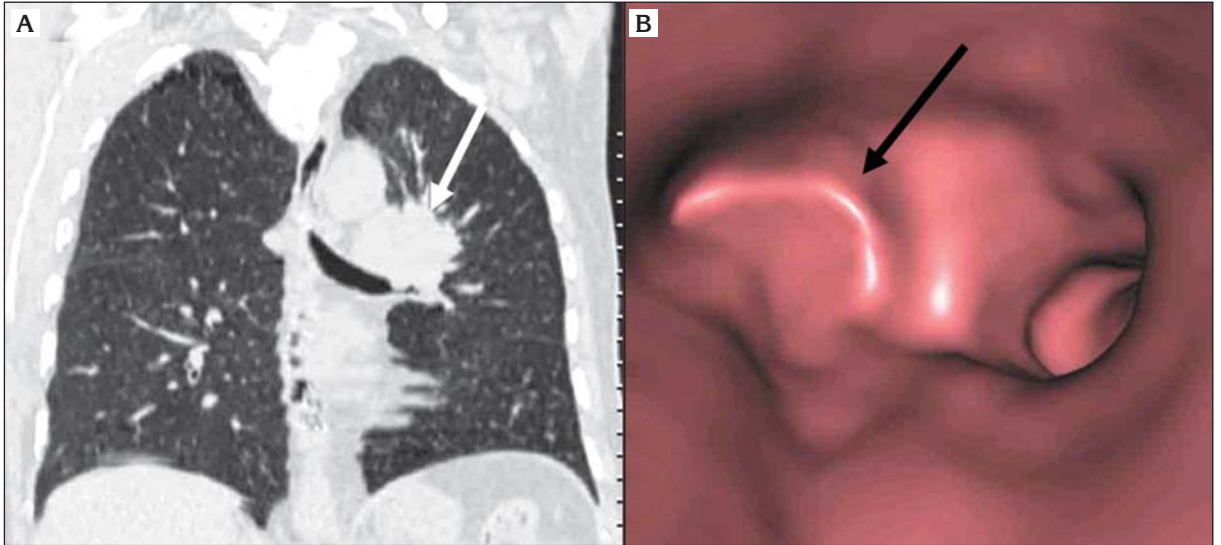
Konvansiyonel bronkoskopiye izlenen 21 vejetan tümöral lezyonun tamamı sanal bronkoskopiye izlendi (gerçek pozitif). Ayrıca, sanal

bronkoskopiye izlenen fakat konvansiyonel bronkoskopiye mevcut olmayan altı lezyonun (sağ akciğerde ana bronşta iki, alt lobda bir, sol akciğerde ana bronşta bir, alt lobda bir ve trakeada bir) retrospektif olarak değerlendirildiğinde visköz içeriğinin yoğun mukus sekresyonu olduğu anlaşıldı (yalancı pozitif). Altı hastada ise konvansiyonel ve sanal bronkoskopiye herhangi bir anormalliğe rastlanmadı (gerçek negatif). Konvansiyonel bronkoskopiye izlenen üç adet mukozal infiltrasyon ise sanal bronkos-





Resim 3. Sağ ana bronş proksimalinden trakea distaline uzanım gösteren vejetan kitle lezyonun (oklar) koronal multiplanar reformat (A) ve sanal bronkoskopi (B) görüntüleri. Özellikle sanal bronkoskopi görüntüde lezyonun trakeaya uzanımı net bir şekilde değerlendirilebiliyor. Biyopsi: Skuamöz hücreli kanser.



Resim 4. Sol üst lob bronşundaki tıkaçıcı kitle lezyonun (oklar) koronal multiplanar reformat (A) ve sanal bronkoskopi (B) görüntüleri. Biyopsi: Küçük hücreli kanser.

kopide saptanamadı (yalancı negatif). Çalışmamızda sanal bronkoskopinin duyarlılığı %88, özgüllüğü %50, pozitif prediktif değeri %78, negatif prediktif değeri %66, doğruluğu ise %75 olarak hesaplandı.

#### TARTIŞMA

Sanal bronkoskopi endobronşiyal yayılımı olan akciğer kanserlerinin saptanmasında yeni, noninvasiv bir görüntüleme yöntemidir. Bu teknik-

le trakea, ana bronşlar ve segmental bronşlar değerlendirilebilmektedir.

Literatürde akciğer tümörlerinin değerlendirilmesinde sanal bronkoskopinin etkinliğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (5,7,8). Bu çalışmalarda sanal bronkoskopinin endobronşiyal lezyonlardaki duyarlılığının %68 ile %90 olduğu bildirilmiştir (5,7,8). Bizim çalışmamızda da duyarlılık literatür ile uyumlu olup, %88 olarak bulunmuştur.

Sanal bronkoskopi trakeobronşiyal ağaçtaki stenozları değerlendirmekte de yüksek duyarlılığa sahiptir. Ancak stenozların ekstrensek-intrensek ayırımı sanal bronkoskopi ile tek başına yapılamaz. Bunun için aksiyel, koronal ve sagittal reformat görüntülerin de dikkatle incelenmesi gerekmektedir (9). Stenozları saptamadaki doğruluk oranları ÇDBT ile yapılan bir çalışmada sanal bronkoskopi için %98, sagittal reformat görüntüler için %96, koronal reformat görüntüler için %96 bulunmuştur. Ancak duyarlılık aksiyel görüntülerde %95 iken, sanal bronkoskopide %90 bulunmuştur (9). Sanal bronkoskopi ile stenoz derecesi değerlendirilebilir, konvansiyonel bronkoskopide tıkanıklığın geçilemeyen distal bölümü incelenebilir. Çalışmamızda obstrüksiyon nedeniyle konvansiyonel bronkoskopisi tamamlanamayan beş hastada yapılan incelemede ek patoloji olmadığı görülmüştür.

Sanal bronkoskopinin 5 mm'nin altındaki lezyonları saptama duyarlılığı düşüktür. Eritem ve erken sesil lezyonları saptayamaz (8). 5 mm'nin üzerindeki endobronşiyal tümöral lezyonları ise gösterebilmektedir. Günümüzde otomatik olarak polipoid lezyonların saptanmasına yönelik bilgisayar programları mevcuttur, ancak bunların duyarlılıkları henüz düşüktür (10,11).

Yöntemin klinik uygulama alanlarını trakeobronşiyal tümör araştırması, endobronşiyal anormalliklerin karakterizasyonu (tümör, dıştan bası vb.), transbronşiyal iğne aspirasyonu öncesi rehberlik, girişimsel bronkoskopik incelemelere rehberlik (stent konulması, lazer fotokoagülasyon, endobronşiyal kriyoterapi-brakiterapi) ve stenozların değerlendirilmesi oluşturmaktadır (10-12). Pediatrik uygulama alanlarından birkaçı ise özefageal atrezi, distal trakeoözefageal fistül, H tipi fistül, bronş anastomoz sonrası gelişen stenozları değerlendirme ve yabancı cisim aspirasyonlarının tanısı olarak sıralanabilir (13-16). Özellikle FOB'un invaziv bir yöntem olması ve hasta konforunu bozması nedeniyle yaşlı popülasyon ve pediatrik yaş grubunda, endobronşiyal kitle lezyonu nedeniyle stent implantasyonu geçirmiş hastalarda, postoperatif takiplerde, yüksek oranda obstrüksiyonu olan hasta popülasyonunda tıkanıklığın distalini değerlendirmede klinik olarak uygulama alanları bulabilir.

Sanal bronkoskopi konvansiyonel bronkoskopiye alternatif bir yöntem olarak görülmemelidir. FOB hava yolları hastalıklarını ve mukozal lezyonları göstermede altın standart tetkiktir. Ancak sanal bronkoskopi endoluminal tümörün çevre yapılarla ilişkisi hakkında ek bilgiler sağlayabilir.

Sanal bronkoskopinin avantajları arasında noninvaziv olması, rekürren görüntüler elde edilebilmesi, değişik açılardan görüntülemeye olanak tanınması, ÇDBT'lerde ince kesit taramalarla 300 kesite kadar çıkan aksiyel görüntüler yerine kısa sürede hava sütununun değerlendirilmesine olanak tanınması sayılabilir. Sanal bronkoskopi endobronşiyal lezyonların değerlendirilmesinde MPR görüntülerle beraber bronş çapı, lezyon boyutları ve stenoz uzunluğu gibi kantitatif ölçümler sağlar. Aynı zamanda lümen dışı yapıların da değerlendirilmesi ve global anatomik yaklaşım sağlar (17). Ayrıca, sanal bronkoskopi ile hava sütununun optimal değerlendirilmesi, endobronşiyal lezyon saptama duyarlılığını arttırmaktadır. Benign lezyonları ve karsinoid tümörleri içeren bir çalışmada, anormal bronşiyal segmentleri saptamada aksiyel kesitlerin duyarlılığı %89 iken, sanal bronkoskopi ve aksiyel kesitlerin birlikte değerlendirilmesinde bu oran %92'ye ulaşmıştır (18).

Literatürde sanal bronkoskopinin önemli dezavantajlarından biri olarak özgüllüğünün düşük olması gösterilmektedir (19). Bronş kanseri, mukus tıkaçı, benign tümör, pıhtı, yabancı cisim ayırımı yapılamaz, yani seçiciliği düşüktür. Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak yöntemin özgüllüğünün düşük (%50) olduğu görüldü.

Dezavantajları arasında en önemlisi biyopsi alınmadığından kesin tanı için FOB'a ihtiyaç duyulmasıdır. Ayrıca, mukoza bilgisi vermemesi (vaskülarite, renk değişikliği, zedelenebilirlik), mukozal yayılım ve submukozal infiltrasyonların gösterilememesi de önemlidir (5). Çalışmamızda konvansiyonel bronkoskopi ile üç hastada gözlenen mukozal infiltrasyon alanları sanal bronkoskopide saptanamadı.

Sonuç olarak, çalışmamızda sanal bronkoskopinin endobronşiyal tümörlerin değerlendirilmesinde duyarlılığının yüksek (%88), özgüllüğünün ise düşük olduğu (%50) gözlemlendi.

## KAYNAKLAR

1. Postmus PE. Epidemiology of lung cancer. In: Fishman AP, Elias JA (eds). *Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Mc Graw-Hill Comp, 1998: 1707-17.
2. Kanser bildirimlerinin değerlendirilmesi 1993-1994. T.C. Sağlık Bakanlığı Kanser Savaş Daire Başkanlığı, Yayın no: 582. Ankara: 1997: 12-7.
3. Prager D. Bronchogenic carcinoma. In: Murray JF, Nadel JA (eds). *Textbook of Respiratory Medicine*. 3<sup>rd</sup> ed. Pennsylvania: WB Saunders Comp, 2000: 1415-51.
4. Aquino SL, Vining DJ. Virtual bronchoscopy. *Clin Chest Med* 1999; 20: 725-30.
5. Finkelstein SE, Summers RM, Nguyen DM, et al. Virtual bronchoscopy for evaluation of malignant tumors of the thorax. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 123: 967-72.
6. Fleiter T, Merkle EM, Aschoff AJ, et al. Comparison of real-time virtual and fiberoptic bronchoscopy in patients with bronchial carcinoma: Opportunities and limitations. *Am J Roentgenol* 1997; 169: 1591-5.
7. Lacasse Y, Martel S, Hebert A, et al. Accuracy of virtual bronchoscopy to detect endobronchial lesions. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 1774-80.
8. Finkelstein SE, Schrupp DS, Nguyen DM, et al. Comparative evaluation of super high-resolution CT scan and virtual bronchoscopy for the detection of tracheobronchial malignancies. *Chest* 2003; 124: 1834-40.
9. Hoppe H, Walder B, Sonnenschein M, et al. Multidetector CT virtual bronchoscopy to grade tracheobronchial stenosis. *AJR* 2002; 178: 1195-200.
10. Haponik EF, Aquino SL, Vining DJ. Virtual bronchoscopy. *Clin Chest Med* 1999; 20: 201-17.
11. Summers RM, Selbie WS, Malley JD, et al. Polypoid lesions of airways: Early experience with computer-assisted detection by using virtual bronchoscopy and surface curvature. *Radiology* 1998; 208: 331-7.
12. Minghui X, Wanshi Z, Dong W, et al. CT virtual bronchoscopy: Imaging method and clinical application. *Chinese Medical Journal* 2000; 113: 1022-5.
13. Konen E, Katz M, Rozenman J, et al. Virtual bronchoscopy in children: Early clinical experience. *AJR* 1998; 171: 1699-02.
14. Kirchner J, Laufer U, Jendreck M, et al. Virtual bronchoscopy in the child using multislice CT: Initial clinical experiences. *Rontgenpraxis* 2000; 53: 87-1.
15. Xu E, Xu Z, Shao J, Wang Z et al. Application of CT virtual bronchoscope in foreign-body in children's bronchus. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 2001; 15: 403-4.
16. Fitoz S, Atasoy C, Yagmurlu A, et al. Three-dimensional computed tomography in acquired pediatric airway diseases. *Tuberk Toraks* 2004; 52: 75-82.
17. Yılmaz E, Akkoçlu A, Osma E. Sanal bronkoskopi. *Toraks Dergisi* 2004; 5: 47-52.
18. Feretti GR, Thony F, Bosson JL, et al. Benign abnormalities and carcinoid tumors of the central airways: Diagnostic impact of CT bronchography. *AJR* 2000; 174: 1307-13.
19. Polverosi R, Vigo M, Baron S, et al. Evaluation of tracheobronchial lesions with spiral CT: Comparison between virtual endoscopy and bronchoscopy. *Radiol Med (Torino)* 2001; 102: 313-9.