











## Çocuklarda Fleksibl Bronkoskopi- Marmara Çocuk Göğüs Hastalıkları Deneyimi

### *Flexible Bronchoscopy in Children: The Marmara University Division of Pediatric Pulmonology Experience*

Almala Pinar Ergenekon<sup>1</sup> , Ecenur Şahin<sup>2</sup> , Cansu Yılmaz Yegit<sup>1</sup> , Muruvvet Yanaz<sup>1</sup> ,  
Aynur Gulieva<sup>1</sup> , Mine Kalyoncu<sup>1</sup> , Merve Selçuk<sup>1</sup> , Ela Erdem Eralp<sup>1</sup> , Yasemin Gökdemir<sup>1</sup> ,  
Bülent Karadağ<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Göğüs Hastalıkları, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: A.P.E. 0000-0003-0228-9832; E.Ş. 0000-0002-3624-8855; C.Y.Y. 0000-0001-8239-4776; M.Y. 0000-0002-1591-5735; A.G. 0000-0002-5756-2667; M.K. 0000-0002-4594-2822; M.S. 0000-0002-2146-3966; E.E.E. 0000-0001-8829-3431; Y.G. 0000-0002-0853-7932; B.K. 0000-0003-0605-8871

**Atf/Citation:** Ergenekon AP, Sahin E, Yilmaz Yegit C, Yanaz M, Gulieva A, Kalyoncu M, Selcuk M, Erdem Eralp E, Gokdemir Y, Karadag B. Çocuklarda fleksibl bronkoskopi- Marmara Çocuk Göğüs Hastalıkları deneyimi. Çocuk Dergisi - Journal of Child 2022;22(2):99-104. <https://doi.org/10.26650/jchild.2022.1078223>

#### Öz

**Amaç:** Fleksibl bronkoskopinin pediatrik hastalarda tanı ve/veya tedavi amaçlı kullanımı yeni endikasyon alanlarıyla son yıllarda oldukça artış göstermiştir. Bu çalışmada amacımız Çocuk Göğüs Hastalıkları kliniğimizde 5 yıllık sürede gerçekleştirdiğimiz 732 fleksibl bronkoskopi işlemi ile ilgili deneyimimizi sunmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** 2016-2021 yılları arasında fleksibl bronkoskopi işlemi uygulanan 18 yaş altı çocuklar çalışmaya dahil edildi. Hastaların tıbbi kayıtları incelendi ve demografik özellikleri, bronkoskopi endikasyonları, bronkoskopi bulguları, komplikasyonlar ve bronkoalveoler lavaj sonuçları kayıt edildi.

**Bulgular:** Hastaların ortalama yaşı 5 yıl idi. Fleksibl bronkoskopinin en sık endikasyonu tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu (%29,6), ikinci en sık neden kronik öksürük (%16,4) idi. Fleksibl bronkoskopi yapılan hastaların 49'unda (%6,7) immün yetmezlik, 42'sinde (%5,7) malignite mevcuttu. Bronkoskopik değerlendirmeler 250 (%34,2) hastada normal hava yolu anatomisi ortaya koyarken, 482 (%65,8) hastada en az bir patolojik bulgu saptadı. En sık görülen bulgular 268 (%36,6) hastada havayolu sekresyonları artışı ile 66 (%9) hastada bronkomalazi idi. Hastaların 111'inde (%20,8) mikrobiyolojik üreme mevcuttu. Haemophilus influenzae en sık bulunan bakteri idi. Hiçbir hastada majör komplikasyon gözlenmedi.

**Sonuç:** Fleksibl bronkoskopi, tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu olan hastalarda bronkoalveoler lavaj kültür sonuçları ile uygun antibiyotik tedavisinin verilebilmesi açısından çok önemlidir. Stridoru olan hastalarda laringomalazi veya ikincil hava yolu lezyonlarının; persistan hışıltı ve kronik öksürüğü olan hastalarda bronkomalazinin kesin tanısı için önemli bir araçtır.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk, fleksibl bronkoskopi, bronkoalveoler lavaj

#### ABSTRACT

**Objective:** The use of flexible bronchoscopy for diagnosis and/or treatment in pediatric patients has increased considerably in recent years with new indication areas. The aim of the current study is to present our experience with 732 flexible bronchoscopy procedures performed over 5 years in our Pediatric Pulmonology Clinic.

**Materials and Method:** The study involves children under the age of 18 years who've undergone flexible bronchoscopy. Demographic characteristics, flexible bronchoscopy indications and findings, complications, and bronchoalveolar lavage results have been recorded.

**Results:** Patients' median age is 5 years (range from 2-10 years). The most common indication of FB is recurrent lower respiratory tract infection (29.6%), followed by chronic cough (16.4%). Of the patients 49 (6.7%) had an immunodeficiency and 42 (5.7%) had a malignancy. The bronchoscopic evaluations revealed normal airway anatomies in 250 (34.2%) patients. At least one pathological finding was detected in 482 (65.8%) patients. The most common findings were increased airway secretions in 268 (36.6%) patients and bronchomalacia in 66 (9%) patients. Microbiological growth presented for at least one microorganism in 111 (20.8%) patients. Haemophilus influenzae was the most frequently identified bacteria. No major complications were observed.

**Conclusion:** Flexible bronchoscopy is very valuable for patients with recurrent lower respiratory tract infections in terms of bronchoalveolar lavage culture results and appropriate antibiotic therapy. Flexible bronchoscopy is essential for detecting laryngomalacia or secondary airway lesions in patients with stridor and is an important tool for definitively diagnosing bronchomalacia in patients with persistent wheezing and chronic cough.

**Keywords:** Children, flexible bronchoscopy, bronchoalveolar lavage

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Almala Pinar Ergenekon E-mail: drpergenekon@hotmail.com

**Başvuru/Submitted:** 24.02.2022 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 04.04.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 20.05.2022 • **Kabul/Accepted:** 27.05.2022



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

## GİRİŞ

Flleksibl bronkoskopi (FB), pediatrik hastalarda üst ve alt hava yollarının anatomik ve fonksiyonel değerlendirilmesi ile pulmoner enfeksiyonların tanısında önemli ve vazgeçilmez bir araçtır (1). FB'nin tanı ve/veya tedavi amaçlı kullanımı, yeni endikasyon alanlarıyla son yıllarda oldukça artış göstermiştir (2). Yoğun bakım ünitelerinde küçük çaplı flleksibl bronkoskoplar (2,2–2,8 mm) ile prematüre bebeklere dahi FB yapılabilmektedir (1).

Avrupa Solunum Derneği (ERS) Pediatrik Bronkoloji Grubu'nun pediatrik bronkoskopi hakkında yaptığı bir anket sonucunda 198 merkez, 3 yıllık bir süre boyunca toplam 56.145 bronkoskopi gerçekleştirdiğini ve merkez başına yılda ortalama 74 FB yapıldığını bildirmiştir (3). İşlemlerin çoğu radyolojik anormallikler (%48,5), enfeksiyonlar (%48,5), hava yolu tıkanıklıkları (%39,4) ve öksürük (%29,3) nedeniyle gerçekleştirilmiştir. Nussbaum ve ark'nın yaptıkları bir çalışmada ise 21 yıllık bir sürede en küçüğü 1 haftalık 600 gr bir prematüre olmak üzere 2836 vakalık bir seri sunulmuş, 198 (%7) çocuk genel anestezi altında işleme alınmıştır (4).

Pediyatrik hastalarda flleksibl bronkoskopi endikasyonları ağırlıklı olarak tanısaldır (5). Tanısal endikasyonlar arasında stridor, persistan hışıltı, kronik öksürük, tekrarlayan pnömoni, şüpheli yabancı cisim aspirasyonu, hemoptizi ve pulmoner kanama, şüpheli yapısal anomaliler ve radyolojik anormallikler bulunur. Terapötik FB endikasyonları arasında ise mukus tıkaçı varlığında hava yolu açıklığının yeniden sağlanması, pulmoner alveolar proteinoziste bronkoskopi ile tüm akciğer lavajı yapılması, kanamanın kontrol edilmesi, stenotik hava yolunun genişletilmesi, bronkoskopik entübasyon ve bazı merkezlerde yabancı cisim çıkartılması yer alır (6,7).

Bronkoskopi, çocuklarda anestezi gerektiren invaziv bir işlemdir. Desatürasyon, hava yolu travması ve laringeal spazm gibi bazı komplikasyon riskleri taşır (8,4). Lee ve ark'nın yaptığı bir çalışmada flleksibl bronkoskopi ile incelenen kardiyak hastalığı olan çocuklarda %36'lık bir oranda geçici desatürasyon insidansı bulunmuştur (9). Tanısal özellikleri geliştirmek ve komplikasyonları en aza indirmek için daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada amacımız 2016-2021 yılları arasında Çocuk Göğüs Hastalıkları kliniğimizde gerçekleştirdiğimiz 732 FB işlemi ile ilgili deneyimimizi sunmak, FB endikasyonlarını, hastaların demografik özelliklerini, FB ve BAL bulguları ile komplikasyon oranlarını retrospektif olarak değerlendirmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2016 ile Temmuz 2021 tarihleri arasında Marmara Üniversitesi Çocuk Göğüs Hastalıkları Kliniği'nde FB uygulanan 18 yaş altı çocuklar çalışmaya dahil edildi. Hastaların tıbbi kayıtları incelendi ve demografik özellikleri, bronkoskopi endikasyonları, bronkoskopi bulguları, komplikasyonlar ve BAL sonuçları kayıt edildi. Birkaç hastada birden fazla FB yapıldığından, her tekrar işlemi ayrı bir bronkoskopi olarak sayıldı ve hastanın profili ayrı olarak eklendi.

Tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonları (ASYE) (1 yıllık dönemde en az iki ,yaşam boyunca en az üç pnömoni epizodu), kronik öksürük (4 haftadan uzun süren öksürük), persistan hışıltı (astım tedavisine yanıt vermeyen olgularda devam eden hışıltı), stridor, persistan ateletazi, yapısal anomali şüphesi endikasyonları ve altta yatan bilinen hastalığa yönelik BAL alınması amacı ile FB gerçekleştirildi (10-13).

FB işlemleri, bir anestezi uzmanı tarafından intravenöz yolla midazolam, propofol ve/veya ketamin ile derin sedasyon/analjezi uygulanarak 4.9, 3.6 veya 2.8 mm dış çapa sahip Olympus bronkoskoplar ile bronkoskopi ünitesinde yapıldı. Tüm tedaviler intravenöz bolus ile uygulandı. Hastaların tümü solunum desteği olmadan solunum fonksiyonunu sürdürebildiler. Vokal kordlar ve/veya karina hizasında lidokain, topikal anestetik olarak kullanıldı. İşlem sırasında tüm hastalara nazal oksijen desteği sağlandı.

Bronkoalveolar lavaj 3 ml/kg hacimli oda sıcaklığında normal salin (üç bölünmüş dozda) kullanılarak, radyolojik bulgular veya bronkoskopi sırasındaki bulgular üzerine uygun görülen segmental bronştan veya sağ orta lob ve linguladan alındı. İşlem sırasında lavaj alınacak segment içinde bronkoskop periferine kadar ilerletildi. Ardından 1 ml/kg normal salin verildi ve 100-200 mmHg ile aspirasyon gerçekleştirildi. BAL örneği steril bir numune kabına aktarıldı. 10000 kob/ml üzerindeki üreme mikrobiyolojik olarak anlamlı kabul edildi (10)."

FB ile ilgili komplikasyonlar minör ve major olarak gruplandırılmıştır (14).

### Bronkoskopi minör komplikasyonları

1. İşlem sırasında hafif desaturasyon (SaO<sub>2</sub> ≥80 <90%)
2. Saturasyon <90% olmadan laringospazm/bronkospazm
3. Hipoksi veya arteriyel hipotansiyon olmadan hafif sistemik alerjik reaksiyon
4. Anestezi sonrası muhtemelen ilaca bağlı ajitasyon
5. Bronkoskopi sonrası geçici oksijen desteği ihtiyacı
6. İşlem sonrası geçici öksürük/stridor/dispne
7. İşlem sonrası ateş ≥38.5°C

### Bronkoskopi major komplikasyonları

1. İşlem sırasında ciddi desaturasyon (SaO<sub>2</sub> <80%)
2. Saturasyon <90% olacak şekilde laringospazm/bronkospazm
3. Hipoksi veya arteriyel hipotansiyon ile ciddi sistemik alerjik reaksiyon
4. Pulmoner ve/veya endobronşial kanama
5. İşlem sonrası mekanik ventilasyon ihtiyacı
6. Bronkoskopi sonrası plansız yoğun bakım gözlemi ihtiyacı.
7. Inotropik destek gerektiren arteriyel hipotansiyon
8. Karsiyopulmoner resüsitasyon gerektiren kardiyopulmoner arrest.

Çalışma Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (Etik Kurul Onay No: 09.2022.430). Ailelerden bilgilendirilmiş onam alındı.

**İstatistik**

İstatistiksel analiz, SPSS yazılımı (sürüm 23.0; IBM SPSS Statistics) kullanılarak yapıldı. Değerler, sürekli değişkenler için ortalama±standart sapma, parametrik olmayan veriler için medyan ve aralık, kategorik değişkenler için sayı ve yüzde (%) olarak ifade edildi.

**BULGULAR**

Beş yıllık süre boyunca FB yapılan toplam 732 hasta (%58.7 erkek) çalışmaya dahil edildi. Hastaların ortanca yaşı 5 yıl (25-75 persentil; 2–10 yıl) idi. Tüm FB'ler sedasyon altında, bronkoskopi ünitesinde yapıldı. 633 hastaya ayaktan (% 86.5), 99 (%13.5) hastaya ise yatışı esnasında FB gerçekleştirildi. FB, 726 (%99.2) hastaya transnazal, 6 (%0.8) hastaya ise peroral yapıldı. Otuz yedi (%5.0) hastada minör komplikasyon tespit edildi. Otuz altı (%4.9) hastada işlem sonrası bronkospazm ve 1 hastada (%0.1) laringospazm gelişti: Hiçbir hastada major komplikasyon gözlenmedi.

FB'nin en sık endikasyonu tekrarlayan ASYE (%29.6), ikinci en sık neden kronik öksürük (%16.4) idi. Hastaların genel özellikleri ve FB endikasyonları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1: Hastaların demografik özellikleri ve Fleksibl Bronkoskopi endikasyonları**

<b>Erkek cinsiyet, n (%)</b>	430 (58.7)
<b>Yaş, yıl, median (25-75 persentil)</b>	5 (2-10)
<b>FB endikasyonları, n (%)</b>	
Tekrarlayan ASYE	217 (29.6)
Kronik öksürük	120 (16.4)
Altta yatan bilinen hastalığa yönelik BAL alınması amaçlı	77 (10.5)
Persistan hışıltı	62 (8.5)
Yapısal anomali şüphesi	57 (7.8)
Stridor	48 (6.6)
Hemoptizi	45 (6.1)
Persistan Atelektazi	32 (4.4)
Trakeostomi evaluasyonu /dekanülasyon öncesi	30 (4.1)
YCA şüphesi	22 (3.0)
ILD şüphesi	14 (1.9)
Havalanma farkı	8 (1.1)

ASYE: Alt solunum yolu enfeksiyonu, BAL: Bronkoalveoler lavaj, YCA: Yabancı cisim aspirasyonu, ILD :İnterstisyel akciğer hastalığı

FB yapılan hastaların 49'unda (%6.7) immün yetmezlik, 42'sinde (%5.7) malignite mevcuttu. Altta yatan hastalıklar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Bronkoskopik değerlendirmeler 250 (%34.2) hastada normal hava yolu anatomisi ortaya koyarken, 482 (%65.8) hastada en az bir patolojik bulgu saptadı. En sık görülen bulgular 268 (%36.6) hastada havayolu sekresyonları artışı ile 66 (%9) hastada bronkomalazi idi. 63 (%8.6) hastada laringomalazi tespit edildi (Tablo 3).

**Tablo 2: Altta Yatan Hastalıklar**

<b>Altta yatan hastalık</b>	<b>n (%)</b>
İmmün Yetmezlik	49 (6.7)
Malignite	42 (5.7)
Konjenital Kalp hastalığı	31 (4.2)
Kistik Fibrozis	30 (4.1)
Bronşiolitis obliterans	6 (0.8)
CPAM	6 (0.8)
Primer Silier Diskinezi	4 (0.5)
Metabolik hastalık	3 (0.4)
Romatolojik hastalık	3 (0.4)
Sarkoidoz	2 (0.3)
Plastik bronşit	1 (0.1)

CPAM: Konjenital pulmoner havayolu malformasyonu

**Tablo 3: Fleksibl bronkoskopi bulguları**

<b>FB bulguları</b>	<b>n (%)</b>
<b>Normal anatomi</b>	250 (34.1)
<b>Üst havayolu bulguları</b>	
Laringomalazi	63 (8.6)
Vokal kordlarda inflamasyon / ödem	24 (3.3)
Vokal kord paralizisi	7 (1.0)
Subglottik ödem/darlık	5 (0.7)
Laringosel	1 (0.1)
Subglottik web	1 (0.1)
<b>Alt havayolu bulguları</b>	
Sekresyon artışı	268 (36.6)
Bronkomalazi	66 (9)
Anatomik varyasyon	33 (4.5)
Havayolunda lezyon (nodüler lezyon, kitle, endobronşial lezyon, hemanjiom)	28 (3.8)
External trakeal kompresyon	27 (3.7)
Trakeomalazi	23 (3.1)
Havayolunda deformasyon	18 (2.5)
Granülasyon dokusu	10 (1.4)
Trakeal bronkus	6 (0.8)
Trakeoözefageal fistül	5 (0.7)
Bronş atrezisi	4 (0.5)
Havayolunda yabancı cisim	4 (0.5)
Trakeal darlık	3 (0.4)

FB işlemi sırasında 532 (%72.7) hastadan BAL alındı. BAL alınan hastaların 111'inde (%20.8 ) en az bir mikroorganizma için mikrobiyolojik üreme (>10 000 koloni oluşturan) mevcuttu.

Haemophilus influenzae en sık saptanan bakteri idi. (Tablo 4). Bronko alveolar lavaj kültürleri 15 hastada birden fazla organizma için pozitifti.

**Tablo 4: Bronkoalveoler lavaj kültür sonuçları**

Kültür sonuçları	n (%)
Üreme yok	421 (79.1)
Haemophilus influenzae	44 (8.3)
Pseudomonas aeruginosa	16 (3.0)
Streptococcus pneumoniae	10 (1.9)
Stafilococcus aureus	15 (2.8)
Moraxella catarrhalis	13 (2.4)
Candida albicans	7 (1.3)
Streptococcus pyogenes	3 (0.6)
Escherichia coli	3 (0.6)
Stenotrophomonas maltophilia	3 (0.6)
Proteus mirabilis	2 (0.4)
Aspergillus fumigatus	2 (0.4)
Atipik mikobakter	2 (0.4)
Diğer	6 (1.2)

Tekrarlayan ASYE nedeni ile FB yapılan 217 hastada en sık saptanan bulgu sekresyonlarda artış (n=104, %47.9), 2. sıklıkta ise alt havayolu malazisi (n=21, %9.7) idi. BAL alınan 169 hasta içinde ise BAL bakteri kültürleri 41 (%24.2) hastada pozitif, en sık üreyen bakteri H.inf (n=18, %10.6) idi.-

Kronik öksürük nedeni ile FB yapılan 120 hastanın %68.3'ünde (n=82) patolojik bulgu saptandı. 54 hastada (%45) sekresyonlarda artış, 11 hastada (%9.2) bronkomalazi ve 5 hastada (%4.2) trakeomalazi tespit edildi. BAL alınan 100 hastanın 20'sinde BAL'da üreme (En sık H. inf n=12) saptandı ve 2 (%1,6) hastaya Marchant ve ark. kriterlerine göre persistan bakteriyel bronşit (PBB) tanısı konuldu (15).

Persistan hışıltısı olan 62 hastanın 24'ünde (%38.7) sekresyonlarda artış, 13 hastada (%21) ise bronkomalazi mevcuttu. BAL alınan 44 hastanın 10'unda (%22.7) BAL kültüründe en az 1 bakteri üremesi gözlemlendi.

Stridoru olan 48 hastanın 31'inde (%64.6) laringomalazi, 5'inde (%10.4) bronkomalazi, 4'ünde (%8.3) trakeomalazi, 2 hastada trakeal bası (%4.2), 1 hastada subglottik stenoz (%2.1), 1 hastada subglottik web (%2.1) ve 1 hastada laringosel (%2.1) tespit edildi.

## TARTIŞMA

FB yenidoğan ve pediatrik hastalarda yüksek tanısal değere sahiptir. FB, hava yollarının değerlendirilmesi ve gerekli durumlarda BAL alınması ile hastaların yönetimini kolaylaştırır. Bu çalışma, Çocuk Göğüs Hastalıkları kliniğimizde 5 yıl boyunca uygulanan 732 FB'yi değerlendirmektedir. FB, tekrarlayan ASYE'si olan hastalarda sekresyonların makroskopik özelliklerinin tayini ve BAL kültür sonuçları ile uygun antibiyotik tedavisinin verilebilmesi açısından çok önemlidir. FB, stridoru olan hastalarda laringomalazi veya ikincil hava yolu lezyonlarının; persistan hışıltı ve kronik öksürüğü olan hastalarda alt hava yolu malazisinin tanısı için önemli bir araçtır.

Çalışmamızda FB için en sık endikasyon tekrarlayan ASYE, en sık bulgu, hastalarımızın %36'sında mevcut olan hava yollarında sekresyon artışıydı. Carroll ve ark'nın 5 yıllık bir dönemde yaptığı 180 FB'nin geriye dönük olarak değerlendirilmesinde çalışmamızla uyumlu şekilde en sık endikasyon olarak tekrarlayan ASYE (%51), en sık patolojik bulgu olarak da pürülan sekresyon artışı (%22) bulunmuştur (%27). Çalışmamızda tekrarlayan ASYE nedeniyle FB yaptığımız hastalarda tanımlanan en sık anormallik de sekresyonlarda artış (%47.9) idi. Mikrobiyolojik açıdan bakıldığında, BAL bakteri kültürleri, tekrarlayan ASYE'si olup BAL alınan hastaların %24.2'sinde pozitif. En sık izole edilen mikroorganizma De Schutter ve ark. tarafından yayınlanan verilerle uyumlu şekilde H. influenzae idi (16). Antibiyotik tedavisine yanıt vermeyen ASYE'li çocuklarda alt solunum yolundan noninvaziv olarak numune almak mümkün değilse FB önerilmektedir (16,17). Hava yolu salgılarının miktar ve renk açısından makroskopik özellikleri, solunum yolu enfeksiyonunu düşündürebilmektedir. Potansiyel patojenik bakterilerin tespiti, tekrarlayan ASYE'si olan çocukların yönetiminde uygun antibiyotik tedavisinin verilebilmesi açısından çok önemlidir.

FB'de en sık bulunan anatomik malformasyon hava yolu malazisi idi. Tekrarlayan ASYE'si olan hastalarda da en sık anatomik bulgu önceki çalışmalara benzer şekilde hava yolu malazisi idi (18). Ferraro ve ark'nın yaptıkları bir çalışmada rekürren ASYE nedeniyle FB yapılan hastalarda en sık görülen anatomik anormallikler bronkomalazi ve trakeomalazi olarak bulunmuştur (18). Merkezimizden, Gökdemir ve ark'nın yaptığı bir çalışmada tekrarlayan pnömonisi olan çocuklarda en yaygın anormallik olarak havayolu malazisi tespit edilmiştir (19). FB hem anatomik yapının saptanmasında hem de hava yolunun fonksiyonel durumunun değerlendirilmesinde çok önemlidir (5).

Öksürük, hava yolunu koruyan doğal bir reflekstir. Kronik öksürük ise solunum yolu hastalığının bir belirtisi olabilir. Enfeksiyon sonrası öksürük, astım, bronşektazi, malazi ve PBB, küçük çocuklarda öksürüğün başlıca nedenleri gibi görünmektedir (20). Rehberler 4 haftalık uygun antibiyotik tedavisinden sonra devam eden kronik öksürüğü araştırmak için bronkoskopi önermektedir (21,22). Ferraro ve ark'nın bir çalışmasında kronik öksürüklü çocuklarda en sık bulgu olarak alt havayolu malazisi saptanmıştır (18). Biz de çalışmamızda kronik öksürüğü olan hastaların 16'sına (%13.4) havayolu malazisi tanısı koyduk. PBB, üst merkezlere kronik öksürük nedeniyle sevk edilen hastaların en sık nedeni (%37.9) olarak tespit edilmiştir (23). Biz de kronik öksürük nedeniyle FB yaptığımız hastalarımızın 2'sine (%1,6) PBB tanısı koyduk. En sık üreyen bakteri ise H. inf idi. Bu sonucumuz kronik öksürüğü olan çocuklarda izole edilen en yaygın mikroorganizma olarak H. influenzae'yı bildiren Verhulst ve ark'nın çalışması ile uyumlu saptandı (24).

Hışıltı, okul öncesi çocuklarda yaygın bir klinik semptomdur. Uygun tedaviye rağmen persistan hışıltısı olan çocuklarda altta yatan anatomiyi teşhis etmek için FB önerilmektedir (25,26). Persistan hışıltısı olan çocukları FB ile değerlendiren çalışmalar %35-85 oranında anatomik anormallikler ortaya koymuştur (27-32). Çakır ve ark'nın yaptığı bir çalışmada persistan hışıltısı

olan hastaların %48'inde patolojik bulgular saptanmıştır (29). Çalışmamızda hisiltısı olan hastaların %21'ine bronkomalazi tanısı kondu. Bu sonucumuz persistan hisiltısı olan hastaların %20'sine bronkomalazi tanısı konan Sovtic ve ark'nın çalışması ile uyumlu idi (33). Persistan hisiltısı olan çocuklarda yüksek oranda inflamatuvar bulgular da bildirilmektedir (27-32). Hastalarımızın %38.7'sinde sekresyonlarda artış mevcut olup BAL alınan hastaların %22.7'sinde BAL'da üreme tespit edildi. Ancak hastalarımızın çoğunda BAL'da hücre sayımı yapılmadığından hücresel özellikler değerlendirilemedi.

FB, stridor etiyojisini belirlemede önemli bir tanı aracıdır. FB, stridorlu her hastada rutin olarak endike değildir; ancak, şiddetli/kalıcı semptomları olan veya ses kısıklığı, apne gibi eşlik eden semptomların varlığında işlemin yapılması gerekir. Stridoru olan hastalara FB uygulandığında Norzila ve ark'nın çalışmasında %58, grubumuzdan daha önce yapılan Erdem ve ark'nın çalışmasında ise %33.9 oranında laringomalazi tespit edilmiştir (34,35). Biz de çalışmamızda stridoru olan hastaların %64.6'sında laringomalazi saptadık. Laringomalazili hastalarda alt solunum yollarının değerlendirilmesi de önemlidir çünkü bu hastaların %7.5-62'sinde ilişkili alt solunum yolu anormallikleri vardır (35-37). Çalışmamızda hastaların %18.7 'sinde eşlik eden ikincil hava yolu lezyonları (trakeomalazi, bronkomalazi) mevcuttu. FB, laringomalazi veya ikincil hava yolu lezyonlarının kesin tanısı için önemli bir araçtır ve bu lezyonların geç tanısı ve tedavisi morbidite ve mortaliteyi artırabilir.

Türkiye'den yayınlanmış geniş bir FB serisinde, çocukların % 10'unda endobronşiyal tıkanıklıklar gözlenmiştir. Aspire edilmiş yabancı cisimler, endobronşiyal tüberküloz ve mukus tıkaçları en sık nedenler olarak saptanmıştır. Biz de çalışmamızda % 3.8 oranında havayolunda tıkaçıcı lezyon tespit ettik. Endobronşiyal obstrüksiyona işaret eden klinik veya radyolojik bulguların varlığında mutlaka FB yapılmalıdır. Lezyonun erken teşhisi ile gerekli tıbbi veya cerrahi tedavinin uygulanması morbidite ve mortaliteyi önleyebilir (38).

Çalışmamız retrospektif gözlemsel bir çalışma olması nedeniyle bazı kısıtlılıklara sahiptir. Sekresyonlarda artış ve malazik değişiklikler objektif olarak puanlanmamış, o sırada işlemi yapan hekimin subjektif izlenimlerine dayanılarak tanılandırılmıştır. BAL örneklerinin çoğundan hücre sayımı yapılmaması nedeniyle tekrarlayan ASYE, kronik öksürük ve persistan hisiltısı olan hastalar bu açıdan değerlendirilememiştir.

Sonuç olarak, fleksibl bronkoskopi merkezimizde, ciddi komplikasyonlar yaşanmadan iyi tolere edilen, özellikle tanısall amaçlı kullandığımız temel bir araçtır. Çoğu durumda, havayolu anatomisinin ve bir dizi kronik akciğer hastalığının belirlenmesine yardımcı olur ve hastaların yönetimi üzerinde önemli bir etkisi vardır. Ayrıca, FB ile BAL yapabilmek imkanı, enfeksiyona bağlı durumların zamanında tespit edilmesini sağlar ve en doğru tedavinin belirlenmesine yardımcı olur.

**Etik Komite Onayı:** Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (Etik Kurul Onay No: 09.2022.430).

**Bilgilendirilmiş Onam:** Katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Çalışma Konsepti/Tasarım- A.P.E., E.Ş., C.Y.Y., M.Y.; Veri Toplama- A.P.E., E.Ş., C.Y.Y., M.Y., M.K., A.Y., M.S.; Veri Analizi/Yorumlama- A.P.E., E.Ş., E.E.E., Y.G., B.K.; Yazı Taslağı- A.P.E., M.K., A.G., M.S., E.E.E., Y.G., B.K., M.Y., C.Y.Y., E.Ş.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- E.E.E., Y.G., B.K.; Son Onay ve Sorumluluk- A.P.E., E.Ş., C.Y.Y., M.Y., A.G., M.K., M.S., E.E.E., Y.G., B.K.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

**Ethics Committee Approval:** This study was approved by the Ethics Committee of Marmara University Faculty of Medicine (09.2022.430).

**Informed Consent:** Written consent was obtained from the participants.

**Peer Review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Conception/Design of Study- A.P.E., E.Ş., C.Y.Y., M.Y.; Data Acquisition- A.P.E., E.Ş., C.Y.Y., M.Y., M.K., A.Y., M.S.; Data Analysis/Interpretation- A.P.E., E.Ş., E.E.E., Y.G., B.K.; Drafting Manuscript- A.P.E., M.K., A.G., M.S., E.E.E., Y.G., B.K., M.Y., C.Y.Y., E.Ş.; Critical Revision of Manuscript- E.E.E., Y.G., B.K.; Final Approval and Accountability- A.P.E., E.Ş., C.Y.Y., M.Y., A.G., M.K., M.S., E.E.E., Y.G., B.K.

**Conflict of Interest:** Authors declared no conflict of interest.

**Financial Disclosure:** Authors declared no financial support.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Efrati O, Sadeh-Gornik U, Modan-Moses D, Barak A, Szeinberg A, Vardi A, et al. Flexible bronchoscopy and bronchoalveolar lavage in pediatric patients with lung disease. *Pediatr Crit Care Med* 2009;10(1):80-4.
2. Piccione J, Hysinger EB, Vicencio AG. Pediatric advanced diagnostic and interventional bronchoscopy. *Semin Pediatr Surg* 2021;30(3):151065.
3. Schramm D, Yu Y, Wiemers A, Vossen C, Snijders D, Krivec U, et al. Pediatric flexible and rigid bronchoscopy in European centers-Availability and current practice. *Pediatr Pulmonol* 2017;52(11):1502-8.
4. Nussbaum E. Pediatric fiberoptic bronchoscopy: Clinical experience with 2,836 bronchoscopies. *Pediatr Crit Care Med* 2002;3(2):171-6.
5. Shah MB, Bent JP, Vicencio AG, Veler H, Arens R, Parikh SR. Flexible bronchoscopy and interdisciplinary collaboration in pediatric large airway disease. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008;72(12):1771-6.
6. Midulla F, de Blic J, Barbato A, Bush A, Eber E, Kotecha S, et al. ERS Task Force. Flexible endoscopy of paediatric airways. *Eur Respir J* 2003;22(4):698-708.
7. Faro A, Wood RE, Schechter MS, Leong AB, Wittkugel E, Abode K, et al. American Thoracic Society Ad Hoc Committee on Flexible Airway Endoscopy in Children. Official American Thoracic Society technical standards: flexible airway endoscopy in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2015;191(9):1066-80.



8. Kabir AL, Majumder JU, Mridha AA, Rahman M, Amin MR. Pediatric flexible fiberoptic bronchoscopy. *Bangladesh J Child Heal* 2010; 29:99e103.
9. Lee SL, Cheung YF, Leung MP, Ng YK, Tsoi NS. Airway obstruction in children with congenital heart disease: assessment by flexible bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol* 2002;34(4):304-11.
10. Atag E, Unal F, Yazan H, Girit S, Uyan ZS, Ergenekon AP, et al. Pediatric flexible bronchoscopy in the intensive care unit: A multicenter study. *Pediatr Pulmonol* 2021;56(9):2925-31.
11. de Benedictis FM, Bush A. Recurrent lower respiratory tract infections in children. *BMJ* 2018;362:k2698.
12. Chang AB, Oppenheimer JJ, Weinberger MM, Rubin BK, Grant CC, Weir K, et al. Management of Children With Chronic Wet Cough and Protracted Bacterial Bronchitis: CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest* 2017;151(4):884-90
13. 2019 GINA Main Report [Internet]. Global Initiative for Asthma–GINA. <https://ginasthma.org/gina-reports/>.
14. Carlens J, Fuge J, Price T, DeLuca DS, Price M, Hansen G, et al. Complications and risk factors in pediatric bronchoscopy in a tertiary pediatric respiratory center. *Pediatr Pulmonol*. 2018;53(5):619-627.
15. Marchant JM, Masters IB, Taylor SM, Cox NC, Seymour GJ, Chang AB. Evaluation and outcome of young children with chronic cough. *Chest* 2006;129(5):1132-41.
16. De Schutter I, De Wachter E, Crokaert F, Verhaegen J, Soetens O, Piérard D, et al. Microbiology of bronchoalveolar lavage fluid in children with acute nonresponding or recurrent community-acquired pneumonia: identification of nontypeable *Haemophilus influenzae* as a major pathogen. *Clin Infect Dis* 2011;52(12):1437-44.
17. de Blic J, Midulla F, Barbato A, Clement A, Dab I, Eber E, et al. Bronchoalveolar lavage in children. ERS Task Force on bronchoalveolar lavage in children. *European Respiratory Society. Eur Respir J* 2000;15(1):217-31.
18. Ferraro VA, Baraldi E, Stabinger D, Zamunaro A, Zanconato S, Carraro S. Pediatric flexible bronchoscopy: A single-center report. *Pediatr Pulmonol* 2021;56(8):2634-41.
19. Gokdemir Y, Cakir E, Kut A, Erdem E, Karadag B, Ersu R, et al. Bronchoscopic evaluation of unexplained recurrent and persistent pneumonia in children. *J Paediatr Child Health* 2013;49(3):E204-7.
20. Kantar A. Phenotypic presentation of chronic cough in children. *J Thorac Dis* 2017;9(4):907-13.
21. Morice AH, Millqvist E, Bieksiene K, Birring SS, Dicipinaitis P, Domingo Ribas C, et al. ERS guidelines on the diagnosis and treatment of chronic cough in adults and children. *Eur Respir J* 2020;55(1):1901136.
22. Kantar A, Chang AB, Shields MD, Marchant JM, Grimwood K, Grigg J, et al. ERS statement on protracted bacterial bronchitis in children. *Eur Respir J* 2017;24;50(2):1602139.
23. Lau GTY, Laird P, Stevenson PG, Schultz A. Frequency of protracted bacterial bronchitis and management pre-respiratory referral. *J Paediatr Child Health* 2022;58(1):97-103.
24. Verhulst S, Boel L, Van Hoorenbeeck K. Protracted bacterial bronchitis: bronchial aspirate versus bronchoalveolar lavage findings: a single-centre retrospective study. *BMJ Paediatr Open* 2019;20;3(1):e000507.
25. Ren CL, Esther CR Jr, Debley JS, Sockrider M, Yilmaz O, Amin N, et al. ATS Ad Hoc Committee on Infants with Recurrent or Persistent Wheezing. Official American Thoracic Society Clinical Practice Guidelines: Diagnostic Evaluation of Infants with Recurrent or Persistent Wheezing. *Am J Respir Crit Care Med* 2016; 1;194(3):356-73.
26. Hayden L, Boyer D, Hysinger EB, Moore PE, Faro A, Wilson KC, Thomson CC. Flexible Airway Endoscopy in Children. *Ann Am Thorac Soc* 2015;12(12):1873-5.
27. Schellhase DE, Fawcett DD, Schutze GE, Lensing SY, Tryka AF. Clinical utility of flexible bronchoscopy and bronchoalveolar lavage in young children with recurrent wheezing. *J Pediatr* 1998;132:312-8.
28. Saito J, Harris WT, Gelfond J, Noah TL, Leigh MW, Johnson R, et al. Physiologic, bronchoscopic, and bronchoalveolar lavage fluid findings in young children with recurrent wheeze and cough. *Pediatr Pulmonol* 2006;41(8):709-19.
29. Cakir E, Ersu RH, Uyan ZS, Oktem S, Karadag B, Yapar O, et al. Flexible bronchoscopy as a valuable tool in the evaluation of persistent wheezing in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009;73(12):1666-8.
30. De Baets F, De Schutter I, Aarts C, Haerynck F, Van Daele S, De Wachter E, et al. Malacia, inflammation and bronchoalveolar lavage culture in children with persistent respiratory symptoms. *Eur Respir J* 2012;39(2):392-5.
31. Aslan AT, Kiper N, Dogru D, Karagoz AH, Ozcelik U, Yalcin E. Diagnostic value of flexible bronchoscopy in children with persistent and recurrent wheezing. *Allergy and Asthma Proc* 2005;26:483-6.
32. Saglani S, Nicholson AG, Scallan M, Balfour-Lynn I, Rosenthal M, Payne DN, et al. Investigation of young children with severe recurrent wheeze: any clinical benefit? *Eur Respir J* 2006;27(1):29-35.
33. Sovtic A, Grba T, Grahovac D, Minic P. Flexible Bronchoscopy in Evaluation of Persistent Wheezing in Children-Experiences from National Pediatric Center. *Medicina (Kaunas)* 2020;2;56(7):329.
34. Norzila MZ, Norrashidah AW, Rusanida A, Sushila S, Azizi BH. Local experience in paediatric flexible bronchoscopy. *Med J Malaysia* 2003;58(3):350-5.
35. Erdem E, Gokdemir Y, Unal F, Ersu R, Karadag B, Karakoc F. Flexible bronchoscopy as a valuable tool in the evaluation of infants with stridor. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013;270(1):21-5.
36. Vijayasekaran D, Gowrishankar NC, Kalpana S, Vivekanandan VE, Balakrishnan MS, Suresh S. Lower airway anomalies in infants with laryngomalacia. *Indian J Pediatr* 2010;77(4):403-6.
37. Masters IB, Chang AB, Patterson L, Wainwright C, Buntain H, Dean BW, et al. Series of laryngomalacia, tracheomalacia, and bronchomalacia disorders and their associations with other conditions in children. *Pediatr Pulmonol* 2002;34(3):189-95.
38. Kut A, Cakir E, Gokdemir Y, Midyat L, Ersu R, Erdem E, et al. Intrinsic endobronchial obstructions in children from Turkey: evaluation of 2,555 flexible bronchoscopic procedures. *Respiration* 2013;85(1):43-8.