



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ÇOCUK GÖĞÜS
HASTALIKLARI ÜNİTESİNDE FLEKSİBL BRONKOSKOPI
UYGULANAN ÇOCUKLARIN KLİNİK, LABORATUVAR VE
EPİDEMİYOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR. GÜLŞAH KARTAL
TIPTA UZMANLIK TEZİ

DİYARBAKIR 2022



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ÇOCUK GÖĞÜS
HASTALIKLARI ÜNİTESİNDE FLEKSİBL BRONKOSKOPI
UYGULANAN ÇOCUKLARIN KLİNİK, LABORATUVAR VE
EPİDEMİYOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR. GÜLŞAH KARTAL
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. VELAT ŞEN

DİYARBAKIR 2022

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın planlanmasında ve hazırlanmasında bana yol gösterici olan, yoğun çalışma temposu içinde bana değerli vaktini ayıran, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım tez danışmanım sayın Prof. Dr. Velat ŞEN'e,

Dicle Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı bünyesinde çalışmaya başladığım ilk günden bu yana birikim ve deneyimlerinden faydalandığım, akademik anlamda kendimi geliştirmemde büyük katkıları olan hocalarım sayın Prof. Dr. Ayfer GÖZÜ PİRİNÇÇİOĞLU, Prof. Dr. Murat SÖKER, Prof. Dr. Mustafa TAŞKESEN, Prof. Dr. İlyas YOLBAŞ, Prof. Dr. Alper AKIN, Doç. Dr. Sabahattin ERTUĞRUL, Doç. Dr. Fesih AKTAR, Doç. Dr. Kamil YILMAZ, Doç. Dr. Edip ÜNAL, Dr. Öğretim Üyesi Ahmet KAN, Dr. Öğretim Üyesi Mehmet TÜRE ve Dr. Öğretim Üyesi Veysiye Hülya Üzel'e,

Asistanlık süresi boyunca birçok anı paylaştığım tüm asistan doktor arkadaşlarıma, eş kıdemlilerime, birlikte çalıştığım tüm hemşire ve personellere,

Beni var eden, büyüten, yetiştiren, sevgi ve emeklerini bir an bile olsa eksik etmeyen, annem Sefure YEŞİL, babam Hulusi YEŞİL ve kardeşlerim Yunus Emre ve Erdem'e,

Tanıştığımız ilk günden bu yana bana her daim destek olan, biricik hayat arkadaşım, sınıf arkadaşım, meslektaşım, sevgili eşim Dr. Gökhan Kartal'a ve ilk göz ağrım, oğlum Ahmet Arda KARTAL'a ve biricik kızım Asya Bilge KARTAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Gülşah KARTAL

Diyarbakır – 2022

ÖZET

Giriş ve amaç: Bronkoskopi, günümüzde göğüs hastalıkları biriminde en sık tercih edilen invaziv yöntemlerden biridir. Bronkoskopi, trakeobronşiyal ağacın görülmesini sağlamakla birlikte hava yollarından, akciğer parankiminden ve mediastinal lenf bezlerinden histopatolojik tanı için örnek alınmasına imkan veren girişimsel bir işlemdir. Bu çalışmada, üniversitemizin çocuk göğüs hastalıkları bölümünde PFFB uygulanan pediatrik hastaların epidemiyolojik özellikleri, klinik durumları, işlem sonrası laboratuvar parametreleri ve teşhisleri veri olarak kullanılmıştır. Çalışmada, PFFB'nin kullanım alanlarının genişletilmesi ve mevcut tanıya yardımcı fonksiyonunun geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma, tek merkezli retrospektif kesitsel bir çalışmadır. Çalışmaya Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Göğüs Hastalıkları Ünitesi'nde 2011-2021 yılları arasında PFFB işlemi yapılan 0-18 yaş arası hastalar dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların, temel demografik bilgileri (yaş, cinsiyet), mevcut hastalıkları ile alakalı bilgileri (bronkoskopi endikasyonları, makroskopik bulguları, tanıları) görüntüleme ve laboratuvar bilgileri (BAL sonuçları, bilgisayarlı tomografileri) bronkoskopi yapılan arşiv dosyalarından ve hastane bilgi sisteminden ve görüntüleme pacs sisteminden bakılarak incelendi, not edildi. Hastaların not edilen verileri retrospektif olarak analiz edildi.

Bulgular: Hastalar cinsiyetlerine ve yaş ortalamalarına göre değerlendirildiğinde hastaların 575 (%57,5)'i erkek ve 425 (%42,5)'i kız olarak saptandı. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş ortalamasına bakıldığında erkeklerin yaş ortalaması $39,0 \pm 52,4$ ay, kızların yaş ortalaması $50,4 \pm 59,4$ ay olarak tespit edildi. Hastaların tümünün yaş ortalaması ise $43,8 \pm 55,7$ ay olarak hesaplandı. Hastaların 218 (%21,8)'ine stridor, 168 (%16,8)'ine tekrarlayan akciğer enfeksiyonu, 139 (%13,9)'una persistan öksürük, 106 (%10,6)'sına hışıltı, 73 (%7,3)'üne yabancı cisim aspirasyonu şüphesi endikasyonu ile PFFB uygulandı. PFFB sonrası laringomalazi tanısı alan hastaların %93,4'ünün, trakeomalazi tanısı alan hastaların %75,4'ünün ve bronkomalazi tanısı alan hastaların %78'inin yaşı 24 ayın altındaydı.

Sonuç: Pediatrik fleksibl fiberoptik bronkoskoplar, invaziv olarak pediatrik hastalarda hava yolu anatomisi ve fizyolojisinin değerlendirilmesine, akciğerden örnek alınmasına imkan verir. Tecrübeli uygulayıcılarla, iyi bir preanestezi medikasyon ve işlem sırasında vital bulgu takibi yapılarak güvenilirliği artırılabilir. Tanı ve tedaviye sunduğu katkı ile çocuk hastalarda güvenli bir invaziv işlem olarak kullanımı yaygınlaştırılabilir.



ABSTRACT

Objective: Bronchoscopy is one of the most preferred invasive methods in the chest diseases today. Bronchoscopy is an interventional procedure that allows viewing of the tracheobronchial tree, as well as taking samples from the airways, lung parenchyma and mediastinal lymph nodes for histopathological diagnosis. In this study, epidemiological features, clinical conditions, post-procedural laboratory parameters and diagnoses of pediatric patients who underwent PFFB in the pediatric pulmonology department of Dicle University were used as data. In the study, it was aimed to expand the usage areas of PFFB and to improve the current diagnostic aid function.

Materials and Methods: This is a single-center retrospective cross-sectional study. Patients aged 0-18 years, who underwent PFFB procedure in Dicle University Faculty of Medicine, Pediatric Chest Diseases Polyclinic between 2011-2021 were included in the study. Basic demographic information (age, gender), information about current diseases (bronchoscopy indications, macroscopic findings, diagnosis), imaging and laboratory information (BAL results, computed tomography) of the patients included in the study were obtained from archive files, hospital information system and imaging pacs system. The noted data of the patients were analyzed retrospectively.

Results: When the patients were evaluated according to their gender and mean age, 575 (57.5%) of the patients were male and 425 (42.5%) were female. Considering the mean age of the patients according to their gender, the mean age of boys was 39.0 ± 52.4 months, and the mean age of girls was 50.4 ± 59.4 months. The mean age of all patients was calculated as 43.8 ± 55.7 months. Bronchoscopy was performed in 218 (21.8%) patients for stridor, 168 (16.8%) patients for recurrent lung infection, 139 (13.9%) patients for persistent cough, and 106 (10.6%) patients for wheezing and 73 (7.3%) patients for foreign body aspiration. After pediatric flexible fiberoptic bronchoscopy, 93.4% of patients diagnosed with laryngomalacia, 75.4% of patients diagnosed with tracheomalacia and 78% of patients diagnosed with bronchomalacia were under 24 months.

Conclusion: Pediatric flexible fiberoptic bronchoscopes are used to evaluate airway anatomy and physiology in pediatric patients; and allows sampling from the lung. The reliability of bronchoscopy, which is an invasive method, can be increased by experienced practitioners, a good pre-anesthetic medication and vital signs monitoring during the procedure. Due to its contribution to diagnosis and treatment, its use as a safe invasive procedure in pediatric patients can be expanded.

Key words: pediatric flexible fiberoptic bronchoscopy, lung disease, airway abnormalities, foreign body aspiration



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	viii
KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Solunum Sistemi Embriyolojisi	3
2.2. Solunum Sistemi Anatomisi.....	3
2.2.1. Üst solunum yolu	4
2.2.2. Alt solunum yolu.....	4
2.3. Bronkoskopinin Tanım ve Tarihçesi.....	5
2.4. Bronkoskopi Tipleri	6
2.5. Bronkoskopinin Endikasyonları.....	7
2.5.1. Tanısal bronkoskopi endikasyonları	8
2.5.2. Terapötik bronkoskopi endikasyonları.....	11
2.5.3. Biyolojik numunlerin alınması.....	11
2.6. Bronkoskopinin Kontrendikasyonları	13
2.7. Bronkoskopi Komplikasyonları	13
2.8. Eğitim ve yetkinlik.....	17
2.9. Teçhizat.....	18
2.10. Hasta seçimi	19
2.10.1. Bilgilendirilmiş onam.....	19
2.10.2. Personel.....	19
2.10.3. Ekipman ve gereçler.....	19
2.11. Hasta hazırlığı	20
2.12. Bilinçli sedasyon	20
2.13. Trakeobronşial ağaca giriş	20
2.14. Havayolu incelemesi	21
2.15. Tanısal ve terapötik prosedürler.....	21
2.15.1. Tanısal prosedürler.....	21
2.15.2. Terapötik prosedürler	23
2.16. Dezenfeksiyon.....	24
2.17. Raporlama ve Kayıt	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
3.1. Çalışma Grubu	26
3.2. Çalışmada Değerlendirilen Parametreler	26
3.3. Çalışmada Kullanılan Gereçler	26
3.4. Anestezi Yöntemi.....	26
3.5. İstatistiksel Analiz.....	27

4. BULGULAR.....	28
4.1. Demografik bulgular	28
4.2. Verilerin analizi.....	29
5. TARTIŞMA	39
KAYNAKÇA.....	48



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Rijid ve fleksibl bronkoskopi endikasyonları ve avantajları (12).....	7
Tablo 2 : Fleksibl bronkoskopinin endikasyonları (15).	12
Tablo 3 : Fiberoptik bronkoskopinin komplikasyonları (34).	16
Tablo 4 : Hastaların cinsiyetlerine göre yaş ortalaması	28
Tablo 5 : Hastaların cinsiyetlerinin 24 aya göre gruplandırılması	28
Tablo 6 : Hastaların cinsiyetlerinin 36 aya göre gruplandırılması	29
Tablo 7 : Bronkoalveolar lavaj alınan hastaların kültüründe üreme oranları.....	29
Tablo 8 : BAL kültüründe üreme olan hastalarda üretilen bakteriler	30
Tablo 9 : Hastaların PFFB yapılma endikasyonlarına göre sınıflandırılması	31
Tablo 10 : Hastaların bilgisayarlı tomografi raporlarına göre değerlendirilmesi.....	32
Tablo 11 : Hastaların makroskopik bulgularının değerlendirilmesi	34
Tablo 12 : Hastaların tanılarına göre değerlendirilmesi.....	35
Tablo 13 : Bronkoskopilerin giriş yoluna göre değerlendirilmesi	36
Tablo 14 : Stridor endikasyonu ile PFFB yapılan hastaların değerlendirilmesi	36
Tablo 15 : Laringomalazi, trakeomalazi ve bronkomalazinin yaşa göre görülme sıklıkları	37
Tablo 16 : Yabancı cisim aspirasyonu tanısı konan hastaların değerlendirilmesi	37
Tablo 17 : Yabancı cisim tanısı konan hastaların PFFB yapılma endikasyonları.....	38
Tablo 18 : Yabancı cisim aspirasyonu tanısı konulan hastalarda yabancı cismin saptandığı akciğer lokalizasyonları	38

KISALTMALAR

PFFB : Pediatrik fleksibl fiberoptik bronkoskop

BAL : Bronkoalveolar lavaj

RB : Rijid bronkoskoplar

NOVD : Nörojenik organik ses bozuklukları

BT : Bilgisayarlı tomografi

LAP : Lenfadenopati

LMA : Laringeal maske

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Pediyatrik pulmonoloji, son yıllarda çocukların solunum hastalıklarının anlaşılması ve yönetilmesinde önemli ilerleme kaydetmiş ve başlı başına bir uzmanlık alanı haline gelmiştir. Fleksibl fiberoptik bronkoskop (FFB) dahil olmak üzere teşhis araçlarının geliştirilmesi, bu uzmanlığın gelişimine fazlasıyla katkıda bulunmuştur (1).

Pediyatrik fleksibl fiberoptik bronkoskop (PFFB) burun, farinks, larinks ve trakeobronşiyal ağacın incelenmesine imkan sağlayan invaziv bir tanı aracıdır. FFB'nin pediyatrik kullanımı, pediyatrik hava yolu için yeterince küçük olan aletlerin geliştirilmesindeki zorluklar nedeniyle çok geride kaldı. Bununla birlikte, 1978'in sonlarında, prototip olarak bir pediyatrik fleksibl bronkoskop piyasaya çıktı. Bu alet, 1,2 mm emme kanalına sahip olup, 3,5 mm çapındaydı. Diğer açılardan bakıldığında, yetişkin boyutundaki cihazlarla neredeyse aynıydı (2). Bu süreçten sonra pediyatrik yaş grubu için kullanımı oldukça artmıştır.

Bronkoskopi, sedasyon gerektiren invaziv bir işlem olduğundan hastaya sağlayacağı yarar işlemin riskine göre değerlendirilir eğer fazlaysa tercih edilmelidir. Bronkoskop yardımı ile yapılabilecek bronkoalveolar lavaj (BAL) hastaların tedavi planları yapılırken hekime kuvvetli kanıtlarla ilerleme fırsatı sunmaktadır. İşlem öncesi güvenilir bir anamnez, ayrıntılı bir fizik muayene ile birlikte gerekli laboratuvar ve noninvaziv görüntüleme yöntemlerinin verdiği sonuçlar bütüncül olarak değerlendirilmelidir. Bu bilgiler ışığında FFB'nin endikasyonu belirlenerek girişime başlanmalıdır. Stridor, tedaviye dirençli enfektif akciğer hastalığı, trakeostomili hastalarda hava yolu değerlendirmesi, hava yolu obstrüksiyonu, ses kısıklığı, tekrarlayan pnömoni, kronik öksürük, başarısız ekstübasyon, trakeal yaralanma ve hemoptizi vs. FFB'nin endikasyonlarını oluşturur. Çocukluk çağında solunum sıkıntısı ile seyreden hastalıkların tanısı ve tedavisinde gelişmelerle birlikte önemi artan FFB'nin tecrübeli bir pediyatrik pulmonolog tarafından kullanılması olası komplikasyonları azaltmaktadır.

Bu çalışmada, üniversitemizin çocuk göğüs hastalıkları bölümünde PFFB uygulanan pediyatrik hastaların epidemiyolojik özellikleri, klinik durumları, işlem

sonrası laboratuvar parametreleri ve tanıları veri olarak kullanılmıştır. Çalışmada, PFFB'nin kullanım alanlarının genişletilmesi ve mevcut tanıya yardımcı fonksiyonunun geliştirilmesi hedeflenmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Solunum Sistemi Embriyolojisi

Solunum sisteminin temel organı akciğerlerdir. Solunum sistemi ağız, burun, farinks, larinks, bronş, bronşiol ve alveollerden meydana gelir. Solunum sisteminin ilk hali embriyo yaklaşık 4 haftalıkken, ön barsağın (foregut) ventral duvarından çıkıntı halinde belirmeye başlar. Larinks, trakea ve bronşları örten epitel doku, akciğerlerde olduğu gibi tamamıyla endodermal kökenlidir. Diğer yandan trakea ve akciğerlerin kas ve kıkırdak yapıları ön barsağı çevreleyen mezodermden oluşur. Respiratuar primordium (solunum taslağı) ön barsaktan ayrılırken, trakea olarak adlandırılan bir orta hat ve akciğer tomurcuğu şeklinde ifade edilen iki lateral çıkıntı (out-pocketing) oluşturur. Daha sonra, sağ akciğer tomurcuğu, ana bronş adı verilen üç dala, sol akciğer tomurcuğu da iki dala ayrılarak gelişir. Akciğerleri dıştan saran mezoderm visseral plevraya dönüşür. Vücut duvarının iç yüzünü döşeyen mezoderm tabakasından da parietal plevra oluşur. İlerleyen süreçte ana bronşların tekrarlayan bölünmesiyle 6. ayın sonunda yaklaşık 17 yeni bronş rejenerasyonu oluşmuş olur. İnuteri 7. ayda yeterli gaz değişimi sağlayabilecek kadar kapiller ağı mevcuttur ve prematüre bir bebek yaşayabilecek durumdadır. Bronşial ağaç son şeklini almadan, 6 ek bölünme gerçekleşecektir. Bu bölünmeler doğum sonrası gerçekleşir. Bu yeni bölünmeler oluşurken ve bronşiyal ağaç gelişirken, akciğerler daha kaudal bir pozisyon kazanır ve doğumda trakeal bifurkasyon 4. torasik vertebranın karşısına gelmiş olur (3).

2.2. Solunum Sistemi Anatomisi

Hava yolu veya solunum yolu, ventilasyon sırasında hava akışına izin veren solunum yolu organlarını tanımlar. Solunum sistemi, anatomik açıdan değerlendirildiğinde alt solunum yolu (trakea, bronşlar, bronşiyoller, alveolar kanal ve alveoller) ve üst solunum yolu (burun, yutak (farinks), gırtlak (larinks)) olarak ikiye ayrılır. Bronkoskopik cihazlar, solunum sistemini burundan başlayarak segmental bronşlara kadar incelememize imkan sağlarlar.

2.2.1. Üst solunum yolu

Burun: Üst solunum yollarının temel organıdır. Solunum yolu olmasıyla birlikte yüzeyindeki özel mukoza sayesinde aynı zamanda “koku organı” olarak görev alır. Solunum yoluna giren havanın ilk giriş yeridir.

Farinks (Yutak): Farinks, kafatasının tabanı ile yemek borusu arasındaki hava yolunun mukoza ile kaplı kısmıdır. Nazofarinks, orofarinks ve laringofarinks olarak 3 bölüme ayrılır (4).

Larinks (Gırtlak): Alınan havanın trakeaya iletilip, alt solunum yollarına geçişini sağlar. Kıkırdak, zar, bağ (ligament) ve kaslardan oluşan yapısı vardır. Epiglottisi ve ses çıkarmayı sağlayan vokal kordları bünyesinde barındırır (4).

2.2.2. Alt solunum yolu

Trakea (Soluk borusu): C-şekilli hyalin kıkırdak halkaları tarafından desteklenen ve larinksten gelen solğun alt solunum yollarına iletilmesini sağlayan bölümdür. Trakeadan bifurkasyo trakea ile ana bronşlara ayrılır. Bifurkasyonun orta kısmındaki çıkıntıya ise karina denir (4).

Bronşlar: Bifurkasyo trakeadan ayrılan kollar bronş olarak isimlendirilir. Trakeadan sonra bronşlar aşamalı olarak dallara ayrılır. Ana bronşlar dallanıp lobar bronşları, lobar bronşlarda dallanıp segmental bronşları oluşturur. Sağ ana bronş üç lobar bronşa, sol ana bronş ise iki lobar bronşa bölünür (4).

Bronşioller: Bronşioller, segmental bronşların daha ince dallara ayrılması ile oluşur. Duvarında kıkırdak yoktur ve çapları 1 mm’den küçüktür. Trakeadan, terminal bronşiollere kadar olan kısım iletilici hava yolları, daha distalde kalan kısım ise respiratuar hava yolları olarak isimlendirilir (4).

Alveoller: 0,3-0,4 mm çapında boşluklar ve çevresinde bulunan alveolokapiler zardan oluşur. Yenidoğan bir bebekte alveol sayısı 25-50 milyon kadardır. Alveolların gelişimi 8 yaşına kadar devam eder ve erişkin insanlarda her iki akciğerde alveol sayısı ortalama 480 milyona kadar çıkar (5).

2.3. Bronkoskopinin Tanım ve Tarihçesi

Akciğerlerde bronş ağacının görüntülememize imkan sağlayan cihaza bronkoskop denir. Bronkoskopa akciğerleri görüntüleme işlemine ise bronkoskopi denir. Bronkoskopi solunum şikayetlerinin nedeninin bulunmasını veya hastalığın gidişatının değerlendirilmesini ve bazı özel durumlarda da tedavi imkanı sağlayan bir muayene yöntemidir (6–8).

Canlılarda solunum sistemin incelenmesi Hipokrat dönemine dayanmaktadır. Tarihin ilerleyen dönemlerinde literatürde, İbn-i Sina, Vesalius gibi bilim insanlarının bu konuya yönelik yayınlanmış çalışmaları ve önerileri görülmektedir. Endoskopi ve endoskopik girişimler özellikle 18. ve 19. yüzyıllarda ağırlıklı olarak Alman bilim adamlarının yaptıkları çalışmalar ile ivme kazanmıştır. Modern anlamda hava yoluna yönelik ilk cihaz Desormeaux tarafından tanımlanmıştır. Endoskopi terimi de yine aynı bilim adamı tarafından ilk defa kullanılmıştır (9).

Bronkoskopi ilk kez 1897 yılında Gustav Killian'ın, Alman bir çiftçinin hava yolundaki kemiği çıkarması ile uygulanmaya başlamıştır. Bu girişim modern anlamdaki bronkoskopinin ilk uygulaması olarak kabul edilmiştir (9). Başlarda rijid bronkoskoplarla uygulanmaya başlanan işlem, 1970'li yıllarda Ikeda tarafından geliştirilerek cihazın fleksibl olmasından sonra, günümüzde özel durumlar dışında bu şekilde fleksibl bronkoskoplarla ve lokal anestezi altında uygulanmaktadır. Bronkoskopi uygulaması tanı, tedavi ve hastalık seyrini izleme amacıyla yapılmakta ve gün geçtikçe uygulama alanı genişlemektedir (10,11). O tarihte bronkoskopi uygulamaları yabancı cisim çıkarma ile sınırlıyken, yıllar içinde gelişen teknoloji ve fleksibl bronkoskopların icadı ile gün geçtikçe kullanım alanı genişlemiştir (6).

1978 yılında ilk kez Wood ve arkadaşlarının tecrübelerini yayımlamalarından bu yana endikasyonları, işlemin güvenliği, uygulama yöntemleri ve tanısal kullanımı tanımlanmıştır. Gelişen teknolojiyle birlikte daha küçük yaşlardaki hastalara uygun FFB'lerin geliştirilmesi ve bu konuda ki tecrübenin artması ile kullanımı oldukça sıklaşmıştır. 1,2 mm emme kanalına sahip 2,7 mm dış çaplı yönlendirilebilir fiberoptik bronkoskopun ortaya çıkması ve modern anestezi tekniklerinin gelişmesi küçük ve çok hasta bebeklerin muayenesini eskisinden çok daha güvenli hale getirdi.

2.4. Bronkoskopi Tipleri

Tedavi ve tanı amacıyla kullanılan rijid ve fleksibl bronkoskoplar mevcuttur. Birbirleri ile kıyaslandığında benzer amaçlar için kullanılsalar da kullanım alanları açısından farklılık göstermektedirler. Rijid bronkoskoplar daha çok göğüs cerrahisi uzmanları ve çocuk cerrahları tarafından, PFFB ise sıklıkla çocuk göğüs uzmanları tarafından kullanılmaktadır (6).

Rijid bronkoskoplar (RB), inceleme sırasında oksijenizasyonu sürdürülmesine katkı sağlayan endotrakeal tüp işlevi görür. FFB'ye göre nispeten büyük bir çapa sahiptir. Sahip olduğu geniş çap içerisinde forceps, sepet ve tutucular sayesinde birçok terapötik prosedürlerin uygulanmasına olanak tanır. Ciddi kanama veya yoğun sekresyon varlığında aspirasyon yapılabilir ve hava yolu açıklığı sağlanabilir. Pediatrik yaş grubunda genel anestezi gerektirir ve travma riski fleksibl bronkoskopa göre daha fazladır. Bununla birlikte rijid bronkoskopun temel dezavantajı distal hava yollarına ve üst loblara sınırlı erişimdir (6).

Fleksibl fiberoptik bronkoskop esnektir, çapı daha küçüktür, üst loblar ve periferik hava yolları daha iyi değerlendirilir, genel anestezi gerektirmez ve sedasyonla yapılabilir. Bu nedenle glottisin hareketleri, solunumla ilişkili lümen çapı değişiklikleri ve pulsatil hareketler gibi dinamik havayolu değişiklikleri değerlendirilebilir ve bronkoalveolar lavaj elde edilebilir.

Tablo 1: Rijid ve fleksibl bronkoskopi endikasyonları ve avantajları (12).

	Rijid bronkoskop	Fleksibl bronkoskop
Cihaz özelliği	Sert, geniş	Esnek, küçük
Uygulama sıklığı	Yaygın değil	Yaygın
Anestezi	Genel anestezi	Bilinçli sedasyon
Görüntülenebilen bölgeler	Proksimal havayolları (Distal hava yollarına ulaşmak için fleksibl bronkoskopu, rijid bronkoskoptan geçirerek distal havayollarıda görüntülenebilir)	Distal havayolları
Fiyat	++	+
Aspirasyon	+++	+

2.5. Bronkoskopinin Endikasyonları

Bronkoskopi, günümüzde göğüs hastalıkları biriminde en sık tercih edilen invaziv yöntemlerden biridir. Bronkoskopi, trakeobronşiyal ağacın görülmesini sağlamakla birlikte hava yollarından, akciğer parankiminden ve mediastinal lenf bezlerinden histopatolojik tanı için örnek alınmasına imkan veren girişimsel bir işlemdir (6–8).

Fleksible fiberoptik bronkoskopi, sağlayacağı yarar risklerinden daha ağır bastığında ve tanı verilerini elde etmenin en iyi yolu olduğunda endikedir. Çocuklarda PFFB uygulama kararı, hastanın öyküsü, fiziksel muayenesi ve önceki tanısal testlerin sonuçları dikkate alındıktan sonra her zaman bireysel olarak verilmelidir. PFFB tanı, tedavi ve histopatolojik inceleme için biyopsi amacıyla kullanılabilir ve zamanla uygulama alanı oldukça genişlemektedir (13). (Tablo 2).

2.5.1. Tanısal bronkoskopi endikasyonları

Tanısal bronkoskopi endikasyonları hastanın yaşına göre değişir (13). Stridor, bebeklerde sık görülen semptomlardan biridir ve konservatif bir yaklaşım haklı görülebilir. Bununla birlikte, stridor şiddetli, persistan ise, apne ile ilişkili ise, gelişme geriliği veya anormal bir ağlama varsa veya daha önce entübe edilmiş bir çocukta ortaya çıkarsa, hava yolunda önemli konjenital patolojiyi gözden kaçırma şansı yüksektir. Hava yolunun endoskopik muayenesi bu çocuk grubunda endikedir (14). Daha büyük çocuklarda stridor nadirdir, ancak yeni endotrakeal entübasyona bağlı değilse, her zaman hava yollarının endoskopisi için bir endikasyondur (13).

Bronkoskopi endikasyonlarını amaca göre gruplandırdığımızda, temel olarak havayollarının keşfi, tedavi, biyolojik numunelerin alınması olarak üç grupta değerlendirilir.

Çocuklarda persistan stridor, persistan hışıltı, kronik öksürük, hemoptizi, yabancı cisim şüphesi, kalıcı veya tekrarlayan atelettazi, kalıcı veya tekrarlayan pnömoni, lokalize pulmoner hiperlüksensi, yapay hava yollarıyla ilgili sorunlar, geniş koroziv yanıklar, ses anomalileri durumlarında ana problemi saptamak amacıyla kullanılır (15).

Laringeal stridorun en yaygın nedeni, laringeal yer kaplayan lezyonlar, vokal kord paralizisi, trakeobronşiyal yumuşama veya stenozun yanı sıra laringeal kondromalazidir (16). Geçmişte pek çok çocuk doktoru hastalık hakkında yeterince bilgi sahibi değildi ve sadece infantil hışıltının doğuştan laringomalazi olduğuna inanıyordu. Aslında, laringeal stridor, konjenital laringomalazinin tek belirtisi olmaktan ziyade birçok hastalığın ortak bir özelliğidir (17). Persistan stridor, atipik görünüm, uzamış stridor, boğmaca krizi, yutma güçlükleri, ilişkili sendromlar, 6 aydan daha küçük çocuklarda entübasyon öyküsü durumlarında anatomik, konjenital veya edinilmiş anomaliler olabileceğinden kalıcı stridor açısından tam bir araştırma önerilir (18).

Persistan hışıltı, yabancı cisim ve trakeobronşiyal ağacın anomalilerine bağlı olabilir. Oskültasyonda asimetri ve düzelmeyen radyolojik bulgu durumlarında fiberoptik bronkoskopi önerilir (19).

Kronik öksürük, çocukluk döneminde rastlanan, hastayı, aileyi ve hekimi de huzursuz eden bir bulgudur. Fleksibl bronkoskopi, kronik öksürüğü olan ve etyolojisi saptanamayan hastalarda anatomik, fonksiyonel bozuklukları göstermesi, kültür ve hücre izolasyonuna izin vermesi nedeniyle önemli bir yaklaşımdır. İnvaziv bir girişim olmasına rağmen öksürüğün sebebi bulunamadığında bronkoskopi yapılması endikasyonlar arasındadır (20). Nedeni belirlenemeyen kronik öksürükte, bronkoskopi sonucunda bronş anomalisi, yabancı cisim ya da bronkomalazi saptanabilir (21).

Hemoptizi, nadir ve endişe verici bir semptomdur. Bilinen bir açıklamanın yokluğunda veya tedavi endikasyonu doğduğu zaman fiberoptik bronkoskopi yapılmalıdır. En sık görülen nedenler yapay hava yolları, trakeostomiler, primer alveolar hemoraji, konjenital vasküler anomaliler ve enfeksiyöz veya inflamatuvar endobronşiyal patolojilerle ilgili problemler iken, tümörler istisnadır (22).

Bronkoskopi, yabancı cisim aspirasyonlarında hem tanısal hem de tedavi amacıyla kullanılır. Solunum semptomlarının ve/veya tekrarlayan veya kalıcı radyolojik görüntülerin varlığı, fark edilmeyen bir yabancı cismin varlığı ile ilişkilendirilebilir. Yabancı cisim aspirasyonlarında, fleksibl bronkoskop ile tanı oranı %100'dür. Akciğerde bulunan kabuklu yemişlerin çıkarılmasında rijid bronkoskopi daha uygun bir yöntemdir (23).

Açıklanamayan semptomlarla birlikte atelektazinin 6 haftadan uzun sürmesi fiberoptik bronkoskopi açısından endikasyon oluşturabilir (24). Pulmoner atelektazi, artmış mukus üretimi, mukozal ödem ve bozulmuş mukosilyer klirensten kaynaklanır. Kistik fibrozisli hastalarda sık görülür. Kesin nedeni bulmak için ve tedavi etmek için fleksibl bronkoskopi kullanılmalıdır. Yoğun tedaviye rağmen, kalıcı atelektatik akciğer değişiklikleri durumunda, tanıdan en geç 6 hafta sonra esnek bir endoskopi, bronkoskopik yeniden açma denenmelidir. Gerekirse bronkoskopi

sırasında deoksiribonükleaz (DNaz) damlatılması, engelleyici sekresyonun aspirasyonu veya oksijen insüflasyonu uygulanmalıdır (25).

Tedaviye cevapsız pnömoni, genellikle çocuk göğüs hastalıkları uzmanlarının ilgilendiği bir konudur. Fiberoptik bronkoskopi ve bronkoalveolar lavaj, tedaviye yanıtız pnömoninin değerlendirilmesinde önemli bir tanı aracıdır. Aspirasyon sendromları, gastroözefageal reflü astım persistan pnömoniyeye sebep olabilir. Ayrıca kistik fibrozis, primer siliyer diskinezi, immün yetmezlik, yabancı cisim aspirasyonları da persistan pnömoniyeye sebep olabilir (26).

Düzelmeyen radyolojik bulgular çocuklarda fiberoptik bronkoskopi için önemli endikasyonları temsil eder. Tekrarlayan/kalıcı atelektazi, tekrarlayan pnömoni, kalıcı pulmoner infiltratlar veya kitle lezyonları bronkoskopi için radyolojik endikasyonlardır. Tespit edilmemiş yabancı cisim aspirasyonu, anatomik anormallikler ve mukus tıkaçları yaygındır. Bu durumlarda mikrobiyolojik çalışmalar için akciğer örneklerinin alınması, aspirasyon ve interstisyel akciğer hastalıkları gibi klinik durumların dışlanmaya çalışılması için BAL yapılması da oldukça önemlidir. Lokalize hiperinflasyon, yabancı cisim aspirasyonu, ekstrinsik bronşiyal kompresyon ve lokalize bronkomalazinin sonucu olarak parsiyel bronş obstrüksiyonuna sebep olabilir.

Yapay hava yolu cihazları, hem acil hem de acil olmayan durumlarda yeterli ventilasyon ve/veya oksijenasyon sağlamak için yaygın olarak kullanılır. Laringeal maske hava yolu, özofagus-trakeal kombitüp, endotrakeal tüp ve trakeostomi tüpü bu cihazlardandır. Bu cihazlar akut ve geç komplikasyonlara sebep olabilirler. Klinik olarak, bu hafif rahatsızlıktan potansiyel olarak yaşamı tehdit eden bir duruma kadar değişebilir (27). Özellikler entübe olan hastaların, ekstübe edilme kararı alındıktan sonra bu durumu tolere edememesi durumunda, ek patolojileri araştırmak için bronkoskopiye başvurulabilir.

Fiberoptik bronkoskopi koroziv madde zehirlenmelerinde de kullanılabilir. Fiberoptik bronkoskop, hava yolu nekrozunun gelişimini değerlendirmek ve bronşiyal sekresyonları ve nekrotik dokuları temizlemek için kullanılır (28).

Yapısal ses bozuklukları, vokal kord dokularındaki değişime bağlı ödem, vokal nodüller gibi ses mekanizmasında meydana gelen fiziksel değişiklikler ve larinkste yaşa bağlı yapısal değişikliklerin bir sonucu olarak ortaya çıkabilir. Nörojenik organik ses bozuklukları (NOVD) ise vokal tremorlar, spazmodik disfoni veya vokal kordların felci vb. nedenlere bağlıdır. Bu durumlarda fiberoptik bronkoskopi ile ses kutusunu incelemek gerekir. Fonksiyonel ve işlevsel ses bozukluklarında bronkoskopi ile görüntülemenin yeri yoktur (29).

2.5.2. Terapötik bronkoskopi endikasyonları

Çocuklarda bronkoskopinin terapötik endikasyonlarının çoğu, hava yolu açıklığının restorasyonudur. Havayolunu en sık tıkayan sebeplerden biri yabancı cisim aspirasyonlarıdır. Bu endikasyon için fiberoptik bronkoskoplar kullanılabilir de, rijid bronkoskoplar yabancı cisimleri çıkarmada PFFD'den daha üstündür. Yabancı cisimlerin çıkarılması zor ve potansiyel olarak tehlikelidir. PFFB ile küçük ve periferik yerleşimli yabancı cisimlerde de olumlu sonuçlar bildirilmiştir (30).

Fleksibl bronkoskoplar aynı zamanda akciğerdeki sekresyonların ve mukus tıkaçlarının temizlenmesi amacıyla kullanılabilir. Mukus tıkaçlarının veya koyu sekresyonların temizlenmesi akciğerdeki atelettazilerin çözülmesini sağlar. Kistik fibroziste veya plastik bronşitte, endoskopik lavaj yapılarak ve mukolitik damlatılarak etkili bir mukus temizliği yapılabilir (15).

Fleksible bronkoskopi zorlu entübasyonlarda bir kılavuz görevinde görür. Pierre Robin sekansında hastaların çoğunda fiberoptik bronkoskopi kılavuzluğunda entübasyon yapılabilir. Diğer kraniyofasyal anomaliler ve çoklu morfolojik anomalilerin hakim olduğu sendromlarda da fiberoptik bronkoskopi kılavuzluğunda entübasyon yapılabilir (31).

2.5.3. Biyolojik numunlerin alınması

Pulmoner bozuklukların kesin tanılarını koymak için biyopsiler, bronkoalveolar lavaj ve diğer örnekleme teknikleri ile bronkoskopi sıklıkla gereklidir. Transbronşiyal biyopsi ve bronkoalveolar lavaj teknikleri eozinofilik granülom, aşırı duyarlılığa bağlı pnömoni, pulmoner hemosideroz, eozinofilik pnömoni, sarkoidoz,

alveolar proteinoz, histiyositoz gibi spesifik histolojik paternlere sahip belirli yaygın parankimal akciğer hastalıklarında tanı koymak için faydalıdır (15,32).

Lümen obstrüksiyonlarında ve kitlesel patolojilerde biopsi materyali almak ve patolojik açıdan incelemek amacıyla fiberoptik bronkoskopi yöntemine başvurulabilir. Ayrıca obstrüksiyonun olduğu bronş bölgesini genişletmek amacıyla da kullanılabilir.

Tablo 2 : Fleksibl bronkoskopinin endikasyonları (15).

Tanısal Endikasyonlar	Kalıcı stridor
	Kalıcı hırıltı
	Hemoptizi
	Yabancı cisim şüphesi
	Kalıcı veya tekrarlayan atelektazi
	Kalıcı veya tekrarlayan pnömoni
	Lokalize pulmoner hiperlüseni
	Yapay hava yollarıyla ilgili sorunlar
	Çeşitli (büyük yanıklar, fonatöryal anomaliler)
Terapötik Endikasyonlar	Endobronşiyal sekresyonların aspirasyonu
	İlaç damlatma
	Zor veya seçici entübasyonlar
	Yabancı cisim çıkartılması
Biyolojik Numunelerin Alınması (bronkoalveolar lavaj, bronş biyopsisi, bronş fırçalama)	Bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda pnömoni
	Kronik interstisyel pnömoni
	Aşırı duyarlılığa bağlı pnömoni
	Pulmoner hemosideroz
	Eozinofilik pnömoni
Diğer (sarkoidoz, alveolar proteinoz, histiyositoz)	
Endoluminal obstrüktif patoloji	

2.6. Bronkoskopinin Kontrendikasyonları

Fleksibl bronkoskopi kontrendikasyonlarının çoğu mutlak olmaktan çok görecelidir. Kardiyopulmoner arrest, pnömotoraks veya kanama gibi işlem sırasında meydana gelebilecek acil durumların gelişme riskine karşı, bronkoskopistin işlemi tam teşekküllü bir merkezde yapması ve işlemi yaparken yardımcı sağlık personelinin bulunması gereklidir. Bir hastayı işlemden önce değerlendirirken, hastanın solunum durumu ve işlem sonucunda hastanın klinik kötüleşme ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır. Ağır obstrüktif hava yolu hastalığı olan hastalar, şiddetli refrakter hipoksemisi olan hastalar veya hemodinamik durumu stabil olmayan hastalar bu grupta değerlendirilebilir. Aynı şekilde, hastanın kanama durumunun değerlendirilmesi kritik öneme sahiptir, özellikle biyopsiler düşünüldüğünde, pıhtılaşma bozukluğu veya kanama diyatezi bulunan hastalarda prosedürün ertelenmesi gerekebilir. Göreceli kontrendikasyonlar arasında hasta işbirliği eksikliği, kısmi trakeal obstrüksiyon, orta ila şiddetli hipoksemi veya hiperkarbi sayılabilir. Morbid obezite veya şiddetli uyku apnesi gibi komorbiditelerde göreceli kontrendikasyonlar arasında yer alır. Hastaların katı bir yemekten 8 saat sonrasına kadar ve berrak sıvılar veya ağızdan verilen ilaçlardan 2-4 saat sonrasına kadar bilinçli sedasyona tabi tutulmamalıdır (33).

2.7. Bronkoskopi Komplikasyonları

Fiberoptik bronkoskopların kullanımları yaygın, etkili ve genel olarak güvenli olsa da; meydana gelebilecek çok sayıda potansiyel komplikasyon vardır. Bronkoskopinin mekanik komplikasyonları öncelikle hava yolu manipülasyonları veya kanama ile ilgilidir. Sistemik komplikasyonlar işlemin kendisinden, ilaç uygulamasından (özellikle sedasyon) veya hasta komorbiditelerinden kaynaklanır (34)(Tablo 3).

Mekanik komplikasyonların en sık görüleni burun travmalarıdır ve adrenalin ile kontrol altına alınabilir. Mekanik travma sebebiyle hastalarda orofaringeal travmalar, vokal kord hasarları, glottik striktürler ve diğer bölgelerdeki havayolları zarar görebilir. Vagal tahriş nedeniyle veya bronş hiperreaktivitesi olan çocuklarda bir dereceye kadar bronkospazm ve laringospazm olabilir. Bronkoskopi sırasında uzun süreli aspirasyon, atelektaziye ve ayrıca işlem sonrası hipokseminin kötüleşmesine yol açabilir. BAL ve uzun süreli aspirasyon manevraları, özellikle yenidoğanlarda ve bebeklerde alveolar kollapsı kolaylaştırır ve riskini artırır (15,34).

Bronkoskopi ile ilişkili kanama komplikasyonları nadiren ortaya çıkar. Çoğu kanama olayı önemsizdir ve doğal hemostaz ile kendiliğinden düzelir (35). Yapılan araştırmalarda transfüzyon gerektiren herhangi bir kanama vakasına rastlanmamıştır, ancak %0.7 (908 hastanın 6'sında) vakada kanama bildirilmiştir (36). Transbronşial biopsi alınan hastalarda hemorajik komplikasyon oranlarının anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır (37). Düzeltilmemiş koagülopatisi ve trombositopenisi olan hastalarda ($\leq 50.000/mm^3$), yakın zamanda antitrombosit ilaç almış hastalarda ve kanaması muhtemel lezyonları olan hastalarda transbronşiyal biyopsiden kaçınılarak kanama riski en aza indirilebilir (37).

Fiberoptik bronkoskopinin mekanik komplikasyonlarından biri de enfeksiyondür. Gerek bronkoskopun steril edilmesi, gerek akciğerdeki sekresyonun bronkoskopi ile aspire edilmesi sebebiyle enfeksiyon oranları çok düşüktür. 13 hastanede yapılan ileriye dönük bir gözlemsel çalışmada, fiberoptik bronkoskopide pnömoni oranı %0,6 (908 hastanın 5'inde) olarak bildirildi (38).

Bronkoskopi, invaziv bir girişim yöntemi olması sebebi ile sistemik komplikasyonlara da sebep olabilir. Bu komplikasyonlar mide bulantısı ve kusma gibi hafif bir semptomlardan, hipoksemi ve hiperkapni gibi hastanın klinik gidişatını kötü etkileyecek durumlara kadar geniş bir yelpazede değerlendirilebilir. 908 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada hastaların 59 (%6,5)'unda sistemik komplikasyon geliştiği, 59 hastanın 22'sinde vazovagal reaksiyon, 2 (%0,2) hastada kusma ve mide bulantısı tespit edildi (38). Fiberoptik bronkoskopi hipoksemi ve hiperkapni riski oluşturabilir. 18 hastanın değerlendirildiği bir çalışma, hastaların fiberoptik

bronkoskopi sonrasında ölçülen arteriyel parsiyel oksijen basıncının, fiberoptik bronkoskopi öncesi ölçülen arteriyel parsiyel oksijen basıncına göre anlamlı derecede düşük olduğunu saptadı (39).

Ketamin, fleksible bronkoskopi yapılırken en sık kullanılan ve bilinçli sedasyonu sağlayan ajandır. Güçlü bir bronkodilatör ve analjezik olma avantajına sahiptir, ancak tükürük ve sekresyon artışına neden olma dezavantajına sahiptir ve üst solunum yolu reflekslerini azaltmaz. Ketamin taşikardi, hipertansiyon, laringospazm, kafa içi ve göz içi basınç artışı ve hipersalivasyona (sempatik sinir sisteminin uyarılması ve norepinefrin geri alımının inhibisyonu nedeniyle) neden olabilir (40).

Bronkoskopi yapılırken aynı zamanda lokal irritasyonları azaltmak için, BAL örnekleme almak için, bronkoskopi sebebiyle oluşmuş ödemi çözmek için, hastalık sebebi ile oluşmuş mukus tıkaçlarını çözmek için, kanamayı engellemek için bir takım ilaçlar ve sıvılar kullanılabilir. Bu ilaçlar komplikasyonları azaltabilir veya geriletebilir. Normal serum fizyolojik, hipertonic salin, lidokain, rekombinant insan deoksiribonükleaz, asetilsistein solüsyonu, kısa etkili beta agonist, epinefrin ve deksametazon bu ilaçlardan sık kullanılanlarıdır (41).

Güvenli bir yöntem olmasına rağmen bronkoskopi, komorbiditesi olan hastalarda ölüme kadar varan komplikasyonlara sebep olabilir. Premedikasyon döneminde hastaların komorbiditesinin sorgulanmasına dikkat edilmesine rağmen, bazı durumlarda yarar-zarar oranı gözetilerek komorbiditeye rağmen girişimler yapılmak zorunda kalınabilir. Aritmi ve kalp hastalığı olan hastalarda yapılan bronkoskopide hastaların %11'inde aritmi geliştiği görülmüştür. Ancak aritminin hipoksemi ile ilişkili olduğu saptanmıştır (42).

Fiberoptik bronkoskopi, kafa travmalı hastaların pulmoner bakımında önemli bir prosedür olmasına rağmen, intrakraniyal basınçta önemli ancak geçici artışlara neden olur ve kraniyal kompliyansı azalmış hastalarda dikkatli kullanılmalıdır. Kafa içi basıncındaki önemli artışlar nedeniyle, nadiren olsada herniasyon gelişebilir (43).

Non-invaziv ventilasyon gerektiren akut hipoksemik solunum yetmezliği olan kritik hastalarda, bronkoskopi kabul edilebilir bir riskle yapılabilir. Bu

hastaların kendi başlarına solunum yeteneklerinin iyi olmaması nedeniyle daha sonra endotrakeal entübasyon olasılığı yüksek olduğundan, bronkoskopi yalnızca deneyimli klinisyenler tarafından yapılmalıdır (44).

İnvaziv bir girişim olmasına rağmen, bronkoskopi güvenli bir işlemdir. 19 yıllık bir çalışmada hastaların sadece 3 (%0.013)'ünde ölüm bildirilmiştir. Ciddi komplikasyon oranı ise %0,637 olarak bulunmuştur (45).

Tablo 3 : Fiberoptik bronkoskopinin komplikasyonları (34).

Komplikasyonlar	
Travma	Orofaringeal
	Nazofaringeal
	Vokal kordlar
	Glottik daralma
	Havayolu
Mekanik	Bronkospazm
	Laringospazm
	Atelektazi
	Yüksek havayolu basıncı
	Hemoraji
	Enfeksiyon
İşlem sebepli	Vazovagal senkop
	Mide bulantısı/Kusma
	Aspirasyon

		Hipoksemi
		Hiperkarbi
Sistemik	Kullanılan ilaçlar sebebi	Sedasyon
		Sedasyon dışı ilaçlar
	Kororbidite sebebi	Miyokardiyal
		disfonksiyon/Aritmi
		Pulmoner yetersizlik
		KİBAS
		Ölüm

2.8. Eğitim ve yetkinlik

Pediyatrik fiberoptik bronkoskopi eğitimi için şu anda bir standart yoktur. Yapılan çalışmalar, ABD’de pediyatrik pulmonoloji uzmanlarının fiberoptik bronkoskopi eğitiminde geniş bir çeşitlilik olduğunu ortaya koydu. Pediyatrik fiberoptik bronkoskopinin prosedürel eğitiminde yetkinliğin tanımlanması, eğitim kalitesinin yanı sıra hasta güvenliğini ve sonuçlarını iyileştirecektir. Halihazırda, prosedür eğitimi tanımlayan bir çıraklık modeline (“bir gör, bir yap, bir öğret”) dayalı olarak, stajyer yeterliliğini gösteren nesnel bir ölçü yoktur. Bu yüzden yeterlilik göstergesi için bir prosedürel eğitim sisteminin tanımlanması gereklidir (46).

Erişkin göğüs hastalıkları ve yoğun bakım açısından yeterlilik için çok merkezli tavsiyeler ve uygulamalar mevcuttur. Yetişkin fiberoptik bronkoskopisinde çevrimiçi müfredat ve simülasyon teknolojisi dahil olmak üzere, fiberoptik bronkoskopi bilgisi ve prosedürel becerideki yetkinliği ölçmek için belirli standartlaştırılmış müfredat ve nesnel yöntemler araştırılmaktadır. Bu araştırmalar sonucu oluşturulan prosedürel eğitimin, sadece erişkin göğüs hastalıkları uzmanlarının değil, aynı zamanda pediyatrik göğüs hastalıkları uzmanlarının fiberoptik bronkoskopi bilgisinin gelişmesi için faydaları vardır (46).

2.9. Teçhizat

Fiberoptik demetler, kamera ve çalışma kanalından oluşan esnek bronkoskop, iletilen görüntüleri bir monitörde görüntüleyen bir görüntü işlemcisine ve ışık kaynağına bağlıdır. Bronkoskop, bronkoskopun proksimal ucundaki bir kol kullanılarak hava yollarını görüntülemek üzere yönlendirilebilir. Fleksibl bronkoskoplar, farklı boyutlarda ve değişen çalışma kanalı çaplarında üretilir. Bu çeşitlilik, farklı klinik senaryolarda kullanabilmek için uygun bronkoskop seçimini sağlar. Doku örnekleri elde etmek için biyopsi forsepsi, aspirasyon iğnesi ve bronş fırçası gibi standart tanı araçları kullanılır. Balonlar, lazer fiber argon plazma pıhtılaşma kateteri, elektrokoter ve kriyoterapi problemleri gibi terapötik araçlar da fiberoptik bronkoskop aracılığıyla kullanılabilir. Bronkoskopideki gelişmeler sayesinde endobronşiyal ultrason, radyal prob ultrasonu, konfokal endomikroskopi, dar bant görüntüleme, otofloresan ve elektromanyetik navigasyonel bronkoskopide de ilerlemeler kaydedilmiştir (47).

Fleksibl bronkoskop üç parçadan oluşur. Kontrol kolu bronkoskopist tarafından tutulur ve bronkoskopun distal ucunu esnetmek veya uzatmak için bir kol içerir. Ayrıca bir emme ağzına ve aletlerin (forseps, fırçalar, vb.) çalışma kanalına yerleştirildiği bir açıklığa sahiptir. Esnek shaft, kol üzerindeki kolu hareket ettirerek bronkoskopun distal ucunun fleksiyonuna ve ekstansiyonuna izin veren bir kılıf içine yerleştirilmiş kabloları içerir. Ayrıca ışıklandırma kabloları, görüntüleme kabloları ve içinden hava yolu içeriğinin aspire edildiği ve kateterlerin veya diğer aletlerin geçirildiği bir çalışma kanalı içerir. Distal uç yani çalışma ucu, bronkoskopun hastanın hava yoluna giren kısmıdır. Bir görüntü alma aparatı (yani kamera), bir ışık kaynağı ve çalışma kanalının açıklığını içerir.

Geleneksel fleksibl bronkoskopun ışık kaynağı, tipik olarak, çalışma ucundan geniş spektrumlu bir beyaz ışık iletir. Görüntü işlemcisi ışığın ve/veya elde edilen görüntünün yoğunluğunu, rengini ve parlaklığını ayarlayabilir ve ayrıca görüntüleri veya videoları saklayabilir.

Fiberoptik bronkoskoplarda, görüntü aktarımı ve kayıt için fiberoptik aktarım ve sayısallaştırılmış video aktarımı yöntemleri kullanılır.

2.10. Hasta seçimi

Hastaların öykülerinin alınıp ve klinik muayeneleri yapıldıktan sonra, ayrıntılı olarak endikasyonlar-kontrendikasyonları değerlendirilip, işlemin yarar-zarar durumu dikkatlice tartılarak hasta seçimi yapılmalıdır.

2.10.1. Bilgilendirilmiş onam

Fleksibl bronkoskopi için bir hasta seçildikten sonra, klinisyen hastadan veya belirlenmiş bir velisinden bilgilendirilmiş onam almalıdır. Bu onamda, planlanan prosedürün ve sedasyonun olası komplikasyonları, yararları ve alternatifleri yazılı olmalıdır. Hekim bu durumları hastaya açıkça anlatmalıdır.

2.10.2. Personel

İşlem sırasında bronkoskopiste yardımcı olan bir veya iki yardımcı personel olmalıdır. Bu personeller, genellikle aletlerin hazırlanması ve korunması, prosedürün uygulanması ile resüsitasyon konularında eğitim almış hemşirelerden seçilir. Yapılan bir araştırmada bronkoskopilerin %30'unda doktoru sadece hemşireler asiste ederken, %26.2'sinde hemşire ile birlikte başka bir yardımcı sağlık personeli eşlik ediyordu. Bronkoskopiste, işlemlerin %14.7'sinde solunum fizyoterapistleri, %7.6'sında araştırma görevlileri, %12'sinde ise solunum fonksiyon testi teknisyenleri ve diğer sağlık personelleri eşlik etmektedir (48–50).

2.10.3. Ekipman ve gereçler

Prosedürü gerçekleştirmek, bilinçli sedasyon uygulamak ve hava yolunu yönetmek için gerekli tüm ekipman ve malzemeler bronkoskopiden önce kurulmalıdır. İsteğe bağlı olarak anestezi jel, uzun pamuklu çubuklar, oral yol planlanmışsa ısırık bloğu, enjektörler, topikal anestezi, yıkama veya bronkoalveolar lavaj için normal serum fizyolojik, numune kabı, hava yolu örnekleme için kateterler (örneğin, fırçalar, forsepsler, iğneler, vb) ve numuneleri toplamak için sabit tüpler bronkoskopi ünitesinde hazır bulunmalıdır. Bronkoskopi yapılırken görüntüleme ve kayıt için bronkoskop, ışık kaynaklı görüntü işlemcisi, monitör bulunmalıdır. Ek olarak, kusma veya sekresyonları yönetmek için oral aspirasyon cihazı ve kateteri mevcut olmalıdır. Bir torba valf maskesi, oral hava

yolu ve nazal hava yolu gibi hava yolu ekleri, endotrakeal entübasyon için gerekli ekipman, herhangi bir endobronşiyal kanamayı kontrol etmek için 1:20,000 konsantrasyonunda soğuk tuzlu su veya epinefrin, ileri kardiyak yaşam destek ilaçları ve opioid ve benzodiazepin antagonistleri (örneğin, nalokson ve flumazenil) dahil resüsitasyon ilaçları ve kan basıncını, kalp ritmini, kalp atış hızını, solunum hızını ve nabız oksimetresini izlemek için ekipmanda bronkoskopi ünitesinde bulunması gerekir (51).

2.11. Hasta hazırlığı

Kurulum tamamlandıktan sonra hasta genellikle işlem odasına getirilir. Hastanın önceki altı saat boyunca hiçbir şey yemediği, içmediği teyit edilmelidir. Hasta daha sonra sürekli kardiyak ve nabız oksimetre monitörlerine yerleştirilir, ek oksijen verilir (genellikle nazal kanül ile 2 ila 6 L/dk) ve intravenöz erişim sağlanır. Hastanın öğürme refleksini bastırmak için arka orofarinkse topikal anestezi (genellikle yüzde 1-2 lidokain) aerosol haline getirilerek üst hava yolu uyuşturulur. Oral yol planlandığında, hastanın yanlışlıkla ısırarak bronkoskopa zarar vermesini önlemek için ağızına bir ısırma bloğu yerleştirilir (51).

2.12. Bilinçli sedasyon

Fleksibl bronkoskopide çoğu zaman hafif veya orta derecede sedasyon sağlayan anestezi şekli tercih edilir (52). Bilinçli sedasyon, bronkoskopi için en sık kullanılan anestezi türüdür. Bilinçli sedasyon için yaygın olarak kullanılan ilaçlar midazolam, fentanil, propofol, remifentanil, deksmedetomidin ve ketamindir . Her ilacın endikasyonları ve yan etkilerinin bilinmesi çok önemlidir. Bu ilaçlardan en sık kullanılanı ketamindir (53).

2.13. Trakeobronşial ağaca giriş

Fleksibl bronkoskop, genellikle burun deliğine anestezi jel püskürtülerek ve daha sonra burun deliğine uzun bir anestezi jel kaplı pamuklu çubukla nazofarenksin arkasına ulaşana kadar nazikçe sokularak nazal pasaj uyuşturulduktan sonra nazal olarak yerleştirilir. Fleksibl bronkoskopun, bir ısırma bloğu aracılığıyla oral olarak yerleştirilmesi de farklı bir giriş yöntemidir .

Vokal kordlar görüntüledikten sonra lezyonlar ve vokal kord hareketleri incelenir. Vokal kordlar, inspirasyon sırasında simetrik olarak abduksiyon yapmalı ve seslendirme sırasında simetrik olarak hareket etmelidir. 1 ila 2 cc %1-2 lidokain bronkoskopun çalışma kanalından vokal kordlara püskürtülür. Bu müdahale öksürüğe neden olabilir, ancak daha sonra öksürük refleksini baskılayarak bronkoskopun larinksten geçişini kolaylaştıracaktır. Bronkoskopun vokal kordlardan geçirilmesi öksürük, takipne ve anksiyeteye neden olabilir. Trakeanın içine ek doz lidokain püskürtmek ve bronkoskopun distal ucu trakeal lümen içinde tutulurken hastayı rahatlatmak için biraz zaman ayırmak, bu sorunların çözülmesi için genellikle yeterlidir.

2.14. Havayolu incelemesi

Trakea, ana bronş ve segmental bronşların görsel muayenesi, nadir klinik durumlar dışında, her bronkoskopi muayenesinin bir parçası olmalıdır. Muayene, mukozanın ve hava yolu lümeninin boyutunun, stabilitesinin ve açıklığının incelenmesini içermelidir. Mukozada eritem ve/veya ödem, enfeksiyonu veya inhalasyonu; trombüs veya peteşi yakın zamanda kanamayı gösterebilir. Mukozada düzensizlik, malignite veya granülomatöz hastalığı (örneğin sarkoidoz) gösterebilir. Havayolu lümeninin daralması, iyi huylu veya kötü huylu endobronşiyal lezyonların yanı sıra dıştan basıya bağlı olabilir.

2.15. Tanısal ve terapötik prosedürler

Klinik öykü, fizik muayene, görüntüleme çalışmaları, istenen bilgi türü (yani sitolojik, histolojik, mikrobiyolojik), lezyon alanı ya da ilgilenilecek alan bronkoskopiden önce belirlenmelidir. Fleksibl bronkoskopi sırasında hem tanısal örnekleme hem de terapötik müdahaleler yapılabilir.

2.15.1. Tanısal prosedürler

Bronkoalveolar lavaj: Bronkoalveolar lavaj, alt solunum yollarında meydana gelen lokal hücresel, biyokimyasal ve immünolojik değişiklikleri incelemek için kullanılan nispeten yeni bir tekniktir. Prosedür, esnek fiberoptik bronkoskop bir distal bronşa takıldıktan sonra bir akciğer segmentine sabit hacimde salin verilmesini

içerir. Salin geri aspire edilir ve mikrobiyolojik ve diğer çalışmalar için kullanılabilir. Son zamanlarda, çocuklarda prosedürü standardize etmek ve sağlıklı çocuklarda BAL hücresel profili hakkında veri elde etmek için girişimlerde bulunulmuştur. BAL için ana endikasyonlar, özellikle bağışıklığı baskılanmış çocuklarda olağandışı enfeksiyonları teşhis etmek için tanısaldır. Hücre profiline ve diğer bileşenlere dayalı olarak, bulaşıcı olmayan koşullardaki bir dizi tanıda da yardımcı olur (54).

Fırçalama: Sitolojik bronşiyal fırçalamalar, BAL veya biyopsilere kıyasla daha basit, gerçekleştirmesi nispeten daha kolay ve daha az invaziv olan bir yöntemdir. Sitolojik bronşiyal fırçalama işlemi, immünohistokimya, konfokal mikroskopi, elektron mikroskobu ve akış sitometrisi dahil olmak üzere çeşitli metodolojilerle analiz edilerek yüksek canlılık ve sayıya sahip hava yolu epitel hücreleri elde etme fırsatı sağlar. Bununla birlikte, fırçalama işlemi birincil insan bronş epitel hücre kültürlerinin kurulmasını içerecek şekilde hücresel analizin ilk amacının ötesine geçmiştir (55,56).

Endobronşiyal biyopsi: Endobronşiyal fırça biyopsisi de dahil olmak üzere endobronşiyal biyopsi, yerleşik hücreleri doğrudan örnekler. Hava yolu duvarı, epitel, bağ dokusu, damarlar, kas ve mukus salgılayan bez asini gibi birbiriyle ilişkili birçok yapısal bileşenden oluşur. Endobronşiyal biyopsi, hava yolu mukozasının durumunun bir değerlendirmesini sağlayabilirken, BAL ve indüklenmiş balgam sağlayamaz. Biyopsi, mikroskobik olarak görüntülenebilen yapıları bile korur. Havayolu duvarının yapısal bileşenleri lazer yakalama diseksiyonu kullanılarak izole edilerek çıkarılabilir ve incelenebilir (57). Endobronşiyal biyopsi örnekleri, bronkoskopik forsepsin lezyonun veya ilgilenilen alanın bitişiğinde görülene kadar çalışma kanalı boyunca ilerletilmesiyle elde edilir. Forseps açılır, hedefe ilerletilir ve kapatılır. Forsepsi kapatınca hedef kavranır. Forseps hızlı bir şekilde geri çekildiğinde ve 2 ila 4 mm endobronşiyal doku örneği elde edilir. Forseps ve biyopsi örneği daha sonra çalışma kanalından çekilir ve doku örneği salin veya fiksatif içinde toplanır.

Transbronşiyal biyopsi: Transbronşiyal biyopsi, mikroskobik analiz için karina veya pulmoner parankimi çevreleyen lenf düğümlerinin biyopsi örneğinin

alınması işlemidir. Lenf düğümlerinden alınan örnekler, akciğer dışı tüberküloz ve lenfoma gibi durumların teşhisine yardımcı olur. Akciğer transplantasyonu olan çocuklarda rejeksiyon tanısı için pulmoner parankimden alınan örnekler tercih edilir. Elde edilen transbronşial biyopsi örneğinin boyutu biyopsinin verimini belirler. Çok sayıda küçük boyutlu lenf nodu örneği daha iyidir, ancak kanser ve interstisyel akciğer hastalıklarını doğru bir şekilde teşhis etmek için daha az sayıda daha büyük örnek gerekebilir (58).

2.15.2. Terapötik prosedürler

Salgıların aspirasyonu : PFFB, salgıların tutulması veya mukus tıkaçları sebebiyle atelektaziye çözmek için faydalı olabilir. Tekrarlayan büyük hacimli BAL, pulmoner alveolar proteinoziste ve lipoid pnömoni gibi edinsel hastalıklarda önerilen tedavidir (59,60).

Zor ve seçici entübasyonlar : Bronkoskopi, kraniyofasiyal anomaliler ve çoklu malformasyon sendromlarında entübasyon için bir kılavuz görevi görebilir (61). Ayrıca şüpheli veya kanıtlanmış servikal omurga yaralanmaları gibi özel durumlarda seçici bronşiyal entübasyon ve entübasyon için de kullanılmıştır (62).

Yabancı cismin çıkarılması: Yabancı cismin FFB kullanılarak çıkarılması çocuklarda karmaşık bir işlemdir. Bazı yayınlar, yabancı cisim çıkarılması için FFB'nin iyi performansını desteklemektedir (63). Yabancı cisim tanısında FFB tercih edilen prosedür olmasına rağmen, rijid bronkoskopi çocuklarda ve erişkinlerde çıkarılması için altın standart olmaya devam etmektedir (64). Çocuklarda rijid bronkoskopi genel anestezi, yardımcı ventilasyon, daha büyük enstrümanlar ve daha çeşitli aksesuarlar gibi avantajları sunduğu için tercih edilmektedir. İdeal prosedür, yabancı cismin araştırılması ve tanımlanmasında daha fazla erişime izin veren FFB ile başlamak, rijid bronkoskop ile tüm yabancı cismi çıkartmaya çalışmak ve gerekirse artık kalan yabancı cismi ekarte etmek için FFB ile son bir revizyon yapmak olacaktır.

Bronşiyal yıkama: Bronşiyal yıkama, bronşiyal mukozayı incelemek veya bronşiyal sekresyonları kültürlemek için kullanılabilir. Mekanik ventilasyonu olan

hastalarda siliyer diskinezi, tüberküloz ve pnömoni tanısında ve bağışıklığı baskılanmış hastalarda akciğer enfeksiyonu tanısında faydalı bir tekniktir.

Balon dilatasyon: Dar hava yollarının balon dilatasyonu rijid bronkoskopi ve FFB ile yapılabilir. Balon dilatasyonu için ideal durumlar ağ benzeri stenoz, iyi huylu darlıklar, endotrakeal entübasyon komplikasyonları veya granülomatöz hastalıktır. Minimal invaziv, güvenli ve hızlı bir işlemdir (65).

2.16. Dezenfeksiyon

Bronkoskoplar yarı kritik cihazlar olarak kabul edilir ve rutin olarak üst düzey dezenfeksiyona tabi tutulmalıdır. Üst düzey dezenfeksiyon, sporlar ve prionlar hariç tüm canlı mikropları ortadan kaldıran dezenfeksiyon olarak tanımlanır (66). Halihazırda, fleksibl bronkoskopların dezenfeksiyonu için standart protokollerle ilgili tek tip bir kılavuz bulunmamaktadır.

Bronkoskopların hassas ve karmaşık cihazlar olması kontaminasyon ve enfeksiyon riskini artırır ve bu nedenle dezenfeksiyonun tüm aşamalarının uygun şekilde gerçekleştirilmesi önemlidir. Bronkoskopa ilişkili enfeksiyonun önlenmesi için, kullanılmış aletleri temiz olanlardan ayırmak için bronkoskopi paketinde belirlenmiş "temiz" ve "kirli" (yeniden işleme) alanların tutulması önerilir. Kirli alan, kullanılmış bronkoskopların temizlenip dezenfekte edildiği yerdir. Bu alan, bronkoskopu zarar vermeden tutabilecek büyüklükte en az bir adet lavabo içermeli ve su geçirmeyen malzemelerden (cam/paslanmaz çelik vb.) yapılmış olmalıdır. Tesiste hem sıcak su, hem de soğuk su temin edilebilmelidir. Parçaları söktükten sonra musluk suyu veya deterjanlı su ile iyice temizlenmesi gerekir. Temizlenmiş bronkoskopun dezenfeksiyonu için tercih edilen ajan %2 glutaraldehittir. Tüm patojenlerin öldürülmesini sağlamak için bronkoskoplar 20 dakika boyunca bu solüsyona daldırılmalıdır. Dezenfeksiyonun ardından tüm dezenfektanı bronkoskoptan çıkarmak için deiyonize su ile kullanılmalıdır(41). Benzer şekilde, temiz alan, dezenfeksiyondan sonra bronkoskopun yeniden monte edilmesi için yeterince büyük olmalı ve ayrıca tehlikeli maddelerin uzaklaştırılabilmesi için yeterli şekilde havalandırılmalıdır. Çapraz kontaminasyonu önlemek için ekipmanın kirli alanlardan temiz alanlara tek yönlü akışı arzu edilir (67–69).

2.17. Raporlama ve Kayıt

Bronkoskopi yapılan çocuğun, bilgilerinin ve bulgularının eksiksiz olarak raporlanması, hastaya planlanan tedavi açısından önemlidir. Teknolojik sistemlerin gelişmesi ile birlikte, hastalara ait bilgiler, el veya bilgisayar ile yazılmış raporlar, işleme ait görüntüler ve video kayıtları otomasyon sistemlerine aktarılmaktadır. Günümüzde çoğu merkezdeki bronkoskopik cihazlarda fotoğraf ve video kaydı yapma imkanı mevcuttur. Fotoğraf ve video kaydı, tedavi sonuçlarını izleme, tıbbi personel eğitimi ve dökümantasyon açısından avantaj sağlamıştır. Bronkoskopi ünitelerinde, bronkoskopi sonuçlarının raporlanacağı formların bulundurulması veya kayıtlar için bilgisayarlar kullanılıyorsa hazır şablonların bulundurulması önemlidir. Raporların bir örneği hasta için, bir örneği bronkoscopist için ve bir örneği de arşivlenmek için saklanmak üzere üç nüsha şeklinde hazırlanmalıdır (48–50,70).

İdeal bir bronkoskopi raporunda, kimlik bilgileri, tarih, dosya numarası, bronkoscopistın adı ve istek nedeni, anestezinin ve bronkoscopinin uygulanma yöntemi, bronkoscopi bulguları, bronkoscopi sırasında yapılan işlemler ve alınan örneklerin açıklanması, bronkoscopi sırasında karşılaşılan güçlükler, sonrasında gelişen komplikasyonlar ve komplikasyonların tedavisi, sonuç ve yorum bulunmalıdır. Elle yazılan bronkoscopi raporlarında patolojik bulguların yerlerinin işaretlenebileceği, bronş ağacının şematik resminin bulunduğu bir resim bulunmalı ve majör bulgular bu resim üzerinde işaretlenmelidir (71).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Grubu

Bu çalışma, tek merkezli retrospektif kesitsel bir çalışmadır. Çalışmaya Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Göğüs Hastalıkları Polikliniği'nde 2011-2021 yılları arasında PFFB işlemi yapılan 0-18 yaş arası hastalar dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların, temel demografik bilgileri (yaş, cinsiyet), mevcut hastalıkları ile alakalı bilgileri (bronkoskopi endikasyonları, makroskopik bulguları, tanıları) görüntüleme ve laboratuvar bilgileri (BAL sonuçları, bilgisayarlı tomografileri) bronkoskopi yapılan arşiv dosyalarından ve hastane bilgi sisteminden ve görüntüleme pacs sisteminden bakılarak incelendi, not edildi. Hastaların not edilen verileri retrospektif olarak analiz edildi.

3.2. Çalışmada Değerlendirilen Parametreler

Hastaların demografik durumları, PFFB endikasyonları, işlemin yapıldığı zamanda çekilen toraks bilgisayarlı tomografi bulguları incelendi. İşlem sırasında havayoluna giriş yolu, işlem sırasında saptanan makroskopik bulgular, varsa BAL incelemeleri ve elde edilen sonuçları, işlem sonrası ulaşılan tanılar, işlemin hastaların tanısına katkı durumu retrospektif olarak incelendi.

3.3. Çalışmada Kullanılan Gereçler

İşlem sırasında FUJINON-EB-530T markalı 5,8 mm distal uç çapına sahip fleksibl bronkoskop kullanıldı.

3.4. Anestezi Yöntemi

Hastalar işlemden en az bir gün önce bir anestezi uzmanı tarafından muayene edilmiş ve aydınlatılmış onamları alınmıştır. İnhalasyon salbutamol PFFB'den 30 dakika önce 0.15 mg/kg (maks. 2.5 mg) ve premedikasyon için intravenöz (IV) 1-2 mg/kg ketamin veya 0.1 mg/kg midazolam verildi. Hastaların nazal ve oral irritasyonunu azaltmak için lidokain %2 sprey, lidokain 2.5 mg jel kullanıldı. Bronkoskopi yapılırken, hastaların oksijen saturasyonları ve kalp atım hızları monitörize edilerek izlendi. İşlem sırasında anestezi için 2 mg/kg petidin verildi. PFFB, vokal kordlar ve karinadan geçmeden önce laringospazm ve bronkospazm insidansını azaltmak için 1 ml %2 lidokain PFFB emme

kanalı yoluyla püskürtüldü. Bronkoskopi uygulaması sonrasında, hastalar spontan soluyabiliyorsa, saturasyonlarını koruyabiliyorsa ekstübe takip edildi.

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmada istatistiksel veri analizlerini değerlendirmek için IBM SPSS Statistics v.24 programı kullanıldı. Çalışmada tüm verilerin tanımlayıcı değerleri (ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, yüzde) hesaplandı. Hastaların sayısal ölçek skorlarının karşılaştırılmasında “t testi” kullanıldı. İki kategorik değişken karşılaştırıldığında “Pearson”, “Ki kare” veya “Fisher’s exact test” kullanıldı. Parametrik olmayan yöntemlerden Mann-Whitney U-testi ve Kruskal Wallis H-testi bulgularına yer verildi. Her iki grubun ölçek sonuçları arasındaki ilişki “Spearman korelasyon testi” ile ölçüldü. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

3.4. Etik Kurul

Çalışma için Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan 04.03.2021 tarih ve 2021/184 karar numarasıyla onay alındı (EK-1).

4. BULGULAR

4.1. Demografik bulgular

Çalışmaya Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Göğüs Bilim Dalı'nda PFFB işlemi uygulanmış toplam 1000 hasta alındı. Hastalar cinsiyetlerine ve yaş ortalamalarına göre değerlendirildiğinde hastaların 575 (%57,5)'i erkek ve 425 (%42,5)'i kız olarak saptandı. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş ortalamasına bakıldığında erkeklerin yaş ortalaması 39,0±52,4 ay, kızların yaş ortalaması 50,4±59,4 ay olarak tespit edildi. Hastaların tümünün yaş ortalaması ise 43,8±55,7 ay olarak hesaplandı. Hastaların yaşları cinsiyetlerine göre hesaplandığında erkeklerin yaş ortalaması, kızların yaş ortalamasına göre daha düşük bulundu ve arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,01$).

Tablo 4 : Hastaların cinsiyetlerine göre yaş ortalaması

	n	%	Yaş ortalaması	±SD	p
Erkek	575	57,5	39,0	52,4	0,01
Kız	425	42,5	50,4	59,4	
Toplam	1000	100	43,8	55,7	

Pediyatrik FFB işlemi uyguladığımız hastaların 603 (%60,3)'ünün 24 ayın altında, 397 (%39,7)'sinin ise 24 ayın üzerinde olduğu görüldü. Bu sınıflandırmaya göre 24 ayın altındaki hastaların sayısının daha yüksek olduğu görüldü ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,02$).

Tablo 5 : Hastaların cinsiyetlerinin 24 aya göre gruplandırılması

			Yaşa göre gruplama		p
			<24	>24	
Erkek	n	575	364	211	0,02
	%	57,5	36,4	21,1	
Kız	n	425	239	186	
	%	42,5	23,9	18,6	
Toplam	n	1000	603	397	
	%	100,0	60,3	39,7	

Pediyatrik FFB işlemini uyguladığımız hastaların 416 (%41,6)'sının 36 ayın altında, 315 (%31,5)'inin ise 36 ayın üzerinde olduğu görüldü. Bu sınıflandırmaya göre PFFB uyguladığımız hastalarda, 36 ayın altındaki hastaların sayısının daha yüksek olduğu görüldü ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,02$).

Tablo 6 : Hastaların cinsiyetlerinin 36 aya göre gruplandırılması

		Yaşa göre gruplama		p
		<36	>36	
Erkek	n	575	416	0,02
	%	100,0	41,6	
Kız	n	425	269	
	%	100,0	26,9	
Toplam	n	1000	685	
	%	100,0	68,5	

4.2. Verilerin analizi

Çalışmamıza dahil ettiğimiz 1000 hastanın 610'undan bronkoalveolar lavaj alındı. Bu hastaların 69 (%11,3)'unda üreme tespit edildi. 541 (%88,7)'inde üreme tespit edilmedi.

Tablo 7 : Bronkoalveolar lavaj alınan hastaların kültüründe üreme oranları

	BAL	
	n	%
Üreme var	69	11,3
Üreme yok	541	88,7
Toplam	610	100

Bronkoalveolar lavaj alınan 610 hastanın, 69'unda üreme tespit edildi. Bu 69 hastanın 29 (%42)'unda *Pseudomonas aeruginosa*, 6 (%8,7)'sında *Acinetobacter baumannii*, 5 (%7,2)'inde *Streptococcus pneumoniae* tespit edildi. 5 (%7,2)'er hastada *Klebsiella pneumoniae* ve *Haemophilus influenzae* üretildi. *Mycobacterium* suşları 3 (%4,3) hastada, *Staphylococcus aureus* 3 (%4,3) hastada, *Escherichia coli* 3 (%4,3)

hastanın BAL kültüründe üretilebildi. 2 (%2,9)' şer hastanın kültüründe *Candida albicans*, *Enterobacter* ve 1 (%1,4) hastada *Serratia marcescens* saptandı. Hastaların 5 (%7,2)'inde ise oral flora elemanları (*Stenotrophomonas maltophilia*, *Rothia dentocariosa*, *Streptococcus mitis*) üredi.

Tablo 8 : BAL kültüründe üreme olan hastalarda üretilen bakteriler

	Üreme olan hastalar	
	n	%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	29	42
<i>Acinetobacter baumannii</i>	6	8,7
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	5	7,2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	7,2
<i>Haemophilus influenzae</i>	5	7,2
Oral flora elemanları (<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>) (<i>Rothia dentocariosa</i>) (<i>Streptococcus mitis</i>)	5	7,2
<i>Mycobacterium spp.</i>	3	4,3
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	4,3
<i>Escherichia coli</i>	3	4,3
<i>Candida albicans</i>	2	2,9
<i>Enterobacter</i>	2	2,9
<i>Serratia marcescens</i>	1	1,4
Toplam	69	100

Hastaların 218 (%21,8)'ine stridor, 168 (%16,8)'ine tekrarlayan akciğer enfeksiyonu, 139 (%13,9)'una persistan öksürük, 106 (%10,6)'sına hışıltı, 73 (%7,3)'üne yabancı cisim aspirasyonu şüphesi endikasyonu ile PFFB uygulandı. Ekstübe edilemediği için 57 (%5,7) hastaya, radyolojik görüntülemelerde atelektazi saptandığı için 43 (%4,3) hastaya PFFB uygulandığı saptandı. Tüberküloz şüphesiyle 39 (%3,9) hastaya, hemoptizi sebebiyle 36 (%3,6) hastaya, düzelmeyen radyolojik bulgu görülen 27 (%2,7) hastaya, trakeostomi dekanülasyonu planlanan 24 (%2,4) hastaya, havayolu darlığından şüphelenilen 21 (%2,1) hastaya PFFB uygulanmış. Hastaların 14 (%1,4)'üne oksijen ihtiyacı hala devam ettiği için, 11 (%1,1)'ine

trakeoözefageal fistül, 5 (%5)'ine apne, 2 (%2)'şer tanesine bronşiolitis obliterans şüphesi ve endotrakeal tüp içine kanama sebebi ile PFFB uygulandığı görüldü.

Tablo 9 : Hastaların PFFB yapılma endikasyonlarına göre sınıflandırılması

	PFFB Endikasyonları	
	n	%
Stridor	218	21,8
Tekrarlayan akciğer enfeksiyonu	168	16,8
Persistan öksürük	139	13,9
Hışıltı	106	10,6
Yabancı cisim aspirasyonu şüphesi	73	7,3
Ekstübe edilemeyen hasta	57	5,7
Atelektazi	43	4,3
Tüberküloz	39	3,9
Hemoptizi	36	3,6
Düzelmeyen radyolojik bulgu	27	2,7
Dekanülasyon	24	2,4
Hava yolu darlığı şüphesi	21	2,1
Ses kısıklığı	15	1,5
Oksijen ihtiyacı	14	1,4
Trakeoözefageal fistül	11	1,1
Apne	5	0,5
Bronşiolitis obliterans	2	0,2
Tüp içi kanama	2	0,2
Toplam	1000	100,0

Pediyatrik FFB uygulanan 1000 hastanın retrospektif incelemesinde 358 hastanın toraks BT görüntüsüne ulaşıldı. Bu hastaların BT raporları incelendiğinde bir hastada birden fazla bulguya rastlandı. 358 hastanın 42 (%11,7)'sinin BT'si normal olarak değerlendirildi. 114 (%40,2) hastada atelektazi, 139 (%38,8) hastada konsolidasyon, 85 (%23,7) hastada buzlu cam, 83 (%23,2) hastada mozaik perfüzyon, 77 (%21,5) hastada bronşiektazi, 27 (%7,5) hastada lenfadenopati, 19 (%5,3) hastada tomurcuklu ağaç görünümü (muhtemel tüberküloz tanısı), 11 (%3,1) hastada nodül, 7 (%2) hastada situs inversus, 5 (%1,4) hastada yabancı cisim görüldü. 4 (%1,1)'er hastada kaviter lezyon, kitle ve plevral effüzyona rastlandı. Trakeaya bası ve abse 3 (%0,8)'er hastada, amfizem ve bronş darlığı ise 2 (%0,6)'şer hastada görüldü. Alveolar hemoraji, ampiyem, aspergillozis, bronkojenik kist, diafragma hernisi, infiltrasyon, kalsifik lenfadenopati, kist, kist hidatik, nekrotizan pnömoni, tiroglossal kist, trakea darlığı, trakeal bronkus, vasküler ring ise 1 (0,3)'er hastada görüldü.

Tablo 10 : Hastaların bilgisayarlı tomografi raporlarına göre değerlendirilmesi

	Bilgisayarlı tomografi değerlendirilmesi	
	n*	%
Normal	42	11,7
Atelektazi	144	40,2
Konsolidasyon	139	38,8
Buzlu cam	85	23,7
Mozaik perfüzyon	83	23,2
Bronşiektazi	77	21,5
Lenfadenopati	27	7,5
Tomurcuklu ağaç	19	5,3
Nodül	11	3,1
Situs inversus	7	2
Yabancı cisim aspirasyonu	5	1,4
Kaviter lezyon	4	1,1
Kitle	4	1,1
Plevral effüzyon	4	1,1
Trakeaya bası	3	0,8
Abse	3	0,8
Amfizem	2	0,6
Bronş darlığı	2	0,6
Alveolar hemoraji	1	0,3
Ampiyem	1	0,3
Aspergillozis	1	0,3
Bronkojenik kist	1	0,3
Diafragma hernisi	1	0,3
İnfiltrasyon	1	0,3
Kalsifik LAP	1	0,3
Kist	1	0,3
Kist hidatik	1	0,3
Nekrotizan pnömoni	1	0,3
Tiroglossal kist	1	0,3
Trakea darlığı	1	0,3
Trakeal bronkus	1	0,3
Vasküler ring	1	0,3

*Hastaların BT raporlarında birden fazla bulgu olduğundan bulguların sayısı hastaların sayısının toplamından daha fazla olarak tespit edilmiştir.

Hastaların makroskopik bulguları epiglottik değişiklikler, trakeal değişiklikler, vokal kord değişiklikleri, havayolu darlığı, mukozal değişiklikler, bronşial değişiklikler, sekretuar değişiklikler ve yabancı cisim aspirasyonları başlıklarıyla incelendi. Epiglottik değişikliklerde uzun ve túbüler yapıda epiglottis 117 (%11,7) hastada, inspiyumda kollabe olan epiglottis 77 (%7,7) hastada, deplase epiglottis 26 (%2,6) hastada ve epiglottis ödemi 11 (%1,1) tespit edildi. Subglottik darlık 115 (%11,5), trakeal darlık 78 (%7,8), trakeal bronkus 10 (%1,0) hastada tespit edildi. 156 (%15,6) hastada vokal kord ödemi, 41 (%4,1) hastada vokal kord disfonksiyonu ve 40 (%4,0) hastada vokal kordlarda deformasyon görüldü. Havayolunda darlık 26 (%2,6), kitle görünümü 13 (%1,3), hemanjiom 11 (%1,1) hastada tespit edildi. Hastaların mukoza görünümleri incelendiğinde 250 (%25,0) hastada mukozal ödem, 159 (%15,9) hastada mukozal solukluk, 85 (%8,5) hastada frajil mukoza, 18 (%1,8) hastada mukozada kandida lezyonları ve 10 (%1,0) hastada mukozal açıklık (fistül vb.) tespit edildi. Bronşial bulgular değerlendirildiğinde 187 (%18,7) hastada bronşial darlık, 47 (%4,7) hastada bronş ağzında genişleme, 21 (%2,1) hastada bronşta varyasyon, 1 (%0,1) hastada bronşta polipoid lezyon gözlemlendi. Sekretuar değişikliklerde pürülan sekresyon 139 (%13,9), seröz sekresyon 87 (%8,7), mukus tıkaçı ise 39 (%3,9) hastada görüldü. Tüm hastaların 49 (%4,9)'unda sağ ana bronşta, 21 (%2,1)'inde sol ana bronşta ve 2 (%0,2)'sinde trakeada yabancı cisim tespit edildi. Bir hastada birden fazla makroskopik bulgu saptandığından bulgular, hasta sayısından daha fazla olarak tespit edilmiştir.

Tablo 11 : Hastaların makroskopik bulgularının değerlendirilmesi

	Makroskopik bulgular		
	n*	%	
Normal	132	13,2	
Epiglottik değişiklikler	Epiglottis uzun ve tübüler	117	11,7
	Epiglottisin inspiyumda kollapsı	77	7,7
	Epiglottis omega	90	9,0
	Epiglottis deplase	26	2,6
	Epiglottis ödemi	11	11
Trakeal değişiklikler	Subglottik darlık	115	11,5
	Trakeal darlık	78	7,8
	Trakeal bronkus	10	1,0
Vokal kord değişiklikleri	Vokal kord ödemi	156	15,6
	Vokal kord disfonksiyonu	41	4,1
	Vokal kord deformasyonu	40	4,0
Havayolu darlığı	Darlık	26	2,6
	Kitle	13	1,3
	Hemanjiom	11	1,1
Mukozal değişiklikler	Mukoza ödemi	250	25,0
	Mukoza solukluğu	159	15,9
	Mukoza frajilitesi	85	8,5
	Mukozada kandidal lezyonlar	18	1,8
	Mukozal açıklık	10	1,0
Bronşial değişiklikler	Bronşial darlık	187	18,7
	Bronş ağzında genişleme	47	4,7
	Bronşta varyasyon	21	2,1
	Bronşta polipoid lezyon	1	0,1
Sekretuar değişiklikler	Pürülan sekresyon	139	13,9
	Seröz sekresyon	87	8,7
	Mukus tıkaçı	39	3,9
Yabancı cisim aspirasyonu	Sağda ana bronşta YCA	50	5,0
	Sol ana bronşta YCA	21	2,1
	Trakeada YCA	2	0,2
Diğer	Nazal polip	11	11
	Hemoraji	10	1,0
	Situs inversus	7	0,7
	Aktif kanama	2	0,2

**Hastalarda birden fazla makroskopik bulgu saptandığından bulgular, hasta sayısından daha fazla olarak tespit edilmiştir.*

Pediyatrik FFB uygulanan 1000 hastaya makroskopik bulgular, BT raporları, BAL kültür üremeleri dikkate alınarak tanı kondu. Hastaların 160 (%16,0)'ında herhangi bir patoloji görülemediğinden, hastalar normal olarak değerlendirildi. Toraks BT görüntülemelerinde 220 (%22,0) hastada kronik inflamasyon, 196 (%19,6) hastada laringomalazi, 177 (%17,7) hastada bronkomalazi, 173 (%17,3) hastada havayolu darlığı, 91 (%9,1) hastada konjenital havayolu anomalisi, 73 (%7,3) hastada gastroözefageal reflü hastalığı tespit edildi. Yabancı cisim aspirasyonu 71 (%7,1), trakeomalazi 69 (%6,9), vokal kord disfonksiyonu 66 (%6,6), kronik aspirasyon 61 (%6,1), akut enfeksiyon 59 (%5,9), bronşiektazi 42 (%4,2), kandidal enfeksiyon (18 (%1,8), hemanjiom 12 (%1,2), trakeoözefageal fistül 8 (%0,8), hemoraji 8 (%0,8), vasküler bası 6 (%0,6), situs inversus 7 (%0,7) hastada tespit edildi. 1 (%0,1)'er hastada ise atelektazi, kanama, persistan bakteriyel bronşit ve aspirasyon görüldü.

Tablo 12 : Hastaların tanılarına göre değerlendirilmesi

	PFFB tanıları	
	n	%
Normal	160	16,0
Kronik inflamasyon	220	22,0
Laringomalazi	196	19,6
Bronkomalazi	177	17,7
Havayolu darlığı	173	17,3
Konjenital havayolu anomalisi	91	9,1
Gastroözefageal reflü	73	7,3
Yabancı cisim aspirasyonu	71	7,1
Trakeomalazi	69	6,9
Vokal kord disfonksiyonu	66	6,6
Kronik aspirasyon	61	6,1
Akut enfeksiyon	59	5,9
Bronşiektazi	42	4,2
Kandidal enfeksiyon	18	1,8
Hemanjiom	12	1,2
Trakeoözefageal fistül	8	0,8
Hemoraji	8	0,8
Vasküler bası	6	0,6
Situs inversus	7	0,7
Mounier-Kuhn sendromu	2	0,2
Atelektazi	1	0,1
Kanama	1	0,1
Persistan bakteriyel bronşit	1	0,1
Aspirasyon	1	0,1

Pediyatrik FFB giriş yolu açısından değerlendirildiğinde rijid bronkoskopa göre alternatifii daha çok olan bir yöntemdir. Pediyatrik FFB 874 (%87,4) hasta ile en sık burun deliğinden uygulandı. 91 (%9,1) hastada laringeal maske ile, 32 (%3,2) hastada oral yoldan, 2 hastada trakeostomi girişinden ve 1 (%0,1) hastada endotrakeal tüpten uygulandı.

Tablo 13 : Bronkoskopilerin giriş yoluna göre değerlendirilmesi

	Bronkoskopi giriş yolu	
	n	%
Burun deliği	874	87,4
Laringeal maske	91	9,1
Oral	32	3,2
Trakeostomi	2	0,2
Endotrakeal tüp	1	0,1

Hastalarımızda en sık PFFB yapılma endikasyonu stridor olarak tespit edildi. Stridor endikasyonu ile PFFB uyguladığımız hastaların 188 (%86,2)'inin yaşı 24 ayın altında ve 30 (%13,8)'unun yaşı ise 24 ayın üzerinde tespit edildi. 24 ayın altında stridoru olan hastaların sayısı, yaşı 24 ayın üzerinde olanlara göre daha fazla tespit edildi. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi (**p<0,01**).

Tablo 14 : Stridor endikasyonu ile PFFB yapılan hastaların değerlendirilmesi

	Stridor		P
	n	%	
<24 ay	188	86,2	<0,01
>24 ay	30	13,8	

Malazik havayolu problemleri, trakeobronşial sistemde kıkırdak yapının sertliğini kaybetmesi sebebiyle oluşur. PFFB uyguladığımız 196 hastada laringomalazi tespit edildi ve bunların 183 (%93,4)'ünün yaşının 24 ayın altında, 13 (%6,6)'ünün yaşının 24 ayın üzerinde olduğu saptandı. Laringomalazili hastaların çoğunun yaşının 24 ayın altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi (**p<0,01**). 69 hastada trakeomalazi tespit edildi. Trakeomalazi tanısı konan hastaların 52 (%75,4)'sinin yaşı 24 ayın altında, 17 (%24,6)'sinin yaşı 24 ayın üzerindeydi. Trakeomalazili hastaların büyük çoğunluğunun yaşı 24 ayın altındaydı ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı (**p<0,01**). Bronkomalazili 177 hasta incelendiğinde yaşı 24 ayın altında olan 138

(%78), 24 ayın üzerinde olan 39 (%22) hasta tespit edildi. Yaşı 24 ayın altında olan bronkomalazili hastaların sayısı, 24 ayın üzerinde olanlara göre daha fazlaydı ve bu fazlalık istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

Tablo 15 : Laringomalazi, trakeomalazi ve bronkomalazinin yaşa göre görülme sıklıkları

	<24		>24		p		
	n	%	n	%			
Laringomalazi	196	100,0	183	93,4	13	6,6	<0,01
Trakeomalazi	69	100,0	52	75,4	17	24,6	<0,01
Bronkomalazi	177	100,0	138	78	39	22	<0,01

Hastalarımızın 71'ine yabancı cisim aspirasyonu tanısı kondu. Bu hastaların 63 (%88,7)'ünün yaşı 36 ayın altında, 8 (%13,8)'inin yaşı 36 ayın üstünde tespit edildi. 36 ayın altında yabancı cisim aspirasyonu görülen hastaların sayısı daha fazla görüldü ve bu oran istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi (**p<0,01**).

Tablo 16 : Yabancı cisim aspirasyonu tanısı konan hastaların değerlendirilmesi

	Yabancı cisim aspirasyonu		P
	n	%	
<36 ay	63	88,7	<0,01
>36 ay	8	11,3	

Yabancı cisim aspirasyonu, nefes alma sırasında oral ya da nazal yol ile alınan bir maddenin trakeobronşial sisteme kaçmasıdır. Yabancı cisim aspirasyonu, akut solunum yolu tıkanıklıklarının en sık nedenidir. Yabancı cisim aspirasyonu şüphesi ile 73 hastaya PFFB uygulanmış ve bunların 37 (%50,7) sinde yabancı cisim saptanmış. Persistan öksürük endikasyonu ile 139 hastaya PFFB uygulanmış olup 21 (%15,1)'inde, tekrarlayan akciğer enfeksiyonu endikasyonu ile PFFB yapılan 168 hastanın 8 (%4,8)'inde yabancı cisim tespit edilmiş. Bunların dışında hışıltı endikasyonu ile PFFB yapılan 3 (%2,8), düzelmeyen radyolojik bulgu sebebi ile PFFB yapılan 1 (%3,7), havayolu darlığı şüphesi ile PFFB yapılan 1 (%4,8) hastada yabancı cisim tespit edildi.

Tablo 17 : Yabancı cisim tanısı konan hastaların PFFB yapılma endikasyonları

	Yabancı cisim aspirasyonu					
	Var		Yok		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Yabancı cisim aspirasyonu	37	50,7	36	49,3	73	100
Persistan öksürük	21	15,1	118	84,9	139	100
Tekrarlayan akciğer enfeksiyonu	8	4,8	160	95,2	168	100
Hışıltı	3	2,8	103	97,2	106	100
Düzelmeyen radyolojik bulgu	1	3,7	26	96,3	27	100
Havayolu darlığı	1	4,8	20	95,2	21	100

Yabancı cisimin saptandığı 71 hastanın 49 (%69,0)'unda yabancı cisim sağ ana bronşta lokalizeydi. 19 (%26,8) hastada sol ana bronşta, 2 (%2,8) hastada trakeada, 1 (%1,4) hastada ise parçalanmış yabancı cisim hem sağ hem sol bronşta lokalizeydi.

Tablo 18 : Yabancı cisim aspirasyonu tanısı konulan hastalarda yabancı cismin saptandığı akciğer lokalizasyonları

	Yabancı cisim aspirasyonu	
	n	%
Sağ ana bronş	49	69,0
Sol ana bronş	19	26,8
Trakea	2	2,8
Hem sağ hem sol ana bronş	1	1,4

5. TARTIŞMA

Pediatric pulmonoloji, son yıllarda çocukların solunum hastalıklarının anlaşılması ve yönetilmesinde önemli ilerleme kaydetmiş ve başlı başına bir uzmanlık alanı haline gelmiştir. Fleksibl fiberoptik bronkoskop (FFB) dahil olmak üzere teşhis araçlarının geliştirilmesi, bu uzmanlığın gelişimine fazlasıyla katkıda bulunmuştur (1).

1968'de piyasaya sürülmesinden bu yana, fleksibl fiberoptik bronkoskopi, çeşitli pulmoner bozuklukları olan hastaların değerlendirilmesi ve tedavisine yaklaşım üzerinde dramatik bir etkiye sahip olmuştur (72). Kullanımı son on beş yılda daha fazla artan pediatric FFB solunum problemlerinin tanısında ve yönetiminde göğüs hastalıkları uzmanları için önemli bir cihaz olma özelliği kazanmıştır. Eğitimli ellerde güvenli ve etkili bir işlemdir. Hava yolu yapısına zarar vermeden ve hava yolunu yeterince uyuşturmadan nazik ve hassas kullanım, neredeyse %100 tolerans ve kabul sağlar (73).

Pediatric FFB, hava yolunu değerlendirme amacıyla hayati bir tanı ve tedavi prosedürüdür. Klinik endikasyonları, avantajları ve dezavantajları pediatric anlamda açıklığa kavuşturulmalıdır. Pediatric fleksibl fiberoptik bronkoskopi hava yolu anomalilerinin tanısında, tanı ve tedavi amaçlı bronkoalveolar lavajda, yabancı cisim çıkarılması gibi girişimlerde faydalıdır (74).

Tanı amaçlı olarak, kalıcı veya tekrarlayan stridor ve açıklanamayan kronik öksürük, bronkoskopi için en yaygın endikasyonları oluşturur. Herhangi bir havayolu problemi olduğu düşünülen, bebeklerin ve çocukların esnek fiberoptik bronkoskop ile değerlendirilmesi, üst hava yollarının dinamik durumunun değerlendirilmesini sağlar. Cihazın nazal bölgeden ya da epiglottis üzerinden ilerletilmesi üst solunum yollarını da inceleme imkanı sağlar (75).

Adenoid hipertrofisi, laringomalazi ve subglottik daralma laringoskopide en sık görülen bulgulardır; normal anatomi, inflamatuvar değişiklikler ve kalın bronşiyal sekresyonlarda bronkoskopide sıklıkla tespit edilir. Laringoskopik bulgular subglottik lezyon olasılığını dışlamadığından, özellikle stridorlu veya laringomalazi şüphesi olan çocuklarda alt hava yolunun inspeksiyonu önerilir (76).

Hastaların demografik verilerini incelediğimizde çalışmamıza dahil ettiğimiz 1000 hastanın 575 (%57,5)'i erkek, 425 (%42,5)'i kız çocuklardan oluşmaktaydı. Hastaların yaşları cinsiyetlerine göre hesaplandığında erkeklerin yaş ortalaması, kızların yaş ortalamasına göre daha düşük bulundu ve arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (**p=0,01**) (**Tablo 4**). 21 yıllık verilerin analiz edildiği ve 2836 pediatrik yaş grubunun dahil edildiği bir çalışmada, hastaların 1536 (%52,4)'sı kız, 1300 (%47,6)'ü ise erkek olarak tespit edildi. Yaş aralığı analizinin de yapıldığı aynı çalışmada hastaların 992 (%34,9)'sinin iki yaşının altında olduğu ve 1844 (%66,1)'ünün ise iki yaşının üzerinde olduğu tespit edildi (77). Bizim çalışmamızda hastalarımızın 603 (%60,3)'ünün 24 ayın altında, 397 (%39,7)'sinin ise 24 ayın üzerinde olduğu görüldü. 24 ayın altındaki hastaların sayısının daha yüksek olduğu görüldü ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlıydı (**p=0,02**) (**Tablo 5**). Yine yaş olarak 36 ayı referans olarak aldığımız bir sınıflandırmada hastaların 416 (%41,6)'sının 36 ayın altında, 315 (%31,5)'inin ise 36 ayın üzerinde olduğu görüldü. Bu sınıflandırmaya göre PFFB uyguladığımız hastalarda, 36 ayın altındaki hastaların sayısının daha yüksek olduğu görüldü ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlıydı (**p=0,02**) (**Tablo 6**). Çin merkezli ve yoğun bakım hastalarının analizinin yapıldığı ve 47 hastanın değerlendirildiği başka bir çalışmada hastaların 33 (%70,2)'ü erkek, 14 (%29,8)'i ise kız olarak tespit edildi. Aynı çalışmada hastaların 37 (%78,7)'si üç yaş altında, 10 (%21,3)'u ise üç yaşın üzerindeydi (78).

Bronkoalveolar lavaj, alt solunum yollarının epitel yüzeyinden hem hücresel hem de hücresel olmayan bileşenlerin elde edilmesini sağlayan bir tekniktir. Bu teknik büyük hava yollarında mevcut olan sekresyonların veya az miktarda damlatılan salinin aspirasyonunu ifade eden bronşiyal yıkamalardan farklıdır (79). Bu nedenle BAL 'akciğerin sıvı biyopsisi' olarak adlandırılır. Çocuklarda BAL, akciğerden hücresel ve biyokimyasal bileşenlerin örneklenmesi için yararlı ve güvenli bir yöntemdir (80). İsrail merkezli bir çalışmada 220 hastadan elde edilen BAL sıvısı kültüre gönderildi ve bu örneklerin %16,7 sinde en az bir etiyolojik ajan üretilebildi (81). Laboratuvar tekniklerinin ilerlemesi ile bronkoalveolar lavaj bazı hastalıkların tanısında altın standart haline gelmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda BAL'ın tanıya etkisi %66-%100 oranında katkı yapmaktadır (82–84). Çalışmamızda 1000 hastanın 610'undan

bronkoalveolar lavaj alınmış olup bu hastaların 69 (%11,3)'unda bir etiyolojik ajan üretilebildi (**Tablo 7**). Kültür sıvısının alınma şeklinden, sıvının saklanma koşullarına; örneğin laboratuvara ulaştırılma şartlarından, laboratuvarların çalışma şekline kadar tüm etmenlerden etkilenen bu analiz sonucunda BAL kültüründe bakteri üretme miktarımızın diğer çalışmalara göre daha düşük olduğunu saptadık. Ancak çalışmalara göre farklı oranlarda sonuçların bulunabildiği BAL kültür değerlendirmelerinde, bu sonuç literatüre farklı bir yüzde oranı olarak girmiştir.

BAL kültüründe üretilen bakteri tipleri hastaların hastalık tiplerine göre değişir. İmmün yetmezlikli hastalarda daha çok *Pneumocystis carinii*, *sitomegalovirüs*, *Mycobacterium avium intracellularis* gibi bakteriler üretilirken (82), kistik fibrozis gibi özellikli durumlarda *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Burkholderia cepacia* gibi bakteriler üretilir (85). Ülkemizde yapılan bir çalışmada, BAL örneği alınan 160 hasta değerlendirildi ve BAL uygulandı. 98 hastanın BAL kültüründe en az bir mikroorganizma üredi (86). İmmün baskılanması mevcut olan renal transplantlı hastaların incelendiği küçük bir çalışmada da yine *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pneumocystis carinii* ve *Mycobacterium* suşları üremiştir (84). Belirli bir hasta grubunu almak yerine, 10 yıllık bir PFFB analizimizi yaptığımız bu çalışmada, BAL kültürünü pozitif saptadığımız hastaların %42 gibi ciddi bir oranında *Pseudomonas aeruginosa* saptandı. Ekseriyetle yoğun bakım hastası olan 6 hastamızda *Acinetobacter baumannii* üredi. Bunun dışında *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Mycobacterium* suşları, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Enterobacter*, *Serratia marcescens* üreyen ve literatüre uygun olan diğer mikroorganizmalardı.

Patolojik ve mikrobiyolojik örnekleme amacıyla hava yolunun anatomik açıdan değerlendirilmesi, distal hava yollarından BAL, bronşiyal fırçalama, bronş biyopsisi aracılığıyla örneklerin toplanması ve varsa sekresyonların ve yabancı cisimlerin temizlenmesi bronkoskopinin tanısal ve terapötik endikasyonlarının temel başlıklarını oluşturur. Tanısal endikasyonları stridor, hırıltı, kronik öksürük, tekrarlayan akciğer enfeksiyonları, yabancı cisim aspirasyonu şüphesi, hemoptizi ve pulmoner kanama, endobronşiyal patolojiler, radyolojik anormallikler (atelektaziler,

konsolidasyonlar, atipik ve bilinmeyen infiltratlar, lokalize hava hapsi), akciğer allogreftinin veya yapay hava yolunun ve obstrüktif uyku apnesinin izlenmesi gibi durumlar oluşturur. Terapötik endikasyonları ise mukus tıkaçları veya kan pıhtıları durumlarında hava yolu açıklığının yeniden sağlanması, alveolar dolum bozukluklarının (alveolar proteinozis ve lipid pnömonisi) tedavi edilmesi, kanamanın kontrolü, herhangi bir nedenle daralmış hava yolunun genişletilmesi ve bronkoskopik entübasyon gibi durumlar oluşturur (13,87,88). İtalya merkezli 428 hasta üzerinde uygulanan 447 PFFB işleminin değerlendirildiği bir çalışmada, tanısal olarak 144 hastaya tekrarlayan akciğer enfeksiyonu, 101 hastaya öksürük, 43 hastaya tekrarlayan hırıltı, 42 hastaya kronik öksürük, 39 hastaya astım, 39 hastaya stridor, 5 hastaya ise pulmoner kanama sebebi ile PFFB işlemi uygulandı. Hastaların 8'ine salgı temizlemek, 5'ine kalıcı atelektazi ve 3 bronşiektazili hastaya ise sekresyon yönetimi amacıyla terapötik bronkoskopi uygulandı (87). Rijid ve fleksibl bronkoskopların endikasyonlarının incelendiği bir çalışmada ise tekrarlayan pnömoni, atelektazi ve hışıltının en sık PFFB endikasyonları olduğu bildirildi (7). Bizim çalışmamızda, hastalarımızın büyük çoğunluğuna stridor endikasyonu ile bronkoskopi uygulandı. Bunun dışında tekrarlayan akciğer enfeksiyonu, persistan öksürük, hışıltı ve yabancı cisim aspirasyonu literatüre uygun endikasyonlar olarak ön plana çıktı.

Toraksın bilgisayarlı tomografi ile görüntülenmesi, çocuğun değerlendirilmesinde ciddi bir rol oynamaktadır. Bazı hastalıklarda bilgisayarlı tomografi bulguları spesifik olabilir ve böylece daha fazla testten kaçınmayı mümkün kılar. Bazı hastalıklarda ise spesifik bulgular olmasa da, tanı için yol gösterebilir veya daha fazla teste rehberlik edebilir. Çocukluk çağı interstisyel akciğer hastalığı tanısının konduğu infantların çalışmaya alındığı bir çalışmada, buzlu cam opasitesi, konsolidasyonlar, septal kalınlaşma, hiperinflasyon en sık görülen torakal bilgisayarlı tomografi bulguları olarak raporlanmıştır (89). Çalışmamızda toraks BT raporuna ulaşılabilen 358 hastanın raporları incelendiğinde bir hastada birden fazla bulguya rastlandı. 358 hastanın 42 (%11,7)'sinin BT'si normal olarak değerlendirildi. BT'si normal olarak raporlanan hastaların dışında patolojik olarak en sık tespit edilen BT bulguları atelektazi, konsolidasyon, buzlu cam opasitesi olarak kaydedildi. Bu konuda

yapılmış diğerk çalışmalarla karşılaştırıldığında çalışmamızın diğerk çalışmalarla uyumlu olduğu görüldü.

Hastaların tanısına ulaşma açısında olarak makroskopik bulgular önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde 2021 yılında pediatrik yoğun bakım hastaları üzerinde yapılan bir çalışmada, bronkoskopi yapılan 196 hastanın hastaların 178 (%90.8)'inde en az bir anormal bulguya rastlandı. En sık görülen bulgular hava yolu malazisi ve aşırı hava yolu sekresyonlarıydı. 17 hastanın bronkoskopisi ise normal olarak değerdendirildi (86). Çocuk göğüs hastalıkları birimimizde uyguladığımız bronkoskopilerin makroskopik bulgularını anatomik bölümlere ayırarak değerdendirdik. 1000 hastanın 117'si normal olarak değerdendirildi. Epiglottis değerişiklikleri, subglottik darlık, mukoza ödemi, bronşial darlık, pürülan sekresyon ve yabancı cisim aspirasyonları PFFB esnasında görülen makroskopik bulguların en sık görülenleri idi.

Akciğerkın subsegmental bronşlarına kadar ulaşılmasına, lümen ve mukozanın ayrıntılı değerdendirilmesine imkan sağlayan fleksibl bronkoskoplar, pediatrik göğüs hastalıkları uzmanlarının en önemli enstrümanlarından biri haline gelmiştir. Bazı endikasyonlarda (yabancı cisim aspirasyonları) neredeyse tek tanı yöntemi olması, bazı endikasyonlarda ise hekime yol gösterebilmesi cihazı tanı konusunda önemli bir noktaya taşımıştır.

Hastalarımızda en fazla görülen tanılar kronik inflamasyon ve malazik havayollarıydı. Düzenli anti-astım inhalasyon tedavisine rağmen inatçı solunum semptomları devam eden 124 çocuğun değerdendirildiği bir çalışmada hastaların 79'unda kronik inflamasyon tespit edildi (90). Kronik süpüratif akciğerk hastalığı olan 65 hastanın incelendiği bir çalışmada hastaların 28'inde mukozal inflamasyon görüldü (91). Çalışmaya aldığımız hastalarımızın 220 sinde kronik inflamasyona rastlandı. Bu oranın literatüre göre farklı olmasının sebebi çeşitli klinik patolojileri olan gruplardan hastaların olmasıydı.

Santiago-Burruchaga ve ark. tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonları nedeniyle bronkoskopi yaptıkları 62 çocuğun %52'sine havayolu malazisi olduğunu belirtti (92). Kompare ve ark. 2012 yılında 60 ay altında olup en az 1 aydır öksürük,

hırıltılı solunum ve/veya gürültülü solunumu olan hastalar üzerinde yaptıkları bir çalışmada, uzamış bakteriyel bronşiti olan hastaların %20'sinde trakeomalazi, %43'ünde bronkomalazi ve %11'inde trakeobronkomalazi saptamıştır (93). Belçika merkezli bir çalışmada, düzenli anti-astım inhalasyon tedavisine rağmen inatçı solunum semptomları devam eden 124 çocuk değerlendirildi ve bu hastaların 58'inde en az bir bölgede malazi görüldü. 58 hastanın 24'ünde trakeomalazi, 12'sinde laringotrakeomalazi, 11'inde bronkomalazi, 7'sinde laringomalazi, 4'ünde ise lokalize pulsatil bası tespit edildi (90). Çalışmaya aldığımız 1000 hastanın 196'sında laringomalazi, 177'sinde bronkomalazi ve 69'unda trakeomalazi görüldü. Bazı hastalarda birden fazla malazik hava yolu mevcuttu. 160 hastanın ise tanısı normal olarak değerlendirildi.

Bronkoskopi giriş yolu, daha fazla ve daha farklı alanların incelenmesi ve invaziv bir girişim olan bronkoskopinin komplikasyonlarının azaltılması öncelendiğinde önem arz eder. Ozdemir tarafından yapılan ve 300 hastanın incelendiği bir çalışmada hava yolunu incelemede en sık giriş yolu olarak laringeal maske kullanıldı (%92). 13 hastada nazal yol (%4,3), 8 hastada endotrakeal tüp (%2,7), 3 hastada trakeostomi kanülü içerisinde (%1) tercih edildi (94). ABD'de Michigan Üniversitesi'nde Naguib ve ark. 2005 yılında, 1548 hasta üzerinde yapılan 1947 bronkoskopi işlemini değerlendirdikleri 15 yıllık veri analizinin sonucunda hastaların %42'sinde laringeal maske, %22'sinde endotrakeal tüp, %16'sında nazal yol kullandıkları görüldü. Çoklu muayene yolları prosedürlerin %2,5'ini oluşturuyordu (95). Bizim çalışmamızda hastaların çoğunun hava yolu nazal giriş ile incelendi. Laringeal maske literatüre göre daha az kullanıldı. Çalışmaya alınan hastalarımızın hiçbirinde komplikasyon oluşmadı. Bu yönüyle çalışmamızda nazal yol, literatürde güvenli bir yol olduğu gösterilen LMA'ya iyi bir alternatif olabildiğini gösterdi.

Stridor, hızla geçen havanın kısmi tıkanık havayolunda oluşturduğu türbülans dolaylı oluşan kaba ve gürültülü sestir. Genellikle inspiryumda duyulur ancak, ekspiratuar veya bifazik de olabilir. Yaygın olarak krup olarak bilinen laringotrakeobronşit, 6 ay ile 2 yaş arasındaki çocuklarda akut stridorun en sık nedenidir (96). 1-2 yaş arası çocuklarda yabancı cisim aspirasyonu sık görülür (97). Laringomalazi, yenidoğan döneminde ve erken bebeklik döneminde kronik inspiratuar stridorun en yaygın nedenidir ve tüm stridor vakalarının %75'ini oluşturur

(98). Stridoru olan 67 çocuk hastanın, %28,3'ü bebek, %50,7'si 1-5 yaş, %20,9'u 5-18 yaş arasındaydı (99). Sami Ulus'ta yapılan bir çalışmada, çalışmaya alınan vakaların yaş ortalaması $5,1 \pm 2,7$ ay olarak belirlendi (100). Stridoru olan hastalarımızı 2 yaş altı ve üstüne göre sınıflandırdığımız zaman stridor endikasyonu ile PFFB işlemine aldığımız 218 hastadan 188 çocuk 2 yaşın altında ve 30 çocuk ise 2 yaşın üzerinde tespit edildi. Bu yaş oranı literatüre uygun bir orandı.

Malazik hava yolu hastalıkları trakeobronşial sistemin anatomik yapısında bulunan membranöz bölümün içeriye çökmesi ve kıkırdak yapısının sertliğini kaybetmesi sebebiyle solunum yolunun kollabe olmasıdır. Malazik hava yolunun isimlendirilmesi laringomalazi, trakeomalazi, trakeobronkomalazi ve bronkomalazi gibi anatomik lokalizasyonlarına göre yapılır (101). Laringomalazi konjenital bir lezyon olmasına rağmen, stridor sesleri tipik olarak 4-6 haftalıkken başlar. Semptomlar tipik olarak 6-8 aylıkken pik yapar ve 2 yaşında geriler. Trakeomalazi ise, trakea kıkırdağının duvarlarının çökmesine ve hava yolunun tıkanmasına neden olan yapısal bir anormallidir. Trakeomalazide konservatif önlemlerle semptomlar genellikle 18-24 aylıkken kendiliğinden düzelir (102). Bronkomalazide, zayıflamış kıkırdak genellikle ekspirasyon sırasında daha kolay çöker ve ekspirasyonu uzatır veya balgamı önler ve salgıların hapsolmesine neden olur. Çalışmamızda yaşı 24 ayın altında olan hem laringomalazi, hem trakeomalazi, hem de bronkomalazili hastaların sayısı, yaşı 24 ayın üzerinde olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı saptandı. Bu konuda yapılan çalışmalarda ve klinik takiplerde her üç hasta grubunda semptomlarının 2 yaşından sonra gerilediği belirtilmişti. Bu analizin sonucunda verilerimizin, diğer çalışmalarla uyumlu olduğunu gösterdik.

Yabancı cisim aspirasyonu, tam veya kısmi hava yolu tıkanıklığına neden olan kritik bir durumdur. İnsidansı çocuklarda ergenlere ve yetişkinlere göre daha siktir ve 1-3 yaş arasında daha siktir (103,104). 1428 hastanın incelendiği Çin merkezli bir çalışmada, 85 hasta (%5,95) 3 ay ile 1 yıl arasında, 1264 vaka (%88,52) 1 ile 4 yaş arasında, 71 vaka (%4,97) 4 ile 7 yaş arasında ve 8 vaka (%0,56) 7 yaşındaydı (105). 8 yıllık bir süreçte 150 hastanın incelendiği bir çalışmada da hastaların %62'sinin 10-24 ay arasında olduğu gösterildi (106). Ülkemizde yapılan 4 yıllık verilerin analiz

edildiği bir çalışmada hastaların ortalama yaşı 2.7 ± 2.12 yıl olarak belirlendi. Hastaların çoğu (136 vaka, %72) 1-3 yaş arasındaydı. (107). Sadece yabancı cisim aspirasyonu tanısı konulan 71 hastayı değerlendirdiğimizde, hastalarımızın 63'ünün yaşı 36 ayın altındaydı. 36 ayın üzerinde olan hasta sayısı ise sadece 8 idi. Bu sonucun literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu olduğu görüldü.

Yabancı cisim aspirasyonları çocuklarda kaza sebepli ölümlerin önde gelen nedenlerinden biridir. Hastalar spesifik olmayan solunum semptomlarından, solunum yetmezliğine kadar değişen geniş aralıkta klinik semptom verir ve bu durum tanıyı zorlaştırır. Ani öksürük, nefes darlığı, ses kısıklığı, akciğer muayenesinde tek taraflı hışıltı durumlarında yabancı cisim varlığı düşünülebilir. Mısır'da yabancı cisim aspirasyonu şüphesi ile 130 hastaya uygulanan bronkoskopi sonucunda hastaların 105'inde yabancı cisim saptandı (108). Yabancı cisim aspirasyonu şüphesi düşünülen 83 hastaya bronkoscopinin uygulandığı bir çalışmada hastalara en sık öksürük, tek taraflı solunum seslerinin azalması, dispne ve hışıltı endikasyonu ile bronkoskopi yapıldı. Öksürük ve tek taraflı ses azalması endikasyonlarında yabancı cisim aspirasyonu çıkma oranı yüksek bulundu. Bu yüzden bu iki endikasyon tanı değeri yüksek endikasyonlar olarak değerlendirildi (109). Bizim çalışmamızda yabancı cisim aspirasyonu şüphesi endikasyonu ailelerin ya da bakıcının şahitliği dikkate alınarak eklenmiş bir endikasyondur. Bu endikasyonla bronkoskopi uyguladığımız 73 hastanın, 37'sinde yabancı cisim olduğu doğrulandı. Bunun dışında 139 hastaya persistan öksürük sebebi ile bronkoskopi uygulandı ve 21'inde yabancı cisim tespit edildi.

Sağ ana bronş, sol ana bronştan daha geniş olması ve sağ ana bronş trakeaya sol ana bronşa göre daha doğrudan uzanması sebebi ile yabancı cismin yerleşmesine daha yatkındır (110). Mısırdaki 130 çocuk arasında yapılan bir çalışmada Yabancı cisimler en sık %43.8 oranla sağ ana bronşta görüldü. Sol ana bronşta %21,0, alt trakea bölgesinde %14,3, subglottik alanda %12,4 ve trakeada %3,8 oranında tespit edildi (108). İspanya'da yapılan bir çalışmada, yabancı cisim hastaların %47.7'sinde sağ bronş sisteminde bulunduğu belirtildi (111). Bizim çalışmamızda 71 hastanın 49'unda literatüre uygun olarak sağ bronşta tespit edildi.

Pediatric fleksibl fiberoptik bronkoskoplar, pediatric hastalarda hava yolu anatomisi ve fizyolojisinin değerlendirilmesine, akciğerden örnek alınmasına imkan verir. İnvaziv bir yöntem olan bronkoskopi işleminde, tecrübeli uygulayıcılarla, iyi bir preanestezik medikasyon ve işlem sırasında vital bulgu takibi yapılarak güvenilirliği artırılabilir. Çalışmamız, bronkoskopi ile ilgili yapılacak çalışmalara bir yol gösterme özelliği taşıyor.



KAYNAKÇA

1. Hamouda S, Oueslati A, Belhadj I, Khalsi F, Tinsa F, Boussetta K. Flexible bronchoscopy contribution in the approach of diagnosis and treatment of children's respiratory diseases: the experience of a unique pediatric unit in Tunisia. *Afr Health Sci. Mart* 2016;16(1):51-60.
2. Wood RE, Sherman JM. Pediatric flexible bronchoscopy. *Ann Otol Rhinol Laryngol. Ekim* 1980;89(5 Pt 1):414-6.
3. Yıldızhan A, Candaş FH, Kılıç C. *Toraks Radyolojisi. C. 1.*
4. Ball M, Hossain M, Padalia D. *Anatomy, Airway.* İçinde: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [a.yer 02 Ocak 2022]. Erişim adresi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459258/>
5. Ochs M, Nyengaard JR, Jung A, Knudsen L, Voigt M, Wahlers T, vd. The number of alveoli in the human lung. *Am J Respir Crit Care Med.* 01 Ocak 2004;169(1):120-4.
6. Brownlee KG, Crabbe DC. Paediatric bronchoscopy. *Arch Dis Child.* Eylül 1997;77(3):272-5.
7. Barbato A, Magarotto M, Crivellaro M, Novello A, Cracco A, de Blic J, vd. Use of the paediatric bronchoscope, flexible and rigid, in 51 European centres. *Eur Respir J.* Ağustos 1997;10(8):1761-6.
8. Balfour-Lynn IM, Spencer H. Bronchoscopy--how and when? *Paediatr Respir Rev.* Eylül 2002;3(3):255-64.
9. Becker HD. A short history of bronchoscopy. *Introduction to Bronchoscopy: Cambridge University Press, New York, NY; 2009. p. 1-16.*
10. Zavala DC. Diagnostic fiberoptic bronchoscopy: Techniques and results of biopsy in 600 patients. *Chest.* Temmuz 1975;68(1):12-9.
11. Smyth CM, Stead RJ. Survey of flexible fiberoptic bronchoscopy in the United Kingdom. *Eur Respir J.* Mart 2002;19(3):458-63.
12. Mitchell P, Kennedy M. Bronchoscopic Management of Malignant Airway Obstruction. *Advances in therapy.* 22 Mayıs 2014;31.
13. Midulla F, Blic J de, Barbato A, Bush A, Eber E, Kotecha S, vd. Flexible endoscopy of paediatric airways. *European Respiratory Journal.* 01 Ekim 2003;22(4):698-708.

14. Pransky SM. Evaluation of the compromised neonatal airway. *Pediatr Clin North Am.* Aralık 1989;36(6):1571-82.
15. Pérez-Frías J, Moreno Galdó A, Pérez Ruiz E, Barrio Gómez De Agüero MI, Escribano Montaner A, Caro Aguilera P. Pediatric Bronchoscopy Guidelines. *Arch Bronconeumol.* 01 Temmuz 2011;47(7):350-60.
16. Zhao Limin, Ni Kun, Wu Jiali, et al. Cause analysis and treatment of inspiratory throat wheezing in infants <http://mall.cnki.net/magazine/Article/SDYU201302015.htm> *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University* 2013; 27 (2):49–51.
17. Liu Ye Shi, Zhang Miao on infant stridor clinical analysis of Chinese Modern Drug Application 2010; 4 (23):.. 94 doi: 10.3969 / j.issn.1673-9523.2010.23.081.
18. Figuerola Mulet J, Osona Rodríguez de Torres B, Lull Ferretjans M, Román Piñana J. Contribución de la fibrobroncoscopia al diagnóstico de las enfermedades de la vía aérea superior. *An Pediatr (Barc).* 01 Ağustos 2005;63(2):137-42.
19. Cakir E, Ersu RH, Uyan ZS, Oktem S, Karadag B, Yapar O, vd. Flexible bronchoscopy as a valuable tool in the evaluation of persistent wheezing in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 01 Aralık 2009;73(12):1666-8.
20. Pekcan S. Kronik Öksürüklü Çocuklarda Fleksibile Bronkoskopi Bulguları. *selcuk Med j.* 11 Şubat 2009;24(4):183-9.
21. Nicolai T. Pediatric bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol.* Şubat 2001;31(2):150-64.
22. Godfrey S. Pulmonary hemorrhage/hemoptysis in children. *Pediatr Pulmonol.* Haziran 2004;37(6):476-84.
23. Pérez-Frías J, Caro-Aguilera P, Pérez-Ruiz E, Moreno-Requena L. Tratamiento del cuerpo extraño intrabronquial. Broncoscopia combinada en Neumología Infantil. *An Pediatr (English version) (Barc).* 01 Ocak 2010;72(1):67-71.
24. Woods RK, Sharp RJ, Holcomb GW, Snyder CL, Lofland GK, Ashcraft KW, vd. Vascular anomalies and tracheoesophageal compression: a single institution's 25-year experience. *Ann Thorac Surg.* Ağustos 2001;72(2):434-8; discussion 438-439.
25. Slattery DM, Waltz DA, Denham B, O'Mahony M, Grealley P. Bronchoscopically administered recombinant human DNase for lobar atelectasis in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* Mayıs 2001;31(5):383-8.
26. Ertan Yazar E. Tedaviye Yanıtsız, Rezolüsyonu Gecikmiş ve Tekrarlayan Pnömoniler. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi* 2014;2(1):59-69.

27. Donatelli J, Gupta A, Santhosh R, Hazelton TR, Nallamshetty L, Macias A, vd. To breathe or not to breathe: a review of artificial airway placement and related complications. *Emerg Radiol*. Nisan 2015;22(2):171-9.
28. Jaillard S, Nseir S, Métois D, Marquette CH, Darras J, Porte H, vd. Extensive corrosive injuries of the upper airways and gastrointestinal tract.
29. Naqvi Y, Gupta V. Functional Voice Disorders. İçinde: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [a.yer 03 Ocak 2022]. Erişim adresi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563182/>
30. Tang L-F, Xu Y-C, Wang Y-S, Wang C-F, Zhu G-H, Bao X-E, vd. Airway foreign body removal by flexible bronchoscopy: experience with 1027 children during 2000-2008. *World J Pediatr*. Ağustos 2009;5(3):191-5.
31. Marston AP, Lander TA, Tibesar RJ, Sidman JD. Airway management for intubation in newborns with Pierre Robin sequence. *Laryngoscope*. Haziran 2012;122(6):1401-4.
32. Kvale PA. Bronchoscopic biopsies and bronchoalveolar lavage. *Chest Surg Clin N Am*. Mayıs 1996;6(2):205-22.
33. Waxman AB. Flexible Bronchoscopy: Indications, Contraindications, and Consent. İçinde: Ernst A, Herth FJF, editörler. *Introduction to Bronchoscopy*. 2. bs Cambridge: Cambridge University Press; 2017. s. 95-101.
34. Stahl DL, Richard KM, Papadimos TJ. Complications of bronchoscopy: A concise synopsis. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2015;5(3):189-95.
35. Asaad A, Clum S, Rumbak M. Fiberoptic Bronchoscopy Complications. undefined [Internet]. 2017 [a.yer 05 Ocak 2022]; Erişim adresi: <https://www.semanticscholar.org/paper/Fiberoptic-Bronchoscopy-Complications-Asaad-Clum/84c051c7193ef8e70b5946ec41f1630c1cadc763>
36. Suratt PM, Smiddy JF, Gruber B. Deaths and complications associated with fiberoptic bronchoscopy. *Chest*. Haziran 1976;69(6):747-51.
37. Pue CA, Pacht ER. Complications of fiberoptic bronchoscopy at a university hospital. *Chest*. Şubat 1995;107(2):430-2.
38. Pereira W, Kovnat DM, Snider GL. A prospective cooperative study of complications following flexible fiberoptic bronchoscopy. *Chest*. Haziran 1978;73(6):813-6.
39. Albertini RE, Harrell JH II, Kurihara N, Moser KM. Arterial Hypoxemia Induced by Fiberoptic Bronchoscopy. *JAMA*. 23 Aralık 1974;230(12):1666-7.

40. Strayer RJ, Nelson LS. Adverse events associated with ketamine for procedural sedation in adults. *Am J Emerg Med.* Kasım 2008;26(9):985-1028.
41. Terkawi RS, Altirkawi KA, Terkawi AS, Mukhtar G, Al-Shamrani A. Flexible bronchoscopy in children: Utility and complications. *Int J Pediatr Adolesc Med.* Mart 2016;3(1):18-27.
42. Shrader DL, Lakshminarayan S. The effect of fiberoptic bronchoscopy on cardiac rhythm. *Chest.* Haziran 1978;73(6):821-4.
43. Kerwin AJ, Croce MA, Timmons SD, Maxwell RA, Malhotra AK, Fabian TC. Effects of fiberoptic bronchoscopy on intracranial pressure in patients with brain injury: a prospective clinical study. *J Trauma.* Mayıs 2000;48(5):878-82; discussion 882-883.
44. Baumann HJ, Klose H, Simon M, Ghadban T, Braune SA, Hennigs JK, vd. Fiber optic bronchoscopy in patients with acute hypoxemic respiratory failure requiring noninvasive ventilation - a feasibility study. *Crit Care.* 2011;15(4):R179.
45. Jin F, Mu D, Chu D, Fu E, Xie Y, Liu T. Severe complications of bronchoscopy. *Respiration.* 2008;76(4):429-33.
46. Leong A, Green C, Kurland G, Wood R. A Survey Of Competency And Training In Pediatric Flexible Bronchoscopy. 2011. A2605 s.
47. Mahmoud N, Vashisht R, Sanghavi D, Kalanjeri S. Bronchoscopy. İçinde: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [a.yer 03 Ocak 2022]. Erişim adresi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448152/>*
48. Prakash UBS. Bronchoscopy unit, expertise, equipment and personel. In: Bolliger CT, Mathur PN (eds). *Interventional Bronchoscopy. Prog Respir Res* 2000; 30: 31-43.
49. Prakash UBS, Stelck MJ, Kulas MJ. The bronchoscopy suite, equipment and personel. In: Prakash UBS (ed). *Bronchoscopy. New York: Raven Press, 1994: 43-51.*
50. Prakash UBS, Offord KP, Stubbs SE. Bronchoscopy in North America: the ACCP survey. *Chest* 1991; 100: 1668-75.
51. Flexible bronchoscopy: Equipment, procedure, and complications [İnternet]. [a.yer 08 Ocak 2022]. Erişim adresi: <https://somepomed.org/articulos/contents/mobipreview.htm?20/0/20480/contributors#H6664617>

52. Galway U, Zura A, Khanna S, Wang M, Turan A, Ruetzler K. Anesthetic considerations for bronchoscopic procedures: a narrative review based on the Cleveland Clinic experience. *J Thorac Dis.* Temmuz 2019;11(7):3156-70.
53. Hautmann H, Eberhardt R, Heine R, Herth F, Hetzel J, Hetzel M, vd. Empfehlung zur Sedierung in der flexiblen Bronchoskopie. *Pneumologie.* Kasım 2011;65(11):647-52.
54. Swaminathan S, Vijayasekaran D, Somu N. Bronchoalveolar lavage in pediatrics. *Indian J Pediatr.* Nisan 1996;63(2):163-9.
55. Campbell AM, Chanez P, Vignola AM, Bousquet J, Couret I, Michel FB, vd. Functional characteristics of bronchial epithelium obtained by brushing from asthmatic and normal subjects. *Am Rev Respir Dis.* Mart 1993;147(3):529-34.
56. Looi K, Sutanto EN, Banerjee B, Garratt L, Ling K-M, Foo CJ, vd. Bronchial brushings for investigating airway inflammation and remodelling. *Respirology.* 2011;16(5):725-37.
57. Jeffery P, Holgate S, Wenzel S. Methods for the Assessment of Endobronchial Biopsies in Clinical Research. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 Eylül 2003;168(supplement_1):S1-17.
58. Sehgal IS, Bal A, Dhooria S, Gupta N, Ram B, Aggarwal AN, vd. Predictors of Successful Yield of Transbronchial Lung Biopsy in Patients With Sarcoidosis. *J Bronchology Interv Pulmonol.* Ocak 2018;25(1):31-6.
59. American Academy of Pediatrics, American Academy of Pediatric Dentistry, Coté CJ, Wilson S, Work Group on Sedation. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *Pediatrics.* Aralık 2006;118(6):2587-602.
60. Sachdev A, Anand P, Gupta D. Lipoid pneumonia - an unusual cause of acute respiratory distress syndrome. *Indian Pediatr.* Ocak 2015;52(1):63-4.
61. Finer NN, Etches PC. Fiberoptic bronchoscopy in the neonate. *Pediatr Pulmonol.* 1989;7(2):116-20.
62. Pandharikar N, Sachdev A, Gupta N, Gupta S, Gupta D. Chest trauma: A case for single lung ventilation. *Indian Journal of Critical Care Medicine.* 01 Nisan 2016;20:248.
63. Kapoor R, Chandra T, Mendpara H, Gupta R, Garg S. Flexible Bronchoscopic Removal of Foreign Bodies from Airway of Children: Single Center Experience Over 12 Years. *Indian Pediatr.* 15 Temmuz 2019;56(7):560-2.

64. Salih AM, Alfaki M, Alam-Elhuda DM. Airway foreign bodies: A critical review for a common pediatric emergency. *World J Emerg Med.* 2016;7(1):5-12.
65. Ernst A, Silvestri GA, Johnstone D, American College of Chest Physicians. Interventional pulmonary procedures: Guidelines from the American College of Chest Physicians. *Chest.* Mayıs 2003;123(5):1693-717.
66. Rutala WA, Weber DJ. Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. İçinde: Lautenbach E, Shuman EK, Han JH, Marschall J, Woeltje KF, Malani PN, editörler. *Practical Healthcare Epidemiology* [İnternet]. 4. bs Cambridge: Cambridge University Press; 2018 [a.yer 08 Ocak 2022]. s. 58-81. Erişim adresi: <https://www.cambridge.org/core/books/practical-healthcare-epidemiology/disinfection-and-sterilization-in-healthcare-facilities/0A9B729063281EC5FACE849021ECB47E>
67. Mehta AC, Prakash UBS, Garland R, Haponik E, Moses L, Schaffner W, vd. American College of Chest Physicians and American Association for Bronchology [corrected] consensus statement: prevention of flexible bronchoscopy-associated infection. *Chest.* Eylül 2005;128(3):1742-55.
68. Du Rand IA, Blaikley J, Booton R, Chaudhuri N, Gupta V, Khalid S, vd. British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: accredited by NICE. *Thorax.* Ağustos 2013;68 Suppl 1:i1-44.
69. Cowen A, Jones D. Infection Control in Endoscopy. İçinde: *Advanced Digestive Endoscopy: Practice and Safety* [İnternet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2008 [a.yer 08 Ocak 2022]. s. 130-72. Erişim adresi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781444300260.ch7>
70. Prakash UB, Stubbs SE. The bronchoscopy survey. Some reflections. *Chest.* Aralık 1991;100(6):1660-7.
71. Küpeli E, Karnak D. Bronkoskopi ünitesi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi.* 2011;59(3):276-84.
72. Kahn MA, Whitcomb ME, Snider GL. Flexible fiberoptic bronchoscopy. *Am J Med.* Ağustos 1976;61(2):151-5.
73. Somu N, Vijayasekaran D, Subramanyam L, Shankar NC, Balachandran A, Joseph MC. Flexible fiberoptic bronchoscopy. *Indian J Pediatr.* Nisan 1996;63(2):171-80.
74. Sachdev A, Chhawchharia R. Flexible Fiberoptic Bronchoscopy in Pediatric Practice. *Indian Pediatr.* 15 Temmuz 2019;56(7):587-93.
75. Nussbaum E. Pediatric fiberoptic bronchoscopy. *Clin Pediatr (Phila).* Ağustos 1995;34(8):430-5.

76. Nussbaum E, Maggi JC. Laryngomalacia in children. *Chest*. 1990;98:942-944.
77. Nussbaum E. Pediatric fiberoptic bronchoscopy: Clinical experience with 2,836 bronchoscopies. *Pediatr Crit Care Med*. Nisan 2002;3(2):171-6.
78. Tang LF, Chen ZM. Fiberoptic Bronchoscopy in Neonatal and Pediatric Intensive Care Units: A 5-Year Experience. *MPP*. 2009;18(4):305-9.
79. Goldstein RA, Rohatgi PK, Bergofsky EH, Block ER, Daniele RP, Dantzker DR, vd. Clinical role of bronchoalveolar lavage in adults with pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis*. Ağustos 1990;142(2):481-6.
80. Reynolds HY. Bronchoalveolar lavage. *Am Rev Respir Dis*. Ocak 1987;135(1):250-63.
81. Efrati O, Sadeh-Gornik U, Modan-Moses D, Barak A, Szeinberg A, Vardi A, vd. Flexible bronchoscopy and bronchoalveolar lavage in pediatric patients with lung disease. *Pediatric Critical Care Medicine*. Ocak 2009;10(1):80.
82. Stover DE, White DA, Romano PA, Gellene RA. Diagnosis of Pulmonary Disease in Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS). *American Review of Respiratory Disease* [Internet]. 14 Mayıs 2015 [a.yer 20 Nisan 2022]; Erişim adresi: <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/arrd.1984.130.4.659>
83. Stover DE, Zaman MB, Hajdu SI, Lange M, Gold J, Armstrong D. Bronchoalveolar lavage in the diagnosis of diffuse pulmonary infiltrates in the immunosuppressed host. *Ann Intern Med*. Temmuz 1984;101(1):1-7.
84. 19. Ersan S, Türkmen F, Şahin İ, Aydın M, Titiz Mİ, Özel Y. Febril pnömonik sendrom düşünülen renal transplant hastalarında bronko alveolar lavaj bulguları. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi/Office Journal of the Turkish Nephrology, Association* 1997; 3(4): 116-9.
85. Gutierrez JP, Grimwood K, Armstrong DS, Carlin JB, Carzino R, Olinsky A, vd. Interlobar differences in bronchoalveolar lavage fluid from children with cystic fibrosis. *European Respiratory Journal*. 01 Şubat 2001;17(2):281-6.
86. Atag E, Unal F, Yazan H, Girit S, Uyan ZS, Ergenekon AP, vd. Pediatric flexible bronchoscopy in the intensive care unit: A multicenter study. *Pediatric Pulmonology*. 2021;56(9):2925-31.
87. Ferraro VA, Baraldi E, Stabinger D, Zamunaro A, Zanconato S, Carraro S. Pediatric flexible bronchoscopy: A single-center report. *Pediatr Pulmonol*. Ağustos 2021;56(8):2634-41.

88. Faro A, Wood RE, Schechter MS, Leong AB, Wittkugel E, Abode K, vd. Official American Thoracic Society technical standards: flexible airway endoscopy in children. *Am J Respir Crit Care Med*. 01 Mayıs 2015;191(9):1066-80.
89. Toma P, Secinaro A, Sacco O, Curione D, Cutrera R, Ullmann N, vd. CT features of diffuse lung disease in infancy. *Radiol Med*. Ağustos 2018;123(8):577-85.
90. Baets FD, Schutter ID, Aarts C, Haerynck F, Daele SV, Wachter ED, vd. Malacia, inflammation and bronchoalveolar lavage culture in children with persistent respiratory symptoms. *European Respiratory Journal*. 01 Şubat 2012;39(2):392-5.
91. Chang AB, Boyce NC, Masters IB, Torzillo PJ, Masel JP. Bronchoscopic findings in children with non-cystic fibrosis chronic suppurative lung disease. *Thorax*. 01 Kasım 2002;57(11):935-8.
92. Santiago-Burruchaga M, Zalacain-Jorge R, Vazquez-Cordero C. Are airways structural abnormalities more frequent in children with recurrent lower respiratory tract infections? *Respir Med*. Mayıs 2014;108(5):800-5.
93. Kompore M, Weinberger M. Protracted bacterial bronchitis in young children: association with airway malacia. *J Pediatr*. Ocak 2012;160(1):88-92.
94. Ozdemir, F. Çocukluk çağı fleksibl fiberoptik bronkoskopi endikasyonları ve sonuçları / Indications and results of childhood flexible fiberoptic bronchoscopy. Ankara: Sağlık Bilimleri Üniversitesi / Ankara Şehir Hastanesi / Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi, 2020.
95. Naguib ML, Streetman DS, Clifton S, Nasr SZ. Use of laryngeal mask airway in flexible bronchoscopy in infants and children. *Pediatric Pulmonology*. 2005;39(1):56-63.
96. Geelhoed GC. Croup. *Pediatr Pulmonol*. Mayıs 1997;23(5):370-4.
97. Bent J. Pediatric laryngotracheal obstruction: current perspectives on stridor. *Laryngoscope*. Temmuz 2006;116(7):1059-70.
98. Mancuso RF. Stridor in neonates. *Pediatr Clin North Am*. Aralık 1996;43(6):1339-56.
99. Patnaik S, Zacharias G, Jain MK, Samantaray KK, Surapaneni SP. Etiology, Clinical Profile, Evaluation, and Management of Stridor in Children. *Indian J Pediatr*. Kasım 2021;88(11):1115-20.
100. Ucar S, Adakli B, Celik B, Ozgur O, Sahin G, Sahin G, vd. Evaluation of Etiology in Infants with Recurrent Pneumonia and Chronic Stridor. *Tur Toraks Der*. 09 Temmuz 2014;15(3):122-7.

101. Kaynak K, Demirhan Ö. Malazik Hava Yollarının Optimal Tedavisi. *Turkiye Klinikleri J Thor Surg-Special Topics*. 2021;12(3):161-9.
102. Jaquiss RDB. Management of pediatric tracheal stenosis and tracheomalacia. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;16(3):220-4.
103. Jariwala N, Kratimenos P, Eng D, Gaughan J, Koutroulis I. Foreign body injuries in children: Are the younger siblings doomed? *Int J Pediatr Adolesc Med*. Mart 2016;3(1):7-11.
104. Saki N, Nikakhlagh S, Heshmati SM. 25-Year Review of the Abundance and Diversity of Radiopaque Airway Foreign Bodies in Children. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. Eylül 2015;67(3):261-6.
105. Hui H, Na L, Zhijun C, Zhijun CJ, Fugao Z, Fugao ZG, vd. Therapeutic experience from 1428 patients with pediatric tracheobronchial foreign body. *J Pediatr Surg*. Nisan 2008;43(4):718-21.
106. Kadmon G, Stern Y, Bron-Harlev E, Nahum E, Battat E, Schonfeld T. Computerized Scoring System for the Diagnosis of Foreign Body Aspiration in Children. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 01 Kasım 2008;117(11):839-43.
107. Erikçi V, Karaçay S, Arikan A. Foreign body aspiration: a four-years experience. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. Ocak 2003;9(1):45-9.
108. Reyad HM, El-Deeb ME, Abbas AM, Sherief D, Elagamy OA. Foreign Body Aspiration in Egyptian Children Clinical, Radiological and Bronchoscopic Findings. *J Multidiscip Healthc*. 2021;14:2299-305.
109. Martinot A, Closset M, Marquette CH, Hue V, Deschildre A, Ramon P, vd. Indications for flexible versus rigid bronchoscopy in children with suspected foreign-body aspiration. *American journal of respiratory and critical care medicine* [Internet]. 20 Aralık 2012 [a.yer 22 Nisan 2022]; Erişim adresi: <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/ajrccm.155.5.9154875>
110. Kumar S, Al-Abri R, Sharma A, Al-Kindi H, Mishra P. Management of Pediatric Tracheo Bronchial Foreign Body Aspiration. *Oman Med J*. Ekim 2010;25(4):e019.
111. Antón-Pacheco JL, Martín-Alelú R, López M, Morante R, Merino-Mateo L, Barrero S, vd. Foreign body aspiration in children: Treatment timing and related complications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. Mayıs 2021;144:110690.