



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ÇOCUKLUK ÇAĞINDA FLEKSİBL
BRONKOSKOPİ SONUÇLARININ TANISAL
AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Seda DORUK GÜNAY

TEZ DANIŞMANI:

Doç. Dr. A. Erdem BAŞARAN

ANTALYA 2024



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ÇOCUKLUK ÇAĞINDA FLEKSİBL
BRONKOSKOPİ SONUÇLARININ TANISAL
AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Seda DORUK GÜNAY

TEZ DANIŞMANI:

Doç. Dr. A. Erdem BAŞARAN

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

ANTALYA 2024

TEŞEKKÜR

Öncelikle uzmanlık eğitimim süresince, bilimsel yaklaşımı, tecrübelerini paylaşıırken gösterdiği hoşgörü ve sabrı ile asistanı olmaktan gurur duyduğum, tez çalışmam boyunca büyük bir özveri ile bana destek olan çok saygıdeğer ve sevgili hocam Doç. Dr. A. Erdem BAŞARAN'a,

Pediatrist olma yolumda yanlarında çalışmaktan mutluluk duyduğum, bilgi, birikim ve tecrübelerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan Akdeniz Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'nın tüm öğretim üyeleri ve uzmanlarına, Asistanlık süresi boyunca birçok anı paylaştığım tüm asistan doktor arkadaşlarıma, eş kıdemlilerime, burada edindiğim sevgili dostlarım Özden, Etkin, Hatice ve Ceren'e,

Beni büyüten, yetiştiren, sevgi ve emeklerini bir an bile olsa eksik etmeyen annem, babam, kardeşlerim Emir, Özlem ve Beyza' ya ,

Desteklerini uzakta da olsa hep hissettiren dostlarım Esra ve Beyza' ya,

Tanıştığımız ilk günden bu yana bana her daim destek olan, en büyük şansım, her anımı güzelleştirip kolaylaştıran çok sevdiğim biricik hayat arkadaşım, sevgili eşim Dr. İbrahim GÜNAY'a,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Dr. Seda DORUK GÜNAY

Aralık 2024, Antalya

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
KISALTMALAR.....	vii
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	2
2.1. Solunum Sistemi Anatomisi	2
2.1.1. Üst solunum yolları:	2
2.1.2. Alt solunum yolları:.....	2
2.2. Bronkoskopinin Tarihçesi.....	3
2.3. Bronkoscopi Ekipmanları	5
2.4.Bronkoscopi Tipleri	6
2.4.1 Rijit Bronkoscopi	6
2.4.2 Fleksibl Fiberoptik Bronkoscopi	6
2.5. Bronkoscopi Endikasyonları	7
2.5.1.Tanısal Bronkoscopi Endikasyonları	8
2.5.2.Terapötik Bronkoscopi Endikasyonları.....	12
2.5.3. Biyolojik Numunelerin Alınması	13
2.6. Bronkoskopinin Kontrendikasyonları	14
2.7. Bronkoskopinin Komplikasyonları	14
2.8.Bronkoscopi Öncesinde Uygulanacak Premedikasyonlar	16
2.9. Bronkoscopi Uygulama Yolları.....	16
2.10. Tanısal Bronkoscopi.....	16
2.10.1. Bronkoalveolar Lavaj(BAL).....	16
2.10.2 Bronş Yıkama, Bronş Fırçalama ve Endobronşiyal Biyopsi	17
2.10.3. Transbronşiyal Biyopsi	19
2. 11. Terapötik Bronkoscopi	20
2.11.1 Yabancı Cisim Aspirasyonu	20
2.11.2 Kriyoterapi	21
2.11.3.Çocukluk Çağında Endobronşiyal Stent Uygulamaları	21
2.11.4. Balon Dilatasyon	22
2.11.5.Bronkoskopik Entübasyon	22
2.11.6 Salgıların Aspirasyonu	22
3.GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	23

3.1 Çalışma Grubu	23
3.2. Çalışmada Değerlendirilen Parametreler	23
3.3 Çalışmada Kullanılan Gereçler.....	23
3.4 Anestezi Yönetimi.....	23
3.5.İstatistiksel Analizler.....	24
4.BULGULAR.....	25
5.TARTIŞMA.....	41
6. SONUÇLAR.....	48
7. ÖZET.....	50
8.ABSTRACT	52
9.KAYNAKÇA	54
10.EKLER	63

TABLÖLER DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1 . Fleksibl ve Rijit bronkoskopinin Göreceli Güçlü Yönleri (14).....	7
Tablo 2 . Tanısal bronkoskopinin kullanıldığı anatomik ve fonksiyonel hava yolu anomalileri	9
Tablo 3. Fleksibl bronkoskopi endikasyonları (40).....	13
Tablo 4. Hastaların demografik özellikleri	26
Tablo 5. Bronkoskopi işlemi ile ilgili veriler	27
Tablo 6. 2 Yaş Altı ve Üstü Olguların BAL Kültür ve Viral PCR Sonuçları.	29
Tablo 7. FFB sonrası tedavi değişikliği olan ve olmayan olguların BT bulgularının karşılaştırması.	30
Tablo 8. BAL sitoloji yüzdeleri ve kültür üremeleri karşılaştırması.	31
Tablo 9. Bronkoskopi ilişkili komplikasyon gelişen ve gelişmeyen olguların eşlik eden hastalığa göre karşılaştırılması.	32
Tablo 10. Astım olan ve olmayan olguların bronkoalveolar lavaj sonuçları.	34
Tablo 11. Primer/Sekonder İmmün Yetmezlik	37
Tablo 12. Hastalık Tanı Gruplarına Göre Tedavi Değişikliği ve Terapotik İşlem	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Bir gönüllüde ilk bronkoskopilerden birini gerçekleştiren bronkoskopinin babası Gustav Killian. (B). Killian'ın bir portresi.	4
Şekil 2. Kistik fibrozisli olguların FFB endikasyonları.....	33
Şekil 3. Astımlı olguların FFB endikasyonları	34
Şekil 4. Primer/Sekonder İmmün Yetmezlikli olguların FFB yapılma endikasyonları.....	36
Şekil 5. Sağ orta lob sendromlu olguların FFB yapılma endikasyonları.	39



KISALTMALAR

FFB: Fleksibl fiberoptik bronkoskopi

BAL: Bronkoalveolar lavaj

RB: Rijit bronkoskop

BT: Bilgisayarlı tomografi

LMA: Laringeal maske

BPD: Bronkopulmoner displazi

YCA: Yabancı cisim aspirasyonu

EBTB: Endobronşiyal tüberküloz

FOE: Fiberoptik entübasyon

BF: Bonfils fiberskop

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Çocukluk çağı solunum yolu hastalıklarının tanı ve tedavisindeki son yıllarda kaydedilen ilerlemeler pediatrik pulmonoloji alanını özelleşmiş bir disiplin haline getirmiştir. Bu ilerlemeye katkıda bulunan önemli faktörlerden biri de fleksible fiberoptik bronkoskopi (FFB) gibi tanı araçlarının geliştirilmesidir. (1)

Çocukluk çağında FFB uygulaması burun, farinks, larinks ve trakeobronşiyal ağacın incelenmesini sağlayan önemli bir tanı aracıdır. Wood ve arkadaşları tarafından ilk kez 1978 yılında tanıtılmasından günümüze kullanım endikasyonları, uygulama teknikleri, tanısal değeri ve işlem güvenliği konularında önemli gelişmeler kaydedilmiştir. (2)

Teknolojik ilerlemeler sayesinde yenidoğan olgularda bile kullanılabilen kullanışlı ince fleksible bronkoskopların geliştirilmesi FFB uygulamasının günlük pratikte daha yaygın kullanılmasını sağlamıştır. (3)

FFB sedasyon gerektiren invaziv bir işlem olması nedeniyle hasta için zarar oranı göz önünde bulundurularak uygulanır. İşlem öncesi güvenilir anamnez alınması, detaylı fizik muayene yapılması ve gerekli laboratuvar ve non-invaziv görüntüleme yöntemlerinin sonuçlarının bütüncül bir şekilde değerlendirilmesi gerekir.

Çalışmamızda Akdeniz Üniversitesi Çocuk Göğüs Hastalıkları Bilim Dalı tarafından FFB işlemi uygulanan çocuk olguların demografik, klinik, radyolojik, laboratuvar özelliklerinin ve işlem ile ilgili verilerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Solunum Sistemi Anatomisi

Solunum yolu, nefes alıp verme esnasında hava akışına izin veren solunum yolu organlarını tanımlar. Burun deliklerinden ve ağızdan başlayarak alveollerde son bulur. Solunum yolu alt ve üst solunum yolu olmak üzere ikiye ayrılır(4)

2.1.1. Üst solunum yolları: Göğüs boşluğunun dışında kalan burun, farinks ve larinksten oluşan kısımdır.

Burun: Solunum sisteminin ilk bölümü olup üç yüzlü bir piramide benzetilebilir. İskeletini kemik ve kıkırdak meydana getirir; üzeri kas ve deri ile örtülüdür. Burun solunan havanın ısıtılması, nemlendirilmesi, yabancı partiküllerden temizlenmesi ve koku almada görevlidir.

Burun; cavitas nasi ve nasus externus olmak üzere iki kısımda incelenir(5)

Farinks (Yutak): Farinks, kafatasının tabanı ile özefagus arasındaki hava yolunun mukoza ile kaplı kısmıdır ve 3 bölüme ayrılmıştır(4)

Nazofarinks, rinofarinks olarak da bilinir. Postnazal boşluk olarak da bilinen nazofarinks damak yoluyla orafarinksten ayrılan kas dokudan oluşur.

Orofarinks, nazofarinksi ve hipofarinksi birbirine bağlar. Ağız boşluğundan tonsiller ark tarafından ayrılmış, damak ve hyoid kemik arasındaki bölgedir.

Hipofarinks, hyoid kemiğin altındaki farinks bölgesidir. Orafarinksi özafagus ve larinkse bağlar.

Larinks (Gırtlak): C3-C6 vertebraları arasında yer alır. Hem solunum yolu olarak hem de sesin oluşumunda görev alır. Kas, bağ, kıkırdak doku ve zarlardan oluşur(5)

2.1.2. Alt solunum yolları: Göğüs kafesi içinde kalan kısmı oluşturur. Trakea, bronşlar, bronşiolle ve alveollerden oluşur.

Trakea: C6-T4 vertebralar arasında bulunur ve yaklaşık 10-13 cm uzunluğundadır. Solunum yollarında larinksten sonra gelir. Arka uçları birleşmemiş “U” harfi

şeklinde 16-20 adet kıkırdak halkadan oluşur. Arka kısımda kalan açık alanları m. trachealis adındaki düz kas dokusu tarafından kapatılmıştır. Trakea 2 kısımda

incelenir: Boyunda bulunan kısma pars cervicalis ve göğüs boşluğundaki kısmına pars thoracalis denir(5).

Bronşlar: Trakea ile akciğer dokusu arasında yer alır. Trakea T4 seviyesinde bronkus principalis dexter ve sinister olmak üzere iki ana bronşa ayrılır(5). Sonrasında lobar ve segmental bronşlara ayrılır. Trakeanın ana çatallanması olan bronşlar tam dairesel kıkırdak halkalarına sahip olma haricinde yapı olarak benzerdir(4).

Bronşöller: Destekleyici kıkırdak iskeletlerinden yoksundur ve yaklaşık 1 mm çapındadır.

İletken bronşöller hava akışını sağlar ancak herhangi bir mukoza bezi veya seromüköz bez içermez. Terminal bronşöller, solunum yüzeyleri olmayan hava yolunun son bölümüdür.

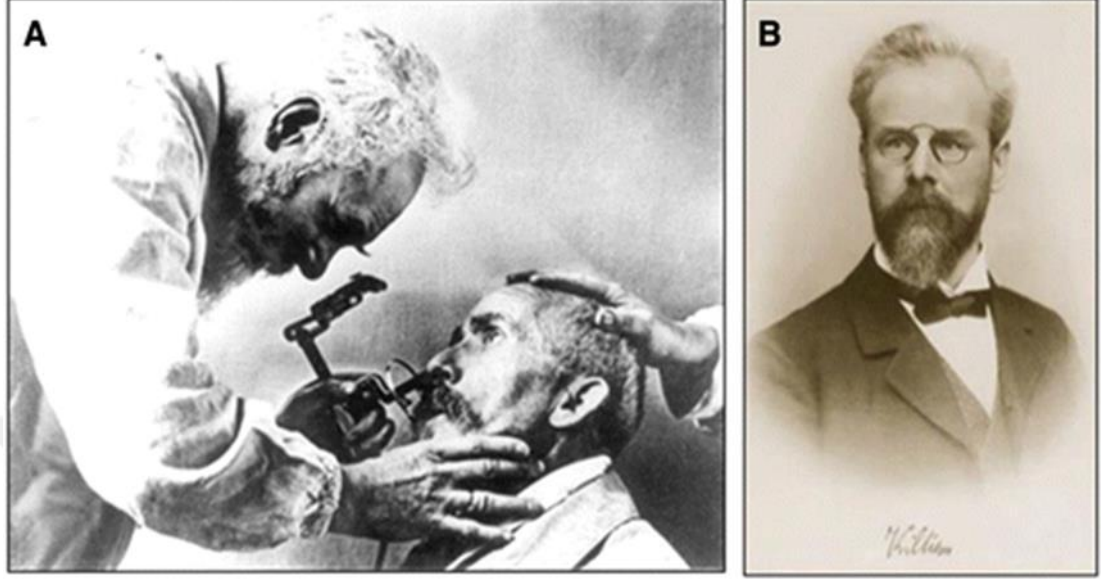
Respiratuar bronşöller ise daha distalde kalır ve alveollere açılır(4).

Alveoller: Hava yolunun son kısmı olup kılcal damarlara yakındır. İçerisinde sürfaktan üreten tip 2 pnömosit ve clara hücrelerini içerir. Alveolar keseler, alveol kümelerinin olduğu alanlardır. Aralarında hava basıncının eşitlenmesine izin veren gözenekler mevcuttur. Kılcal damarlarla birlikte kan hava bariyerini oluştururlar. (4).

2.2. Bronkoskopinin Tarihçesi

Bronkoscopi, akciğer hastalıklarının tanı ve tedavisinde klinisyenler için önemli bir araçtır(6). Gustav Killian'ın 1876 yılında özofagoskop kullanarak bir çiftçinin hava yolundan domuz kemiği çıkarması bronkoscopi alanındaki dönüm noktasıdır. (7). Modern bronkoskopinin öncüsü olarak genel kabul gören Gustav Killian, Almanya'nın Freiburg şehrinde çalışan bir kulak burun boğaz uzmanıdır. Killian laringoskop kullanarak bir gönüllünün trakeasını ve ana bronşlarını incelemiştir ve işlemde ana bronşlardan bir domuz kemiği ile üç diğer yabancı cisim

çıkarmıştır. Dönüm noktası olan bu deneyim, Killian'ın "doğrudan bronkoskopi" terimini kullanmasına ilham vermiştir(7).



Şekil 1: Bir gönüllüde ilk bronkoskopilerden birini gerçekleştiren bronkoskopinin babası Gustav Killian. (B). Killian'ın bir portresi.

Bozzini 1807 yılında tüm endoskopik aletlerin prototipi kabul edilen cihazı geliştirmiş olup endoskopinin babası olarak tanınmaktadır. Bozzini direk gözlemle incelenemeyen organları görselleştirebilmek için ışığın ve görüntülerin yansıtılmasını sağlayan bir ayna ile donatılmış tüp geliştirmiştir. Guy Babington Benjamin 1828 yılında 'glottiskop' ile laringeal bölgeyi görüntülemiştir(7). Almanya'dan Alfred Kirstein ise 1895 yılında, bir özofagoskop kullanarak ses tellerinin ve proksimal büyük hava yollarının doğrudan görselleştirilmesini sağlayan ilk kişi olarak bilinir. Kirstein, bu işleme aynasız hava yollarını incelemek anlamına gelen 'otoskopi' adını vermiştir(8).

Philadelphia merkezli bir kulak burun boğaz uzmanı olan Chevalier Jackson 1904 yılında özefagoskopa bir aydınlatma ve aspirasyon sistemi yerleştirerek ilk rijit bronkoskopu geliştirdi ve çıkarılan 2374 yabancı cismi Müller müzesinde sergilemeye konuldu(7).

Edwin Broyles, ileri görüşlü optik teleskopun geliştirilmesine katkıda bulunmuştur. Paul H. Holinger, bronkoskopik fotoğraflama tekniklerinde öncü çalışmalar yapmıştır. Neel ve Sanderson, endobronşial krioterapi alanında

yenilikler yapmışlardır. Laforet, 1976'da trakeada lazer uygulamasını tanıtmıştır. Hooper ve Jackson ise 1985'te elektro-cerrahi tekniklerini geliştirmişlerdir(7).

2.3. Bronkoskopi Ekipmanları

FFB, kontrol ünitesi ve gövde kısmı, işlemci ve ışık kaynağı, universal kablo, monitör, taşıyıcı sistem, insertion tube, ışık guide, çalışma-aspirasyon kanalı, sitoloji fırçaları, biyopsi forsepsleri, iğne aspirasyon kataterleri ve aspirasyon aparatından meydana gelir(9).

Fiber optik demetler, kamera ve çalışma kanalından oluşan FFB, iletilen görüntüleri bir monitörde görüntüleyen bir ışık kaynağına ve görüntü işlemcisine bağlanır. Bronkoskop hava yollarını görüntülemek için bronkoskopun proksimal ucundaki kol kullanılarak yönlendirilir(10).

Fleksibl bronkoskoplar, farklı boyutlarda ve değişen çalışma kanalı çaplarıyla piyasaya sunulmuştur. Bu çeşitlilik, farklı klinik durumlar için uygun bronkoskopun seçilmesine olanak sağlar. Biyopsi forsepsi, aspirasyon iğnesi ve bronş fırçası doku örnekleri almak için kullanılmaktadır. Ayrıca, balonlar, lazer fiber argon plazma koagülasyon kateteri, elektrokoter ve kriyoterapi probu gibi terapötik araçlar da fleksibl bronkoskop aracılığıyla kullanılabilir. Bronkoskopideki yenilikler arasında endobronşiyal ultrason, radyal prob ultrasonu, konfokal endomikroskopi, dar bant görüntüleme, autofloresan ve elektromanyetik navigasyonel bronkoskopi yer almaktadır. Bu teknolojik ilerlemeler, bronkoskopi uygulamalarının etkinliğini ve kapsamını artırmaktadır(10).

Fleksibl bronkoskopun kontrol edilebilir distal ucu lobların bronşiyal ve segmental dallarının kolayca incelenmesini sağlar. Ayrıca, 1 mm çapındaki kanalı anestezi ajanlara ve lavaj esnasında kullanılan ilaçlara, biyopsi amaçlı fırça veya forseps gibi aletlere ve salgıların aspirasyonuna olanak sağlar.(11).

Bronkoskopi ünitesinin konumlandırılması, kullanılacak ekipman ve uygulanacak özel prosedürlere göre belirlenir. Bu işlem, yoğun bakım ünitesi, yatak başı, ameliyathane, uygun şekilde donatılmış odalar veya diğer uygun klinik mekanlarda güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu çeşitlilik bronkoskopinin

farklı klinik ortamlara kolayca adapte olmasını ve gereksinim duyulan her konumda etkin kullanımını mümkün kılar.

2.4.Bronkoscopi Tipleri

Son yıllarda bronkoscopi alanında yaşanan ilerlemeler, özellikle pediatrik uygulamalarda olmak üzere, dikkate değer ve etkileyicidir. Bronkoskopinin hem tanısal hem de terapötik kullanımları önemli ölçüde genişlemiştir(12).

Hem tedavi hem de tanı amaçlı kullanılan rijid ve fleksibl bronkoskoplar bulunmaktadır. Her ne kadar benzer amaçlar için kullanılsa da, bu iki tür bronkoskop kullanım alanları açısından farklılıklar gösterir. Rijid bronkoskoplar genellikle göğüs cerrahisi uzmanları ve çocuk cerrahları tarafından tercih edilirken, FFB çoğunlukla çocuk göğüs hastalıkları uzmanları tarafından kullanılmaktadır(13).

2.4.1 Rijit Bronkoscopi

Fleksibl bronkoskopların çıkmasından sonra rijit bronkoskopların kullanımı giderek azalmıştır. Rijit bronkoscopi (RB). tanısal ve terapötik amaçlı kullanılabilir. Büyük biyopsi gereksiniminde ve mukus tıkaçlarının giderilerek atelettazilerin açılması gibi durumlarda faydalı olmaya devam etmektedir(12).

RB'nin endikasyonlarının çoğu terapötik niteliktedir ve lokalize hava yolu tıkanıklıklarının endoskopik yolla tedavisi, yabancı cisimlerin çıkarılması, masif hemoptizi yönetimi ve hava yoluna terapötik müdahaleler gibi işlemleri kapsar(12).

2.4.2 Fleksibl Fiberoptik Bronkoscopi

1962'de Japon Ulusal Kanser Merkezi'nde görev yapan bir göğüs cerrahı olan Shigeto Ikeda, bronkoskopide fiberoptik görüntülemenin potansiyelini ilk kez fark etmiştir. Çapı 6 mm'den küçük olan bir fleksibl bronkoskop geliştirmek üzere Machida Corporation ile işbirliği yapmıştır. 1964 yılında geliştirilen prototip birden fazla revizyondan sonra 1966 yılında Kopenhag'da tanıtılan 15.000'den fazla cam elyafı barındıran ilk kullanışlı cihazın ortaya çıkmasını sağlamıştır. Birkaç iyileştirmenin ve çalışma kanalının entegrasyonunun ardından, Machida tarafından

üretileen fleksibl bronkoskop, bronkoskopi alanındaki "ikinci devrim" olarak kabul edilmiş ve 1968 yılında ticari olarak piyasaya sürülmüştür(7).

Fleksibl bronkoskopi işleminin ameliyathane ortamı gerektirmemesi ve lokal anestezi ile yapılabilmesi pediatrik göğüs hastalıkları uzmanları tarafından yaygın kullanılabilmesini desteklemiştir. Hava yolunun fonksiyonel değerlendirilmesi gereksinimi ise (stridor, şüpheli trakeobronkomalazi gibi). fleksibl bronkoskopi tercihinde önemli faktörlerdendir(14).

Tablo 1 . Fleksibl ve Rijit bronkoskopinin Göreceli Güçlü Yönleri (14).

	FLEKSİBL	RİJİT
Düşük invazivlik	++	-
Laringeal fonksiyonların değerlendirilmesi	++	-
Bronkoalveolar lavaj alınması	++	+
Transbronşial biyopsi alınması	++	+
Subglottik patoloji değerlendirme	+/-	++
Fistül değerlendirme	+/-	++
Preoperatif değerlendirme	+	++
Müdahaleler (YCA, Lazer).	-	++

++,mükemmel;+,iyi ila orta; -,daha az uygun ya da mümkün değil

2.5. Bronkoskopi Endikasyonları

Günümüzde FFB çocukluk çağı akciğer hastalıklarının tanı ve tedavisinde sıklıkla başvurulanan bir yöntem olarak kabul edilmektedir(14). FFB trakeobronşiyal ağacın incelenmesini sağlamanın yanı sıra, hava yolları, akciğer parankimi ve mediastinal lenf bezlerinden histopatolojik tanı amaçlı örneklerin alınmasına olanak sağlayan girişimsel bir prosedürdür. (13,15). Çocuklarda FFB işlemine karar verirken hastanın medikal öyküsü, fizik muayene bulguları ve tanısall test sonuçları bireysel bir yaklaşımla değerlendirilmelidir.

2.5.1.Tanısal Bronkoskopi Endikasyonları

Tanısal FB hava yollarının anatomik özelliklerinin incelenmesini ve distal hava yollarından BAL, bronşiyal fırçalama ve bronş biyopsisi gibi yöntemlerle örnekler alınmasını sağlar. Tanısal FB endikasyonları arasında stridor, kalıcı veya tekrar eden hırıltı, kronik öksürük, persistan pnömoniler, yabancı cisim aspirasyonu şüphesi, hemoptizi ve pulmoner kanamalar, yapısal anomaliler veya endobronşiyal lezyon şüphesi, radyografide görülen anormallikler (atelektazi, tekrarlayan veya kalıcı konsolidasyonlar, atipik ve tanımlanamayan infiltratlar ve lokalize hiperinflasyon)., akciğer allogrefti, yapay hava yollarının takibi ve obstrüktif uyku apnesi yer alır (16)..

Erken çocukluk döneminde sıkça karşılaşılan persistan hışıltı tanısal bir zorluk oluşturur. En yaygın sebepleri arasında astım, hava yolunda yapısal veya fonksiyonel anormallikler, gastroözofageal reflü hastalığı, kronik alt solunum yolu enfeksiyonları, yabancı cisim aspirasyonu ve konjenital vasküler anormallikler yer alır(17). Şiddetli ve inatçı hışıltıya sahip küçük çocukların yönetimi zorlayıcıdır çünkü bu semptomlar çoğunlukla geleneksel astım tedavilerine dirençlidir ve diğer olası tanılar dikkatle ele alınmalıdır. Bu olgularda FB oldukça kritik bir role sahiptir(17).

Tanısal bronkoskopinin sık endikasyonlarından birisi de hava yolu obstrüksiyon bölgesini ve konjenital stridor etyolojisini belirlemektir(18).Ancak her stridorlu infant bronkoskopiden fayda görmeyebilir(19). Hastada stridorun ilerleyici olması, apneye, beslenmede zorluğa veya büyüme geriliğine yol açması ve bulguların infantil laringomalazi dışında bir tanıyı düşündürmesi durumunda bronkoskopik inceleme gerekir(20).

FB hem anatomik yapıyı tespit etmede hem de hava yolunun fonksiyonel durumunu değerlendirmede değerlidir(17).

Astım, gastroözofageal reflü ve rinit sigara içmeyen kronik öksürük vakalarının çoğunluğunu oluşturur. Kronik öksürük birden fazla nedene bağlı olabileceği için (vakaların %40'ına kadar çoklu nedenler olabilir) kombine bir tedavi yaklaşımı gerekebilir.FB daha yaygın nedenlerin titizlikle dışlandığı seçilmiş

hastalarda önemli bir tanı potansiyeline sahiptir.(21)Bronkoskopi sonucunda bronş anomalisi, yabancı cisim ya da bronkomalazi saptanabilir(20).

Tablo 2 . Tanısal bronkoskopinin kullanıldığı anatomik ve fonksiyonel hava yolu anomalileri

LOKALİZASYON	ANOMALİ
Nazofaringeal	Koanal stenoz ve atrezi Nazal kitleler Kraniofasiyal anomaliler Adenoid ve adenotonsiller hipertrofi Faringeal kollaps Dil kökü kitleleri
Larinks	Laringomalazi Subglottik stenoz Subglottik ödem Vokal kord paralizi Hemanjiom Laringeal kist Laringeal papillamatozis Laringeal web Laringeal kleft Vokal kord disfonksiyonu
Alt hava yolları	Bronş ağacının anormal dallanması Trakeoözafageal fistül Trakeomalazi ve bronkomalazi Stenoz Vasküler bası Bronşial ağacın intrinsik lezyonları Endobronşiyal tümörler

Yabancı cisimler çocuklarda en sık 1-3 yaş arasında aspire edilir(22). Yabancı Cisim Aspirasyonu (YCA) olan olguların yanlış yönetimi semptomatik dönemin süresini uzatırken komplikasyonların oranını artırır ve doğru tanıya ulaşmadan önceki maliyetleri yükseltir(23). YCA şüphesi taşıyan çocuklarda FB güvenli ve maliyet açısından tasarruf sağlayan bir tanı yöntemidir(24). Bronşiyal veya trakeal yabancı cisim bulunan hastalarda bir an önce rijit bronkoskopi ile cismin çıkarılması gerekir. Bu tür hastalar YCA için pozitif bir öyküye sahip olabilirler ya da asfiksi, radyopak yabancı cisim veya tek taraflı azalmış solunum sesleri ve obstrüktif amfizem ile ilişkilendirilebilirler(25).

FB çocukluk çağı akciğer tüberkülozu tanısında güvenli ve değerli bir prosedürdür(26).FB'nin değerlendirilen hava yolu hastalığının tanısına katkıda bulunma, kültür için örnek toplama, kritik hava yolu tıkanıklığını hafifletme ve çocuklarda komplike akciğer tüberkülozu hastalığının tedavisine yardımcı olma gibi önemli yararları mevcuttur (27).

Doğuştan kalp hastalığına sahip çocuklar hem ameliyat öncesi hem de sonrası hava yolu tıkanıklığı riski taşımaktadır. Bu hasta grubunda hava yolu bozukluklarının tanısında güvenli ve etkili bir yöntem olan FB ilk değerlendirme yöntemi olarak göz önünde bulundurulmalıdır (28).

İmmün yetmezlikli çocuklarda ampirik antibiyotik tedavisine yanıt vermeyen pulmoner enfeksiyon etkenleri bronkoskopi esnasında elde edilen BAL ile tespit edilebilir (29).

Pediyatrik yoğun bakım ünitesi bronkoskopi endikasyonları arasında endobronşiyal yıkama, rekombinant insan DNaz uygulaması, tüpün açıklığını ve konumunu kontrol etme, zorlu entübasyon ya da tüp değişikliğine yardımcı olma, bir ana bronşa seçici entübasyon yapma, ventilatör ilişkili pnömoni tanı ve yönetimi, lobar kolaps veya fokal hiperinflasyonun değerlendirilmesi, hava yolu stentinin değerlendirilmesi ve ekstübasyon sonrası gelişen stridorun değerlendirilmesi yer almaktadır (30).

Astım, çocukluk çağının en yaygın kronik akciğer hastalığıdır. Tedaviye dirençli astım, Global Initiative for Asthma rehberindeki 4. veya 5. basamak tedaviye rağmen hastaların semptomlarının veya ataklarının devam ettiği durum olarak tanımlanır. Bu hastaların detaylı değerlendirmesinde diğer akciğer hastalıklarını dışlamak amacıyla FFB kullanılması önerilir (31).

Bronşektazisi olan çocuklar için FFB etyolojiyi aydınlatmak amaçlı önemli bir yöntemdir. Bu işlemle yapısal anormallikler ve yabancı cisimler dışlanabilir, mikrobiyolojik kültür için BAL örnekleri alınabilir ve mukozal biyopsiler siliyer anormalliklerin incelenmesi amacıyla değerlendirilebilir (32).

Uygun tedaviye rağmen radyolojik değişikliklerin devam ettiği persistan atelektazi durumunda yabancı cisim ya da endobronşiyal lezyonun dışlanması, varsa mukus tıkaçlarının ortadan kaldırılması ya da mikrobiyolojik ve sitolojik örneklerin elde edilmesi amacıyla FFB düşünülmelidir.

Hemoptizi, çocuklarda nadir görülen bir semptomdur ve nedeni detaylı bir şekilde araştırılmalıdır. Aktif kanama durumunda bronkoskopi kanama kaynağının belirlenme olasılığını artırır ancak kanama devam ediyorsa rijit bronkoskopi daha güvenli bir seçenektir. Pulmoner hemosiderozun tanısı bronkoalveolar lavaj ile konulabilir. Normal bronkoskopi bulguları sonrası devam eden hemoptizi vakalarında kanamanın pulmoner kaynaklı olma olasılığı düşüktür (32).

Balgam örneği veremeyen kistik fibrozisli çocuklarda erken dönemde yapılan FFB kalıcı semptomların nedenlerinin belirlenmesine yardımcı olur ve enfeksiyonu oluşturan ajanlara yönelik uygun tedavinin başlanabilmesine olanak sağlar (33,34).

Prematüre bebeklerde uzun süreli solunum desteği hava yolunda önemli hasarlara yol açabilir(35)

FFB koroziv madde zehirlenmelerinde de kullanılabilir. Bu yöntem hava yolu nekrozunu gelişim boyutunu değerlendirmek ve bronşiyal sekresyonlar ile nekrotik dokuları temizlemek için etkili bir araçtır(36)

2.5.2.Terapotik Bronkoskopi Endikasyonları

Terapötik FB'nin endikasyonlarını ise: mukus tıkaçlarının veya kan pıhtılarının yol açtığı hava yolu tıkanıklıklarını açma, alveolar boşluklarda madde birikimi ile ortaya çıkan hastalıklarda (alveolar proteinoz ve lipid pnömonisi gibi) yıkama amaçlı, bronşiyal kanamayı kontrol altına alma, stenoz gelişmiş hava yollarını genişletme ve bronkoskopik entübasyon oluşturur (16).

Yabancı cisim aspirasyonunda rijit bronkoskopi altın standartken daha distal bronşiyal segmentlere kaçan küçük veya parçalanmış yabancı cisimlerde FFB den faydalanılabilmektedir (37).

Başlangıçta şiddetli amfizemli yetişkin hastalarda bronkoskopik akciğer hacmi azaltma işlemi için minimal invaziv bir yöntem olarak geliştirilen tek yönlü endobronşiyal kapak, şimdi bazı yetişkin ve pediatrik girişimsel bronkoskopistler tarafından kalıcı bronkoplevral fistüllerin tedavisinde kullanılmaktadır. Bu yöntem, hava kaçaklarını yönetmek ve akciğer fonksiyonlarını iyileştirmek için alternatif bir çözüm sunar (38).

Fleksibl bronkoskoplar akciğerdeki sekresyonlar ve mukus tıkaçlarının temizlenmesi amacıyla da kullanılabilir. Bu tıkaçların ve koyu sekresyonların temizlenmesi akciğerdeki atelektazilerin düzelmesine yardımcı olur. Kistik fibroz veya plastik bronşit gibi durumlarda mukolitik solüsyonlar yardımıyla endoskopik lavaj yapılarak etkili bir mukus temizliği gerçekleştirilebilir. Bu işlemler, hava yollarını açık tutmak ve solunum fonksiyonlarını iyileştirmek için önemlidir (12).

Fleksibl bronkoskopi, zorlu entübasyon durumlarında bir kılavuz olarak da işlev görür. Özellikle Pierre Robin sekansı gibi durumlarda hastaların çoğunda fiberoptik bronkoskopi kılavuzluğunda entübasyon başarıyla gerçekleştirilebilir. Diğer kraniyofasiyal anomaliler ve çoklu morfolojik anomalilerin olduğu sendromlarda da fiberoptik bronkoskopi kullanılarak entübasyon yapılabilir. Bu yöntem, zor anatomik yapıya sahip hastalarda hava yolunun güvenli bir şekilde yönetilmesini sağlar (39).

Tablo 3. Fleksibl bronkoskopi endikasyonları (40).

Tanısal Endikasyonlar	İnatçı hırıltı
	Persistan stridor
	Yabancı cisim aspirasyonu şüphesi
	Hemoptizi
	Kalıcı veya tekrarlayan atelektazi/pnömoni
	Lokalize pulmoner hiperlüsensi
	Yapay hava yollarıyla ilgili sorunlar
	Çeşitli (büyük yanıklar, fonatoryal anomaliler)
Terapötik Endikasyonlar	Endobronşiyal sekresyonların aspirasyonu
	Endobronşiyal ilaç uygulaması
	Zorlu veya selektif entübasyon
	Yabancı cisim çıkartılması
Biyolojik Numunelerin Alınması (bronkoalveolar lavaj, bronş biyopsisi, bronş fırçalama)	İmmüsupresif hastalarda pnömoni
	Kronik interstisyel pnömoni
	Hipersensitivite pnömoni
	Pulmoner hemosideroz
	Eozinofilik pnömoni
	Diğer (sarkoidoz, alveolar proteinoz, histiyositoz)
	Pulmoner aspirasyon sendromları
	Endobronşiyal obstrüktif patoloji

2.5.3. Biyolojik Numunelerin Alınması

BAL yeterli miktarda serum salinin distal hava yollarına verilmesi ve geri alınması olarak tanımlanır ve tanısal bronkoskopinin en önemli yönlerinden biridir (41).

Hava yollarında malignite, enfeksiyon veya inflamatuvar bozukluklara bağlı gelişen lezyonlar endobronşiyal fırçalama, biyopsi ve/veya bronşiyal lavajla değerlendirilir. Bu yöntemler, patolojik süreçlerin doğru bir şekilde teşhis edilmesine ve uygun tedavi stratejilerinin belirlenmesine olanak tanır (42).

BAL örneği daha az invaziv yöntemlerle teşhisin mümkün olmadığı durumlarda, interstisyel, alveolar, miliar veya nodüler paternli lokalize veya yaygın pulmoner infiltratların araştırılmasında yaygın olarak kullanılır (42).

BAL immunsupresif çocuklarda pulmoner infiltratlara neden olan etkenlerin tespitinde güvenli ve hızlı bir yöntemdir. İlk basamak olarak kullanılmalı ve açık akciğer biyopsi tekniklerinin kullanımını azaltılmalıdır (42).

2.6. Bronkoskopinin Kontrendikasyonları

Bronkoskopi işlemi, risklerin faydalardan daha ağır basması durumunda gerçekleştirilmemelidir. Risk-yarar değerlendirmesi, her hastanın özgün durumuna göre tedaviyi yürüten göğüs hastalıkları uzmanı tarafından yapılmalıdır (43).

FFB için birkaç mutlak kontrendikasyon bulunmaktadır. Bunlar hipoksemi, hemodinamik instabilite, yaşamı tehdit eden aritmiler, bilgilendirilmiş onamın eksikliği, yetersiz ekipman veya olanaklar ve deneyimsiz uygulayıcıdır. Bu durumlar, bronkoskopi işleminin güvenli bir şekilde gerçekleştirilememesi anlamına gelir ve bu yüzden dikkatle değerlendirilmelidir (44).

Miyokard enfarktüsünden sonraki 4 ila 6 hafta içerisinde bronkoskopi yapılmasından kaçınılması önerilir. Bu öneriye ilişkin veriler sınırlı olmakla birlikte, bu süre zarfında bronkoskopi yapılmasının potansiyel risklerini minimize etmek amacıyla makul bir önlem olarak kabul edilir.

2.7. Bronkoskopinin Komplikasyonları

Genel olarak, FFB çok güvenli bir işlem olarak kabul edilir ve düşük komplikasyon oranına sahiptir. Ancak hastanın klinik instabilitesi, komorbiditeleri ve işlem esnasında gerçekleştirilen ekstra girişimsel uygulamalara bağlı olarak komplikasyon gelişim riski artabilir. Sağlıklı yetişkinler dahi ara sıra FFB ilişkili komplikasyonlar yaşayabilir, bu yüzden prosedürün riskleri ve faydaları her zaman dikkatle değerlendirilmelidir. Örneğin, 1996 yılında sağlıklı bir hemşirelik öğrencisi olan Hoiyan Wan FFB sonrası lidokain toksisitesinden hayatını kaybetmiş, bu da prosedürlerin potansiyel risklerinin ciddiyetini gözler önüne sermiştir.

FFB ilişkili minör komplikasyonlar arasında laringospazm, bronkospazm, epistaksis, geçici ses kısıklığı, ateş, bulantı, öksürük ve hafif hava yolu kanaması bulunurken; majör komplikasyonlar arasında şiddetli hava yolu kanaması, pnömotoraks, şiddetli hiperkapni veya hipoksi, aritmiler, nöbetler ve kardiyak

arrest yer alabilir. (44) Ancak bu komplikasyonlar uygun premedikasyon, bronkoskopun nazikçe kullanılması, yaşamsal bulguların yakın izlenmesi ve işlem esnasında oksijenizasyonun yeterli sağlanması ile önlenabilir(45)

Bronkoskopi, invaziv bir işlem olması nedeniyle sistemik komplikasyonlara yol açabilir. Bu komplikasyonlar, mide bulantısı ve kusma gibi hafif semptomlardan başlayarak, hipoksemi ve hiperkapni gibi hastanın klinik durumunu ciddi şekilde etkileyebilecek durumlara kadar geniş bir yelpazede incelenebilir. 908 hastanın incelendiği bir çalışmada, hastaların %6,5'inde (59 hastada) sistemik komplikasyonlar gözlemlendiği, bu hastaların 22'sinde vazovagal reaksiyonlar, 2'sinde ise (%0,2) kusma ve mide bulantısı tespit edildiği belirlenmiştir. Ayrıca, FFB işlemi hipoksemi ve hiperkapni riski taşır. 18 hastanın katıldığı başka bir çalışmada, FFB sonrası ölçülen arteriyel parsiyel oksijen basıncının, işlem öncesi ölçülen değerlere kıyasla anlamlı derecede düşük olduğu saptanmıştır (46).

Bronkoskopi sırasında mekanik komplikasyonlar arasında en sık rastlanan burun travmalarıdır; bu durum adrenaline ile kontrol altına alınabilir. Mekanik travmaya bağlı orofaringeal yaralanma, vokal kord hasarları, glottik striktürler ve diğer havayolu bölgelerinde zarar görülebilir. Ayrıca, vagal uyarı veya bronş hiperreaktivitesi olan çocuklarda bronkospazm ve laringospazm meydana gelebilir. Uzun süreli aspirasyon, bronkoskopi sırasında ateletaziye neden olabilir ve işlem sonrası hipoksemi şiddetlenebilir. BAL ve uzun süreli aspirasyon manevraları, özellikle yenidoğanlarda ve bebeklerde alveolar kollapsı kolaylaştırır (40,47). Serebral hava embolisi, FFB nin nadir görülen bir komplikasyonu olup ciddi ve hayatı tehdit eden bir komplikasyondur (48).

FFB kafa içi basınç artışına sebep olabilir. Intrakranial basınçtaki bu artışın nedeni endotrakeal aspirasyona, mekanik ventilatördeki pozitif ekspirum sonu basınca ve solunum yolunun uyarılmasına bağlı olduğu bilinmektedir (49).

BAL sonrası ateş bazı çalışmalarda bildirilen bir komplikasyon olup ateşin kökeni bilinmemektedir(49,50). Geçici bakteriyemi ve/veya alveolar hücreler tarafından sitokin salınımı da dahil olmak üzere farklı hipotezler vardır (51).

2.8.Bronkoskopi Öncesinde Uygulanacak Premedikasyonlar

Bronkoskopi, sedasyon olmaksızın gerçekleştirilebilir; ancak çoğu işlem, çeşitli sedatifler (örneğin benzodiazepinler, opioidler, deksmedetomidin) kullanılarak orta düzeyde bilinçli sedasyon altında yapılır. Bazı prosedürler daha derin sedasyon veya genel anestezi gerektirebilir. Kullanılan sedasyon veya anestezi yöntemi ne olursa olsun, hekimler ilgili potansiyel yan etkiler hakkında bilgi sahibi olmalı ve bu ilaçları alan hastaların yönetimi konusunda yetkin olmalıdır (52).

Astım ve benzeri bronşiyal hiperreaktivitesi olan hastalara, işlemden hemen önce kısa etkili beta agonistlerin uygulanması önerilmektedir. Endokardit profilaksisi rutin olarak önerilmez ancak hastanın herhangi bir solunum yolunda aktif bakteriyel bir hastalık durumu söz konusu ise ve solunum yolundan doku örneği alınacaksa işlemden 20-30 dk kadar öncesinde tek doz antibiyotik uygulaması yapılabilir. İşlem öncesi beklenmeyen ancak işlem sırasında farkedilen aktif enfeksiyon odağı saptanırsa işlemden 2 saat sonrasında da tek doz antibiyotik verilebilir (53).

2.9. Bronkoskopi Uygulama Yolları

Nazal yöntem: IV sedasyon ve burundan geçiş yollarının topikal anestezisi (%2 lidokain) ile gerçekleştirilir.

Laringeal maske: Glottik bölgeden alt hava yollarına erişim imkanı sunar.

Endotrakeal tüp veya trakeostomi: Yalnızca alt solunum yollarının gözlemlenmesine olanak tanır (54).

2.10. Tanısal Bronkoskopi

2.10.1. Bronkoalveolar Lavaj(BAL)

Daha az invaziv yöntemlerle tanı koymak mümkün olmadığında, interstisyel, alveolar, miliar veya nodüler paternli, belirsiz nitelikteki, lokalize veya yaygın pulmoner infiltratların incelenmesinde yaygın olarak kullanılır (54).

Bakteriyolojik çalışmalar isteniyorsa, bronş ağacının incelenmesinden önce, aspirasyon kanalının orofarengeal flora tarafından kontaminasyonunun önlenmesi veya azaltılması amacıyla, aspire edilen salgılardan kaçınılarak öncelikle BAL

gerçekleştirilmelidir .Aynı şekilde, yıkama işlemi, sonuçları çarpıtabilecek ve kanamaya neden olabilecek diğer teknikler (biyopsi, fırçalama) gerçekleştirilmeden önce yapılmalıdır. Yıkınacak segmente topikal anestezi uygulaması bakteri üremesini engelleyebileceği için bu uygulamadan kaçınılmalıdır (54).

Şüpheli malignite durumlarında, ana hedef biyopsi işleminden sonra lavaj yaparak rezidüel tümör elementlerini maksimize etmek suretiyle mümkün olduğunca fazla tanısal materyal toplamaktır. Ancak, bu prosedür dizisinin etkinliğiyle ilgili olarak mevcut veriler yetersizdir. Genel akciğer hastalıklarında, birçok uzman, kontaminasyonu önlemek amacıyla ilk 20 ila 30 mL aspire edilen sıvının atılmasını önermektedir; çünkü bu sıvının alveolar içerikler yerine, esas olarak bronş yüzeylerinden kaynaklanan hücre ve proteinleri içerdiği belirlenmiştir (55).

2.10.2 Bronş Yıkama, Bronş Fırçalama ve Endobronşiyal Biyopsi

Hava yollarında malignite, enfeksiyon veya inflamatuvar bozukluklarla ilişkilendirilen görsel olarak tespit edilen anormallikler tanısal teknikler geliştirilmiştir(44)Bu teknikler, biyopsi, yıkama, fırçalama ve transbronşiyal iğne aspirasyonu (TBİA) gibi nispeten basit ve maliyeti düşük olanlardan, otofloresan bronkoskopi, bronkoskopik kriyoteknoloji ve endobronşiyal ultrason (EBUS) gibi daha sofistike ve maliyeti yüksek olanlara kadar değişmektedir (56).

Bronş yıkamaları, özellikle santral hava yolu salgılarında enfeksiyon şüphesi bulunan durumların mikrobiyolojik değerlendirmesi için serum salın çözeltisi verildikten sonra aspire edilerek elde edilir. Santral hava yolu lavajı, baskın bir patojen veya dirençli bir mikroorganizma tespit edildiğinde değerli bilgiler sağlayabilir. Ancak, bu prosedürün bir BAL ile eşdeğer olmadığı, patolojik olmayan mikroorganizmaların kontaminasyona yol açabileceği ve her zaman gerçek bir patojen varlığını göstermeyebileceği kabul edilmelidir (57).

Bronş fırçalama, infiltratif mukozal hastalıklarda eksfoliyatif sitolojik örneklerin elde edilmesinde etkili bir yöntemdir. Hem kılıflı hem de kılıfsız fırça seçenekleri mevcut olup, genellikle kılıflı fırçalar daha sık kullanılır. Korumalı numune fırçası, bulaşıcı hastalıkların değerlendirilmesi sırasında fırça

kontaminasyonunu önlemek için tasarlanmıştır. Bu fırça, distal ucunda biyolojik olarak parçalanabilir bir tıkaç barındıran kılıflı bir yapıya sahiptir (44).

Forseps biyopsi, fırçalama ve fleksibl bronkoskopi ile bronşiyal yıkama, sitolojik veya histolojik tanıyı koymak için yaygın olarak kullanılır. Bu prosedürleri birleştirmek, endoskopik olarak görünür akciğer kanseri olan hastalarda %85 ila %94 gibi yüksek bir tanısal verim elde edebilir (58).

Bu tüm yaklaşımlar, bronkoskopinin akciğer kanserini teşhis etme kapasitesini artırabilir; ancak, çoğu dünya çapındaki birinci basamak hastaneler ve gelişmekte olan ülkelerdeki birçok sağlık merkezi için pahalı enstrümanlar gerektirir. Bu bağlamda, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, biyopsi ve fırçalama gibi temel tekniklerin tanısal verimliliğini artırmak, hala zorluk yaratmaya devam etmektedir (56).

Fırça biyopsisi, çocuklarda tüberküloz tanısında ve siliyer diskinezi teşhisinde siliyer vuruş sıklığının ölçümü gibi uygulamalar için iyi kurulmuş bir klinik tekniktir. 4.9 mm bronkoskop ile kullanılan korumalı (kılıflı) bir fırça tercih edilebilir. Ancak, 3.6 mm'lik endoskoplar için mevcut olan tek fırça kılıfsızdır ve fırça kanaldan geri çekildiğinde hücre kaybı riski taşır. En yüksek verimlilik, hava yolu duvarı fırçalandıktan sonra, fırçanın bronkoskoptan dışarıya çıkıntılı kalacak şekilde ve üst hava yoluna temas ettirilmeden çekilmesiyle elde edilir. Fırçanın ucu kesildikten sonra, hücreler uygun bir ortamda çalkalanarak izole edilir. Bu önlemlere rağmen, hava yolu şiddetli inflamasyon gösteriyorsa, canlı hücrelerin elde edilmesi zorlaşabilir ve çoğunlukla yalnızca nekrotik malzeme toplanır (59).

Pediyatrik hastalarda bronkoskopik akciğer biyopsisi, 1980'li yılların ortalarında, pediyatrik akciğer nakli uygulamalarının başlamasıyla birlikte yaygınlaşmıştır. Bu grup içerisindeki başarılı uygulamalar sonucunda, yöntem çeşitli ortamlarda, özellikle de yaygın akciğer hastalıkları olan çocuklar üzerinde kullanılmış ve pek çok nadir tanı konulmuştur. Çocuklarda gerçekleştirilen bronkoskopik akciğer biyopsisi çoğunlukla fleksibl bir fiberoptik bronkoskop ile yapılmakta olup, bazı durumlarda sert bronkoskopi de gerekebilir. Yetişkinlerdeki

deneyimlere paralel olarak, bu işlemin çocuklarda da benzer komplikasyon oranları ile nispeten güvenli olduğu rapor edilmiştir (60).

Endobronşiyal biyopsi, dahil olduğu yöntemler arasında endobronşiyal fırça biyopsisiyle birlikte, hücreleri doğrudan örnekler. Hava yolu duvarı, epitel, bağ dokusu, damarlar, kaslar ve mukus salgılayan bez asinileri gibi birçok yapısal bileşenden oluşmaktadır. Endobronşiyal biyopsi, hava yolu mukozasının durumunu değerlendirebilir ancak BAL ve indüklenmiş balgam gibi diğer yöntemlerle elde edilen bilgileri sunamaz. Biyopsi, incelenen mikroskopik yapıları korur. Hava yolu duvarının bileşenleri, lazer yakalama diseksiyonu ile ayrıştırılıp incelenebilir. Biyopsi örnekleri, bronkoskopik forsepsle ilgili alanın yanına kadar ilerletilerek elde edilir. Forseps açılır, hedefe doğru ilerletilir ve kapatıldığında hedef kavranır. Hızlıca geri çekildiğinde 2 ila 4 mm boyutunda endobronşiyal doku örneği alınır. Forseps ve biyopsi örneği ardından çalışma kanalından çıkarılır ve örnek salin çözeltisi veya fiksatif içinde muhafaza edilir (61).

2.10.3. Transbronşiyal Biyopsi

Transbronşiyal biyopsi, karina veya pulmoner parankim çevresindeki lenf düğümlerinden mikroskopik analiz için biyopsi örneği alınmasını içeren bir işlemdir. Bu örnekler, akciğer dışı tüberküloz ve lenfoma gibi durumların teşhisine yardımcı olur. Özellikle, akciğer transplantasyonu geçirmiş çocuklarda rejeksiyonun teşhisinde pulmoner parankimden alınan örnekler önemlidir. Transbronşiyal biyopsi ile elde edilen örneğin boyutu biyopsinin tanısal verimliliğini belirleyici faktördür. Çok sayıda küçük boyutlu lenf nodu örneği genellikle tercih edilir; ancak, kanser ve interstisyel akciğer hastalıklarının doğru bir şekilde teşhis edilmesi için daha büyük örnekler gerekebilir (62).

Periferik pulmoner lezyonların teşhisi için TBİA, radyal prob EBUS görüntüleme ve elektromanyetik navigasyon bronkoscopi gibi lezyonların lokalizasyonunu iyileştirmek için daha yeni araçların bulunması nedeniyle son yıllarda hızla genişlemiştir (63).

2. 11. Terapötik Bronkoskopi

2.11.1 Yabancı Cisim Aspirasyonu

Yabancı cisim aspirasyonu, çocukluk çağında görülen ve acil müdahale gerektiren, komplikasyonlara ve kalıcı akciğer hasarlarına yol açabilecek ciddi ve potansiyel olarak hayatı tehdit eden bir durumdur (64). Özellikle çocuklarda yabancı cisim aspirasyonu sonrasında kardiyopulmoner arrest ve ani ölüm görülebilir (65).

Üç yaş altı ani ölümlerin yaklaşık %7'sini solunum yollarına kaçan yabancı cisimler oluşturmaktadır (66).

İstatistikler Amerika Birleşik Devletleri'nde 4 yaş altındaki çocuklarda kazaya bağlı ölümlerin %5'inin, ayrıca altı yaş altındaki çocuklar arasında ev kazalarına bağlı ölümlerin başlıca nedeninin YCA dan kaynaklandığını göstermektedir (67).

YCA tanı ve tedavi sürecindeki gecikmeler, ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir(68) YCA tanısı gerçekten zorlayıcı bir durumdur ve bu hastaların teşhisinde yüksek şüphe indeksi önemlidir. Yakın tarihli bir çalışmada, üç kriterden ikisinin tanısız kabul edildiği ve bronkoskopi önerildiği belirtilmiştir. Bunlar akciğer radyografisinde fokal hiperinflasyon, tanıklı boğulma krizi ve lökositoz varlığıdır (69).

Şüphe duyulan vakalarda tanı amacıyla bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılabilir. Bronkoskopi ile kıyaslandığında, BT, hava yollarında yabancı cisim tespiti için %100 duyarlılık, %66.7 özgüllük, %93.3 pozitif öngörü değeri ve %100 negatif öngörü değeri sunmaktadır (70).

Bronkoskopi, anamnez, klinik ve radyolojik bulgulara dayanarak yabancı cisim aspirasyonundan şüphelenilen vakalarda tanısız bir araç olarak kullanılmalıdır ve bu alandaki altın standarttır (71). Tanı doğrulandıktan sonra beraberinde tedaviyi sağlayabilmek için bronkoskopi yapılmalıdır (72).

Yabancı cisim aspirasyonu vakalarında, tanı ve tedavi yöntemi olarak fleksibl bronkoskopi, rijit bronkoskopinin yerini almaya başlamıştır. Fleksibl bronkoskopi, daha distal bölgelere erişim kapasitesi sayesinde yabancı cisimlerin

belirlenmesi ve yerlerinin saptanmasında büyük fayda sağlar. Deneyimli bir bronkoskopist tarafından kullanıldığında, fleksibl bronkoskop mükemmel bir teşhis aracı olarak işlev görür ve aslında rijit ekipmana kıyasla hava yolunda daha az travmaya neden olabilir (73).

2.11.2 Kriyoterapi

İlk olarak 1968 yılında, cerrahi müdahale yapılamayan endobronşiyal tümörlerin tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. Bronkoskopik kriyoterapi, malign ve benign endobronşiyal hastalıkların tedavisinde kullanılabilecek çeşitli tamamlayıcı yöntemlerden biridir. Ekzofitik tümörlerin neden olduğu merkezi hava yolu tıkanıklıklarında hava yolu açıklığını güvenle yeniden sağlayabilir ve hastanın semptomlarını iyileştirebilir. Ayrıca, granülasyon dokusu ve benign stenozların tedavisinde, solunan yabancı cisimlerin veya etkilenen biyolojik maddelerin çıkarılmasında da etkili bir yöntemdir (74).

Modern kriyoterapi, Joule-Thomson etkisi (bir gazın yüksek basınçlı bir bölgeden düşük basınçlı bir bölgeye ani genişlemesi sonucu ortaya çıkan sıcaklık düşüşü) ile klinik tıpta kullanılmaya başlanmıştır (75).

Kriyobiopsi ile elde edilen doku örnekleri, endobronşiyal forseps biyopsisinden çok daha büyüktür, bu da immünohistokimya ve özel boyamalar için uygundur. Yetişkin çalışmalarında, endobronşiyal kriyobiopsinin (%95) endobronşiyal kitle lezyonları teşhisinde forseps biyopsisinden (%85) daha yüksek tanısal verim sunduğu gösterilmiştir (76).

2.11.3.Çocukluk Çağında Endobronşiyal Stent Uygulamaları

Trakeobronşiyal endoprotezler (stentler), solunum yolları darlıklarında kullanılan ve çocukluk çağı pratiğinde giderek daha yaygın hale gelen araçlardır. Bu stentler, özellikle kompresyonel ya da pasaj içi daralmaları düzelterek solunum yolunun akımını devamlı hale getirmek için tasarlanmıştır. Postentübasyon trakeal stenoz ve kıkırdak dokunun yetersiz desteği gibi faktörler sonucu meydana gelen trakeobronkomalazi, stent yerleştirilebilen benign obstrüksiyon türlerindendir (77).

İntraluminal, ekstraluminal veya miks malign hava yolu obstrüksiyonlarında kullanılan stentler, hayat kurtarıcı işlevler üstlenebilir ve aynı

zamanda küratif tedavi sürecine kadar köprü görevi de görür. Endotrakeal ve endobronşiyal stentler, akciğer ve özofagus maligniteleri veya lenfomaların yol açtığı fistüllerin kapatılmasında da etkili bir şekilde kullanılmaktadır (78,79).

2.11.4. Balon Dilatasyon

Hava yolu dilatasyonu, submukozal veya ekstrinsik lezyonlar ile endobronşiyal ekzofitik lezyonlarda uygulanabilir. Proksimal hava yollarındaki obstrüksiyonlarda, artan çaplarda rijid bronkoskop kullanılarak ve doğru rotasyon hareketleri yapılarak ilerletilmesiyle dilatasyon sağlanır. Artan çaplardaki tüplerin kullanılması daha fazla mekanik dilatasyon oluşturabilir. Ayrıca, artan çaplarda bujiler kullanılarak da rijid bronkoskop ile mekanik dilatasyon sağlanabilir (80).

2.11.5. Bronkoskopik Entübasyon

Fiberoptik entübasyon (FOE), zor hava yollarını yönetmek için ilk olarak 1960'larda kullanılmaya ba lanmış ve zamanla yaygınlaşmıştır. Ancak  ocuklarda bu yöntemin kullanımı, fiberoptik cihazlardaki teknolojik gelişmelerle birlikte daha sonraki dönemlerde gerçekleşmiştir (81).

FOE zor hava yolu müdahalelerinde geniş kapsamlı olarak kullanılan ve iyi bilinen bir tekniktir. Supraglottik hava yolları, stiletler ve videolaringoskopideki gelişmelere rağmen, FOE h l  altın standart olarak kabul edilen bir yaklaşımdır. Yarık damak dudak, kraniofasiyal anomaliler, konjenital malformasyonlar ve metabolik hastalıklardan mukopolisakkaridozlar pediatrik zor hava yolları olarak değerlendirilir (82).

Bonfils fiberskop (BF) ve Fiber Optik entübasyon (FOE), zor hava yollarına sahip bebekler ve çocuklar için entübasyon yapılmasında uygun cihazlar olsa da, BF, daha üstün görüntü kalitesi ve kullanım kolaylığı sayesinde daha hızlı trakeal entübasyona olanak tanıyabilir (83).

2.11.6 Salgıların Aspirasyonu

FOB, salgı birikimi veya mukus tıkaçları nedeniyle oluşan atelektazinin çözülmesinde faydalı olabilir. Tekrarlayan büyük hacimli bronkoalveolar lavaj, pulmoner alveolar proteinozis ve lipoid pnömoni gibi edinsel hastalıklar için önerilen bir tedavidir (84,85).

3.GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1 Çalışma Grubu

1 Ocak 2014-1 Nisan 2023 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Çocuk Göğüs Hastalıkları Bilim Dalı tarafından ayaktan başvuru ya da hastane yatışı esnasında FFB işlemi uygulanan 0-18 yaş arası çocuk olguların verileri geriye dönük incelendi.

Hastaların tıbbi kayıtları hastane sistemi (MIA-MED) ve bronkoskopi dökümanları üzerinden retrospektif incelendi.

3.2. Çalışmada Değerlendirilen Parametreler

Hastaların demografik özellikleri, bilinen hastalıkları, solunum fonksiyon testi sonuçları, toraks bilgisayarlı tomografi bulguları (BT), bronkoskopi endikasyonu/uygulama yolu/bulguları, bronkoskopi ile ilişkili komplikasyonlar, işlem sırasında kullanılan anestezi ajanları ve dozları, bronkoalveolar lavaj (BAL) kültür sonuçları ve bronkoskopi işleminin terapötik sonuçları değerlendirildi.

3.3 Çalışmada Kullanılan Gereçler

Bronkoskopi işleminde EB530S and EB530P (Fujinon FUJIFILM Europe GmbH, Düsseldorf, Germany) cihazı olgunun yaşına ve kilosuna uygun bronkoskop ucu (3.8 /4.9 mm) ile kullanılmıştır.

3.4 Anestezi Yönetimi

Hastalar, işlemten en az bir gün önce anestezi uzmanı tarafından muayene edilip bronkoskopi işlemi detaylı olarak anlatıldıktan sonra tüm ailelerden yazılı onamları alındı. Astım ya da hışıltılı infant tanılı olgularda işlem öncesi 1mg/kg/dozdan iv metilprednizolon ve tek doz inhale salbutamol (0.15 mg/kg) tedavisi ile premedikasyon yapıldı. FFB ler tüm gerekli resüsitasyon malzemelerini içeren Çocuk Göğüs hastalıkları bronkoskopi ünitesinde yapılmış olup işlem sırasında olgular pulse oksimetre, kapnografi, non-invaziv EKG ve tansiyon ölçümü ile devamlı monitörize edilmiştir. Uygulama yolu olarak larengeal maske seçilen olgularda sedoanaljezi amaçlı sevofloran, propofol, fentanyl ve rokuronyum kullanılırken nazal yol kullanıldığında midazolam, propofol ve ketamin

kullanılmıştır. Bronkoskopi uygulaması sonrasında, hastalar spontan solunum yapabiliyorsa ve saturasyonlarını koruyabiliyorsa ekstübe edilerek takip edilmiştir.

3.5.İstatistiksel Analizler

Çalışmada istatistiksel analizler için IBM SPSS 25 ve R yazılım temelinde Jamovi paket programı kullanılmıştır. Betimleyici istatistikler ortalama, medyan, standart sapma, standart hata ve yüzdelik değerler olarak sunulmuştur. Verinin normal dağılımı için basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiştir. Grup karşılaştırmalarında normal dağılım söz konusu ise T-testi, normal dağılım gözlenmediği durumlarda ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Betimleyici istatistiklerin gruplar arasında karşılaştırılması için ki-kare tabloları oluşturulmuştur. İstatistiksel anlamlılık kriteri olarak $p < .05$ kullanılmıştır.

4.BULGULAR

Çalışmaya alınan ortalama yaşı 9.94 ± 4.9 (0.2-18) yıl olan 297 olgunun 154'ü (%51.9) kız, 143'ü (%48.1) erkekti. Kız olguların ortalama yaşı 10.20 ± 4.85 yılken erkek olguların 9.65 ± 4.97 yıldır ve aralarında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p=0.33$). 130 (%43.8) olgunun bilinen bir hastalığı yokken 55 (%18.5) olgunun primer/sekonder immün yetmezlik, 45 (%15.2) olgunun astım, 23 (%7.7) olgunun kistik fibrozis ve 17(%5.7) olgunun primer siliyer diskinezi tanısı mevcuttu. Olgulara en sık FFB yapılma endikasyonu kronik ıslak öksürük (%35.7) iken bunu tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu (%14.5) ve bronkoalveolar lavaj örneği alınması (%13.1) takip etmekteydi. Olguların bronkoskopi öncesi çekilen akciğer bilgisayarlı tomografilerinde (BT) en sık ateletazi ($n=135$, %45.8) saptanmışken bunu sırasıyla diffüz lokal nodül ($n=92$, %31.2), peribronşial kalınlık artışı ($n=81$, %27.5), konsolidasyon ($n=78$, %26.4) ve bronşektazi ($n=75$, %25.4) izlemekteydi (Tablo 4). Bronkoskopi işlemi öncesi yapılan solunum fonksiyon testlerinde ortalama %FEV1 78.3 ± 24.8 , %MEF25-75 88.7 ± 34.8 ve %FVC 70.3 ± 21.8 saptandı.

FFB uygulama yolu olarak en sık laringeal maske (LMA) ($n=248$, %83.5) kullanılmıştı. 37(12.5 %) olguda nazal yol, 11 (%3.7) olguda entübasyon tüpü ve 1 olguda trakeostomi kanülü kullanılmıştı. Çoğu olguda (%95.6) bronkoskopi ilişkili komplikasyon gözlenmezken 10 (%3.4) olguda desatürasyon, 2 (%0.7) olguda bronkospazm ve 1 (%0.7) olguda laringospazm saptandı. En sık saptanan bronkoskopi bulgusu pürülan bronşiyal sekresyon ve mukus tıkaçıydı. ($n=117$, %39.4). Ayrıca kronik inflamatuvar değişiklik ($n=46$, %15.5) ve bronkomalazi ($n=17$, %5.7) diğer yaygın bulgular arasındaydı (Tablo 5). 36 (%12.1) olguya terapötik bronkoskopi işlemi uygulanmış olup bu olguların 14'ünde (%38.9) dornaz alfa, 12'sinde(%33.3) asist, 7'sinde(%19.4) serum fizyolojik ile yıkama ve 3'ünde (%8.3) transamin uygulanmıştı. FFB işlem süresi ortalaması 24.6 ± 13.7 (6-90) dakikaydı. BAL kültüründe; 116 (%39.1) olgunun bakteri ve 33(%11.4) olgunun mantar üremesi saptandı.

En sık gözlenen bakteriler Haemophilus influenza ($n=27$, %9.1), Pseudomonas aeruginosa ($n=21$, %7.1) ve Staphylococcus aureus($n=17$,%5.7)'du. Candida

spp.(n=16 , %5.5) ve Aspergillus spp. (n=13, %4.5) ise en sık gözlenen mantar türleriydi. 15'er (%53.6) olgunun BAL örneğinde EBV PCR pozitifliği ve CMV PCR pozitifliği mevcuttu (Tablo 5).

Tablo 4.Hastaların demografik özellikleri

		Ortalama± Standart Sapma (Minimum- Maksimum)
Yaş (yıl)		9.94 ± 4.9 (0.2, 18)
		n(%)
Cinsiyet	Kız	154(51.9)
	Erkek	143(48.1)
Eşlik Eden Hastalık	Yok	130 (43.8)
	Primer/sekonder immün yetmezlik	55(18.5)
	Astım	45(15.2)
	Kistik fibrözis	23(7.7)
	Primer siliyer diskinezi	17(5.7)
	Diğer	11(3.7)
	Opere özafagus atrezisi	7(2.4)
	Nörometabolik hastalık	7(2.4)
	Bronkopulmoner displazi	2(0.7)
Bronkoscopi Endikasyonları	Kronik ıslak öksürük	106(35.7)
	Tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu	43(14.5)
	Bronkoalveolar lavaj örneği alınması	39(13.1)
	Hemoptizi	31(10.4)
	Atipik/şüphelenilen etken üretmek	22(7.4)
	Persistan/rekürren atelektazi	14(4.7)
	Persistan/rekürren konsolidasyon	12(4.0)
	Atipik/bilinmeyen infiltrasyon	10(3.4)
	Tedaviye dirençli astım	6(2.0)
	Persistan hışıltı (wheezing)	5(1.7)
	Yabancı cisim aspirasyonu	3(1.0)
	Stridor	2(0.7)
	Trakeostomili hastalarda hava yolu değerlendirilmesi	2(0.7)
	Solunum yolu sekresyonu ya da mukus plağını ortadan kaldırmak amaçlı	2(0.7)
Toraks BT bulguları	Atelektazi	135(45.8)
	Diffüz lokal nodül	92(31.2)
	Peribronşial kalınlık artışı	81(27.5)
	Konsolidasyon	78(26.4)
	Bronşektazi	75(25.4)
	Mukus tıkaçı	74(25.1)
	Buzlu cam görünüm	65(22.0)
	Geografik patern	43(14.6)
	Sağ orta lob	25(8.5)
	Plevral sıvı	16(5.4)
	Situs anomalisi	14(4.7)
	Tomurcuklanmış ağaç görünümü	10(3.4)

Tablo 5. Bronkoskopi işlemi ile ilgili veriler

		Ortalama±Standart Sapma (Minimum-Maksimum)
Kullanılan sedoanaljezik dozları	Propofol mg/kg	3.56±0.05(0.9-8)
	Bridion mg/kg	3.10±0.6(0.1-8)
	Fentanil mcg/kg	1.73±0.89(0.2-6.6)
	Lidokain mg/kg	0.79±0.41(0.03-2)
	Esmeron mg/kg	0.61±0.28(0.1-3)
	Midazolam mg/kg	0.05±0.05(0.01-0.6)
Bronkoskopi Bulguları	Pürülan bronşiyal sekresyon/ mukus tıkaçları	117(39.4)
	Normal	58(19.5)
	İnflamatuar değişiklik(bronş mukozasında kızarıklık ve ödem)	46(15.5)
	Bronkomalazi	17(5.7)
	Trakeomalazi	9(3.0)
	Aktif kanama/kan pıhtısı	8(2.7)
	Endobronşial kitle	6(2.0)
	Beyaz plak görünümü	6(2.0)
	Trakeoözafageal fistül	5(1.7)
	Trakeal bronkus	5(1.7)
	Yabancı cisim	3(1.0)
	Bronşial varyasyon	3(1.0)
	Bronşial stenoz	3(1.0)
	Antrakozis	3(1.0)
	Bronkoözafageal fistül	3(1.0)
	Ekstresek hava yolu basısı	2(0.7)
	Bronşiyal atrezi	2(0.7)
	Laringeal papillamatozis	1(0.3)
Saptanan mikroorganizma	Haemophilus influenza	27(9)
	Pseudomonas aeruginosa	21(7.1)
	Staf. Aureus	17(5.7)
	Moraxella catarrhalis	11(3.7)
	Streptococcus pneumoni	9(3.0)
	Haemophilus parahemolitikus	8(2.7)
	Stenotrophomonas maltophilia	6(2.0)
	Acinetobacter baumannii	5(1.7)
	Serratia marcescens	3(1.0)
	Enterococcus faecalis	2(0.7)
	Klebsiella pneumonia	2(0.7)
	Pseudomonas species	2(0.7)
	Streptococcus mitis	1(0.3)
	Streptococcus pyogenes	1(0.3)
	Enterobacter cloacea	1(0.3)
	Candida spp.	16(5.5)
	Aspergillus spp.	13(4.5)
	Penicillium spp.	4(1.4)

2 Yaş Altı ve Üstü FFB Yapılan Olguların Değerlendirilmesi

FFB işlemi uygulanan 22 (%7.4) olgunun yaşı 2 yaşından küçükken 275 (%92.6) olgunun 2 yaşından büyüktü. 2 yaşından küçük olguların 10 'u (%45.5) kız iken, 2 yaş üzerindeki olguların 144'ü (%52.4) kızdı ve aralarında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p=0.53$). Her iki grupta da en sık eşlik eden hastalık primer/sekonder immün yetmezlikti (<2 yaş, $n=3$; >2 yaş, $n=52$).

<2 yaş çocuklarda en sık FFB endikasyonları tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu (%18.2) ve persistan/rekürren atelettazyken (%18.2) >2 yaş çocuklarda kronik ıslak öksürüktü (%37.5). Bronkoscopi öncesi çekilen BT bulguları değerlendirildiğinde >2 yaş olgularda <2 yaş olgulara göre diffüz lokal nodül, mukus tıkaç ve peribronşial kalınlık artışı istatistiksel anlamlı yüksek saptanırken (sırasıyla %33.3 vs %4.5, $p=.005$; %26.7 vs %4.5, $p=.021$; %28.9 vs %9.1, $p=.045$) buzlu cam görüntüsü istatistiksel anlamlı düşük saptandı (%19.8 vs %50, $p=.001$).

Bronkoscopi sonrası tedavi değişikliği yapılması açısından 2 grup arasında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (<2 yaş %31.8 vs >2 yaş %19.3, $p=0.158$). Benzer şekilde FFB uygulama yolları arasında da gruplar arası fark saptanmadı ($p = 0.556$) Laringeal maske her iki yaş gurubunda da en sık kullanılan bronkoscopi uygulama yoluydu (<2 yaş %77.3 vs >2 yaş %84.0). Gruplar arasında BAL kültür ve viral PCR sonuçları açısından istatistiksel anlamlı farklılık yoktu. <2 yaş olgularda en sık Pseudomonas aeruginosa saptanırken >2 yaşta en sık Haemophilus influenza saptandı(Tablo 6)

Tablo 6. 2 Yaş Altı ve Üstü Olguların BAL Kültür ve Viral PCR Sonuçları.

	≤2 yaş (n=22)	>2 yaş (n=275)	p
Bal kültüründe bakteri üremesi	11.0 (50.0)	105.0 (38.2)	0.27
Bal kültüründe mantar üremesi	1.0 (5.0)	32.0 (11.9)	0.35
Bal sıvısında EBV PCR pozitifliği	2 (50)	13 (54)	0.88
Bal sıvısında CMV PCR pozitifliği	1 (33)	14 (56)	0.46
	Bakteri	<2 yaş	>2 yaş
Saptanan mikroorganizma	Pseudomonas aeruginosa	4 (18.2)	17 (6.2)
	Acinetobacter baumannii	2 (9.1)	3 (1.1)
	Stenotrophomonas maltophilia	2 (9.1)	4 (1.5)
	Klebsiella pneumonia	1 (4.5)	1 (0.4)
	Serratia marcescens	1 (4.5)	2 (0.7)
	Moraxella catarrhalis	1 (4.5)	10 (3.6)
	Haemophilus influenza	-	27 (9.8)
	Enterococcus faecalis	-	2 (0.7)
	Haemophilus parahaemolyticus	-	8 (2.9)
	Staf.aureus	-	17 (6.2)
	Pseudomonas species	-	2 (0.7)
	Streptococcus pneumoniae	-	9 (3.3)
	Streptococcus mitis	-	1 (0.4)
	Streptococcus pyogenes	-	1 (0.4)
	Enterobacter cloacae	-	1 (0.4)

2 yaş altı olgularda bronkoskopi ilişkili komplikasyon görülme sıklığı 2 yaş üstü olgulara göre istatistiksel anlamlı yüksekti (sırasıyla %22.7 vs %2.9, $p<0.001$). Komplikasyon olarak 2 yaş altı 5(%22.7) olguda hipoksi saptandı. 2 yaş üstü olguların 5 (%1.8) inde hipoksi, 2(%0.7) sinde bronkospazm ve 1 (0.4) inde laringospazm gelişmişti. Bronkoskopi bulguları incelendiğinde bronkomalazi($n=6$, %27.3) 2 yaş altındaki çocuklarda en sık saptanan bulguyken 2 yaş üzerindeki çocuklarda pürülan bronşiyal sekresyon/mukus tıkaçları ($n=114$, %41.5) en sık saptanan bulguydu.

FFB sonrası tedavi değişikliği olan ve olmayan grupların değerlendirilmesi

FFB işlemi sonrası 60(%20) olgunun tedavisinde değişiklik yapılmışken 237 olgunun tedavisinde değişiklik yoktu. BT bulgusu olarak bronşektazinin varlığı FFB sonrası tedavi değişikliği olan olguların %38 inde varken tedavi değişikliği olmayan olguların %22 sinde mevcuttu ve aralarında istatistiksel anlamlı farklılık vardı. ($p=0.016$) FFB sonrası tedavi değişikliği yapılan olgularda yapılmayanlara göre kistik fibrozis ve primer/sekonder immün yetmezlik eşlik etme sıklığı istatistiksel anlamlı yüksekti (sırasıyla %15 vs %5.9, $p<0.001$; %40 vs %13, $p<0.001$).

Tablo 7. FFB sonrası tedavi değişikliği olan ve olmayan olguların BT bulgularının karşılaştırması.

BT bulgusu	Tedavi değişikliği var, n(%)	Tedavi değişikliği yok, n(%)	p
Sağ orta lob	5 (8.3)	20 (8.5)	1
Bronşektazi	23 (38)	52 (22)	0.016
Konsolidasyon	20 (33)	58 (25)	0.233
Atelektazi	28 (47)	107 (46)	0.990
Diffüz lokal nodül	19 (32)	73 (31)	1
Buzlu cam görünüm	19 (32)	46 (20)	0.065
Situs anomalisi	2 (3.3)	12 (5.1)	0.813
Mukustıkacı	21 (35)	53 (23)	0.069
Tomurcuklanmış ağaç	2 (3.3)	8 (3.4)	1
Peribronşial kalınlık artışı	16 (27)	65 (28)	1
Plevral sıvı	6 (10)	10 (4.3)	0.152
Geografik patern	12 (20)	31 (13)	0.259

FFB yapılan hastaların BAL sitolojileri yüzdeleri ile (alveolar makrofaj, lenfosit, nötrofil, eozinofil) BAL örneğindeki bakteriyel üreme arasındaki ilişki incelendi. Bakteri üremesi olan grupta % alveolar makrofaj ortalama değerleri istatistiksel anlamlı düşükken % nötrofil ortalamaları istatistiksel anlamlı yüksekti (Tablo 8).

Tablo 8. BAL sitoloji yüzdeleri ve kültür üremeleri karşılaştırması.

BAL hücre sayısı %	BAL kültüründe bakteri üremesi var	BAL kültüründe bakteri üremesi yok	p
Makrofaj, Ort$\pm$SD	38.2 $\pm$ 24.7	64.3 $\pm$ 20.4	< .001
Lenfosit, Ort$\pm$SD	11.2 $\pm$ 8.1	14.1 $\pm$ 11.4	0.105
Nötrofil, Ort$\pm$SD	52.1 $\pm$ 27.9	21.3 $\pm$ 19.1	< .001
Eozinofil, Ort$\pm$SD	1.4 $\pm$ 1.1	2 $\pm$ 2.0	0.516

BAL kültüründeki mantar üremesi, EBV PCR ve CMV PCR pozitifliği ile BAL sitolojileri arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki saptanmadı.

KOMPLİKASYON GELİŞEN HASTALAR

Komplikasyon gelişen toplam 13 olgunun 2 tanesine terapötik bronkoskopi (SF ile bronşiyal yıkama ve dornaz alfa uygulaması) yapıldı ve 10 olguda desatürasyon, 2'sinde bronkospazm ve 1'inde laringospazm gözlemlendi. Komplikasyon gelişen olguların 4'ü (%31) kızken komplikasyon gelişmeyen 284 olgunun 150'si (%52.5) kızdı ve aralarında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (p=0.20). Komplikasyon gelişen olguların ortalama yaşı gelişmeyen olgulara göre istatistiksel anlamlı düşüktü (5 $\pm$ 4.4 yıl vs 10 $\pm$ 4.8 yıl, p=0.04). Eşlik eden hastalıklar açısından incelendiğinde BPD komplikasyon gelişen hastalarda komplikasyon gelişmeyenlere kıyasla istatistiksel anlamlı yüksek oranda eşlik etmekteydi (p<0.001) (Tablo 9).

Tablo 9. Bronkoskopi ilişkili komplikasyon gelişen ve gelişmeyen olguların eşlik eden hastalığa göre karşılaştırılması.

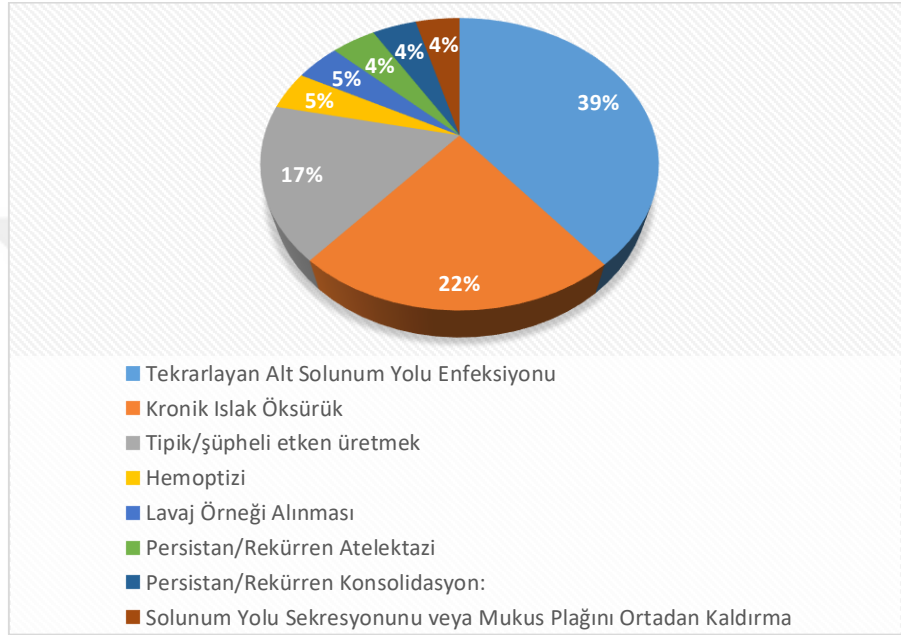
	Komplikasyon yok (n=284)(%)	Komplikasyon var (n=13)(%)	p
Yok	125 (44%)	5 (38%)	
Primer/sekonder immün yetmezlik	52 (18%)	3 (23%)	
BPD	0 (0%)	2 (15%)	< .001
Diğer	10 (3.5%)	1 (7.7%)	
Astım	44 (15%)	1 (7.7%)	
Kistik fibrözis	22 (7.7%)	1 (7.7%)	
Primer siliyer diskinezi	17 (6.0%)	0 (0%)	
Opere özafagus atrezisi	7 (2.5%)	0 (0%)	
Nörometabolik hastalık	7 (2.5%)	0 (0%)	

Komplikasyon gelişen hastalarda en sık FFB yapılma endikasyonları; atipik/şüphelenilen etken üretmek (n=3, %23.1), kronik ıslak öksürük (n=2, % 15.4) ve tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonuyken (n=2, %15.4) komplikasyon gelişmeyen grupta en sık endikasyon kronik ıslak öksürüktü (n=104, %36.6). FFB yapılma endikasyonları açısından gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (p=0.059). Bronkoskopi öncesi çekilen BT bulguları değerlendirildiğinde komplikasyon görülen ve görülmeyen hasta gruplarında en sık BT bulgusu atelektaziydi (sırasıyla n=6, % 46.2 vs n=129, %45.7) ve gruplar arası BT bulguları açısından istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (p >0.05). Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen olgularda en sık FFB uygulama yolu LMA'ydı (sırasıyla n=9, %69 vs n=239, %84.2) ve FFB uygulama yolu açısından gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (p= 0.53).

HASTALIK TANI GRUPLARINA GÖRE BULGULAR

Kistik Fibrözis (n = 23)

KF hastalarında en sık FFB endikasyonları tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonları (n=9, %39) ve kronik ıslak öksürük (n=5, %22) olarak saptandı. KF hastalarındaki diğer endikasyonlar şekil 2 'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Kistik fibrozisli olguların FFB endikasyonları

FFB yapılan KF tanılı olguların(n=23) diğer olgulara göre (n=274) BAL kültüründe bakteri üremesi saptanma oranı istatistiksel anlamlı yüksekken (sırasıyla %83 vs %35, p=0.001) mantar üremeleri açısından istatistiksel anlamlı fark yoktu (sırasıyla %23 vs %10, p=0.083).

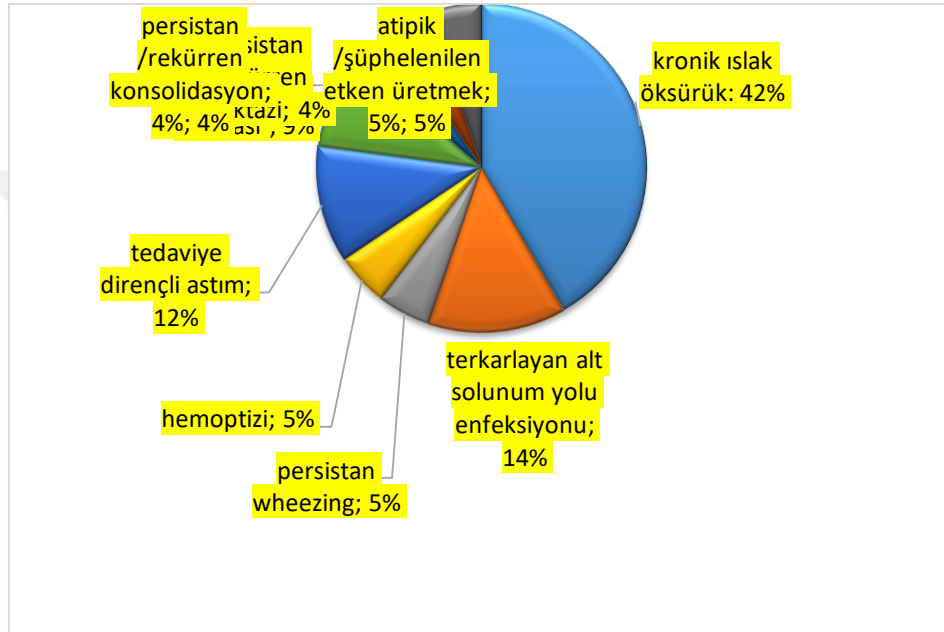
KF hastalarında en sık üreyen bakteriler *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aureus*tu (n=9, %39). 1(%4.3) hastada *Enterobacter cloacae* saptandı. Ayrıca 5(%23) hastada BAL kültüründe *Aspergillus* spp. tespit edildi.

KF hastalarının %91'inde (n=21) pürülan bronşiyal sekresyon ve mukus tıkaçları gözlenirken, %4.3'ünde (n=1) normal bulgular ve %4.3'ünde (n=1) inflamatuvar değişiklikler tespit edildi.

KF hastalarının %39'unda (n=9) bronkoskopi sonuçlarına dayanarak tedavi değişikliği yapıldı ve olguların %52'sine (n=12) terapötik bronkoskopi uygulandı.

Astım (n = 45)

Astım hastalarında en sık FFB endikasyonu kronik ıslak öksürük olarak saptandı (n=18, %40). Diğer endikasyonlar şekil 3' te gösterilmiştir.



Şekil 3. Astımlı olguların FFB endikasyonları

Astımlı hastalar BAL kültür üremeleri ve EBV/CMV PCR pozitifliği açısından astımlı olmayan hastalarla karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 10).

Tablo 10. Astım olan ve olmayan olguların bronkoalveolar lavaj sonuçları.

	Astım olmayan (n)(%)	Astım (n)(%)	p
BAL kültüründe bakteri üremesi varlığı	102 (40)	14 (31)	.24
BAL kültüründe mantar üremesi varlığı	30 (12)	3 (6.8)	.30
EBV PCR pozitifliği	14 (54)	1 (50)	.92
CMV PCR pozitifliği	14 (52)	1 (100)	.34

Astım tanılı hastaların BAL kültüründe en sık üreyen bakteri *Haemophilus parahaemolyticus* (n=4, %8.9). Diğer gözlenen bakteriler arasında *Streptococcus pneumoniae* (n=2, %4.4) ve *Serratia marcescens* (n=1, %2.2), *Moraxella catarrhalis* (n=1, %2.2) ve *Streptococcus mitis* (n=1, %2.2) bulunmaktaydı. Ayrıca 3 (%6.8) hastada *Candida spp.* mantarı tespit edildi.

Astım tanılı 45 hastanın 6 (%13)'sının FFB bulguları normaldi. En sık saptanan patolojik bulgu pürülan bronşiyal sekresyon ve mukus tıkaçlarıydı (n=23, %51). Hastaların 6'sında (%13) inflamatuvar değişiklikler (bronş mukozasında kızarıklık ve ödem) mevcuttu. 4 (%8.9) olguda bronkomalazi, birer (%2.2) olguda yabancı cisim bulgusu, trakeomalazi, trakeoözafageal fistül, trakeal bronkus, bronşiyal stenoz ve bronkoözafageal fistül saptandı.

Astımlı olgular astımı olmayan olgularla karşılaştırıldığında bronkoskopi sonucunda tedavi değişikliği ve terapötik bronkoskopi oranları açısından aralarında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (sırasıyla %11 vs %22, p=0.09; %8.9 vs %13, p=0.471).

Primer Siliyer Diskinezi, PSD (n = 17)

Kronik ıslak öksürük PSD li olguların en sık FFB yapılma endikasyonuydu (n=13, %76) Diğer endikasyonlar tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu (n=2, %12) ve lavaj örneği alınmasıydı (n=2, %12).

PSD'li olguların BAL kültüründe bakteri üreme oranları PSD olmayanlara kıyasla istatistiksel anlamlı yüksek saptandı (sırasıyla %71 vs %37, p < .001). BAL da mantar üremesi, EBV ve CMV PCR pozitifliği açısından gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (sırasıyla p=0.50, p=0.92, p=0.92)

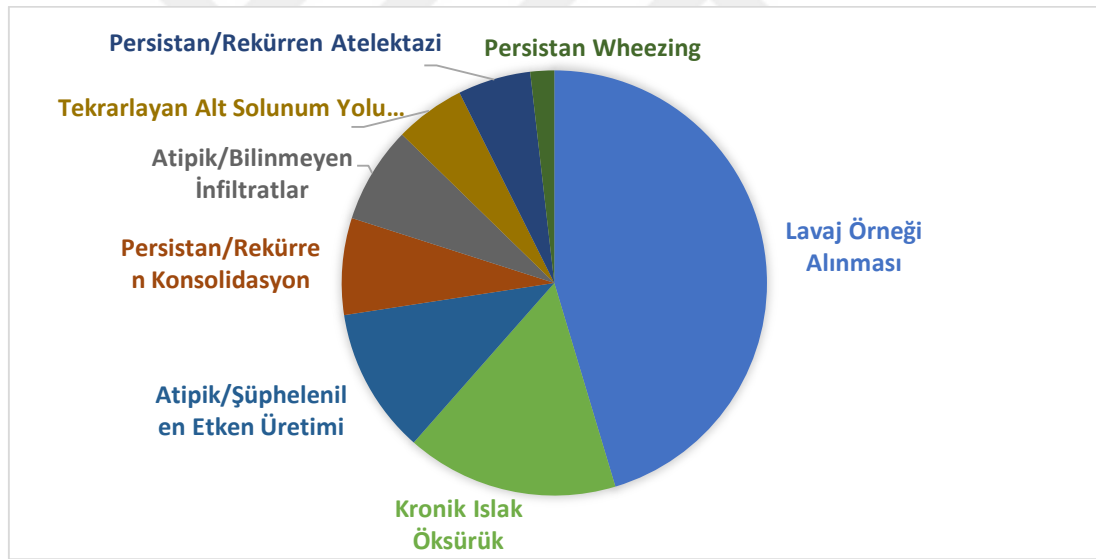
BAL' da 8 (%47) PSD' li olguda *Haemophilus Influenza* ve birer (%5.9) olguda da *Enterococcus Faecalis*, *Pseudomonas Aeruginosa*, *Pseudomonas species* ve *Streptococcus Pneumonia* üremesi saptandı. Mantar kültüründe 1 PSD li olguda *Aspergillus Spp.* Üremesi mevcuttu.

Bir (%5.9) PSD' li olgunun bronkoskopi bulgusu normaldi. Patolojik bulgular arasında en sık pürülan bronşiyal sekresyon ve mukus tıkaçları gözlemlendi (n=12, %71). Bunu bronşial varyasyonlar (n=3, %18) ve trakeal bronkus(n=1, %5.9) takip etti.

PSD tanısı olan olgular PSD olmayanlarla kıyaslandığında iki grup arasında terapötik bronkoskopi uygulanma oranları açısından istatistiksel anlamlı farklılık varken (sırasıyla %29 vs %11, p=0.02) bronkoskopi sonucunda tedavi değişikliği oranlarında farklılık yoktu (sırasıyla %12 vs %21, p= 0.37).

Primer/Sekonder İmmün Yetmezlik

P/S IY hastalarında en sık FFB endikasyonu BAL örneği alınmasıydı (n = 25, %45). Diğer endikasyonlar Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Primer/Sekonder İmmün Yetmezlikli olguların FFB yapılma endikasyonları

Primer/sekonder immün yetmezliği olan hastalarda, diğer hastalara kıyasla BAL kültürlerinde bakteri ve mantar üremesi ile EBV/CMV PCR bulgularında anlamlı bir farklılık gözlenmedi.

Tablo 11. Primer/Sekonder İmmün Yetmezlik

		İmmün Yetmezlik Yok (n = 242)	İmmün Yetmezlik Var (n= 55)	p
BAL kültüründe bakteri üremesi	Var	93 (38%)	23 (42%)	.64
BAL kültüründe mantar üremesi	Var	27 (11%)	6 (11%)	.94
EBVPCR	Pozitif	5 (45%)	10 (59%)	.49
CMVPCR	Pozitif	3 (33%)	12 (63%)	.14

Primer/sekonder immün yetmezliği olan hastaların BAL kültüründe en sık üreyen bakteri *Haemophilus influenza*'ydı (n = 6, % 11). Diğer gözlenen bakteriler arasında *Stenotrophomonas maltophilia* (n = 4, %7.3), *Staphylococcus aureus* (n = 3, %5.5), *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* ve *Pseudomonas aeruginosa* (n = 2 , %3.6) bulunmaktaydı. Birer (%1.8) hastada *Enterococcus faecalis*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas species* ve *Streptococcus pneumoniae* gözlemlendi. Ayrıca 4 (%7.4) hastada *Candida spp* ve 2 (%3.7) hastada *aspergillus spp* mantarı tespit edildi.

PSIY tanılı 55 hastanın 15 (%27)'inde FFB bulguları normaldi. En sık saptanan patolojik bulgu pürülan bronşiyal sekresyon ve mukus tıkaçlarıydı (n=17, %31). Hastaların 6'sında (%11) inflamatuvar değişiklikler (bronş mukozasında kızarıklık ve ödem) mevcuttu. 5 (%9.1) olguda endobronşiyal kitle, 5 (%9.1) olguda beyaz plak görünümü mevcuttu. 2'ser (%3.6) olguda aktif kanama/kan pıhtısı ve bronşiyal stenoz mevcuttu. Birer olguda ise (%1.8) antrakozis, trakeomalazi ve ekstremiteler hava yolu basısı görüldü.

PSIY tanılı hastaların %44 'ünde (n=24) bronkoskopi sonucunda tedavi değişikliği yapılmışken PSIY tanısı olmayan hastalarda bu oran %15 'ti (n=36) ve aralarında istatistiksel anlamlı farklılık mevcuttu (p<0.001).

PSİY tanıli hastaların %11 'inde (n=6) terapötik bronkoskopi uygulanmıştı. PSİY tanısı olmayan hastalarda ise bu oran %12 'ydi (n=30) ve aralarında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (p=0.76).

Hastalık tanı gruplarına göre bronkoskopi sonrası tedavi değişikliği ve terapötik işlem sıklığı karşılaştırıldığında KF (%39) ve PSİY hastalarında (%44) diğer guruplara göre tedavi değişikliği sıklığı istatistiksel anlamlı yüksek saptandı. Ayrıca KF (%52) hastalarında teropatik bronkoskopi uygulanma oranları hastalığı olmayan, astım ya da PSİY tanıli olgulara göre istatistiksel anlamlı yüksekti (Tablo 12).

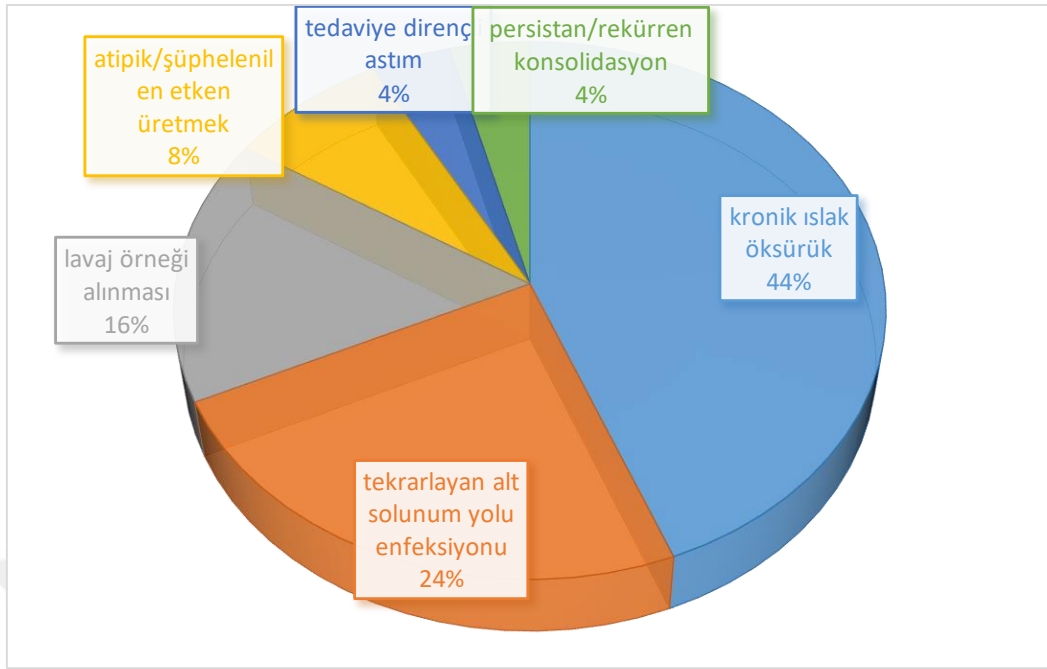
Tablo 12. Hastalık Tanı Gruplarına Göre Tedavi Değişikliği ve Teropotik İşlem

	Hastalık Yok	Astım	Kistik Fibrözis	PSD	PSİY	P
FFB sonrası Tedavi Değişikliği	16 (12%)	5 (11%)	9 (39%)	2 (12%)	24(44%)	<.001
Teropatik Bronkoskopi	5 (3.8%)	4(8.9%)	12 (52%)	5 (29%)	6 (11%)	<.001

Primer/sekonder immün yetmezlik hasta grubu içerisinde yer alan; KİT yapılan hastalarda KİT sonrası gelişen akciğer enfeksiyonlarının etiyolojik ajanları arasında farklılıklar olup olmadığına bakıldı. KİT yapılan hastalarda bakteri ve mantar üremelerine bakıldığında sırasıyla 9(%33.3) hastada ve 3(% 11.4) hastada üreme olduğu görüldü. KİT yapılan hastalarda yapılmayanlara göre bakteri ve mantar üremeleri açısından anlamlı fark yokken, EBV PCR (%20) ve CMV PCR (%90.9) pozitifliği istatistiksel anlamlı yüksekti (sırasıyla p=0.037, p<0.001).

Sağ Orta Lob Sendromu (n=25)

Sağ orta lob sendromu tanıli olgularda en sık FFB endikasyonu kronik ıslak öksürüktü (n=11, %44). Diğer endikasyonlar Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Sağ orta lob sendromlu olguların FFB yapılma endikasyonları.

Sağ orta lob sendromu olan hastalarda olmayanlara göre BAL kültürlerinde bakteri ve mantar üremesi ile EBV/CMV PCR bulgularında anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p=0.175$).

BAL kültüründe en sık üreyen bakteri Haemophilus influenza'ydı ($n=5$, %20). Diğer gözlenen bakteriler Staf. aureus ($n=2$, % 8) ve Streptococcus pneumoniaeydi ($n=2$, % 8). Birer (% 4) olguda ise Serratia marcescens, Moraxella catarrhalis, Streptococcus mitis ve Enterobacter cloacea tespit edildi.

Sağ orta lob sendromu tanılı 25 hastanın 3 (%12)'ünün FFB bulguları normaldi. En sık saptanan patolojik bulgu pürülan bronşiyal sekresyon ve mukus tıkaçlarıydı ($n= 16$, %64). Hastaların 2'sinde (%8) inflamatuvar değişiklikler (bronş mukozasında kızarıklık ve ödem) mevcuttu. Birer olguda (% 4) yabancı cisim, aktif kanama/kan pıhtısı, bronkomalazi ve bronşial varyasyon saptandı.

Sağ orta lob sendromu tanılı hastaların % 20 'sinde ($n=5$) bronkoskopi sonucunda tedavi değişikliği yapılmışken sağ orta lob sendromu tanılı olmayan hastalarda bu oran % 20'ydi ($n= 55$). Aralarında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p=0.96$).

Sağ orta lob sendromu tanılı olgular sağ orta lob sendromu olmayan olgulara göre istatistiksel anlamlı yüksek oranda terapötik bronkoskopi işlemi uygulandığı saptandı (sırasıyla n=7 (%28) vs n =29 (%11), p =0.012). Terapötik işlem olarak sağ orta lob sendromlu 2 olguya dornaz alfa, 2 olguya asist ve 3 olguya SF ile yıkama yapıldı.



5.TARTIŞMA

Çocukluk çağı solunum yolu hastalıklarının tanı ve tedavisindeki son yıllarda kaydedilen ilerlemeler pediatrik pulmonoloji alanını özelleşmiş bir disiplin haline getirmiştir. Bu ilerlemeye katkıda bulunan önemli faktörlerden biri de FFB gibi tanı araçlarının geliştirilmesidir (1) 1968 yılında piyasaya sürülmesinden günümüze FFB cihazları çeşitli pulmoner bozuklukları olan hastaların değerlendirilmesi ve tedavisine yönelik yaklaşımlarda dramatik değişiklikler oluşturmuştur (86). Üst ve alt hava yollarının görselleştirilmesi ve BAL örneklerinin mikrobiyolojik/patolojik değerlendirimi doğru tanı konulmasını sağlar ve hastaların uygun şekilde tedavisine yardımcı olur (87). Son on beş yılda pediatrik FFB'nin kullanımı önemli ölçüde artmış ve solunum problemlerinin tanısında ve yönetiminde göğüs hastalıkları uzmanları için kritik bir araç haline gelmiştir. Eğitimli ellerde hava yolu yapısına zarar vermeden nazik ve hassas bir kullanım sağlanarak uygulandığında, FFB güvenli ve etkili bir işlem olarak kabul edilir ve neredeyse %100 tolerans oranına sahiptir (88).

Patolojik ve mikrobiyolojik örnekleme amacıyla hava yolunun anatomik olarak değerlendirilmesi, distal hava yollarından BAL, bronşiyal fırçalama ve bronş biyopsisi ile örneklerin toplanması, ayrıca sekresyonların ve yabancı cisimlerin temizlenmesi, bronkoskopinin tanısal ve terapötik endikasyonlarının temel başlıklarını oluşturur. Tanısal endikasyonlar arasında stridor, hırıltı, kronik öksürük, tekrarlayan akciğer enfeksiyonları, yabancı cisim aspirasyonu şüphesi, hemoptizi ve pulmoner kanama, endobronşiyal patolojiler ve radyolojik anormallikler (atelektaziler, konsolidasyonlar, atipik ve bilinmeyen infiltratlar, lokalize hava hapsi) yer alır. Ayrıca, akciğer allogreftinin veya yapay hava yolunun izlenmesi ve obstrüktif uyku apnesi etyolojisinin değerlendirilmesi de tanısal endikasyonlar arasındadır. Terapötik endikasyonlar ise mukus tıkaçları veya kan pıhtıları durumlarında hava yolu açıklığının yeniden sağlanması, alveolar dolum bozukluklarının (alveolar proteinozis ve lipid pnömonisi) tedavisi, kanamanın kontrolü, daralmış hava yolunun genişletilmesi ve bronkoskopik entübasyonu içerir(16,89,90) İtalya'da 428 hastaya ait 447 FFB işleminin değerlendirildiği bir

çalışmada FFB lerin 413 (% 92.4) ünün tanısal amaçlı olduğunu ve bunların 144 (% 32.2) sinin tekrarlayan akciğer enfeksiyonu, 101 (% 22.6) sinin trakeal veya laringeal öksürük, 43 (% 9.6)tekrarlayan hırıltılı solunum, 42 (% 9.4) kronik öksürük 39(% 8.7) tedaviye dirençli astım, 39(% 8.7) stridor ve 5 (% 1.1) hemoptizi etyolojisi olduğunu belirtmişlerdir(89).Aynı çalışmada hastaların 16 (%3.6) sına terapötik ve 18 (%4) 'ine hava yolunun değerlendirilmesi amacıyla bronkoskopi yapıldığı görüldü. PSD tanılı 8 (%1.8) olgu, persistan atelektazisi olan 5 (%1.1) olgu, ve bronşektazisi (PSD veya KF olmayan) olan 3 (%0.7) olgu olmak üzere toplam 16 (%3.5) olguda sekresyon yönetimi amacıyla terapötik bronkoskopi kullanıldığı belirtilmiştir (89) Bizim çalışmamızda ise 261 (%87.9) hastaya tanısal ve 36 (%12.1) olguya terapötik bronkoskopi işlemi uygulanmıştır. Bu hastaların 14'ünde (%38.9) dornaz alfa kullanılmıştır. Ayrıca, 12(%33.3) hastada asist, 7(%19.4) hastada SF ile yıkama ve 3(%8.3) hastada transamin tedavisi uygulanmıştır.

Çalışmamızda Çocuk Göğüs Hastalıkları Bronkoskopi Ünitesinde gerçekleştirmiş olduğumuz pediatrik FFB uygulamasının tanısal ve terapötik yararlılığını ve potansiyel komplikasyonlarını araştırmayı amaçladık. Literatürde Ertuğrul ve ark. çalışmalarında FFB işlemi sonrası 132 olgunun 75'inde (%56.8) tedavi değişikliğini gerektirecek derecede önemli veriler sağladığını belirtmişlerdir (91). Biz ise çalışmamızda FFB işlemi sonucunda olgularımızın %20.2 sinde tedavi değişikliği yapıldığını ve BT de bronşektazi varlığının ve olgunun kistik fibrozis ya da primer/sekonder immun yetmezliği tanısına sahip olmasının tedavi değişikliği yapılan grupta yüksek olduğunu saptadık. Bunun da alta yatan kronik akciğer hastalığı olan ya da immunsuprese olguların tedavi ve yönetiminde FFB işleminin önemini ortaya koyduğunu düşünmekteyiz.

BAL alt solunum yollarının epitel yüzeyinden hem hücresel hem de hücresel olmayan bileşenlerin elde edilmesini sağlayan bir teknik olup büyük hava yollarında bulunan sekresyonların veya az miktarda damlatılan salinin aspirasyonu anlamına gelen bronşiyal yıkamadan farklıdır (92). Bu nedenle BAL akciğerin sıvı biyopsisi olarak adlandırılır. Çocuklarda BAL işlemi akciğerden hücresel ve biyokimyasal bileşenlerin örneklenmesi için yararlı ve güvenli bir yöntemdir

(93).Laboratuvar tekniklerindeki ilerlemeler sayesinde BAL bazı hastalıkların tanısında altın standart haline gelmiştir. Yapılan araştırmalarda tanıya katkısı %66 ile %100 arasında değişmektedir (94). Ülkemizde yapılan, 160 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada, BAL örneği alınan olguların 98 (%61.3)'inde BAL kültüründe en az bir mikroorganizma ürettiği belirtilmiştir (87) Bizim çalışmamızda ise 297 BAL örneği incelemesinde; 116 (%39.1) olguda bakteri ve 33(%11.4) olguda mantar üremesi saptadık. En sık gözlenen bakteriler Haemophilus influenza (n=27, %9.1), Pseudomonas aeruginosa (n=21, %7.1) ve Staphylococcus aureus (n=17, %5.7)'du. Candida spp. (n=16, %5.5) ve Aspergillus spp. (n=13, %4.5) ise en sık gözlenen mantar türleriydi. Ayrıca 15'er (%53.6) olgunun BAL örneğinde EBV PCR pozitifliği ve CMV PCR pozitifliği mevcuttu. Hastalık guruplarına göre bakacak olursak BAL da bakteri üreme oranları KF veya PSD tanılı olgularda olmayanlara göre istatistiksel anlamlı yüksekken astım ve primer/sekonder immun yetmezlikli olgularda olmayanlara göre anlamlı farklılık yoktu. Ayrıca KF hastalarında en sık üreyen bakteriler Pseudomonas aeruginosa ve Staphylococcus aureusken astım tanılı olgularda Haemophilus parahemolyticus, PSD ve PSİY tanılı olgularda ise Haemophilus influenza olmuştur. Buradan yola çıkarak BAL örneğinin mikrobiyolojik değerlendirmesinin KF ve PSD tanılı olgularda tedavi düzenlenimi açısından oldukça faydalı olduğunu düşünmekteyiz.

FFB yapılan olgularımızın demografik verilerini incelediğimizde; cinsiyet açısından benzer oranlarda olduğunu, olgularımızın ortalama yaşının 9.94+ 4.9 yıl ve %92.6'sının 2 yaşından büyük olduğunu saptadık. Nussbaum ve arkadaşları 21 yıllık verilerini değerlendirdikleri 2836 pediatrik olgunun dahil edildiği çalışmalarında ise olgularının %66.1'inin iki yaşının üzerinde olduğunu belirtmişlerdir (95). Çalışmamızda <2 yaş çocuklarda en sık FFB endikasyonları tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu ve persistan/rekürren atelektazyken >2 yaş çocuklarda kronik ıslak öksürüktü. Bronkoskopi öncesi çekilen BT bulguları değerlendirildiğinde >2 yaş olgularda <2 yaş olgulara göre diffüz lokal nodül, mukus tıkaçı ve peribronşial kalınlık artışı istatistiksel anlamlı yüksek saptanırken buzlu cam görüntüsü istatistiksel anlamlı düşük saptandı. Bu da küçük olgularda enfeksiyon etkenlerinin saptanmasında ve tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonlarına sebep olabilecek yapısal hava yolu malformasyonlarının

tespitinde ön planda FFB den yararlanıldığını; daha büyük yaştaki çocuklarda ise kronik öksürük etyolojisinde sıkça kullanıldığını göstermektedir. Yavuz ve ark. 2023 'te yapmış oldukları retrospektif çalışmalarında FFB yapılan hastalarının %25'ine kronik solunum yolu hastalığının, %18'ine kardiyak hastalığın, %11'ine gastrointestinal bozukluğun ve %1'ine immün yetmezliğin eşlik ettiğini belirtmişlerdir (50). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde olguların %56 'sının eşlik eden tanıli hastalığı vardı ve bunlar primer/sekonder immün yetmezlik (%18.5), astım (%15.2), KF (%7.7) ve PSD(%5.7)' ydi.

Sağ orta lob sendromu, tekrarlayan atelektazi ve pnömoniden bronşektaziye kadar giden komplikasyonlar ile karakterizedir (96). Orta lob sendromlu olgularda bronkoskopik inceleme çok önemli bir yere sahiptir. Endobronşiyal yönden hastaların değerlendirilmesinde gerek tümöral yapıların saptanması gerekse enfeksiyöz nedenlerin ortaya çıkarılmasında yardımcı olmaktadır (97). Literatürde sağ orta lob sendromu olan hastalara en sık bronkoskopi yapılma endikasyonu %30-50 oranında kronik ya da tekrarlayıcı öksürük olarak görülmüştür (98). Bizim çalışmamızda da sağ orta lob sendromu tanıli olgularda en sık FFB endikasyonu kronik ıslak öksürükken(%44) ikinci sıklıkta 6(%24) hasta ile tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu gözlenmiştir. Sağ orta lob sendromu tekrarlayan akciğer enfeksiyonunun yaygın bir nedenidir (99).Tekrarlayan akciğer enfeksiyonları olan hastalara bakıldığında Özçelik ve ark. yapmış olduğu çalışmada hastaların %7,2'sinin etiyolojisinde sağ orta lob sendromu varken Montella ve ark.(100) bu oranın %15 olduğunu bildirirken, Patria ve ark.(101) %30,1'lik bir oran bildirmişler.Çalışmamızdaki sağ orta lob sendromu olan hastalarda BAL kültüründe bakteri üremesi diğer hastalara göre anlamlı fark görülmemiştir(p = .175). BAL'da en sık üreyen bakteri %20 (n=5) oranıyla haemophilus influenza olmuştur. Sağ orta lob sendromu olan bir hastamızda ise tüberküloz dışı mikobakteri üremesi görüldü. Benzer bir çalışmada tekrarlayan akciğer enfeksiyonlarında sağ orta lob sendromu tanısı konulan iki hastanın birinde Mycobacterium avium diğerinde ise bronkopulmoner aspergilloz saptanmış olduğu görüldü (102). Sağ orta lob sendromu tanıli olgular, sağ orta lob sendromu olmayan olgulara göre istatistiksel anlamlı yüksek oranda terapötik bronkoskopi işlemi uygulandığı saptandı (sırasıyla n=7 (%28) vs n =29 (%11), p =0.012). Terapötik

işlem olarak sağ orta lob sendromlu 2 olguya dornaz alfa, 2 olguya asist ve 3 olguya SF ile yıkama yapıldı. Karakoç ve ark. yapmış olduğu çalışmada 11 hastaya sağ orta lob sendromu tanısı konulduktan sonra yapılan FFB esnasında SF ile yıkama yapılmış, 6 hastada bronşta tam açılma sağlanırken, 5 hastada kısmi açılma görülmüştür (103). Bir başka çalışmada ise sağ orta lob sendromu olan çocukların %92'si FFB ile bronkoalveolar lavaj sonrası tamamen iyileştiği veya semptomların iyileştiği belirtilmiştir (104).

Çalışmamızda en sık FFB yapılma endikasyonu kronik ıslak öksürükten (%35.7) bunu sırasıyla tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu (%14) ve BAL örneği alınması (%13.1) takip etmekteydi. Literatürdeki FFB yapılma endikasyonları incelendiğinde; Ferraro ve ark. 428 olguyu içeren çalışma popülasyonlarındaki en sık endikasyonların tekrarlayan akciğer enfeksiyonları (%32.2) ve kronik öksürük (%9.4) olduğunu belirtmişlerdir (89) Puhakka ve ark. ise en sık endikasyonlarının yabancı cisim şüphesi (%16.7), stridor (%14.5), tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonları (%12.3) ve dispne (%9.6) olduğunu bildirmişlerdir (105). Ergenekon ve ark. yapmış olduğu bir derlemede ise en sık FFB endikasyonlarını tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu (%29.6) ve kronik öksürük (%16.4) olarak belirtmişlerdir (106). Rodríguez ve ark. yapmış oldukları çalışmada ise en sık FFB endikasyonunu tekrarlayan atelektaziler oluşturmaktaydı (107).

Sachedev ve arkadaşları 2022 yılında yapmış oldukları 1-18 yaş arası invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı olan 131 hastayı içeren çalışmalarında en sık FFB bulgusunun mukopürülan sekresyon olduğunu bildirmişlerdir (109). Bir başka çalışmada ise düzenli astım tedavisine rağmen inatçı solunum semptomları olan 124 çocuk değerlendirilmiş ve hastaların 79' (%63.7) unda kronik inflamasyon tespit edilmiştir (110).

Karakoç ve ark. tarafından 14 yıllık süreçte 2600 hastaya FFB yapılmış ve en sık FFB endikasyonunun tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu olduğu belirtilmiştir (%17.5). FFB bulgularını ise; konjenital hava yolu anomalileri(%10), YCA(%7), endobronşiyal tüberküloz (%5), mukus tıkaçları(%3), hemosideroz(%3) ve sağ orta lob sendromu(%3) oluşturmaktaymış. 14 hastada hava yolunu tamamen

tıkayan mukus tıkaçlarının tespit edildiği, steril salin ve aspirasyonlu lavajlar ile 11 hastada tıkayıcı mukusu çıkarmakta başarılı olduklarını ancak daha kalın mukus tıkaçları olan üç hasta için mukusu çıkarmak için rijit bronkoskopi gereksinim duyduklarını belirtmişlerdir (103). Çalışmamız da literatürle uyumlu şekilde en sık FFB bulgusu pürülan bronşiyal sekresyon ve mukus tıkacıydı (%39.4). Mukus plakları segmental bronşları tıkayarak tekrarlayan ya da persistan pnömoniye yol açan nedenler arasında yer alır ve FFB nin hem tanı hem de tedavide önemli yeri vardır.

FFB uygulaması girişimsel bir işlem olmasına rağmen oldukça güvenlidir. 19 yıllık 23.862 hastanın verilerinin değerlendirildiği bir çalışmada FFB uygulamasına bağlı sadece 3 ölüm görülmüştür. Ciddi komplikasyon oranı %0.63 ve ölüm oranı %0.013 olarak belirtilmiştir (112). Ayrıca, bronkoskopi ünitesindeki ve yoğun bakım ünitesindeki hastalar arasında komplikasyon oranlarının benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu durum FFB nin farklı klinik ortamlarda, hatta en kritik durumdaki hastalarda bile güvenle uygulanabileceğini göstermektedir (47).

Literatürde bronkoskopi ilişkili komplikasyon gelişimi için risk faktörlerini inceleyen az sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda küçük yaşın komplikasyon gelişimi için risk faktörü olduğu ve desaturasyona küçük yaş grubunun daha duyarlı olduğu belirtilmiştir (113,114) Schnapf (114) çalışmasında 6-12 ay arası infantların desaturasyona daha duyarlı olduğunu belirtirken Carlens ve ark (51) yapmış oldukları çalışmalarında 2 yaşından küçük olgularda 2 yaş ve üzeri olgulara göre majör komplikasyon gelişimini istatistiksel yüksek saptamışlardır (9.2% vs 3.3%, $p=0.009$). Terkawi ve ark. yapmış olduğu çalışmalarında olguların %76 'sında komplikasyon saptamadıklarını; en sık komplikasyonun ise SpO2' nin geçici olarak %90'ın altına düşmesi olarak tanımladıkları desatürasyon olduğunu ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde çoğu olguda (%95.6) komplikasyon gözlenmezken, 10 olguda (%3.4) desatürasyon, 2 olguda (%0.7) bronkospazm ve 1 olguda (%0.7) laringospazm saptanmıştır. Çalışmamızda komplikasyon gelişimine etki eden faktörleri incelediğimizde Carlens ve arkadaşlarına (51) benzer şekilde 2 yaş altında

olma ve eşlik eden BPD hastalığı varlığını daha sık komplikasyon gelişimi ile ilişkili saptadık.

Bronkoskopi işlemi esnasında kullanılabilen yollar nazal, oral, trakeostomi kanülü ve larengeal maskedir. Hastanın özellikleri, FFB işleminin yapılma nedeni ve kullanılacak sedoanesteziye göre kullanılacak yol seçilmelidir. Özdemir ve ark. 300 hastanın verilerini değerlendirdikleri çalışmalarında hava yolunu incelemek için en yaygın olarak LMA (%92) kullandıklarını bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra, 13 hastada nazal yol (%4.3), 8 hastada endotrakeal tüp (%2.7) ve 3 hastada trakeostomi kanülü (%1) tercih etmişlerdir (115) Naguib ve ekibi, ABD’de Michigan Üniversitesi’nde 2005 yılında, 1548 hastada gerçekleştirilen 1947 bronkoskopi işleminin 15 yıllık verilerini analiz etmiştir. Bu analiz sonucunda, hastaların %42’sinde LMA, %22’sinde endotrakeal tüp ve %16’sında nazal yolun kullanıldığı tespit edilmiştir. Çoklu yolların kullanımı ise tüm prosedürlerin %2.5’ini oluşturmuştur (116) Bizim çalışmamızda da literatürle benzer şekilde en sık FFB uygulama yolu LMA’ydı ve bu yöntem 248 olguda (%83.5) tercih edilmişti. Nazal yol 37 olguda (%12.5), entübasyon tüpü 11 olguda (%3.7) ve trakeostomi kanülü 1 olguda kullanılmıştı.

Sonuç olarak FFB çocuklarda hava yolu anatomisi ve fizyolojisinin değerlendirilmesine ve akciğerden mikrobiyolojik ve sitolojik örnekler alınmasına olanak tanıyan çocuk göğüs hastalıkları pratiğinde sıkça kullanılan bir uygulamadır. İnvaziv bir yöntem olmasına karşın tecrübeli uygulayıcılar tarafından gerekli önlemler alınarak yapıldığında oldukça güvenilirdir. Çalışmamızın FFB uygulamasının çocuk olgulardaki kullanım alanlarını ve sonuçlarını göstermesi açısından önemli bulmaktayız.

6. SONUÇLAR

1. Araştırmaya dahil edilen 297 olgunun 154'ü (%51.9) kız, 143'ü (%48.1) erkekti.
2. Hastaların ortalama yaşı 9.94 + 4.9 yıldır (0.2-18).
3. Olgulara en sık FFB yapıma endikasyonun kronik ıslak öksürüktü.
4. Yaş gruplarına göre göre endikasyon sıklığı değerlendirildiğinde, <2 yaş çocuklarda en sık FFB endikasyonları tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu (%18.2) ve persistan/rekürren atelektazyken (%18.2) >2 yaş çocuklarda kronik ıslak öksürük olduğunu saptadık (%37.5).
5. Yaş gruplarına (>2 yaş olgularda <2 yaş olgulara) göre bronkoskopi sonrası tedavi değişikliği yapılması açısından 2 grup arasında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu.
6. Yaş gruplarına göre BAL kültür sonuçları değerlendirildiğinde 2 yaşından küçük olgularda en sık Pseudomonas aeruginosa saptanırken 2 yaş üzeri olgularda en sık Haemophilus influenza saptandı.
7. FFB uygulama yolu olarak en sık LMA kullanıldı (%83.5).
8. FFB işlemi öncesi çekilen toraks bilgisayarlı tomografi sonuçları incelendiğinde en sık atelektazi (n=135, %45.8) saptanmışken bunu sırasıyla diffüz lokal nodül (n=92, %31.2), peribronşial kalınlık artışı (n=81, %27.5), konsolidasyon (n=78, %26.4) ve bronşektazi (n=75, %25.4) takip etmekteydi.
9. Olguların % 80.5 'unda patolojik FFB bulgusu mevcuttu. En sık saptanan bronkoskopi bulgusu pürülan bronşiyal sekresyon ve mukus tıkaçıydı (n=117, %39.4). Ayrıca kronik inflamatuvar değişiklik (n=46, %15.5) ve bronkomalazi (n=17, %5.7) diğer yaygın bulgular arasındaydı.
10. BAL örneğinin sitolojik ve mikrobiyolojik sonuçları değerlendirildiğinde bakteri üremesi varlığında BAL sitolojisinde PMNL oranının yüksek ve makrofaj oranının düşük olduğu saptandı.

11. BAL sıvısının mikrobiyolojik incelemesinde %39.1 olguda bakteri üremesi saptandı. BAL sıvısında en sık saptanan bakteri Haemophilus influenza'ydı (n=27, %9.1). Candida spp. (n=16 , %5.5) ve Aspergillus spp. (n=13, %4.5) ise en sık gözlenen mantar türleriydi.
12. Tüberküloz tanı paneli (ARB, PCR, mikobakteri kültürü) 269 hastadan gönderilmiş olup 4 hastada pozitiflik saptandı.
13. EBV ve CMV PCR 28 olguda gönderildi ve EBV PCR ve CMV PCR pozitifliği 15'er (%53.6) olgunun BAL örneğinde mevcuttu.
14. FFB işleminin hastaların %12.1 ine terapötik amaçla yapıldığı saptandı.
15. En sık yapılan terapötik bronkoskopi işlemi %38.9 ile endobronşiyal dornaz alfa uygulamasıydı.
16. FFB yapılan hastaların %95.6'sında bronkoskopi ilişkili komplikasyon gözlenmedi. 2 yaşın altında komplikasyon sıklığı istatistiksel anlamlı yüksek saptandı.
17. FFB sonrası tedavi değişikliği yapılan olgularda yapılmayanlara göre BT 'de bronşiektazi varlığı istatistiksel anlamlı yüksekti (%38 vs %22, p=0.016)
18. Komplikasyon gelişen hastalarda gelişmeyenlere göre BPD hastalığının eşlik etme sıklığı istatistiksel anlamlı yüksekti (%15 vs %0 , p<0.001)
19. Hastalık tanı gruplarına göre tedavi değişikliği oranları karşılaştırıldığında KF (%39) ve PSİY hastalarında (%44) bilinen hastalığı olmayan, astım ya da PSD hastalarına kıyasla istatistiksel anlamlı yüksek saptandı. (sırasıyla p <0.001, p <0.001)

7. ÖZET

Giriş ve Amaç: Günümüzde bronkoskopi, göğüs hastalıkları alanında sıklıkla başvurulmuş invaziv teknikler arasında yer alır. Bu yöntem, trakeobronşiyal yapının incelenmesini, hava yolları, akciğer dokusu ve mediastinal lenf nodlarından histopatolojik inceleme için örneklerin alınmasını mümkün kılar. Çalışmamızda Akdeniz Üniversitesi Çocuk Göğüs Hastalıkları Bilim Dalı tarafından FFB işlemi uygulanan çocuk olguların demografik, klinik, radyolojik, laboratuvar özelliklerinin ve işlem ile ilgili verilerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: 1 Ocak 2014-1 Nisan 2023 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Çocuk Göğüs Hastalıkları Bilim Dalı tarafından ayaktan başvuru ya da hastane yatışı esnasında FFB işlemi uygulanan 0-18 yaş arası çocuk olguların verileri geriye dönük incelendi.

Hastaların tıbbi kayıtları hastane sistemi (MIA-MED) ve bronkoskopi dökümanları üzerinden retrospektif incelendi. Hastaların demografik özellikleri, bilinen hastalıkları, solunum fonksiyon testi sonuçları, toraks bilgisayarlı tomografi bulguları (BT), bronkoskopi endikasyonu/uygulama yolu/bulguları, bronkoskopi ile ilişkili komplikasyonlar, işlem sırasında kullanılan anestezi ajanları ve dozları, bronkoalveolar lavaj (BAL) kültür sonuçları ve bronkoskopi işleminin terapötik sonuçları değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya alınan ortalama yaşı 9.94 ± 4.9 (0.2, 18) yıl olan 297 olgunun 154'ü (%51.9) kız, 143'ü (%48.1) erkekti. Kız olguların ortalama yaşı 10.20 ± 4.85 iken erkek olguların 9.65 ± 4.97 'ydi ve aralarında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p=0.33$). 130 (%43.8) olgunun bilinen bir hastalığı yokken 55 (%18.5) olgunun primer/sekonder immün yetmezlik, 45 (%15.2) olgunun astım, 23 (%7.7) olgunun kistik fibrozis ve 17 (%5.7) olgunun primer siliyer diskinezi tanısı mevcuttu. Olgulara en sık FFB yapılma endikasyonu kronik ıslak öksürük (%35.7) iken bunu tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonu (%14.5) ve bronkoalveolar lavaj örneği alınması (%13.1) takip etmekteydi. Olguların bronkoskopi öncesi çekilen akciğer bilgisayarlı tomografilerinde (BT) en sık ateletazi ($n=135$, %45.8) saptanmışken

bunu sırasıyla diffüz lokal nodül (n=92, %31.2), peribronşial kalınlık artışı (n=81, %27.5), konsolidasyon (n=78, %26.4) ve bronşektazi (n=75, %25.4) izlemekteydi.

Çoğu olguda (%95.6) bronkoskopi ilişkili komplikasyon gözlenmezken 10 (%3.4) olguda desatürasyon, 2 (%0.7) olguda bronkospazm ve 1 (%0.7) olguda laringospazm saptandı. En sık saptanan bronkoskopi bulgusu pürülan bronşiyal sekresyon ve mukus tıkağıydı. (n=117, %39.4). Ayrıca kronik inflamatuvar değişiklik (n=46, %15.5) ve bronkomalazi (n=17, %5.7) diğer yaygın bulgular arasındaydı. 36 (%12.1) olguya terapötik bronkoskopi işlemi uygulanmış olup bu olguların 14'ünde (%38.9) dornaz alfa, 12'sinde(%33.3) asist, 7'sinde(%19.4) serum fizyolojik ile yıkama ve 3'ünde (%8.3) transamin uygulanmıştı. FFB işlem süresi ortalaması 24.6+13.7 (6-90) dakikaydı. BAL kültüründe; 116 (%39.1) olgunun bakteri ve 33(%11.4) olgunun mantar üremesi saptandı. En sık gözlenen bakteriler Haemophilus influenza (n=27, %9.1), Pseudomonas aeruginosa (n=21, %7.1) ve Staphylococcus aureus (n=17, %5.7)'du. Candida spp. (n=16 , %5.5) ve Aspergillus spp. (n=13, %4.5) ise en sık gözlenen mantar türleriydi. 15'er (%53.6) olgunun BAL örneğinde EBV PCR pozitifliği ve CMV PCR pozitifliği mevcuttu.

Sonuç: Pediatrik fleksibl fiberoptik bronkoskoplar, pediatrik hastalarda hava yolu anatomisi ve fizyolojisinin değerlendirilmesine ve akciğerden örnek alınmasına olanak tanır. İnvaziv bir yöntem olan bronkoskopi işlemi, tecrübeli uygulayıcılar tarafından, iyi bir preanestezi medikasyon ve işlem sırasında vital bulgu takibi yapılarak güvenilirliği artırılabilir.

Anahtar Kelimeler : Pediatrik fleksibl fiberoptik bronkoskopi, Akciğer hastalıkları , Hava yolu anormallikleri, Tanısal ve terapötik bronkoskopi

8.ABSTRACT

Introduction and Objective: Today, bronchoscopy is one of the most frequently used invasive techniques in the field of pulmonology. It allows the examination of the tracheobronchial structure and the collection of samples from the airways, lung tissue and mediastinal lymph nodes for histopathologic examination. The aim of this study was to evaluate the demographic, clinical, radiologic, laboratory characteristics and procedural data of pediatric patients who underwent FFB procedure in the Department of Pediatric Chest Diseases at Akdeniz University.

Materials and Methods: Between January 1, 2014 and April 1, 2023, data of pediatric patients aged 0-18 years who underwent FFB procedure during outpatient admission or hospitalization at the Department of Pediatric Chest Diseases of Akdeniz University were retrospectively analyzed. The medical records of the patients were retrospectively reviewed through the hospital system (MIA-MED) and bronchoscopy documents. Demographic characteristics, known diseases, pulmonary function test results, thoracic computed tomography (CT) findings, bronchoscopy indication/application route/findings, bronchoscopy-related complications, anesthetic agents and doses used during the procedure, bronchoalveolar lavage (BAL) culture results and therapeutic outcomes of the bronchoscopy procedure were evaluated.

Results: Of the 297 patients included in the study with a mean age of 9.94 ± 4.9 (0.2, 18) years, 154 (51.9%) were female and 143 (48.1%) were male. The mean age was 10.20 ± 4.85 years in female patients and 9.65 ± 4.97 years in male patients and there was no statistically significant difference between them ($p=0.33$). 130 (43.8%) patients had no known disease, 55 (18.5%) had primary/secondary immunodeficiency, 45 (15.2%) had asthma, 23 (7.7%) had cystic fibrosis and 17 (5.7%) had primary ciliary dyskinesia. The most common indication for FFB was chronic wet cough (35.7%), followed by recurrent lower respiratory tract infection (14.5%) and bronchoalveolar lavage sampling (13.1%). Computed tomography (CT) scans of the lungs performed before bronchoscopy revealed atelectasis ($n=135$, 45.8%), followed by diffuse local nodules ($n=92$, 31.2%), increased peribronchial thickness ($n=81$, 27.5%), consolidation ($n=78$, 26.4%) and

bronchiectasis (n=75, 25.4%). Most cases (95.6%) had no bronchoscopy-related complications, while desaturation was observed in 10 (3.4%), bronchospasm in 2 (0.7%) and laryngospasm in 1 (0.7%). The most common bronchoscopy finding was purulent bronchial secretion and mucus plug (n=117, 39.4%). Other common findings included chronic inflammatory changes (n=46, 15.5%) and bronchomalacia (n=17, 5.7%). 36 (12.1%) patients underwent therapeutic bronchoscopy, including 14 (38.9%) with dornase alfa, 12 (33.3%) with asystole, 7 (19.4%) with saline flush and 3 (8.3%) with transamin. The mean FFB procedure time was 24.6+13.7 (6-90) minutes. BAL culture revealed bacterial growth in 116 (39.1%) and fungal growth in 33 (11.4%) cases. The most common bacteria were Haemophilus influenza (n=27, 9.1%), Pseudomonas aeruginosa (n=21, 7.1%) and Staphylococcus aureus (n=17, 5.7%). Candida spp. (n=16, 5.5%) and Aspergillus spp. (n=13, 4.5%) were the most common fungal species. EBV PCR positivity and CMV PCR positivity were present in the BAL samples of 15 (53.6%) patients each.

Conclusion: Pediatric flexible fiberoptic bronchoscopes allow the evaluation of airway anatomy and physiology in pediatric patients and the collection of lung specimens. Bronchoscopy, which is an invasive procedure, can be performed by experienced practitioners with good preanesthetic medication and monitoring of vital signs during the procedure.

Keywords : Pediatric flexible fiberoptic bronchoscopy, Lung diseases, Airway abnormalities, Diagnostic and therapeutic bronchoscopy.

9.KAYNAKÇA

- 1 Hamouda S, Oueslati A, Belhadj I, Khalsi Fa, 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.* 2016 Mar;16(1):51-60.
- 2 Du Rand IA, Blaikley J, Booton R, Chaudhuri N, Gupta V, Khalid S, Mandal S, Martin J, Mills J, Navani N, Rahman NM, Wrightson JM, Munavvar M; British Thoracic Society Bronchoscopy Guideline Group. British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: accredited by NICE. *Thorax.* 2013 Aug;68 Suppl 1:i1-i44.
- 3 Cokuğraş H, Akçakaya N, Seçkin, Camcioğlu Y, Sarimurat N, Aksoy F. Ultrastructural examination of bronchial biopsy specimens from children with moderate asthma. *Thorax.* 2001 Jan;56(1):25-9.
- 4 Ball M, Hossain M, Padalia D. Anatomy, Airway. 2023 Jul 25. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 29083624.
- 5 Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 6th ed. Ankara: Güneş Tıp Kitapevi; 2015. p.53-55
- 6 Mahmoud N, Vashisht R, Sanghavi DK, Kalanjeri S. Bronchoscopy. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-.
- 7 Panchabhai TS, Mehta AC. Historical perspectives of bronchoscopy. Connecting the dots. *Ann Am Thorac Soc.* 2015 May;12(5):631-41.
- 8 Beobachtungen über die menschliche Stimme - Manuel Garcia - Google Kitaplar n.d.
https://books.google.com.tr/books?id=l7QrjVkJDyQC&printsec=frontcover&hl=tr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (accessed May 12, 2024).
- 9 Dremel HW. General Principles of Endoscopic Imaging. Principles and Practice of Interventional Pulmonology 2013 Jan;15-25.
- 10 Mahmoud N, Vashisht R, Sanghavi DK, Kalanjeri S. Bronchoscopy. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-.
- 11 Smiddy JF, Ruth WE, Kerby GR, Renz LE, Raucher C. Flexible fiberoptic bronchoscope. *Ann Intern Med.* 1971 Dec;75(6):971-2.
- 12 Pérez-Frías J, Moreno Galdó A, Pérez Ruiz E, Barrio Gómez De Agüero MI, Escribano Montaner A, Caro Aguilera P; Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Normativa de broncoscopia pediátrica [Pediatric bronchoscopy guidelines]. *Arch Bronconeumol.* 2011 Jul;47(7):350-60. Spanish.
- 13 Brownlee KG, Crabbe DC. Paediatric bronchoscopy. *Arch Dis Child.* 1997 Sep;77(3):272-5.
- 14 Nicolai T. Pediatric bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol.* 2001 Feb;31(2):150-64.

- 15 Balfour-Lynn IM, Spencer H. Bronchoscopy--how and when? *Paediatr Respir Rev*. 2002 Sep;3(3):255-64.
- 16 Midulla F, de Blic J, Barbato A, Bush A, Eber E, Kotecha S, Haxby E, Moretti C, Pohunek P, Ratjen F; ERS Task Force. Flexible endoscopy of paediatric airways. *Eur Respir J*. 2003 Oct;22(4):698-708.
- 17 Cakir E, Ersu RH, Uyan ZS, Oktem S, Karadag B, Yapar O, Pamukcu O, Karakoc F, Dagli E. Flexible bronchoscopy as a valuable tool in the evaluation of persistent wheezing in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009 Dec;73(12):1666-8.
- 18 Mancuso RF. Stridor in neonates. *Pediatr Clin North Am*. 1996 Dec;43(6):1339-56.
- 19 Nielson DW, Ku PL, Egger M. Topical lidocaine exaggerates laryngomalacia during flexible bronchoscopy. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000 Jan;161(1):147-51.
- 20 Nicolai T. Pediatric bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol*. 2001 Feb;31(2):150-64.
- 21 McGarvey LP. Cough . 6: Which investigations are most useful in the diagnosis of chronic cough? *Thorax*. 2004 Apr;59(4):342-6.
- 22 Friedman EM. Tracheobronchial foreign bodies. *Otolaryngol Clin North Am*. 2000 Feb;33(1):179-85.
- 23 Karakoc F, Cakir E, Ersu R, Uyan ZS, Colak B, Karadag B, Kiyan G, Dagli T, Dagli E. Late diagnosis of foreign body aspiration in children with chronic respiratory symptoms. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007 Feb;71(2):241-6.
- 24 Martinot A, Closset M, Marquette CH, Hue V, Deschildre A, Ramon P, Remy J, Leclerc F. Indications for flexible versus rigid bronchoscopy in children with suspected foreign-body aspiration. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997 May;155(5):1676-9.
- 25 Sersar SI, Rizk WH, Bilal M, El Diasty MM, Eltantawy TA, Abdelhakam BB, Elgamal AM, Bieh AA. Inhaled foreign bodies: presentation, management and value of history and plain chest radiography in delayed presentation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006 Jan;134(1):92-9.
- 26 de Blic J, Azevedo I, Burren CP, Le Bourgeois M, Lallemand D, Scheinmann P. The value of flexible bronchoscopy in childhood pulmonary tuberculosis. *Chest*. 1991 Sep;100(3):688-92.
- 27 Ledesma Albarrán JM, Pérez Ruiz E, Fernández V, González Martínez B, Pérez Frías J, Martínez Valverde A. Valoración endoscópica de la tuberculosis endobronquial infantil [Endoscopic evaluation of endobronchial tuberculosis in children]. *Arch Bronconeumol*. 1996 Apr;32(4):183-6. Spanish.
- 28 Lee SL, Cheung YF, Leung MP, Ng YK, Tsoi NS. Airway obstruction in children with congenital heart disease: assessment by flexible bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol*. 2002 Oct;34(4):304-11.

- 29 Campanella SG, Innes Asher M. Pediatric bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol* 2001 Feb;31(2):150–64.
- 30 Bush A. Bronchoscopy in paediatric intensive care. *Paediatr Respir Rev*. 2003 Mar;4(1):67-73.
- 31 Nayir Büyüksahin H, Emiralioglu N, Ademhan Tural D, Özsezen B, Sunman B, Güzelkaş İ, Yalçın E, Doğru D, Özçelik U, Kiper N. The Importance of Flexible Bronchoscopy in Difficult-to-treat Asthma from a Pediatric Pulmonology Perspective. *Turk Arch Pediatr*. 2022 May;57(3):310-315.
- 32 Brownlee KG, Crabbe DC. Paediatric bronchoscopy. *Arch Dis Child*. 1997 Sep;77(3):272-5.
- 33 Smith AL, Ramsey B, Redding G, Haas J. Endobronchial infection in cystic fibrosis. *Acta Paediatr Scand Suppl*. 1989;363:31-6.
- 34 Konstan MW, Hilliard KA, Norvell TM, Berger M. Bronchoalveolar lavage findings in cystic fibrosis patients with stable, clinically mild lung disease suggest ongoing infection and inflammation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994 Aug;150(2):448-54.
- 35 Schellhase DE, Graham LM, Fix EJ, Sparks LM, Fan LL. Diagnosis of tracheal injury in mechanically ventilated premature infants by flexible bronchoscopy. A pilot study. *Chest*. 1990 Nov;98(5):1219-25.
- 36 Jaillard S, Nseir S, Métois D, Marquette CH, Darras J, Porte H, Wurtz A. Extensive corrosive injuries of the upper airways and gastrointestinal tract. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2002 Jan;123(1):186-8.
- 37 Januska MN, Kaspy K, Bozkanat KM, Vicencio AG. Pediatric interventional bronchoscopy: from early limitations to achievable opportunities. *Curr Opin Pulm Med*. 2024 Jan 1;30(1):107-117.
- 38 Wan IY, Toma TP, Geddes DM, Snell G, Williams T, Venuta F, Yim AP. Bronchoscopic lung volume reduction for end-stage emphysema: report on the first 98 patients. *Chest*. 2006 Mar;129(3):518-26.
- 39 Marston AP, Lander TA, Tibesar RJ, Sidman JD. Airway management for intubation in newborns with Pierre Robin sequence. *Laryngoscope*. 2012 Jun;122(6):1401-4.
- 40 Pérez-Frías J, Moreno Galdó A, Pérez Ruiz E, Barrio Gómez De Agüero MI, Escribano Montaner A, Caro Aguilera P; Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Normativa de broncoscopia pediátrica [Pediatric bronchoscopy guidelines]. *Arch Bronconeumol*. 2011 Jul;47(7):350-60. Spanish.
- 41 Kvale PA. Bronchoscopic biopsies and bronchoalveolar lavage. *Chest Surg Clin N Am*. 1996 May;6(2):205-22. PMID: 8724275.
- 42 de Blic J, McKelvie P, Le Bourgeois M, Blanche S, Benoist MR, Scheinmann P. Value of bronchoalveolar lavage in the management of severe acute pneumonia and

interstitial pneumonitis in the immunocompromised child. *Thorax*. 1987 Oct;42(10):759-65.

- 43 Mahmoud N, Vashisht R, Sanghavi DK, Kalanjeri S. Bronchoscopy. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 28846283.
- 44 Miller RJ, Casal RF, Lazarus DR, Ost DE, Eapen GA. Flexible Bronchoscopy. *Clin Chest Med*. 2018 Mar;39(1):1-16.
- 45 Somu N, Vijayasekaran D, Subramanyam L, Shankar NC, Balachandran A, Joseph MC. Flexible fiberoptic bronchoscopy. *Indian J Pediatr*. 1996 Mar-Apr;63(2):171-80.
- 46 Albertini RE, Harrell JH 2nd, Kurihara N, Moser KM. Arterial hypoxemia induced by fiberoptic bronchoscopy. *JAMA*. 1974 Dec 23-30;230(12):1666-7. PMID: 4479864.
- 47 Stahl DL, Richard KM, Papadimos TJ. Complications of bronchoscopy: A concise synopsis. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2015 Jul-Sep;5(3):189-95.
- 48 Agossou M, Holtea-Souty D, Fore M, Vuillemin C, Debieuvre D. Embolie gazeuse cérébrale : une complication rare de la fibroscopie bronchique souple [Cerebral air embolism: A rare complication of flexible fiberoptic bronchoscopy]. *Rev Mal Respir*. 2020 Oct;37(8):662-665. French.
- 49 Fonseca MT, Camargos PA, Abou Taam R, Le Bourgeois M, Scheinmann P, de Blic J. Incidence rate and factors related to post-bronchoalveolar lavage fever in children. *Respiration*. 2007;74(6):653-8.
- 50 Yavuz S, Sherif A, Saif S, Alzamar A, Alawad D, Abdelwahab A, Nabawi MN, Amirrad M, Francis N. Indications, Efficacy, and Complications of Pediatric Bronchoscopy: A Retrospective Study at a Tertiary Center. *Cureus*. 2023 Jun 24;15(6):e40888.
- 51 Carlens J, Fuge J, Price T, DeLuca DS, Price M, Hansen G, Schwert N. Complications and risk factors in pediatric bronchoscopy in a tertiary pediatric respiratory center. *Pediatr Pulmonol*. 2018 May;53(5):619-627.
- 52 Mahmoud N, Vashisht R, Sanghavi DK, Kalanjeri S. Bronchoscopy. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 28846283.
- 53 Yüksel H, Bingöl A, Gülen F. *Pediatric Fleksibl Bronkoskopi*. 1th.ed. Ankara :Nobel Tıp Kitapevi ;2022.p.23-24.
- 54 Pérez-Frías J, Moreno Galdó A, Pérez Ruiz E, Barrio Gómez De Agüero MI, Escribano Montaner A, Caro Aguilera P; Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Normativa de broncoscopia pediátrica [Pediatric bronchoscopy guidelines]. *Arch Bronconeumol*. 2011 Jul;47(7):350-60. Spanish.
- 55 Rennard SI, Ghafouri M, Thompson AB, Linder J, Vaughan W, Jones K, Ertl RF, Christensen K, Prince A, Stahl MG, et al. Fractional processing of sequential

bronchoalveolar lavage to separate bronchial and alveolar samples. *Am Rev Respir Dis.* 1990 Jan;141(1):208-17.

- 56 Hou G, Miao Y, Hu XJ, Wang W, Wang QY, Wu GP, Wang EH, Kang J. The optimal sequence for bronchial brushing and forceps biopsy in lung cancer diagnosis: a random control study. *J Thorac Dis.* 2016 Mar;8(3):520-6.
- 57 van der Drift MA, van der Wilt GJ, Thunnissen FB, Janssen JP. A prospective study of the timing and cost-effectiveness of bronchial washing during bronchoscopy for pulmonary malignant tumors. *Chest.* 2005 Jul;128(1):394-400.
- 58 Lee HS, Kwon SY, Kim DK, Yoon HI, Lee SM, Lee JH, Lee CT, Chung HS, Han SK, Shim YS, Yim JJ. Bronchial washing yield before and after forceps biopsy in patients with endoscopically visible lung cancers. *Respirology.* 2007 Mar;12(2):277-82.
- 59 Bush A, Pohunek P. Brush biopsy and mucosal biopsy. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000 Aug;162(2 Pt 2):S18-22.
- 60 Ocak 1999 - Cilt 6 - Sayı 1 : Bronkoloji ve Girişimsel Pulmonoloji Dergisi n.d. <https://journals.lww.com/bronchology/toc/1999/01000> (accessed April 30, 2024).
- 61 Jeffery P, Holgate S, Wenzel S; Endobronchial Biopsy Workshop. Methods for the assessment of endobronchial biopsies in clinical research: application to studies of pathogenesis and the effects of treatment. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003 Sep 15;168(6 Pt 2):S1-17.
- 62 Sehgal IS, Bal A, Dhooria S, Gupta N, Ram B, Aggarwal AN, Behera D, Agarwal R. Predictors of Successful Yield of Transbronchial Lung Biopsy in Patients With Sarcoidosis. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2018 Jan;25(1):31-36.
- 63 Gildea TR, Mazzone PJ, Karnak D, Meziane M, Mehta AC. Electromagnetic navigation diagnostic bronchoscopy: a prospective study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 Nov 1;174(9):982-9.
- 64 Hitter A, Hullo E, Durand C, Righini CA. Diagnostic value of various investigations in children with suspected foreign body aspiration: review. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2011 Nov;128(5):248-52.
- 65 Altuntas B, Aydın Y, Eroglu A. Foreign Bodies in Trachea: A 25-years of Experience. *Eurasian J Med.* 2016 Jun;48(2):119-23.
- 66 Rizk H, Rassi S. Foreign body inhalation in the pediatric population: lessons learned from 106 cases. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2011 Sep;128(4):169-74.
- 67 Fraga Ade M, Reis MC, Zambon MP, Toro IC, Ribeiro JD, Baracat EC. Foreign body aspiration in children: clinical aspects, radiological aspects and bronchoscopic treatment. *J Bras Pneumol.* 2008 Feb;34(2):74-82. English, Portuguese.
- 68 Kitcher ED. Foreign body inhalation: a review of patients at the Korle Bu Teaching Hospital, Accra, Ghana. *West Afr J Med.* 2009 Nov-Dec;28(6):368-70.

- 69 Erikci VS, Sarper V, Md E. Airway Foreign Bodies in Children: A Review Article. *J Clinical Research and Reports* 2022 11(3).
- 70 Srivastava G. Srivastava G. Airway foreign bodies in children. *Clin Pediatr Emerg Med* 2010 11(01): 30-34. 2010:30–4.
- 71 Rafanan AL, Mehta AC. Adult airway foreign body removal. What's new? *Clin Chest Med*. 2001 Jun;22(2):319-30.
- 72 Oliveira CF, Almeida JF, Troster EJ, Vaz FA. Complications of tracheobronchial foreign body aspiration in children: report of 5 cases and review of the literature. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo*. 2002 May-Jun;57(3):108-11.
- 73 Kazachkov M, Vicencio A. Foreign body removal is getting "cooler". *Pediatr Pulmonol*. 2016 Sep;51(9):886-8.
- 74 Hakami A, Zwartkruis E, Radonic T, Nossent EJ, Chua F, Shah PL, Daniels JMA. Transbronchial cryobiopsy for diagnosis of pleuroparenchymal fibroelastosis. *Respir Med Case Rep*. 2020 Jul;10 (31):101164.
- 75 Noppen M, Meysman M, Van Herreweghe R, Lamote J, D'Haese J, Vincken W. Bronchoscopic cryotherapy: preliminary experience. *Acta Clin Belg*. 2001 Mar-Apr;56(2):73-7.
- 76 Dhochak N, Mittal S, Jain D, Jat KR, Singh V, Jana M, Kabra SK, Madan K. The first report of pediatric endobronchial cryobiopsy: Expanding horizon of bronchoscopic cryotherapy for airway tumors. *Pediatr Pulmonol*. 2021 Sep;56(9):3051-3053.
- 77 Saad CP, Murthy S, Krizmanich G, Mehta AC. Self-expandable metallic airway stents and flexible bronchoscopy: long-term outcomes analysis. *Chest*. 2003 Nov;124(5):1993-9.
- 78 Chawla RK, Madan A, Chawla K. Tracheo-esophageal fistula: Successful palliation after failed esophageal stent. *Lung India*. 2012 Jul;29(3):289-92.
- 79 Wang CY, Chou CH, Wang HP, Chen JS, Lee P. Successful treatment of bronchoesophageal fistula with esophageal and bronchial stenting. *J Formos Med Assoc*. 2011 Apr;110(4):270-2.
- 80 Iles PB. Multiple bronchial stenoses: treatment by mechanical dilatation. *Thorax*. 1981 Oct;36(10):784-6.
- 81 Collins SR, Blank RS. Fiberoptic intubation: an overview and update. *Respir Care*. 2014 Jun;59(6):865-78; discussion 878-80.
- 82 Hsu G, Fiadjoe JE. The Pediatric Difficult Airway: Updates and Innovations. *Anesthesiol Clin*. 2020 Sep;38(3):459-475.
- 83 Kaufmann J, Laschat M, Engelhardt T, Hellmich M, Wappler F. Tracheal intubation with the Bonfils fiberscope in the difficult pediatric airway: a comparison with fiberoptic intubation. *Paediatr Anaesth*. 2015 Apr;25(4):372-8.

- 84 Côté CJ, Wilson S; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY. Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients Before, During, and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures. *Pediatrics*. 2019 Jun;143(6):e20191000.
- 85 Sachdev A, Anand P, Gupta D. Lipoid pneumonia - an unusual cause of acute respiratory distress syndrome. *Indian Pediatr*. 2015 Jan;52(1):63-4.
- 86 Kahn MA, Whitcomb ME, Snider GL. Flexible fiberoptic bronchoscopy. *Am J Med*. 1976 Aug;61(2):151-5.
- 87 Atag E, Unal F, Yazan H, Girit S, Uyan ZS, Ergenekon AP, Yayla E, Merttürk E, Telhan L, Meral Ö, Kucuk HB, Gunduz M, Gokdemir Y, Erdem Eralp E, Kiyan G, Cakir E, Ersu R, Karakoc F, Oktem S. Pediatric flexible bronchoscopy in the intensive care unit: A multicenter study. *Pediatr Pulmonol*. 2021 Sep;56(9):2925-2931.
- 88 Somu N, Vijayasekaran D, Subramanyam L, Shankar NC, Balachandran A, Joseph MC. Flexible fiberoptic bronchoscopy. *Indian J Pediatr*. 1996 Mar-Apr;63(2):171-80.
- 89 Ferraro VA, Baraldi E, Stabinger D, Zamunaro A, Zanconato S, Carraro S. Pediatric flexible bronchoscopy: A single-center report. *Pediatr Pulmonol*. 2021 Aug;56(8):2634-2641.
- 90 Faro A, Wood RE, Schechter MS, Leong AB, Wittkugel E, Abode K, Chmiel JF, Daines C, Davis S, Eber E, Huddleston C, Kilbaugh T, Kurland G, Midulla F, Molter D, Montgomery GS, Retsch-Bogart G, Rutter MJ, Visner G, Walczak SA, Ferkol TW, Michelson PH; American Thoracic Society Ad Hoc Committee on Flexible Airway Endoscopy in Children. Official American Thoracic Society technical standards: flexible airway endoscopy in children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015 May 1;191(9):1066-80.
- 91 Eroglu-Ertugrul NG, Yalcin E, Oguz B, Ocal T, Kuskonmaz B, Emiralioglu N, Dogru-Ersoz D, Ozcelik U, Tezcan I, Kiper N. The value of flexible bronchoscopy in pulmonary infections of immunosuppressed children. *Clin Respir J*. 2020 Feb;14(2):78-84.
- 92 Goldstein RA, Rohatgi PK, Bergofsky EH, Block ER, Daniele RP, Dantzker DR, Davis GS, Hunninghake GW, King TE Jr, Metzger WJ, et al. Clinical role of bronchoalveolar lavage in adults with pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis*. 1990 Aug;142(2):481-6.
- 93 Reynolds HY. Bronchoalveolar lavage. *Am Rev Respir Dis*. 1987 Jan;135(1):250-63.
- 94 Ersan S, Türkmen F, Şahin İ, et al. Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi/ broncho alveolar lavage findings of the renal transplant patients with febrile pneumonic syndrome. *Office Journal of the Turkish Nephrology, Association* 1997;3:116–9.

- 95 Nussbaum E. Pediatric fiberoptic bronchoscopy: Clinical experience with 2,836 bronchoscopies. *Pediatr Crit Care Med*. 2002 Apr;3(2):171-176.
- 96 Livingston GL, Holinger LD, Luck SR. Right middle lobe syndrome in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1987 Jun;13(1):11-23.
- 97 Thomas R, Marchant JM, Goyal V, Masters IB, Yerkovich ST, Chang AB. Clinical utility of elective paediatric flexible bronchoscopy and impact on the quality of life: protocol for a single-centre, single-blind, randomised controlled trial. *BMJ Open Respir Res*. 2024 Feb 26;11(1):e001704.
- 98 Gudbjartsson T, Gudmundsson G. Middle lobe syndrome: a review of clinicopathological features, diagnosis and treatment. *Respiration*. 2012;84(1):80-6.
- 99 Panitch HB. Evaluation of recurrent pneumonia. *Pediatr Infect Dis J*. 2005 Mar;24(3):265-6.
- 100 Montella S, Corcione A, Santamaria F. Recurrent Pneumonia in Children: A Reasoned Diagnostic Approach and a Single Centre Experience. *Int J Mol Sci*. 2017 Jan 29;18(2):296.
- 101 Patria F, Longhi B, Tagliabue C, Tenconi R, Ballista P, Ricciardi G, Galeone C, Principi N, Esposito S. Clinical profile of recurrent community-acquired pneumonia in children. *BMC Pulm Med*. 2013 Oct 10;13:60.
- 102 Rashid A, Nanjappa S, Greene JN. Infectious Causes of Right Middle Lobe Syndrome. *Cancer Control*. 2017 Jan;24(1):60-65.
- 103 Gokdemir Y, Cakir E, Kut A, Erdem E, Karadag B, Ersu R, Karakoc F. Bronchoscopic evaluation of unexplained recurrent and persistent pneumonia in children. *J Paediatr Child Health*. 2013 Mar;49(3):E204-7.
- 104 Priftis KN, Mermiri D, Papadopoulou A, Anthracopoulos MB, Vaos G, Nicolaidou P. The role of timely intervention in middle lobe syndrome in children. *Chest*. 2005 Oct;128(4):2504-10.
- 105 Puhakka H, Kero P, Erkinjuntti M. Pediatric bronchoscopy during a 17-year period. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1987 Aug;13(2):171-80.
- 106 Ergenekon AP, Şahin E, Yılmaz Yeğit C, Yanaz M, Gulieva A, Kalyoncu M, Selçuk M, Erdem Eralp E, Gökdemir Y, Karadağ B (01 Eylül 2022) Çocuklarda Fleksibl Bronkoskopi- Marmara Çocuk Göğüs Hastalıkları Deneyimi. *Journal of Child* 22 2 99–104.
- 107 Rodríguez Martínez C, Sossa MP. Factores asociados a complicaciones debidas a la realización de broncoscopia en pacientes pediátricos [Factors associated with complications caused by bronchoscopy in pediatric patients]. *Arch Bronconeumol*. 2003 Nov;39(11):501-6. Spanish.
- 108 Toma P, Secinaro A, Sacco O, Curione D, Cutrera R, Ullmann N, Granata C. CT features of diffuse lung disease in infancy. *Radiol Med*. 2018 Aug;123(8):577-585.

- 109 Sachdev A, Gupta N, Khatri A, Jha G, Menon GR. Utility and safety of flexible fiberoptic bronchoscopy in mechanically ventilated children in pediatric intensive care unit. *Pediatr Pulmonol*. 2022 May;57(5):1310-1317.
- 110 De Baets F, De Schutter I, Aarts C, Haerynck F, Van Daele S, De Wachter E, Malfroot A, Schelstraete P. Malacia, inflammation and bronchoalveolar lavage culture in children with persistent respiratory symptoms. *Eur Respir J*. 2012 Feb;39(2):392-5.
- 111 Kompare M, Weinberger M. Protracted bacterial bronchitis in young children: association with airway malacia. *J Pediatr*. 2012 Jan;160(1):88-92.
- 112 Jin F, Mu D, Chu D, Fu E, Xie Y, Liu T. Severe complications of bronchoscopy. *Respiration*. 2008;76(4):429-33.
- 113 Soong WJ, Tsao PC, Yang CF, Lee YS, Lin CH, Chen CH. Flexible Endoscopy With Non-invasive Ventilation Enables Clinicians to Assess and Manage Infants With Severe Bronchopulmonary Dysplasia. *Front Pediatr*. 2022 Apr 19;10:837329.
- 114 Schnapf BM. Oxygen desaturation during fiberoptic bronchoscopy in pediatric patients. *Chest*. 1991 Mar;99(3):591-4.
- 115 Doğruel D, Üniversitesi Ç, Fakültesi T, Allerji Ç, Özdemir A. Diagnostic value of flexible fiberoptic bronchoscopy in pediatric patients with respiratory problems. *Cukurova Medical Journal Cukurova Med J* 2017;42(4):637-642
- 116 Gedik AH, Çakır E, Topuz U. Flexible Fiberoptic Bronchoscopy Through the Laryngeal Mask Airway in a Small Premature Infant. *Turk Thorac J*. 2016 Jan;17(1):32-34.

10.EKLER

Ek-1: Vaka veri formu

Adı – Soyadı:

Dosya Numarası:

Başvuru Tarihi :

Doğum Tarihi:

Başvuruda Yaşı(yıl):

Cinsiyeti:

Kronik hastalıklar var () yok ()

Diyabet var () yok ()

Hipertansiyon var () yok ()

Kalp yetmezliği var () yok ()

Kronik böbrek hastalığı var () yok ()

Bronşiyal astım var () yok ()

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı var () yok ()

obstrüktif uyku apnesi var () yok ()

İnterstisyel akciğer hastalığı var () yok ()

FFB ENDİKASYONLARI

Stridor

Tekrarlayan akciğer enfeksiyonu

Persistan öksürük

Sağ orta lob sendromu

Yabancı cisim aspirasyonu şüphesi

Bronşiolitis obliterans şüphesi

Tekrarlayan krup

Bronkoözafagial fistül

Trakeostomili hastalarda hava yolu değerlendirmesi

Hemoptizi

FLEXİBL BRONKOSKOPİ UYGULANMA YOLLARI

Nazal

Laringeal maske hava yolu

Nazal yolla

Entübasyon kanülü

Trakeostomi kanülü

FFB SIRASINDA GELİŞEN KOMPLİKASYONLAR

Hipoksemi

Laringospazm

Pnömotoraks

Bronkospazm

Epistaksis