

# Bronkoskopi endikasyonları ve teknik

**Abdulkerim TEMİZ**

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Adana Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Adana

## Öz

Hava yolu hastalıklarında hem tanı hem de tedavi yöntemi olarak kullanılan bronkoskopi günümüzde artan tecrübe, gelişen teknoloji ve anestezi yöntemleri sayesinde rahat ve güvenle uygulanabilir bir girişim haline gelmiştir. Bunlara bağlı olarak komplikasyon oranları da azalmıştır. Rijid ve fleksibl olarak iki farklı donanım ile gerçekleştirilebilir. Çocuklarda en sık, ciddi morbiditelere ve hatta mortalitelere neden olabilen yabancı cisim aspirasyonlarında kullanılmaktadır. Buna birlikte, doğumsal veya kazanılmış solunum fonksiyonlarını etkileyen çeşitli hastalıkların tanı ve tedavisinde bronkoskopiden sıklıkla yararlanılmaktadır. Bu çalışmada, çocuklarda kullanım sıklığı giderek artan bronkoskopinin endikasyonlarının, kullanılan ekipman ve anestezi yöntemlerinin, komplikasyonlarının ve sonuçlarının tartışılması amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Bronkoskopi, aspirasyon, doğumsal anomali, tanı, tedavi

## Abstract

### Indications of bronchoscopy and technique

Bronchoscopy which is used both as a diagnostic, and therapeutic method has become a safe and easily applicable diagnostic and therapeutic intervention due to increased experience, developed technology and anesthetic techniques. Thus relevant complication rates decreased. It can be performed as rigid or flexible bronchoscopy. Bronchoscopy is commonly used for foreign body aspiration which may cause severe morbidity or even mortality in children. However bronchoscopy is also used frequently for the diagnosis and treatment of miscellaneous congenital or acquired diseases which effect respiratory functions. Bu çalışmada, çocuklarda kullanım sıklığı giderek artan bronkoskopinin endikasyonlarının, kullanılan ekipman ve anestezi yöntemlerinin, komplikasyonlarının ve sonuçlarının tartışılması amaçlanmıştır. The aim of this study is to discuss the indications of bronchoscopy which has been used frequently in children, equipment used, anesthetic methods, its complications and results.

**Keywords:** Bronchoscopy, aspiration, congenital anomaly, diagnosis, treatment

## Giriş

Canlılarda hava yoluna yönelik girişimler Hipokrat zamanına kadar uzanmaktadır. Tarihin ilerleyen dönemlerinde literatürde, İbn-i Sina, Vesalius gibi bilim adamlarının bu konuya yönelik yayınlanmış çalışmaları ve önerileri görülmektedir. Endoskopi ve endoskopik girişimler özellikle 18. ve 19. yüzyıllarda ağırlıklı olarak Alman bilim adamlarının yaptıkları çalışmalar ile ivme kazanmıştır. Modern anlamda hava yoluna yönelik ilk cihaz Desormeaux tarafından tanımlanmıştır. Endoskopi terimi de yine aynı bilim adamı tarafından ilk defa kullanılmıştır. Larinks yolu ile solunum yoluna yönelik ilk endoskopi Gustaw Killian tarafından 1897 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu girişim modern anlamdaki bronkoskopinin ilki olarak kabul edilir <sup>(1)</sup>.

**Alındığı tarih:** 07.03.2016

**Kabul tarihi:** 04.04.2016

**Yazışma adresi:** Doç. Dr. Abdulkerim Temiz, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Adana Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Baraj Yolu, 1. Durak, 01150 Seyhan / Adana  
**e-mail:** aktemiz@yahoo.com

Teknolojideki ve tıp alanındaki özellikle anestezi alanındaki ilerlemeler sonucunda günümüzde çocuklarda da yaygın ve güvenli bir şekilde uygulama alanı bulmuştur. Fleksibl ve rijid olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleştirilebilir. Görüntüleme yöntemlerindeki ilerleme ve çok ince fiberoptik ekipmanlardaki gelişmeler sayesinde yenidoğan döneminde dahi uygulanabilmektedir <sup>(2,3)</sup>. Bununla birlikte, Çocuk cerrahisinde gerçekleştirilen bronkoskopi işlemlerinin hemen tamamında rijid bronkoskopi kullanılmaktadır. Başlangıçta ışık kaynağından gelen ışığın prizma aracılığı ile bronkoskop içinden hava yoluna yansıtılması ile direkt bakı ile yapılmaktaydı. Günümüzde teknoloji gelişmeler sayesinde bronkoskop içinden ilerletilen optikler sayesinde monitör sistemine aktarılan görüntüler eşliğinde, görüntü kalitesi artırılarak daha güvenli ve konforlu bir şekilde yapılmaktadır.

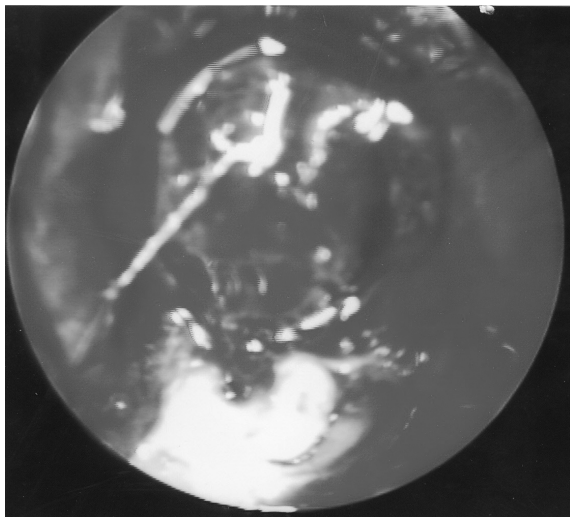
Bronkoskopi endikasyonları tanısal ve tedavi amaçlı olmak üzere iki ana başlık altında değerlendirilebilir.

## Tanı amaçlı bronkoskopi

Çocukluk çağında tanısız bronkopinin en sık kullanım alanı yabancı cisim aspirasyonları şüphesi olan hasta grubudur. Bu konuya tedavi amaçlı bronkoskopiye daha detaylı değinilecektir. Bunun dışında tanıya yönelik hemoptizi, hava yolu tümörleri, hava yolu travması, trakeoözefageal fistül veya kleft gibi konjenital hava yolu anomalisi olan hastalarda, trakeomalazide, biyopsi gereksinimi duyulan olgularda veya enfeksiyonlarda lavaj amacı ile kullanılabilir.

## Tümöral lezyonlar

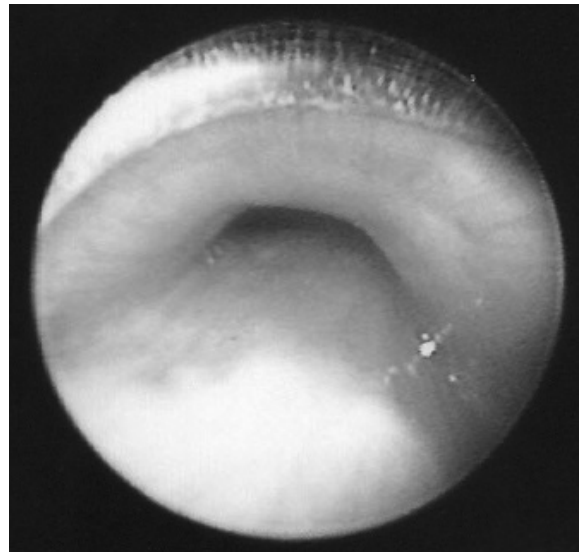
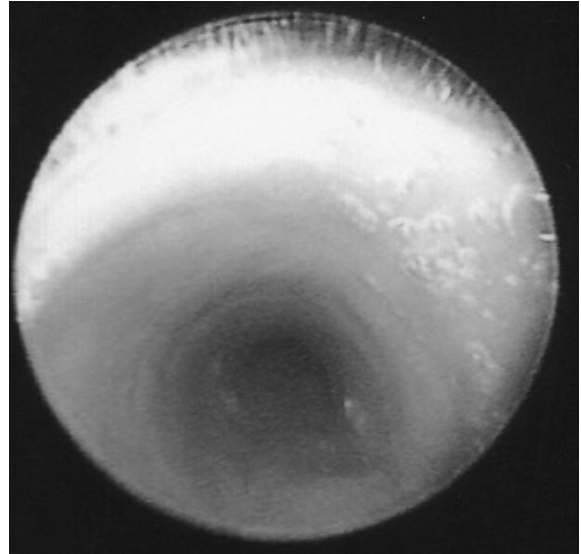
Hemanjiomlar, karsinoid veya mukoidormiod tümörler gibi diğer hava yolu tümörleri çocuklarda oldukça ender görülür<sup>(3-5)</sup> (Resim 1). Bu tümörler genellikle düşük grade ve yavaş büyüme özelliklerine sahiptirler. Sıklıkla kitle etkisine bağlı solunum sıkıntısı, tekrarlayan akciğer enfeksiyonu veya hemoptizi ile karşımıza çıkabilmektedirler<sup>(6,7)</sup>. Bu tümörler ile çocukluk çağının herhangi bir döneminde karşılaşılabilir. Walner ve ark.<sup>(3)</sup> doğumdan kısa süre sonra başlayan solunum sıkıntısı yakınması olan 4 yenidoğan bebekte fleksibl bronkoskop ile lobüler kapiller hemanjiom tanısı koymuşlardır. Endobronşial tümörlü olgularda görüntüleme yöntemleri ile birlikte yapılacak bronkoskopi ile kitlenin görüntülenmesi ve tanı amaçlı biyopsi olanağı sağlanabilmektedir. Yine bronkoskopi eşliğinde kitleye yönelik küçültücü girişimler yapılabilir.



Resim 1. Sol ana bronşu tamamen kapayan karsinoid tümör görülmektedir.

## Enfeksiyonlar

Krup, larinks ve üst trakeanın inflamasyonuna ikincil gelişen, ani başlangıçlı stridor ve havlar tarzda öksürük ile karakterize bir klinik tablodur. İki veya daha fazla atak tekrarlayan krup olarak kabul edilir. Literatürde 0 ile 8 yaş arası çocukların %6,4'ünde yineleyen krup tablosunun görüldüğü bildiriliyor. Özellikle tekrarlayan krup tablosunda allerji, astım, gastroözefageal reflü, veya doğumsal hava yolu anomalilerinin varlığının araştırılması önerilmektedir<sup>(8-10)</sup>. Delany ve ark.<sup>(8)</sup> yineleyen krup tablosu olan ve direkt laringoskopi ve bronkoskopi yapılan hastaların %7,8'inde hemanjiom, subglottic stenoz veya kist gibi cerrahi



Resim 2a,b. Trakeomalazi tanılı hastada a-ekspirasyonda lümen açık ve normal, b-inspirasyonda lümeninde ciddi daralma, kollaps izlenmektedir.

girişim gerektiren patolojiler bildirmişlerdir. Farklı çalışmalarda, bu hastaların %80'den fazlasında trakeomalazi, subglottic stenoz, kist veya laringomalazi gibi çeşitli hava yolu anomalileri bildirilmiştir <sup>(9,10)</sup> (Resim 2a,b). Bu veriler doğrultusunda kronik öksürük veya yineleyen krup tablosu ile başvuran hastalarda, altta yatan patolojinin ortaya konması açısından bronkoskopi en değerli tanısal yöntemdir.

Tedaviye dirençli pnömonilerde etken mikroorganizmanın izole edilmesi amacı ile, hem tanı hem de tedaviye yönelik olarak bronkoskopi ve bronkoalveoler lavaj (BAL) kullanılmaktadır. Zhang ve ark. <sup>(11)</sup> tedaviye yanıtız, Mycoplasma Pneumonia'nın etken olduğu pnömonili hastalarda, erken dönemde BAL yapılması ile erken tanı sağlandığı ve geç dönemde BAL yapılan hastalar ile kıyaslandığında, klinik yanıtın erken dönemde BAL yapılan grupta daha iyi olduğunu, istatistiksel açıdan da anlamlı fark olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu frakın, erken dönemde BAL yapılması ile ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir.

### Travma

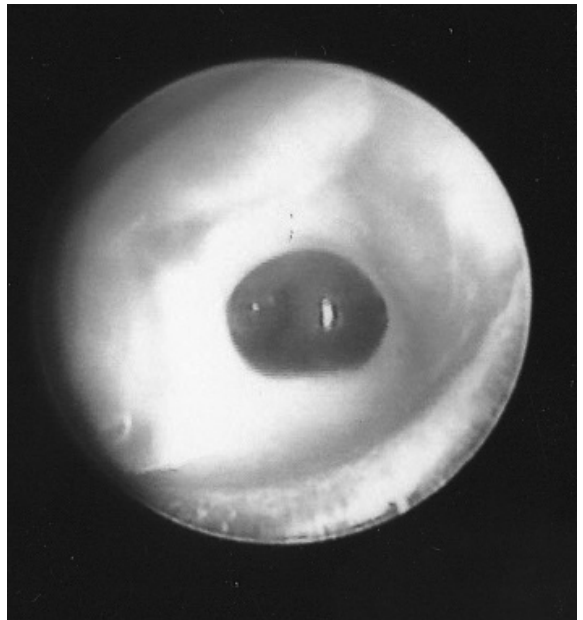
Çocuklarda trakeobronşial yaralanmalar, ender görülür. Major travmaların %3'ünden azında bildirilmekte ve genellikle birden çok sistemin etkilendiği travma olgularında sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu yaralanmalar delici-kesici alet yaralanmalarına veya künt toraks travmalarına bağlı gelişebileceği gibi servikal travma veya endotrakeal entübasyon gibi girişimsel işlemlere ikincil, iatrojenik olarak gelişebilmektedir. Non-penetrant torakal travmalarda genellikle glottisin kapanması ile birlikte göğüs duvarının sıkışması sonucu, lümen içi basınç artışı, akciğer dokusundaki ani akselerasyon-deselerasyon hareketleri veya ezilme sonucu gelişebilmektedir <sup>(12,13)</sup>. Hem penetrant hem de non-penetrant yaralanmalarda, basit mukozal yaralanmadan, solunum arrestine neden olabilecek trakeobronşial rüptüre kadar değişen spektrumda çeşitli derecelerde hava yolu yaralanmaları görülebilir. Wood ve ark. <sup>(14)</sup> hava yolu yaralanması tanısı ile bronkoskopi yaptıkları hastalarda mukozal yırtıktan, trakeal rüptüre kadar çeşitli hasarlar tespit etmişler. Geç dönemde, 8 hastanın 3'ünde darlık geliştiğini, bu hastalarda darlık tanısının yine yapılan bronkoskopiler sayesinde konulabildiğini bildirmişlerdir.

### Doğumsal anomaliler

Bronkoskopinin tanı yöntemi olarak kullanıldığı diğer bir grup hastalık; trakeal bronkus, bronşial atrezi, izole trakeoözefageal fistül gibi solunum yolunun konjenital anomalileridir <sup>(2,15)</sup> (Resim 3). Özefagus atrezisi grubu içinde değerlendirilen ve 3. sıklıkta görülen izole trakeoözefageal fistüllerin tanısında ve cerrahisi sırasında kolaylık sağlaması amacı ile fistülün kanülasyonu için bronkoskopiden yararlanılır. Yineleyen trakeoözefageal fistüllerin hem tanı hem



Resim 3. İzole trakeoözefageal fistül içinden bronkoskopi eşliğinde kateter ilerletilmiş.



Resim 4. Travmaya bağlı gelişen sol ana bronş darlığı.

de endoskopik tedavilerinde de bronkoskopiden yararlanılır. Yine doğumsal veya doğumsal olmayan hava yolu darlıklarının tanısında kullanılmaktadır (Resim 4).

### Hemoptizi

Solunum sistemi kökenli kanama olarak tanımlanan hemoptizi tablosunda da hem tanı hem de tedavi amaçlı bronkoskopiden yararlanılmaktadır. Tüm hemoptizilerin yaklaşık %5-20'sini oluşturan massif hemoptizide, yaşamı tehdit edebilecek düzeyde solunum sıkıntısı veya kanama gelişebilmektedir. Nekrotizan pnömoni, bronşektazi, pulmoner vaskülitler veya vasküler malformasyonlar gibi nedenlere bağlı ortaya çıkabilmektedir. Bronkoskopi ile kanama yerinin belirlenmesi ve nedenin ortaya konması sağlanabilir. Bununla birlikte, adrenalin uygulaması, tamponat, veya çeşitli koagülasyon yöntemleri bronkoskopi aracılığı ile uygulanabilir <sup>(16)</sup>.

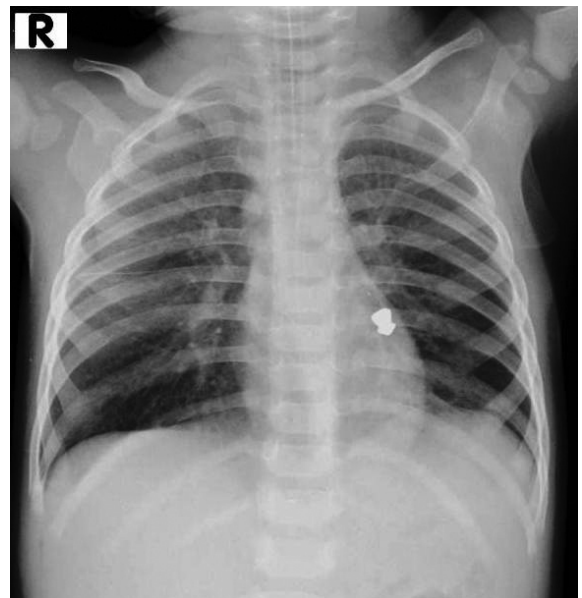
### Tedavi amaçlı bronkoskopi

Tedavi amaçlı bronkoskopi işlemleri yabancı cisim aspirasyonlarında, lümen içi tümörlerin forseps veya laser yardımıyla rezeksiyonu, lokalize bronkomalazi, trakeomalazi veya darlıklarda stent uygulaması, bronkoplevral fistüllerde doku yapıştırıcılar kullanılarak endobronşial kapama, endolaringeal ve endobronşial balon dilatasyonu, darlıklara yönelik mekanik veya laser yöntemi ile kesi uygulamaları literatürde tarif edilmiştir <sup>(17-21)</sup>.

### Yabancı cisim aspirasyonları

Çocuk cerrahisinde tedavi amaçlı bronkoskopi uygulamaları en sık yabancı cisim aspirasyonu olgularında yapılmaktadır. Yabancı cisim aspirasyonları sıklıkla 5 yaş altında ve erkek çocuklarında görülür <sup>(22-25)</sup>. Morbidite ve moratliteye neden olabilen bir tablodur. Sumanth ve ark. <sup>(24)</sup> çalışmasında, mortalite oranı %4,3 oranında bildirilmiştir. Çocukluk çağında kaza ile olan ölümlerin nedenleri arasında 4. sırada olduğu bildirilmektedir. Bu yaşlarda sıklıkla aktivite ve meraklarının artması, ağız-el ilişkisinin artması, molar dişlerinin ve buna bağlı çiğneme kapasitelerinin tam gelişmemiş olması, yabancı cisimleri ağız ile tanıma ve beslenme esnasında gülme veya ağlama eğiliminin olması nedeni ile aspirasyon riski artmaktadır.

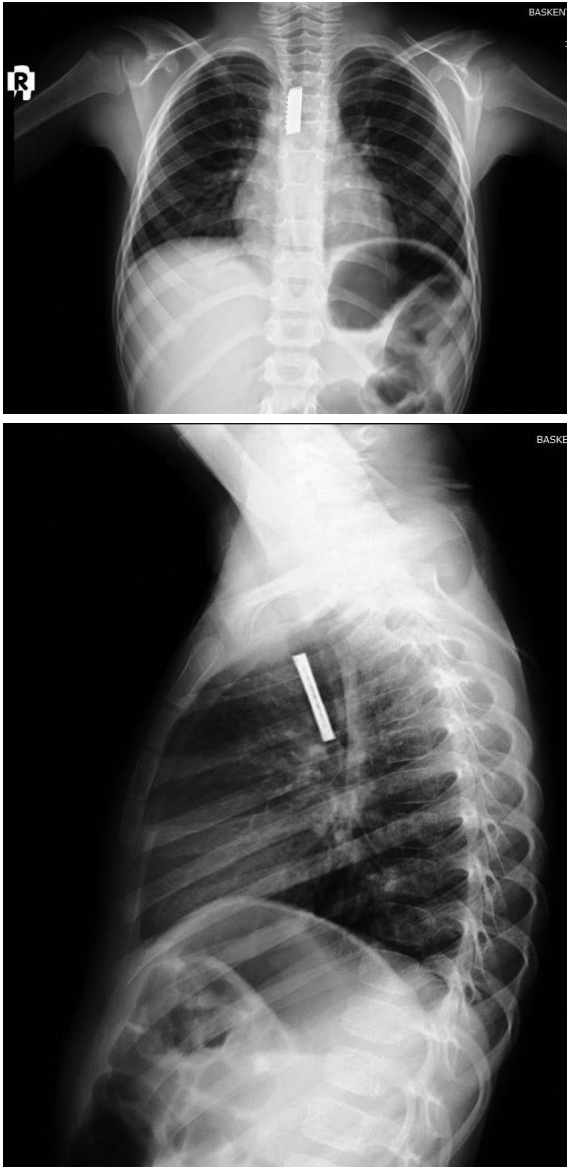
Yineleyen akciğer enfeksiyonundan, asfiksi ve ölüme kadar değişebilen çeşitli klinik tablolara neden olabilirler <sup>(26)</sup>. En sık karşılaşılan semptomlar, tıkanma, dispne, öksürük, stridor ve siyanozdur. Ender olarak cilt altı amfizem tablosu gelişebilmektedir <sup>(24)</sup>. Hastaların %30 ile 40'ında tipik aspirasyon öyküsü yoktur <sup>(22,23)</sup>. Fizik muayenede yabancı cismin yerleştiği akciğerde solunum sesinde azalma, diğer alanlarda ral ve ronküs duyulabilir. Özellikle trakeadaki yabancı cisimlerde iki akciğer arasında solunum seslerinde belirgin fark olmayabilir. Literatürde %4 ile %40 arasında değişen oranlarda normal fizik muayene bulguları bildirilmiştir <sup>(22,27,28)</sup>. Kıyan ve ark. <sup>(29)</sup> çalışmalarında, öykü, semptom ve fizik muayene bulgularının düşük oranda özgünlüğünün olduğunu bildirmişlerdir. Bunun nedeni olarak bronkoskopi endikasyonlarının geniş tutulmasının etkili olabileceğini ileri sürmüşler. Bununla birlikte, radyolojik görüntülemelerin duyarlılığını %96,4 olarak bildirmişlerdir. Aspire edilen yabancı cisimlerin çoğunluğu organik vasıftadır. Bunlar yöresel olarak değişmekle birlikte, sıklıkla fasulye, fıstık, fındık, çekirdek gibi kuruyemişlerden oluşur. Bunun dışında saç tokası, kalem kapağı, raptiye, kurşun çekirdeği gibi çok çeşitli inorganik yabancı cisimlerle karşılaşabilmekteyiz <sup>(22,25,26)</sup> (Resim 5). Görüntüleme yöntemi olarak ilk tercih edilmesi gereken akciğer grafisidir. Radyopak cisimler akciğer grafisinde rahatlıkla görülebilir. Tokar ve ark. <sup>(30)</sup> yayınladıkları seride, olguların yaklaşık %19,7'sinde



Resim 5. Sol ana bronş yerleşimli, kurşun çekirdeği aspirasyonu.

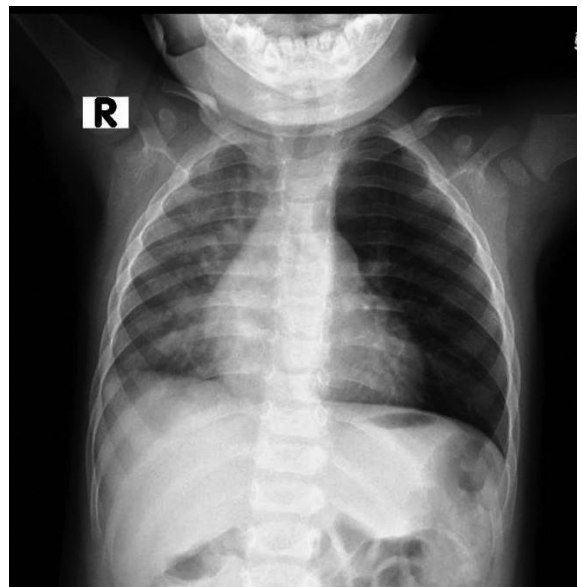


radyoopak cisim tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Özellikle şüphelenilen olgularda, trakeal yabancı cisimlerin, özefagustaki yabancı cisimlerden ayrımı, lateral akciğer grafisinde, yabancı cismin trakeal hava sütunu ile ilişkisi değerlendirilerek yapılabilir (Resim 6a,b). Hastaların %7 ile %30'unda akciğer grafisi normal olabilir <sup>(22,31)</sup>. Bununla birlikte, havalanma artışı, atelektazi, interkostal aralıklarda artış, plevral effüzyon veya pnömotoraks görünümü tespit edilebilir (Resim 7). Tokar ve ark. <sup>(30)</sup> bronkoskopide yabancı cisim tespit edilen hastalarda akciğer grafisinde



Resim 6a,b. a-Metalik yabancı cisim ön arka akciğer grafisinde orta hatta görülüyor, b-yan grafide yabancı cismin trakeal hava sütunu içinde olduğu görülmektedir. Bu yöntemle özefagus ve trakeal yabancı cisim ayrımı yapılabilir.

amfizem bulgusunun daha yaygın olduğunu, negatif bronkoskopilerde pnömoni ve atelektazi bulgularının daha yaygın olduğunu, istatistiksel açıdan da anlamlı fark olduğunu göstermişlerdir. Akciğer grafisi dışında bilgisayarlı toraks tomografisi, 3 boyutlu tomografi, sanal bronkoskopi gibi çeşitli teknikler tanıya yardımcı görüntüleme yöntemi olarak tanımlanmıştır <sup>(31-33)</sup>. Bilgisayarlı tomografide radyopak cisimler rahatlıkla görülebilirken, non-opak cisimler, trakeobronşial ağaçta kesinti şeklinde karşımıza çıkabilir. Üç boyutlu tomografinin duyarlılığının ve özgünlüğünün %98'in üstünde olduğu bildirilmiştir <sup>(32,33)</sup>. Bununla birlikte, bu yöntemler ile radyasyona maruz kaldığı unutulmamalıdır. Tanımlanan tüm görüntüleme yöntemlerinin pozitif veya negatif sonuçlarına rağmen, şüphelenilen olgularda, yineleyen pnömoni veya astım atakları olan ve uygun tedaviye rağmen, yeterli yanıt alınamayan olgularda bronkoskopi kesinlikle yapılmalıdır. Bronkoskopide olguların büyük kısmında yabancı cisim sağ ana bronşta tespit edilir. İkinci sıklıkta sol ana bronşta bulunurlar <sup>(22,23,25,26,29)</sup>. Özellikle gıda aspirasyonlarında, ilk bronkoskopide tüm yabancı cisimler çıkarılamayabilir. İkinci kez bronkoskopi yapmak gerekebilir. Ezer ve ark. <sup>(22)</sup> 191 hastalık serilerinde 5 hastada (%2,6) ikinci kez bronkoskopi yapma gereksinimi olduğunu bildirmiştir. Tander ve ark. <sup>(25)</sup> 135 hastanın 4'ünde (%2,96) ikinci kez bronkoskopi yapma gereksinimi duymuşlardır. Yabancı cisim aspirasyonu ve bronkoskopi işlemine



Resim 7. Yabancı cisim aspirasyonu tanımlı hastada akciğer grafisinde amfizematöz görünüm, mediastinal şift, pnömonik infiltrasyon görünümü.

ikincil gelişebilen ciddi komplikasyonlar bildirilmiştir. Bronkospasm, laringeal obstrüksiyon, solunum yetmezliği, pnömotoraks, subkutan amfizem, pnömo-mediastinum, kalp yetmezliği, kardiak arrest ve ölüm gibi ciddi komplikasyonlar bildirilmiştir (22,23,24,26,34). Yabancı cisimlerin tamamına yakını bronkoskopi ile çıkarılabilmektedir. Liang ve ark. (26) 2000 olgunun olduğu serilerinde, yalnızca bir hastaya torakotomi gereksinimi olduğunu bildirmişlerdir.

### Tümöral lezyonlar

Hava yolu hemanjiomları, çocukluk yaş grubunda nadir de olsa görülebilen patolojilerdir (3,5). Sıklıkla 1-1,5 yaşa kadar hızlı büyüme evrelerinde semptomatik olurlar. Sonraki 2-5 yılda involusyona uğrarlar. Ciddi semptomlarla beliren, gerilemeyen hastalarda tedavi amaçlı girişimler önerilmektedir. Lezyon içi steroid uygulamaları, endoskopik yöntem ile laser uygulamaları yapılabilmektedir. Bu yöntemlerin başarısız olduğu olgularda açık cerrahi yöntemlere başvurulabilmektedir (5,35).

### Hava yolu darlıkları ve ender görülen diğer durumlar

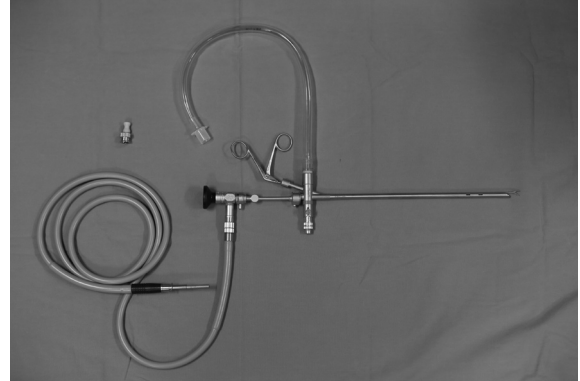
Krikoid kıkırdak anomalisine bağlı konjenital veendotrakeal entübasyona veya trakeal travmaya ikincil gelişen kazanılmış subglottic stenozlarda endoskopik veya açık cerrahi endikasyonlar halen tartışmalıdır. Bu konu ile ilgili, soğuk bıçak ile insizyon, karbon-dioksit laser, potasyum titanil fosfat laser, dilatasyon, mitomisin veya steroid uygulamaları ve bunların birlikte kullanımları gibi çeşitli endoskopik girişimler literatürde tanımlanmıştır (4,18,36). Endoskopik yöntemlerin başarı oranı %76 ile %100 arasında değişik oralarda bildirilmiştir (36,37). Quesnel ve ark. (36) subglottic stenoz tanılı çocuklarda endoskopik yöntemler ile hastaların %58'inde başarılı olduklarını ve bu hastalarda açık cerrahi gereksinimi olmadığı bildirmişlerdir. Günaydın ve ark. (18) yaptıkları çalışmalarda, endoskopik tedavi yöntemlerinde rekürrens oranını yöneme bağlı olarak %63 ile %100 arasında değişik oranlarda bildirmişlerdir. Konjenital trakeobronşial darlıklarda endoskopik stent uygulamaları da literatürde daha önce tanımlanmıştır (21,38).

Bronkoplevral fistüller lobektomi veya pnömonektomi sonrası görülebilen ciddi bir klinik tablodur. Li-

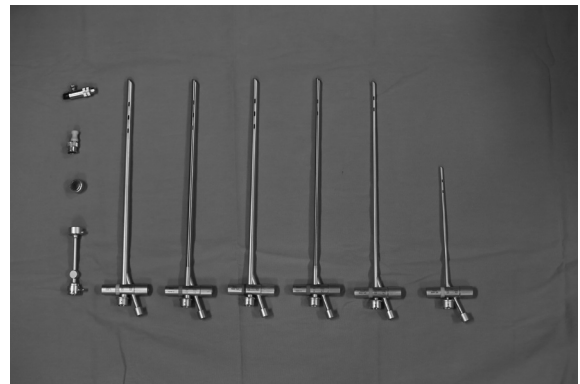
teratürde erişkin hastalarda bu fistüllerin endoskopik yöntemle doku yapıştırıcıları veya geliştirilmiş lümen içi özel cihazlar kullanılarak kapatıldığı olgular yayınlanmıştır (19).

### Ekipman

Bir ışık kaynağı ve kablosu, bronkoskop, optik, ventilasyon tüpü, kamera sistemi, mionitor, aspiratör sistemi, ventilasyon bağlantı hortumu ve forsepslerden oluşur (Resim 8). Rijid bronkoplaraın çapları, hava yoluna uygun olacak şekilde 2,5 numaradan 6,5 numaraya kadar değişen boylarda kullanılabilmektedir (Resim 9). Yabancı cisim aspirasyonlarında yabancı cisimi tutup çıkartmak için çeşitli tutucular tasarlanmıştır (Resim 10). Bunların bir kısmı rijid bronkospunun çalışma kanalından ilerletilip optik ile aynı zamanda kullanılarak yabancı cismin rahat bir şekilde çıkartılmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, yandan çalışma kanalından geçen tutucuların yetersiz kaldığı yabancı cisimlerde daha güçlü tutucuların

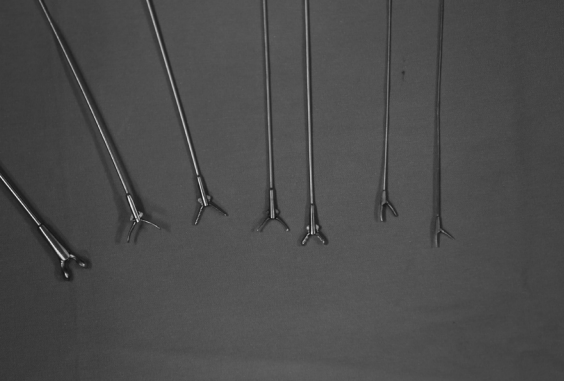


Resim 8. Soğuk ışık kaynağı kablosunun bağlı olduğu optik, bronkoskop, yan çalışma kanalından ilerletilmiş tutucular, ventilasyon bağlantı hortumu görülmektedir.



Resim 9. 2,5 numara ile 6 numara arasında, çeşitli çaplarda rijid bronkoplara görülmektedir.

kullanımına gereksinim duyulabilmektedir. Bu tutucular yan çalışma kanalından geçemeyecek kalınlıkta olduğundan optik çıkartılarak, prizma aracılığı ile yansıtılan direkt bakı yöntemi ile kullanılırlar. Bronkoskopun lümeni içinden geçirilerek daha güçlü tutucular kullanılabilir.



**Resim 10.** Farklı uç ve tutma yeteneklerine sahip çeşitli tutucular görülmektedir.

## Anestezi

Bronkoskopi, hem işlemi gerçekleştirecek çocuk cerrahının hem de anestezi uzmanının aynı anda aynı yolu solunum yolunu kullanmaları nedeni ile önemlidir. Uygun olmayan bir anestezi yönteminin seçimi de morbidite ve mortaliteyi arttırabilmektedir<sup>(39,40)</sup>. Rijid bronkoskopi genellikle genel anestezi altında gerçekleştirilirken, fleksible bronkskopi seçilmiş ileri yaştaki çocuklarda sedasyon altında gerçekleştirilebilmektedir. Klinik durumu stabil olan hastalarda hastaların işlem öncesi anestezi uzmanı tarafından detaylı değerlendirmesi ve gerekli testlerin yapılması önerilir. Bu hastalarda kusma ve mide içeriğinin aspirasyonunu engellemek amacı ile 6-8 saat açlık sonrası işlem gerçekleştirilir. Bununla birlikte, özellikle yabancı cisim aspirasyonu öyküsü ile getirilen, ciddi solunum sıkıntısı olan, klinik durumu stabil olmayan, oksijen saturasyonları düşük olan hastalarda açlık süresi aranmaksızın acil şartlarda bronkoskopi yapılması gerekebilir. Bu nedenle acil bronkoskopi yapılacak olan hastalarda beslenme öyküsü detaylı sorgulanmalı ve anestezi yöntemi bu bilgiler doğrultusunda seçilmelidir.

Bronkoskopi işlemi sırasında riski arttıracak metabolik hastalıklar, kas hastalıkları gibi diğer hastalıklar ve faktörler de sorgulanmalı ve özel durumlar tespit

edilir ise buna göre işlem ve anestezi uygulamaları seçilmelidir. Özellikle travma olgularında yapılacak bronkoskopi öncesi servikal travma açısından hastanın değerlendirilmesi gelişebilecek spinal kord yaralanmasını engelleyebilir. Maksillofasiyal yaralanmanın, ciddi laringeal ödemin veya stenozun olduğu hastalarda, anestezi indüksiyonuyla birlikte saturasyonda ciddi düşme, akciğerlerin havalandırılmaması ve acil trakeostomi ihtiyacı olabilir. Bu durumlara karşı hazırlıklı olunmalıdır<sup>(39)</sup>.

İşleme başlarken sekresyonu azaltmak amacı ile atropin ve premedikasyon olarak midazolam gibi benzodiazepinler önerilmektedir. Hastanın monitorizasyonunda elektrokardiografi, pulse oksimetre, tansiyon takibi kesinlikle yapılmalıdır. End tidal karbondioksit ölçümünün yapılması da önerilmektedir<sup>(39)</sup>.

Ventilasyon yöntemi olarak ile çeşitli yöntemler tarif edilmiştir. Apneik oksijenizasyon, kontrollü ventilasyon ve çeşitli jet ventilasyon teknikleri tarif edilmiştir. Çocuk cerrahisinde sıklıkla yabancı cisim aspirasyonlarında uyguladığımız rijid bronkoskopilerde hipnotik, analjezik ve kas gevşetici ajanlar kullanılarak kontrollü ventilasyon tercih edilmektedir. Bu amaçla propofol, etomidat, ketamin sıklıkla kullanılmaktadır<sup>(39,40)</sup>. Bunlara göre daha kısa etkili fospopofol, remifentanil gibi yeni ajanlar da kullanıma geçmiştir<sup>(39,41)</sup>.

İşlem sonrası uyanma aşamasında ve odasında monitorizasyona devam edilmelidir. İşlem sonrası en sık görülen bronkospazm gibi komplikasyon gelişmesi durumunda endotrakeal entübasyona %5-10 oranında gereksinim duyulabilmektedir<sup>(42)</sup>.

## Teknik - uygulama

Fiberoptik erişkin ve seçilmiş ileri yaştaki çocuklarda lokal anestezi ve sedasyon eşliğinde yapılabilirken, rijid bronkoskopi genel anestezi altında supin pozisyonunda yapılır. Fleksible bronkoskopi derin sedasyon ile birlikte lokal anestetikler kullanılarak hava yolu refleksleri baskılandıktan sonra uygulanır. Bununla birlikte, her an gelişebilecek komplikasyonlar nedeni ile genel anesteziye dönmek için gerekli tüm hazırlıklar yapılmış olmalıdır<sup>(20)</sup>.

Rijid bronkoskopi her zaman ameliyat odası şartla-

rında ve genellikle genel anestezi altında yapılır (20,39). Hasta supin pozisyonunda yatarken premedikasyon ve genel anestezi uygulandıktan sonra larinkoskop yardımı ile vokal kordlar görünür hale getirilir. Bronkoskop kontrollü bir şekilde trakea içine ilerletilir. Daha sonra anestezi ile bağlantıyı sağlayan ventilasyon tüpü ile ventilasyona başlanır. Bu sayede bronkoskopi işlemi yapılırken eşzamanlı ventilasyon da gerçekleştirilmiş olur. Fleksible bronkoskopi de ise hasta yine supin pozisyonunda entübe edildikten sonra entübasyon tüpü içinden ilerletilen fleksible bronkoskop ile endoskopi işlemi gerçekleştirilir. Son yıllarda tanımlanan laringeal maskeler yardımı ile aynı anda hem ventilasyon hem de fleksible bronkoskopi yapılabilmektedir. Hem rijid hem de fleksible bronkoskopide trakeaya ulaşıldıktan sonra anatomik yapılanma dikkate alınarak ilerlenir. Amaçlanan tanınal veya tedaviye yönelik işlemler gerçekleştirilir.

### Komplikasyonlar

Bronskopiye bağlı komplikasyonlar %0,4 ile %7 arasında değişen oranlarda bildirilmektedir (39,40). Genellikle minör ve geçici komplikasyonlar görülür. Major komplikasyonlar %2'den daha az oranlarda bildirilmektedir (20). En sık karşılaşılan komplikasyonlar; hipoksi, hiperkapni, bronkospasm, laringospasm, atelettazi, laringeal ödem, kanamadır (20,39,43). Enfeksiyon, ödem, kanama nedeni ile ortaya çıkan yetersiz ventilasyon ve hipoksi sık karşılaşılan diğer durumlardır. Özellikle trakeada yerleşmiş büyük cisimlerde yeterli havalanmanın sağlanamaması sonucunda, yetersiz ventilasyon ve hipoksi ile karşılaşılabılır. Bu durumda yabancı cismin hemen çıkarılması, çıkarılmıyorsa ana bronşlardan birine doğru ilerletilmesi ve hipoksi düzeltildikten sonra çıkarılması önerilmektedir. Özellikle geç gelen olgularda enfeksiyon tablosuna bağlı olarak ve yabancı cisim etrafında gelişebilen granülasyon dokusu ve solunum yolu mukozasının frajilitesi nedeni ile hemoraji gelişebilmekte ve görüntü kalitesi bozulabilmektedir. Bu durumda hastaların ventilasyon göstergeleri ve saturasyonları normal ise komplikasyon olasılığını en aza indirmek amacı ile işlem sonlandırılabilir. 24-48 saat sonra bronkoskopi yinelenabilir. Bunların dışında parçalı veya çıkartma işlemi sırasında parçalanmış yabancı cisimlerin tamamen çıkarılmaması durumu ile de karşılaşılabilmektedir.

Yineleyen uygulamalarda, tecrübesiz ellerde, travma-

tik işlem sonrası, penetran yabancı cisimlerden sonra, biyopsi işlemleri sonrası veya kanama kontrolü amacı ile kullanılan koagülasyon yöntemlerine bağlı olarak pnömotoraks veya pnömomediastinum gelişebilmektedir (39,43,44). Bu durumda tüp torakostomi gereksinim duyulan hastalar olabilmektedir. Yine aynı nedenlere bağlı diş veya diş eti yaralanmaları dudak lezasyonları, vokal kord veya priform sinüs yaralanmaları ortaya çıkabilmektedir (39).

Sonuç olarak, çocukluk çağında sık karşılaştığımız ve ciddi morbidite ve mortalite oranlarına sahip solunum sistemi hastalıklarının tanısında ve bir kısmının tedavisinde etkili olarak kullanılan rijid ve fleksible bronkoskopi ile hem tanı hem de tedavi açısından başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Bronkoskopi işlemi sırasında çeşitli komplikasyonlar gelişebilmektedir. Cerrahi ve anestezi ekibinin yeterli deneyimi ve uygun ekipman ile morbidite ve mortalite oranlarını minimumda tutulabilir.

### Kaynaklar

1. Becker HD. A short history of bronchoscopy. in Ernest A (editör): Introduction to Bronchoscopy, 2<sup>nd</sup> ed. New-york, Cambridge University Press, 2009, pp:1-10.
2. Ruchonnet-Metrailler I, Abou Taam R, de Blic J. Presence of tracheal bronchus in children undergoing flexible bronchoscopy. *Respir Med* 2015;109:846-850. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2015.04.005>
3. Walner DL, Parker NP, Kim OS et al. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2008;134:272-277. <http://dx.doi.org/10.1001/archoto.2007.47>
4. Madafferi S, Catania VD, Accinni A et al. Endobronchial tumor in children: Unusual finding in recurrent pneumonia, report of three cases. *World J Clin Pediatr* 2015;4:30-34. <http://dx.doi.org/10.5409/wjcp.v4.i2.30>
5. Mandal A, Kabra SK, Lodha R. Upper airway obstruction in children. *Indian J Pediatr* 2015;82:737-744. <http://dx.doi.org/10.1007/s12098-015-1811-6>
6. Granata C, Battistini E, Toma P et al. Mucoepidermoid carcinoma of the bronchus a case report and review of the literature. *Pediatr Pulmonol* 1997;23:226-232. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0496\(199703\)23:3<226::AID-PPUL10>3.0.CO;2-9](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1099-0496(199703)23:3<226::AID-PPUL10>3.0.CO;2-9)
7. Welsh JH, Maxson T, Jaksic T et al. tracheobronchial mucoepidermoid carcinoma in childhood and adolescence: case report and review of the literature. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1998;45:265-273. [http://dx.doi.org/10.1016/S0165-5876\(98\)00120-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0165-5876(98)00120-7)
8. Delany DR, Johnston DR. Role of direct laryngoscopy and bronchoscopy in recurrent croup. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;152:159-164. <http://dx.doi.org/10.1177/0194599814558562>
9. Greifer M, Santiago MT, Tsirilakis K et al. Pediatric patients with chronic cough and recurrent croup: The case



- for a multidisciplinary approach. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015;79:749-752.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.03.007>
10. Kwong K, Hoa M, Coticchia JM. Recurrent croup presentation, diagnosis, and management. *Am J Otolaryngol* 2007;28:401-407.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.amjoto.2006.11.013>
  11. Zhang Y, Chen Y, Chen Z et al. Effects of bronchoalveolar lavage on refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia. *Respir Care* 2014;59:1433-1439.  
<http://dx.doi.org/10.4187/respcare.03032>
  12. Moore MA, Wallace EC, Westra SJ. The imaging of paediatric thoracic trauma. *Pediatr Radiol* 2009;39:485-496.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00247-008-1093-5>
  13. Tovar JA, Vazquez JJ. Management of chest trauma in children. *Paediatr Respir Rev* 2013;14:86-91.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.prrv.2013.02.011>
  14. Wood JW, Thornton B, Brown CS et al. Traumatic tracheal injury in children: A case series supporting conservative management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015;79:716-720.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.02.025>
  15. DeBoer EM, Prager JD, Ruiz AG et al. Multidisciplinary care of children with repaired esophageal atresia and tracheoesophageal fistula. *Pediatr Pulmonol* doi: 10.1002/ppul.23330, 2015.
  16. Hirshberg B, Biran I, Glazer M et al. Hemoptysis: etiology, evaluation, and outcome in a tertiary referral hospital. *Chest* 1997;112:440-444.  
<http://dx.doi.org/10.1378/chest.112.2.440>
  17. Espinoza A, Neumann K, Halvorsen PS et al. Critical airway obstruction challenges in airway management and ventilation during therapeutic bronchoscopy. *J Bronchol Intervent Pulmonol* 2015;22:41-47.  
<http://dx.doi.org/10.1097/LBR.0000000000000127>
  18. Günaydın RÖ, Süslü N, Bajin MD et al. Endolaryngeal dilatation versus laryngotracheal reconstruction in the primary management of subglottic stenosis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2014;79:1332-1336.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.05.022>
  19. Klotz LV, Gesierich W, Schott-Hildebrand S et al. Endobronchial closure of bronshopleural fistula using amplatzer device. *J Thorac Dis* 2015;7:1478-1482.
  20. Singh V, Singhal KK. The tools of the trade - Uses of flexible bronchoscopy. *Indian J Pediatr* 2015;82:932-937.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s12098-015-1869-1>
  21. Törer B, Gülcan H, Oğuzkurt L et al. Use of balloon-expandable metallic stent in a premature infant with congenital tracheobronchial stenosis. *Pediatr Pulmonol* 2008;43:414-417.  
<http://dx.doi.org/10.1002/ppul.20788>
  22. Ezer SS, Oğuzkurt P, Ince E et al. Foreign body aspiration in children: Analysis of diagnostic criteria and accurate time for bronchoscopy. *Pediatr Emerg Care* 2011;27:723-726.  
<http://dx.doi.org/10.1097/PEC.0b013e318226c896>
  23. Karabulut B, Orhan KS, Ulusan M et al. Yabancı cisim aspirasyonu: Acil bir Hava yolu durumu. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg* 2014;24:283-286.  
<http://dx.doi.org/10.5606/kbbihtisas.2014.81542>
  24. Sumanth TJ, Bokare BD, Mahore DM et al. Management of tracheobronchial foreign bodies: A retrospective and prospective study. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;66:60-64.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s12070-011-0302-y>
  25. Tander B, Kırdar B, Arıttürk E et al. Why nut? The aspiration of hazelnuts has become a public health problem among small children in the central and eastern Black Sea regions of Turkey. *Pediatr Surg Int* 2004;20:502-504.
  26. Liang J, Hu J, Chang H et al. Tracheobronchial foreign bodies in children- a retrospective study of 2,000 cases in Northwestern China. *Ther Clin Risk Manag* 2015;11:1291-1295.
  27. Ciftci AO, Bingöl-Koloğlu M, Senocak ME et al. Bronchoscopy for evaluation of foreign body aspiration in children. *J Pediatr Surg* 2003;38:1170-1176.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468\(03\)00263-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468(03)00263-X)
  28. Metrangolo S, Monetti C, Meneghini L et al. Eight years' experience with foreign-body aspiration in children: what is really important for a timely diagnosis? *J Pediatr Surg* 1999;34:1229-1231.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468\(99\)90157-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468(99)90157-4)
  29. Kiyani G, Gocmen B, Tugtepe H et al. Foreign body aspiration in children: the value of diagnostic criteria. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009;73:963-967.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.03.021>
  30. Tokar B, Ozkan R, İlhan H et al. Tracheobronchial foreign bodies in children: importance of accurate history and plain chest radiography in delayed presentation. *Clin Radiol* 2004;59:609-615.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2004.01.006>
  31. Hedge SV, Hui PK, Lee EY. Tracheobronchial foreign bodies in children: imaging assessment. *Semin Ultrasound CT MR* 2015;36:8-20.  
<http://dx.doi.org/10.1053/j.sult.2014.10.001>
  32. Behera G, Tripathy N, Maru YK et al. Role of virtual bronchoscopy in children with a vegetable foreign body in the tracheobronchial tree. *J Laryngol Otol* 2014;128:1078-1083.  
<http://dx.doi.org/10.1017/S0022215114002837>
  33. Yang C, Hua R, Xu K et al. The role of 3D computed tomography (CT) imaging in the diagnosis of foreign body aspiration in children. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2015;19:265-273.
  34. Jaswal A, Jana U, Maiti PK. Tracheo-bronchial foreign bodies: A retrospective study and review of literature. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;66:156-160.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s12070-011-0386-4>
  35. Denovelle F, Garabedian EN. Propranolol may become first-line treatment in obstructive subglottic infantile hemangiomas. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;142:463-464.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.otohns.2009.10.044>
  36. Quesnel AM, Lee GS, Nuss RC et al. Minimally invasive endoscopic management of subglottic stenosis in children: Success and failure. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011;75:652-656.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.02.002>
  37. Bakhthavachalam S, McClay JE. Endoscopic management of subglottic stenosis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;139:551-559.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.otohns.2008.07.024>
  38. Jacobs JP, Quintessenza JA, Botero LM et al. The role of airway stents in the management of pediatric tracheal, carinal, and bronchial disease. *Eur J Cardiothorac*

- Surg* 2000;18:505-512.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940\(00\)00534-0](http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940(00)00534-0)
39. Chadha M, Kulshrestha M, Biyani A. Anaesthesia for bronchoscopy. *Indian J Anaesth* 2015;59:565-573.  
<http://dx.doi.org/10.4103/0019-5049.165851>
40. Sarkiss M. Anesthesia for bronchoscopy and interventional pulmonology: from moderate sedation to jet ventilation. *Curr Opin Pulm Med* 2011;17:274-278.  
<http://dx.doi.org/10.1097/MCP.0b013e3283471227>
41. Jose RJ, Shaefi S, Navani N. Sedation for flexible bronchoscopy: current and emerging evidence. *Eur Respir Rev* 2013;128:106-126.  
<http://dx.doi.org/10.1183/09059180.00006412>
42. Conacher ID. Anaesthesia and tracheobronchial stenting for central airway obstruction in adults. *Br J Anaesth* 2003;90:367-374.  
<http://dx.doi.org/10.1093/bja/aeg053>
43. Stahl DL, Richard KM, Papadimos TJ. Complications of bronchoscopy: A concise synopsis. *Int J Crit Ill Inj Sci* 2015;5:189-195.  
<http://dx.doi.org/10.4103/2229-5151.164995>
44. Patolia S, Zahir M, Schmidt F et al. Bilateral pneumothorax after bronchoscopy without biopsy - A rare complication: Case presentation and literature review. *J Bronchol Intervent Pulmonol* 2012;19:57-60.  
<http://dx.doi.org/10.1097/LBR.0b013e3182426243>