

Yabancı Cisim Aspirasyonu Şüphesi Olan Pediatrik Olgularda Düşük Doz Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi Ve Sanal Bronkoskopinin Değeri

The Value of Low-Dose Multidetector CT and Virtual Bronchoscopy Findings in Pediatric Patients With Suspected Foreign Body Aspiration

Serap Doğan, MD.

Department of Radiology
Erciyes University Medical Faculty
serapnl@yahoo.com

Abdulahkim Coşkun, MD.

Department of Radiology
Erciyes University Medical Faculty
coskuna@erciyes.edu.tr

Ali Yıkılmaz, MD.

Department of Radiology
Erciyes University Medical Faculty
dryikilmaz@yahoo.com

Leyla Hasdıraz, MD.

Department of Thoracic Surgery
Erciyes University Medical Faculty

Fulya Tahan, MD.

Department of Pediatrics
Erciyes University Medical Faculty
ftulya@erciyes.edu.tr

Submitted : November 21, 2006
Revised : December 22, 2006
Accepted : March 15, 2007

Corresponding Author:

Serap Doğan, MD.
Department of Radiology,
Erciyes University Medical Faculty
Kayseri, Turkey

Telephone : +90- 532 6807353
E-mail : serapnl@yahoo.com

Özet

Amaç: Sunulan çalışmada, yabancı cisim aspirasyonu şüphesi olan çocukların değerlendirilmesinde düşük doz çok kesitli BT ve sanal bronkoskopinin kullanılabilirliğini belirlemek amaçlanmıştır.

Hastalar ve Yöntem: Yabancı cisim aspirasyonu şüphesi olan ve ortalama yaşları 34.4 ay (6ay-10 yıl) olan 15 hastada (3 kız, 12 erkek) düşük doz (mA: 50-100) çok kesitli BT görüntüleri elde edildi. Çok kesitli BT bulguları prospektif olarak değerlendirildi ve rijid bronkoskopi sonuçları ile karşılaştırıldı.

Bulgular: On hastada trakeobronşiyal sistemde yabancı cisim tespit edildi. Yabancı cisimler 5 hastada sağ sistem bronşlarında, 4 hastada sol sistem bronşlarında ve 1 hastada distal trakea düzeyinde idi. Tüm hastalarda BT görüntüleri değerlendirme için optimaldi. 8 hastada çok kesitli BT ve rijid bronkoskopi bulguları birbirleri ile uyumluydu. Bir hasta yabancı cisim spontan çıkardı ve bu olguya rijid bronkoskopi yapılmadı. Diğer bir hastada yabancı cisim çok kesitli BT ve sanal bronkoskopi ile gösterilemedi. Bu hastada yabancı cismin bulunduğu bronşun havalandırıldığı akciğer parankiminde infiltrasyon vardı. Kesitsel BT görüntülerinin ve sanal bronkoskopinin yabancı cisim aspirasyonu tanısında duyarlılığı %90, özgüllüğü %100 bulundu.

Sonuç: Düşük doz çok kesitli BT ve sanal bronkoskopi yabancı cisim aspirasyonu tanısında kullanılabilir alternatif radyolojik yöntemlerdir.

Anahtar Kelimeler: **Yabancı cisim aspirasyonu; Çok kesitli BT; Sanal bronkoskopi.**

Abstract

Purpose: To investigate the potential use of low-dose multidetector CT (MDCT) and virtual bronchoscopy for the evaluation of children with suspected foreign body aspiration.

Patients and Method: Low-dose MDCT (mA: 50-100) was performed in 15 patients (3 girls, 12 boys) with a mean age of 34.4 months (6 months-10 years) with suspicion of foreign body aspiration. MDCT findings were prospectively evaluated by two radiologists. The findings were compared with the results of rigid bronchoscopy.

Results: In ten patients, foreign bodies were revealed in tracheobronchial system. The foreign body was in the right bronchial system in five patients, left bronchial system in four patients and in the distal trachea in one patient. In all patients CT images were evaluated optimal for diagnosis. In eight patients, no discordance was found between two modalities. One patient spontaneously extracted foreign body and rigid bronchoscopy was not performed. In another patient, foreign body was not revealed with MDCT and virtual bronchoscopy. In this patient, there were infiltrates at the location of the foreign body. The sensitivity and specificity of MDCT were %90 and %100, respectively.

Conclusion: Low-dose multidetector CT and virtual bronchoscopy are alternative radiological methods for the diagnosis of foreign body aspiration.

Key Words: **Bronchoscopy; Foreign Bodies; Tomography, X-Ray Computed.**

Giriş

Yabancı cisim aspirasyonu, çocukluk çağıında sık karşılaşılan ve ciddi komplikasyonlara neden olabilen bir durumdur. Özellikle 1-3 yaş arası çocuklarda yabancı cisim aspirasyonlarının ölümcül kazalar arasında %7 oranında görüldüğü bildirilmiştir (1).

Yabancı cisim aspirasyonu tanısı; hikaye, klinik ve radyolojik bulgularla konmaktadır. Klasik semptom ve bulgular; solunum sıkıntısı, öksürük nöbetleri, wheezing, siyanoz, asimetrik dinleme bulgularıdır. Yabancı cisim aspirasyonu şüphesi olan hastalarda tanı ve tedavi amaçlı rijid bronkoskopi yapılmaktadır.

Yabancı cisim aspirasyonunda radyografik bulgular genellikle karakteristik değildir (2). Radyografilerde yabancı cisme ait opasite, havalılık artışı, konsolidasyon, atelektazi, pnömotoraks, pnömomediastinum ortaya çıkabilir. Radyografik bulguların normal olması yabancı cisim aspirasyonunu ekarte ettirmemektedir (2,3).

Rekonstrüksiyon tekniklerinin kullanıldığı spiral bilgisayarlı tomografi (BT) uygulamaları ile reformat görüntüleri ve sanal bronkoskopi görüntüleri elde edilebilmektedir. Yabancı cisim aspirasyonunda en güvenilir BT bulgusu trakeobronşiyal ağaçta yabancı cismin gösterilmesidir. Sanal bronkoskopi kesitler halinde değerlendirilmesi güç olan trakea, bronş gibi anatomik yapıların iç yüzeylerinin gerçeğe benzer şekilde görüntülenmesini sağlayan noninvazif bir görüntüleme tekniğidir (4). Çok kesitli BT tetkiki genellikle 30-50 mA dozunda çekilmekte olup çocuklarda doz azaltmanın tanısız veri kaybına yol açmadığı bildirilmiştir (5).

Bu çalışmada çok kesitli BT’de düşük doz teknik kullanılarak yabancı cisim aspirasyon şüphesi olan 15 çocukta kesit görüntüleri ve sanal bronkoskopi ile trakeobronşiyal sistemin görüntülenmesi ve yöntemin güvenilirliği araştırıldı.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma Eylül 2005 – Haziran 2006 tarihleri arasında yaşları 6-120 ay (ortalama yaş 34.4±35.7 ay) arasında değişen 12’si erkek, 3’ü kız toplam 15 olgu üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmaya çocuk sağlığı ve hastalıkları bölümüne başvuran ve hikayesi, klinik ve radyografik bulguları ile yabancı cisim aspirasyonu şüphesi olan hastalar dahil edildi. Solunum yolu obstrüksiyonu nedeni ile klinik olarak aciliyeti olan ve göğüs radyografileri tanısız olan hastalar çalışmaya alınmadı.

Hastalara öncelikle posteror anterior göğüs radyografisi çekildi. Radyografilerde yabancı cisme ait opasite, havalılık artışı, konsolidasyon, atelektazi varlığı değerlendirildi. Radyografilerde yabancı cisme ait opasite ve/veya havalılık artışı olması yabancı cisim aspirasyonu tanısı için anlamlı kabul edildi.

BT inceleme öncesinde 3 yaşın altındaki olgularda 0.1mg/kg dozunda midazolam ile sedasyon uygulandı. Çok kesitli BT cihazı (GE Light Speed 16 Milwaukee, Wis, USA) ile hipofarinks düzeyinden akciğer bazallerine kadar düşük doz teknik kullanılarak aksiyal planda 1.25 mm kesit kalınlığı ile kontrastsız görüntüleri alındı. Elde edilen görüntüleri BT çekim ünitesinde 0.625 mm’lik ince kesit görüntüleri dönüştürüldükten sonra çalışma istasyonuna (GE Advantage Workstation ADW 4.2) gönderildi.

Çok kesitli BT düşük doz çekim parametreleri 80-120 kV ve 50-100 mA olarak ayarlandı. Rekonstrüksiyon intervalı 0.625 mm, çekim süresi 10 sn, kesit kalınlığı 1.25mm, Gantry rotasyon süresi 0,5 sn ve pitch 1-1,5 idi.

Çalışma istasyonunda ince kesit görüntüleri kullanılarak sagittal, koronal ve oblik planlarda reformat görüntüleri ve özel “solid air” software programı ile sanal bronkoskopi görüntüleri elde edildi. Bu görüntülerin elde edilmesinde internal gölgeli yüzey gösterim tekniği kullanıldı. Sanal bronkoskopi görüntüleri elde edilirken “fly through” metodu ve “round trip” modu kullanıldı.

Kesitsel BT görüntülerinde mediasten (pencere aralığı: 350 HU, pencere düzeyi: 40 HU) ve parankim (pencere aralığı: 730 HU, pencere düzeyi: -667 HU) penceresinde trakeobronşiyal sistemin açıklığı ve yabancı cisme ait dansite artışı araştırıldı. Akciğer parankiminde havalılık artışı, konsolidasyon, atelektazi varlığı değerlendirildi.

Sanal bronkoskopide havayolunda daralma ve/veya yabancı cismin kendisinin görülmesi yabancı cisim aspirasyonu tanısı için anlamlı kabul edildi.

Çalışmaya alınan olguların tamamına göğüs cerrahisi bölümü tarafından genel anestezi altında rijid bronkoskopi (Karl Storz Endoskope) yapıldı.

İstatistiksel analiz için Fisher’in kesin ki-kare ve McNemar testleri kullanıldı.

Bulgular

Toplam 10 olguda BT ve bronkoskopik incelemeler ile trakeobronşiyal sistemde yabancı cisim tespit edildi. Yabancı cisimler, 5 olguda (%50) sağ sistem bronşlarında, 4 olguda sol sistem bronşlarında, 1 olguda distal trakea-karına düzeyinde idi. Geriye kalan 5 olguda ise BT ve bronkoskopik incelemeler ile yabancı cisim saptanmadı. Sağ ana bronşta yabancı cisim saptanan olgulardan birinin görüntüleri resim 1’de sunulmuştur.

Yabancı cisim tespit edilen 1 olguda (%10) radyografide yabancı cisme ait şüpheli opasite mevcuttu. Yabancı cisim tespit edilen diğer 9 olguda (%90) yabancı cisme ait opasite izlenmedi. Yabancı cisim aspirasyonu tespit edilen 10 olgunun 2’sinde göğüs radyografisi normal bulundu (%20). Yabancı cisim aspirasyonu tespit edilen olgularda en sık görülen radyografik bulgu havalılık artışı (7/10, %70) idi. Yabancı cisim aspirasyonu tanısında göğüs radyografisinde havalılık artışı bulgusu olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.04$). Radyografik olarak 1 olguda konsolidasyon mevcuttu, atelektazi saptanmadı. Yabancı cisim aspirasyonu tanısında göğüs radyografisinin duyarlılığı %80, özgüllüğü %83 olarak bulundu.

Yabancı cisim tespit edilen 10 olgudan 9’unda kesitsel BT görüntüleri ve sanal bronkoskopi ile trakeobronşiyal sistem içerisinde yabancı cisim gösterildi. BT’nin tanı duyarlılığı %90, özgüllüğü %100 bulundu. Bronkoskopik olarak yabancı cisim aspirasyonu varlığı tespit edilen olgulardan, 1 olguda BT ile yabancı cisim gösterilemedi (Tablo I).

Tablo I. Bilgisayarlı Tomografi bulguları ile bronkoskopi sonuçlarının karşılaştırılması.

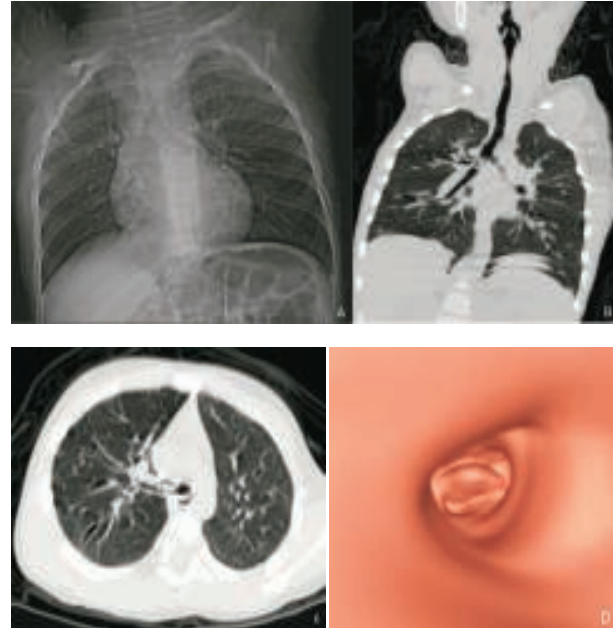
		Bronkoskopi				Duyarlılık %	Özgüllük %
		Pozitif n	Pozitif %	Negatif n	Negatif %		
BT-Yabancı cisim opasitesi	+	9	90	0	0	90	100
	-	1	10	5	100		
BT-Sanal bronkoskopi	+	9	90	0	0	90	100
	-	1	10	5	100		

Kesitsel BT görüntülerinde yabancı cisim dansitesinin görülmesi bulgusu ve sanal bronkoskopi bulgularının, bronkoskopik bulgularla karşılaştırılması sonucu McNemar testine göre bu yöntemler ile bronkoskopi arasında istatistiksel farklılık olmadığı bulundu ($p=0.99$). BT incelemede akciğer parankiminde izlenen en sık sekonder bulgu havalılık artışı (8/10, %80) idi. Bunu

konsolidasyon (1/10) ve atelektazi (3/10 olgu) takip etti. BT’de akciğer parankiminde havalılık artışı bulgusunun tanı duyarlılığı %80, özgüllüğü %100 bulundu. Yabancı cisim aspirasyonu tanısında BT’de akciğer parankiminde havalılık artışı görülmesi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p:0.01$).

BT ile intermediyer bronş içerisinde yabancı cisim tespit edilen 1 olgu, acil serviste spontan olarak yabancı cisimi (karanfil) öksürerek çıkardı. Olgu 10 yaşında idi. Yuttuğu yabancı cismin tamamını çıkardığını ifade etti. Bu olguda bronkoskopiye gerek kalmadı. Yabancı cisim aspirasyonu olan diğer 9 olguda bronkoskopi ile yabancı cisim olduğu doğrulandı ve bronkoskopik olarak çıkarıldı.

Yabancı cisim aspirasyonu olmayan 1 olguda sanal bronkoskopi ve BT bronkografi ile trakea distalinde darlık tespit edildi. Bu olgunun bronkoskopik incelemesinde trakeadaki darlık doğrulandı. Dıştan bası yapabilecek vasküler anomali açısından anjiyografi yapıldı. Vasküler anomali saptanmadı. Takibinde klinik durumunun düzelmesi üzerine hasta mevcut hali ile taburcu edildi. Bu olgunun görüntüleri resim 2’de sunulmuştur.



Resim 1. 3 yaşında erkek hasta, göğüs radyografisinde (A) pozitif bulgu yok, parankim penceresinde koronal (B) ve aksiyal (C) ve BT görüntülerinde sağ ana bronşta yabancı cisim dansiteleri mevcut, sanal bronkoskopide (D) sağ ana bronş içerisinde yabancı cisim izlenmekte. Yabancı cisim varlığı bronkoskopik olarak doğrulandı.



Resim 2. Dokuz aylık erkek hasta, wheezingi mevcut. Mediasten penceresinde aksiyal BT görüntüsünde (A) trakea çapı dar olarak izleniyor, anterior mediastende timusa ait yumuşak doku dansitesi mevcut. Daha inferiyordan geçen kesitte (B) normal trakea çapı izlenmekte. Sanal bronkoskopide (C) bu düzeyde trakea daralmış olarak izleniyor. Bronkoskopik olarak trakeadaki darlık doğrulandı.

Tartışma

Bu çalışmada BT ve bronkoskopik yöntemler ile 10 hastada trakeobronşiyal sistemde yabancı cisim tespit edildi. Çeşitli çalışmalarda sağ ana bronş daha dik ve daha geniş olduğu ve inspiyumda daha fazla hacimde hava sağ sisteme geçtiği için yabancı cisimlerin büyük kısmının sağ sisteme kaçtığı bildirilmiştir. (2,6-8). Bu çalışmada da yabancı cisimlerin çoğunluğu (5/10, %50) sağ sistem bronşlarında tespit edildi.

Yabancı cisim aspirasyonu şüphesi olan olgularda tanıda ilk basamak inceleme yöntemi göğüs radyografileridir. Bu çalışmada yabancı cisim aspirasyonu tespit edilen 10 olgunun 2'sinde göğüs radyografileri normal idi (%20). Çeşitli çalışmalarda yabancı cisim aspirasyonu olduğu kanıtlanan olgularda %24-30 oranında göğüs radyografilerinin normal olduğu belirtilmiştir (1,8,9). Bu nedenle radyografik bulguların normal olması yabancı cisim aspirasyonunu ekarte ettirmemektedir (2,3).

Yabancı cisim aspirasyonunda radyografik bulgular genellikle karakteristik değildir (2). Radyopak yabancı cisimlerde tanı kolaydır. Ancak yabancı cisimlerin %90'ı radyolusen olduğundan tanıda radyografiler çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Radyografilerde yabancı cisme ait opasite, havalılık artışı, konsolidasyon, atelektazi, pnömotoraks, pnömomediastinum ortaya çıkabilir. Bu çalışmada yabancı cisim aspirasyonu tespit edilen olgularda en sık radyografik bulgu havalılık artışı (7/10, %70) idi. Yabancı cisim aspirasyonu tanısında göğüs radyografisinde havalılık artışı bulgusu olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.04$). Svedström ve ark. (10), yabancı cisim aspirasyonunda en sık radyografik bulgunun hava hapsi

olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bu bulgunun tek başına tanısal bir kriter olmadığını çünkü yabancı cisim olmayan olguların da %24'ünde hava hapsi tespit edilebildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca astımdaki mukus plakları ve enfeksiyonlarda parsiyel obstrüksiyona bağlı hava hapsi ortaya çıkabilmektedir.

Bu çalışmada yabancı cisim aspirasyonu tanısında göğüs radyografilerinin duyarlılığı %80, özgüllüğü %83 olarak bulundu. Çeşitli çalışmalarda yabancı cisim aspirasyonu tanısında radyografilerin duyarlılığı % 65-85, özgüllüğü % 51-70 olarak belirtilmiştir (1,7,10).

Çok kesitli BT ile nefes tutturulmaksızın yüzeysel solunum ile çocukluk çağı trakeobronşiyal sistem patolojileri görüntülenebilmektedir (11,12). Yabancı cisim aspirasyonunda en güvenilir BT bulgusu, trakeobronşiyal ağaçta yabancı cismin gösterilmesidir. Sekonder bulgular, obstrüktif amfizem, konsolidasyon, atelektazi, bronşiektazi, hiler lenfadenomegali, komşu bronş duvarlarında kalınlaşmalardır.

Bu çalışmada BT ve bronkoskopik yöntemler ile 10 hastada trakeobronşiyal sistemde yabancı cisim tespit edildi. Yabancı cisim tespit edilen 10 hastadan 9'unda kesitsel BT ve sanal bronkoskopi ile trakeobronşiyal sistem içerisinde yabancı cisim gösterildi. 8 hastada çok kesitli BT ve rijid bronkoskopi bulguları uyumlu bulundu. Bir hasta yabancı cismi spontan çıkardı ve bu olguya rijid bronkoskopi yapılmadı. Diğer bir hastada yabancı cisim çok kesitli BT ve sanal bronkoskopi ile gösterilemedi. Bu olguda yabancı cismin lokalize olduğu bronşun havalandırdığı akciğer parankiminde konsolidasyon mevcut

idi. Bu olguda konsolidasyon alanı komşuluğunda yabancı cisim dansitesinin bronş içerisinde ayrı bir yapı olarak seçilemediği düşünüldü. Çalışmamızda yabancı cisim aspirasyonu tanısında BT'nin duyarlılığı %90, özgüllüğü %100 olarak bulundu. Aksiyal BT görüntülerinde yabancı cisim dansitesinin görülmesi ve sanal bronkoskopi bulgularının bronkoskopik bulgularla karşılaştırılması sonucu McNemar testine göre bu yöntemler ile bronkoskopi arasında istatistiksel farklılık olmadığı bulundu ($p=0.99$).

Yabancı cisim aspirasyonu tespit edilen olgularda BT incelemede akciğer parankiminde izlenen en sık sekonder bulgu havalılık artışı (8/10, %80) idi. Yabancı cisim aspirasyonu tanısında BT'de akciğer parankiminde havalılık artışı görülmesi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.01$). Yabancı cisim aspirasyonu tanısında BT'de akciğerlerde havalılık artışı bulgusu olmasının duyarlılığı %80, özgüllüğü %100 bulundu.

Koşucu ve arkadaşları (5), yabancı cisim aspirasyon şüphesi olan 23 çocukta düşük doz teknik ile görüntü kalitesi düşmeden sanal bronkoskopi ve üç boyutlu görüntülerin elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Sanal bronkoskopi bulgularının tümü aksiyal imajlarda izlenmiştir. Sanal bronkoskopi görüntüleri klinisyenlere sunulan şık görüntüler olarak değerlendirilmiştir. Fitöz ve arkadaşları (13), BT ile bronkoskopik incelemeler arasında karşılaştırmalı değerlendirmede BT'nin duyarlılığını ve negatif prediktif değerini %100 olarak bildirmişlerdir. Haliloğlu ve arkadaşları (1), yabancı cisim aspirasyonu şüphesi olan olgularda BT sanal bronkoskopinin duyarlılık ve özgüllüğünü %100 olarak bulmuştur.

BT'de yabancı cisim tespit edilen olguların tümünde yabancı cisimlerin kesitsel görüntülerde izlenebilmesi nedeniyle sanal bronkoskopinin yabancı cisim aspirasyonu tanısında ek bilgi vermediğini düşünmekteyiz. Ancak literatürde de belirtildiği gibi diğer nedenlere bağlı hafif dereceli stenoza tespitinde, lezyonların kraniokaudal uzanımının değerlendirilmesinde, havayollarının kompleks üç boyutlu ilişkilerinin gösterilmesinde aksiyal görüntüler yetersiz kalabilmektedir (14). Bu noktada multiplanar görüntüleme ve üç boyutlu görüntüleme teknikleri önem kazanmaktadır. Üç boyutlu görüntülerle birlikte mediastinal ve hiler yapıların değerlendirilebilmesi ve akciğer parankimindeki değişikliklerin ortaya konabilmesi lezyonların karakterizasyonunda avantaj sağlar.

Günümüzde yabancı cisim aspirasyonu şüphesi bulunan olgularda kesin tanı ve tedavi için bronkoskopi yapılmaktadır. Bronkoskopi tecrübeli ellerde yapıldığında her ne kadar basit ve güvenilir bir işlem olarak kabul edilse de bronkoskopi sonrası % 8 oranında pnömotoraks, pnömomediastinum, pnömoni, hava yollarında ödem, respiratuar distres ve kardiak arrest gibi ciddi komplikasyonlarla karşılaşılabilir (15). Bronkoskopinin genel anestezi altında yapılan invaziv bir işlem olması ve şüpheli olguların bir kısmında yabancı cisim tespit edilmemesi gözönüne alındığında, bronkoskopi öncesi trakeobronşiyal sistem görüntülenmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Radyografik bulguların karakteristik olmaması ve radyograflerin normal olsa da tanıyı ekarte ettirmemesi nedeniyle trakeobronşiyal sistemin değerlendirilmesinde ileri görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle trakeobronşiyal sistem değerlendirilmesinde hava ve yumuşak dokular arasındaki kontrast farkından faydalanılarak düşük doz görüntüleme teknikleri geliştirilmiştir. Böylece özellikle pediatrik olgularda radyasyon maruziyeti minimale indirilmiştir. Bu çalışmada düşük doz teknik kullanıldı ve yeterli kalitede görüntüler elde edildi. Bu çalışmada BT'nin yabancı cisim aspirasyonu tanısında yüksek duyarlılık (%90) ve özgüllük (%100) değerlerine sahip olması nedeniyle bronkoskopi öncesi BT ile görüntüleme yapılabileceği sonucuna ulaşıldı.

Sonuç olarak aspirasyon hikayesi net olmayan ve radyograflerin kliniğe katkıda bulunmadığı olgularda bronkoskopi öncesi BT görüntülemenin tanıya katkıda bulunabileceğini ve negatif bronkoskopi oranlarının azalabileceğini düşünmekteyiz.

Teşekkür

Çalışmanın istatistiksel değerlendirmelerindeki katkılarından dolayı Ruşen Erez'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1.Haliloğlu M, Çiftci AO, Oto A, et al. CT virtual bronchoscopy in the evaluation of children with suspected foreign body aspiration. *Eur J Radiol* 2003; 48:188-192.

2.Zerella JT, Dimler M, McGill LC, Pippus KJ. Foreign body aspiration in children: value of radiography and complications of bronchoscopy. *J Pediatr Surg* 1998; 33: 1651-1654.

3.Shivakumar AM, Naik AS, Prashanth KB, Shetty KD, Praveen DS. Tracheobronchial Foreign Bodies. *Indian J Pediatr* 2003; 70: 793-797.

4.De Wever WD, Vandecaveye V, Lanciotti S, Verschakelen JA. Multidetector CT-generated virtual bronchoscopy: an illustrated review of the potential clinical indications. *Eur Respir J* 2004; 23: 776-782.

5.Koşucu P, Ahmetoğlu A, Koramaz I, et al. Low-dose MDCT and virtual bronchoscopy in pediatric patients with foreign body aspiration. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 183: 1771-1777.

6.Skoulakis CE, Doxas PG, Papadakis CE, et al. Bronchoscopy for foreign body removal in children. A review and analysis of 210 cases. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2000; 53: 143-148.

7.Ayed AK, Jafar AM, Owayed A. Foreign body aspiration in children: diagnosis and treatment. *Pediatr Surg Int* 2003; 19: 485-488.

8.Mu LC, Sun D, He P. Radiologic diagnosis of aspirated foreign bodies in children: review of 343 cases. *J Laryngol Otol* 1990; 104: 778-782.

9.Ikeda M, Himi K, Yamauchi Y, Ikui A, Shigihara S, Kida A. Use of digital subtraction fluoroscopy to diagnose radiolucent aspirated foreign bodies in infants and children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001; 61: 233-242.

10.Svedström E, Puhakka H, Kero P. How accurate is chest radiography in the diagnosis of tracheobronchial foreign bodies in children? *Pediatr Radiol* 1989; 19: 520-522.

11.Konen E, Katz M, Rozenman J, Ben-Shlush A, Itzhak Y, Szeinberg A. Virtual bronchoscopy in children: Early clinical experience. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 171: 1699-1702.

12.Nicotra JJ, Mahboubi S, Kramer SS. Three-dimensional imaging of the pediatric airway. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1997; 41: 299-305.

13.Fitöz S, Atasoy Ç, Yağmurlu A, ve ark. Edinsel pediatrik hava yolu patolojilerinde üç boyutlu bilgisayarlı tomografi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 2004; 52: 75-82.

14.Boiselle PM. Multislice helical CT of the central airways. *Radiol Clin North Am* 2003; 41: 561-574.

15.Dunn GR, Wardrop P, Lo S, Cowan DL. Management of suspected foreign body aspiration in children. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2002; 27: 384-386.