

# Çocukluk Çağı Akciğer Tüberkülozunda Bilgisayarlı Tomografi Bulguları

## Computed Tomography Findings of Pulmonary Tuberculosis in Childhood

Işın CEYLAN \*, Ali ER \*\*, Canan KUZDAN \*\*\*, Canan AKMAN \*\*\*\*, Hiclal Burçin ÜNLÜ \*\*, Rengin ŞİRANECİ \*\*\*

\* İstanbul Kartal Kızılay Tıp Merkezi

\*\* İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü

\*\*\* İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediatri Kliniği

\*\*\*\* İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada çocukluk çağı akciğer tüberkülozunda, BT incelemesi ile en sık görülen radyolojik bulguların ve sıklığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntemler:** Kanuni Sultan Süleyman Eğitim Araştırma Hastanesi'ne Ocak 2012-Haziran 2012 tarihleri arasında ateş, öksürük, kilo kaybı, istahsızlık yakınmaları ile başvuran 145 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Klinik, laboratuvar ve radyolojik değerlendirme sonucu tüberküloz tanısı alan 48 hasta (23 kız, 25 erkek, 1-17 yaş aralığında) çalışmaya dâhil edildi. BT incelemesinde saptanan nodal, parankimal, hava yolu ve plevral bulgular dağılımlarına göre belirlendi.

**Bulgular:** Kırk sekiz hastanın 37'sinde (% 77) parankimal konsolidasyon, 10'unda (% 20.8) kaviter lezyon, 4'ünde (% 8.3) milier yayılım, 6'sında (% 12.5) tomurcuklu dal görünümü, 2'sinde (% 4.16) nodüler dansite artımları saptandı. Bir hastada (% 2.08) bronşektazi, 4 hastada (% 8.3) plevral kalınlaşma, 6 hastada (% 12.5) plevral efüzyon mevcuttu. 48 hastanın 21'inde (% 43.75) mediastinal ve hilier lenf nodları saptandı.

**Sonuç:** Çocukluk çağı tüberkülozunun radyolojik bulguları oldukça geniş kapsamlıdır. Tüberkülozun erken tanısı ve etkin tedavisinde diğer radyolojik yöntemlere göre BT incelemesi oldukça spesifiktir.

**Anahtar kelimeler:** akciğer enfeksiyonları, kontrastlı bilgisayarlı tomografi, lenf nodları, tüberküloz

### SUMMARY

**Objective:** The purpose of this study, is to analyze the most common radiologic findings on computed tomography scans and determine the frequency of childhood pulmonary tuberculosis.

**Material and Methods:** This was a retrospective study consisting of 145 patients who were admitted to Kanuni Sultan Suleyman Training and Research Hospital, between January 2012, and June 2012 with fever, cough, weight loss, and anorexia symptoms. Forty eight patients with tuberculosis (25 males, 23 females, aged between 1 and 17 years) who had been evaluated with clinical, laboratory and radiologic findings were enrolled in the study. We evaluated nodal, parenchymal, airway and pleural CT findings based on their distributions.

**Results:** Parenchymal consolidation was detected in 37 of 48 patients (77 %) enrolled in the study. Cavitation was detected in 10 (20.8 %), miliary tuberculous in 4 (8.3 %), and "tree in bud" appearance in 6 (12.5 %), nodular density in 2 (4.16 %), bronchiectasis in 1 (2.08 %), pleural thickness in 4 (8.3 %), pleural effusion in 6 (12.5 %) and mediastinal or hilar lymph nodes in 21 cases (43.75 %).

**Conclusion:** Radiological findings in childhood tuberculosis differ widely. CT is more specific than other radiologic methods in the early diagnosis and effective treatment of tuberculosis.

**Key words:** contrast enhanced computed tomography, lymph nodes, lung infections, tuberculosis

Alındığı tarih: 13.08.2012

Kabul tarihi: 26.09.2012

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Işın Ceylan, Şehit İbrahim Er Sok. No: 44/7 Karşıyaka/İzmir

e-posta: isin.ceylan@hotmail.com

## GİRİŞ

Tüberküloz dünya çapında en önemli morbidite ve mortalite nedenlerinden birisidir <sup>(1)</sup>. En sık solunum sistemi semptomları ile saptanır. Ancak, kardiovasküler sistem, santral sinir sistemi, kas-iskelet sistemi, gastrointestinal sistem, genitoüriner sistem gibi diğer organ sistemlerini de yaygın olarak etkilemektedir <sup>(2)</sup>. Klinik olarak sıklıkla progresif öksürük, ateş, kilo kaybı, gece terlemesi ve kanlı balgam görülür. Bunun yanında aktif pulmoner tüberküloz asemptomatik olabilmektedir. Erken tanı ve etkin tedavi ile kür sağlanmaktadır <sup>(3)</sup>. Çocukluk çağında genellikle primer tüberküloz görülmektedir. Parankimal infiltrasyon ve lenfatik yayılımı sekonder mediastinal ve hiler lenf nodları sıktır. Akciğer grafisi ise özellikle nodal bulguların saptanmasında yetersiz olabilmektedir. Bu nedenle bilgisayarlı tomografi (BT) akciğer grafisinin sınırlı kaldığı durumlarda tercih edilen görüntüleme yöntemidir <sup>(4)</sup>. Biz bu çalışmada çocukluk çağı akciğer tüberkülozunda BT incelemesi ile en sık görülen radyolojik bulguların belirlenmesini amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği'ne, toraks BT incelemesi amacıyla pediatri kliniğinden gönderilen, tüberküloz hastası ile temas öyküsü, PPD pozitifliği (15 mm ve üzeri) ve klinik yakınmaları (ateş, öksürük, kilo kaybı, istahsızlık) bulunan 145 hastanın toraks BT tetkikleri retrospektif olarak değerlendirildi. BT incelemeleri 1-1.5 ml/kg intravenöz noniyonik kontrast madde (İohexsol 300 mg) kullanılarak, çok kesitli cihaz (Siemens Somatom Emotion 16 slice, Muenchen Germany) ile aksiyel planda 3 mm kesit kalınlığıyla gerçekleştirilmişti.

BT incelemesinde saptanan bulgular; nodal, parankimal, hava yolu ve plevral dağılımlarına göre belirlendi.

Parankimal bulgular; konsolidasyon (homojen pnömonik infiltrasyon, asiner nodüler infiltrasyon), kavitasyon ve nodüler dansite artımlarına (milier yayılım, tomurcuklu dal görünümü,

nodüller) göre sınıflandırıldı.

Hava yolu tutulumu (bronşektazi), plevral bulgular (plevral kalınlaşma, plevral efüzyon) ve mediastinal-hiler lenf nodları değerlendirildi.

## BULGULAR

Tüberküloz kuşkusu nedeni ile BT incelemesi yapılan 148 hastadan yaşları 1-17 arasında değişen 48 hastada (23 kız, 25 erkek) tüberküloz ile uyumlu BT bulguları mevcuttu. Kırk sekiz hastanın 37'sinde parankimal konsolidasyon saptandı (% 77). Konsolidasyon izlenen hastaların % 62,5'ünde homojen pnömonik infiltrasyon, % 35,4'ünde asiner silik sınırlı nodüler infiltrasyon alanları mevcuttu. On hastada kaviter lezyon izlendi (% 20,8). Dört hastada milier yayılım (% 8,3), 6 hastada tomurcuklu dal görünümü (% 12,5), 2 hastada nodüler dansite artımları (% 4,16) saptandı. Hava yolu bulguları değerlendirildiğinde 1 hastada bronşektazi izlendi (% 2,08). Dört hastada plevral kalınlaşma (% 8,3), 6 hastada plevral efüzyon (% 12,5) mevcuttu. Kırk sekiz hastanın 21'inde mediastinal ve hiler lenf nodları saptandı (% 43,75). Lenf nodlarının % 31,25'i nonkalsifik, % 12,5'u kalsifik olarak değerlendirildi (Tablo 1).

**Tablo 1. Otuz bir hastada birden fazla radyolojik bulgu tespit edilmiştir.**

|                                  | N  | %     |
|----------------------------------|----|-------|
| <b>PARANKİMAL BULGULAR</b>       |    |       |
| Konsolidasyon                    | 37 | 77    |
| a. Homojen pnömonik infiltrasyon | 30 | 62,5  |
| b. Asiner nodüler infiltrasyon   | 17 | 35,4  |
| Kavitasyon                       | 10 | 20,8  |
| Nodüler dansiteler               |    |       |
| a. Milier yayılım                | 4  | 8,3   |
| b. Tomurcuklu dal                | 6  | 12,5  |
| c. Nodüller                      | 2  | 4,16  |
| Bronşektazi                      | 1  | 2,08  |
| <b>PLEVRAL</b>                   | 10 | 20    |
| Plevral kalınlaşma               | 4  | 8,3   |
| Plevral efüzyon                  | 6  | 12,5  |
| <b>LEFADENOPATİ</b>              | 21 | 43,75 |
| Nonkalsifik lenf nodu            | 15 | 31,25 |
| Kalsifik lenf nodu               | 6  | 12,5  |

"31 hastada birden fazla radyolojik bulgu tespit edilmiştir"

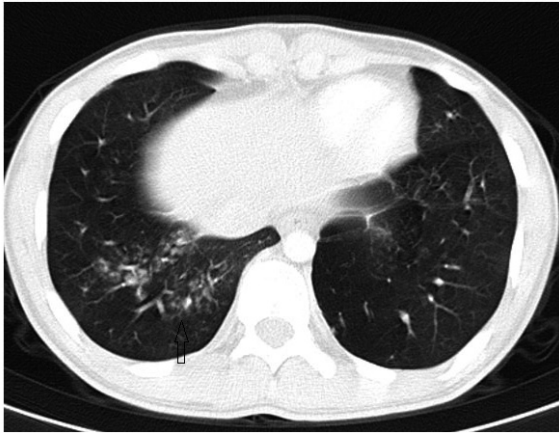
## TARTIŞMA

Günümüzde tüberküloz tüm dünyada önemli bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir.

Pediyatrik hastaların erken tanısı ve etkin tedavisi oldukça önemlidir. Çünkü çocukluk çağında genellikle primer tüberküloz görülmektedir. Bu dönemde geç tanı ve yetersiz tedavi ilerleyen dönemlerde ortaya çıkan sekonder tüberküloz enfeksiyonları için rezervuar görevi görmektedir <sup>(4)</sup>. Mycobakterium tüberkülozis basili ile enfekte partikül inhale edildiğinde, akciğer parankiminde fokal enfeksiyon odağı (Ghon foküsü) oluşur. Dört-6 hafta içinde bölgesel lenf nodlarına yayılır. Ghon foküsü, lokal lenfanjitik yayılım ve bölgesel lenf nodu tutulumu ile Ghon kompleksini oluşturur <sup>(5)</sup>. Akciğer tüberkülozunun çok çeşitli BT bulguları izlenmektedir.

### Konsolidasyon

Hem erişkinlerde hem de pediyatrik yaş grubunda ilk parankimal lezyon genellikle pnömonik konsolidasyondur <sup>(5)</sup>. Konsolidasyon segmental, lobar veya multifokal olabilir. Konsolidasyon alanları; homojen, asiner silik sınırlı veya nodülerite gösterebilirler. Çalışmamızdaki hasta grubumuzdan 37'sinde de benzer şekilde homojen veya asiner, silik sınırlı nodüler infiltrasyon alanları gözledik (Resim 1 ve 2).



Resim 1. Sağ akciğerde asiner, silik sınırlı nodüler infiltrasyon alanları.

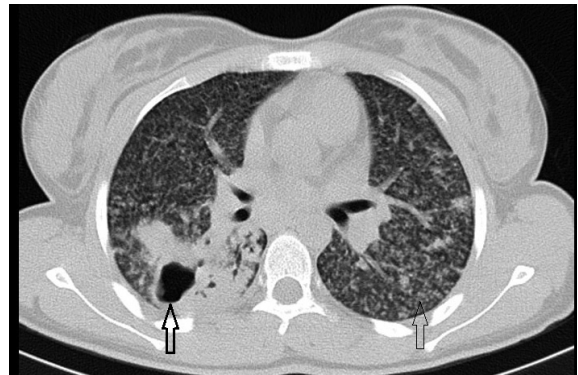
### Kavitasyon

Çocuklarda komplike olmamış primer tüberkülozun kavitasyonu ve endobronşial yayılımı nadirdir. Erişkin yaş grubunda ise daha sıktır <sup>(5)</sup>. Kavite tek veya çok sayıda, ince veya kalın duvarlı olabilir. Kaviter lezyonların % 25'inde



Resim 2. Her iki akciğerde milier yayılım (ince ok) ve beraberinde sol akciğerde homojen infiltrasyon (kalın ok).

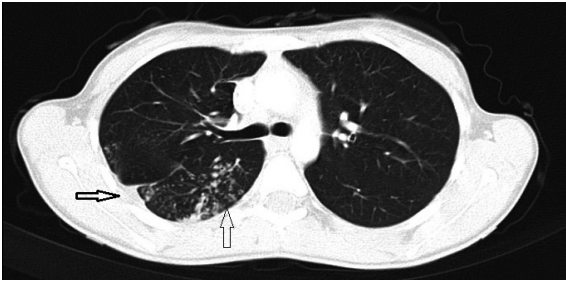
hava-sıvı seviyesi görülebilir. Ancak, hava-sıvı seviyesi görülmesi süperenfeksiyonu düşündürür <sup>(6)</sup>. Kaviter lezyonların rezolusyonu sonucunda amfizematöz değişiklikler ve skar gelişir <sup>(2)</sup>. Shewchuk ve ark.'nın <sup>(16)</sup> çalışmasında, çocukluk çağında post-primer pulmoner tüberkülozun oldukça nadir olduğu belirtilmektedir. Bu olgularda sıklıkla görülebilen radyolojik bulguların, üst loblarda konsolidasyon ve kavitasyondur, asiner infiltrasyon ve plevral kalınlaşma olduğu belirtilmektedir. Lenf nodu ve plevral efüzyon ise nadirdir. Çalışmamızdaki 10 kaviter lezyondan 2 tanesinde kavite çevresinde fibrotik değişiklikler gelişmekte olup, rezolüsyon aşamasında olarak değerlendirildi. Yedi lezyon çevresinde pnömonik infiltrasyon alanları eşlik etmekteydi. 1 hastada milier yayılım ve kavite birlikteliği gözlemlendi (Resim 3). Yalnızca 1 hastada kaviter lezyon ve hiler lenf nodu birlikteliği mevcuttur. Bir hastada ise intrakaviter hava-sıvı seviyelenmesi saptandı.



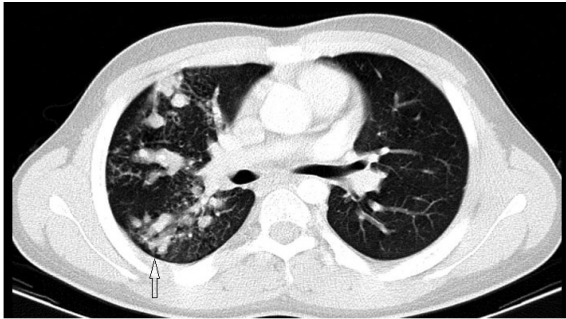
Resim 3. Milier yayılım (ince ok) ve sağ akciğerde kavitasyon (kalın ok).

## Nodüler paternler

Bronkojenik yayılım iki şekilde oluşur. Bunlar ya bronş duvarının nekroze olması sonucu lobar enfeksiyonun yayılması şeklindedir ya da enfekte lenf bezinin bronş içine rüptüre olması sonucu hastalığın diğer segmentlere, loblara ve karşı akciğere yayılması şeklindedir. Sonuçta akciğer parankiminde boyutları değişkenlik gösteren nodüler dansiteler izlenir. Bu nodüler yapılar BT'de 2-3 mm boyutta peribronşial nodüller şeklinde görülür (tomurcuklu dal paterni). Tomurcuklu dal paterni genellikle periferel alanlarda ve bronş ağacı çevresinde lokalize olup (Resim 4), aktif tüberkülozun göstergesidir <sup>(2,8)</sup>. Ayrıca 4-10 mm boyutlarda asiner gölgeler ve birkaç cm boyutunda konsolidasyon şeklinde nodüler opasiteler izlenebilir (Resim 5) <sup>(8)</sup>.



Resim 4. Sağ akciğerde tomurcuklu dal paterni (ince ok) ve plevral kalınlaşma (kalın ok).



Resim 5. Sağ akciğerde iyi sınırlı nodüler infiltrasyon alanları.

Tüberkulomlar primer enfeksiyon sonrası sekel nodüler dansitelerdir. Genellikle kalsifiyedirler. Aktif hastalığı göstermezler <sup>(8)</sup>.

Milier tüberküloz, enfeksiyonun akciğere hematogen yayılımı sonucu görülür. Görülme sıklığı % 2-7'dir. Genellikle bebek, yaşlı hasta grubu veya immunsuprese kişilerde siktir. Primer

enfeksiyonun ilk 6 ayında görülür. Radyolojik olarak tüm akciğer parankim alanlarında, alt loblarda daha yoğun olmak üzere, diffüz olarak yayılmış 2-3 mm nodüller izlenir <sup>(2,7)</sup>. Bizim hasta grubumuzda 4 hastada milier patern mevcuttu.

## Lenfadenopati

Hiler ve/veya mediastinal lenf nodları primer tüberkülozda daha sık görülen radyolojik bulgudur <sup>(8)</sup>. Çocuklarda % 96, erişkinlerde % 43 oranında görülür <sup>(2)</sup>. Genellikle tek taraflı ve sağda olup, boyutu 2 cm'den küçüktür. Santralinde düşük atenüasyon gösteren nekroz alanı barındırabilir <sup>(1,2,8)</sup>. Tedavi sonrası parankim bulgularına göre daha geç rezolüsyon gösterir ve kalsifikasyon gelişimi siktir <sup>(1,2)</sup>.

Yaramış ve ark.'nın <sup>(15)</sup> yaptığı çalışmada, BT incelemelerinde tüberküloz bulgusu saptanan 65 olgudan, % 46'sında mediastinal ve hiler lenf nodu, % 23'ünde milier patern, % 23'ünde bronkopnömonik infiltrasyon izlenmektedir.

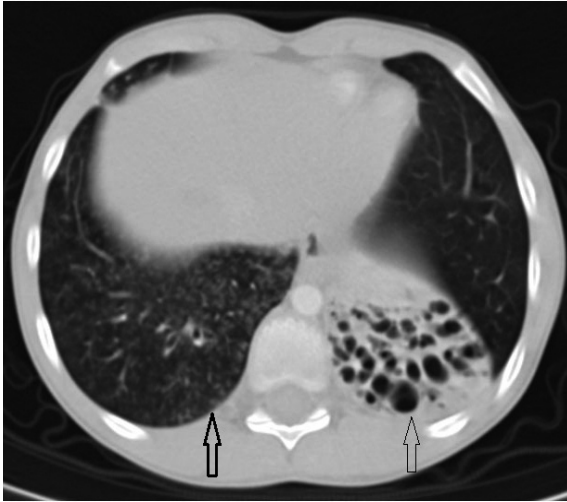
Mukund ve ark.'nın <sup>(1)</sup> çalışmasında da, çocukluk çağında diğer literatür verileri ile uyumlu olarak % 96.7 oranında mediastinal veya hiler lenf nodu izlendiği belirtilmektedir. Ancak, çalışmamızda parankimal bulguların sıklığı daha fazla iken, mediastinal ve hiler lenf nodu sıklığı daha düşük oranda saptandı (% 43.75).

## Hava yolu hastalığı

Aktif tüberkülozlu hastaların % 10-40'ında bronş stenozu oluşur. Bronşial stenoz lobar kolaps, hiperinflasyon, obstrüktif pnömoni ve mukus tıkaçlarına neden olabilir <sup>(2)</sup>. BT önemli bir tanı yöntemidir. Radyolojik olarak bronşta uzun segment daralma, irregüler duvar kalınlaşması, lümenal obstrüksiyon ve dış basılar saptanabilir <sup>(10)</sup>. Ayrıca birçok çalışmada çocukluk çağında tüberkülozun bronşial tutulumunun belirlenmesinde fleksibl bronkoskopinin oldukça etkin bir yöntem olduğu belirtilmektedir. Çakır ve ark.'nın <sup>(11)</sup> yaptığı çalışmada, çocukluk çağında kuşku tüberküloz olgularında fleksibl bronkoskopi ile bron-

şial tutulumunsaptanma oranı % 41-63'tür. Fleksibl bronkoskopi endobronşial tüberkülozda güvenli ve hızlı bir tanı olanağı sunmaktadır.

Endobronşial tüberkülozun en sık görülebilen komplikasyonları bronşektazi, atelektazi, dirençli konsolidasyon ve havalanma artışıdır. Hasta grubumuzda 1 hastada bronşektazi mevcuttu (Resim 6). Ancak, entotrakeal tüberküloz tanısı için spesifik bulgu saptayamadığımız için bronşektazi olgusunu parankimal patolojiler sınıfında değerlendirdik. Bronşektazi sıklıkla üst loblarda lokalizedir. Traksiyon bronşektazisi en fazla görülen şekli olmakla birlikte, santral bronş stenozu ve distal bronşial dilatasyon nedeniyle de bronsiektazi olabilir <sup>(2,9)</sup>.



Resim 6. Sol akciğerde kistik bronşektazi (ince ok) ve sağ akciğerde tomurcuklu dal paterni (kalın ok).

### Plevral lezyonlar

Plevral efüzyon primer enfeksiyonun geç dönem bulgusu olup, maruziyetten 3-7 ay sonra görülür. Çocuklarda nadir olup, adolesan ve erişkinlerde daha sıktır. Genellikle tek taraflıdır. Tedavi ile gerileme tamdır. Ancak, plevral kalınlaşma ve kalsifikasyon görülebilir. Ampiyem bronkoplevral fistül ve kemik erozyonu gibi komplikasyonlar oldukça nadirdir <sup>(2,8)</sup>.

İmmünsüprese hastalarda tüberküloz enfeksiyon riski, normal popülasyona göre oldukça yüksektir. Radyolojik bulgular, immünsüpresyon seviye-

sine göre şekillenir. Erken immünsüpresyon aşamasında immün sistem rölatif olarak normal iken, radyolojik bulgular normal popülasyon gibidir. Ciddi düzeyde immün süpresyonda ise mediastinal ve hiler lenf nodu sıklığı ile kaviteasyon görülme olasılığı oldukça yüksektir. Milier yayılım ve plevral efüzyon sıklığıda artmıştır <sup>(12,13)</sup>.

Tüberkülozda tedavi sonrası radyolojik bulguların gerilemesi uzun bir süreçtir. Lokal konsolidasyonlar 1 ay, daha yaygın hastalık bulguları ise aylarca devam eder <sup>(14)</sup>. Tam rezolüsyon genellikle nadirdir. Tedavi sonrası rezidüel olarak skar, fokal nodüler alanlar ve akciğer parankiminde volüm kaybı görülebilir. Milier parankimal yayılımın gerileme süreci daha farklıdır. Rezolüsyon non-hematojen yayılıma göre daha hızlıdır. İyileşme periodunda kaviter lezyonların boyutu artarken duvar kalınlığı inceler. İyileşme tamamlandığında ise kavite fibrozis ile kontrakte olur. Lenf nodlarının boyutu tedaviye yanıtın değerlendirilmesi için çok doğru bir gösterge değildir. Erken dönemde lenf nodlarının boyutu artabilir. Rezolüsyon sürecide oldukça uzun sürebilir. Plevral efüzyon ise etkin tedavi ile hızla geriler <sup>(3,14)</sup>.

Sonuç olarak, primer ve post-primer tüberkülozun radyolojik bulguları oldukça geniş kapsamlıdır. Bulgular, hastalığın aktifliği, tedaviye yanıt, hastanın immünitesi gibi birçok faktöre göre değişiklikler göstermektedir. BT incelemesi özellikle mediastinal ve hiler lenf nodlarının değerlendirilmesinde ve bazı parankimal bulguların tespitinde akciğer grafisine göre daha etkin olabilmektedir. Pastrana ve ark.'nın <sup>(5)</sup> yaptığı çalışmada, özellikle asemptomatik ve akciğer grafisi normal olan olgularda mediastinal, hiler lenf nodları ile küçük pulmoner infiltrasyonların tespitinde BT incelemesinin yararlı olduğu belirtilmektedir.

Çocukluk çağı tüberkülozlarının erken tanısı ve etkin tedavi yaklaşımı tam iyileşme açısından oldukça önemlidir. Böylece post-primer tüberküloz olgularının da önlenmesine büyük katkılar sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

1. **Mukund A, Khurana R, Bhalla AS, Gupta AK, Kabra SK.** CT patterns of nodal disease in pediatric chest tuberculosis. *World J Radiol* 2011;3(1):17-23.  
<http://dx.doi.org/10.4329/wjr.v3.i1.17>  
PMid:21286491 PMCID:3030723
2. **Burrill J, Williams CJ, Bain G, Conder G, Hine AL, Misra RR.** Tuberculosis: A radiologic review. *RadioGraphics* 2007;27:1255-1273.  
<http://dx.doi.org/10.1148/rg.275065176>  
PMid:17848689
3. **Jeong YJ, Lee KS.** Pulmonary tuberculosis: Up-to-Date imaging and management. *AJR* 2008;191:834-844.  
<http://dx.doi.org/10.2214/AJR.07.3896>  
PMid:18716117
4. **Agrons GA, Markowitz RI, Kramer SS.** Pulmonary tuberculosis in children. *Semin Roentgenol* 1993; 28:158-172.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0037-198X\(05\)80105-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0037-198X(05)80105-1)
5. **Pastrana DG, Blanchard AC.** Should pulmonary computed tomography be performed in children with tuberculosis infection without apparent disease? *An Pediatr (Barc)* 2007;67(6):585-593.  
<http://dx.doi.org/10.1157/13113023>
6. **Woodring JH, Vandiviere HM, Fried AM, et al.** Update: the radiographic features of pulmonary tuberculosis. *AJR* 1986;146:497.  
PMid:3484866
7. **Sharma SK, Mohan A, Sharma A.** Challenges in the diagnosis and treatment of miliary tuberculosis. *Indian J Med Res* 2012. 703-730.  
PMid:22771605 PMCID:3401706
8. **Mutlu B.** Akciğer tüberkülozu radyolojisi. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri. 1999, İstanbul, s.39-48.
9. **Cha JH, Han J, Park HJ, Kim TS, Jung AY, Sung DW, Lee JH et al.** Aneurysmal appearance of Medium-Sized Bronchi: A peripheral manifestation of endobronchial tuberculosis. *AJR* 2009;193(2):W95-9.  
<http://dx.doi.org/10.2214/AJR.08.1833>  
PMid:19620422
10. **Curvo-Semedo L, Teixeira L, Caseiro-Alves F.** Tuberculosis of the chest. *Eur J Radiol* 2005;55(2):158-172.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2005.04.014>  
PMid:15905057
11. **Cakir E, Uyan ZS, Oktem S, Karakoc F, Ersu R, Karadag B, Dagli E.** Flexible bronchoscopy for diagnosis and follow up of childhood endobronchial tuberculosis. *Pediatr Infect Dis J* 2008;27:783-787.
12. **Theuer CP, Hopewell PC, Elias D, et al.** Human immunodeficiency virus infection in tuberculosis patients. *J Infect Dis* 1990;162:8e12.
13. **Perlman DC, El-Sadr WM, Nelson ET, et al.** Variation of chest radiographic patterns in pulmonary tuberculosis by degree of human immunodeficiency virus-related immunosuppression. *Clin Infect Dis* 1997;25:242e6.
14. **Goyal JP, Shah VB, Kukkar SR.** Consensus statement on childhood tuberculosis. *Indian Pediatr* 2010;47(6):539-40.  
PMid:20622290
15. **Yaramış A, Bükte Y, Katar S, Özbek MN.** Chest computerized tomography scan findings in 74 children with tuberculous meningitis in southeastern Turkey. *Turk J Pediatr* 2007;49(4):365-369.  
PMid:18246736
16. **Shewchuk JR, Reed MH.** Pediatric postprimary pulmonary tuberculosis. *Pediatr Radiol* 2002;32(9):648-51. Epub 2002 Jul 4.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00247-002-0769-5>  
PMid:12195304