

特集 小児病院における実践小児画像診断

2. 胸 部

野澤久美子

埼玉県立小児医療センター 放射線科

Practical diagnostic imaging for children at pediatric hospitals
- Chest -

Kumiko Nozawa

Department of Radiology, Saitama Children's Medical Center

Abstract

Chest radiography is the most frequently performed procedure and is the initial examination for pediatric lung disease. The diagnosis of pneumonia is one of the most important challenges facing a radiologist interpreting a child's chest radiograph. The thymus is extremely variable in its radiographic appearance and sometimes shows findings mimicking those of pneumonia, cardiomegaly or mediastinal tumor. It is important to know the normal thymus various to interpret the chest radiograph. In this paper, there are two themes, "thymus" and "pneumonia". I focus here on the radiological appearance of the typical and atypical features of thymic tissue and pneumonia.

Keywords : Normal thymus, Neumonia, Chest radiography

はじめに

胸部疾患の画像診断は単純X線写真が基本となる。胸部単純X線写真は日常診療において、簡便にかつ頻繁に行われる代表的な検査で、胸部疾患の診断において重要な位置を占めていることは昔も今も変わらない。本稿では小児の胸部単純X線写真について、縦隔構造の中で小児特有の胸腺と呼吸器疾患の代表的疾患である肺炎をテーマとして、単純X線写真を読影する上で知っておきたい基本的な知識や注意点などについて述べる。なお、本稿は第5回日本小児放射線学会教育セミナーでの講演内容を基にしている。

胸 腺

胸腺は前上縦隔の正中に位置する左右非対称性

の二葉からなる臓器である。第3鰓嚢の腹側から発生し、内側尾側に向かって下降し、胎生8週の終わり頃には大動脈弓上方レベルで左右が癒合する。この下降が不十分であると頸部や上縦隔に胸腺組織が遺残することとなる。通常、乳児期までは胸腺の上端は甲状腺の近傍にまで認められ、下端は心臓の半分以上を覆うように存在する。

胸腺の正常な重量は新生児期で15g、思春期で35gとされており、絶対的な大きさは思春期前が最も大きい¹⁾。しかし、新生児期や乳児期では体格に比して大きいために胸部単純X線写真で“大きな胸腺”として認識され、成長にともない相対的に胸腺の大きさが目立たなくなるだけである。これから述べる“胸腺の大きさ”は、相対的なものである。胸腺の退縮は思春期以降に生じ、充実性の構造から脂肪組織へと置換されていく。

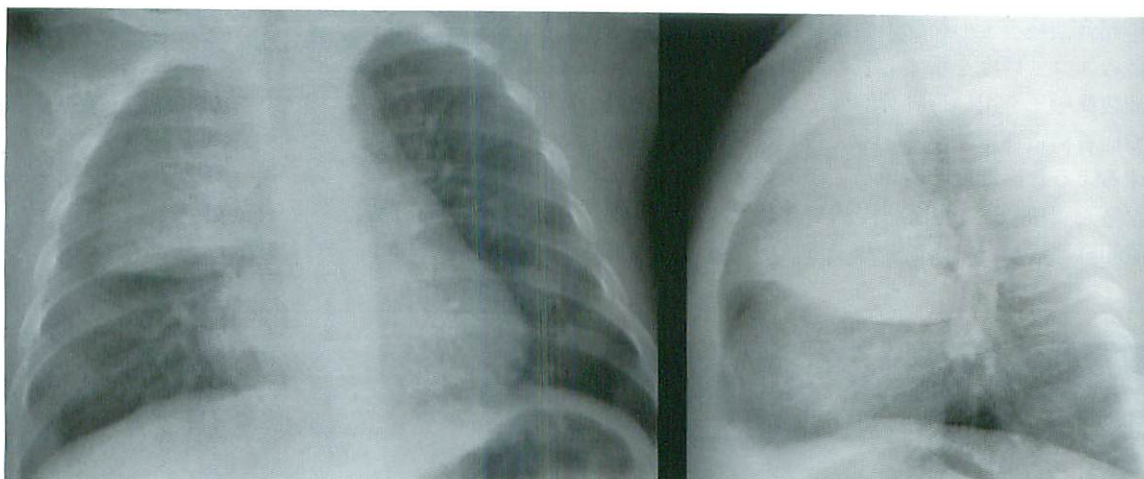


Fig.1 Thymic sail sign, chest frontal radiograph

The right lobe of the thymus exhibits similar features except that its inferior margin is more likely to be flattened at the minor fissure and produce the "sail sign".

単純X線写真で描出される正常胸腺の大きさは様々である。吸気と呼気とでも大きさが変化し、年齢や健康状態によっても変化する。様々なストレスで急激に縮小し、回復後反動性に腫大することも稀ではない。小児では胸腺のために上縦隔陰影の拡大が目立ち、特に3歳以下、なかでも乳児期以下で相対的に胸腺が大きい。個人差も大きい。胸腺は単純X線写真側面像では前縦隔を占める軟部陰影として描出される。しばしば胸腺右葉の下縁が右肺上中葉間裂と水平に認められ、その形がヨットの帆に似ていることから sail サインと呼ばれる (Fig.1)。胸腺左葉の辺縁が肋軟骨の先端に押されて波打つような形を示すことがあり、wave サインと呼ばれる (Fig.2)。胸腺が心臓全体を覆うように存在すると心拡大と紛らわしい像を呈する。その場合側面像で心拡大の有無を評価することが有用である。右上葉肺炎や無気肺との鑑別には気管支透亮像の有無や肺血管影の描出の有無を評価し、側面像も有用である。腫瘍様陰影として認められる場合もある (Fig.3)。通常、単純X線写真では胸腺と心大血管とを正確に区別することは困難であるが、縦隔気腫で胸腺周囲に空気が存在するとその形態を認識することが可能となる (Fig.4)。正常胸腺は様々な大きさで描出されるが、気管・気管支や血管などの既存構造を圧排しないことが原則である。

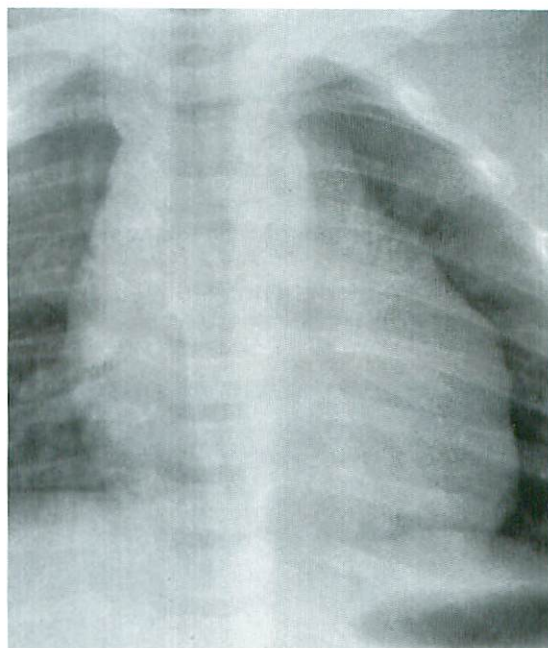


Fig.2 Thymic wave sign, chest frontal radiograph
Indentation of the anterolateral edge of a large left lobe of the thymus opposite the contiguous costal cartilage produces scalloping of the thymic edge.

超音波検査での胸腺の内部構造は、肝や脾に類似のエコー輝度を示すとされていた。近年、高周波数探触子を用いた高分解像で観察すると、隔壁や血管構造を反映すると考えられる規則的に分枝するような高輝度の索状構造が観察されるようになった (Fig.5)。白血病浸潤やランゲルハンス細胞組織球症などの病的胸腺ではこのような既存構



Fig.3 Prominent normal thymus in a 10-month-old asymptomatic boy, chest frontal radiograph
The large right lobe of the thymus simulates upper lobe pneumonia.



Fig.4 Pneumomediastinum in a newborn, chest frontal radiograph
There is air between the thymus and heart, which elevates the thymus.



Fig.5 Normal thymic ultrasound in a 4-month-old boy. Longitudinal transverse scan
Multiple branching linear echogenic structures are seen throughout the parenchyma.



Fig.6 Magnetic resonance appearance of normal thymus in a one month old girl, coronal T1 weighted image
The thymus is clearly distinguished from vessels, is of intermediate signal intensity, and is slightly brighter than muscle.

造が破壊される²⁾。鎖骨上窩や胸骨周囲から探触子をあてると、前縦隔の大血管周囲に胸腺を容易に観察できる超音波検査は、胸腺の大きさや内部構造の評価に有用である。

CTやMRIでは胸腺を直接描出できるため、異常の有無や疾患の評価に有用である (Fig.6)。単純CTで筋肉と同程度の濃度、MRIではT1強調画像で筋肉よりわずかに高信号、T2強調画像で筋肉より明らかな高信号を示す。辺縁平滑で内部構造が均一であることが正常胸腺を示す所見である。不均一な内部構造、辺縁の凹凸不整、既存構造への圧排所見などを示す場合は病的所見と考える。

胸腺の正常変異として異所性胸腺 (異所性胸腺組織) がある。頸部³⁾や中縦隔 (上大静脈背側や気

管周囲、気管壁)、後縦隔⁴⁾が知られている (Fig.7)。前縦隔に存在する胸腺と連続した構造として認められるものと、連続性のないものとの両者がある。胸腺と連続し、胸腺と同様に内部構造が均一であれば診断は容易である。中縦隔に進展した胸腺組織は時にリンパ節腫大との鑑別が問題となる。

胸腺の病的腫大の原因にはTable.1のような疾患が挙げられる (Table.1)。前述したように、血管や気管・気管支などの既存構造への圧排を示す場合、病的に腫大した胸腺を考えるが、単純X線写真では気管・気管支への圧排やそれによる狭窄の有無が重要な評価項目となる (Fig.8)。胸水を伴う場合もある。診断にはCTやMRIが有用である。

肺 炎

小児の胸部単純X線写真を読影する際に、肺炎の有無は最も重要な評価項目の一つである。胸部単純X線写真は吸気での撮影が基本であるが、呼吸気や不適切な姿勢で撮影された場合、適切な評価ができずに間違えて肺炎と診断される可能性があり、注意を要する (Fig.9)。肺の透過性低下領域を認める場合に肺炎を疑うが、無気肺との厳密な鑑別は困難なことが多く、臨床症状や血液学的所見と合わせて判断することとなる。また、乳児期の

Table 1 Pathologic causes of thymic enlargement

Teratoma
Malignant lymphoma / leukemia
Langerhans' cell histiocytosis
Thymic cyst
Hemangioma
Thymolipoma
Carcinoid tumor
Thymoma

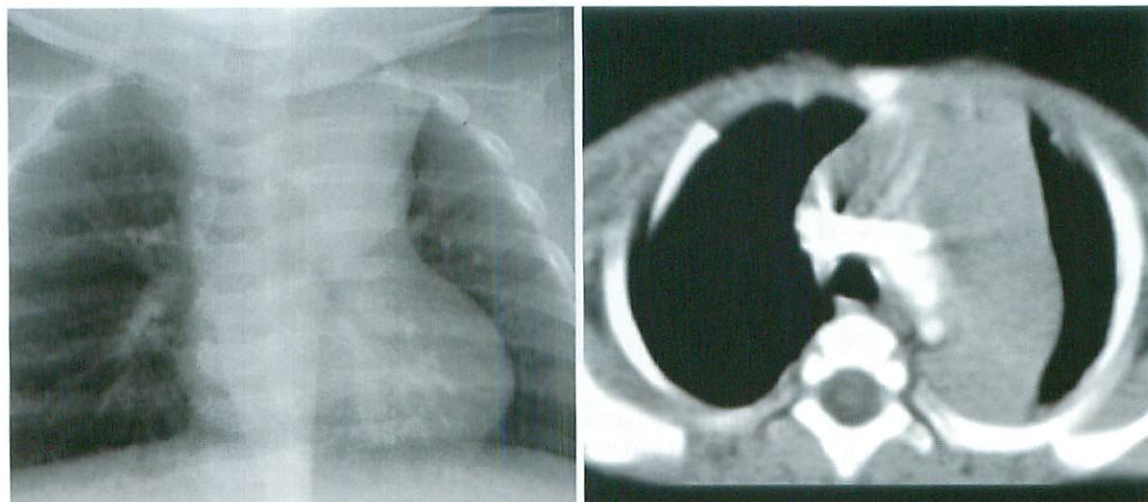


Fig.7 Left-sided ectopic (posterior mediastinal) thymus in a 7-month-old boy

a : Frontal radiograph reveals an unusually opaque appearance of the thymus on the left with apparent extension to the posterior aspect of the first rib.

b : Contrast-enhanced computed tomography reveals tissue of identical attenuation as the thymus with direct continuity with it.

a | b

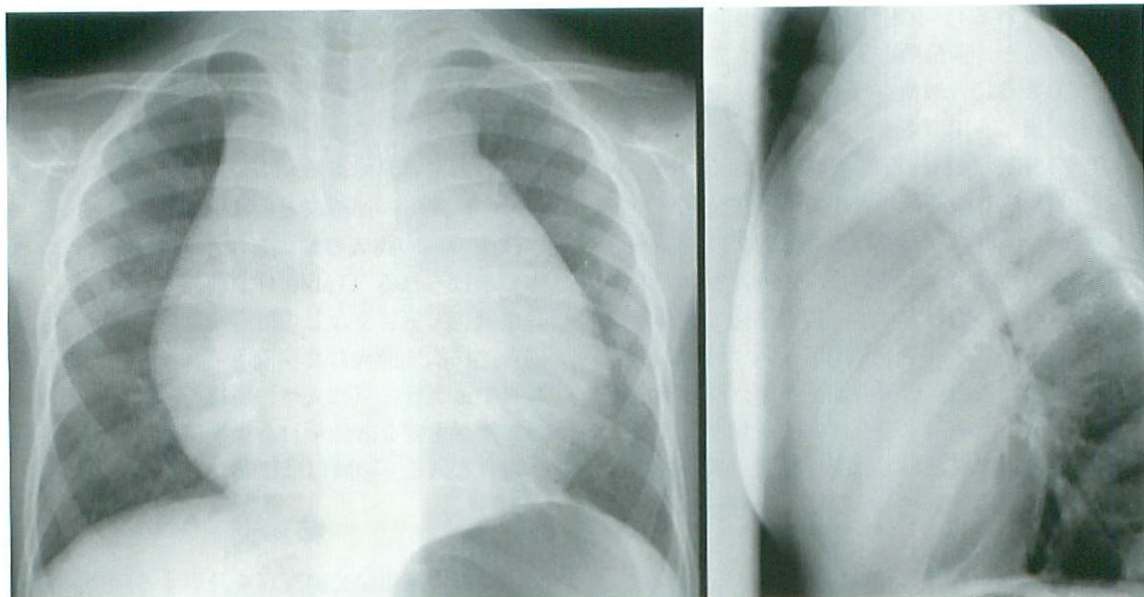


Fig.8 Massive thymic enlargement in a 3-year-old boy with acute lymphoblastic leukemia
Frontal and lateral radiographs reveal a large mediastinal mass occupying the anterior and middle mediastinum. Lateral radiograph shows the trachea to be more posterior in location than normal, and narrow at the level of the thoracic outlet to the tracheal bifurcation.

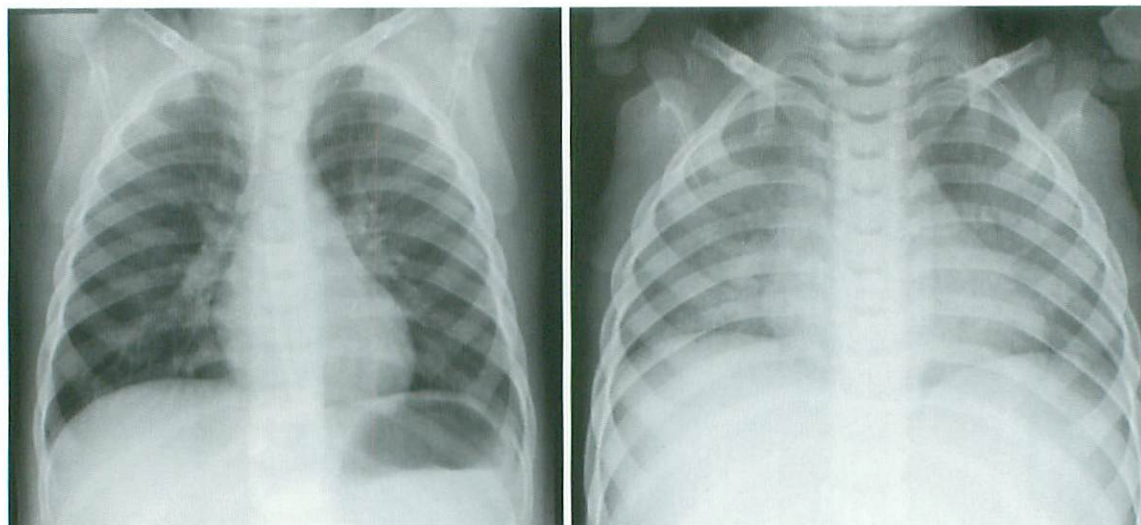


Fig.9 Effect of respiratory effort

- a : Expiratory film in an 8-month-old infant with a cough. Note how the lungs are poorly aerated, the heart borders slightly difficult to see, and the lungs around the hilum opaque.
- b : Inspiratory film in the same infant reveals better inspiration, with the lungs fully aerated and no abnormality seen.

a | b

大きな胸腺や思春期の乳腺組織、胸部と重なる長い髪などが肺炎と紛らわしい所見を示すことがある⁵⁾。肺透過性の異常だけでなく、縦隔構造の偏位の有無やシルエットサインを利用することで、病変の見落としが少なくなる。正面像と側面像の二方向撮影や過去の検査との比較読影を行うことも、病変の存在やその局在を正しく判断し、病変の見落としや疑陽性を回避するために有用である (Fig.10)。腹痛で発症する肺炎も少なくなく、腹部単純X線写真を読影する際に、肺底部をチェックすることは重要である (Fig.11)。

肺炎が腫瘍性病変として認められることがあり、球状肺炎と呼ばれる (Fig.10)。小児では肺腫瘍性病変の原疾患として肺炎の頻度が高く、真の肺腫瘍は稀である。多量の胸水や縦隔構造を対側に圧排する大きな占拠性病変として認められる場合は、膿胸や肺膿瘍の合併や悪性腫瘍の可能性などを評価するためにCTが必要となる。通常の肺炎では治療後症状の改善とともに画像所見も改善する。

画像所見の改善は症状改善に遅れることが多い。

症状改善後も画像所見の改善が認められない場合や、同じ部位に繰り返す肺炎を認める場合は、肺炎を起こしやすい既存病変の有無を評価する⁶⁾。肺分画症や先天性嚢胞性腺腫様奇形などの先天性嚢胞性肺疾患が多く、肺と血管系の両者を評価する必要があるため造影CTが適する (Fig.12)。閉塞性肺炎や慢性的な無気肺の原因として気道異物も重要な鑑別疾患となる (Fig.13)。稀ではあるが気管支腫瘍や縦隔腫瘍による気管・気管支狭窄も肺の含気異常を生じる原因となる (Fig.14)。非典型的な経過を示す症例ではCTでの評価が有用で、その際に肺だけでなく気管・気管支も注意深く観察することが重要である。

おわりに

胸部単純X線写真は最も身近な画像診断法の一つで、臨床診断の強い味方である。胸腺は小児では切り離せない構造で、肺炎もありふれた疾患

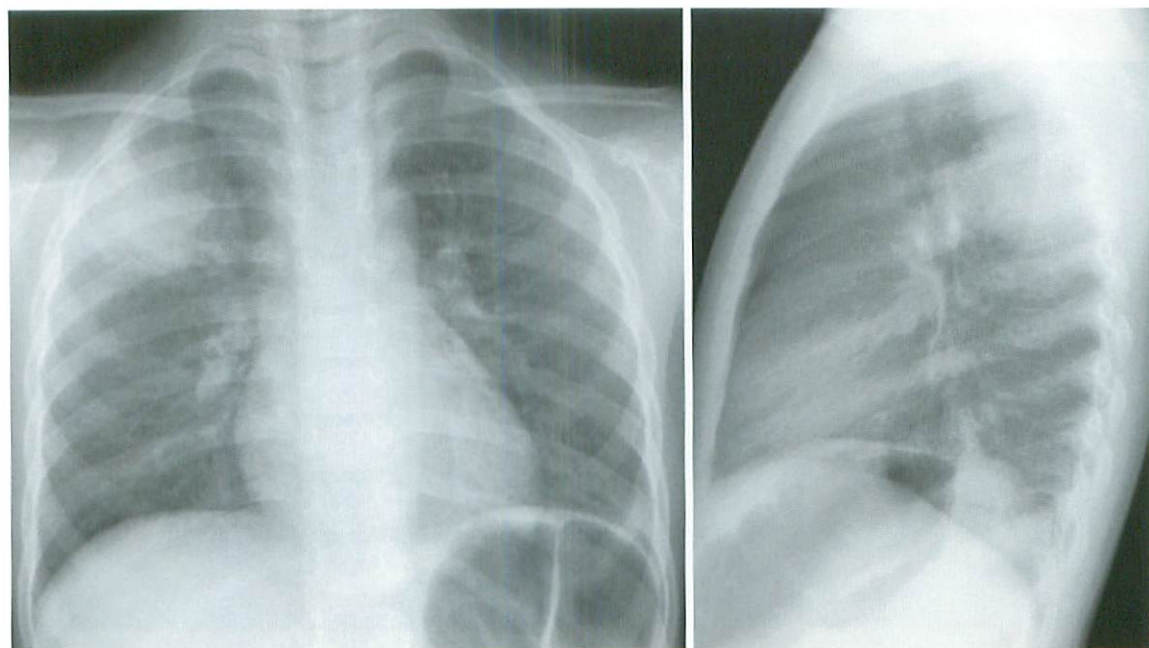


Fig.10 Right upper lobe and left lower lobe pneumonia in an 8-year-old girl with fever and cough a | b

a : In the frontal projection, the rounded shadow suggests a “round pneumonia”, and segmental consolidation is seen through the cardiac shadow.

b : In the lateral projection, the opaque shadows are in the posterior segment of the upper lobe and basal segment of the lower lobe. The left diaphragm is partially obscured.



Fig.11
Pneumonia detected on the abdominal radiograph. Because lower lobe pneumonia can present with pain referred to the abdomen, it is important to carefully examine the base of the lungs. In this instance, there is increased opacity of the right lung base.

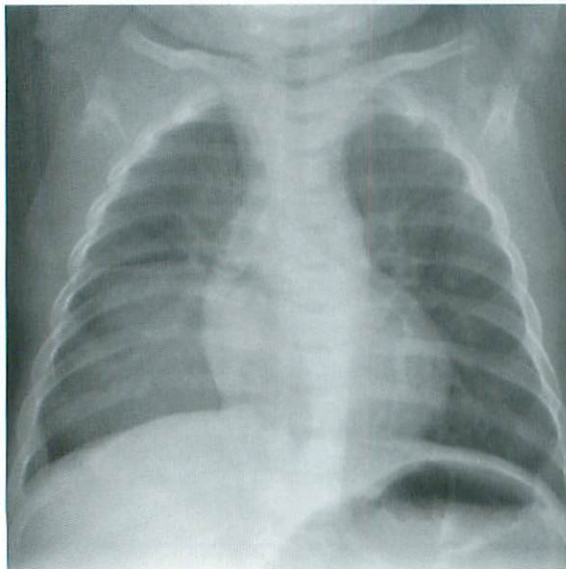


Fig.12 Congenital cystic adenomatoid malformation (CCAM) in a 10-month-old girl with fever and cough **a** **b**

a : Chest frontal radiograph shows large mass-like opacity in the right lower lobe. She was treated as having round pneumonia and the clinical symptoms disappeared, but a follow-up radiograph showed no change.

b : Contrast-enhanced computed radiography demonstrates a multicystic mass lesion in the right lower lobe. There is no abnormal vessel from the descending aorta.

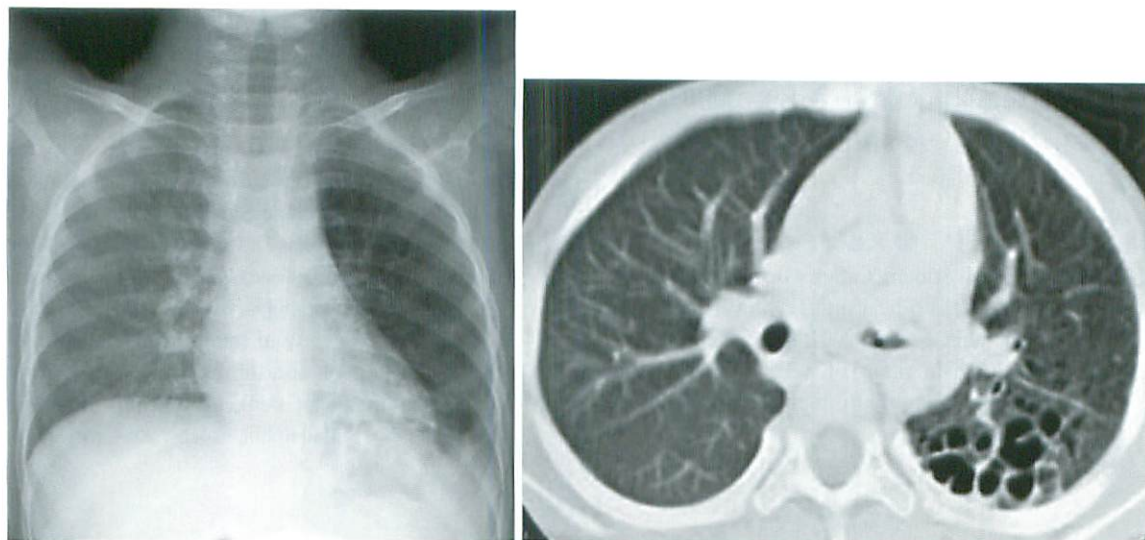


Fig.13 Recurrent pneumonia due to bronchial foreign body in an 11-month-old girl

Frontal radiograph shows bronchial dilatation and cystic change in the left lower lobe. The capacity of the left lower lobe is decreased and the left upper lobe is overinflated. Chest CT shows that there are multiple small cysts in the left lower lobe, with a small nodule seen in the left main bronchus. At bronchoscopy, a peanut was removed from the left main bronchus.

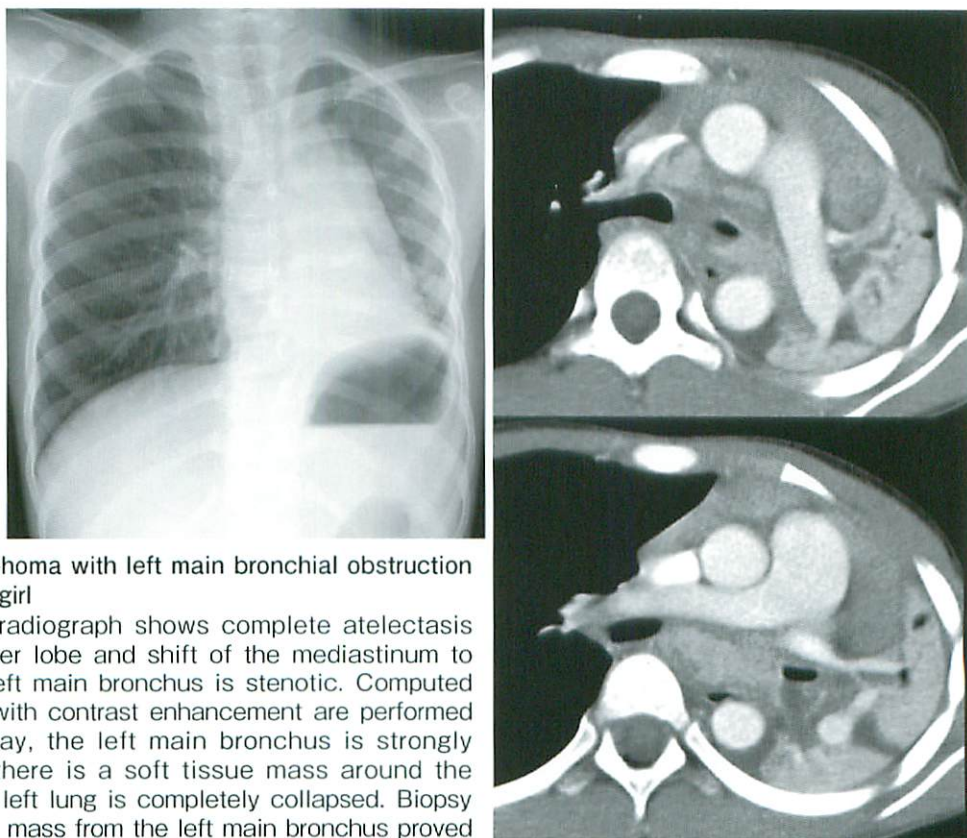


Fig.14

Malignant lymphoma with left main bronchial obstruction in a 9-year-old girl

Chest frontal radiograph shows complete atelectasis of the left lower lobe and shift of the mediastinum to the left. The left main bronchus is stenotic. Computed tomographies with contrast enhancement are performed on the next day, the left main bronchus is strongly stenotic and there is a soft tissue mass around the bronchus. The left lung is completely collapsed. Biopsy of a soft tissue mass from the left main bronchus proved it to be malignant lymphoma.

であるが、様々なvariationを知ることは適切な診断・評価に重要と考え、今回のテーマとした。簡便で安価な胸部単純X線写真を上手に利用して日常診断に役立てていただく上で、本稿が少しでも役に立つと幸いである。

●文献

- 1) Kuhn JP : Mediastinum. Caffey's pediatric diagnostic imaging (10ed), Ed by Kuhn JP, Slovis TL, Haller JO. Philadelphia, Mosby, 2004, p1175-1188.
- 2) Han BK, Sun Y-L, Yoon H-K : Thymic ultrasound I. Intrathymic anatomy in infancy. *Pediatr Radiol* 2001 ; 31 : 474-479.
- 3) Spigland N, Bensoussan AL, Blanchard H, et al : Aberrant cervical thymus in children : Three case reports and review of the literature. *J Pediatr Surg* 1990 ; 25 : 1196-1199.
- 4) Krysta MM, Gorecki WJ, Miezynski WH : Thymic tissue manifesting as a posterior mediastinal mass in two children. *J Pediatr Surg* 1998 ; 33 : 632-634.
- 5) Effmann EL : Pulmonary infection. Caffey's pediatric diagnostic imaging (10ed), Ed by Kuhn JP, Slovis TL, Haller JO. Philadelphia, Mosby, 2004, p982-994.
- 6) Kuhn JP : Overview of imaging procedures in the pediatric neck and thorax. Caffey's pediatric diagnostic imaging (10ed), Ed by Kuhn JP, Slovis TL, Haller JO. Philadelphia, Mosby, 2004, p767-776.