

特集 胸部単純X線について

2. CT所見から見直した胸部単純X線写真所見

野坂俊介

国立成育医療研究センター 放射線診療部

Revisit of plain chest radiograph based on chest CT findings

Shunsuke Nosaka

Department of Radiology, National Center for Child Health and Development

Abstract

Plain chest radiography is the examination performed most frequently to investigate the respiratory system in pediatric patients. Proper use of plain chest radiography reflects efficient use of chest CT. In this manuscript, retrospective comparison of plain radiographic findings and CT findings of pediatric respiratory system is presented. Of these, selected cases of pulmonary parenchymal lesions, mediastinal lesions, and chest wall lesion are included.

Keywords : *Children, Chest, CT*

はじめに

胸部単純X線撮影は、小児胸部画像診断において行われる頻度が最も高い検査であり¹⁾、基本的な検査法であることは、今後も変わることはない。

胸部単純X線写真を正しく読影することで無駄なCTが減る可能性があると同時に、CTが適応となった際に適切に検査を行うことができる。

日常診療においてCTを行った症例につき、CT所見と胸部単純X線写真所見を対比することは極めて重要である。本稿では「CT所見から見直した胸部単純X線写真所見」について解説する。

胸部単純X線撮影の実際

胸部単純X線撮影は、小児胸部画像診断において第一選択の検査法である。一般的に、含気した正常肺と水濃度である胸腔内の正常解剖学的構造、肺炎や腫瘍などの病的構造とのコントラストがX線の特性を良く反映する²⁾。胸部単純X線撮影に伴う被ばく量は低く、胸部正面像(後前撮影)で

0.01~0.02mSvの範囲である¹⁾。

NICU(新生児集中治療室)ならびにPICU(小児集中治療室)における肺野および縦隔の評価は、ポータブル単純X線撮影が超音波検査(US)とともに画像診断検査の根幹をなす。CTや透視検査といった更なる画像診断検査が必要となった場合は、全身管理をしながら患児を検査室へ搬送して検査を行うことになる。

胸部単純X線撮影は正側2方向が原則で、新生児でも初回だけは2方向で撮影すべきとの考えがあるが、個々の施設の状況にもよる²⁾。

救急診療においては、多くの場合で正面像のみで十分な情報が得られるが、心陰影に重なった病変や肺過膨張の評価には側面像が役立つことがある³⁾。

気道異物を疑った場合は、吸気ならびに呼気の撮影でエアートラッピングの有無を評価することが重要である。吸気ならびに呼気の撮影が困難な場合は、両側デクビタス撮影すると良い。胸部のデクビタス撮影は、下方側の肺が強制呼気となる

ことを利用してエアートラッピングの有無を評価する撮影方法である。

胸部単純X線写真の読影は、常に自分で決めた手順で読影することが重要である²⁾。一般的には、縦隔、気道、肺野、横隔膜、骨、軟部組織、頸部、上腹部、といった具合に臓器別にチェックする²⁾。肺野や骨格系は左右を比較すると病変を認識し易い。肺野評価の際は、まず左右の透過性に差がないか注意する。肺野の透過性に差がある場合、腋窩や胸壁の軟部組織の透過性に差がないか確認し、肺野同様に透過性に差があれば、患児の体位、上肢の位置の左右差、グリッドの中心X線に対する傾きによる「蹴り」など、撮影時の技術的な影響であることが多い⁴⁾。一方、軟部組織の透過性に左右差がなく、肺野に左右差がある場合は、肺実質や胸壁病変の可能性が高くなる⁴⁾。

胸部CTの実際

CTの適応は、単純X線写真では診断や治療に必要な情報が十分ではなく、CTを行うことで被ばくのリスクを上回る利点が期待できる場合である⁵⁾。具体的なCTの適応としては、転移性病変、びまん性肺疾患、気道の異常などである⁶⁾が、その他、CTでは、単純X線写真を上回る濃度分解能ならびに断層画像が得られることから、中枢側気道、末梢気道、肺実質、胸膜、骨性胸郭における病変の有無、病変の存在部位ならびに拡がりについて評価可能である⁶⁾。

CTを行う際はALARA (as low as reasonably achievable) の原則に則り、診断能を損なわない最小限の被ばく線量で検査を行うべきである⁵⁾。

実際の撮影は、肺野の評価が主な場合は単純CTを、大血管やリンパ節といった縦隔や胸膜腔の評価も行う場合は造影CTのみを行う。肺野条

件ならびに縦隔条件の横断像に加え、肺野条件の冠状断ならびに矢状断再構成画像を作成する。造影CTでは縦隔条件の冠状断ならびに矢状断再構成画像も作成する。肺野評価の際は、必要に応じて薄層スライス再構成画像を作成する。薄層スライス再構成画像は、二次小葉構造との関連を考慮して評価する⁵⁾。

CT所見から見直した 胸部単純X線写真所見

胸部CTが行われた場合、胸部単純X線写真所見をCT所見と後方視的に比較検討することは、胸部単純X線写真の有用性と限界を理解するうえで極めて重要である。以下、肺野病変、縦隔病変、肺野および縦隔病変、胸壁病変に分けて解説する。

肺野病変

肺野では、透過性の亢進や減弱が問題となるが、病変部分の容積変化も重要な所見である。単純X線写真では、透過性亢進の評価は必ずしも容易でない (Fig.1)。Fig.1の右上葉B¹の気管支閉鎖は、最も頻度が高い左上葉apicoposterior segmental bronchusに次いで多いことが知られている⁸⁾。

透過性減弱の場合は、病変の形状も合わせて鑑別診断を進めることになる。腫瘤状陰影として認められる病変として、円形肺炎 (Fig.2) が知られている。円形肺炎に類似した画像所見が持続する場合は、他の可能性も考慮しなければならない。Fig.3に最終的に肺葉外肺分画症であった症例を提示する。

その他の肺野病変として間質性肺炎 (Fig.4)、特発性肺ヘモジデロシス (Fig.5) を提示する。肺野に拡がる多発性、びまん性病変は、断層画像であるCTでより明確に評価可能である。

(本文は18ページへ続く)

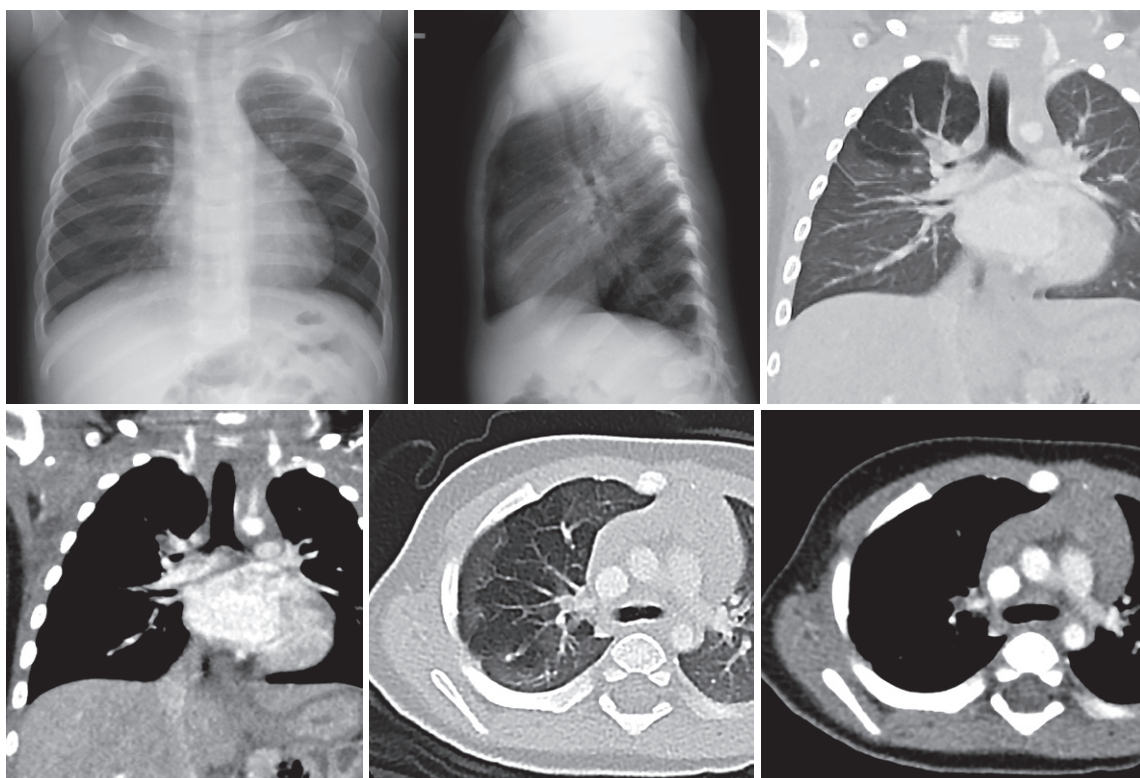


Fig.1 限局した肺野透過性の亢進⁷⁾

胎児超音波検査にて、CPAMが疑われ紹介となった。妊娠29週の胎児MRI（未提示）で右上葉に異常信号域を認め、CPAM、気管支閉鎖、大葉性肺気腫などを鑑別診断として考え経過観察、39週に出生した。出生直後の胸部造影CT（未提示）では含気不良域を認めるも、診断確定には至らなかった。生後7ヵ月に再度画像診断を行った。胸部単純X線写真正面像(a)では、右上肺野の透過性はやや亢進しているようであるが断定的ではない。胸部単純X線写真側面像(b)では明らかな異常を指摘できない。胸部造影CT肺野条件冠状断再構成画像(c)では、右肺尖部の軽度過膨脹を認める。縦隔条件冠状断再構成画像(d)では、B¹末梢と思われる粘液栓を認める。肺尖部肺野条件横断像(e)では透過性亢進が確認できる。肺尖部縦隔条件横断像(f)では、冠状断像同様粘液栓を認め、気管支閉鎖を疑った。手術にて右上葉B¹の気管支閉鎖が確認された。

a	b	c
d	e	f

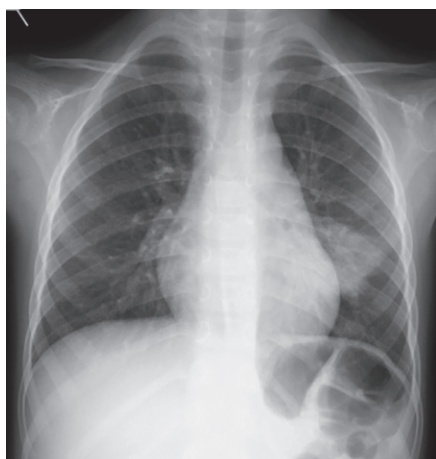


Fig.2

腫瘤状陰影の鑑別診断(円形肺炎)

3歳女児、咳嗽および左胸痛を主訴に救急診療科受診となった。肺炎や気胸の検索目的に胸部単純X線撮影立位正面像が依頼された。左下肺野には比較的境界明瞭な濃度上昇域を認め、心左縁は明瞭で、シルエットサイン陰性である。症状と合わせて左下葉の円形肺炎と診断した。

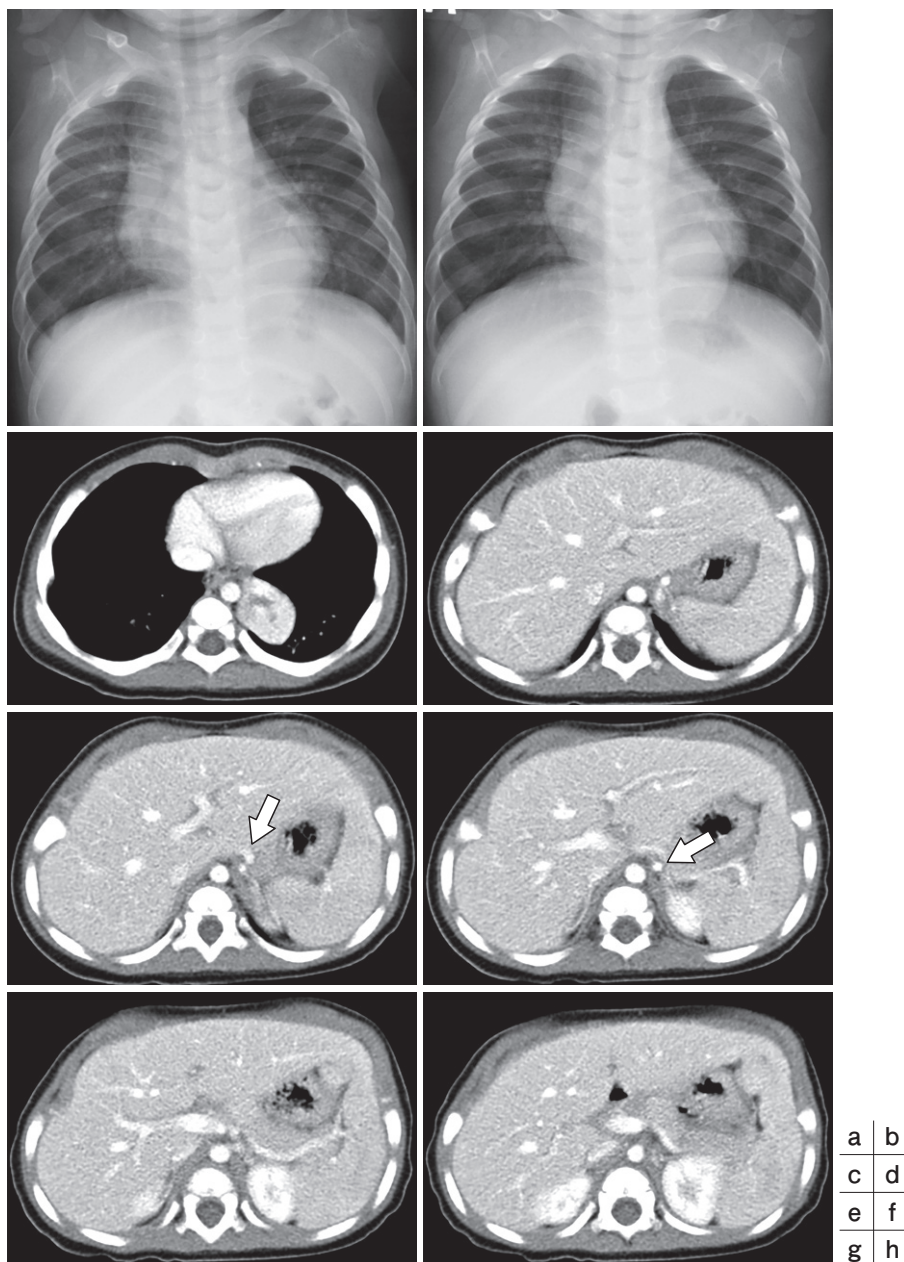


Fig.3 腫瘍状陰影の鑑別診断(肺分画症)

7か月男児，4日前まで気管支炎の診断で入院していた。発熱および多呼吸で救急診療科受診となった。救急診療科受診時の胸部単純X線写真正面像(a)では，左肺底部内側心陰影背側に円形濃度上昇域を認める。症状と合わせて円形肺炎と診断，治療が開始された。治療開始1週間経過しても解熱しないことから再度撮影された胸部単純X線写真正面像(b)では，円形濃度上昇域に著変を認めない。以上より，左肺底部濃度上昇域の精査目的に胸部造影CTを行った。縦隔条件横断像(c~h)では，左肺底部病変は造影増強効果を示し，病変に連続する脈管構造を認め，背側の脈管(f矢印)は腹部大動脈より分岐し病変に向かう。腹側の脈管(e矢印)は脾静脈に還流することが確認できる。

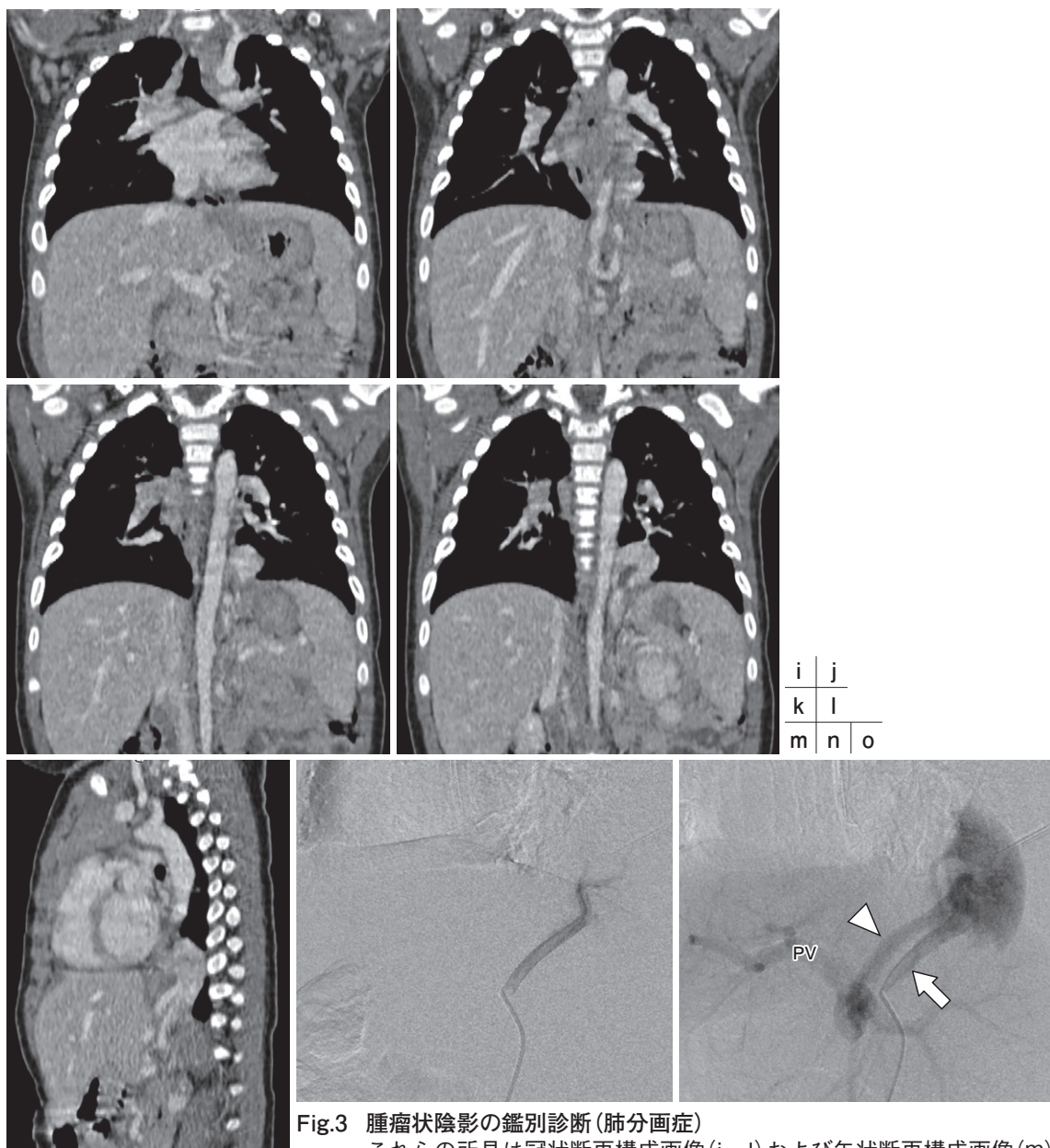


Fig.3 腫瘍状陰影の鑑別診断(肺分画症)

これらの所見は冠状断再構成画像(i~l)および矢状断再構成画像(m)でも確認できる。以上より肺葉外肺分画症と診断した。術前DSA側面像(n, o)でも同様で(o: 矢印は流入動脈, 矢頭は流出静脈), 流出静脈は門脈系(PV)に還流していることが明確である。最終的に手術で確認された。

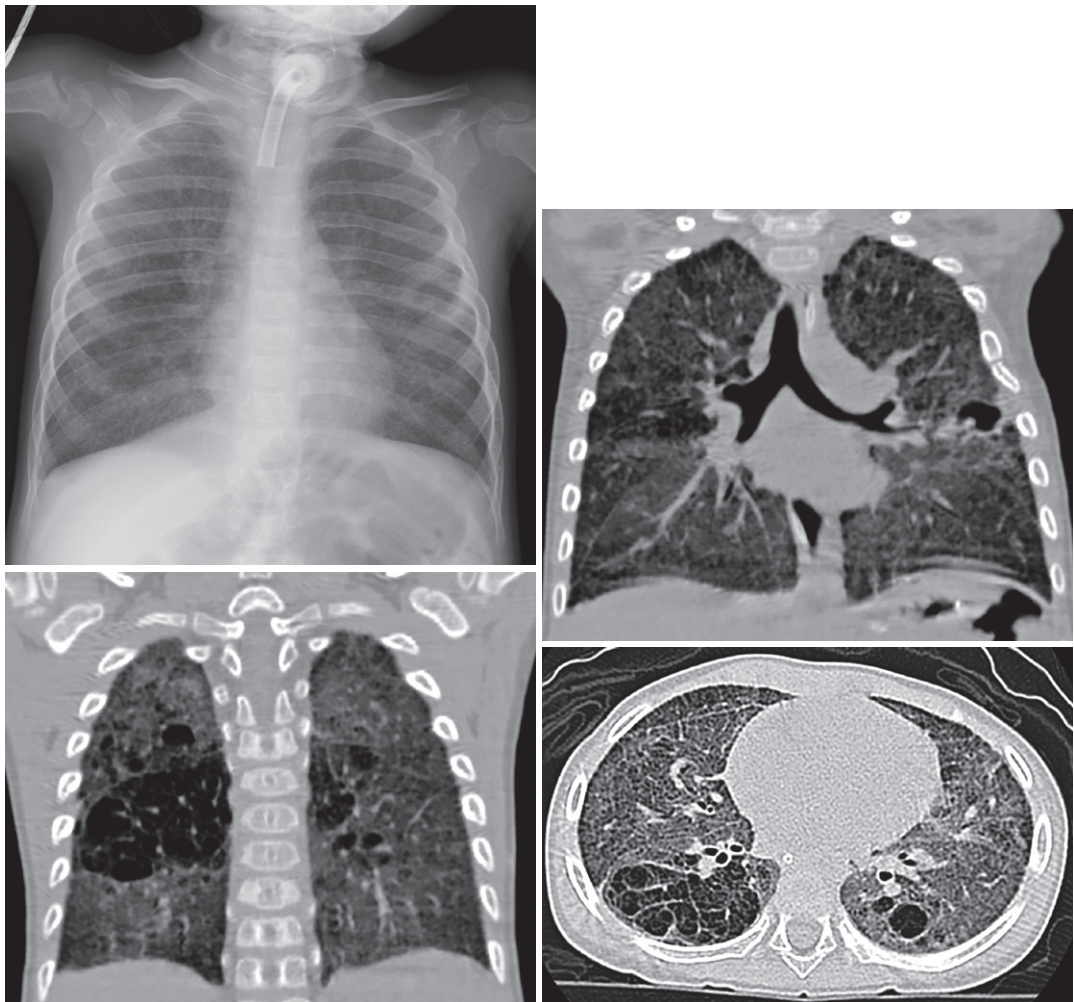


Fig.4 間質性肺炎の評価

2歳女児，間質性肺炎にて気管切開後。経過観察目的の胸部単純X線写真(a)では，両側肺野にびまん性に拡がる網状影に加え，左中肺野外側には限局した透亮像を認める。同日行われた胸部単純CT肺野条件冠状断再構成画像(b, c)では，単純X線写真に比し，すりガラス状濃度上昇ならびに肺野の不均衡含気がより明瞭である。左中肺野外側の限局透亮像は気腫として認められる(b)。肺底部レベルでの1.25mm厚肺野条件横断再構成画像(d)では，すりガラス状濃度上昇に加え，両側肺底部背側に過膨脹部分を認める。病理学的に剥離性間質性肺炎(DIP)が確認されている。

a	b
c	d

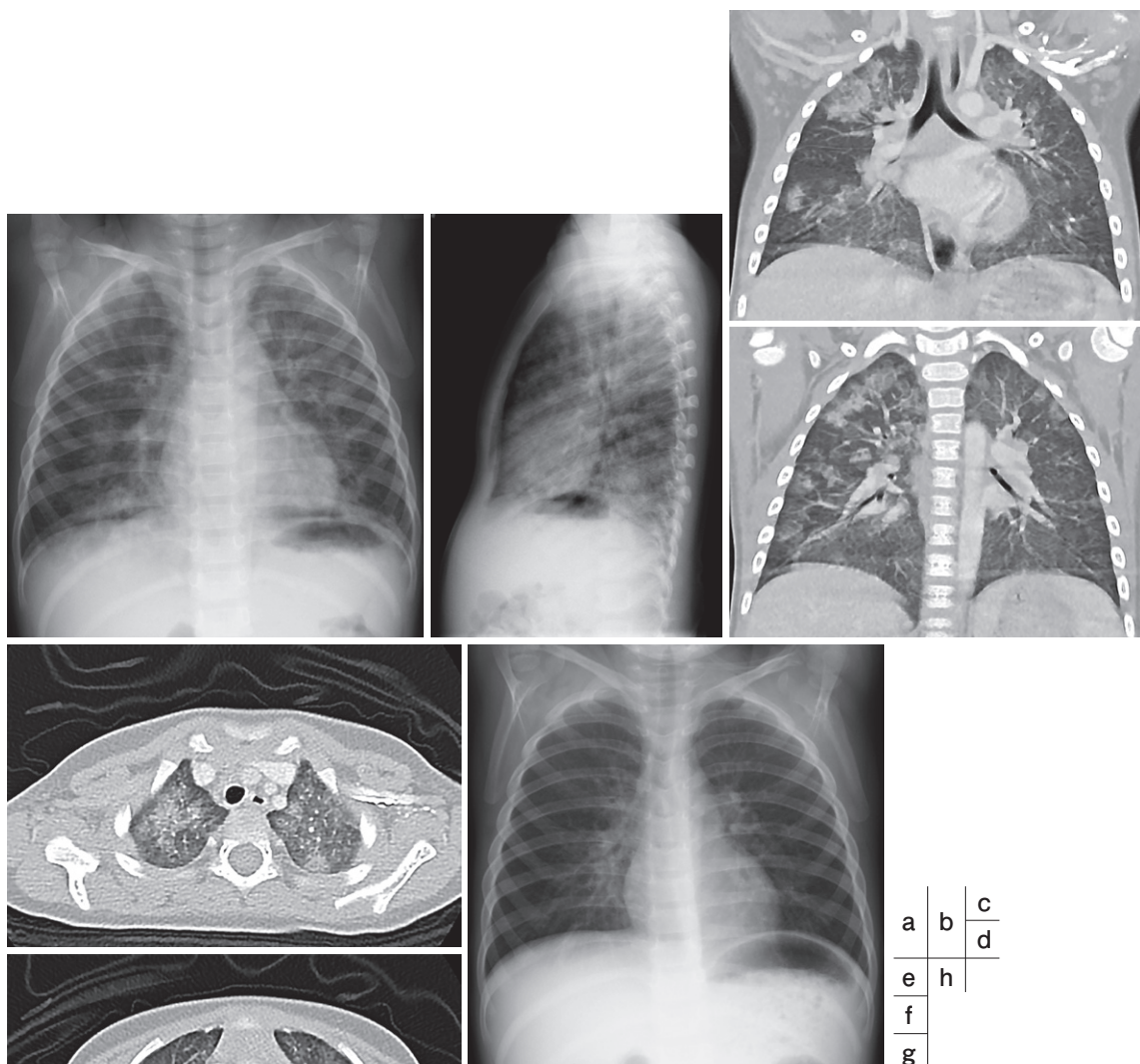


Fig.5

肺ヘモジデロシス

2歳女児、血痰および鉄欠乏性貧血にて呼吸器科紹介となった。紹介時の胸部単純X線写真正面像(a)および側面像(b)では、両側肺野に認める複数の小斑状影の集簇を認め、肺底部背側で目立つ。肺血管影はやや不明瞭である。肺底部病変は、側面像(b)でより明瞭である。数日後に行った胸部造影CT肺野条件冠状断再構成画像(c, d)では、両側肺野末梢優位に多数の小斑状濃度上昇域を認める。肺野条件横断像では、上肺野の病変(e, f)は汎小葉性に分布している。肺底部病変(g)は他の部位に比し、よりびまん性均一で、いわゆるすりガラス状濃度上昇として認められる。症状・経過、画像所見、その他に病変がないことから特発性肺ヘモジデロシスの診断で治療開始となった。治療開始後約10日の胸部単純X線撮影正面像(h)では、肺野病変は明らかに改善し、中枢側気管支周囲影がやや目立つのみである。個々の肺野病変の性状の違いは、単純X線写真に比しCTでより正確に評価できる。

縦隔病変

縦隔病変としては、縦隔原発の神経芽腫 (Fig.6), ならびに縦隔悪性リンパ腫 (Fig.7) を提示する。小児では、正常胸腺に関して理解しておくことが重

要であることは言うまでもない。胸腺は心臓の上前方に位置し、正常でも5歳くらいまでは極めて大きくなることがある⁹⁾。正常胸腺の特徴としては、隣接臓器を圧排しないことが重要である。

(本文は20ページへ続く)

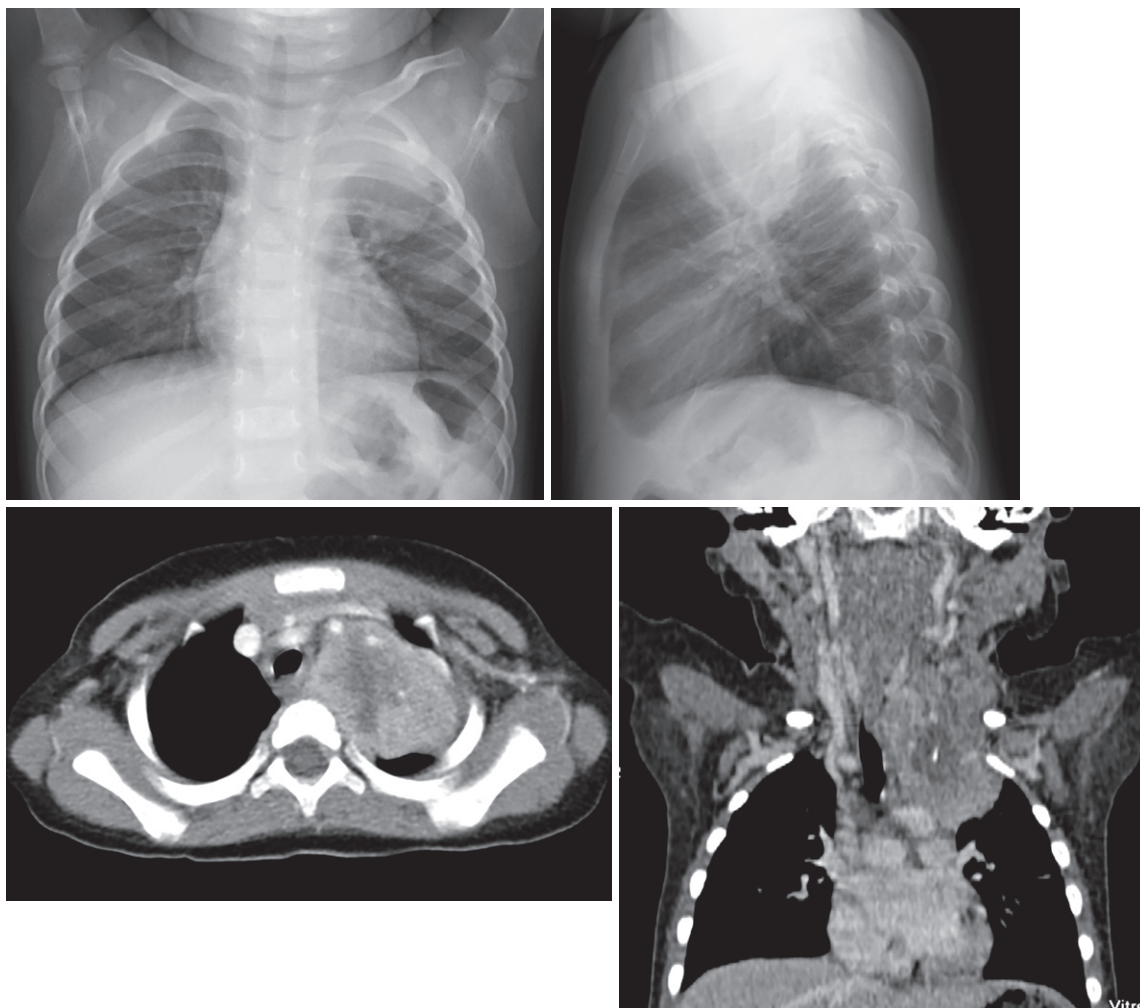
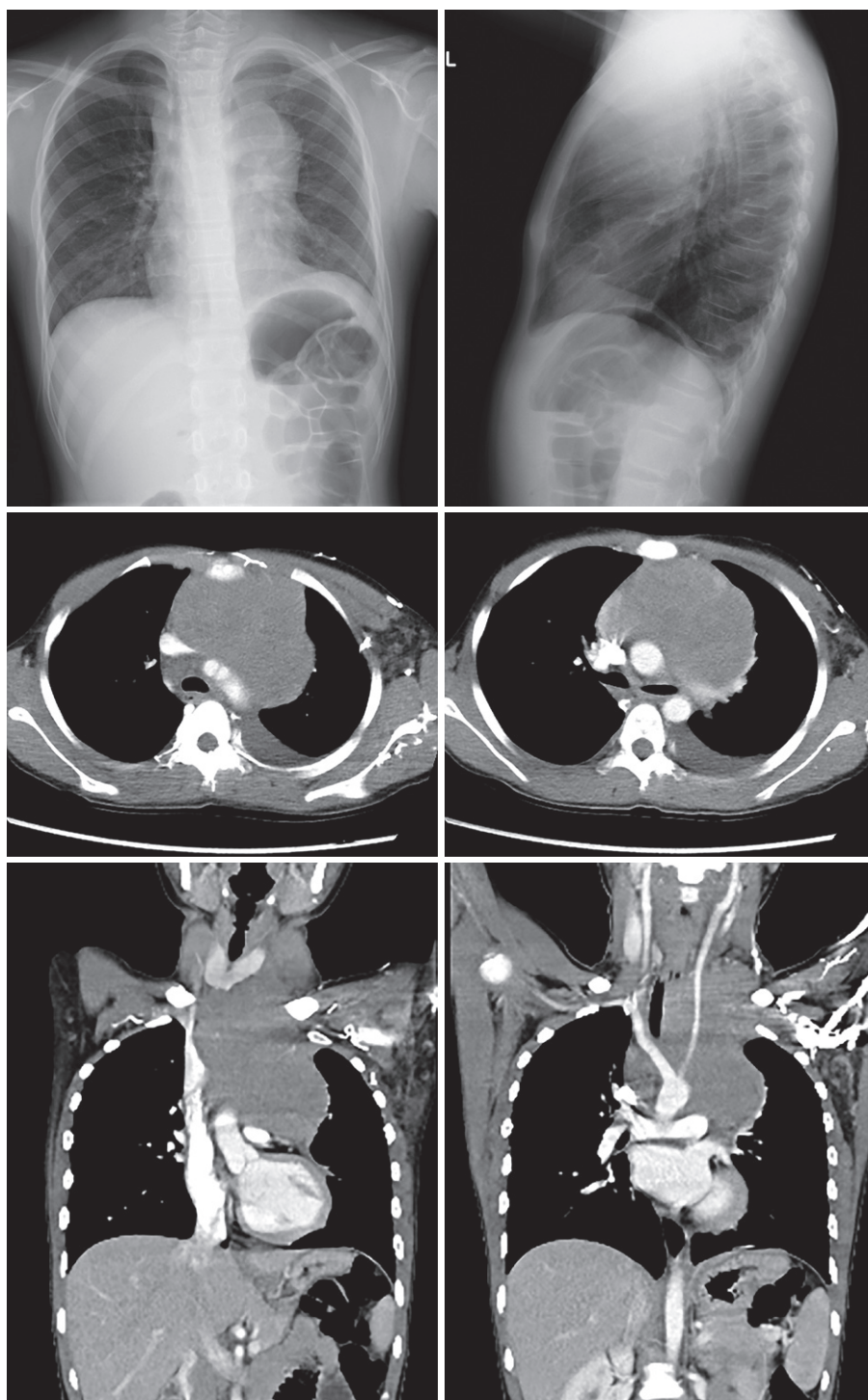


Fig.6 縦隔原発の神経芽腫

1歳男児、右化膿性股関節炎を疑い紹介となった。全身検索目的に撮影された胸部単純X線写真正面像 (a) では、左肺尖部主体に濃度上昇域を認めるが、気管の偏位は明らかでない。無気肺などを考える所見である。側面像 (b) では、濃度上昇域は椎体より前方主体に認め、気管は背側から前方に弧状の圧排を伴っている。以上より、左肺尖主体の病変は、無気肺ではなく、腫瘍性病変を疑う。精査目的に躯幹部造影CTを行った。胸部造影CT横断像 (c) ならびに冠状断再構成画像 (d) では、左肺尖部方向に突出する縦隔腫瘍を認め、気管は右前方に圧排偏位している。腫瘍内部は造影不良域を認める。股関節部MRI, MIBGシンチ, 血液検査ならびに生検にて、縦隔原発の神経芽腫および多発骨・骨髄転移の診断で治療が開始された。

a	b
c	d



a	b
c	d
e	f

Fig.7

縦隔悪性リンパ腫

10歳女児，頭痛およびめまいを主訴に前医受診し縦隔腫瘍と診断され，搬送となった。胸部単純X線写真正面像(a)では，左側優位の縦隔拡大を認め，気管は右側に圧排偏位している。側面像(b)では，前胸壁背側に濃度上昇域を認め，気管は背側に圧排偏位している。左背側肋骨横隔膜角は鈍化している。精査目的に行った躯幹部造影CT横断像(c, d)および冠状断再構成画像(e, f)では，前縦隔腫瘍は筋群とほぼ等濃度で，腫瘍背側の上大静脈ならびに大動脈弓，気管を背側に圧排している。左胸水も認める。鎖骨上リンパ節の生検が行われ，非ホジキンリンパ腫と診断，化学療法が開始された。

肺野および縦隔病変

肺野および縦隔病変としては、肺リンパ管腫症 (Fig.8) を提示する。肺リンパ管腫症で認める小葉間隔壁の肥厚は、単純X線写真に比し断層画像

であるCTでより明瞭に描出される。また、CTでは縦隔の情報が得られる点が単純X線写真に比し優位な点である。

(本文は22ページへ続く)

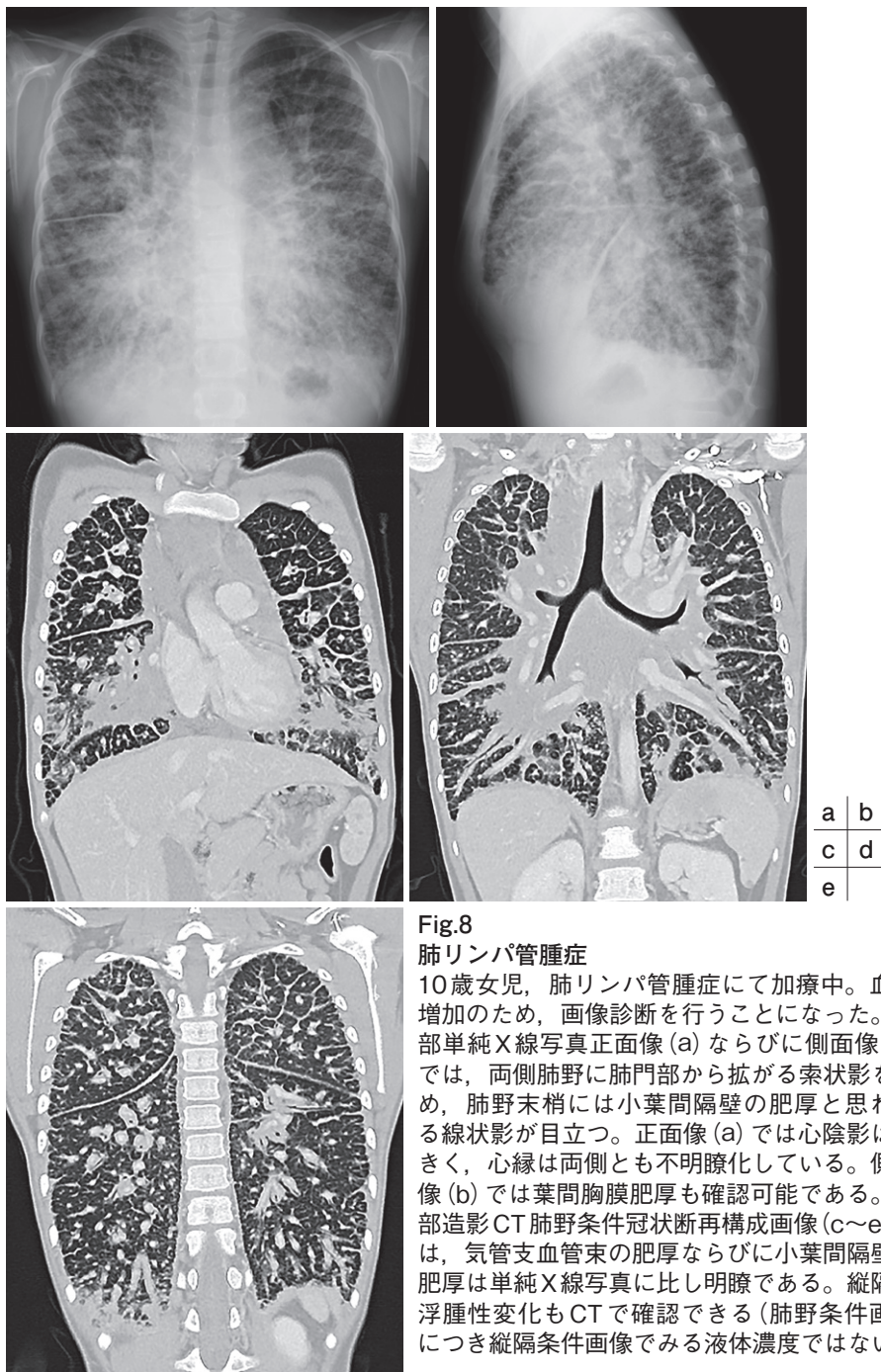
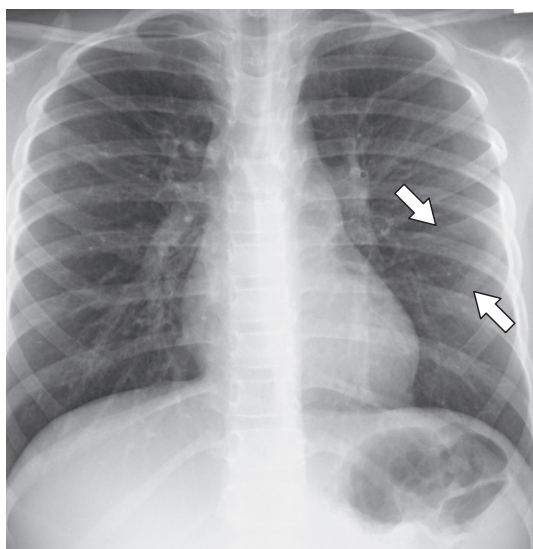


Fig.8

肺リンパ管腫症

10歳女児，肺リンパ管腫症にて加療中。血痰増加のため，画像診断を行うことになった。胸部単純X線写真正面像(a)ならびに側面像(b)では，両側肺野に肺門部から拡がる索状影を認め，肺野末梢には小葉間隔壁の肥厚と思われる線状影が目立つ。正面像(a)では心陰影は大きく，心縁は両側とも不明瞭化している。側面像(b)では葉間胸膜肥厚も確認可能である。胸部造影CT肺野条件冠状断再構成画像(c~e)では，気管支血管束の肥厚ならびに小葉間隔壁の肥厚は単純X線写真に比し明瞭である。縦隔の浮腫性変化もCTで確認できる(肺野条件画像につき縦隔条件画像でみる液体濃度ではない)。

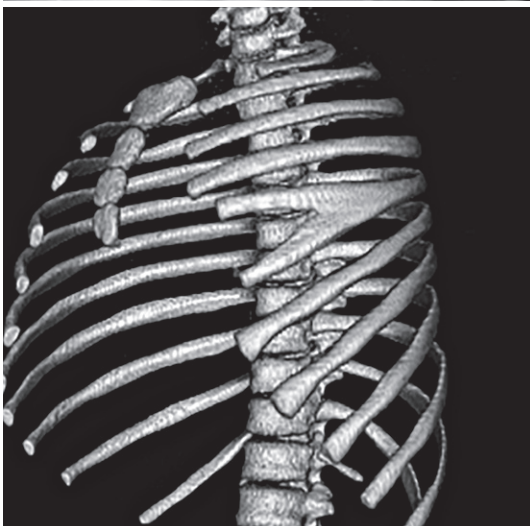
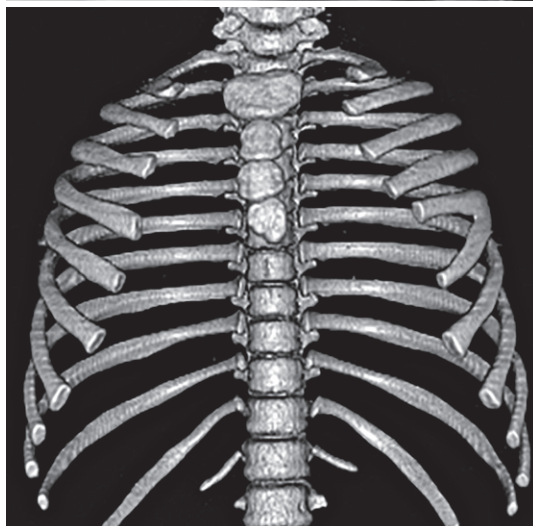
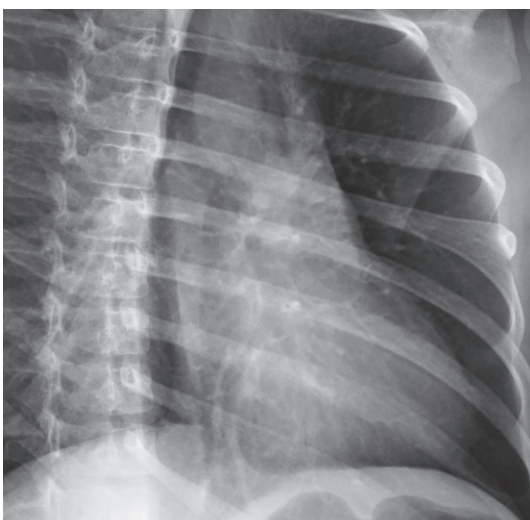
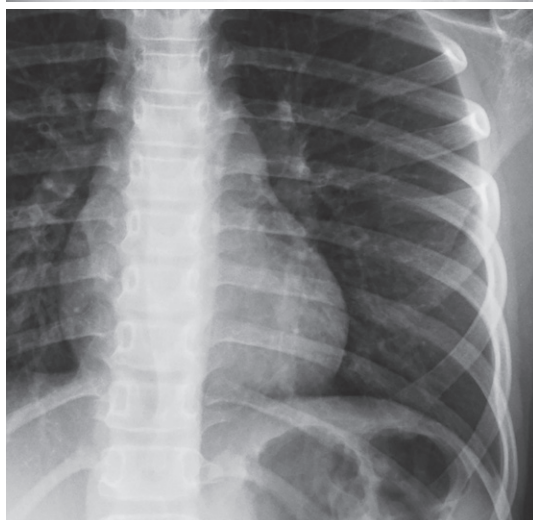


a	
b	c
d	e

Fig.9

肋骨の異常 (Forked rib)

7歳女児，前胸壁形状の左右差を主訴の他院より紹介となった。胸部単純X線撮影正面像(a)を注意深く観察すると，左第5肋骨前方部分は二分しており，いわゆる forked rib の所見である(矢印)。左肋骨単純X線撮影(b, c)では肋骨の二分がより明瞭である。確認目的で行われた胸部単純CT骨条件3D再構成画像(d, e)では，左第5肋骨の forked rib の全貌が他の肋骨含めて容易に把握できる。これらの所見より，治療の必要性が無いことが判明した。



胸壁病変

胸壁病変としては、肋骨の形態異常としてforked rib (Fig.9)を提示する。胸郭形状の異常を主訴に、forked ribが診断される場合がある。胸部ならびに肋骨単純X線写真を注意深く観察すると、forked ribの診断はそれほど困難でなく、提示例のようなCTによる精査は不要と思われる。

おわりに

以上、日常の小児科診療で経験する頻度が高い疾患を念頭に、CT所見から見直した胸部単純X線写真所見について解説した。

●文献

- 1) Goo HW, Drubach LA, Lee EY : Imaging techniques. Caffey's pediatric diagnostic imaging (12ed), Ed by Coley BD. Philadelphia, Elsevier Saunders, 2013, Vol I, p506-518.
- 2) 野坂俊介：胸部・腹部単純X線写真の成り立ちと系統的読影手順。小児画像診断ピクシス 30 小児画像診断(第1版), 小熊栄二編。東京, 中山書店, 2012, p16-25.
- 3) 野坂俊介：救急患者の胸部単純X撮影では、側面像も必要か？小児科研修の素朴な疑問に答えます(第1版), 真部 淳, 上村克徳編。東京, メディカル・サイエンス・インターナショナル, 2008, p106-107.
- 4) 栗原泰之, 八木橋国博, 松岡 伸, 他：胸部単純X線写真の読み方 for beginners. レジデントノート 2009 ; 11 : 331-341.
- 5) 河野達夫：胸腹部CTの適応と系統的読影手順。小児画像診断ピクシス 30 小児画像診断(第1版), 小熊栄二編。東京, 中山書店, 2012, p33-38.
- 6) Siegel MJ : Lungs, pleura and chest wall. Pediatric body CT (12ed), 69-120, Ed by Siegel MJ, Lippincott Williams & Wilkins, 2008, p69-120.
- 7) 野坂俊介：胸部のCT診断。周産期医学。2013 ; 43 (増刊号) : 555-561.
- 8) Epelman M, Daltro P, Soto, et al : Congenital lung anomalies. Caffey's pediatric diagnostic imaging (12ed), Ed by Coley BD. Philadelphia, Elsevier Saunders, 2013, Vol I, p550-566.
- 9) Donnelly LF : Normal thymus. Diagnostic imaging Pediatrics, Ed by Donnelly LF. Amirsys, 2005, 2-78-2-81.