特 集

各 科 か ら み た 小 児 疾 患**

Diseases of Children in Several Departments

7. 小児の胸部 X 線写真 みられる骨異常について

Skeletal Abnormalities in Chest Roentgenogram of the Pediatric age group.

片 山 仁* 木 本 龍 也***

Hitoshi KATAYAMA, M.D. & Tatsuya KIMOTO, M.D.

X線写真なくして臨床は有りえないといっても過言ではない。特に胸部写真はその数において群を抜いている。

以下述べることは、われわれが雑多に頭の中に入れているものを整理しようとするものである。さきに述べたように胸部X線写真は対象の性、年齢を問わず毎日みるものであるが、特に小児科領域では患児の年齢によってかなり特徴的な分布を示す疾患があることに注意すべきである。

X線診断学の常識ともいうべき、写っているものは肺や縦隔臓器だけでなく胸廓をつくる骨格や軟部組織なども含めて読影すべきということがややもすると忘れられがちである。胸部X線写真にみられる骨格といえば、肋骨、鎖骨、肩胛骨、上腕骨の近位部、脊椎および胸骨がある。以下、表に示しながら若干の説明を加える。各表の()内は主に各疾患に対応するX線所見、またX線所見に対応する疾患名である。

まず第一に胸廓の形について述べる(表1)。漏斗胸や鳩胸については特に述べることはないが、**bell shape thorax** は新生児において時々みられるもので *amyotonia congenita* のような神経筋肉疾患のみならず、広義の呼吸困難症の際にもみられる。この型の胸廓を認めるものの多くは、何

表 1 胸廓の形の異常

1. funnel chest (pectus excavatum)
2. pigeon breast (congenital chondrosternal prominence, pectus carinatum)
3. hour glass or paralytic chest
4. bell shaped chest
5. rachitic chest
6. achondroplastic chest

表 2 胸廓の大きさの異常

1. enlarged thorax—diaphragmatic hernia
emphysema
2. short, deep thorax—Morquio's disease
3. cephalocaudal-short
thorax—megacolon
hepatomegaly
splenomegaly
ascites
huge abdominal mass

らかの原因で肺の膨張が障害されていることを示すものである。注意深く鑑別すべきである。

次に胸廓の大きさについてであるが(表2), このうち**肺気腫**について述べる。肺気腫のX線診断の **criteria** にはいくつかがあるが、その一つに胸廓が大きくなる(ビール樽状)ことがある。ここで注意すべきは一枚のX線写真の所見と肺機能成績は必ずしも一致しないことである。この点肺気腫(*bullae*, *blebs*などの局在性の肺気腫を除いて)のX線診断には注意を要する。ただ単に肺野が異常に明るいというだけで肺気腫の診断を下すのは論外である。

* 順天堂大学医学部教授(放射線医学)

*** " " 助手(")

Professor of Radiology, Juntendo University,
School of medicine** 第186回順天堂医学会学術集会 (Sept., 20, 1973)
[Oct., 8, 1973 受付]

表 3 肋骨奇形

-
- 1) discontinuity, 1st. rib
 - 2) bridge formation, posteriorly
 - 3) costal bridge
 - 4) fusion dorsally
 - 5) suggestion of costal bridging
 - 6) bifurcation suggested
 - 7) bridge shaped fusion
 - 8) Lusckkas bifurcated rib
 - 9) Srbs anomaly—fusion of first two ribs
 - 10) hypoplasia, first rib. (DDx. cervical rib)
-

表 4 肋骨の異常

-
- 1) aplasia
 - 2) poor segmentation (with hemivertebra)
 - 3) synostosis
 - 4) achondroplastic (undergrowth)
 - 5) Albers-Schonberg (sclerotic)
 - 6) prenatal bowing
 - 7) amyotonia congenita (hour-glass, paralytic chest)
 - 8) syphilis
 - 9) osteomyelitis
 - 10) cellulitis & burn (multiple thickening, fusion)
 - 11) rachitic (rachitic rosary, expansion & cupping of sternal end)
 - 12) scorbutic (osteoporosis, fracture)
 - 13) gargoylism (swollen)
 - 14) erythroblastic anemia (swollen, coarse trabeculae)
 - 15) leukemia (stippled osteolytic process)
 - 16) eosinophilic granuloma (expansion, destruction)
 - 17) fibrous dysplasia (expansion, increased radiolucency) exostosis, enchondromatosis (enlargement, defect), neurofibroma, neuroblastoma metastasis
 - 18) rib erosion or notching
 - 19) emphysema (widening of intercostal spaces)
 - 20) infantile cortical hyperostosis
-

次に肋骨について述べる。先天性奇形は表3に示すとおりであるがあまり問題になることはない。但し、臓器の奇形と肋骨奇形があとで述べる

脊椎の奇形とともに合併していることがある。

乳幼児では成人と異り肋骨の走向はむしろ水平位に近い、したがって、この年令で肋骨の走向が急峻である場合はその原因を確める必要がある。次に肋骨に病変を起こす主要疾患は表4のとおりであるが、このなかで**白血病**の骨変化について若干触れたい。白血病患者でリウマチ様疼痛を訴えた場合、bone survey をやってみるべきである。骨病変は単発性または多発性にくる場合があり、長管骨、頭蓋骨、肋骨、骨盤および脊椎に好発する。肋骨では骨陰影がび慢性に減弱してくる場合もあるが、点状の溶骨性変化として認める場合もある。長管骨に点状の溶骨性変化をきたす場合は骨の長軸方向に一致して紡錘形ないし楕円形を呈することが多い。

次に **rib notching** (肋骨切痕) について述べる。肋骨切痕は **coarctation** でよく知られているが原因はほかにもある。代表的なものを表5に示す。pseudo-rib-notching というのは **tuberous sclerosis** にみられる骨変化で骨の病的エロジオンで notching を認めるのではなく骨膜骨新生が不規則に生じたためである。

次に鎖骨について述べる。鎖骨の正常な彎曲が投影方向によっては骨折様にみえることがある。乳幼児では体位をとるむつかしさから両側鎖骨が非対称的に投影されるので注意を要する。

表6は鎖骨にみる疾患を列举してみたが、小児領域では **cleidocranial dysostosis**, **infantile cortical hyperostosis** および **achondroplasia** などが重要であろう。**rhomboid fossa** というのは鎖骨近位端(胸骨端) 近くの下面にみられる骨

表 5 肋骨切痕
(RIB NOTCHING)

-
- 1) neurofibromatosis (upper edge)
 - 2) abnormally dilated vessels (lower edge)
 - 3) hyperparathyroidism (random notching)
 - 4) idiopathic
 - 5) pseudo-rib notching (tuberous sclerosis)
-

表 6 鎖 骨 の 異 常

-
- 1) cleidocranial dysostosis (complete or partial aplasia)
 - 2) marble bone disease (hyperostotic process)
 - 3) Pyle's disease (splaying, sternal end)
 - 4) progeria (fibrosis)
 - 5) congenital pseudoarthrosis
 - 6) osteomyelitis (destructive, productive)
 - 7) tuberculosis (bifurcation, sternal end)
 - 8) syphilis (hyperostotic process, Highoumenaki's sign)
 - 9) rheumatoid arthritis (thickening, inferior edge resorption in tapered fashion in severe case)
 - 10) ricket (convex cephalad, bowing)
 - 11) infantile cortical hyperostosis (thickening, sclerosis)
 - 12) achondroplasia (overlong)
 - 13) gargoylism (swollen, sternal end)
 - 14) hyperparathyroidism (resorption, acromial end)
 - 15) trisomy 16-18 (thin clavicle)
 - 16) neoplasma; hemangioma, Ewing's tumor, & giant cell tumor
-

の欠損像で肋鎖靱帯の附着部に一致したくぼみである。しばしばくぼみの表面が不規則で骨の破壊性病変と誤診することがあるので知っておくべきである。**infantile cortical hyperostosis** は骨髓炎、骨肉腫に似ているところからも鑑別診断上注意すべきである。本疾患での皮質の肥厚は長管骨に生ずるが指趾骨、脊椎はおかされない。病変は特に下顎骨、鎖骨、尺骨に多い。また肋骨の外側寄りにもよくみる。

表7は鎖骨の遠位端(肩峰端)の骨吸収をきたす疾患をあげたものである。この部分の骨吸収は tapering を示すものや、末端部が全体的に吸収されて肩峰鎖骨関節の関節腔の開大としてあらわ

表 7 鎖骨遠位端の骨吸収

-
- 1) rheumatoid arthritis
 - 2) hyperparathyroidism
 - 3) post-traumatic osteolysis
 - 4) tuberculosis
 - 5) osteogenesis imperfecta
 - 6) cleidocranial dysostosis
 - 7) neoplasma; hemangioma
 - 8) osteochondritis* (Friedrich's disease, sternoclavicular joint)
 - 9) generalized acrosteolysis
-

れるものがある。

次に肩胛骨について述べる。乳幼児の胸部写真はしばしば背臥位腹背像(AP像)で撮影されることが多いので、肺野に肩胛骨の一部(内側縁)が重って、いわゆる **pseudopneumothorax** の像をつくるので注意を要する。新生児では肩胛骨の外側縁が二重輪廓を示す場合があったり、年長児で

表 8 肩胛骨の異常

Lateral border shows double contour in newborn. Nutrient canal should be differentiated from fracture.

- 1) Sprengel's deformity
 - 2) omovertebral bone
 - 3) trauma
 - 4) infantile cortical hyperostosis (swelling)
 - 5) achondroplasia (widely spaced)
 - 6) Ellis-Van Creveld syndrome (high in position)
 - 7) Klippel-Feil syndrome (high in position)
 - 8) gargoylism (swollen, sharpened acromial end)
 - 9) cretin (retarded ossification, glenoid)
 - 10) reticulosis (defect)
 - 11) bismuth and lead lines
 - 12) hyperparathyroidism (AC joint widening)
-

表 9 上腕骨近位部の異常

epiphyseal line—undulatory form, DDx. fracture.
epiphyseolysis common in lues and scurvy.
double contour of lateral border of proximal humerus—normal. DDx. abnormal periosteal reaction.
1) cystoid foci—alkaptonuria
2) coarse cystic—metastatic tumor
Ewing's tumor
sarcoma
cyst
giant cell tumor
exostosis
3) humerus varus—cretin
ricket
hemiplegia
metaphyseal osteodystrophy
4) humerus valgus—young epileptic
5) irregular metaphysis—disturbance of enchondral ossification
6) metaphyseal transverse radiolucent band—inflammation
neoplasma

二次化骨核の骨端線が骨折と誤まられることがある。表8は肩胛骨にみられる主な疾患をあげたものである。

次に上腕骨近位部について述べる(表9)。胸部X線写真上、乳幼児では必ずといって良いほど上腕骨近位部が投影されている。この部分は露出過度となることは仕方がないとしても強いスポットライトなどを利用して読影すべきであろう。まず上腕骨の近位端の骨幹端(metaphysis)に注意すべきである。なぜならば最も骨成長の旺盛な骨幹端のうち胸部X線写真上よくみえるのはこの部分であるからである。骨幹端には外傷、炎症(感染)および腫瘍性疾患(白血病や神経芽細胞腫)などのほか軟骨性骨形成の障害をきたす疾患でよく異常所見がでる。肩関節部には多くの二次化骨核が存在するので骨年齢の推定にも役立つ。

次に胸骨について述べる(表10)。正確な正面像では普通胸骨はみえないわけであるが投影が少し斜めになるとみえるようになる。化骨核の融合

表 10 胸骨の異常

At birth, two ossification centers are fused. (胸骨柄)
perforation and fissuring in the body of the sternum.
Sternal maturation accelerated in patient in whom we expect retarded development, such as prematurity and congenital heart diseases.
1) emphysema (increased angle)
2) spondylitis in young (long sternum)
3) tuberculosis (flattening)
4) rheumatoid arthritis (premature closure)
5) achondroplasia (undergrowth)
6) Down's syndrome (segmented manubrium, under 5 years)

時期は variety に富むが、特に胸骨柄において **Down's syndrome** で異常を示すことが記載されている。すなわち、正常児では誕生時胸骨柄の化骨核は融合して一個の核としてみとめるが、**Down's syndrome** では複数個の核としてみとめられる。この化骨核が斜めに投影されると円形陰影として肺野に投影されるので腫瘍陰影と間違いやすい。

表10は胸骨にみられる主要疾患であるが未熟児、先天性心疾患の患児で一般に骨成熟が遅延しても良さそうな疾患で、かえって胸骨の成熟が促進されるといわれる。

次に椎体について述べる。胸部写真（正面・側面は勿論斜位においても）には胸椎は勿論のこと下部頸椎や上部腰椎も投影されてくる。椎体も年齢によって軟骨の化骨の程度がさまざまであるわけであるから、X線写真上でもさまざまな様相を呈する。正常児で病的とまちがえるべきではないものに neural arch cleft, Hahn's cleft および anterior step-like notching がある。neural arch cleft は椎弓の中央部後方の cleft で正面像で椎体の中央に縦に走るX線透亮の線としてみえる。骨折などの病的所見と誤ってはならない。頸椎より上部胸椎にみられることが多いが、だいたい3才ぐらいまでに閉鎖する。Hahn's cleft は側面像で椎体前面の中央部に認められる切痕で栄養血管が走る溝である。anterior step-like notching は側面像でみられる椎体前面の上下のかどの部分の階段状変形をいう。これは椎体上下面の二次化骨核

表 11 椎体の大きさの増大

1. compensatory
2. acromegaly
3. hemangioma
4. polyostotic fibrous dysplasia
5. hypernephroma
6. Paget's disease
7. Hodgkin's disease

表 12 椎体の形の異常

1. butterfly vertebra
2. hemivertebra
3. block vertebra
4. fish vertebrae (osteopososis, ricket)
5. wedge shaped (leukemia, lymphosarcoma, inhibition of enchondral ossification)
6. flattening (cretin, eosinophilic granuloma)
7. beaking (mucopolysaccharidosis, DDx; ac-hondroplasia)

表 13 椎体の骨陰影の増強

1. homogeneous osteosclerosis
marble bone disease
燐, 弗素 poisoning
staphylococcal spondylitis
Hodgkin's disease
blood dysclasia
2. spotty osteosclerosis
osteoma
osteopoikilosis
melorheostosis

表 14 椎体の骨陰影の減弱

1. diffuse decalcification
renal osteoporosis
Cushing's syndrome
hyperparathyroidism
polyostotic fibrous dysplasia
ricket
2. spotty decalcification
leukemia
3. round defect
tuberculosis
4. sharply outlined cavity
epidermoid cyst

に関係するもので、骨系統疾患（例えば Morquio 病）による変化と誤ってはならない。

表11は椎体の大きさが大きくなる場合である。このなかで compensatory というのは kyphoscoliosis などがある場合、他のレベルの椎体の高さが代償的に大きくなる場合をいっている。表12は椎体の形の変化を示す。このなかで hemivertebra というのは胎児期の片側性の椎体形成異常によるもので、他の臓器の奇形の際によく合併するので知っておくべきである。

表13は椎体の骨陰影の増強をきたす疾患を示す。椎体の骨陰影の増強にも色々な様相があるが、大きく分けて単発性(局所的)と多発性(全身的)の二種類がある。後者の場合先天性疾患ないし系統の疾患が多く、前者の場合炎症性ないし腫瘍性疾患が多い。小児領域では Hodgkin 氏病の骨転移で、局在性の骨陰影の増強をきたすことは記憶し

表 15 その他の脊椎の異常

1. cleft formation of spinous process.
2. fracture, 6th. and 7th. spinous processes in Milkman's syndrome.
3. paravertebral fusiform expansion in paravertebral abscess (tbc.) (neuroblastoma)
4. irregular contour of the vertebral bodies in Scheuerman's disease.
5. compression and osteoporosis in leukemia.
6. sclerosis and flattening in Pyle's disease.
7. poorly ossified vertebrae and dense end plates in osteogenesis imperfecta.
8. isolated osteosclerosis in Hodgkin's disease.
9. disc calcification in ochronosis.

ておいてよいであろう。

表14は骨陰影の減弱をきたす疾患を示したものである。白血病でもび慢性に骨陰影の減弱をきたす。これにステロイドの影響も考えに入れておくべきである。

表15は主として椎体にくる疾患を列記したものである。このうち **paravertebral soft tissue density** は注意すべきものの一つである。この陰影はやや硬いフィルムでよく認められる。正常では肋膜(背側)の reflexion によりほぼ直線的であるが、mass や abscess などが生ずると外側に向けた突出像を呈する。昨今では**脊椎カリエス**はあまり問題にならないであろうが、神経芽細胞腫を疑う症例の場合は特に注意して観察すべきである。また小児で椎間板の石灰化を認めたならば、フェニールアラニンの代謝障害である **ochronosis** を考えるべきである。

脊椎のX線写真の読影には椎体のみならず、特に椎弓根(pedicle)の状態に注意すべきであることを附記する。

骨格系とは直接関係ないが軟部組織陰影について若干述べる。軟部組織の厚さから患児の栄養状態を推測できることは勿論であるが、そのほか、異物の有無、ガス像の有無、石灰化の有無などに注意すべきである。また病的ではないが乳幼児では背臥位腹背像を撮影することが多いので、この際背部の皮膚のしわが肺野にかかる線状陰影としてでることがあり、気胸などの病的所見と誤ってはいけな

い。以上、簡単ではあるが胸部X写真上みえる骨格系についてポイントを述べた。本論文中に述べていない事項も沢山あることと思うが、要するに写っているものは残らず読影するという一大原則を守っていただきたいと切望する次第である。

なお本論文に使用した表には不備な点も多々あることと思うが追加、御訂正いただければ幸いである。

(本論文は、第186回順天堂医学会学術集会(48年9月20日、於5号館講堂)における講演の要旨である、講演の機会を与えて下さった加藤英夫会長に深甚なる謝意を表します)

文 献

- 1) Caffey J.: Pediatric X-Ray Diagnosis. 5th ed. year Book Publisher. INC. Chicago 1967.
- 2) Köhler A. and Zimmer E.A.: Borderlands of the Normal and Early Pathologic in Skeletal Roentgenology 3rd American ed. Grane and Stratton. New York & London 1968.
- 3) Meschan I.: An atlas of Normal Radiographic Anatomy. 2nd ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia and London 1967.
- 4) Meschan I.: Roentgen Signs in Clinical Practice vol. 1, 2, W.B. Saunders Co. Philadelphia and London 1967.
- 5) Paul L.W. and Juhl J.H.: The Essentials of Roentgen Interpretation. 2nd ed. Hoeber Medical Division. New York and London 1966.
- 6) Sante L.R.: Principle of Roentgenological Interpretation. 12th ed. Edwards Brothers, INC Michigan. 1961.