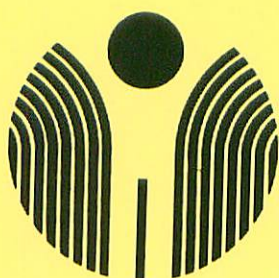


JSPR

Vol.13, No.1, 1997

Journal of
Japanese Society of Pediatric Radiology

日本小児放射線学会雑誌



原著論文

症例報告

第32回日本小児放射線学会シンポジウムより
単純写真の描出能の限界

日小放誌
J.J.S.P.R.

日本小児放射線学会



目 次

巻頭言	藤岡 睦久
-----	-------

原 著 論 文

1. 血管走行異常を合併した小児外科疾患における 造影ヘリカルCTの有用性について	米倉 竹夫, 他…1
2. 同種骨髄移植後の小児にみられた肺合併症 —CT所見の検討—	奥田 康之, 他…9
3. 新生児期先天性気管病変の経験 —8例の気管支造影による検討—	与田 仁志, 他…15
4. 気管支ファイバースコピーと気管支造影の比較 —気管支閉鎖症での検討—	中島千賀子, 他…25
5. 腸重積に対する超音波下整復の検討	河野 達夫, 他…34
6. 急性虫垂炎における腹部単純X線所見の 診断的価値について	山本 早恵, 他…41

症 例 報 告

1. 15歳女児の原発性腸腰筋膿瘍の1例	酒井 正人, 他…46
2. ホモシスチン尿症患者に見られた空腸狭窄の1例	宮崎 治, 他…50

第32回日本小児放射線学会シンポジウムより

「単純写真の描出能の限界—何が見えて何が見えないか?—」

総 論	藤岡 睦久…55
1. 胸部	藤岡 睦久…58
2. 腹部	河野 敦…63

日本小児放射線学会規約	70
日本小児放射線学会雑誌投稿規定	73

巻頭言

新理事長就任に当たって

日本小児放射線学会理事長

藤岡睦久

本年4月より平松慶博先生の後任として、当学会の理事長を拝命いたしました。小児放射線医学は私の専門とするところのものであり、それを遂行する学会を代表しお世話することが出来る立場を与えていただいたことに感謝すると同時に、本学会の定款に基き、その目的を達成するために全身全霊を注ぐ所存であることを会員の皆様にお誓い申し上げる次第であります。

本学会には小児の放射線医学に関心のある医師が、その所属科の枠を超えて参加しております。放射線科に所属するものが約半数であり、小児科と小児外科がそれぞれ残りの約半数づつを占めております。現在わが国において日常的に小児放射線医療を実施しているのは主に小児科医や小児外科医であり、高いレベルの小児放射線医療をわが国の子供たちに提供するという目的からは、すべての小児医療に携わる医師に本学会に所属していただきたいところであります。一方国際的に見てみると、米国を中心としたSPR (Society for Pediatric Radiology) とヨーロッパを中心としたESPR (European Society of Pediatric Radiology) があり、それが共同でIPR (International Pediatric Radiology) として定期的に学術集会を開催しており、両方の学会のofficial journalがドイツのSpringer-Verlag社から刊行されているPediatric Radiologyとなっております。IPRにはその他にオーストラリアとニュージーランドの組織であるASPI (Australasian Society of Pediatric Imaging) が参加を決めており、わが国や韓国を含めたアジアの小児放射線科医にも参入を求めてきております。しかしながら、わが国以外の組織は会員資格の前提条件として放射線専門医であることと限定しており、closed membershipの形態を採っている関係上、参加資格の国際的整合性を考えた場合、本学会の会員全てがただちに国際学会の会員として受け入れられることにはならないと思われます。わが国の将来を考えたときに、本学会の会員が国際的な舞台で活躍し、また最も新しい情報をただちにわが国の小児医療の現場に活かす体制を採ることも不可欠であると考えます。

その方法の一つとして本学会として専門医や認定医の制度の導入を考慮する必要があるのではないかと考えております。私見ではありますが専門医と認定医の両方の資格を導入することで本学会の特長が保たれかつ積極的に活かせるのではないかと考えております。放射線医学のsubspecialityとして放射線科専門医の有資格者を対象とする小児放射線専門医と、非放射線科医を対象とする小児放射線認定医であります。したがってそのうちの小児放射線専門医がAsia-Oceanian Society of Pediatric Radiologyに所属して、IPRに加盟するという形態を採れば整合性が保たれるのではないかと考えております。こうしたことも含め、会員の皆様のご意見を拝聴しながら本学会を運営して行きたいと考えております。皆様の寛容なご理解と建設的なご支援を期待いたしております。



血管走行異常を合併した小児外科疾患における 造影ヘリカルCTの有用性について

米倉竹夫, 窪田昭男, 保木昌徳, 朝野 聡, 大柳治正,
藤井廣一¹⁾, 石田 修¹⁾, 小野芳文²⁾
近畿大学 第二外科, 同放射線科¹⁾, 同放射線部²⁾

Helical Computerized Tomography with Three-Dimensional Reconstruction for the Surgical Pediatric Patients with Abnormal Anatomy of Blood Vessels.

Takeo Yonekura, Akio Kubota, Masanori Houki, Satoru Asano,
Harumasa Ooyanagi, Kouichi Fujii¹⁾, Osamu Isida¹⁾, and Yoshihumi Ono²⁾

The Department of Surgery II, the Department of Radiology¹⁾ and the
Division of Radiology²⁾, Kinki University, School of Medicine

Abstract Pediatric surgical patients sometimes have involvement of other congenital anomalies. In particular, in patients with abnormal anatomy of the blood vessels, accurate preoperative evaluation of other anatomical abnormalities should be conducted. We used contrast enhanced helical computed tomography(CT) on two pediatric surgical cases with very unusual blood vessel anatomy. One case had biliary atresia with polysplenia and heterotaxia, and the other had anteromedial diaphragmatic hernia with obstruction of the inferior vena cava.

Three-dimensional reconstructions of contrast enhanced helical CT demonstrated excellent images of the abnormal positioning of the organs and vessels, and maximum intensity projection(MIP) was more suitable for evaluating vessel continuity. We conclude that contrast enhanced helical CT, including the three-dimensional display and MIP, are very useful and non-invasive procedures for preoperative evaluation of the pediatric surgical patients with abnormal vessels.

Key words Helical/spiral computed tomography, Three-dimensional display, Maximum intensity projection, Abnormal vessel, Child

はじめに

小児外科疾患は原疾患以外にも高頻度に種々

の先天奇形を合併することがある。特に血管走行異常を合併している症例では術前にその正確な評価を行う必要がある。しかし小児ではその

原稿受付日：1996年12月9日，最終受付日：1997年2月27日

別刷請求先：〒589 大阪府狭山市大野東377-2 近畿大学医学部第二外科学教室 米倉竹夫

特性上いかに低侵襲的で、手技上の制約を伴わない正確な評価を行うかが大きな問題となる。最近新しい診断方法として導入されたヘリカルCTは従来のCT検査に比べ、高速撮影が可能でさらにz軸方向への連続性があるため、より高画質の三次元画像を得ることができ、小児においても非常に有用な検査と考えられる。そこでここでは極めて稀な血管走行異常を合併した小児外科症例を提示するとともに、造影ヘリカルCTの有用性とその問題点について検討した。

ヘリカルCT撮影条件

機種はToshiba X vigorおよびToshiba Super helix(TCT-900S)を用い撮影した。撮影条件はslice幅が5 mm、テーブル速度は5 mm/secで、非イオン性ヨード造影剤(イオパミロンTM)300mgI/ml、1~2 ml/kgを0.5~1 ml/secで手動静注投与しながら、遅延時間を症例1では15秒後と45秒後のdouble phaseで、症例2では10秒後に撮影した。

症 例

1. 症例1

1) 多脾症候群を合併した胆道閉鎖症症例

(2カ月の男児)

多脾症候群は種々の合併奇形を呈する疾患であるが¹⁾、本症例でも心房臓器錯位症候群と下大静脈の欠損を認めた。内臓逆位を伴う多脾症候群を合併した胆道閉鎖症では肝門部の位置関係が正常とは異なるため、葛西手術の際正確な肝門部吻合ができず、術後の黄疸の消失が不良な症例が多いと報告されている²⁾。そこで肝門部の形態学的評価を行うために、造影ヘリカルCTを施行した。

2) 画像所見

造影ヘリカルCTをみると(図1-A, B, C, D), 下大静脈は欠損し奇静脈が太く造影された。また肝内左右門脈枝は内臓逆位にも関わらず通常の左右分枝の形態をとった(図1-A)。一方肝動脈は腹部大動脈から分岐した後(図1-D)、右側から頭側へとループを描きながら上

向したのち(図1-A, B, C), 尾状葉の背側を下向し(図1-A, B), 左右門脈分岐部の頭側で前方に向かい肝門部に入り込む形態をとっていた(図1-B, C)。これを三次元表示にて再構築したところ、肝動脈はやはりループを描きながら門脈分岐部へと向かっていることが確認できた(図2)。

3) 手術所見および経過

生後67日目に葛西手術を行った。胆道閉鎖症、多脾症候群、内臓逆位、血管走行異常のほか、十二指腸前門脈、肝全結腸同側位腸逆回転症の合併を認めた。術前の造影ヘリカルCTにより肝門部の形態を正確に評価することができ、血管の損傷をおこすことなく正確な肝門部吻合を行うことができた。術後の胆汁の流出も良好であった。

2. 症例2

1) 前内側横隔膜ヘルニア症例(9カ月, 男児)

生後6カ月頃より繰り返す肝機能異常と喘鳴を認めた。胸部X線像にて右下肺野内側の異常陰影を認め(図3-A)、MRIにより肝臓の挙上を伴った右前側の横隔膜ヘルニアと診断した(図3-B)。肝機能障害の原因として、横隔膜ヘルニアによる肝臓の挙上に伴う肝血流障害の関与を考えた。

2) 画像所見(1)

そこで血管系の異常の有無を精査する目的で、下肢より静注ルートを確保し造影ヘリカルCTを施行した。CT像をみると右前内側の横隔膜ヘルニアにより肝臓のS4とS8の一部が縦隔へと脱出していた(図4-A, B, C, D)。また下大静脈は横隔膜部でとぎれ(図4-A)、太いループ状の側副血行路が造影され(図4-A, B)、頭腹側に偏移した横隔膜上部の下大静脈から右房が造影された(図4-C, D)。

この造影ヘリカルCTで得られた異常血管を三次元で再構築してみると、下大静脈は肝下面の高さからやや前方に傾きながら上行した後、横隔膜直下約4 cmにわたり造影されておらず、太い側副血行路がドレナージ血管となり心房直下へと流入していた(図5)。肝臓と側副血行路

の位置関係を明らかにするため、voxel transmissionにて再構築したところ、血流は下大静脈から肝内および肝外の静脈ならびに横隔膜下

の側副血行路を流れていることが判明した(図6)。脈管の連続性を確認するためにmaximum intensity projection(MIP)で再構築し

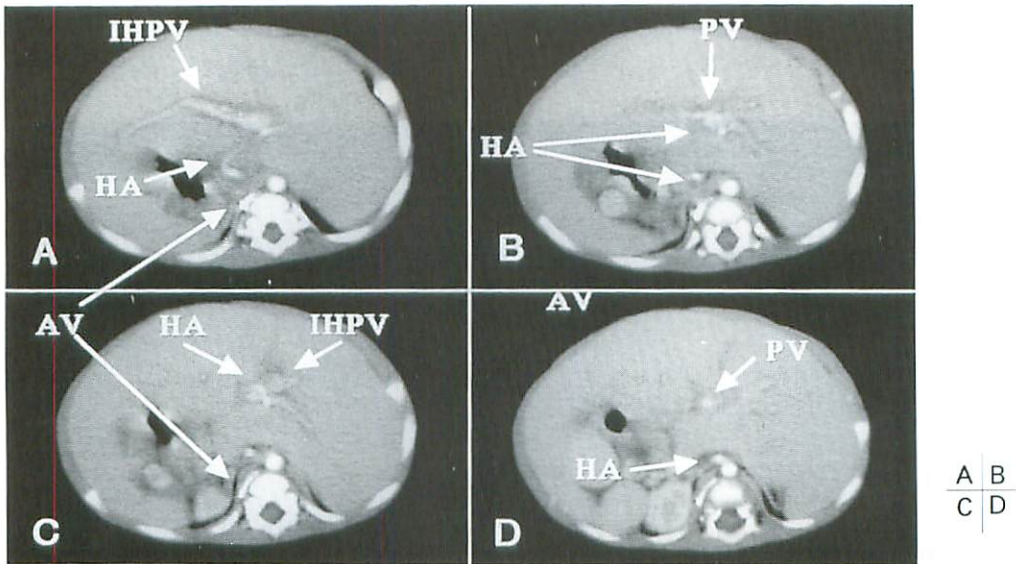


図1-A, B, C, D. 症例1の造影ヘリカルCT画像

多脾症候群, 内臓逆位, 下大静脈欠損を認め, 奇静脈が太く造影されている。一方肝内左右門脈枝は通常の左右分枝の形態をとる。肝動脈は腹部大動脈から分岐した後(図1-D), 右側から頭側へとループを描きながら上向したのち(図1-A, B, C), 尾状葉の背側を下向し(図1-A, B), 左右門脈分岐部の頭側で前方に向かい, 肝門部に流入する(図1-B, C)。

AV: 奇静脈, HA: 肝動脈, IHPV: 肝内門脈, PV: 門脈

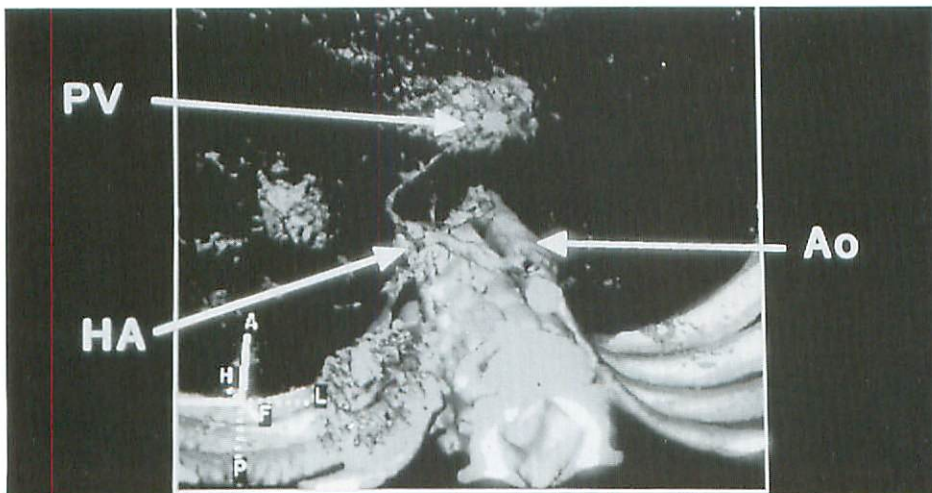


図2. 症例1の造影ヘリカルCT三次元画像

肝動脈は右頭側に向かった後, ループを描きながら反転し, 門脈分岐部へと向かっている。

Ao: 腹部大動脈, HA: 肝動脈, PV: 門脈

たところ、下大静脈本幹はわずかに造影され完全閉塞ではないこと、さらに三次元画像で指摘された側副血行路以外にも数本の側副血行路があることが明らかとなった(図7-A)。下大静脈造影では、下大静脈は呼吸性に間欠的に血流が流れ、血流の大半は数本の側副血行路から右

房へと還流していることが判明した(図8)。

3) 手術所見および経過

以上より本症例は前内側横隔膜ヘルニアに伴う肝臓の挙上により、下大静脈裂孔において下大静脈が屈曲閉塞をきたした外因性の Budd-Chiari症候群と診断し、開胸・開腹手

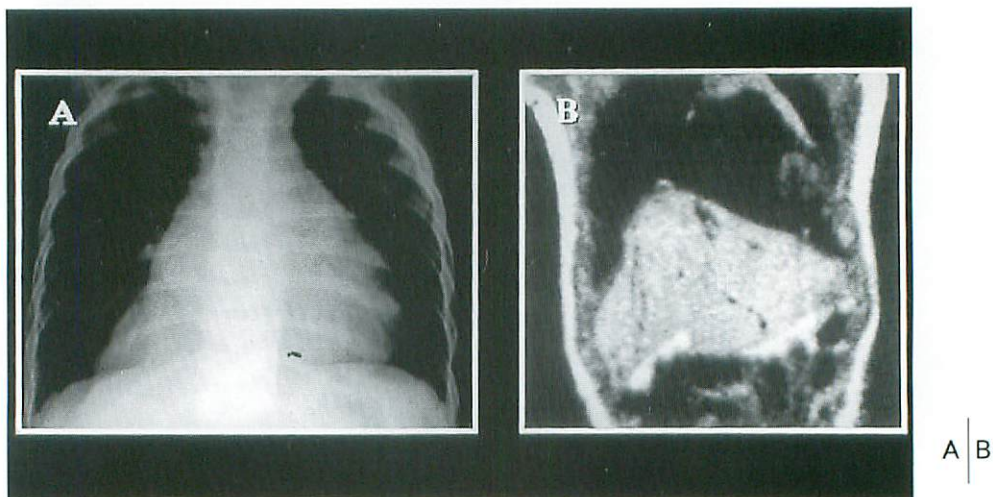


図3. 症例2の胸部X線立位前後像(A), およびMRI(T1強調像, 冠状断像)(B)
A: 右下肺野内側に異常陰影を認める.
B: 右前側の横隔膜ヘルニアに伴う肝臓の挙上認める.

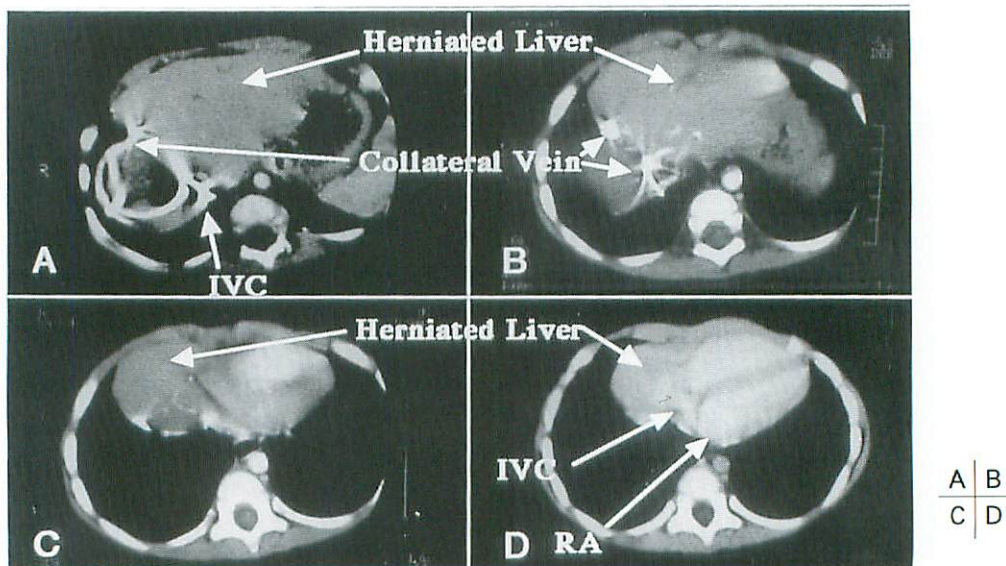


図4-A, B, C, D. 症例2の造影ヘリカルCT像

右前内側の横隔膜ヘルニアによる肝臓のS4とS8の一部が縦隔へと脱出している(図4-A~D)。下大静脈は横隔膜部でとぎれ(図4-A), 太いループ状の側副血行路が造影されている(図4-A, B)。

IVC: 下大静脈, RA: 右房

術により有囊性の横隔膜ヘルニアを縫合閉鎖した。術後肝機能障害は認めなくなった。

4) 画像所見(2)

術後の造影ヘリカルCTのMIP像を見ると、術前に認めた側副血行路は消失し、下大静脈のみが造影された(図7-B)。三次元画像でも側副血行路は認められなかったが、下大静脈はまだ前方にややアンギュレーションしていた(図9)。

考 察

従来のCTに比較しヘリカルCTは、1)撮影時間の大幅な短縮、2)任意の位置での画像再構成、3)高精度の多断面再構成画像と三次元画像表示という利点があり、さらに小児においては 4)鎮静剤の使用の軽減という利点もある^{3,4)}。

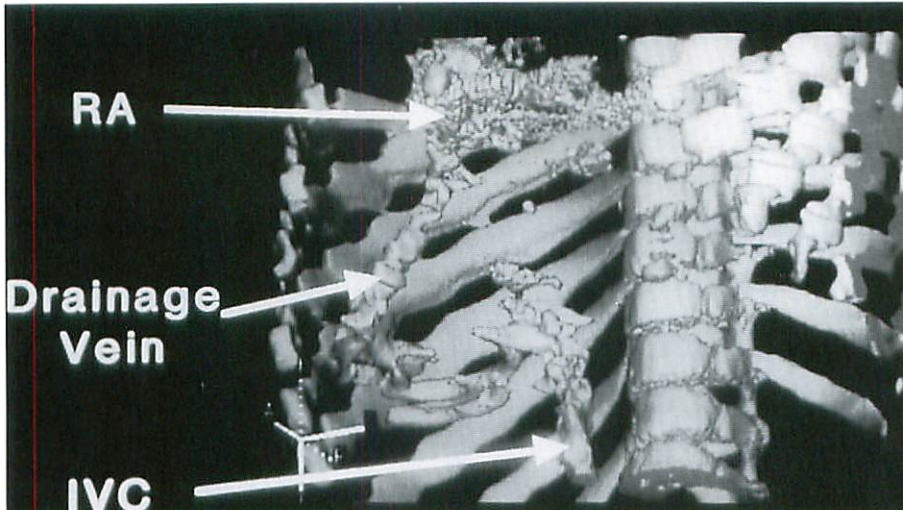


図5. 症例2の術前造影ヘリカルCT三次元画像

下大静脈はやや前方に傾きながら上行し、横隔膜直下約4 cmにわたり欠損し、太い側副血行路がドレナージ血管となり心房直下へと流入している。

IVC: 下大静脈, RA: 右房

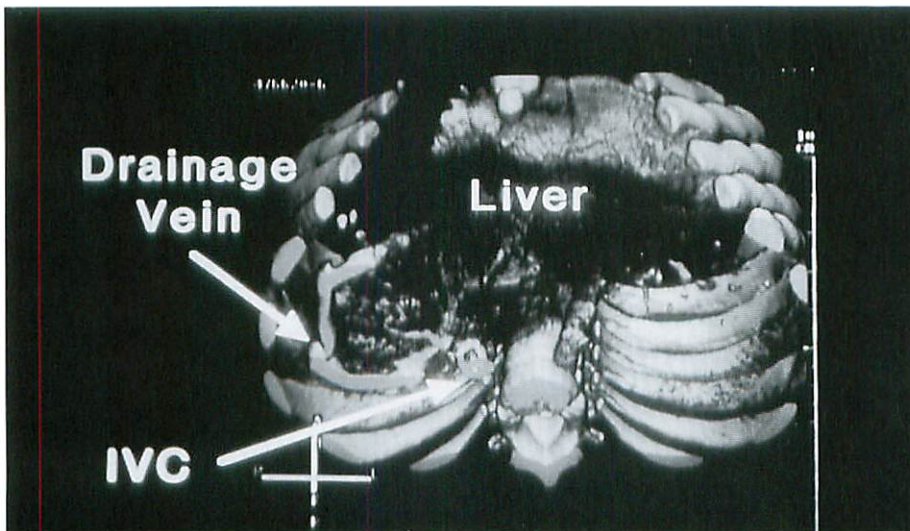


図6. 症例2における造影ヘリカルCT三次元画像のVoxel transmission 像

側副血行路は肝内の静脈から肝外、横隔膜下の血管により構成されている。

IVC: 下大静脈

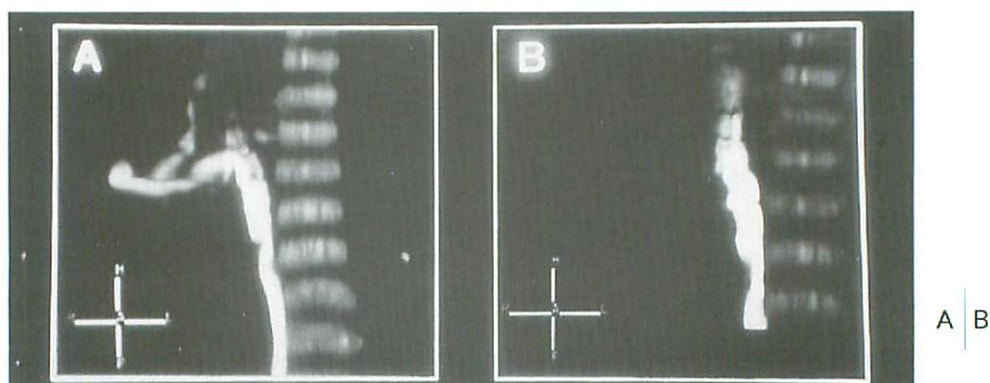


図7. 症例2における手術前後における造影CTからのMaximum Intensity Projection(MIP)正面像

A : (術前) 下大静脈本幹は完全閉塞ではなくわずかに造影され、また数本の側副血行路を認める.

B : (術後) 側副血行路は消失し、下大静脈のみが造影される.

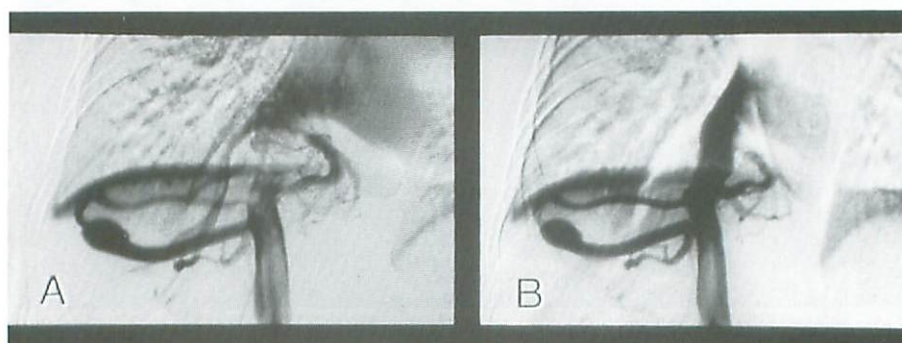


図8. 症例2における下大静脈造影

下大静脈は吸気時には完全に閉塞し(A), 呼気時は部分的に開存するが(B), 血流の大半は数本の側副血行路から右房へと還流している.

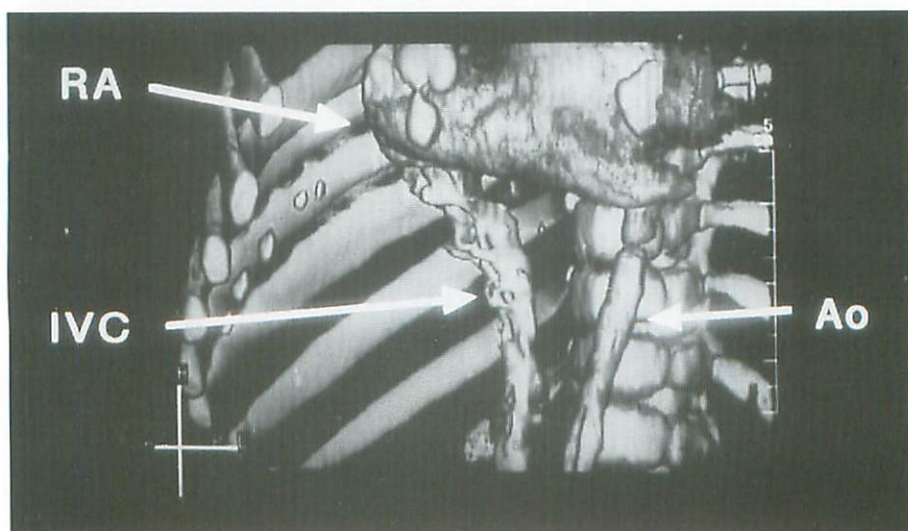


図9. 症例2の術後造影ヘリカルCT三次元画像

下大静脈本幹は前方にややアンギュレーションしているが、側副血行路は消失している. Ao : 腹部大動脈, IVC : 下大静脈, RA : 右房

その最初の臨床応用は成人において1993年 Rubinら⁹⁾やZemanら³⁾により行われた。一方小児外科領域においては、1995年Plumleyらが小児固形腫瘍の切除可能性を評価する上でのその有用性について報告を行っている⁷⁾。

ヘリカルCTは高速撮影が可能という特徴を有するため、動脈、門脈、静脈相など各時相にあわせたスキャンを行うことができる。成人ではそのスキャンを行うための遅延時間はほぼ決定されている⁸⁻¹⁰⁾。しかし小児においてはその対象が新生児から学童と幅広く、また個々の症例で循環動態が異なるため、目的とする時相などについての一定の条件を特定することは困難である。このため個々の症例ごとにその条件を決定し撮影する必要がある^{3,4)}。そこでわれわれの施設では、造影ヘリカルCT施行時には必ず外科医が立ち会い、投与ルートを作成と造影したい血管や臓器の確認を行ったのち、造影剤の投与量(1~2 ml/kg)や投与速度(0.5~1 ml/sec)を決定するとともに、撮影時間の遅延時間を設定し、power injectorを用いず手動注入にて撮影している。しかし症例2では、造影剤の投与ルートを上肢に作成し下肢と同じ遅延時間で撮影したところ、異常血管はほとんど造影されず、実際のところ投与ルートおよび遅延時間など撮影の条件の決定には試行錯誤的側面も大きい。

一方症例1のように、幼児では循環動態が速いため適当な閾値を設定することにより、動脈相および門脈相を一つの時相において三次元画像に再構築することも可能である。さらにvoxel transmissionとして実質臓器との位置関係を描出することにより、症例2のように異常血管と肝臓との位置関係を明らかにすることも可能となる。しかし三次元画像による再構築を行う場合、Rubinら¹⁰⁾も指摘しているように、閾値以下の吸収値を示す血管の連続性の診断に問題がおこる。実際症例2に見られるように、ヘリカルCTの三次元画像では下大静脈造影で得られた所見よりも下大静脈の欠損部分が過大表示されている。これに反して三次元空間内の

最大X線吸収値を反映するMIP像は、血管の連像性の検討には有利であり、診断には三次元像だけでなく、X線吸収値を反映するMIP像も参考にして行うべきであると述べている^{12,13)}。症例2のMIP像をみても下大静脈像の連続性の確認には有用であったといえる。

まとめ

造影ヘリカルCTは臓器の位置異常や血管の走行異常が予測される小児外科症例に対し、術前のルーチン検査として非侵襲的に施行することが可能であるとともに、その三次元表示は形態学的診断にまたMIP像は血管の連続性の検討に有用であった。

●文献

- 1) Jones KL: Smith's Recognizable Patterns of Human Malformation (ed 4) WB Saunders, Philadelphia, 1988, pp543-544.
- 2) Davenport M, Howard ER: Biliary atresia splenic malformation syndrome; An etiologic and prognostic subgroup. *Surgery* 113: 662-668, 1993.
- 3) White KS: Helical/spiral CT scanning: a pediatric radiology perspective. *Pediatr Radiol* 26: 5-14, 1996.
- 4) 西川正則: 小児疾患におけるらせんCTの適応 日小放誌 10: 32-46, 1994.
- 5) Rubin GD, Dake MD, Napel SA, et al: Three-dimensional spiral CT angiography of the abdomen: Initial clinical experience. *Radiology* 186: 147-152, 1993.
- 6) Zeman RK, Zeiberg AS, Davros WJ, et al: Routine helical CT of the abdomen: image quality considerations. *Radiology* 189: 395-400, 1993.
- 7) Plumley DA, Grosfeld JL, Kopecky KK, et al: The role of spiral (helical) computerized tomography with three-dimensional reconstruction in pediatric solid tumors. *J Pediatr Surg* 30: 317-321, 1995.
- 8) Kihara T, Tamura S, Yuki Y, et al: Optimal timing for delineation of hepatocellular carcinoma in dynamic CT. *JCAT* 17: 719-722, 1993.

- 9) Silverman PM, Cooper C, Trock B, et al :
The optimal temporal window for CT of
the liver using a time-density analysis :
implications for helical (spiral) CT. J
Comput Assist Tomogr 19 : 73-79, 1994.
 - 10) Herts BR, Paushter DM, Einstein DM, et
al : Use of contrast material for spiral
CT of the abdomen : comparison of hepa-
tic enhancement and vascular attenuation
for three different contrast media at two
different delay times. AJR 164 : 327-331,
1995.
 - 11) Rubin GD, Dake MD, Napel S, et al :
Spiral CT of renal artery stenosis : com-
parison of three-dimensional rendering
techniques. Radiology 190 : 181-189, 1994.
 - 12) Napel S, Marks MP, Rubin GD, et al :
CT angiography with spiral CT and
maximum intensity projection. Radiolo-
gy 185 : 607-610, 1992.
 - 13) 黒田知純, 細見尚弘, 三原直樹, 他 : 膵・胆
道癌におけるSpiral CT Portography の有用
性. 胆と膵 16 : 1109-1114, 1995.
-



同種骨髄移植後の小児にみられた肺合併症 －CT所見の検討－

奥田康之, 西出嘉弥²⁾, 村嶋秀市, 中川 毅, 伊藤正寛¹⁾, 櫻井 實¹⁾
三重大学医学部 放射線科, 同小児科¹⁾, 松阪市民病院 放射線科²⁾

Pulmonary Complications in Pediatric Patients after Allogeneic Bone Marrow Transplantation －CT findings－

Yasuyuki Okuda, Yoshiya Nishide²⁾, Shuichi Murashima,
Tsuyoshi Nakagawa, Masahiro Itou¹⁾, Minoru Sakurai¹⁾

Dept. of Radiology, Mie University School of Medicine and Matsusaka Municipal Hospital²⁾
Dept. of Pediatrics, Mie University, School of Medicine¹⁾

Abstract The purpose of this study is to evaluate CT findings in four pediatric patients showing pulmonary complications without associated findings of infection after allogeneic bone marrow transplantation for acute leukemia. Three of them received total body irradiation with a dose of twelve Grays. Two to three months after the transplantation, CT was performed because of developing dyspnea and demonstrated a number of air-space consolidations in all cases. The size varied from patient to patient. However, a predominant involvement of middle and lower posterior zones with sparing of the lung periphery were shown. In each patient, additional findings such as a ground-glass appearance, short linear images and pleural effusion were observed. These CT findings almost disappeared soon after the start of steroid pulse therapy. However, progressive respiratory insufficiency leading to death recurred in three cases. In two patients, pathologic evaluation was available by open lung biopsy. The findings were compatible with interstitial pneumonia, although non-specific. Although the number of patients is limited in this study, the CT findings of consolidations may provide a clue in the early diagnosis of non-infectious pulmonary complications after bone marrow transplantation.

Key words Bone marrow transplantation, Pulmonary complication, CT

はじめに

最近、血液疾患や悪性固形腫瘍の治療として骨髄移植が盛んに施行されているが、各種の感染症や非感染性の合併症が問題となっている。同種骨髄移植後の肺合併症としては、肺炎、感染性あるいは非感染性の間質性肺炎、広範な肺出血や気道閉塞性病変など¹⁻⁷⁾が報告されている。中でも非感染性の間質性肺炎あるいは肺障害は重篤であり、また再発しやすく致命的障害となることが多いと言われている^{3-5, 8)}。しかし、その画像診断に関する報告は少なく、CT所見の詳細な検討はほとんど行われていない。最近、我々は小児急性白血病に対する同種骨髄移植後に明らかな感染所見を伴わない肺障害を経験したので、そのCT所見を検討した。

対象と方法

本院小児内科で急性白血病のため同種骨髄移植が行われた患児の中で移植後に非感染性の肺障害を示した男児3例と女児1例の計4症例を対象とした(Table 1)。年齢は8～15歳で、いずれも再発あるいは初回寛解が得られず化学療法に抵抗性を示した急性白血病で、発症してから14カ月から40カ月経過している。骨髄移植の前処置として、ブスルファン、メルファランが投与され、3例では全身照射(全線量12Gy、1回線量2 Gy×6回)が併用された。移植にはサ

イクロスポリンAとメソトレキセートによるGraft Versus Host Disease(GVHD)の予防や広域スペクトラムの抗生剤、スルファメトキサゾール(バクタ)やガンシクロビル(ソビラックス)投与による感染予防が行われている。4例共に移植から30日以内には移植骨髄の生着が確認され、白血病細胞は認めなくなっていた。症例2は移植から30日後に肝臓のvenoocclusive disease(VOD)で肝腎不全となったが、治療に反応し改善した。症例4は移植から25日後に皮疹が出現しGVHD I度と診断されたが、6週間には消退した。

呼吸障害は移植後55日から108日(平均79日)して現れ、軽度の呼吸困難や呼吸速拍を訴え徐々に増悪した。聴診等の理学所見は軽微であったが、感染症を疑い細菌、真菌、ウィルス等の培養や抗体価測定を含む諸検査を実施したが病原体は証明されず、非感染性の肺障害と考えられた。症例2は呼吸障害とほぼ同時に血性下痢が発生しGVHD II度と診断されている。全例でプレゾニン1 g/日×3日を1クールとするステロイドパルス療法が開始され、症例1から症例3は1～3クール後に呼吸障害は寛解し、症例2の血性下痢も消退した。しかし、その後ARDS様の強い呼吸障害が再発しいずれも移植から6カ月以内に死亡している。症例4はパルス療法で一時改善するものの終了すると増悪するという寛解増悪を繰り返したが、6

Table 1. A list of patients showing non-infectious pulmonary complications after bone marrow transplantation.

Patient No.	Age/Sex	Diag.	TBI	GVHD	Onset days after BMT	Outcome
1	9 / F	ALL	—	—	71 days	Died
2	15 / M	AML	12Gys	II	108 days	Died
3	13 / M	ALL	12Gys	—	55 days	Died
4	8 / M	ALL	12Gys	I	83 days	Alive

TBI : Total body irradiation.

タールのパルス療法後には増悪することなく安定し、1年後にはステロイド投与は中止となり外来観察となっている。

これら4例の呼吸障害が発現してから1週間以内の初回肺CTと寛解期にかけてのCT所見を検討した。CTは通常スライス厚1cmで全肺の撮像を行った。使用機種は東芝製900SとX-VIGORである。検討項目はconsolidation、線状像や胸水の有無で、スリガラス像の有無は、経過観察中にスライス厚2mmのhigh resolution CT (HRCT) が施行された症例2で検討した。Consolidationがあればその大きさや分布の特徴を上中下肺に分けて調べた。

2例で開胸生検が行われたのでその組織像も検討した。症例1の生検は呼吸障害が再発した時点で行われ、症例4では呼吸障害が出現してから5日後に行われた。いずれも生検組織の培養等では病原体は証明されていない。

結 果

4例の肺CT所見をTable 2にまとめた。全例で両肺に数カ所以上のconsolidationを認めた (Fig. 1~4)。病巣の大きさは症例により異なり、小さなものは径1cm程度のほぼ円形を示し、大きなものは互いに適合した様な不整形を示した。これらの病変は上肺野にはほとんどなく中下肺野に集中し、その中でも背側の辺縁域に多かった。しかし、胸膜直下の肺含気は保たれている傾向にあった。

Consolidation以外の異常所見としては、症

例2のHRCTでconsolidationの周囲にスリガラス像 (Fig. 2) が見られ、症例3では下肺に短い線状像を認めた。胸水は症例1を除きいずれも少量みられた。4例の異常所見は、ステロイド治療により急速に改善し一時はほぼ完全に消失した。ステロイドパルス療法で増悪寛解を繰り返した症例4は、数カ月後には下肺野を中心に軽度の索状像を残して安定している。

2例の病理組織像は、肺胞隔壁の肥厚と少数のリンパ球や単核球の浸潤、隔壁の破壊と肺胞腔にII型肺胞上皮の増生と硝子様構造の出現を基本所見とした間質性肺炎像であった。症例2では内膜の変性を伴った血管腔の狭小化もみられた。しかし、末梢気管支腔の閉塞等の特異的所見はなかった (Fig. 5)。

考 察

骨髄移植後の肺合併症の中で、診断が難しく予後が不良な間質性肺炎が大きな問題となっている。間質性肺炎のおおよそ半数が感染性でその6~7割はサイトメガロウィルスが原因であり、他のウイルス、真菌さらにPneumocystis cariniiなどの感染も報告されている^{3~5)}。残り半数の間質性肺炎あるいは肺障害は非感染性と言われ、その発症には抗癌剤の肺毒性、全身放射線照射、GVHDや感染の合併などが主要因子として推測されている^{3~5, 8~10)}が、その病因は明らかとはなっていない。今回検討した4例の臨床経過や治療経過には相違点が大きく病因の類推はできない。

Table 2. Patterns of abnormal CT findings observed in non-infectious pulmonary complications after bone marrow transplantation.

Patient No.	Consolidations			Ground-glass	Irregular line	Pleural effusion
	Upper	Middle	Lower(zone)			
1	—	+	++	+	—	—
2	—	++	++		—	+
3	+	++	++		+	+
4	+	++	++		—	+

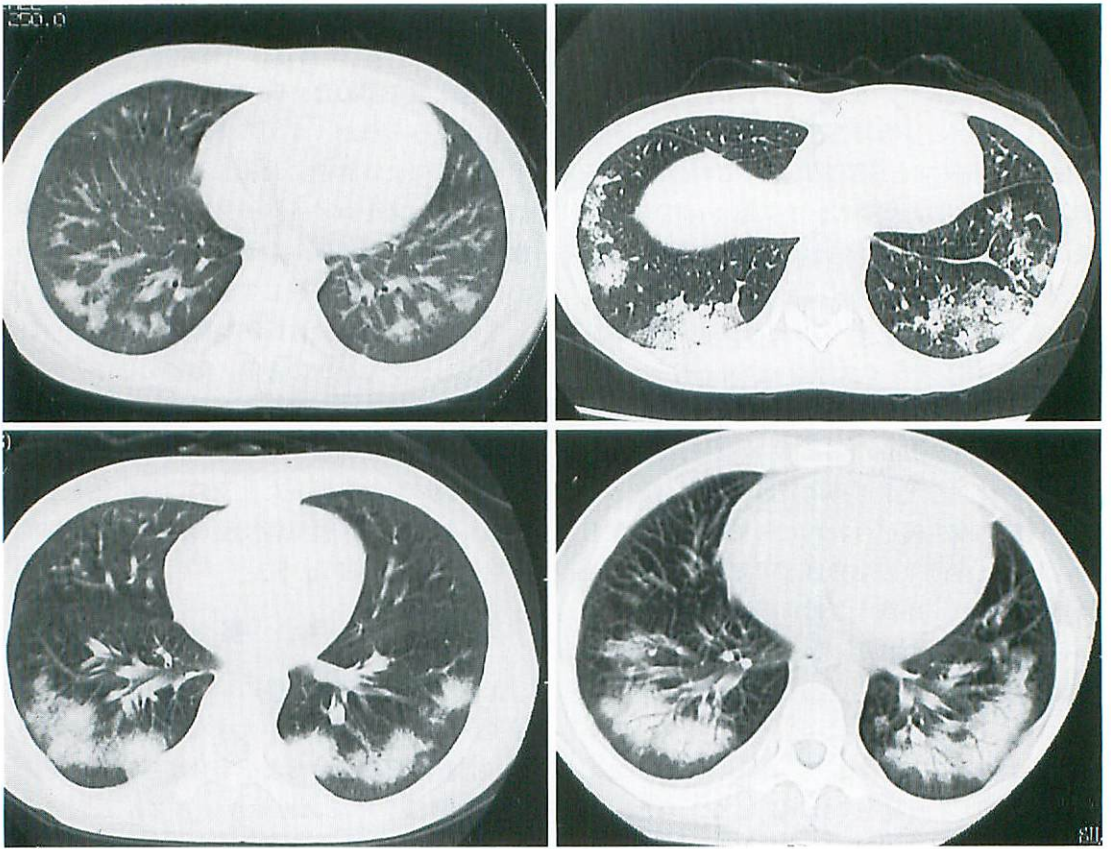


Fig.1. The initial CT of patient No.1. Several small round consolidations are shown in the posterior lung zones.

Fig.2. The follow up high resolution CT of patient No.2. Irregular hypodensity areas, a finding of ground-glass appearance, exist around the consolidations. A thin limb of subpleural air-space sparing disappears at some places.

Fig.3. The initial CT of patient No.3. Consolidations are shown in the posterior lung zones. Some of them seem to be conglomerated.

Fig.4. The initial CT of patient No.4. Large consolidations containing clear air bronchograms are present in the both lung.

Fig.1	2
3	4

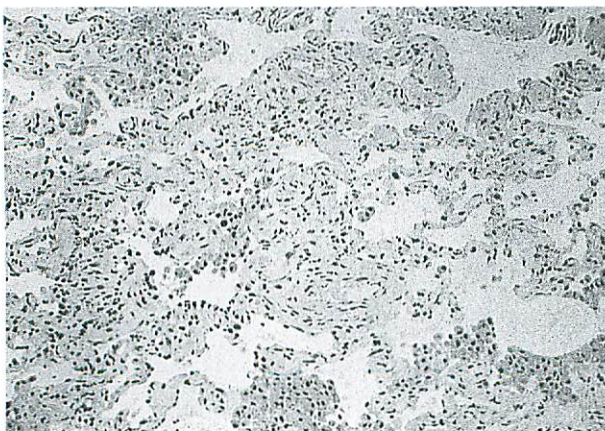


Fig. 5. The photograph of microscopic examination of a specimen obtained from patient No.4. The findings are marked alveolar septal thickening with a few mononuclear cell infiltration and fibroblast appearance, hyperplasia of type two pneumocyte and presence of hyaline materials in the air-space.(H.E.stain. $\times 100$)

Clarkら¹¹⁾は、骨髓移植後の病原体の証明されない瀰漫性肺損傷は、臨床像が多彩で種々の病理組織所見を呈し、多くの病因が推測される複雑な病態を示すことからIdiopathic pneumonia syndrome(IPA)と称し、その簡潔な定義として広範な肺胞損傷の証明と下部気道に活動性の炎症がないことの2点を強調している。報告の4例は培養、血清抗体価測定等の諸検査で病原体は検出されず、後半の規定を満たしている。胸部単純写真やCTによる画像診断は、広範な肺損傷を証明する有力な手段であるが、その画像所見に関してまとまった報告は少ない。

Wiseら¹²⁾は骨髓移植後に肺炎所見を呈した18例の胸部単純写真を検討し、感染が証明されなかった3例では、瀰漫性間質影と含気腔病変を示す所見等が混在していたと報告している。これらの病変の病理像は間質の浮腫、繊維化と単核球優位の細胞浸潤、肺胞腔では硝子膜、出血とⅡ型肺胞上皮の過形成であったと述べている。この報告はIPAの胸部写真所見として、consolidationを強く示唆する所見を指摘した点が注目される。

骨髓移植後の肺病変のCT所見と病理所見を対比した報告の中¹³⁾に、感染を伴わず発症原因が不明であったBOOPの1例が含まれている。他にも病理診断でBOOPとされた肺病変のCT所見を詳細に検討した報告^{14,15)}には骨髓移植後の症例が散見されるが、その多くがGVHDと関連して述べられている。

非感染性の肺障害の病理所見は間質性肺炎と瀰漫性の肺胞障害が基本となり、時に細気管支炎、脈管の改変や細胞の異形を伴うとされるが、GVHDなどの臨床像との間には明らかな関連がないとされている¹¹⁾。4例のCT像は、consolidationが主所見でありBronchiolitis obliterans organizing pneumonia(BOOP)様と表現できるが、2例の生検組織診断は非特異的間質性肺炎像で、BOOPの特徴的所見の末梢気道の肉芽腫性閉塞は認めなかった。

Edwardら¹⁶⁾は、大量化学療法と自家骨髓移

植後に非感染性の肺障害を示した成人20症例のCT像を分析し、13例に背側の辺縁域に優位に分布するconsolidationやスリガラス像を認めたと報告している。それらの病理所見は、Ⅱ型肺胞上皮の異形化、初期繊維化を伴う肺胞壁の肥厚、肺胞内浮腫、まず動脈に現れる血管障害と肺胞内のマクロファージの増加の組み合わせであり、抗癌剤の肺毒性と診断している。このCT所見は我々の経験した肺障害の所見に酷似し病理所見にも類似点があり、骨髓移植後のIPAとの関連が推測される報告である。

今回検討した症例数は少ないものの、同種骨髓移植から2～3カ月後に発症した非感染性肺障害の急性期CTの主要像は、大きさは様々であるが中下肺野の背側に優位に分布するconsolidationであり、骨髓移植後の非感染性肺障害の1つの特徴的所見の可能性が高く、このCT所見はIPAの早期診断に貢献すると考えられる。経過中に1例でconsolidationの周囲にスリガラス像を認めたが、IPAの特徴であるのかは不明である。今後、さらに症例を重ねて検討する必要がある。

●文献

- 1) Cordonnier C, Bernaudin JF, Bierling P, et al : Pulmonary complications occurring after allogeneic bone marrow transplantation. *Cancer* 58 : 1047-1054, 1985.
- 2) Mori M, Galvin JR, Barloon TJ, et al : Fungal pulmonary infections after bone marrow transplantation : Evaluation with radiography and CT. *Radiology* 178 : 721-726, 1991.
- 3) Wingard JR, Mellits ED, Sostrin MG, et al : Interstitial pneumonitis after allogeneic bone marrow transplantation. *Medicine* 67 : 175-186, 1988.
- 4) Weiner RS, Bortin MM, Gale RP, et al : Interstitial pneumonitis after bone marrow transplantation. *Ann Intern Med* 104 : 168-175, 1986.
- 5) Krowka MJ, Rosenow EC, Hoagland HC. : Pulmonary complications of bone marrow transplantation. *Chest* 87 : 237-246, 1985.

- 6) Witte RJ, Gurney JW, Robbins RA, et al : Diffuse pulmonary alveolar hemorrhage after bone marrow transplantation : Radiographic findings in 39 patients. *AJR* 157 : 461-464, 1991.
- 7) Sargent MA, Cairns RA, Murdoch MJ, et al : Obstructive lung disease in children after allogeneic bone marrow transplantation : Evaluation with high resolution CT. *AJR* 164 : 693-696, 1995.
- 8) Crawford SW, Hackman RC : Clinical course of idiopathic pneumonia after bone marrow transplantation. *Am Rev Respir Dis* 147 : 1393-1400, 1993.
- 9) Varekamp AE, DeVries AJ, Zurcher C, et al : Lung damage following bone marrow transplantation : II. the contribution of cyclophosphamide. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 13 : 1515-1521, 1987.
- 10) Bortin M, Kay H, Gale R, et al : Factors associated with interstitial pneumonitis after bone marrow transplantation for acute leukemia. *Lancet* 1 : 437-439, 1982.
- 11) Clark JG, Hansen JA, Hertz MI, et al : Idiopathic pneumonia syndrome after bone marrow transplantation. *Am Rev Respir Dis* 147 : 1601-1606, 1993.
- 12) Wise RH, Shin MS, Gockerman JP, et al : Pneumonia in bone marrow transplant patients. *AJR* 143 : 707-714, 1984.
- 13) Graham NJ, Muller NL, Miller RR, et al : Intrathoracic complications following allogeneic bone marrow transplantation : CT findings. *Radiology* 181 : 153-156, 1991.
- 14) Muller NL, Staples CA, Miller RR, et al : Bronchiolitis obliterans organizing pneumonia : CT features in 14 patients. *AJR* 154 : 983-987, 1990.
- 15) Lee KS, Kullnig P, Hartman TE, et al : Cryptogenic organizing pneumonia : CT findings in 43 patients. *AJR* 162 : 543-546, 1994.
- 16) Parz EF, Peters WP, Goodman PC, et al : Pulmonary drug toxicity following high-dose chemotherapy with autologous bone marrow transplantation : CT findings in 20 cases. *J Thorac Imag* 9 : 129-134, 1994.



新生児期先天性気管病変の経験 — 8 例の気管支造影による検討 —

与田仁志, 中島やよひ, 川上 義, 島 義雄, 岩間 直,
赤松 洋, 仲西博子¹⁾, 祐野彰治¹⁾, 橋都浩平¹⁾
日本赤十字社医療センター 新生児未熟児科 同小児外科¹⁾

Congenital Tracheal Lesions in the Neorates: Report of 8 Cases Evaluated with Bronchography

Hitoshi Yoda, Yayohi Nakajima, Tadashi Kawakami,
Yoshio Shima, Naoshi Iwama, Hiroshi Akamatsu,
Hiroko Nakanishi¹⁾, Shyoji Yuno¹⁾, Kohei Hashizume¹⁾,
Department of Neonatology and Premature Medicine, Pediatric Surgery,
Japanese Red Cross Medical Center

Abstract We report eight infants with congenital obstructive lesions of the trachea, which were diagnosed by fluoroscopic bronchography. Assisted ventilation was required in all of them due to severe dyspnea from the neonatal period and there was difficulty in removing the intratracheal tube in them.

By having fluoroscopic bronchography they were diagnosed as tracheal stenosis in four cases, subglottic stenosis in three cases, and severe tracheomalacia in one case. Four cases had associated anomalies, such as, Holt-Oram syndrome, cardiofacial syndrome and truncus arteriosus with jejunal atresia.

Bronchography using non-ionic contrast medium was performed fourteen times in eight infants. The method was useful for diagnosis of the tracheomalacia in detecting the minimal change between inspiratory and expiratory phase in short period. And it was helpful to delineate subglottic stenosis when we extubate infusing contrast medium.

Complications during and after bronchography were unexpected extubation of the tracheal tube in two cases and fever after examination in one case. Monitoring of the patient with heart rate and saturation is mandatory during the examination.

Key words Tracheal stenosis, Bronchography, Neonate

はじめに

新生児期に発症した狭窄性気管病変に対し、従来より使用されている血管造影用の非イオン系造影剤を用いて、気管支造影 (digital fluoroscopic bronchography) を施行した。対象となった8症例について、その臨床的検討とともに同検査法の診断に対する有用性と検査の安全性を検討した。

対 象

症例は1994年～1995年の2年間に経験したもので、気管病変による呼吸障害のため新生児期から気管内挿管が必要で、かつ抜去困難となった症例である。8症例の在胎週数は24週～39週、出生体重は680 g～3528 gであり、検査の施行時期は生後16日～1歳2ヶ月でその時点での体重は1.8 kg～5.2 kgであった。

方 法

気管支造影は8症例に対し計14回 (1～3回) 施行した。施行中はバイタルサインの変化に留

意し、心電図とSpO₂モニターを装着し、また、静脈ルートを確保し自発呼吸が消失しない程度の静脈麻酔をベントバルビタールで行った。撮影は東芝DSAシステムDFP-1000Aを用い、シネモードで秒間7フレーム数で10～15秒の撮影時間とした。また、正面像は全例で施行したが本機はシングルプレーンのため側面像が必要な場合は側面像を追加した。造影剤は非イオン性ヨード化合物で血管、尿路、脊髄の造影に適応のあるIohexol (オムニパーク300)、またはIotrolan (イソビスト240) を使用し、使用量は体重当たり、0.2 cc～0.6 ccであった。投与方法は造影剤を使用量だけ注射器に充填させ、点滴留置針の外筒を付けてなるべく気管内チューブの内部で注入して咳そうによる造影剤の噴出を避けるようにした。狭窄部が声門下に予想される場合には予め気管チューブを浅い位置に固定し、撮影時間内に狭窄部が描出されるようさらに引き抜きながら造影した。撮影後は直ちに気管内洗浄を施行し、透視にて造影剤の消失を確認した。また、気管病変の検索には全例で気管造影の前後に気管支ファイバースコープを施

表

	在胎週 (w)	出生体重 (g)	気管主病変	原疾患 (合併奇形)	手術	転帰
症例 1	32	1440	気管狭窄	極低出生体重児 (肋骨癒合)	端々吻合	生
症例 2	34	1689	広範囲気管狭窄	総動脈幹遺残 十二指腸閉鎖、鎖肛	無	死
症例 3	39	3528	気管軟化症	Holt Oram 症候群	無	生
症例 4	31	1500	気管狭窄	低出生体重児	端々吻合	生
症例 5	39	2310	声門下腔狭窄	Cardiofacial 症候群	気切 肋軟骨 graft	生
症例 6	39	2678	声門下腔狭窄	H型気管食道瘻 (半脊椎)	気切 肋軟骨 graft	生
症例 7	24	680	声門下腔狭窄	超低出生体重児	気切	生
症例 8	25	916	気管狭窄	超低出生体重児	無	生

行し、造影所見の参考とした。

結 果

対象となった8症例の主たる気管病変の内訳は表に示すごとく気管狭窄4例、声門下腔狭窄3例、気管軟化症1例であった。気管造影検査による気管狭窄の診断は容易で、4例とも気管狭窄の部位および範囲が明瞭に示され、呼吸相のみならず吸気相においても狭窄病変として描出された。気管支ファイバースコピーにて診断された内容とほぼ一致したが病変部の範囲および狭窄部より末梢の病変検索が可能であった。声門下腔狭窄の診断は病変部の描出にやや困難さを伴ったが、透視で気管チューブの位置を慎重に決定することで描出が可能であった。また本症例のように抜去困難となった声門下腔狭窄は気管支ファイバースコピーでも確認が難しかった。気管軟化症の診断は側面での造影がより有用で吸気相に比し、呼吸相での前後径の扁平化が著しかった。造影検査後の非イオン性血管造影剤の吸収は1回ないし2回の気管洗浄を行うことで透視上容易に消失することが確認された。検査施行中の合併症としては1例で気道閉塞による徐脈が、声門下腔狭窄の2例で気管内チューブを浅くした際の事故抜管があった。使用後に1例で発熱が認められたが、検査当日から炎症反応が陽性であり、感染症の発症と重なっていた。

対象となった8症例の合併疾患としては先天性心疾患を伴うHolt-Oram症候群（右胸心、ASD、PDA、VSD合併）1例、Cardiofacial症候群（PDA合併）1例、総動脈幹遺残（十二指腸閉鎖、鎖肛合併）1例、H型気管食道瘻1例で、骨異常として肋骨癒合や半脊椎合併例も各々1例存在した。また、出生体重は1000g未満の超低出生体重児2例を含む1500g未満の極低出生体重児が3例あり、全体で6例が低出生体重児であった。正常体重児2例も気管病変に留まらず合併疾患が存在した。治療とその転帰について述べると、手術は気管狭窄に対して狭窄部切除・端々吻合が2例に行われ抜管が可能

となった。声門下腔狭窄3例に対して気管切開が行われ、広範な脳病変を持つ1例を除く2例は肋軟骨グラフトによる形成術により抜管が可能となった。気管軟化症の1例と気管狭窄の1例は無手術で抜管が可能であった。広範囲気管狭窄の1例は手術の適応なく死亡した。なお、気管狭窄の手術例2例と剖検例1例の3例は切除部分の病理検査にてcomplete cartilaginous ringと診断された。

症例呈示

対象とした8症例の中から4例を呈示する。

【症例2】広範囲気管狭窄の症例で十二指腸閉鎖・鎖肛の他、総動脈幹遺残（Ⅱ型）も合併した低出生体重児である。消化管の手術後の日齢7より呼吸障害のため気管内挿管を必要としてからは抜去困難となった。生後6ヶ月時の気管支造影では気管気管支が広範囲にわたって狭小化しており気管気管支の低形成と診断した。気管支ファイバースコピーでは肉芽による狭窄を認め、それより末梢の情報は得られなかった。同時に行った血管造影との比較では総動脈幹症によるvascular ringやvascular slingは認められず、異常血管による気管狭窄は否定された。呼吸管理は難渋をきわめ、手術にいたらず7ヶ月時に敗血症で死亡した。剖検では、気管下部50%以上に及ぶ強度の狭窄を認め、全周性に軟骨形成のあるcomplete cartilaginous ringであった。また、周囲の血管による圧排はなく、肺の分葉異常（右不完全2葉、左1葉）が認められた。

【症例3】成熟児で出生したHolt-Oram症候群に合併した気管軟化症の症例である。心疾患としては右胸心、動脈管開存症、心房中隔欠損、筋性部心室中隔欠損を合併し生後1ヶ月時に動脈管開存と心房中隔欠損に対し根治術を施行した。その後も抜管は不可能で2ヶ月時に気管支造影と気管支ファイバースコピーを施行し、限局性の気管狭窄はないものの特に呼吸時に気管の前後径が著しく扁平化し気管軟化症と診断した。1年間に及ぶ長期人工呼吸管理のすえ抜管

が可能であった。

【症例4】出生体重1500 gの女児で生直後に呼吸窮迫症候群の人工呼吸管理と肺サーファクタントによる治療後、原因不明のDIC様の所見とともに気道出血を伴い抜管困難症となった。気管支造影では気管中央に限局性の気管狭窄を認め、吸気時、呼気時ともに狭窄所見を認め、その部位より末梢での狭窄はなかった。気管支ファイバースコープでも全周性に限局した気管狭窄を認めた。7ヶ月時、体重3668 gで気管狭窄部の切除術と端々吻合術を行い抜管が可能であった。気管切除部の病理組織上気管壁は厚く、気管軟骨が全周性に輪状に狭窄しているcomplete cartilagenous ringの所見で先天性の気管狭窄と診断した。

【症例6】成熟児男児で、生直後よりの陥没呼吸を主訴に入院し、経口摂取開始後に誤飲性肺炎を併発し、この時の気管内洗浄の際に声門下の狭窄に気付かれた。バギングにより、胃胞が拡張することと、気管内に色素の代わりとなる水溶性ビタミン剤を注入し胃内からそれを証明する事でH型気管食道瘻を疑った。気管支造影検査では第1斜位で気管食道瘻を明瞭に確認することができ、気管チューブを徐々に浅くして造影することで声門下腔狭窄も確認し得た。1ヶ月で気管食道瘻の切離を、2ヶ月で気管切開を施行し、肋軟骨グラフトを用いた気管形成術を9ヶ月で行ない抜管が可能となった。

考 察

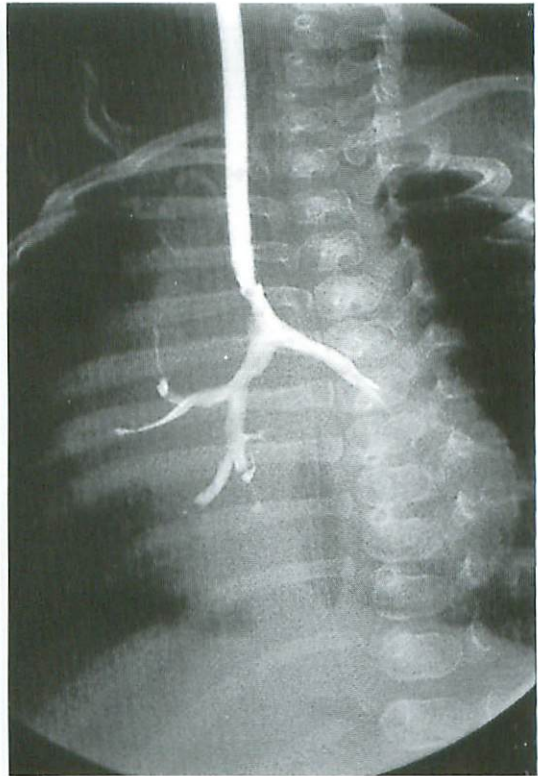
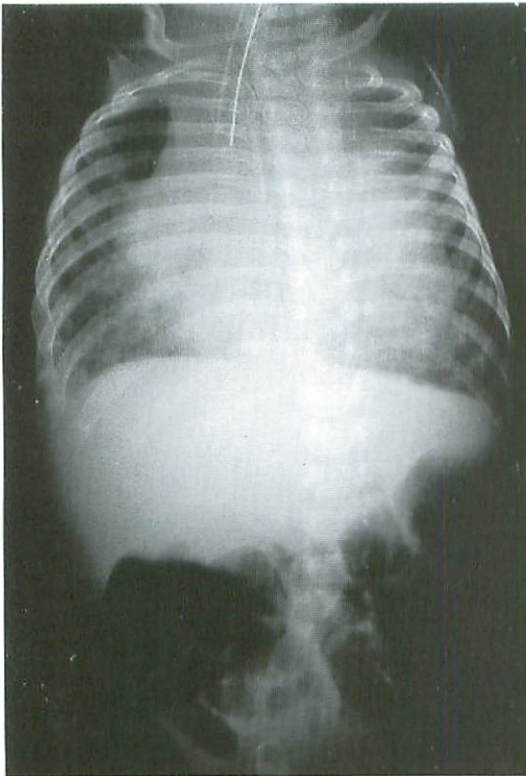
今回、我々が報告した8症例の狭窄性気管病変は気管狭窄4例、声門下腔狭窄3例、重症気管軟化症1例という内訳であった。特徴的な点として、いずれも新生児期に発症し、確定診断前から気管内挿管が必要で、かつ抜去困難となった重症例であること、合併奇形を持つ症例が多い点（4例/8例）、極低出生体重児が多い点（3例/8例）などが挙げられる。新生児期発症の狭窄性気管病変は従来の報告^{1)~3)}でも示されているように、発症時期としても好発時期にあり、かつ重症例が多いため手術困難例や死

亡例が多い。

呼吸器系以外の合併症としては心血管系の異常が多いとされるが²⁾、これには先天性気管狭窄の原因としてpulmonary artery sling (PA sling)が含まれているためである。Loeffら³⁾もPA slingは先天性気管狭窄の50%に及ぶと報告しているが、今回検討した症例にPA slingが存在しなかったのは対象とした調査期間が短く、症例数も少ないための結果であると思われる。しかし、全体として心血管系の異常は3例と決して少なくはなかった。また、四肢の奇形を伴うHolt-Oram症候群を含めると肋骨、脊椎などの骨異常も8例中3例と高率であった。

新生児例を多く検討したOrimierら⁴⁾の報告では体重も記載しており、圧倒的に正常体重児例が多い。我々の検討症例に極低出生体重児が多かったのは当センターにNICUが設置されているという施設としての特性が影響しているものと思われる。人工換気を受けた低出生体重児例では気道損傷としての壊死性気管気管支炎による気管狭窄⁵⁾や、同様に医原性の声門下腔狭窄の発生^{6)~8)}が近年注目をされている。しかし、今回呈示した極低出生体重児で見られた気管狭窄3例のうち手術した2例の病理所見は先天性気管狭窄に多いとされる、膜様部の存在しないcomplete cartilagenous ringであった。残る1例は狭窄部の拡張に伴って自然軽快しており、病理所見を得る機会がなかったものの、先天性の気管狭窄でも成長に伴う狭窄部の拡大例は存在する事が知られていることから⁷⁾、本症例も決して先天性を否定するものではないと思われる。

気管狭窄の形態分類にはCantrell⁸⁾や山本ら²⁾の分類が用いられるが、これらはいずれも手術の適応や予後などと密接に関連した実用的な分類である。従って、狭窄部を含めた気管全体の形態を術前に客観的に把握する事が重要で、これには気管支造影が欠かせないと報告されている⁹⁾。気管支造影の弱点として、気管内腔の肉眼的性状が確認できない点が挙げられる



a	b
c	

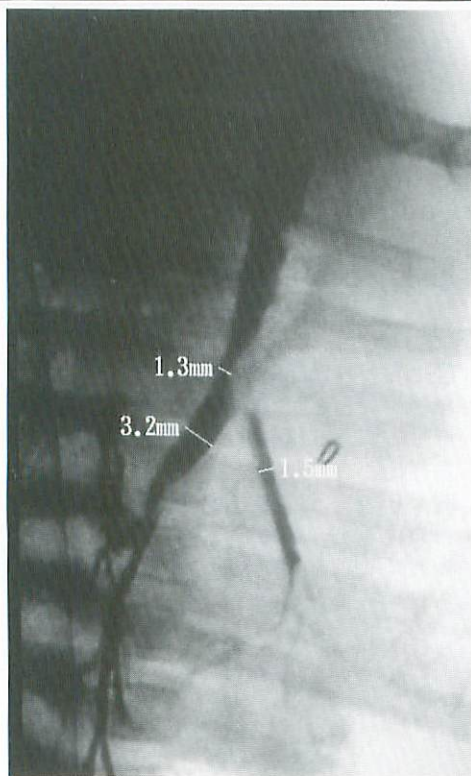
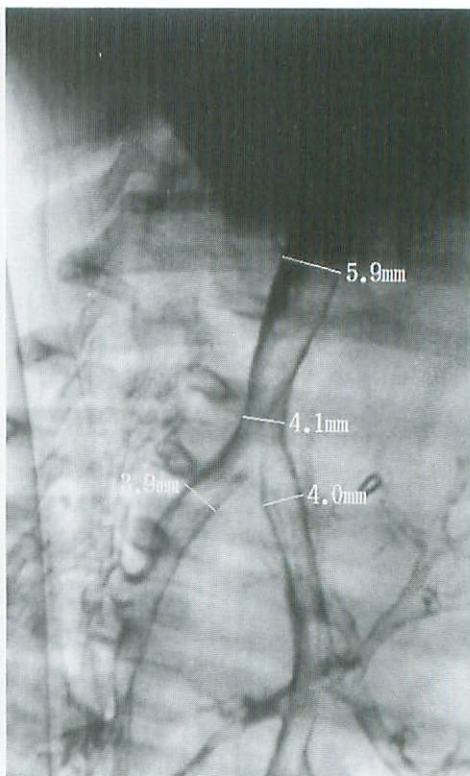
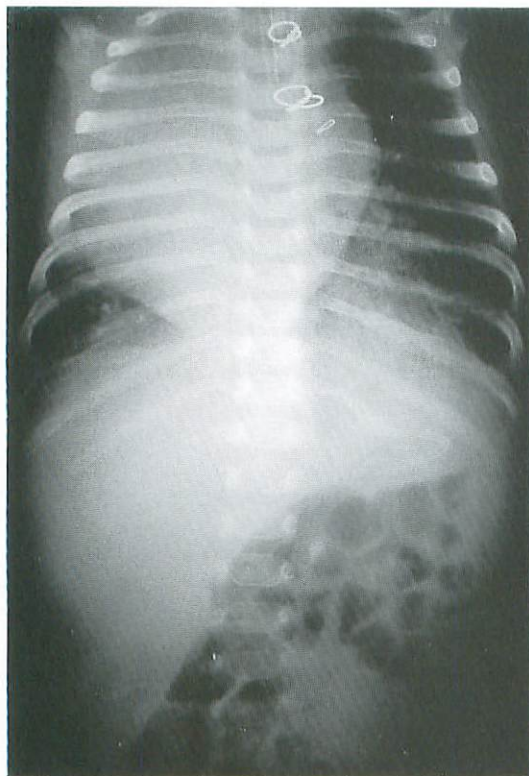
症例 2 : 広範囲気管狭窄, 総動脈幹遺残,
十二指腸閉鎖, 鎖肛

図 1 a : 胸腹部単純X線

著明な心拡大と横隔膜の平低化を認め、気管チューブは気管中央から下方への挿入は困難であった。

図 1 b, c : 気管支造影：吸気時(b)と呼気時(c)

気管チューブ直下の気管下部に狭窄を認め、呼気に増強する。末梢の気管支の狭細化も認めた。



a	b
c	

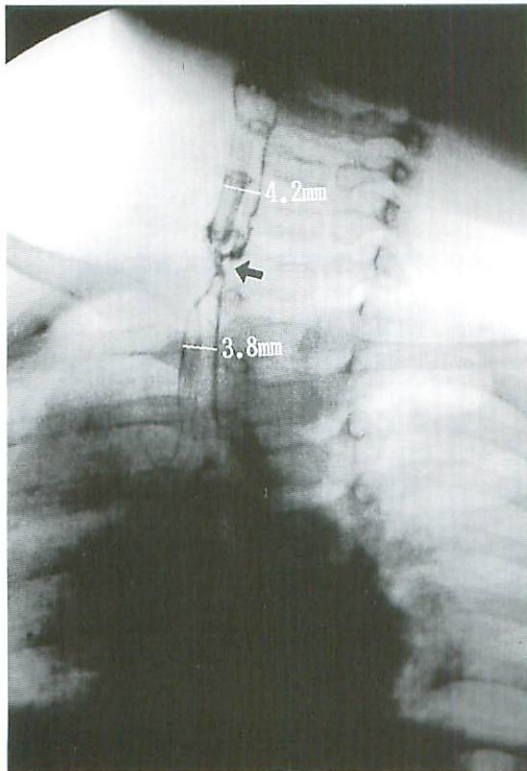
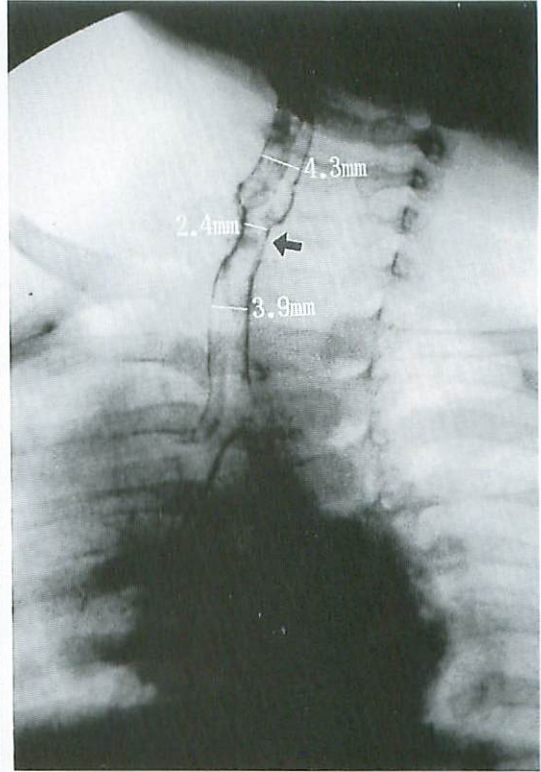
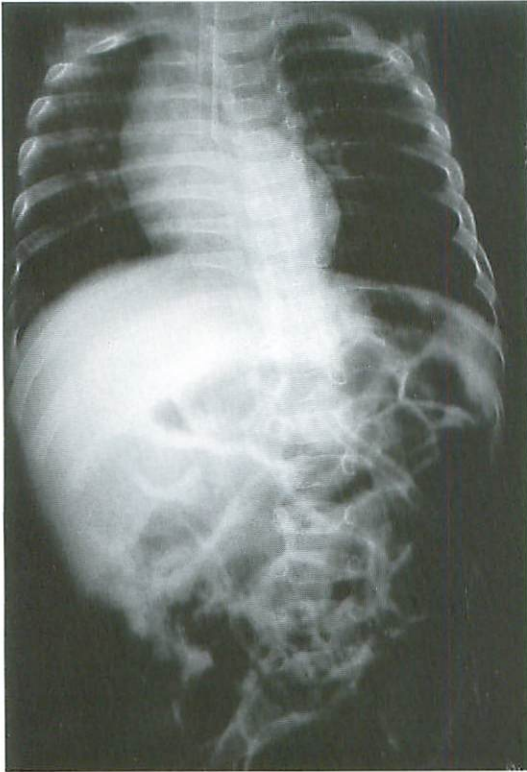
症例 3 : 気管軟化症, Holt - Oram 症候群

図 2 a : 胸腹部単純 X 線

右胸心と心拡大を認める.

図 2 b, c : 気管支造影(側面) : 吸気時(b)と呼
気時(c)

呼気には気管気管支の前後径が著しく狭小化
し, 気管気管支軟化症の所見を呈する.



a	b
c	

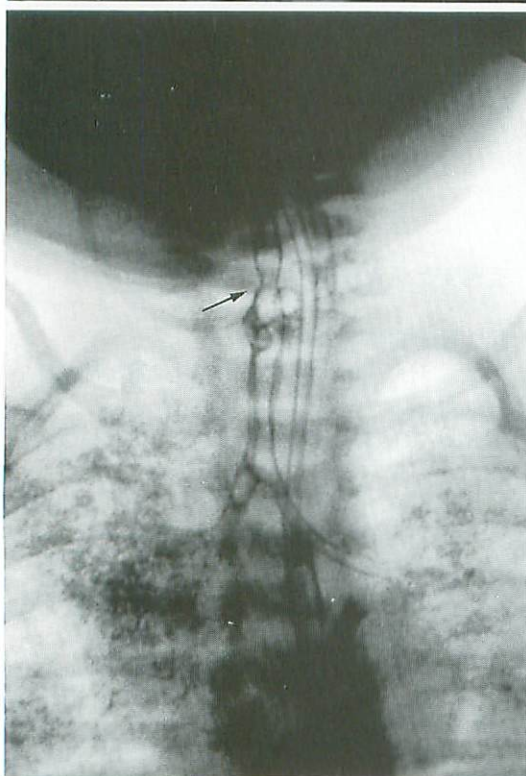
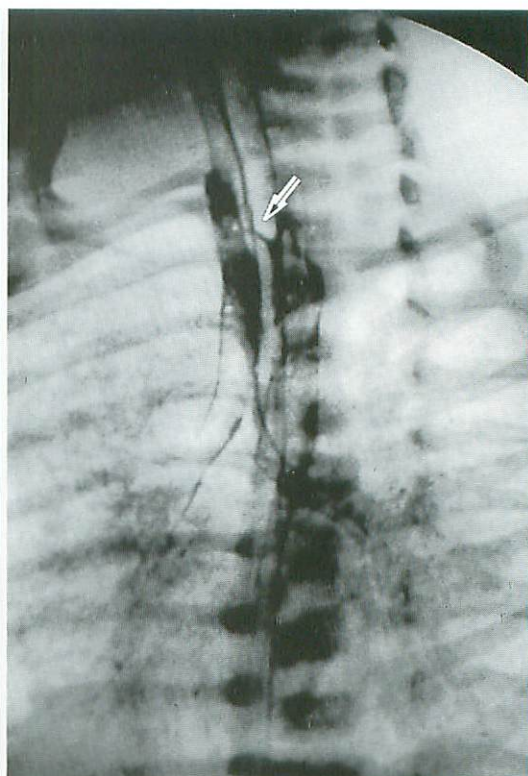
症例 4 : 気管狭窄, 低出生体重児

図 3 a : 胸腹部単純 X 線

気管チューブは狭窄部を越えて留置され, 肺野は明るい.

図 3 b, c : 気管支造影: 吸気時(b)と呼気時(c)

気管中央に限局性の狭窄を認め (←), 吸気時, 呼気時ともに狭いが, 呼気時に著明である.



症例 6 : 声門下腔狭窄, H型気管食道瘻

図 4 a : 胸腹部単純 X 線

半脊椎, 肋骨癒合を認める (←).

図 4 b : 気管支造影 (第 1 斜位)

気管上方に気管食道瘻が明瞭に描出され, H 型を呈している (←).

図 4 c : 気管支造影 (正面)

気管チューブを引き抜いて造影すると, 声門下に狭窄があり (←), さらにその直下に気管食道瘻の気管側が短軸面で描出された.

が、これは気管支ファイバースコープや硬性鏡でしか術前には知り得ないため併用する必要性がある。また、気管外からの圧迫による狭窄も気管支造影ではわかりにくく、これには血管造影との組み合わせが有用なこともあるが、近年では、3D-CT¹⁶⁾やMRI^{11), 12)}を用いてより非侵襲的に全体像を描出する報告がなされており、周囲の組織、大血管との位置関係をも同時に把握できる点で画期的である。我々も数例でMRIによる描出を試みたが気管内挿管例での検査の困難さ、検査時間の長さ、スライス角度や位置決めなどかなりの経験を求められる。既に挿管されているような症例では気管支造影やファイバースコープが検査としては容易であると思われた。

今回我々が用いたdigital fluoroscopic bronchographyでは透視下に造影検査を行うため、気管チューブの先端を確認しながら狭窄部位を描出する事ができ、声門下腔狭窄の描出も可能であった。ただし、この際、患児の咳そうによって気管チューブが抜けることがある点を考慮に入れる必要がある。本検査法は秒間7フレームという連続的な撮影であるため吸気と呼気の短時間の変化も明瞭にとらえられ、特に側面像の変化で気管軟化症の補助診断となりうる。気管軟化症の診断は実際には臨床症状に加え、画像診断の上でも正常者の気管内径の呼吸性変化率と比較して客観的な評価を下す必要があるとされるが¹³⁾、実際には総合的に診断しているのが現状と思われる。

従来、気管支造影に用いられていたpropylidone (Dionosil) は現在、わが国では入手不可能であり、今回は血管、脊髄、尿路系に適応のあるIohexol (オムニパーク300)、またはIotrolan (イソビスト240)を用いた。

これら非イオン系の水性造影剤の気管支造影の安全性は十分確立されているとはいえない¹⁴⁾。しかし、検査施行時のbronchospasmが少ないとする報告があり¹⁵⁾、今回の我々の経験でも造影剤に直接原因すると思える副作用は経験しなかった。

まとめとして、本検査法は連続的に吸気と呼気の短時間の変化も明瞭にとらえられ、狭窄性気管病変の診断に有用で、施行中は細心の注意と十分なモニター下でcriticalな新生児例でも比較的安全に実施が可能であった。

●文献

- 1) DeLorimier AA, Harrison MR, Hardy K, et al : Tracheobronchial obstructions in infants and children. *Ann Surg* 212 : 277-289, 1990.
- 2) 山本哲郎 : 先天性気管狭窄症 - 治療を通してみた病型と病態. *日小呼吸器会誌* 4 : 43-46, 1993.
- 3) Loeff DS, Filler RM, Vinograd I, et al : Congenital tracheal stenosis: a review of 22 patients from 1965 to 1987. *J Pediatr Surg* 23 : 744-748, 1988.
- 4) Metlay LA, Macpherson TA, Doshi N, et al : Necrotizing tracheobronchitis in intubated newborns : a complication of assisted ventilation. *Pediatr Pathol* 7 : 575-584, 1987.
- 5) DaSilva OP: Factors influencing acquired upper airway obstruction in newborn infants receiving assisted ventilation because of respiratory failure: an overview. *J Perinatol* 16 : 272-275, 1996.
- 6) 山本哲郎, 前田貢作, 菅野壮太郎, 他 : 声門下腔狭窄症. *小児外科* 22 : 67-72, 1990.
- 7) Manson D, Filler R, Gordon R : Tracheal growth in congenital tracheal stenosis. *Pediatr Radiol* 26 : 427-430, 1996.
- 8) Cantrell JR, Guild HG : Congenital stenosis of the trachea. *Am J Surg* 108 : 297-305, 1964.
- 9) Siegel MJ, Shachelford GD, McAlister WH : Tracheobronchography in the evaluation of anomalous left pulmonary artery. *Pediatr Pathol* 12 : 235-238, 1982.
- 10) Manson D, Babyn P, Filler R, et al : Three-dimensional imaging of the pediatric trachea in congenital tracheal stenosis. *Pediatr Radiol* 24 : 175-179, 1994.
- 11) Vogl TJ, Diebold T, Bergman C, et al : MRI in pre- and postoperative assessment of tracheal stenosis due to pulmonary artery sling. *J Comput Assist Tomogr* 17 : 878-886, 1993.

- 12) Newman B, Meza MP, Towbin RB, et al : Left pulmonary artery sling : diagnosis and delineation of associated tracheo-bronchial anomalies with MR. *Pediatr Radiol* 26 : 661-668, 1996.
 - 13) 川崎一輝, 雄本忠市 : 気管気管支軟化症. *小児科* 30 : 603-610, 1989.
 - 14) 野口哲彦, 南部静洋, 桜井滋, 他 : 血管造影剤を用いた Digital subtraction bronchography (DSBG) の検討. *臨床放射線* 38 : 149-154, 1993.
 - 15) Albert D : Management of suspected tracheobronchial stenosis in ventilated neonates. *Arch Dis Child* 72 : F1-F2, 1995.
-



気管支ファイバースコープと気管支造影の比較 —気管支閉鎖症での検討—

中島千賀子, 横山美貴, 宮川知士, 土屋康子, 雉本忠市
国立小児病院 呼吸器科

Bronchography vs Bronchofiberscopy :
Which is more useful in the diagnosis of bronchial atresia ?

Chikako Nakajima, Yoshiki Yokoyama, Tomoo Miyakawa,
Yasuko Tsuchiya, Chūichi Kijimoto

Department of Pulmonology, National Children's Hospital

Abstract We compared the usefulness of bronchography(BG) with that of bronchofiberscopy(BS) in the diagnosis of bronchial atresia in five patients. Bronchograms showed no filling of the affected bronchus in all five cases, and compression of the adjacent bronchi in four of them. In two cases the adjacent bronchi were so deviated that angiography was needed to differentiate from other diseases. On the other hand, BS showed absence of the orifice of the affected bronchus in only two cases. In the remaining three cases BS showed no abnormality. Moreover, BS provided no information concerning deviation of the bronchi or subsegmental area in these children. In conclusion BG is more useful than BS in the diagnosis of BA.

Key words Bronchial atresia, Bronchography, Bronchofiberscopy

はじめに

小児呼吸器疾患には、解剖学的異常に基づく疾患が比較的多い。気管支造影剤の生産が中止された今日では、気管支造影は一般的に行われなくなったが、気管支の先天異常について、他の検査手段で十分な情報が得られるのか疑問である。今回、私達は気管支閉鎖症の診断において、気管支造影と気管支ファイバースコープを比較し、その有用性を検討した。

対 象

対象は過去2年間に国立小児病院呼吸器科に入院した気管支閉鎖症5症例。年齢は3歳11カ月から8歳1カ月で、性別は男児3名、女児2名である。気管支閉鎖部位は右上葉3例、左上葉2例で、区域枝レベルの閉鎖は4例、亜区域枝レベルの閉鎖は1例であった。また、1例は気管支原性嚢胞、1例は慢性気管支炎を合併していた。

原稿受付日：1996年11月1日、最終受付日：1997年2月20日

別刷請求先：〒154 世田谷区太子堂3-35-31 国立小児病院 呼吸器科 中島千賀子

方 法

検査は吸入麻酔による全身麻酔下に気管支ファイバースコープに引き続き気管支造影を行った。検査の合併症は1例もなく、全例、検査2日後に退院している。また、症例に応じて胸部CT、肺換気、血流シンチグラフィー、肺動脈造影などを行った。気管支ファイバースコ

ピー所見と気管支造影所見を比較し、気管支閉鎖症の画像診断について検討した。

症例呈示

症例 1

3歳11カ月男児。3カ月前から湿性咳嗽が続く、近医で胸部単純レントゲン写真上異常陰影を指摘され当科に紹介された。患児は生後1カ

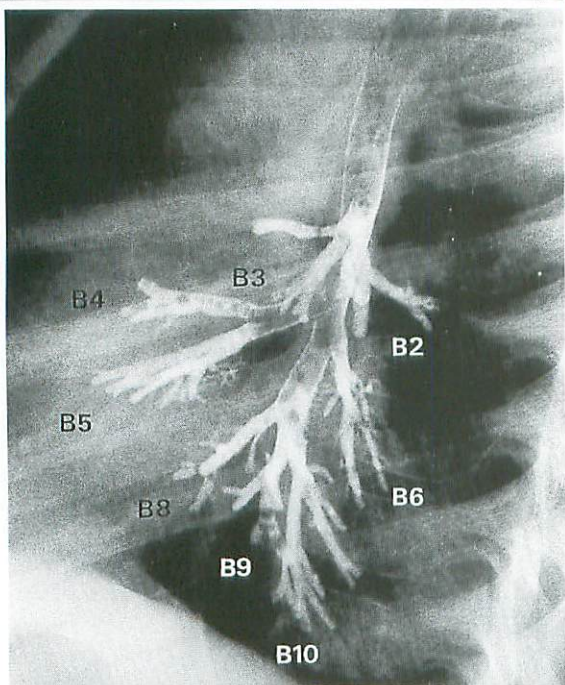
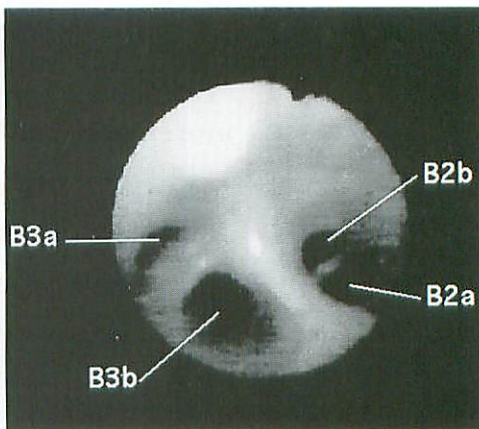
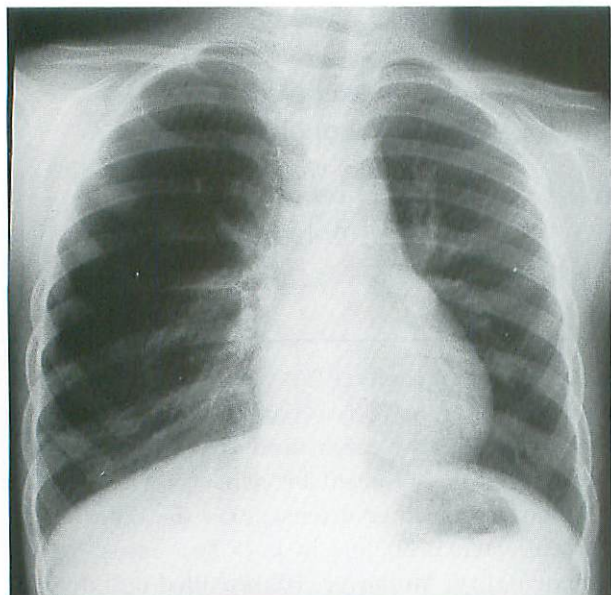


図1. 症例1

a : 胸部単純レントゲン写真

右上葉の過膨張と右中下葉の容積の低下を認める。

b : 気管支ファイバースコープ

右上幹からB2a, bとB3a, bを認めるが、B1のorificeを認めない。また、気管支粘膜の発赤とリンパ組織の増殖を認める。

c : 気管支造影(側面像)

右B1は造影されず、B2, B3は下方に圧排されている。

月時から2回肺炎の既往がある。

胸部単純レントゲン写真では右上葉の過膨張と中下葉の容積の減少を認めた(図1. a)。胸部CTでは肺炎区域の気腫状変化、特に末梢の囊胞状の変化を認めた。bronchomucoceleを思わせる結節状陰影は認めなかった。気管支ファイバースコープでは右B1のorificeを認めなかった(図1. b)。気管支壁は全体に凹凸不整で発赤を認め、慢性炎症が示唆された。気管支造影でも同様に右B1は造影されず、右B2、B3は下方に圧排されていた(図1. c)。肺換気シンチ(^{81m}Kr)でR:L=65:100、肺血流シンチ($^{99m}\text{Tc-MAA}$)でR:L=45:100。共に右S1区域の欠損像を認めた。

右B1の気管支閉鎖症と診断し、右上葉切除術を行った。B1の中枢端は主気管支側に残存してたと考えられ、切除標本の病理学的検索では閉鎖部位を確認することはできなかった。S1を中心に肺実質は強い気腫状変化と、高度の気管支拡張所見、気管支周囲の慢性炎症所見を認め、気管支閉鎖症に典型的な所見であった。

症例 2

4歳3カ月女児。生後5カ月頃から上気道炎に伴い喘鳴が出現し、喘息様気管支炎としてフォローアップされていた。3歳9カ月時に肺

炎に罹患し、胸部レントゲン写真上異常陰影を指摘され当科に紹介された。

胸部単純レントゲン写真では右上葉の過膨張、上葉肺門近傍のV字状腫瘤影、及び中肺野の囊胞状陰影、S5の無気肺と中下葉の容積の減少を認めた。胸部CTでは上葉前区域の気腫状変化とその肺門側のbronchomucoceleを思わせるV字状腫瘤陰影と中下葉間の囊胞を認めた。中下葉の一部は無気肺になっていた。気管支ファイバースコープでは右B3のorificeを認めなかった(図2. a)。右中葉分岐部は上方からの圧排で扁平になっており、また肺底枝は細く分泌物の貯留のため末梢まで観察できなかった。気管支造影では、右上幹の分岐は低位で、右B3は造影されなかった。中葉枝は下方に圧

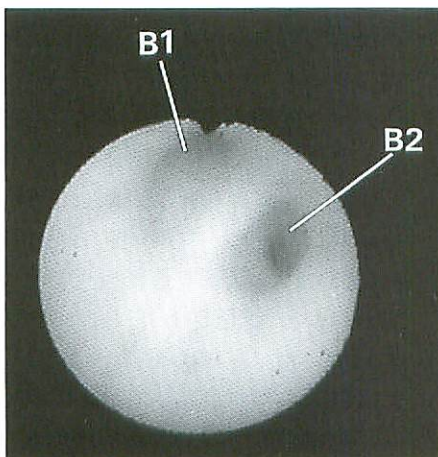
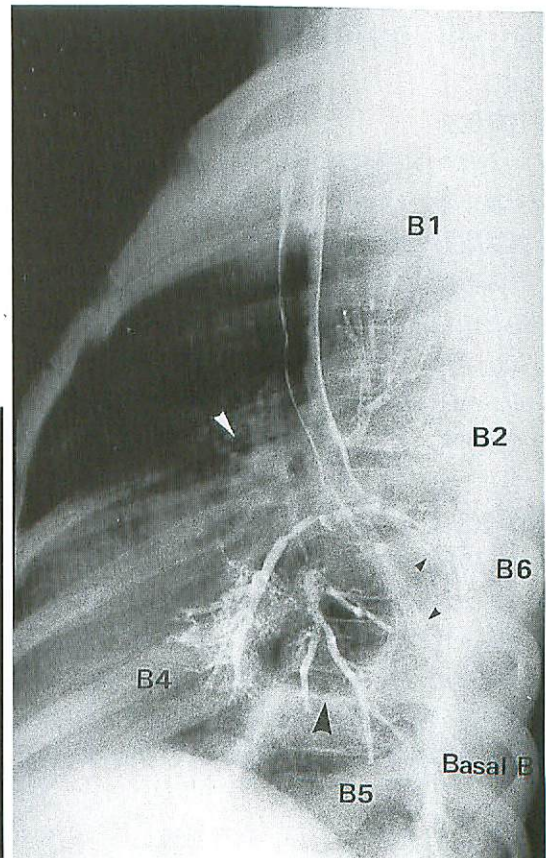


図2.
症例 2



a : 気管支ファイバースコープ

右上幹からB1とB2を認めるが、B3のorificeを認めない。

b : 気管支造影(側面像) : 右B3は造影されず、S3の肺門近傍に結節陰影を認める(◇)。中葉枝は下方に圧排され、中下葉間に囊胞を認める(▶)。下葉枝は造影不良で換気の低下が示唆される。また軽度の拡張性変化を認める(▶)。

a | b

排され、肺底枝との間に嚢胞を認めた。肺底枝の末梢は造影不良で換気の低下が示唆された。また、肺底枝に拡張性変化を認めた(図2. b)。肺動脈造影では気腫状区域はA3支配で、気管支造影と合わせ右B3気管支閉鎖と確定した。肺換気シンチ(^{81m}Kr)でR:L = 100:146, 肺血流シンチ($^{99m}\text{Tc-MAA}$)でR:L = 100:144. 共にS3の欠損像を認める。

以上より中下葉間の気管支原性嚢胞を伴った右B3気管支閉鎖と診断し、右S3区域切除、嚢胞切除術を行った。病理所見では右B3の閉鎖を確認した。その末梢側にはcysticに拡張し内腔に粘液を充満する気管支を認めその周囲はlipid pneumoniaが見られた。末梢の肺実質は気腫状であった。中下葉間の嚢胞は気管支壁からなり著しい慢性炎症細胞浸潤が見られ、一部に軟骨を認めた。嚢胞は気管支原性と考えられた。

症例 3

2歳4カ月時から肺炎を3回繰り返している4歳4カ月の女児。胸部単純レントゲン写真上異常陰影を指摘され来院した。

胸部単純レントゲン写真では、右上葉の過膨張と肺門近傍の小結節状陰影を認めた(図3. a)。胸部CTでも、右S3の気腫状変化とbronchomucoceleを認めた(図3. b)。気管支ファイバースコープでは右上幹からは一見4分岐に見えるが、B1, B2, B3に相当するorificeを認め(図3. c)、更にB3は2分岐していた。

気管支造影側面像ではB1, 2は後方へ、B3の一部は外側下方へ、中下葉枝は下方にそれぞれ圧排されていた(図3. d)。気管支造影正面像ではB3の一部が造影されず、右B3の亜区域枝の閉鎖が疑われた。肺動脈造影で右A3bに伴走する気管支を認めず、右B3b気管支閉鎖と診断した。

右上葉切除術を行い、病理組織から、右B3b気管支閉鎖が確認された。閉鎖気管支の末梢では内腔に粘液が貯留した気管支のcysticな拡張とその周囲のlipid pneumoniaの所見を認め、肺内出血も見られた。末梢の肺実質は瀰漫

性に肺胞構造の拡張を認めた。

症例 4

2歳1カ月時から3回肺炎を繰り返し、胸部単純レントゲン写真上異常陰影を指摘され来院した。

胸部単純レントゲン写真では左上葉が過膨張であった。胸部CTでは左肺尖部に気腫状の変化を認めたが結節状陰影を認めなかった。気管支ファイバースコープでは左上幹からの分岐は正常に見えた(図4. a)。但し、左B1+2と思われた亜区域枝は2分岐であった。気管支造影では左B1+2は造影されなかった。B3及び舌区枝は正常であった(図4. b)。肺動脈造影では気腫状区域はA1+2支配で、A1+2に伴走する気管支を認めず、左B1+2閉鎖症と確定した。

左上葉切除術を行った。病理所見ではB1+2は索状物で内腔を認めず、S1+2のみならず、S3, S4の瀰漫性の気腫状変化、末梢気管支の拡張を認めた。

症例 5

8歳1カ月男児。3歳時に風邪症状があり撮影した胸部単純レントゲン写真で偶然左上肺野の嚢胞状陰影を指摘されたが、保存的に経過を見ていた。今回、嚢胞感染を起こし、精査目的で当科に紹介された。

胸部単純レントゲン写真では左上葉に鶏卵大の嚢胞状陰影を認めた。胸部CTでは左上葉の嚢胞を認め、その周囲はやや透過性が亢進していたが、気腫状の変化や周囲の圧排像などは明らかではなかった。気管支ファイバースコープでは左上幹は前方から圧排され、後下方への偏位が著しかった。左B1+2, B3は正常と判断した(図5. a)。気管支造影検査では左B3が造影されなかった(図5. b)。B4はやや下方に圧排されていた。左B3からの気管支原性嚢胞、または左B3の気管支閉鎖症と診断した。

左上葉切除を行い、病理所見からは左B3気管支閉鎖と診断され、嚢胞は内腔に粘液が充満し拡張したB3bであった。肺実質は細気管支周囲への細胞浸潤、肺胞内へのマクロファージの浸出、肺胞壁の軽度肥厚を認めた。

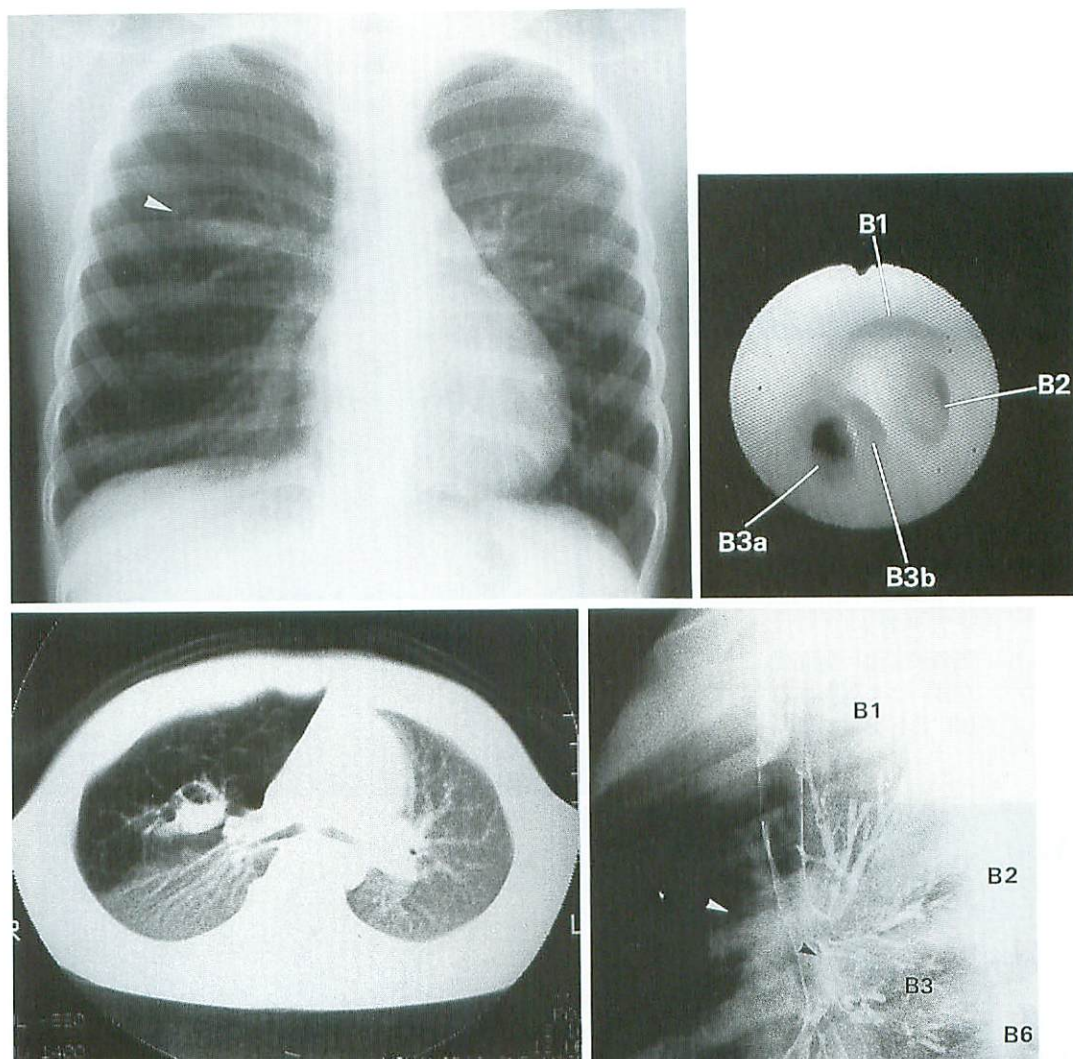
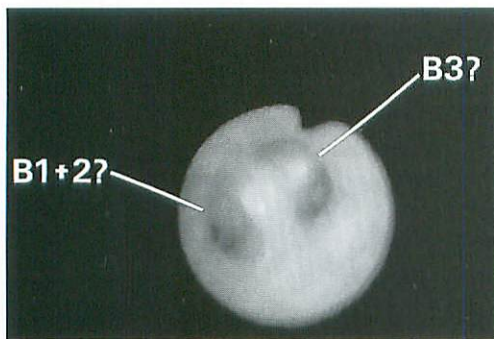


図3. 症例3

- a : 胸部単純レントゲン写真：右上葉の過膨張と肺門近傍の小結節陰影 (▷) を認める。
- b : 胸部CT：右S3の気腫とbronchomucocoeleを認める。
- c : 気管支ファイバースコープ：右上幹からはB1, B2, B3のorificeを認める。
- d : 気管支造影(側面像)：右B3は外側下方に圧排されている (▶)。B3の末梢は造影されない。S3の肺門近傍に結節状陰影を認める (▷)。中葉枝も下方に圧排されている。

a	c
b	d



a | b

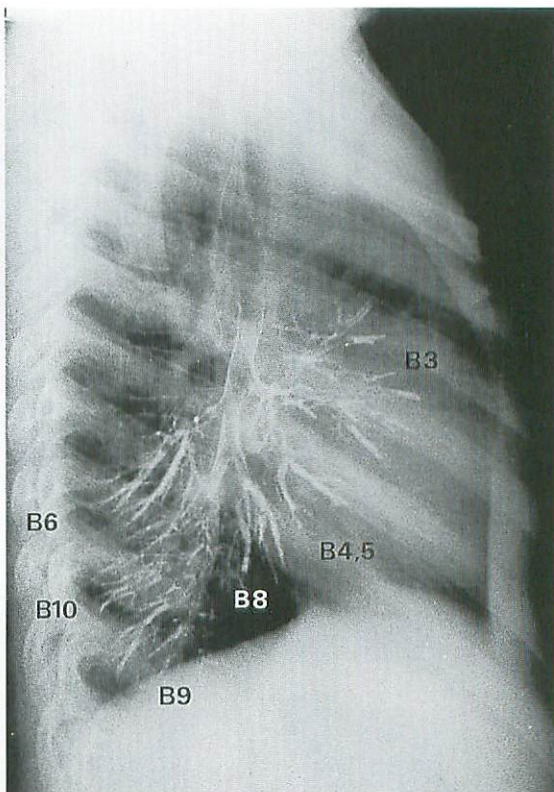


図4. 症例4

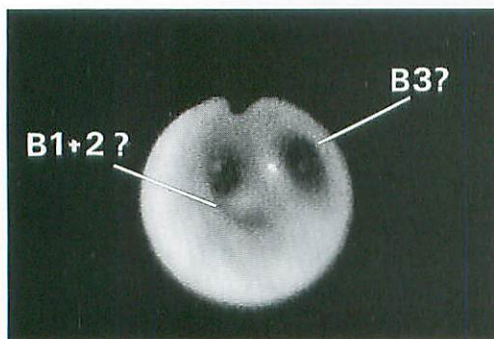
a : 気管支ファイバースコープ

左上幹のorificeはB1+2, B3に相当すると考えた.

b : 気管支造影(側面像)

左B1+2は造影されない.

B3, B4, B5は正常.



a | b

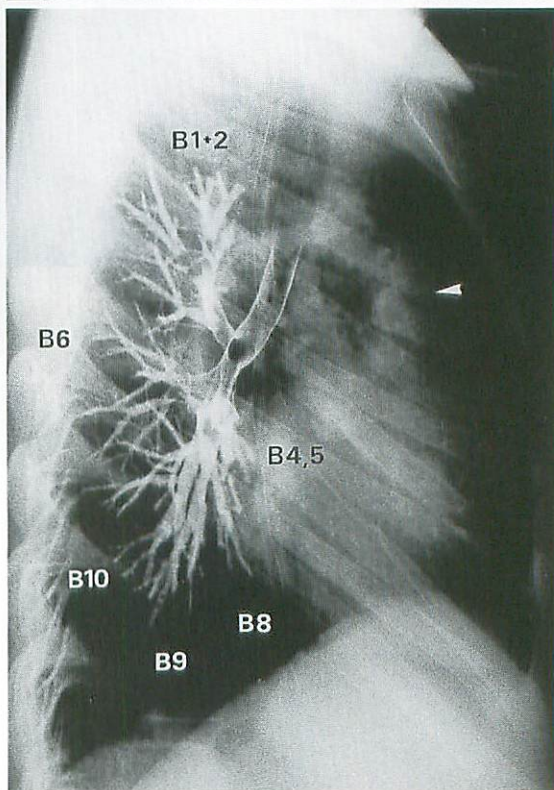


図5. 症例5

a : 気管支ファイバースコープ

左B1+2, B3のorificeを認める.

b : 気管支造影(側面像)

左B3は造影されず, S3には巨大な嚢胞を認める(▷). B4, 5は下方に圧排されている.

結 果

病理所見と気管支ファイバー所見, 気管支造影所見を表1に示す。気管支ファイバースコピーでは, 5例中2例(症例1, 2)で区域枝のorificeの欠損を認め, 気管支閉鎖と診断したが, 他の3例(症例3, 4, 5)は正常と判断した。retrospectiveに考えると, この3例のうち症例3は亜区域枝の閉鎖であったので区域枝までは正常でファイバースコピーによる診断は無理であった。しかし, 2例(症例4, 5)は左上葉の区域枝の閉鎖であった。閉鎖以外の所見としては, 慢性炎症を示唆する気管支粘膜の発赤や凹凸不整, 中等量から多量の気管支分泌物を認めた。

気管支造影では全例で当該気管支の造影欠如を, 4例(症例1, 2, 3, 5)で隣接気管支の圧排所見を認めた。しかし, 症例5はbronchomucocoeleが非常に大きく, また周囲の気腫状変化も著明でなかったため気管支原性嚢胞との鑑別が困難であった。

また, 胸部単純レントゲン写真及び, 胸部CTで気管支閉鎖症に典型的な肺葉または区域の気腫状変化とその肺門近傍の結節状陰影を認めたのは, 5例中2例(症例2, 3)であった。他の

2例(症例1, 4)は気腫状変化のみ, 残りの1例(症例5)は巨大嚢胞と周囲の僅かな透過性の亢進であった。

肺動脈造影を行った3例(症例2, 3, 4)では, 病変部位のvascularityは低下しているが動脈支配は正常であった。亜区域枝閉塞の症例3と, 気管支の偏位が強い症例4では, 閉鎖部位の確定に肺動脈造影と気管支造影との対比が必要であった。

考 案

先天性気管支閉鎖症は, 胎生5~16週の気管支分化過程で生ずる気管支の病変で, 形成された気管支樹の中樞側が血行の途絶により閉鎖すると考えられている^{1~6)}。

本症は1953年Ramsayらが提唱し比較的稀な疾患と考えられていたが, 近年, その概念が定着したためか本邦のものも含めると現在までに100余りの報告があり, 当科でも過去10年間で16例を経験している。

1978年以降の報告で気管支ファイバースコピー及び気管支造影所見の記載のある39例(気管支ファイバースコピーと気管支造影の両方行っていたのは18例)の所見を表2に示

表1. 結 果

症例	年 齢	性別	病理所見 閉鎖部位	気管支ファイバー所見		気管支造影所見	
				orifice欠損	その他	造影欠損	隣接気管支の圧排
1	3歳11ヵ月	男	右B1	右B1	気管支粘膜発赤, 凹凸不整, 分泌物中等量	右B1	あり
2	4歳3ヵ月	女	右B3	右B3	気管支粘膜軽度発赤, 分泌物多量, 右中葉分岐部扁平	右B3	あり
3	4歳4ヵ月	女	右B3b	なし	気管支粘膜発赤, 右中下葉分泌物多量, 右中間幹前後に扁平	右B3b?	あり
4	4歳1ヵ月	男	左B1+2	不明	両下葉で分泌物多量	左B1+2	なし
5	8歳1ヵ月	男	左B3	不明	気管支粘膜軽度発赤	左B3?	あり

す¹⁻²³⁾。気管支造影で病変気管支が造影されなかったのは27例(79%)で、隣接気管支の圧排像を認めたのは7例(21%)であった。異常所見を認めなかったのは、区域枝以下の閉鎖⁷⁻⁸⁾や、過剰気管支の閉鎖の症例^{13,14)}であった。今回の症例では5例中全例で閉鎖気管支は造影されず、5例中4例で隣接気管支の圧排像を認めた。気管支ファイバースコープの所見ではorificeの欠損が7例(32%)、気管支壁のdimpleが1例(4%)であった。残りの64%は気管支ファイバースコープでは診断できていない。今回の症例でも閉鎖気管支の部位やレベル、気管支の偏位の強さによっては気管支ファイバースコープでの診断は困難であることがわかった。すなわち、正常でも左上葉はvariationがあり特に症例4,5では気管支の偏位が強かったため、気管支ファイバースコープではorientationが難しかった。また亜区域枝の閉鎖であった症例3は気管支ファイバースコープでは診断できず、小児の気管支ファイバースコープでは区域枝より末梢気管支の観察には限界があると考えられる。以上より気管支造影検査の方が信頼性の高い検査法と考えられる。しかし気管支の偏位が強く診断が困難な症例はもとより、気管支閉鎖

症に部分肺静脈環流異常症を合併する症例の報告もあることから、可能な限り肺血管造影も行う気管支造影と比較するべきである。

気管支閉鎖症のレントゲン上の特徴は肺門近傍の結節状、または分岐した腫瘤状陰影とその末梢肺野の透過性の亢進である。最近の報告の中にはCTやMRIだけで診断可能であるとする文献もみられる。¹²⁻¹⁶⁾しかし、過去の報告を分析すると、気管支閉鎖症のnatural courseは新生児期には病変部の含気を認めず無気肺を呈しているが^{2,3)}、その後側副路からの換気で過膨張になり気腫状の変化を認め、加齢と共にbronchomucoceleが顕著になると考えられる¹⁷⁾。従って小児期には必ずしも典型的と言われるレントゲン像を示さない。今回の症例でも5例中2例しか典型的レントゲン像を呈さなかった。この2例も気管支原性嚢胞の合併や亜区域枝の閉鎖であることから胸部CTだけによる診断は不可能であった。

肺換気、血流シンチグラフィーは病変部の欠損像と病変部以外の機能を推定できるが、非特異的な質であり気管支閉鎖症の診断にはあまり有用ではない。

今回の検討から、小児では胸部CTや気管支

表2. 過去に報告された39例の気管支ファイバー及び気管支造影の所見

	気管支ファイバーと気管支造影 両方行った症例 n = 18	全症例 n = 39
気管支ファイバー所見		
dimple	0	1 (4%)
orifice欠損	6 (33%)	7 (32%)
異常なし	12 (67%)	14 (64%)
気管支造影所見		
当該気管支欠損	13 (72%)	27 (79%)
隣接気管支圧排	3 (16%)	7 (21%)
欠損+圧排	2 (11%)	4 (11%)
異常なし	4 (22%)	4 (11%)

ファイバースコープで気管支閉鎖症が診断できる症例は限られており、診断を気管支造影に頼らざるを得ない症例があることがわかった。

気管支ファイバースコープは気管支粘膜の状態、分泌物の量と性状なども観察でき、炎症の程度や出血の有無などを直接見るができるが、気管支分岐の立体的構築の異常、気管支拡張症など気管支内径の変化を全体的に知るためには、気管支造影が必要である。

結 語

気管支閉鎖症の診断における気管支ファイバースコープと気管支造影の有用性を比較検討した。現時点では気管支閉鎖症の診断は胸部CTや気管支ファイバースコープだけでは不十分で気管支造影が必要であると考えられた。

●文献

- 1) Ronald LM, Robert JJ, Frederick CK, et al : Bronchial atresia. *Am Thorac Surg* 25(3) : 184-192, 1978.
- 2) Schuster SR, Harris GBC, Reid L, et al : Bronchial atresia : a recognizable entity in the pediatric age group. *J Pediatr Surg* 13(6D) : 682-689, 1978.
- 3) Kuhn C, Kuhn JP : Coexistence of bronchial atresia and bronchogenic cyst : diagnostic criteria and embryologic considerations. *Pediatr Radiol* 22 : 568-570, 1992.
- 4) William HM, James RW Jr, James PC : Main-stem bronchial atresia : intrauterine sonographic diagnosis. *AJR* 148 : 364-366, 1987.
- 5) 獅子原孝輔, 戸島洋一, 大和田英美, 他 : 肺静脈環流異常を伴い胸痛を主訴とした先天性気管支閉鎖症の1例. *日胸疾会誌* 27(1) : 81-86, 1989.
- 6) Jardin MR, Remy J, Gosselin B : Bronchial atresia: diagnostic criteria and embryologic considerations. *Diagn Interv Radiol* 1 : 45-51, 1989.
- 7) Mori M, Kidogawa H, Shigematsu S, et al : Bronchial atresia : report of a case and review of the literature. *Jpn J Sug* 23 : 449-454, 1993.
- 8) 巽浩一郎, 山本 弘, 鈴木 光 : Bronchial atresiaの1手術例. *日胸疾会誌* 22(1) : 46-51, 1984.
- 9) 小川晴彦, 藤村正樹, 近藤邦夫, 他 : 部分肺静脈環流異常を伴い閉塞性肺炎を反復した先天性気管支閉鎖症の一切除例. *日胸疾会誌* 29(7) : 873-877, 1991.
- 10) 野村保史, 安田幸彦, 西村 寛, 他 : 過剰気管支に発生した先天性気管支閉鎖症の1例. *臨放* 35 : 875-878, 1990.
- 11) 正岡 昭, 水野武郎, 辻 秀樹, 他 : 過剰気管支に発生した気管支閉鎖症. *胸部外科* 38(2) : 139-142, 1985.
- 12) Alan MC, Eric HS, Ralph JA : Computed tomography in bronchial atresia. *AJR* 135 : 1097-1099, 1980.
- 13) Saul F, Eric NCM : A case report of segmental bronchial atresia : radiologic evaluation including computed tomography and magnetic resonance imaging. *J Thorac Imag* 3(1) : 53-57, 1988.
- 14) 水谷良行, 蜂屋順一, 石川博敏, 他 : Bronchial atresiaの2例 - CT, MRIを中心として - . *断層映像研究会雑誌* 16(3) : 222-224, 1989.
- 15) Kinsella D, Sissons G, Williams MP : The radiological imaging of bronchial atresia. *Br J Radiol* 65 : 681-685, 1992.
- 16) Rossoff LJ, Steinberg H : Bronchial atresia and mucocoele : a report of two cases. *Resp Med* 88 : 789-791, 1994.
- 17) Alex JH, Tepas III JJ, James LR, et al : The natural history of bronchial atresia - serial observations of a case from birth to operative correction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 79 : 868-872, 1980.
- 18) 朝田政克, 矢野 諭, 川上義和, 他 : 先天性気管支閉鎖症の1切除例 - 本邦43例の文献的考察 - . *日胸外会誌* 39(4) : 91-96, 1991.
- 19) Adrian JW, Samuel RS : Bronchial atresia with a bronchogenic cyst - evidence of early appearance of atretic segments. *Chest* 87(3) : 396-398, 1985.
- 20) 秋元 学, 上村良一, 渡辺洋宇, 他 : Bronchial atresia に esophageal duplication cystを合併した1例. *気管支学* 11(5) : 475-480, 1989.



腸重積に対する超音波下整復の検討

河野 達夫, 大塚 正弘¹⁾, 星岡 明²⁾, 関 一郎²⁾

獨協医科大学 放射線科, 都立墨東病院 小児科²⁾

Ultrasound-guided Hydrostatic Saline Enema for the Treatment of Intestinal Intussusception in Children

Tatsuo Kono, Masahiro Otsuka¹⁾, Akira Hoshioka¹⁾, Ichiro Seki²⁾

Department of Radiology, Dokkyo University, School of Medicine

Department of Pediatrics, Tokyo Metropolitan Bokuto General Hospital²⁾

Abstract Nonfluoroscopic reduction was performed for the treatment of intestinal intussusception. Twenty patients with clinically and sonographically proven intussusception were treated by ultrasound-guided hydrostatic saline enema. Reduction was successful in all 20 cases and the absence of partial reduction was confirmed by clinical follow-up. No complications or sequelae were observed during or after the enema. Peninsula sign and crab-claw sign were observed during the procedure and thought to be characteristic. Diagnosis of complete reduction was made by the following criteria: disappearance of the tumor, demonstration of the ileocecal valve, accelerating drop of the saline, fluid filling of small intestinal loops, and post-reduction donut sign. This method without radiation exposure was reliable, easy, and less invasive. We conclude that the presented technique is the most promising method for the nonoperative treatment of intestinal intussusception in children.

Key words Intussusception, Ultrasound-guided reduction, Saline enema, Peninsula sign, Crab-claw sign

はじめに

腸重積に対する診断法としての超音波の意義については既に確立されており, 病変の検出は超音波によりほぼ100%可能であると言われて¹⁾。反面, 整復に関しては, 現在もバリウムあるいは空気によるX線透視下非観血的整復がまず試みられているのが現状である。しかし

X線透視下の非観血的整復は被曝量が多く, 整復困難例では長時間の透視は躊躇される。整復困難例で観血的整復が考慮される理由は, 整復術に直接関係する合併症に対する危惧に加えて, 被曝に対する考慮からなされる場合もある。

我々は1995年から腸重積に対して従来のX線透視下の整復術に代わって超音波下での整復術を試み, 良好な成績を修めているので報告する。

原稿受付日: 1996年12月2日, 最終受付日: 1997年5月8日

別刷請求先: 〒321-02 栃木県下都賀郡壬生町北小林880 獨協医科大学放射線科 河野達夫

対 象

対象は、都立墨東病院小児科で1995年1月から1996年10月までの1年10ヶ月の期間に経験した腸重積の症例で、20例に超音波下整復を試みた。

これら20例と、1989年4月から1994年12月までの5年9ヶ月の期間にX線透視下整復を試みた腸重積の症例90例とを対比した。

方 法

腸重積の診断は、血便、不機嫌あるいは腹痛、嘔吐などの臨床症状と、腹部単純X線・超音波などの画像診断を総合して行った。

超音波下での整復の手順について以下に示す。整復過程を超音波で観察する以外は、X線透視下整復²⁾と大差ない方法である。

施行場所は患者が来院した小児科外来または救急外来の診察室で、X線透視室は使用しなかった。前処置として、まず患児の上下肢を弾性包帯やストッキネット等を用いて抑制し、必要があれば鎮痛・鎮静のために静注用ケタミン1mg/kgを投与した。症例によって硫酸アトロピンを併用した。患児の直腸にサイドホルの注腸用バルーンカテーテル(22~26Fr)を挿入し、肛門から約2cmの部位で30mlの空気によってバルーンを膨らませ、肛門輪に密着させ、テープで固定した。次いで注腸造影用イルリガートルを用いて、バリウムの代わりに温めた生理食塩水(生食)を約100cm水柱の静水圧で注入した。一回の注入は3分間を目安としたが、合計時間や注入回数の上限は特に設けず、用手整復は行わなかった。整復過程は5メガヘルツのコンベックス型探触子を用いて、回盲部の観

表1. 症例の内訳

症例	月齢	性別	血便	腹痛	嘔吐	Target sign	発症後の時間	整復	再発	合併症
1	23	M	+	+	-	+	24	成功	なし	なし
2	25	F	+	+	-	+	16	成功	なし	なし
3	5	M	-	+	+	+	8	成功	なし	なし
4	24	F	-	-	+	+	15	成功	なし	なし
5	12	M	+	+	+	+	7.5	成功	なし	なし
6	10	M	+	+	+	+	12	成功	なし	なし
7	11	M	-	-	+	+	9	成功	なし	なし
8	17	M	+	+	+	+	5	成功	なし	なし
9	23	M	-	+	-	+	12	成功	なし	なし
10	11	M	+	+	+	+	12	成功	なし	なし
11	30	M	+	+	-	+	15	成功	なし	なし
12	53	M	+	-	+	+	13	成功	なし	なし
13	18	M	-	+	-	+	7	成功	なし	なし
14	30	F	+	+	+	+	4.5	成功	なし	なし
15	31	M	+	+	-	+	9	成功	なし	なし
16	12	M	+	+	+	+	9	成功	なし	なし
17	8	F	-	+	+	+	12	成功	なし	なし
18	12	M	+	+	-	+	21	成功	なし	なし
19	9	F	-	+	-	-	19	成功	なし	なし
20	7	F	-	+	-	-	9	成功	なし	なし

察を重点的に行いながら施行した。

結 果

症例の内訳を表1に示す。これらはいずれも回腸結腸重積であり、合併症や明らかな先進部病変はなかった。超音波下整復を行った20例は全例整復が可能であった。1994年12月以前のX線透視下整復90例では、整復不能例が12例(13%)あったので、対比してみても遜色ない結果であった。

整復過程は、アルブネックスなどの超音波用造影剤を使用しなくても、生食のみで十分なコントラストが得られ、整復されていく過程がダイナミックに観察可能であった。重積部の描出は生食の注入によって、整復前よりむしろ容易であり、描出が難しかった例でも、整復中にさらに詳細に観察できた。

また、整復途中の特徴的所見として以下の所見がほぼ全例に認められた。

①Peninsula sign³⁾：整復途中の回盲部が結腸内腔に半島状に突き出た所見(図1)。

②Crab-claw sign³⁾：浮腫状の回盲弁がカニの爪のように見える所見(図2)。これは従来注

腸所見として言われていた徴候とは、異なるものを指している。

③Post-reduction donut sign¹⁾：浮腫状に壁の肥厚した回腸末端が観察できる(図3)。

整復に要した時間は全例10分以内であり、準備や透視室への移動の時間などが短縮できるため、最終的な所要時間はX線透視下整復よりかなり短縮できた。また保温や看護婦による観察が容易な外来で施行できたため、術者である小児科医は安全にかつ安心して整復に専念できた。

術後再発や不完全整復例の存在は、臨床経過から否定できた。整復術に起因すると思われる全身状態の悪化や合併症は、術中術後とも一例も認められなかった。

考 察

1985年Bolia³⁾は腸重積のX線透視下非観血的整復に超音波を併用し、X線被曝の軽減に有用であったと報告した。その後Weil⁶⁾、Song⁷⁾らにより一部の施設で超音波のみによる整復術が試みられたが、広く普及するにはいたらなかった。1988年Wang³⁾らが多数の症例を積み

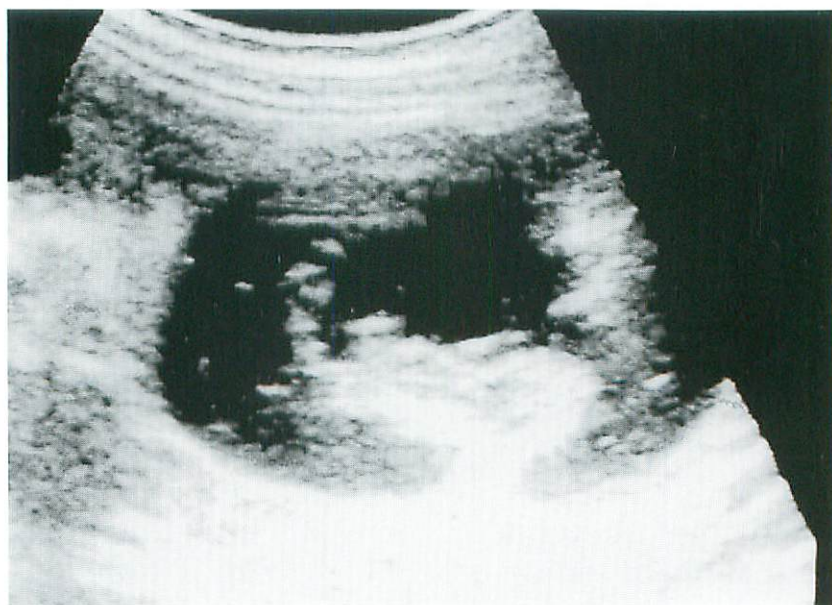


図1. ①Peninsula sign：整復途中の回盲部が結腸内腔に半島状に突き出ているように見える。

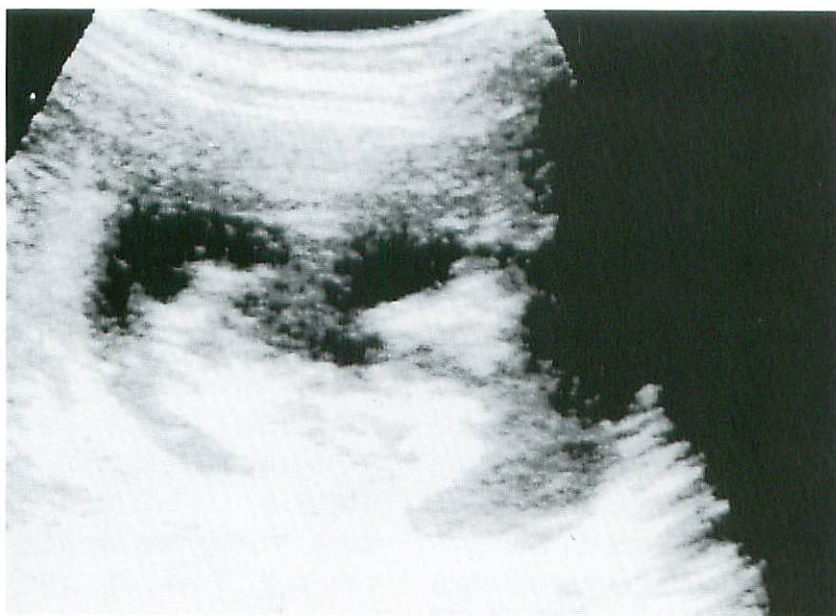


図2. Crab-claw sign : 浮腫状の回盲弁がカニの爪のように見える。これは従来注腸所見として言われていた徴候とは、異なるものをさしている。

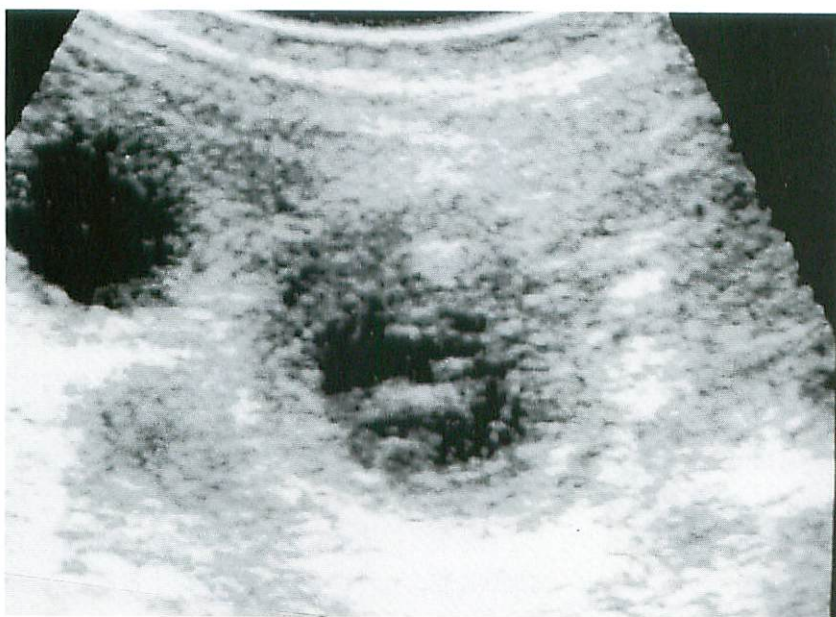


図3. Post-reduction donut sign : 浮腫状に壁の肥厚した回腸末端が整復後に確認できる。

重ねて有用性を発表して以来、諸外国では徐々に超音波下整復が試みられるようになった⁸⁻¹⁰⁾。

超音波下整復の適応と禁忌は、X線透視下整復と何ら変わるところはない。我々の施設では、①ショック、②腹膜刺激症状、③腹部単純X線で著明なイレウスの3項目を絶対禁忌として外科的処置を第一選択とし、①回腸回腸重積、②発症後48時間以上経過、③カラードップラーでの著明な血流障害¹¹⁾の3項目を相対禁忌として、臨床症状の強さや既往歴など他の要因と併せて適応を考慮している。それ以外の症例は超音波下整復を第一選択としている。

超音波下整復の成績はX線透視下整復に劣ることはなく¹²⁾、我々の検討では準備時間の短縮により早期に整復術を施行できること、被曝線量に対する配慮が不要で術者が落ちついて施行できること、母親・看護婦などの介助者が被曝を気にすることなく患児のそばで声をかけながら行えることなどの点を考慮すると、むしろより良い成績が得られる可能性もある。我々の施設では、対象が異なるため比較はできないが、X線透視下整復を施行していた時期よりも、超音波下整復に切り替えてから後の方が数字の上ではよい成績を修めている。

超音波下整復の長所として、まず第一に被曝がないことが挙げられる。被曝に対する配慮が不要な分、十分時間をかけた観察と整復が可能であり、従来は整復を途中で断念していた症例でも整復できる可能性がある。また整復前には困難であった重積タイプの診断や先進部病変の有無が整復途中に更に詳細に検討できる、など非侵襲的な診断技術の意味でも得るところが大きい。しかし被曝がないからと言って無駄に整復に長時間をかければ、それだけ合併症を引き起こすリスクも高くなることは、十分に考慮されるべきである。保温や観察が容易な外来で施行できることも重要な点である。特に冬などは保温が不十分なX線透視室で長時間腹部を露出して整復をすることは、ただでさえ元気がない患児に更なる全身状態の悪化を招く危険があ

る。他にも造影剤が不要であるなど、利点が多い。

逆に短所としては、ある程度の超音波の経験が必要と思われるが、これに関してはX線透視下整復でも条件は同じであり、症例数を重ねることで十分施行可能であると考え、整復後に注入した生食の回収が不十分なときには水様便の排泄があるが、X線透視下整復後にバリウム便が排泄されることに比較すれば、より合併症の頻度は少ないであろう。

また超音波下整復に対する懸念として、整復完了の判断が困難ではないか、整復中穿孔例の診断がわかりにくいのではないかと、回腸回腸重積あるいは回腸回腸結腸重積が整復困難ではないか、腸管ガスが多い例では施行できないのではないかと、などが挙げられている。我々はこれらの点に関して以下のように考える。

整復完了の判断は、①回盲部腫瘍の消失¹³⁾、②回盲弁の描出¹⁴⁾、③生食の落下速度が急になること、④小腸内への生食の流入、⑤壁の肥厚した回腸内に生食が流入すること (post-reduction donut sign)¹⁵⁾、の5点に注意すれば判断可能である。生食の落下速度が急に速くなる所見は腸管の穿孔の時にも見られるため、腹腔内に腸管外の水の流出がないことを同時に確認する必要がある。Rohrschneiderらは整復後の超音波所見の記載の中で、post-reduction donut signを不完全整復や先進部病変と鑑別すべき徴候として挙げているが¹⁶⁾、我々はこの徴候も整復完了の判断に有用な所見と位置づけている。判断に確信が持てなければ、ごく低濃度のバリウムあるいは水溶性造影剤を用いて整復し、整復終了後に腹部単純写真を撮って確認するなどの方法も考えられる。

整復中の穿孔例は、我々はX線透視下、超音波下いずれでも経験がないが、Wangら³⁾の報告例では、穿孔時には腹腔内に中等量の水の流出があり、腸管内から水が消失し、腸管が腹腔内で上方に浮遊して見えるという3つの徴候が認められるため、早期に診断可能であったと述

べている。

回腸回腸重積や回腸回腸結腸重積はX線透視下整復と同様に整復困難であると思われるが、成功例も散見され、不可能ではないことが示されている。

腸管ガスが多い例では、右下側臥位や斜位で施行したり、整復途中で下部消化管造影の要領で右下側臥位と頭低位を交互にとってガスを抜く、あるいはプローベを側腹部から当てるなどの工夫をすることで十分可能である。

つまり、先に述べた懸念は決してX線透視下整復に劣るものではなく、症例の蓄積により今後次第に解決されていくと思われる。

本邦では、今なお腸重積の治療はX線透視下整復が主流であり、数多くの乳幼児が多大な被曝を受けている点は憂慮されるべきである。腸重積の超音波下整復は、従来患者が受けていたこの多大な被曝を軽減することが可能であり、手技も簡便で安全に合併症なく施行でき、今後は腸重積治療の第一選択とすべきであると考えらる。

結 語

1. 腸重積に対する超音波下整復の有用性について検討した。
2. 施行した20例は全例安全かつ確実に整復でき、合併症は認められなかった。
3. X線被曝のない本法は腸重積整復の第一選択とすべきであると考えらる。

本論文の要旨は第32回日本小児放射線学会(平成8年6月所沢市)において発表した。

●文献

- 1) 西川正則, 相原敏則, 角田博子, 他: 小児腸重積症の超音波診断. 小児科 31(13): 1673-1679, 1990.
- 2) 藤岡睦久: 下血-腸重積, 144-147. 小児の画像診断, 医学書院, 1986
- 3) Wang GD, Lui SJ: Enema reduction of intussusception by hydrostatic pressure under ultrasound guidance: a report of

377 cases. J-Pediatr-Surg 23(9): 814-818, 1988.

- 4) Rohrschneider W, Troger J, Betsch B: The post-reduction donut sign. Pediatr-Radiol 24(3): 156-160, 1994.
- 5) Bolia AA: Diagnosis and hydrostatic reduction of an intussusception under ultrasound guidance. Clin-Radiol 36(6): 655-657, 1985.
- 6) Weil D, Arnaud O, Robert M, et al: Reduction of acute intussusception in infants under ultrasonic control. Presse-Med 15(30): 1423, 1986.
- 7) Song DM: Investigation on the reduction of intussusception under B-mode ultrasonographic monitoring. Chung-Hua-Fanf-She-Hsueh-Tsa-Chih 21(5): 257-259, 1987.
- 8) Barta M, Lazary G, Zsolnai G, et al: Management of intussusception in infancy by hydrostatic desinvagination under ultrasonic monitoring. Orv-Hetil 131(42): 2317-2318, 1990.
- 9) Todani T, Sato Y, Watanabe Y, et al: Air Reduction for intussusception in infancy and childhood: ultrasonographic diagnosis and management without X-ray exposure. Z-Kinderchir 45(4): 222-226, 1990.
- 10) Rabassini A, Schiavon G, Allaghi F, et al: The hypothesis of a diagnostic-prognostic assessment of intestinal invagination with the aim of treatment by echo-guided pneumatic reduction. Radiol-Med-Torino 82(6): 817-822, 1991.
- 11) Wood SK, Kim JS, Suh SJ et al: Childhood intussusception: US-guided hydrostatic reduction. Radiol 182(1): 77-80, 1992.
- 12) Bergami G, Di Mario M: Enema reduction of childhood intussusception under ultrasound guidance. Ital-J-Gastroenterol 24(8): 472-473, 1992.
- 13) Riebel TW, Nasir R, Weber K: US-guided hydrostatic reduction of intussusception in children. Radiology 188(2): 513-516, 1993.
- 14) Chiu CY, Tok TS: Intussusception reduction by hydrostatic saline enema under sonographical guidance: clinical experience in 33 cases. J-Formos-Med-Assoc 92(1): 50-54, 1993.

- 15) Rohrschneider W, Troger J, Betsch B :
The initial experience with a new method
for treating invagination : sonography
guided hydrostatic reduction. Rofo-
Fortschr-Geb-Rontgenstr-Neuen- Bildgeb-
Verfahr 160(1) : 35-39, 1994.
 - 16) Choi SO, Park WH, Woo SK: Ultra-
sound-guided water enema : an alterna-
tive method of nonoperative treatment
for childhood intussusception. J-Pediatr-
Surg 29(4) : 498-500, 1994.
 - 17) Wang G, Lui XG, Zitsman JL : Nonfluo-
roscopic reduction of intussusception by
air enema. World-J-Surg 5(2) : 435-438,
1995.
 - 18) Rohrschneider W, Troger J : Hydrostatic
reduction of intussusception under US
guidance. Pediatr-Radiol 25(7) : 530-534,
1995.
 - 19) Lagalla R, Caruso G, Novara V : Color
Doppler ultrasonography in pediatric in-
tussusception. J-Ultrasound-Med 13(3) :
171-174, 1994.
-



急性虫垂炎における腹部単純X線所見の 診断的価値について

山本早恵, 戸谷拓二, 渡辺泰宏, 土岐 彰,
佐藤恭久, 小倉 薫, 吉川美樹子
香川医科大学 小児外科

Diagnostic Efficiency of Abdominal Plain Radiography in Acute Appendicitis

Sae Yamamoto, Takuji Todani, Yasuhiro Watanabe, Akira Toki,
Yasuhisa Sato, Kaoru Ogura, Mikiko Yoshikawa
Department of Pediatric Surgery, Kagawa Medical University

Abstract *Aim* : We assessed the efficiency of abdominal plain films in the diagnosis of acute appendicitis.

Materials and Methods : Two hundred and twenty-five children were classified into 2 groups : appendicitis (168 children) and non-appendicitis (57 children). Ages ranged from 1 to 16 years. Preoperative radiographical findings were analyzed in all. The appendicitis group was categorized into 4 types according to the degree of inflammation : catarrh, phlegmon, gangrene or perforation.

Results and Discussion : Sentinel loop signs were seen in 38.1% of the appendicitis group and 21.1% of the non-appendicitis group ($p < 0.02$). Abnormal gas accumulation in the small intestine was observed in 32.7% of the former and 8.8% of the latter groups ($p < 0.001$). Sentinel loop sign and abnormal gas accumulation may indicate an appendicitis in the early stage. Fecolith and disappearance of the right psoas line were seen in 6.0% and 7.1%, respectively, only in children with appendicitis. Disappearance of the right psoas line was seen more significantly in gangrene and perforation than in catarrh and phlegmon ($p = 0.037$). Therefore, this finding implies progressive inflammation. Scoliosis was not significant between the 2 groups. Abdominal plain films for the diagnosis of acute appendicitis had sensitivity of 89.9%, specificity of 59.6% and efficiency of 82.2%.

Conclusion : Abdominal plain films are reliable in the diagnosis of appendicitis. However, the indication for appendectomy should be decided by total aspects consisting of interview, physical examination, blood analysis, ultrasonography, and abdominal plain radiography.

Key words Appendicitis, Abdominal radiography

原稿受付日 : 1996年10月16日, 最終受付日 : 1997年3月7日

別刷請求先 : 〒761-07 香川県木田郡三木町池戸1750-1 香川医科大学小児外科 山本早恵

はじめに

近年、先進技術を駆使した高度な画像検査が可能となった。しかし、急性虫垂炎のような日常疾患に対して、どこまでの検査が必要で、また有用であるかは未だ議論の余地がある。X線検査は被曝が最大の問題で、得られる情報量と侵襲のバランスを考えて検査を選択すべきである。腹部単純X線撮影はわずかな侵襲で多くの情報を得られることから、急性虫垂炎の診断に多用されてきた。今回、自験例から急性虫垂炎の診断における腹部単純X線像の有用性を検討した。

対象と方法

1983年から1995年までに急性虫垂炎を疑われて来院し、腹部単純X線撮影を行った225例を

対象とした。男120、女105例で、年齢は1歳から16歳まで、中央値は5.0歳であった。

急性虫垂炎を疑ったときは、病歴、理学所見、血液検査とともに腹部単純X線撮影と超音波検査を行う。単純撮影は仰臥位正面像を原則とし、進行例については立位正面像を追加する。通常3人の小児外科医が術前に読影した結果を虫垂炎記録用紙に記載する。今回の検討はこの記録にもとづいたprospective studyであり、術後の再検討結果は反映させていない。

X線所見は仰臥位正面像でsentinel loop sign、小腸異常ガス像、糞石、脊柱側弯、右腸腰筋縁の不鮮明化の有無などをみた。本論文ではsentinel loop signは右側腹部に局限した小腸麻痺像とし、それ以外の部位あるいは広範囲に広がった小腸麻痺像は小腸異常ガス像とした(図1)。

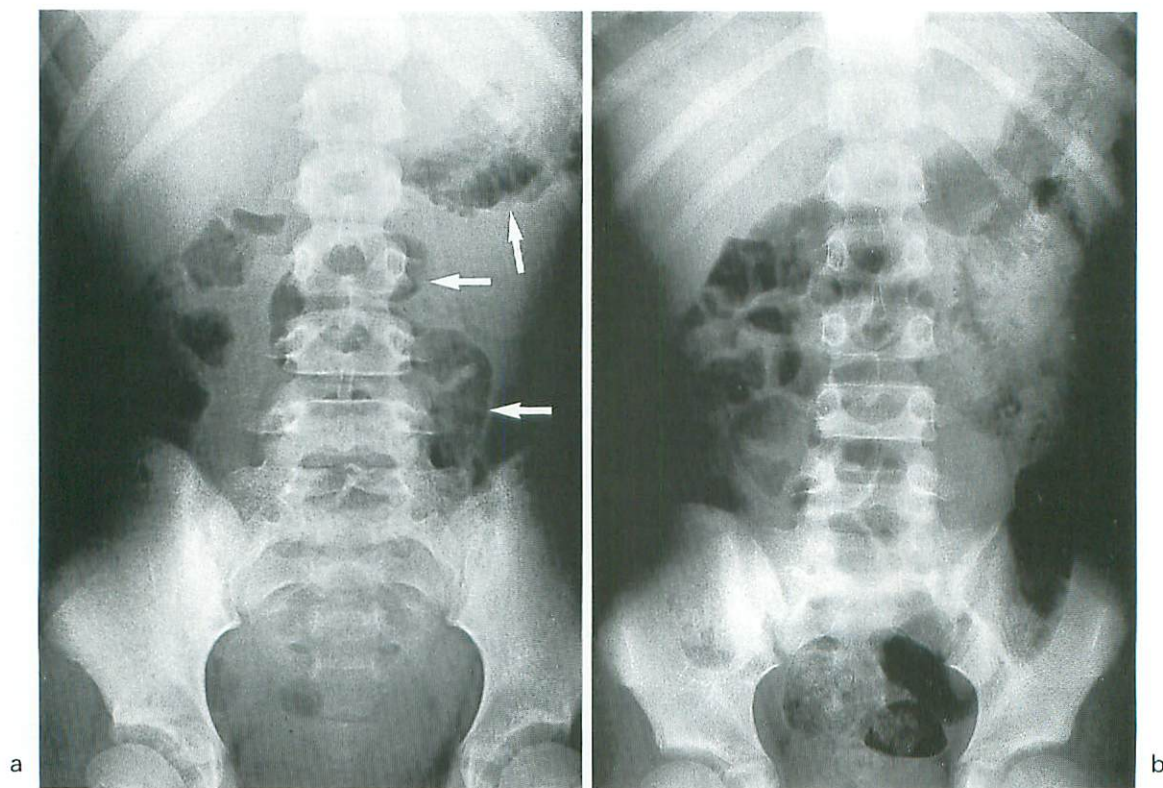


図1. 小腸異常ガス像(腹部単純X線写真仰臥位正面像)

- a : 左腹部、臍部および胃泡に重なる小腸の限局性麻痺像を認める(⇒)。穿孔性虫垂炎で虫垂周囲に膿瘍を形成していた。
- b : 右側腹部から左上腹部にわたり広範囲に腸管麻痺像を認める。壊疽性虫垂炎であった。

これら所見の出現頻度を虫垂炎群と非虫垂炎群の2群に分けて検討した(表1)。虫垂炎群は手術を行って、組織学的に急性炎症を認めた168例である。カタル性;38, 化膿性;76, 壊疽性;30, 穿孔性;24例で、炎症の進行度別にそれぞれの出現頻度を検討した。非虫垂炎群は非手術42例と手術例のうち組織学的に炎症を認めなかった15例の計57例である。

推計学的検定は χ^2 検定あるいはFisher's exact probability testをもちい、 $p < 0.05$ を有意差とした。

表1 症例

	組織所見	症例数
虫垂炎群(168例)	カタル性	38
	化膿性	76
	壊疽性	30
	穿孔性	24
非虫垂炎群(57例)	炎症なし	15
	非手術例	42

結 果

Sentinel loop signは虫垂炎群38.1%, 非虫垂炎群21.1%でみられた($P < 0.05$)(表2)。小腸異常ガス像は虫垂炎群で32.7%にみられ、非虫垂炎群の8.8%とは有意差を示した($P < 0.001$)。糞石と右腸腰筋縁の不鮮明化は出現頻度こそ低いが、虫垂炎群でのみみた。脊柱側弯は虫垂炎群、非虫垂炎群ともに低頻度で有意差はなかった。

各所見の出現率を炎症の進行度により比較した(表3)。Sentinel loop sign, 小腸異常ガス像ともにすべての炎症進行度に同程度みた。糞石と脊柱側弯は特別な傾向はなかった。右腸腰筋縁の不鮮明化は壊疽性、穿孔性例で有意に多かった($P = 0.037$)。

上記のいずれかの所見があるものをpositiveとして腹部単純X線像の診断力を評価した(表4)。Sensitivity; 89.9%, specificity; 59.6%, positive predictive value; 86.8%, negative predictive value; 66.7%, efficiency; 82.2%であった。

表2 各所見の出現頻度

単位: 例(%)

	sentinel loop sign	小腸異常ガス	糞石	右腸腰筋縁の不鮮明化	脊柱側弯
虫垂炎群	64 (38.1)	55 (32.7)	10 (6.0)	12 (7.1)	13 (7.7)
非虫垂炎群	12 (21.1)	5 (8.8)	0 (0)	0 (0)	2 (3.5)
有意差	$p < 0.05$	$p < 0.001$	ns	$p < 0.05$	ns

ns: 有意差なし

表3 病型別出現頻度

単位: 例(%)

	sentinel loop sign	小腸異常ガス	糞石	右腸腰筋縁の不鮮明化	脊柱側弯
カタル性38例	13 (34.2)	13 (34.2)	2 (5.26)	1 (2.63)	2 (5.26)
化膿性76	32 (42.1)	21 (27.6)	4 (5.26)	4 (5.26)	7 (9.21)
壊疽性30	11 (36.7)	11 (36.7)	3 (10.0)	4 (13.3)	3 (10.0)
穿孔性24	8 (33.3)	10 (41.6)	1 (4.17)	3 (12.5)	1 (4.17)
有意差	ns	ns	ns	$p = 0.037*$	ns

ns: 有意差なし

*: カタル性+化膿性: 壊疽性+穿孔性 (Fisher's exact probability test)

() 内は各病型別の総数に対する出現頻度を示す

表4 腹部単純X線の診断力の評価

sensitivity (感受性)	89.9%
specificity (特異性)	59.6%
positive predictive value (陽性予知率)	86.8%
negative predictive value (陰性予知率)	66.7%
efficiency (正診率)	82.2%

考 察

小児は症状を的確に表現できないため他覚的所見が重要で、急性虫垂炎の診断に腹部単純X線撮影は必須の検査である。診断に躊躇するとき、腹膜炎・穿孔を疑うときなど腹部単純X線像から得られる情報は多い^{1,2)}。近年、超音波検査が虫垂炎の診断に多用されるようになった。当科でも当初から常用しているが今回の検討は12年間と長期にわたっており、その間に超音波装置は大幅に改良され、得られる所見も年々精細化してきた。現在では詳細な局所の直接所見が得られきわめて有用であるが、腹部全体の腸管ガス分布の把握はできず、また右側腹部に腸管ガスが多いとき局所の描出が困難で、探触子による圧迫も圧痛のためできないことは臨床上市しばしば経験する。腹部単純X線像の有用性は現在でも変わっていない。

急性虫垂炎の腹部単純X線所見はsentinel loop signのほか、小腸異常ガス像、脊柱側弯、右腸腰筋縁の不鮮明化、糞石などがあげられる¹⁻⁴⁾。

Sentinel loop signは炎症による腸管麻痺像であり、炎症の局在を指し示す重要な所見である。急性膀胱炎、急性胆嚢炎、急性虫垂炎⁵⁾などでみられる。虫垂の炎症が隣接腸管の分節性麻痺をきたし、右側腹部に限局したガス像をみるとsentinel loop signとよぶ。われわれは左上腹部、左下腹部など虫垂から離れた小腸麻痺像、あるいは右側腹部を含めて広範囲に拡がった小腸麻痺像を小腸異常ガス像とし、sentinel loop signと区別している。小腸異常ガス像は炎症の進行に伴い、sentinel loop signに引き

続いて現れる広範囲腸管麻痺の所見と考えられ、炎症進行度の指標になると想定した。しかし、この2つの所見はすべての炎症進行度に同程度に出現しており必ずしも広範な炎症を意味するものではなく、炎症の初期から虫垂炎を示唆する重要な所見であった。

糞石の出現頻度は低く、虫垂炎群の6%にのみであったが、非虫垂炎群ではみられず、虫垂炎を特異的に示唆する所見であった²⁻⁴⁾。

右腸腰筋縁の不鮮明化も、虫垂炎群での頻度は低いが、非虫垂炎群ではみられず、虫垂炎を示唆する所見である。しかも壊疽性、穿孔性例で有意に多く($p=0.037$)、炎症進行度を反映している。右腸腰筋縁の不鮮明化は腸腰筋周辺への炎症の波及と考えられており³⁾、それを裏付けるものであった。

脊柱側弯は炎症の波及による筋攣縮とされているが^{1,3)}、非虫垂炎群にもみられ、虫垂炎群との間に有意差はなく、虫垂炎を示唆する所見とはいえなかった。虫垂炎群のみの検討でも特に傾向はなく、進行例を示唆するともいえなかった。

腹部単純X線像でこれらの所見をみたときは、虫垂炎の可能性は大きい。false positiveが4割あることに注意する必要がある。所見がなくても1/3は虫垂炎の可能性があるが、以上を総合した正診率は82.2%であり、比較的信頼のおける検査であった。

単純X線撮影の短所は放射線被曝である。不必要な侵襲を避けて、われわれは仰臥位撮影のみを行う。当院の測定では皮膚面の被曝線量は1回の撮影で0.20mGy(3歳児)で、5分間の透視検査の1/80、腹部CT検査の1/100である。虫垂炎の診断に注腸造影や^{3,6)}、成人例ではCT検査を推奨する意見もある^{7,8)}。注腸造影の虫垂炎診断率が高いが、正常虫垂でも5~15%は造影されないといわれる。被曝線量の多いことが注腸造影の最大の弱点である。CT検査は幼児では麻酔なしの実施は困難であるうえに、被曝線量が単純撮影の100倍である。例外的な診断困難例で有用な情報が得られることは

あるが、routineの検査としては麻酔を含めた検査時間・侵襲・被曝・医療費の点から過剰な検査といえよう。

超音波検査は侵襲がなく、診断的価値も高く^{4,7,9,10)} 日常的に行われるべき検査である。しかし腸管ガスの多いときは所見が得られないこともある。また、腹部全体の腸管ガスを把握するには腹部単純X線撮影が不可欠である。

急性虫垂炎の診断は、病歴、理学所見、血液検査を中心に、画像検査を裏付けとした総合判断をすべきである。腹部単純X線像の診断的価値は高く、急性虫垂炎の診断、手術適応の決定に有用である。

●文献

- 1) 河野澄男, 長谷川史郎, 下村洋: 小児穿孔性虫垂炎の手術. 小児外科 16 : 559-564, 1984.
- 2) 鳥塚達郎, 早川克己, 鈴木実: 急性虫垂炎の診断における腹部単純X線診断の有用性. 臨放 36 : 1665-1667, 1991.
- 3) 板垣和夫, 石原通臣, 岡部郁夫: 小児虫垂炎(腹膜炎)の診断-X線とくにBa注腸造影を中心に. 小児外科 16 : 541-547, 1984.
- 4) 松山四郎, 畠山伸逸: 腹痛を呈する疾患: 急性虫垂炎-外科から. 小児内科 27 : 226-230, 1995.
- 5) 青木克彦: 第3章 腹痛(下痢を含む), 症状からみた小児X線の撮り方読み方, 藤岡睦久, 吉田豊, 松山四郎編, 診断と治療社, 61-80, 1994.
- 6) Shust N, Blane CE, Oldham KT: Perforation associated with barium enema in acute appendicitis. Pediatr Radiol 23 : 289-290, 1993.
- 7) Brown JJ: Acute appendicitis: The radiologist's role. Radiology 180:13-14, 1991.
- 8) Balthazar EJ, Birnbaum BA, Yee J, et al: Acute appendicitis: CT and US correlation in 100 patients. Radiology 190 : 31-35, 1994.
- 9) Vignault F, Filiatrault D, Brandt M, et al: Acute appendicitis in children: Evaluation with US. Radiology 176 : 501-504, 1990.
- 10) 針原康, 田中信孝, 浅田学, 他: 急性虫垂炎手術適応の超音波診断基準. Jpn J Med Ultrasonics 18 : 685-692, 1991.

症 例 報 告

15歳女児の原発性腸腰筋膿瘍の1例

酒井正人, 里見 昭, 村井秀昭, 須藤謙一, 高橋浩司, 三角みその
谷水長丸, 川瀬弘一, 高橋茂樹, 平山廉三

埼玉医科大学 小児外科

A Case of 15 year-old-girl with Primary Psoas Abscess

Masato Sakai, Akira Satomi, Hideaki Murai, Kenichi Sudou,
Hiroshi Takahashi, Misono Misumi, Takemaru Tanimizu,
Kouichi Kawase, Sigeki Takahashi, Renzou Hirayama

Pediatric Surgery, Saitama Medical School

Abstract We describe a case of apyogenic psoas abscess. Psoas abscess has been relatively rare due to the development of antibiotic drugs in Japan. However, in the case in whom inflammation is not remarkable, it is difficult to diagnose.

A 15-year-old girl was admitted to our hospital with back pain and hyperpyrexia. Computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) revealed a widespread abscess in the left psoas muscle. Surgical drainage was performed.

Since repeated cultures of pus specimens were negative, we diagnosed the case as primary psoas abscess. CT and MRI were useful for the differential diagnosis and confirmation of location of the psoas abscess.

Key words Psoas abscess, CT, MRI

はじめに

腸腰筋膿瘍は放置すれば化膿性関節炎や敗血症など重篤な合併症をきたすことがあり, 早期診断, 早期治療が大切である. しかし, 炎症が潜在的な場合は膿瘍としての特徴的な臨床所見を呈さないため, 診断に苦慮することもある¹⁾.

われわれは, CT, MRIが本症の診断に有用であった1例を経験したので画像診断を中心に若干の文献的考察を加え報告する.

症 例

患児: 15歳, 女児.

現病歴: 入院の10カ月前より腰痛があった

原稿受付日: 1996年9月4日, 最終受付日: 1996年11月12日

別刷請求先: 〒350-04 埼玉県入間郡毛呂山町毛呂本郷38 埼玉医科大学小児外科 酒井正人

が、湿布で軽快していた。入院の3カ月前、39℃の発熱が出現し、3週間にわたって解熱剤、抗生剤の投与を受けた。16日前より再び39℃に発熱し、左腰痛は増強、股関節痛も出現したので近医を受診した。CTで左後腹膜腔にlow density area が認められ、精査、加療目的で当科へ紹介、入院した。

既往歴、家族歴：特記すべきことはない。

入院時身体所見：左腰部から下腹部にかけて圧痛があるが、Blumberg徴候、筋性防御はみられない。左股関節は屈曲し伸展制限が認められ、いわゆる腸腰筋肢位(psoas position)をとっていた。

血液検査所見：白血球増多と赤沈値の亢進が著しかったが、PCR (polymerase chain reaction) は陰性であった(表1)。

画像検査所見：腹部超音波検査では左腎下極から腸腰筋に沿った後腹膜腔に、一部線状のhigh echoを伴ったhypoechoic areaが認められ、その領域は骨盤腔まで達していた(図1)。形状から後腹膜腔膿瘍または腫瘍が疑われた。腹部単純X線写真で腫瘤陰影、骨破壊像を認めなかった。経静脈性腎盂造影で左尿管が外側に軽度偏位していたが水腎症もなく、通過も良好であった。注腸造影では下行結腸が内側に軽度圧排されている以外、憩室や潰瘍性病変などの

表1. 血液検査

WBC	19.190/mm ³	GOT	32Iu/ℓ
RBC	386×10 ³ /mm ³	GPT	34Iu/ℓ
Hb	10.4 g/dℓ	T-Bil	0.6mg/dℓ
Ht	31.3%	CRP	13.6mg/dℓ
PCR	(-)	血沈	65mm/1hr
尿検査	異常なし		114mm/2hr

所見はなかった。単純CTでは内部が均一のlow densityを呈し、造影CTでは辺縁がhigh densityを示す部位が腸骨前面の腸腰筋に認められた(図2)。同部位はMRI検査のT₁強調画像では辺縁がhigh intensityで内部がlow intensityに、T₂強調画像では辺縁がlow intensity、内部がhigh intensityを示す直径6.6cmのmass lesionとして描出され、内容は水の成分に近いものであった。またmass regionはT₂強調画像の冠状断で骨盤腔まで達するのが判明した(図3)。

以上の検査所見より腸腰筋膿瘍と診断し、超音波下で経皮的ドレナージ術を施行した。しかしドレーンよりの排膿がうまくゆかず、7日後、全身麻酔下に観血的切開排膿、ドレナージ術を施行した。内容は無色、白色、粘稠で、細菌培養では好気性菌、嫌気性菌ともに陰性であった。術後経過は良好で、術後25日目にドレーンを抜

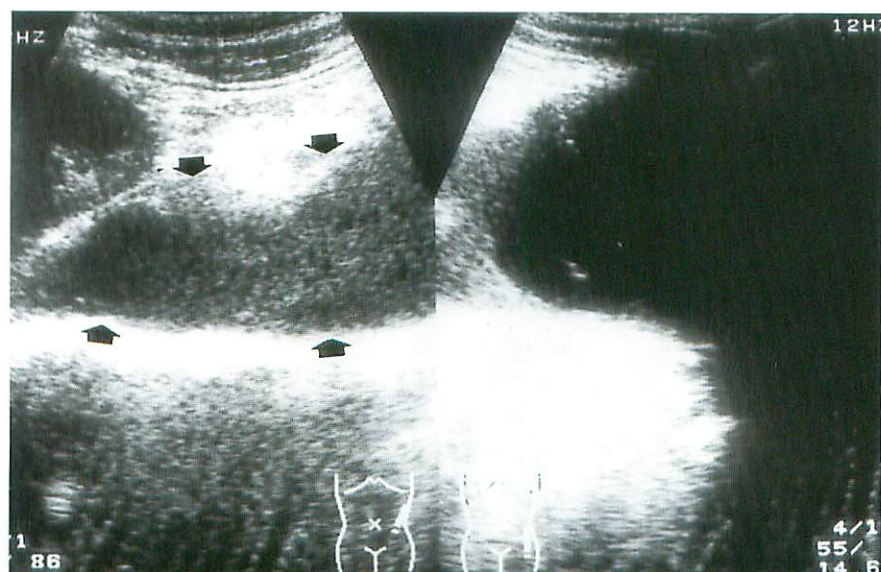


図1. 腹部超音波検査

去し、退院した。現在までの1年2カ月間、再発の徴候はない。

考 察

腸腰筋膿瘍は1881年のMynter²⁾の報告以

後、多くの症例が報告されている。しかし最近では抗生物質の発達、普及にともない本症は比較的稀な疾患になっている。われわれの調べ得た限りでは本邦における報告例は過去15年間で24例にすぎない。膿瘍の原因としては他病巣か

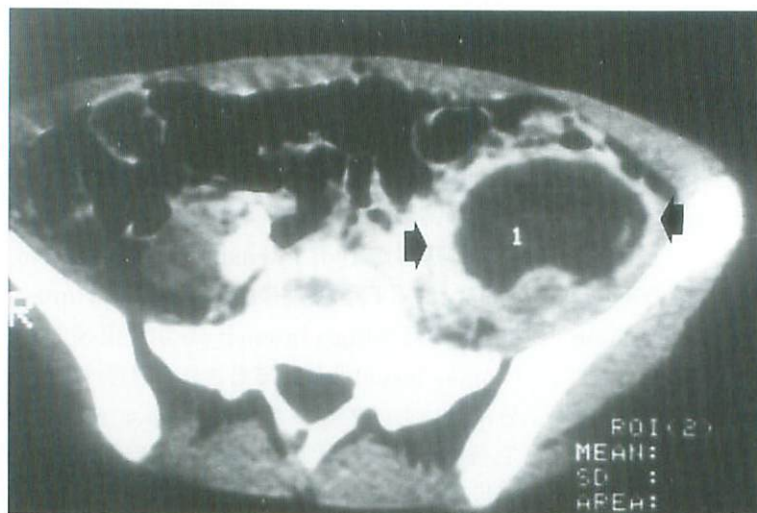


図2. 造影CT：腸腰筋に内部が low density, 辺縁が high density な病巣を認める。

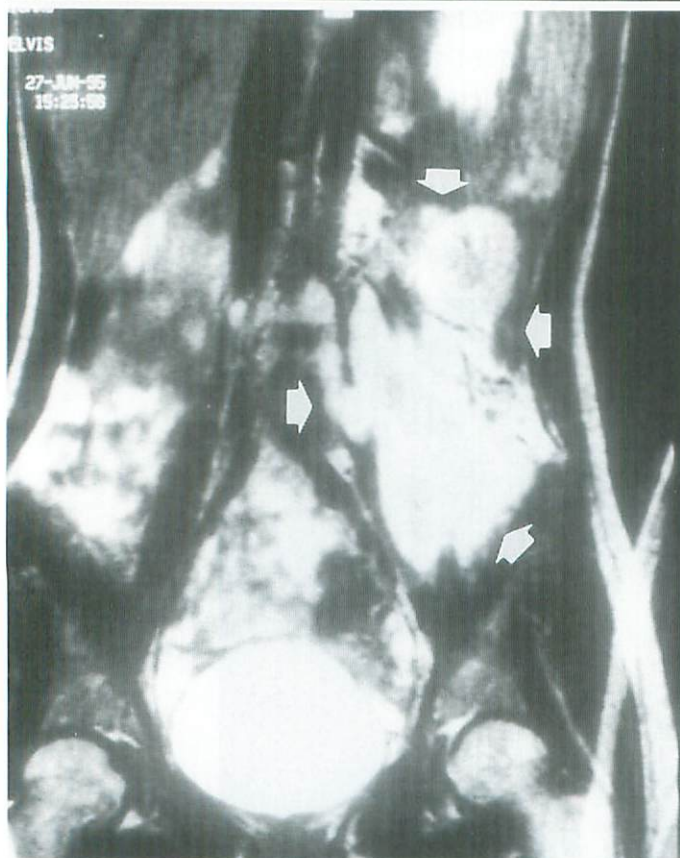


図3. MRI T₂強調画像(冠状断)

らの血行感染、外傷、骨髓炎や腎周囲膿瘍および後腹膜腔の化膿性リンパ節炎からの炎症の波及などが報告されている³⁾。また硬膜外ブロック局注注射による感染などの報告もみられる⁴⁾。われわれの症例には誘因となる糖尿病、Crohn病、肝炎などの基礎疾患はなく、血液検査および画像診断においても明らかな病因や原発巣の同定はできなかった。このため原発性腸腰筋膿瘍と診断した。

本症の年齢別頻度はLowら⁵⁾の原発性膿瘍60例の集計によると15歳以下の小児の割合が高く、Firor⁶⁾は約50%を占めると述べている。

起炎菌として以前は結核菌が多かったが、最近の報告では黄色ブドウ球菌が最も多く、次に大腸菌、連鎖球菌が占めている⁷⁾。しかし今回は数回の検査にもかかわらず菌を検出できなかった。これは患児が抗生剤を入院前より長期間服用し、加えて入院後も多剤併用の化学療法を受けたことによると考えられた。

腸腰筋膿瘍の確定診断には、DIP、Gaシンチグラム、超音波検査、CTなどが参考になるといわれている。腹部単純X線写真は腰筋陰影の膨隆や消失などの所見が病変の有無の検索に有用なこともあるが正常でも存在することが多く、難点がある。その点、CTは決め手になる画像検査とされる⁸⁾。しかし後藤ら⁹⁾は、腸腰筋膿瘍について画像の詳細な検討を行い、その結果、CTは血腫との鑑別が困難な場合がしばしばあるとその弱点を指摘している。そしてこの点はMRI検査で解決できるとその有用性を強調している。われわれの症例でもCTとMRIが有効であった。CTでは腸腰筋の腫大像と内部にlow density areaを、そしてMRIでは腸腰筋内に膿瘍に特徴的なT₁強調像で低信号、T₂強調像で高信号を認めた。さらにMRIは骨

髄の変化についても同時に観察でき、原発巣としての骨髄炎を否定するうえでも優れていた。また両検査とも膿瘍の診断や部位だけでなく、広がりを知ることができ、治療方針をきめるうえでも極めて有用であった。

おわりに

比較的稀な原発性腸腰筋膿瘍の1例を経験した。腸腰筋膿瘍の診断にCT、MRIが有用であった。

(本論文の要旨は第32回日本小児放射線学会にて報告した)

●文献

- 1) Malhotra R, Singh KD, Bhan S, et al : Primary pyogenic abscess of the psoas muscle. J Bone Joint Surg 74A : 278-284, 1992.
- 2) Mynter H : Acute psoitis. J Buffalo Med Surg 21 : 202-210, 1881.
- 3) 内納正一, 高下光弘, 中村雅彦, 他 : 腸腰筋膿瘍の治療経験. 整形外科と災害 44 : 683-687, 1995.
- 4) 柚木靖弘, 三宅三喜男, 中川秀和, 他 : 腸腰筋膿瘍の1治療例. 日臨外医会誌 56 : 846-850, 1995.
- 5) Lowe BA, Smith AY : Primary psoas abscess. J Urology 137 : 485-486, 1987.
- 6) Firor HV : Acute psoas abscess in children. Clin Ped 11 : 228-231, 1972.
- 7) 玉井 修, 古川正人, 中田俊則, 他 : 局注療法が原因と考えられた腸腰筋膿瘍の2症例. 日臨外医会誌 55 : 1980-1984, 1994.
- 8) 三宅裕子, 河野 敦, 土屋文子, 他 : Retrofascial space病変のCT. 臨放線 27 : 1339-1345, 1982.
- 9) 後藤幸一, 湯浅 肇, 大場 覚 : 腸腰筋群膿瘍の画像診断. Jpn J Med Imaging画像医学誌 11 : 333-345, 1992.

症例報告

ホモシスチン尿症患者に見られた空腸狭窄の1例

宮崎 治, 野坂俊介, 遠藤育世, 宮坂実木子, 大沢文子, 白川久美子
中島康雄, 石川 徹, 滝 正志¹⁾, 小野朋洋¹⁾, 高桑俊文²⁾

聖マリアンナ医科大学 放射線医学教室, 同小児科学教室¹⁾, 同第2病理学教室²⁾

Jejunal Stenosis in a Patient with Homocystinuria; a Case Report.

Osamu Miyazaki, Shunsuke Nosaka, Ikuyo Endoh, Mikiko Miyasaka,
Ayako Osawa, Kumiko Shirakawa, Yasuo Nakajima, Tohru Ishikawa,
Masashi Taki¹⁾, Tomohiro Ono¹⁾ & Tosifumi Takakuwa²⁾

Department of Radiology, Department of Pediatrics¹⁾,

2nd Department of Pathology²⁾, St. Marianna University, School of Medicine

Abstract The clinical manifestations of homocystinuria are variable. Vascular thrombosis is one of serious complications of homocystinuria. However, to our knowledge there is no previous report of an intestinal problem secondary to vascular complication.

A twenty four-year-old man came to our hospital with acute left upper abdominal pain. Nearly complete obstruction of jejunum was identified on enteroclysis. Abdominal CT showed evidence of small bowel obstruction and transitional zone. Surgical treatment was given since conservative management with the decompression tube failed. Severe stricture of the jejunum was identified at 1m distal to the Treitz ligament. Histologically, small to medium sized vessels (vein and artery) showed intimal thickening and organized thrombi with a little recanalization.

Key words Homocystinuria, Small bowel, Vascular thrombosis

はじめに

ホモシスチン尿症は含硫アミノ酸メチオニンの代謝障害で、血中、尿中にメチオニン代謝の中間代謝物質であるホモシスチンが増加し症状を呈する疾患である¹⁾。臨床症状は多彩で水晶体脱臼等の眼症状、骨の異常、精神神経症状、脈管系の異常等を呈する。とくに脈管系の異常

による血栓症は脳梗塞や肺梗塞等の重篤な合併症を来すが、血栓症による腸管病変は文献上調べた限りまれと思われる。今回我々は、血栓症に起因すると思われる空腸狭窄を呈したホモシスチン尿症を経験したので若干の文献的考察を加えて報告する。

症例：24歳男性

主訴：腹痛

原稿受付日：1996年10月3日，最終受付日：1996年11月20日

別刷請求書：〒216 川崎市宮前区菅生2-16-1 聖マリアンナ医科大学 放射線医学教室 宮崎 治

家族歴：両親は尿検査上正常

既往歴：在胎中ならびに周産期には特記すべき異常なし。6歳時に両眼水晶体亜脱臼と診断され、水晶体摘出術を施行される。9歳時に精査目的にて入院し、その結果尿中シアナイドーニトロプルシド反応陽性であり、水晶体脱臼、クモ膜、頬部紅潮、粗野な毛髪、ろうと胸の身体的所見や知能障害よりシスタチオン合成酵素欠損型のホモシスチン尿症（ビタミンB6依存型）と診断された。20歳時に頭部CT、MRIにて両側後頭葉および小脳半球に多発脳梗塞を認め、椎骨脳底動脈領域の脳血栓症と診断された。また23歳時に左上肢の末梢循環不全の既往がある。

現病歴：約2ヵ月前より反復する左上腹部痛があり、その後急激な腹痛、嘔吐が出現し急性

腹症にて他院を受診した。その後内科的な治療を行うも症状の改善が見られず、ホモシスチン尿症にて経過観察されていた聖マリアンナ医科大学病院小児科へ転院した。

入院時理学的所見：腹部膨満および触診上、左上腹部に圧痛があり、聴診上腸蠕動音亢進を認めた。

入院時血液検査：白血球 $10,600/\mu\text{l}$ 、CRP $3.7\text{mg}/\text{dl}$ と炎症所見があり、GOT $96\text{IU}/\text{l}$ 、GPT $88\text{IU}/\text{l}$ と軽度肝障害を認めた。

画像所見：来院時臥位腹部単純写真上、上腹部に拡張した腸管ガス像を認め空腸と考えた。遠位小腸の拡張は見られず、大腸ガスは正常範囲内であったため、機械的小腸閉塞が疑われイレウス管が挿入された。イレウス管より小腸造影が施行され、腸液と造影剤にて著明に拡張し

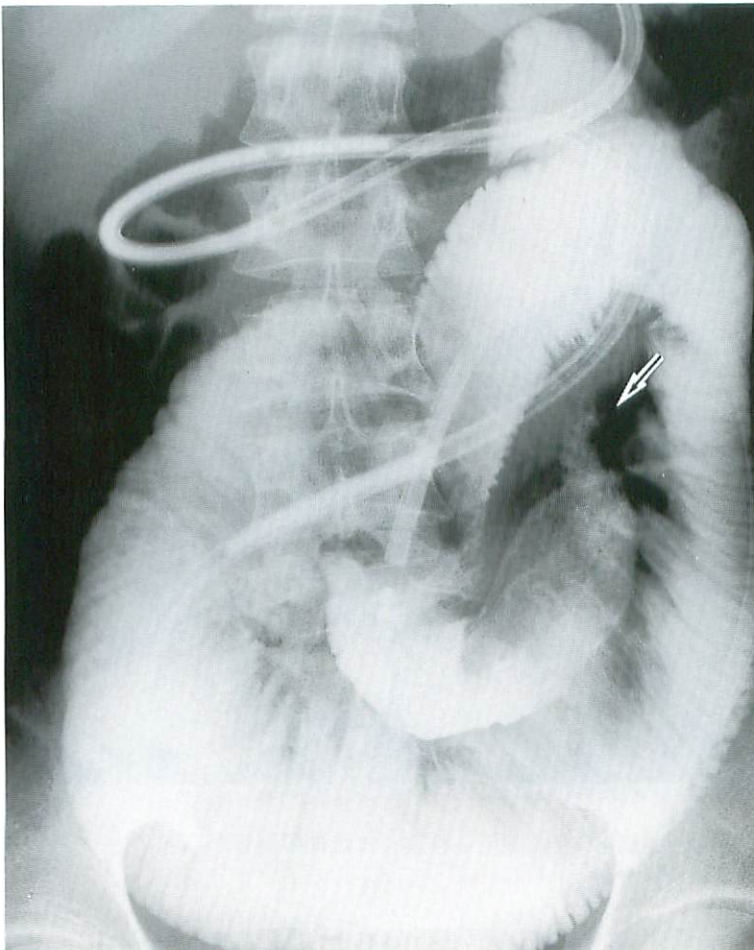


図1. イレウス管からの小腸造影

近位空腸は著明に拡張し、拡張腸管は左腸骨稜上方にてほぼ完全に閉塞している(→)。

た近位空腸を認めた。拡張腸管は左腸骨稜上方で先細りを認め、その遠位はほぼ完全に閉塞していた(図1)。同部周囲の器質的異常検索を目的としたCTが施行された。造影CT腎下極レベルではイレウス管が挿入された近位小腸は正常径を示したが、遠位小腸は拡張が著明で大腸の虚脱が見られた。またCTでも拡張腸管から虚脱腸管への移行部(閉塞部)が指摘でき、機械的小腸閉塞が示唆された(図2)。さらに肝門部レベルの断面では、門脈本幹の描出は不良で、発達した側副血行路が描出され門脈内血栓が疑われた(図3)。以上の画像所見および脳血栓症、前腕末梢循環障害の既往より、空腸狭窄も血栓症による腸管壁の循環障害の関与が示唆された。

臨床経過：イレウス管挿入後も腸閉塞症状は改善されず、入院20日後に開腹手術が施行された。

手術所見および治療：Treitz靱帯の約1m肛門側に狭窄を認め、同部空腸切除および腸管端々吻合が施行された。

病理所見：狭窄部は肉眼標本上暗赤色を呈し循環障害の存在が示唆された(図4)。Masson染色では動静脈の内腔に青染する膠原線維を認め、器質化した血栓と思われた。またその内部に内皮細胞で被われた細い管腔構造物を認め、組織学的にrecanalizationと診断された(図5)。これらの所見は非特異的ではあるが、ホモシスチン尿症に起因する変化として組織学的に矛盾はないものと思われた。

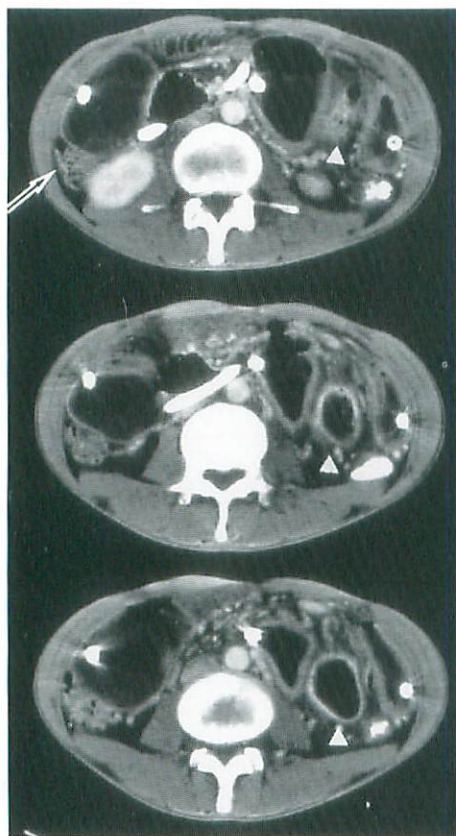


図2. 骨盤部造影CT

遠位小腸は拡張が著明だが上行結腸の虚脱が見られ(▷)また拡張腸管から虚脱腸管への移行部が認められる(→)。

図3. 肝門部造影CT

門脈本幹の描出は不良で、発達した側副血行路が描出され(→)門脈内血栓が疑われる。

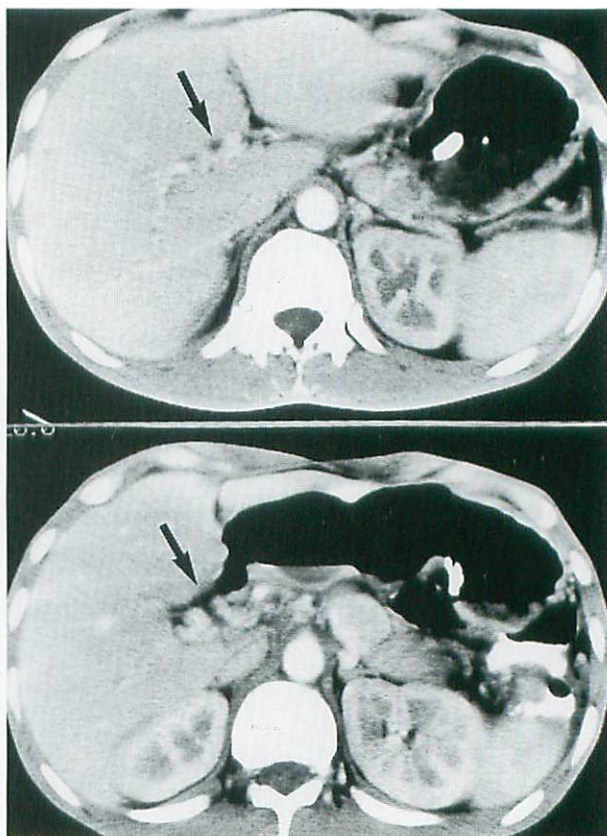


図2 図3

考 察

Muddら³⁾の629例の検討によれば、ホモシスチン尿症における血栓症の合併頻度は全体の約40%と報告されている。その臓器別の内訳は末梢静脈血栓症が51%と最も多く、ついで本例にも見られた脳血管系が32%、末梢動脈系が11%、心筋梗塞が4%であり、腸管病変に関する記載はない。その他の文献上も我々が調べ得た範囲では腸管病変の報告はなされていない。一方Scholzら³⁾はHypercoagulable statesに起因する虚血性腸疾患の鑑別診断のなかにホモシスチン尿症を挙げている。

本症における易血栓形成性の原因として従来

より動脈の中膜の弾性線維の断裂、内膜の線維性肥厚、血液の凝固性の亢進等が挙げられてきたが⁴⁾、最近の研究では内皮細胞の有する抗血栓性の障害が主な原因と考えられている⁵⁾。

本例は急性腹症にて来院し、過去に脳血栓症、末梢循環不全の既往があったことより、来院当初は血栓による急性腸間膜動静脈閉塞症等の虚血性腸疾患が疑われた。しかし理学的所見や腹部単純写真は機械的小腸閉塞の所見を呈し、イレウス管挿入後の小腸造影および腹部CTにて空腸狭窄と診断された。小腸造影は古典的ながら閉塞部の直接所見が得られ、その診断能も高くCarolineら⁶⁾は小腸造影にて87.8%の閉塞部を診断している。

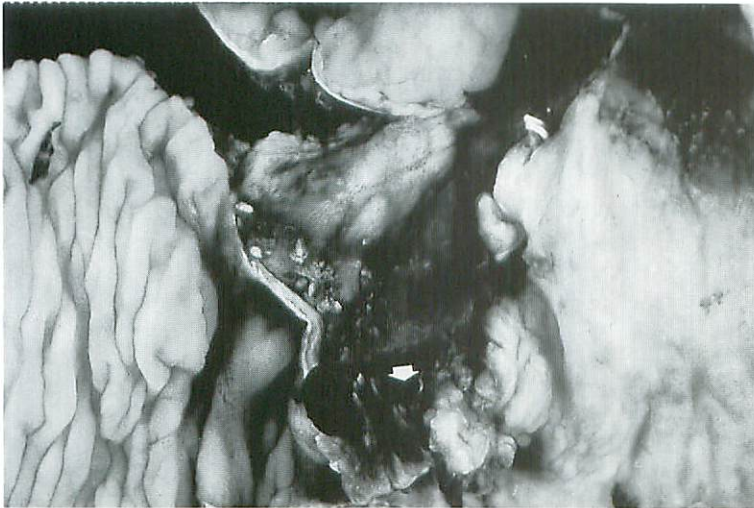


図4. 狭窄部肉眼固定標本
病変部は暗赤色を呈し、同部の循環障害が示唆される(⇒)。

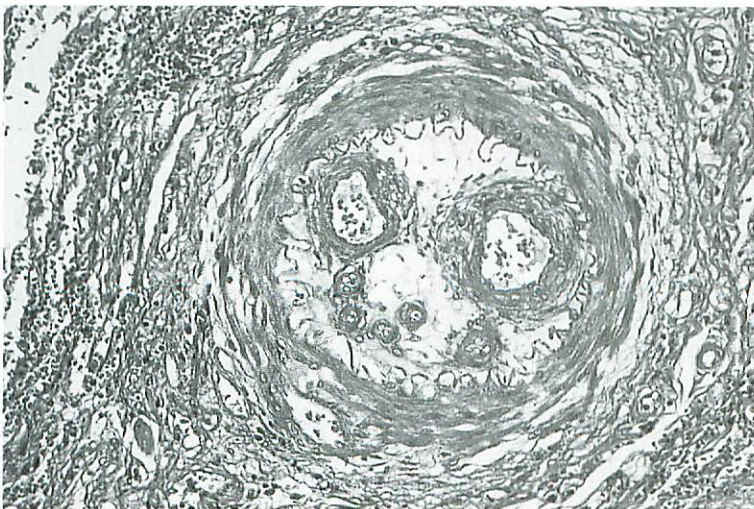


図5. 狭窄部病理標本
Masson染色にて動静脈の内腔に青染する膠原線維を認め、器質化した血栓と思われる。またrecanalizationも認められる。

一方CTについても臨床的に証明された機械的小腸閉塞61例の自験例の検討で55.7%で機械的閉塞部の指摘が可能であり⁷⁾、近年装置の普及とともに腸閉塞の診断に用いられるようになってきている⁸⁾。

本症は術後に致死的な血栓症が起こることが予想されたため内科的治療が行なわれていたが、画像所見が外科的治療を選択する根拠のひとつとなった。以上より画像診断は本例の治療方針決定に有用であったと思われる。

まとめ

ホモシスチン尿症患者にみられた空腸狭窄の1例を経験したので報告した。本症の血栓症の部位として空腸はまれであるが、病理学的にも矛盾のない所見と思われた。また本例の治療方針の決定に画像診断が有用と思われた。

本論文の要旨は第32回日本小児放射線学会(1996年6月、埼玉)において発表した。

●文献

- 1) 滝 正志：ホモシスチン尿症と血栓症。血液、腫瘍科 29：218-223, 1994.
- 2) Mudd SH, Skovby F, Levy HL, et al : The natural history of Homocystinuria due to cystathionine β -synthase deficiency. Am J Hum Genet 37 : 1-31, 1985.
- 3) Sholz FJ : Ischemic bowel disease. Radiol Clin North Am 31:1197-1218, 1993
- 4) Carson NAJ, Dent CE, Field CMB, et al : Homocystinuria, Clinical and pathological review of ten cases. J Pediatr 66 : 565-583, 1965.
- 5) 滝 正志：ホモシスチン尿症。現代医療 24 : 3141-3145, 1992
- 6) Caroline DF, Herlinger H, Laufer I, et al : Small-bowel enema in the diagnosis of adhesive obstruction. AJR 142 : 1133-1139, 1984
- 7) 宮崎 治：腸閉塞における腹部単純写真とCTの有用性。日医放誌 55 : 233-239, 1995.
- 8) Limjoco UR, Nelson LD : CT as the initial diagnostic tool for small-bowel obstruction. AJR 166 : 1277, 1996.

第32回 日本小児放射線学会シンポジウムより

単純写真の描出能の限界 —何が見えて何が見えないか?— 総論

藤岡睦久

モデレーター：獨協医科大学 放射線医学教室

Demonstrability by Plain Radiography and its Limitation What can be seen and what cannot be seen?

Mutsuhisa Fujioka, M.D.

Professor and chairman, Department of Radiology
Dokkyo University, School of Medicine

Abstract Since the new modalities such as CT, MR, US and NM have been introduced, we have recognized that many lesions which can be demonstrated by means of such modalities are unable to be seen on the plain radiographs. Because plain radiography is still widely accepted as a relatively cheap and important initial imaging method, great efforts for the improvement of its diagnostic ability have been made. In the technical aspect, introduction of the inverter and highspeed film-screen systems enable us to use shorter exposure times to reduce motion artifacts of pediatric patients. In the coming digital imaging era, CRTs will replace view boxes even for interpreting plain radiographs made by DR(CR). Since the diagnostic quality of plain radiography has been improved not only by technical development but also by better training for radiologists, higher reading skills of general clinicians are required even for interpretation of the plain radiographs. It was a big turning point when the reading fee by diagnostic radiologists was approved by the health insurance authority in the last year.

Key words Plain radiography in children, Inverter, Computed radiography

問題提起

コンピュータ断層撮影装置(CT), 磁気共鳴画像診断装置(MR), 超音波診断装置(US), 核医学検査(RI)などの検査法の進歩により, それらの検査によって描出可能な多くの病変が, 従来から広く実施されてきた標準検査法と

しての単純X線撮影検査では見えていないことが明らかになってきたと同時に, それらの病変を何とか単純写真でも診断可能となるような努力がなされつつある. 本シンポジウムでは, 装置, 機器および検査法の進歩ばかりではなく, 診断学の進歩に伴う読影能の向上を含めて, 現時点における単純写真の診断能の限界を明らか

にし、その更なる発展を期待することを目的とした。

総 論

1. 技術的進歩

単純撮影における技術的進歩については、撮影装置の進歩と受像系の進歩がある。撮影装置の進歩については、安定した超短時間撮影が可能となったインバータ方式の導入が非常に重要である。エックス線を発生する管球は真空管であり、陰極となるフィラメントから陽極となるタングステンのターゲットへ電子が高速で飛んで衝突することによってX線が発生するため、電流の流れは一方方向でなければならない。一般的に使用されている電源は交流であるため、毎秒50もしくは60回プラスとマイナスが交互に入れ替わっている。これを一定方向に変換する装置が整流装置であり、従来単相と三相の整流方法が採られてきた。より短時間で撮影することが特に求められる小児の胸部撮影では、三相の整流装置を用いるべきであるとされてきたが、それでもX線自体がパルス状に発生しているため任意の短時間での撮影が困難であった。インバータ方式は整流前に交流の周波数を増加させることで全体として整流後直流に限りなく近くしたものである。

最近の単純撮影装置および移動型の撮影装置には標準的に装備されつつあり、旧型の装置を使用している施設ではぜひこの方式に更新していただきたいものである¹⁾。

受像系というのは、X線を受けてそれを画像化するシステム全てが含まれる。最も標準的なシステムが、増感紙-フィルムシステムであり、このシステムの改善は、メーカー間の競争の中で日進月歩の渦中にある。感度の向上と鮮鋭度の向上は相反する条件であるが、材質の進歩や技術研究の結果、よりすぐれた製品が次々と開発され発売されている。したがって臨床の第一線にいるものにとって、それらの原理に熟知した上で適切な選択を行うことが求められている。

一方、画像診断の分野での画像のデジタル化は避けられぬ方向であり、否応なしに受け入れざるを得ない状況であると認識すべきであろう。単純写真のデジタル化については種々の方法があるが、現在もっとも広く普及しているのはコンピュータ・ラジオグラフィ (CR) である²⁾。

種々の研究が行われてきつつあるが、最終的にはテレビモニタ画面上での診断が将来的には標準化することで国際的に合意が成立しつつある。今さら時の流れに逆らうようなことはすべきではなく、その方向に向かって準備を重ねて行くべきであろう。

2. システムおよび環境の進歩

単純撮影は、特に我が国においては日常診療で診断に到達する第一の手がかりとして臨床医に広くまた安直に利用されてきた。たとえば、心雑音の疑いがあれば胸部単純写真を撮って、心胸郭比を計測したり、急性腹症の疑いがあれば、腹部単純写真を撮って鏡面像を探すなどということである。単純写真の読影が、放射線医学という系統だったものではなく、臨床家の経験のみで継承されてきた読影術とでも呼ぶべき時代はすでに終わっているのである。単純写真で見られるわずかな所見も、CTやMR、その他の画像診断法により直ちに解明されフィードバックされる時代である。即ち単純写真のqualityも悪く、また放射線医学的アプローチについての知識も行き渡っていなかった時代には臨床医が自らの知識の範囲で読影することも許されていたであろうが、単純写真の画質も向上し、かつ診断能も向上した現在、そこに写し出された情報の全てが有効に利用されることが求められるようになってきたのである。そこで読影を専業とする放射線科医の存在は臨床医にとって2つの面で重要となってきたといえよう。それは医療の質の向上というだけでなく、法的問題も含まれてくるからである。第一義的に臨床家自らの診療の質を向上させるために、専門家の意見を聞くということである。従来日常

診療の忙しさおよび、自らの単純写真の読影能力に対する過信とも言える無知から、我が国においては単純写真の読影が専門家によって行われてこられなかったのも事実であるが、これは国際的に特に高度医療が行われている施設においては例外的であることを忘れてはならない。第二義的には、わが国の国際化の流れに伴って放射線診断医による読影料加算が認められたため、逆に放射線科医に読影してもらわなかった場合、法的に意味を持ちかねないということである。いままで単純写真の読影で見落としや過剰診断があったとしても、自らの診断能力の全体像の一部と位置づけ、法的には医師の自由裁量の中に隠ぺい出来てきたかもしれないことが、これからは「なぜ放射線科医がいるのに相談しなかったのか」という疑義が生まれてくることになる。現在放射線科医が十分に対応でき

る状況にあるとは言えないが、それは放射線科側の問題であって、臨床家側の問題ではない。放射線科の側としては、読影効率を向上させ、全ての単純写真の読影が可能となるように対処すべきであり、そのためには効率の良いレポーター・システムが必要となるが、欧米でも広く採用されている音声録音による読影と秘書による報告書の作成がやはり最も効率が良いようであり、読影料加算で得られた収入はなかなくこのようなシステムの構築と維持に用いられるべきであろう。

●文献

- 1) 小田切邦雄：画像診断の検査の進歩と小児への適応－単純撮影，日小放誌 12(1)：49-51, 1996.
- 2) 藤岡睦久：新しい画像診断とその応用・単純X線撮影の進歩，小児科 24(1), 1991-2.

第32回 日本小児放射線学会シンポジウムより

単純写真の描出能の限界 －何が見えて何が見えないか？－

1. 胸部

藤岡 睦久

獨協医科大学 放射線医学教室

1. Chest

Mutsuhisa Fujioka, M.D.

Professor and chairman, Department of Radiology
Dokkyo University, School of Medicine

Abstract There are two important issues in chest radiography considered here.

The first issue is the abnormal shadows which may be hidden behind the central shadow or diaphragmatic domes. Adequate exposure to penetrate these areas is most important to demonstrate such abnormality and this can be done with some new technologies such as computed radiography. Anatomical knowledge of the mediastinal reflection is important.

The other issue is the abnormality which may not be demonstrated on the frontal view but is well recognized on the lateral view. The lateral view should be included in the routine work-up in certain situations in pediatric practice.

Key words Chest radiography, Mediastinal reflection, Diaphragmatic dome, Lateral chest radiography, Pseudohilar mass

はじめに

「－単純写真の描出能の限界－何が見えて何が見えないか？」というテーマに対して、胸部領域においては、1)中央陰影もしくは横隔膜ドームに隠された陰影、2)正面撮影のみでは描出できない病変、の二つのテーマに絞って検討する。

1) 中央陰影もしくは横隔膜ドームに隠された陰影

肺野の異常陰影の発見は、小児内科の日常診療においては胸部X線検査の目的の殆どの部分を占めると言っても過言ではなからう。

一般的に肺野の異常陰影を検索する場合、どの部分を肺野とするかが問題となる。CTが普及し、胸郭内臓器の立体的位置関係が良くわかるようになってみると、肺野の多くの部分が通常の正面撮影では中央陰影と呼ばれる縦隔や、横隔膜ドームの陰に隠されていることが良く理解されるようになってきた。このような部位の

異常については、十分な透過性を持った撮影条件を用いるか、広い寛容度を持った受像系を用いないと見落とされてしまうことになる。また仮に写っていたとしても、それを異常と認識する診断力がないと見落とされることになる。そこでシルエット・サインが重要となる。シルエット・サインは主に心の右縁や左縁の消失により、中葉もしくは舌区の異常の存在診断に用いられているが、肺と縦隔との境が写真上描出されているところであれば、どこでも応用できる¹⁾。

中央陰影と重なる肺・縦隔境界線(media-stinal reflection)で小児で重要とされるものは、右傍気管線(right paratracheal stripe)、奇静脈・食道(azygoesophageal line)、左傍脊椎線(left paraspinal line)である(図1)。ちなみに成人では前接合線(anterior junction line)、後接合線(posterior junction line)、大動脈肺動脈窓(aortic-pulmonic window)、大動脈肺動脈線(aortic pulmonary stripe)、

大動脈乳頭(aortic nipple)もその対象となる²⁾。

横隔膜ドームに重なる陰影は、通常の胸部撮影の条件でははっきりと見えない事が少なくないが、透過性の高い写真で、横隔膜の下を良く観察すると発見できる場合もある(図2)。特に急性腹症の疑いで撮影された腹部単純撮影で、肺底部の肺炎が描出されることは少なく、腹部の写真を読影する場合には必ずこの部分を観察しなければならない³⁾。

2) 一方向撮影では描出できない病変

胸部X線検査で、側方向を標準撮影に入れるべきかどうかについては、議論のあるところである。小児の場合には特に被曝の問題もあるため、標準撮影は正面撮影のみとし、側方向撮影は追加撮影とすべきであるとされている⁴⁾。

しかしながら、多くの疾患が側方向撮影を行わないと見落とされることも良く知られている。先日米国のボストンで行なわれた国際小児放射線学会(IPR'96)で、Children's Hospital of Cincinnati の Rigby らが、「Is lateral ra-

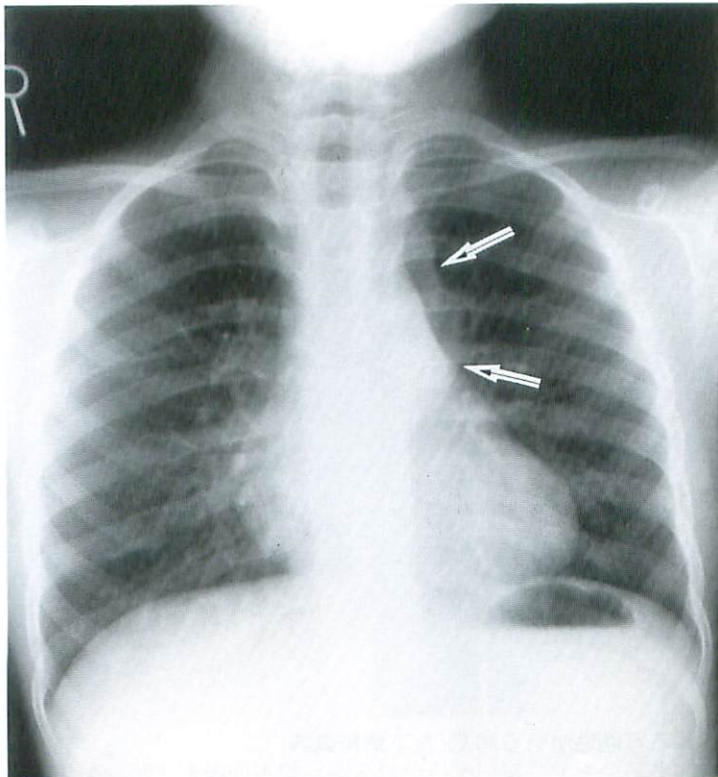


図1. 中央陰影に重なる陰影
(後縦隔腫瘍：神経芽腫)

左の肺門陰影に重なって腫瘍が見られ(→)、左傍脊椎線(left paraspinal line)の消失によるシルエットサインが見られる。

diography necessary for the emergency diagnosis of pneumonia in children?』と題して、683人の肺炎疑いの患者について、正面撮影のみを用いて診断した場合と正側両方向撮

影を用いた場合を比較し、肺野の充実性陰影の存在の有無について検討した結果、positive predictive valueは88%, negative predictive valueが97%であったと報告している。すなわ

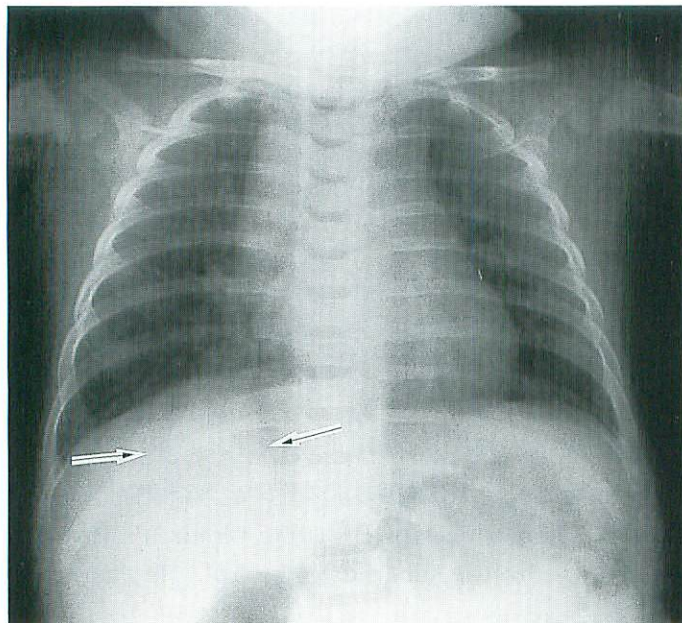


図2. 横隔膜ドーム下の陰影
(右肺底部肺炎)

右の横隔膜ドームの下に伸展する異常陰影が見られるが(⇨), 透過性が良くないと描出できない。

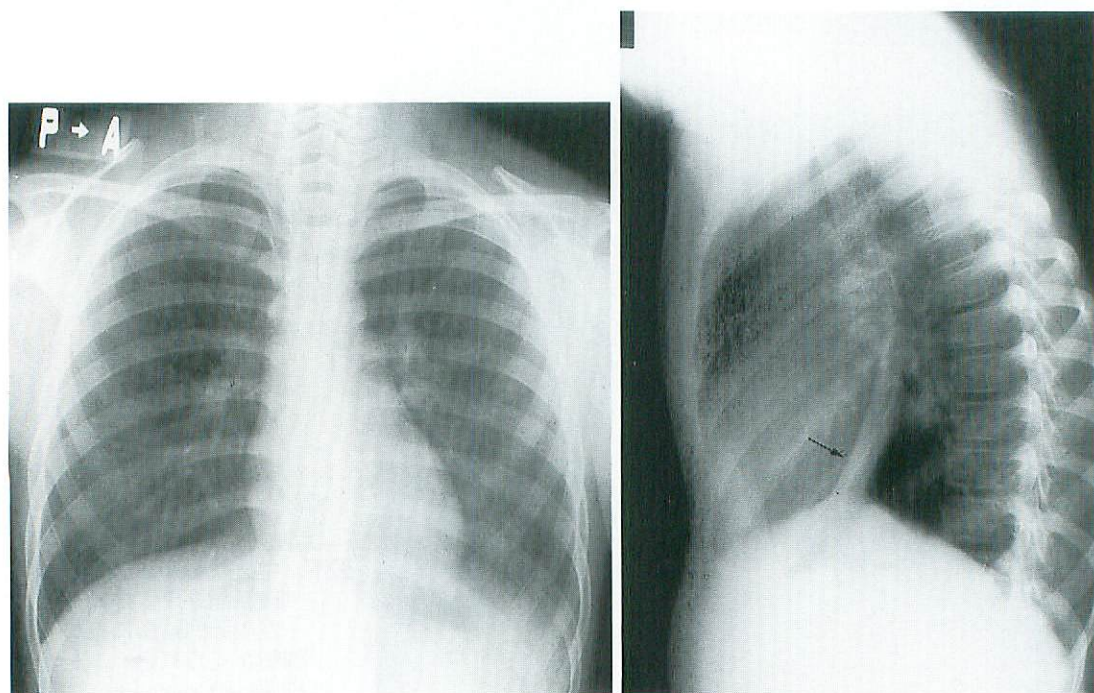


図3. 側方向撮影がないと見落とされる可能性がある病変(左下葉無気肺)

正面像で左の横隔膜が不明瞭であることで、疑いが持たれるが、側方向撮影で明らかな無気肺が描出される(⇨)。

ち12%に見落としが生ずるということである。事実前後方向に厚みのない無気肺などは正面撮影では殆ど写し出されない(図3)。また年少児

で非常に重要である急性細気管支炎では、エアトラッピングの状況は側方向でないとわからないことが少なくない(図4)。同様に新生児で重

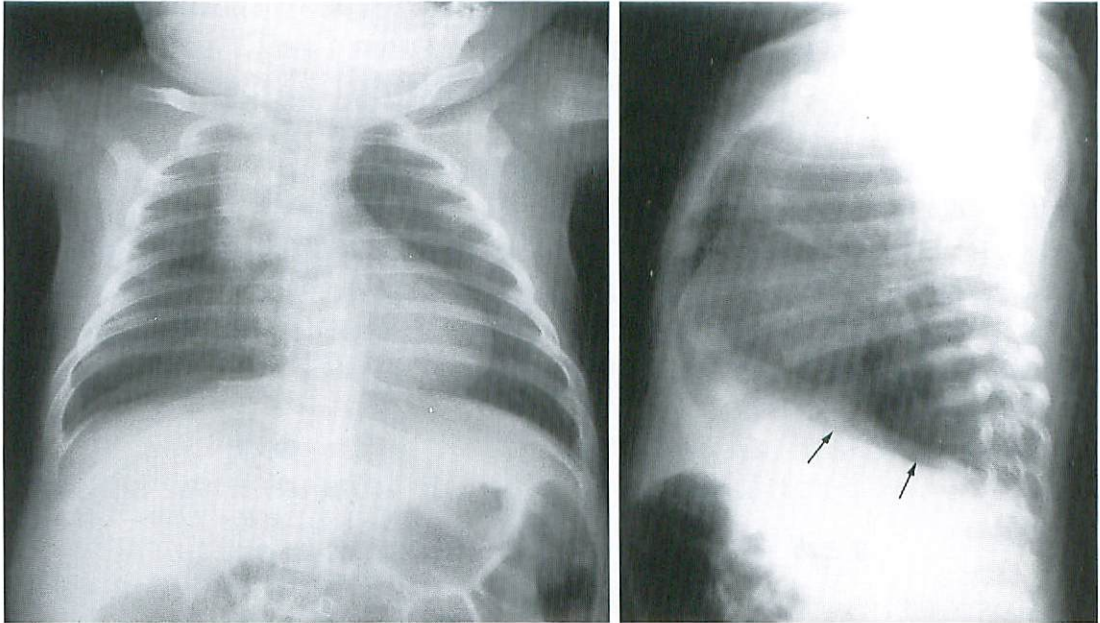


図4. 側方向撮影がないと見落とされる可能性がある病変(急性細気管支炎に伴うエアトラッピング)
正面像でははっきりしないが、側面像で両側の横隔膜が下方に反転し高度なエアトラッピングの存在を示す(→)。

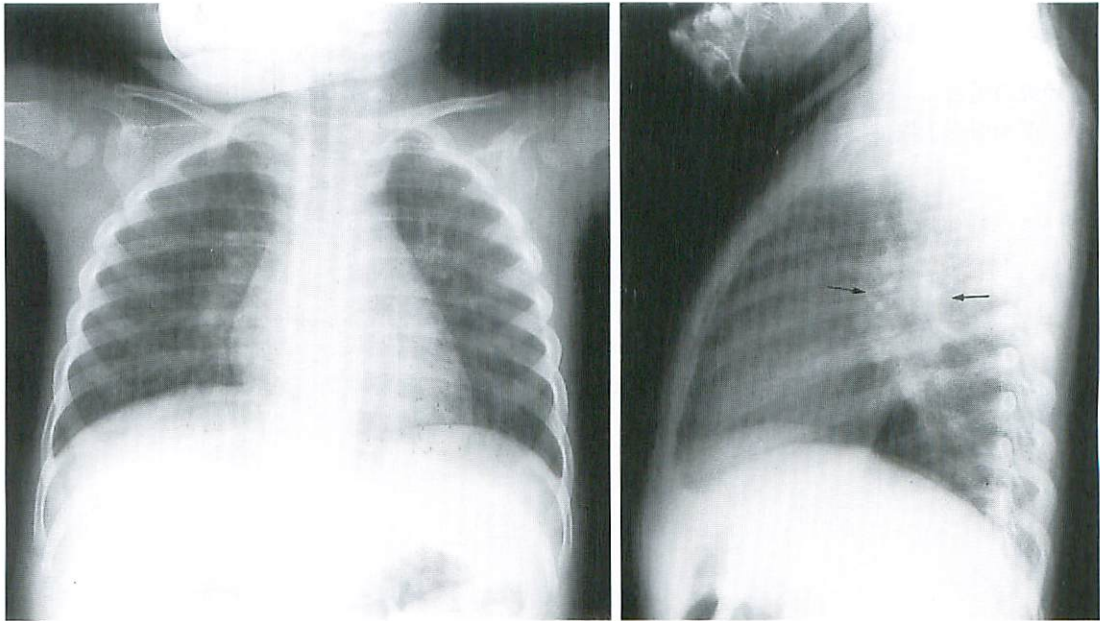


図5. 側方向撮影がないと見落とされる可能性がある病変(肺門周囲偽腫瘤陰影)
正面像でははっきりしないが、側面像で明らかな腫瘤陰影として描出されている(→)。

要なエアリークである縦隔気腫の確定診断に側方向撮影が必要である³⁾.

その他にも、いわゆる急性のウイルス性感染で生ずる肺門周囲の間質性浸潤陰影が、側方向のみで偽腫瘍陰影(pseudomass)としてみられることがある⁶⁾. 東京衛生病院で個人的に調べたデータであるが、肺炎の疑いで撮影された胸部X線初回検査写真191枚(134症例, 2ヵ月-15歳:平均=3歳8ヵ月)について、側面像で肺門に偽腫瘍が見られたものが40枚(5ヵ月-6歳8ヵ月:平均=2歳2ヵ月)あり、かなり頻繁に見られる所見であると思われた. 肺炎で肺門リンパ節が腫脹することも良く知られており、この全てが偽腫瘍かどうかの判定は困難であるが、正面像のパターンおよび、少数ながらCTを実施した経験からは、真性のリンパ節腫大とは異なるもののようである(図5).

まとめ

胸部の単純撮影について、その描出能の限界について、中央陰影や横隔膜ドームにかさなる陰影および正面像のみからは発見しがたい異常所見について述べた. 以下にそのまとめを記す.

単純写真の役割の見直し

●肺炎の場合

1. 正面撮影1枚では写っていない肺炎があり

うる.

2. 適切な透過条件で撮影したものでないと写っていない場合がありうる.
3. 理想的な条件で撮影された正側二方向撮影でも写っていない肺炎がありうる.
4. 肺炎が腹痛を主訴とすることがあり、腹部単純撮影で写し出されることがある.

●腫瘍の場合

小さな転移の存在でも、治療方針が大きく変わる場合には、胸部撮影は転移の有無の診断には不適當であり、積極的にCTを行なうべきである(Wilms tumor, osteogenic sarcoma).

●文献

- 1) 小児の画像診断 p68. 医学書院 Sep.1986
- 2) 藤岡睦久: 画像診断ライブラリー, 日本医事新報 No. 3745 (平成8.2.3日)
- 3) 藤岡睦久: 画像診断ライブラリー, 日本医事新報 No. 3745 (平成8.5.4日)
- 4) 藤岡睦久訳: WHO小児画像診断ガイドライン p10, 金原出版 Jun. 1989
- 5) 藤岡睦久: 症例に学ぶ新生児X線診断 p13, メディカ出版 Apr. 1995
- 6) 藤岡睦久: 胸部レ線単純写真-見落とししやすい異常像-, 日児学誌 99 (10): 1743-1746, Oct. 1995

第32回 日本小児放射線学会シンポジウムより

単純写真の描出能の限界 —何が見えて何が見えないか?—

2. 腹部

河野 敦

聖母病院 放射線科

Reassessment of Plain Radiograph

2. Abdomen

Atsushi Kohno

Department of Radiology, International Catholic Hospital

Abstract Plain radiography has become less valuable in pediatric abdominal imaging because of the recent development of US, CT and MRI. However, among many diagnostic imaging methods plain radiography is still the first choice in abdominal imaging. Therefore pediatric radiologists and clinicians must have basic and essential radiologic knowledge about plain radiographs.

In this article basic knowledge of abdominal radiographs and radiographic findings and problems of free air, abnormality of intestinal gas pattern, thickening of bowel wall and acute appendicitis are described.

Key words Radiography, Abdomen, Children.

はじめに

US, CT, MRIなどの種々の画像診断方法の進歩、普及により腹部画像診断において単純写真の有用性は低下してきている。しかし、単純写真は依然として腹部画像診断の第1選択と考えられており、得られる情報も少なくない。しかし、何らの基礎知識も無く、漫然と写真を眺めているだけでは何も情報を得ることはできない。

この項では腹部単純写真の撮影法について述べ、代表的な異常である気腹、腸管のガス異常、腸管壁の異常および急性虫垂炎の単純写真

による所見および問題点について述べる。

1. 腹部単純写真の撮影法

腹部単純写真の撮影法には様々なものがあるが、①仰臥位正面像、②立位正面像、③側臥位正面（デクビタス）像および④仰臥位側面（クロステーブル・ラテラル）像が代表的な方法である。これらの撮影方法の相違についてであるが、立位正面像が仰臥位正面像に優るのは腹腔内の遊離ガスの検出能が高いことおよび腸管内の液面形成が描出できることの2点が主たるものである。その他の点、例えば臓器の輪郭、大きさの評価、腫瘤の有無、石灰化の有無や腹

水の有無などに関しては仰臥位正面像のほうが優れている。側臥位正面像および仰臥位側面像は患児が立位になれない場合の立位正面像の代用法である。

従って、腹部単純写真では仰臥位正面像が基本像である。急性腹症の場合には仰臥位正面像に加え立位正面像（側臥位正面像、仰臥位側面像）が必要となる。

コンピューテッド・ラディオグラフィ(CR)は条件の調節が可能であり、小児の腹部撮影には有効な方法である(図1)¹⁾。

2. 気 腹

気腹の検出には前述のように立位正面像が有用であるが(図2)、いくつかの問題点がある。第1点は写真で見られる横隔膜の頂部が真の横隔膜よりも前側に位置し、横隔膜下の少量のガスが隠れてしまい少量の気腹が見逃されることがあることである。立位胸部正面像、腹部左側臥位正面像、腹部仰臥位側面像やCTでは少量

表1. 腹部仰臥位正面像における気腹の所見

1. フットボール・サイン
腹部中央前側に貯留したガスによる中央部の線状陰影は肝鎌状靱帯による
2. Rigler(Bas-relief)サイン
腸管壁の厚さが判る
3. Triangleサイン
腸管の間に挟まれた気腹が三角形の透亮像として見られる
4. 肝鎌状靱帯サイン
5. 尿管サイン
臍下方から膀胱頂部につながる線状陰影として見られる
6. 外側膈靱帯サイン
下腹部で逆V字形の陰影として見られる
7. hyperlucent liver サイン
肝臓の濃度の低下
8. 肝角サイン
肝角部に沿う線状の透亮像
9. 肝円索サイン
肝円索内に取り込まれたガスが縦に走行する带状透亮像
10. Morison 窩のガス
11. 肝前面の円形透亮像

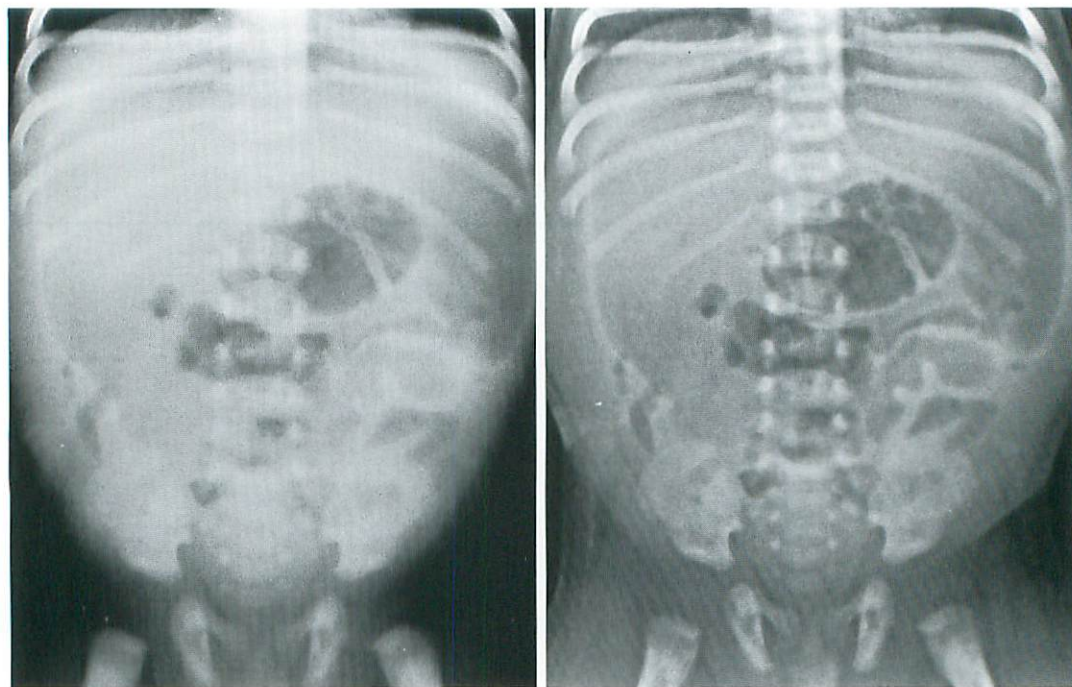


図1. 気腹 (CR仰臥位正面像)

a は通常のX線写真と類似した画像で、b は画像処理を行ったものでフットボール・サインを呈する大量の気腹がb ではより見やすくなっている。

の気腹の検出が可能であり、立位正面像で見逃され易い少量の気腹の解決法となる。第2点は小網内に取り込まれたガスは横隔膜下のガスとしてはみられず、肝左葉と脊椎に重なる部分のガス像として描出されるため、注意が必要である。第3点は大量の気腹がある場合に肝の上縁を横隔膜、真の横隔膜を板状無気肺と誤認し、気腹を見落とすことがあり、注意が必要である。

気腹は腹膜腔内に存在するガスであり、立位像のみではなく、臥位像でも検出は可能である。仰臥位正面像での気腹に関しては表1のような様々な所見が挙げられている。これらの所見は腹部仰臥位正面像を観察する際に注意してみなければならない。

3. 腸管内ガス像の異常

1) 麻痺性イレウス

腸管閉塞との鑑別点は胃から直腸まで腸管が全体に拡張することであり、典型例では結腸は小腸より拡張の程度が大きい。仰臥位正面像では拡張した多数の腸管が不規則に上腹部から骨盤腔まで広がってみられる。立位正面像でも多数の液面形成がみられるが、腸管閉塞と比べ横に長く伸び、左右の高さに差は無く、いわゆる無力性の液面形成である(図3)。

2) 腸管閉塞

腸管閉塞では拡張した腸管は整然と配列する。立位像での液面形成は短く、鋭角であり、



図2. 気腹

仰臥位側面像で前腹壁下および横隔膜下に大量の気腹が明瞭にみられる。(図1と同一症例)

左右の高さに差異がみられる（図4）。

腹部単純写真での腸管閉塞の診断にはいくつかの問題点がある。第1点は立位像での腸管内の液面形成は必ずしも腸管閉塞の所見ではないということで、これは上述のように麻痺性イレウスでもみられるものである。第2点は1つの腸管内の液面形成の左右差は急性胃腸炎などでもみられ、必ずしも腸管閉塞の所見ではないということである。第3点は腸管閉塞の初期には閉塞部よりも遠位のガスが残存しており、診断を誤ることがあり、注意が必要である。第4点は腸管閉塞の場合ガスを含んだ腸管の位置、数により閉塞部位の推定が可能であるが、閉塞近傍の腸管にガスが無い場合には閉塞部位をより近位と誤認することがある。この場合にはUSやCTによる精査が有用である。第5点は腸管内のガスが少ない場合には腸管閉塞の診断や閉塞部位の推定が困難となることがある。この場合にもUSやCTによる精査が有用である。

3) Sentinel loop

sentinel loop は腹部の炎症により近傍の腸管に局所的な麻痺性イレウスが起こった状態であり²⁾、急性脾炎や急性虫垂炎によるものがあるが、種々の疾患により様々な部位に出現する（表2）。

sentinel loop の問題点は、正常や急性胃腸炎でもsentinel loop 様の所見がみられることがあり注意が必要なことである。経過観察中に局所的に拡張した腸管が持続して存在する場合

表2. Sentinel Loop の原因

A. 右上腹部
胆嚢炎, 右腎盂腎炎, 肝膿瘍, 肝外傷
B. 左上腹部
脾炎, 左腎盂腎炎, 脾外傷
C. 右下腹部
虫垂炎, メッケル憩室炎, クロウン病
D. 左下腹部
卵管炎, 卵巣嚢胞の捻転, 卵巣嚢胞出血

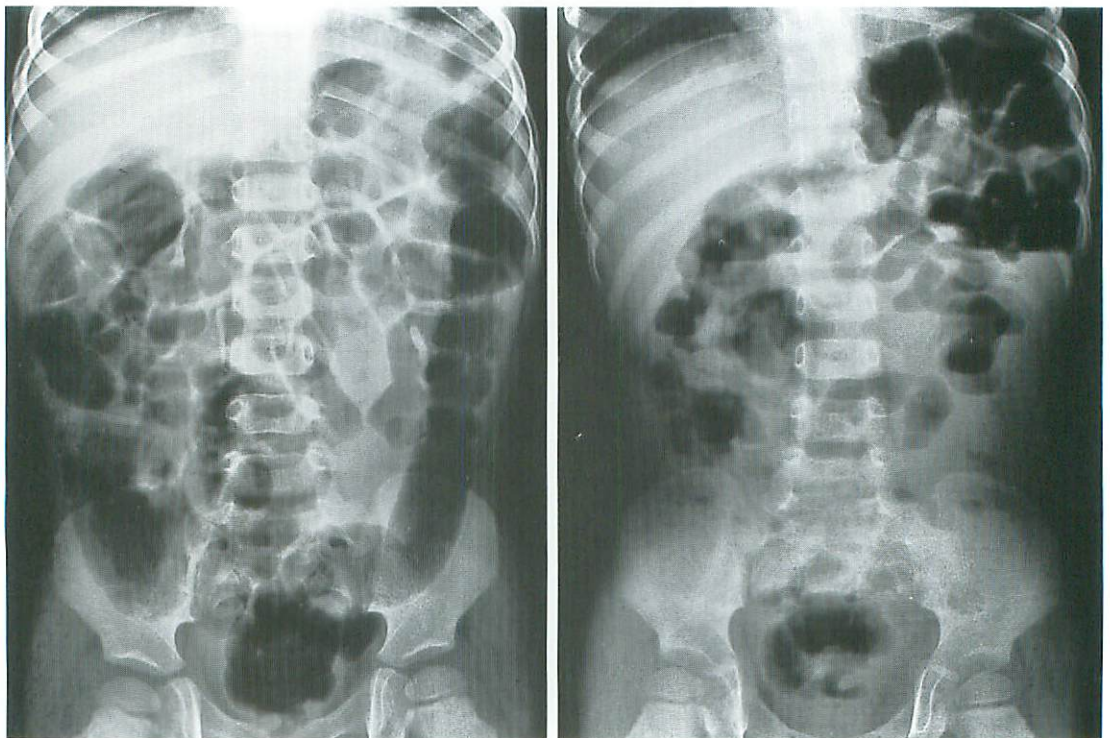


図3. 麻痺性イレウス（急性胃腸炎）

仰臥位正面像 a では腸管全体の拡張像がみられる。立位正面像 b では多数の液面形成がみられるが全て横に長く伸びたものである。

a | b

にはsentinel loop の可能性が高い³⁾。なお、疑わしい場合には積極的にUSやCTによる検索を行う必要がある。

4) Gassless abdomen

腹部の腸管内のガスがほとんど存在しない状態であり、小児では異常と考えるべき状態である⁴⁾。これには二つの理由が考えられる。第1は高度の嘔吐がある場合で、原因としては急性胃腸炎、急性虫垂炎、頭蓋内圧亢進、周期性嘔吐などが挙げられる。第2は空気の嚥下ができない場合であり、原因としては嚥下力の低下、衰弱、鼻咽腔閉鎖などの上部消化管閉塞などが挙げられる。

4. 腸管壁の肥厚

腸管壁の肥厚は腸管粘膜や粘膜下層の肥厚や腸管の攣縮による粘膜の変形によって起こる。原因としては表3に示すような種々の状態がある。

表3. 腸管壁の肥厚の原因

1. 潰瘍性大腸炎
2. クローン病
3. 偽膜性腸炎
4. 虚血性腸炎
5. 好酸性腸炎
6. Henoch-Scönlein 症候群
7. 壁内出血
8. Hirschsprung病

腸管壁の肥厚と紛らわしい所見としては少量の液体を含んだ拡張した腸管および腹水や腹膜炎の存在が挙げられ、注意が必要である⁵⁾。

5. 急性虫垂炎の腹部単純X線写真所見

未破裂の急性虫垂炎(表4, 図5)と破裂した急性虫垂炎のX線所見(表5, 図6)は分けて考えるべきである⁶⁾。

急性虫垂炎のX線所見にもいくつかの問題点がある。第1は右腰筋影の消失についてである

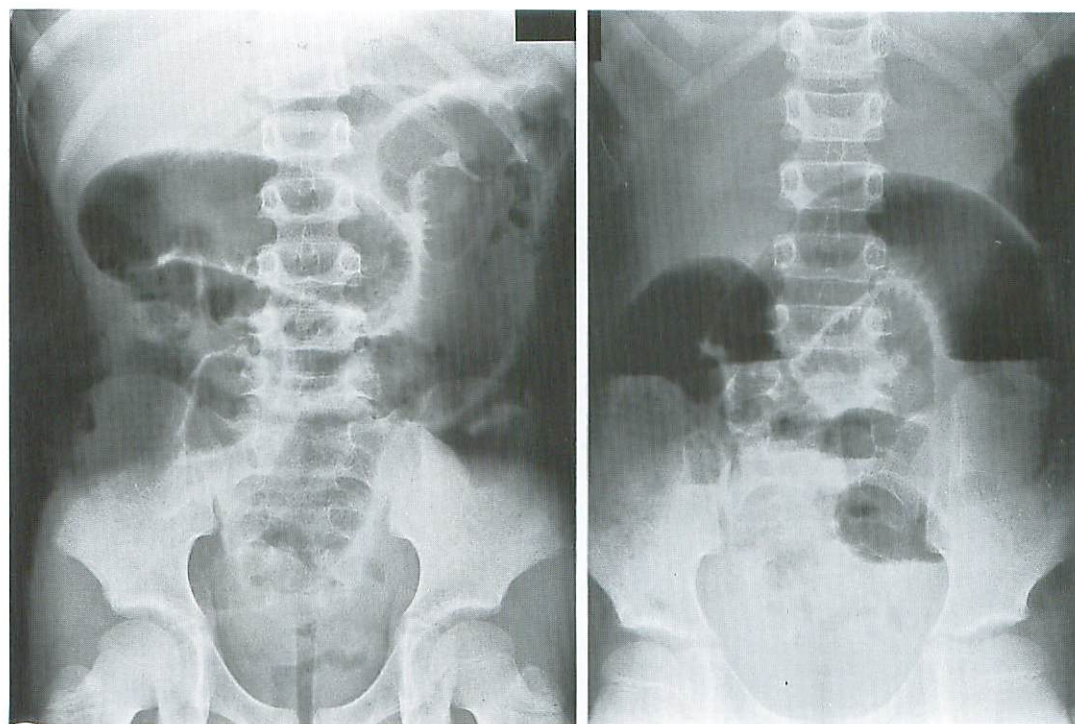


図4. 腸管閉塞(術後癒着性)

仰臥位正面像aでは上腹部に拡張した小腸ループがみられる。立位正面像bでは数個の高さに差異があり鋭角的な液面形成がみられる。

a | b

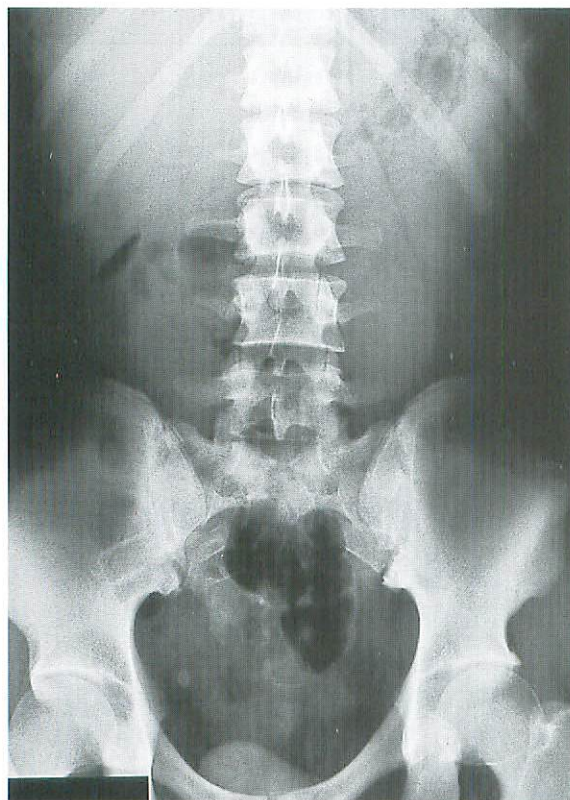


表 4. 未破裂の急性虫垂炎の単純写真所見

1. 腸管内ガスの減少
2. 腰椎の左側に凸の側彎
3. 右腰筋影の消失
4. 右下腹部の局所性イレウス
5. 虫垂内のガス
6. 虫垂結石

図 5. 未破裂の急性虫垂炎

仰臥位正面像で骨盤腔左側に虫垂結石があり、下腹部正中に局所的に拡張した小腸がみられる。



表 5. 破裂した急性虫垂炎の単純写真所見

1. 右側 colon cutoff sign
2. 小腸閉塞
3. 右下腹部や骨盤腔内の膿瘍
4. 側腹線状徴候
5. 右側腹膜外脂肪層の消失
6. 気腹

図 6. 破裂した急性虫垂炎

仰臥位正面像で骨盤腔右側に膿瘍による腫瘤がある。盲腸から上行結腸のガスは減少し、いわゆる右側 colon cutoff を呈している。小腸は全体に軽度拡張している。

が、これは腰筋周囲への炎症の波及ではなく、攣縮による右腰筋縁の変形であることを理解しておかなければならない⁷⁾。第2は虫垂内ガスについてであるが、正常や麻痺性イレウス、腸炎などでも虫垂内にガスが存在することがあるが⁸⁾、臨床的に急性虫垂炎が疑われる場合には急性虫垂炎を考えるべきである。特に、虫垂内のガスが持続している場合、虫垂が拡張している場合や腸管内のガスが少ない場合には急性虫垂炎の可能性が高くなる。

以上のように急性虫垂炎では腹部単純X線写真で種々の所見がみられ、注意深い観察が必要であるが、現状では臨床的に急性虫垂炎が疑われる場合には腹部単純X線所見の有無にかかわらずUSを行うべきであると考えられる。

なお、急性虫垂炎の診断に対する注腸検査の意義についてであるが、安全で価値のある検査法であるが、問題点は正常の虫垂の10～15%が造影されないことであり⁹⁾、現状ではUSが優先される。

おわりに

腹部単純写真の再評価として代表的な異常を挙げ、所見と問題点、限界について述べた。

既知のように腹部画像診断における単純写真の有用性は低下しており、不要である場合もある。しかし、撮影するからには最大限の情報を得るべきであり、そのために基本的な知識の習得も必要であると考えられる。

●文献

- 1) 藤岡睦久：単純X線写真の進歩－Digital Radiography－. 小児医学 24：1-16, 1991-1992.
- 2) Young BR：Significance of regional or reflex ileus in roentgen diagnosis of cholecystitis, perforated ulcer, pancreatitis and appendiceal abscess, as determined by survey examination of acute abdomen. AJR 78：581-586, 1957.
- 3) Swischuk LE：Sentinel loop. Emergency imaging of acutely ill or injured child (3ed), 194-196, Ed by Swischuk LE, Williams & Wilkins, 1994.
- 4) Swischuk LE：Airless abdomen. Emergency imaging of acutely ill or injured child (3ed), 189-190, Ed by Swischuk LE, Williams & Wilkins, 1994.
- 5) Hoffman RB, Wankmuller R, Rigler LG：Pseudoseparation of bowel loops：A fallacious sign of intraperitoneal fluid. Radiology 87：845-847, 1966.
- 6) Swischuk LE：Appendicitis. Emergency imaging of acutely ill or injured child (3ed), 226-248, Ed by Swischuk LE, Williams & Wilkins, 1994.
- 7) Williams SM, Harned RK, Hultman SA, et al：The psoas sign：A reevaluation. Radio Graphics 5：525-536, 1985.
- 8) Lim MS：Gas-filled appendix：Lack of diagnostic specificity. AJR 128：209-210, 1977.
- 9) Sakover RP, DeFava RL：Frequency of visualization of the normal appendix with the barium enema examination. AJR 121：312-317, 1974.