

総説

第35回日本小児放射線学会シンポジウム  
「Emergency Radiology・小児の腹痛」より

## 小児科医から見た望まれる画像診断

余田 篤

大阪医科大学 小児科

### Emergency Radiology — Abdominal Pain in Children : Imaging Diagnosis for Abdominal Pain in Infants and Children

Atsushi Yoden

Department of Pediatrics, Osaka Medical College

**Abstract** The child with acute abdomen requires history-taking and physical examination followed by laboratory and imaging evaluation. It is difficult to obtain an exact history and physical examination from infants and delayed children. In the imaging evaluation the pediatric radiologist play an important role for the diagnosis of acute abdomen, but practically pediatricians are demanded imaging evaluation at emergency department because of the scarcity of pediatric radiologists in Japan.

Ultrasonography has become useful increasingly in the evaluation of the child with acute abdominal pain. Ultrasound and other imaging findings in intussusception, acute appendicitis, intestinal obstruction, hemorrhagic colitis, gastric volvulus and internal hernia are reviewed.

**Keywords** Acute abdomen, Ultrasonography

#### はじめに

急性腹症では内科治療と外科治療のいずれを選択するか迅速に決定することが重要である。しかし小児、特に乳幼児や神経発達遅滞のある患児では訴えも身体所見も評価が困難で診断に苦慮することが多い。また乳幼児の急性腹症は病状の進行が早いことも特徴である。

急性腹症の診断においては問診、身体所見、血液検査とともに画像診断が重要な役割を果たす。診断に迷う場合には小児科医、小児外科医、放射線科医が画像診断を駆使して一緒に診断と治療方針を決定することが理想である。しかし急性腹症は大学病院よりむしろ一般救急病院で

経験されることが多いので実際には三者が揃っていることは少なく、小児科医に各種の画像検査を選択する力と画像読影力が要求されることが多い。

画像検査では従来から腹部X線写真が基本で第一選択とされてきたが超音波機器の進歩で腹部超音波検査(以下US)が腹部X線写真と同列に並べられるようになってきて<sup>1)</sup>、救急外来に超音波機器を常置している施設が増えている。USで探触子による腹部の圧痛の検索は腹痛の局在診断に有用である。

本稿では外科的治療を必要とする疾患だけでなく内科的治療の対象となる疾患も含めて日常経験する機会の多い腸重積、急性虫垂炎、腸閉

塞，出血性腸炎と，比較的まれな胃軸捻転，内ヘルニアについて自験例を中心に概説する。なお腎，尿路疾患の中にも尿路結石や水腎症などの急性腹痛があるが誌面の都合で省略する。

### 腸重積

突然の嘔吐や不機嫌を主訴に受診する乳幼児は多く，腸重積でも血便がなく，腫瘤も触知できない非典型例もしばしば経験される。腹部X線写真では先進部が淡い軟部腫瘤様陰影としてしばしば認められるが，全例にみられるわけではない。USではmulticoncentric ring signとkeyboard signが全例に認められ，sensitivity, specificityのいずれもUSが一番である。患児が泣いていて体動があっても小腸大腸型の腸重積はUSで容易に診断できる。ただし小腸小腸型腸重積は小腸大腸型に比べて腫瘤が小さく，US診断も困難なことがあり熟練を要する。さらに腸重積の非観血的整復術では生理食塩水によるエコー下整復が第一選択である<sup>2)</sup>。欧米ではまだX線透視下整復において，造影剤を使用するか造影剤の代わりに空気を注腸するか論議されているが，X線透視下整復は被曝があるばかりでなく，造影剤による画像を観察しているのに比べてエコー下整復は先進部を直接観察でき，器質疾患も診断可能なことが多い。単にエコー下整復だけでなく，整復過程で器質疾患を検索することが重要である(Fig.1)。また数%の再発があり診断時に将来再発の危険因子がUSで観察できるようになればより望ましいが，これは今後の課題と考えられる。

### 急性虫垂炎

典型的な急性虫垂炎は身体所見だけで診断できることが多いが，腸管出血性大腸菌による出血性腸炎(Fig.3)や腸間膜リンパ節炎との鑑別は困難であり，虫垂炎が疑われたら全例USを施行することが望ましい。一般には虫垂の直径が7~8mm以上に腫脹したり，虫垂結石や虫垂内に無エコーの膿が観察されたら開腹と考えている。急性虫垂炎では探触子による同部の圧痛

も重要で，圧迫部位を数cm変えるだけで圧痛が軽減する。さらに付随する所見として腫脹した虫垂近傍の腸間膜，脂肪織，盲腸などに炎症が波及すると同部のエコー輝度が上昇して観察される。右下腹部の腸間膜リンパ節は腫脹していることが多いが，他の腸炎でも腫脹していることが多く，このリンパ節腫脹は急性虫垂炎に特異的な所見ではない。また急性虫垂炎の超音波診断で次の2点は知っておかねばならない。第一に盲腸から上行結腸起始部の背側の虫垂炎(retrocecal type)ではUSで観察しにくいということと，第二に最近の超音波機器では解像度がよくなり，7.5MHzの探触子では正常虫垂も観察されることがしばしばある。この場合には前記のように探触子による圧痛の有無が鑑別となる。

回盲部と異なった部位の典型的でない虫垂炎も時々経験される。虫垂が長く虫垂先端が右上腹部や左下腹部にある場合に虫垂炎を発症すると，同部に自発痛や圧痛を認める。この場合に



Fig.1 ileo-ileal intussusception

Ultrasonogram shows ileo-ileal intussusception. An echogenic lesion (arrowhead) of the intussusceptum is ileal duplication cyst.

は診察医はなかなか虫垂炎を考えにくいが圧痛  
 点にUSで腫脹した虫垂とおもわれる腸管が観  
 察される場合には、いねいに虫垂根部まで観  
 察すると盲腸にたどりつく。また急性虫垂炎でも  
 穿孔したときは一般にダグラス窩などで膿瘍を  
 形成しやすく、この場合にはUSで急性虫垂炎  
 の診断をすることは困難なことが多くCTの方  
 が診断に有用なこともあり、USとCTを上手に  
 使い分ける必要がある。

(自験例) 身体所見、血液検査、USで急性虫垂  
 炎と診断し、USでは穿孔以外の上記の所見が  
 認められ両親に開腹術をすすめたが両親の強い  
 希望で内科治療を施行した。この症例では臨床  
 症状は消失しCRPも陰性化して退院できると  
 判断したが同日のUSで先端部に膿が残ってい  
 て、さらに数日点滴で抗生物質を投与し虫垂先  
 端の膿の消失を確認して退院した。USが診断  
 だけでなく経過観察に有用であった症例である。

小児の急性虫垂炎では成人に比し典型的な症  
 状を呈しないことも多く、血液検査や腹部単純  
 X線でも診断ないしは開腹の適応に迷うことも  
 経験される。このような場合にUSで腫脹した

虫垂が観察できると診断だけでなく治療方針の  
 決定にも有用なことが多い。現在カタル性虫垂  
 炎の場合の保存的治療と開腹術との選択に関し  
 てはまだ確立されたコンセンサスはないが、こ  
 れからの課題としてUSで決定できるようにな  
 ると考えられる。

## 腸閉塞

腸閉塞のUSでは食物残渣が口側と肛門側を  
 いったりきたりする to and fro sign と Kerckring  
 皺壁が浮腫状になる keyboard sign が認められ  
 る。注意すべき点として新生児から乳児では  
 Kerckring 皺壁の発達が未熟で、腸閉塞でも  
 keyboard sign が認められないことがある。ま  
 たUSでは単に腸閉塞の診断だけでなく、体位  
 変換と探触子の圧迫を上手に使い腸管ガスを観  
 察部以外におしやると腸管の部分的な拡張や腸  
 管壁の肥厚が腹部単純X線より詳細に観察でき  
 る<sup>3)</sup>。機械性腸閉塞では閉塞部より口側の腸管  
 は拡張し Kerckring 皺壁が認められ、腸管の浮  
 腫も認められ、閉塞部より肛門側の腸管は経過  
 とともに gasless になり (Fig.2)、閉塞部の肛門

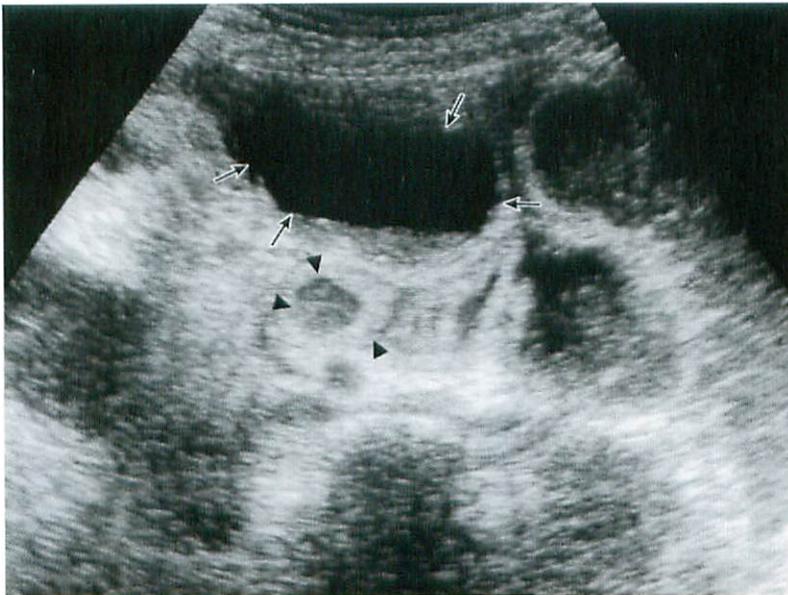


Fig.2 Strangulating obstruction

Ultrasonogram shows the dilated fluid-filled loops (arrows) of the bowel,  
 not-dilated loops (arrowheads) and keyboard sign.

側では腸管はむしろ正常径より小さくなり、病初期では腸管壁も肥厚せずkeyboard signも認められない。さらに機械性腸閉塞ではUSで閉塞部を十分に検索することも必要で口側腸管が閉塞部で急に途絶しその周囲の腸間膜が炎症のために高エコーで観察され、リンパ節も腫脹することが多く、絞扼性腸閉塞では絞扼しているバンドが観察されることもある。また稀に腸閉塞でも腸管からの分泌液と食物残渣だけで腸管ガスが消失することがありこの観察には腹部単

純X線よりUSの方が情報量が多く、腸管壁の観察に有用である。しかしUSはガスが多いと無力で単純X線、US、CTを組み合わせで診断と治療方針を決めることが必要である。

### 出血性腸炎

病原性大腸菌(EHEC)による出血性腸炎ではサルモネラ腸炎やキャンピロバクター腸炎に比較し著しく腸管壁が肥厚することが多い。壁肥厚は左半結腸より右半結腸でよく観察されるが

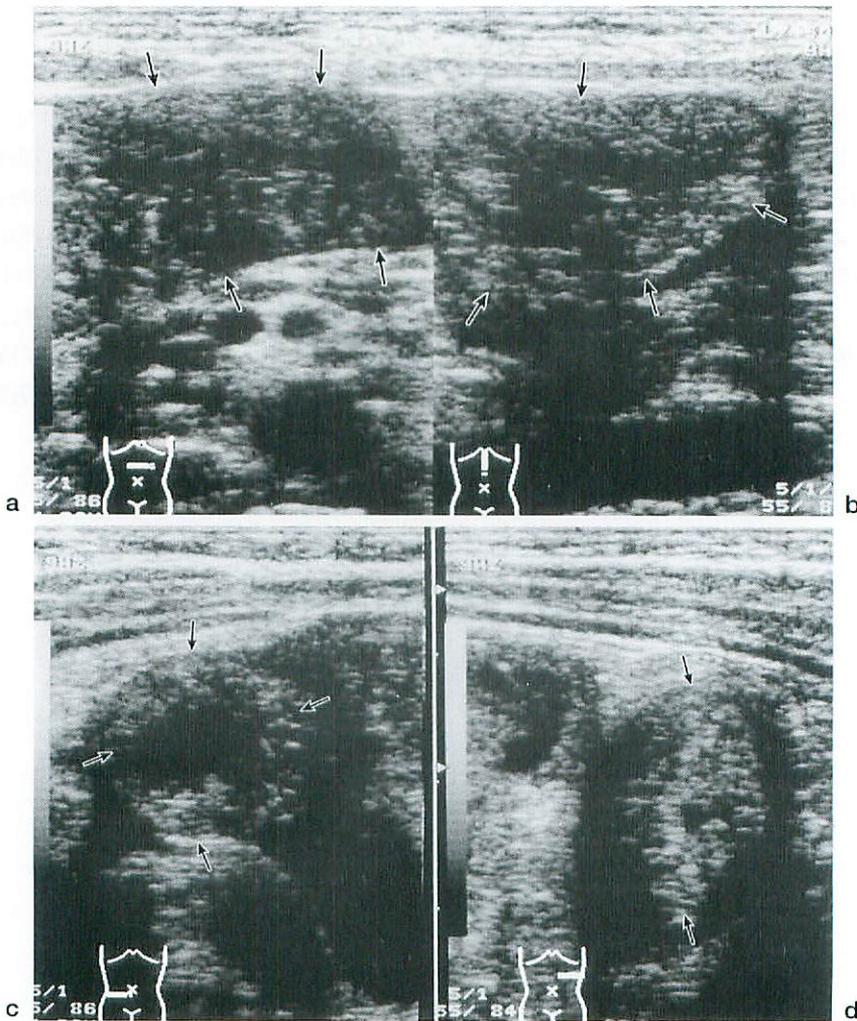


Fig.3 Hemorrhagic colitis

Ultrasonogram shows wall thickening(arrows) of the total colon.

a ; Longitudinal scan of the transverse colon

b ; Sagittal scan of the transverse colon

c ; Sagittal scan of the ascending colon

d ; Sagittal scan of the descending colon

全結腸や、左半結腸優位に腸管壁が肥厚していた症例も経験している (Fig.3)。腸管横断像で target sign が観察され腸重積と間違いやすいが、pseudokidney sign は観察されない。この target sign は腸重積のときの multiconcentric ring sign とは異なり、第三層の粘膜下層の肥厚によるものである。また EHEC による出血性腸炎で急性虫垂炎と診断され開腹された報告も多数認められる。

実際に近医から急性虫垂炎の診断で紹介され超音波検査で虫垂の腫脹を認めず、上行結腸の壁肥厚を認め虫垂炎を否定し手術を回避し、後日出血性腸炎と確定した症例を数例経験している。いずれの症例もまだ血性下痢を認める前であった。US 所見は上行結腸起始部の肥厚が最も強く、肛門側に向かって徐々に腸管壁肥厚が軽減し、探触子で圧痛を調べると、腸管壁肥厚の程度と圧痛は相関し、壁肥厚の軽減につれて圧痛も軽減していた。急性虫垂炎の疑いときには必ず上行結腸も観察することが必要である。虫垂以外の上行結腸の壁の肥厚が観察されたら虫垂炎は否定的と考えなければならない。また超音波検査で出血性腸炎が示唆されたら必ず腎臓のエコー輝度が上昇していないか観察することも重要である。その理由は出血性腸炎の重

篤な合併症である溶血性尿毒症症候群を発症すると腎臓のエコー輝度が上昇するからである。

なお今後の課題として、溶血性尿毒症症候群を発症する前に US で溶血性尿毒症症候群を発症する危険因子が予測できないか検討する必要がある。自験例では腸管壁の肥厚の強い方が溶血性尿毒症症候群を発症しやすい印象があるが、症例数の蓄積が必要と考えている。

### 胃軸捻転

胃軸捻転は可逆性のときと非可逆性で緊急に内視鏡もしくは手術で捻転解除を必要とする場合があり、確定診断には立位で胃の二重鏡面像を確認する必要がある。捻転のしかたで短軸型と長軸型と混合型に分けられる。可逆性の胃軸捻転では嘔吐発作時でないとは診断できない。可逆性の場合にはアセトン血症性嘔吐や感冒性嘔吐として経過観察されることがある。

(自験例) それまで他院で感冒性嘔吐と診断され入院で絶飲食と輸液で軽快し、入院を数回繰り返していた症例を 2 例経験した。精神運動発達遅滞のある患児で、既往歴に突然の頻回嘔吐と腹部膨満を認め数日で軽快するというエピソードがあり、腹部単純 X 線写真で拡張した胃泡を認め (Fig.4a)、既往歴より胃軸捻転を疑い

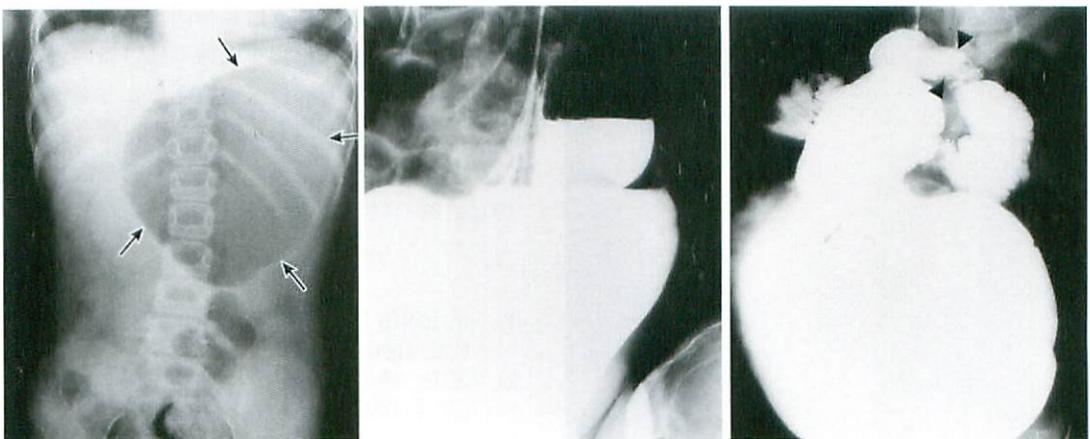


Fig.4 Gastric volvulus

a | b | c

Abdominal X-ray films show the characteristic finding in mesenteroaxial volvulus. Film (a) shows large dilated stomach (arrows). The gastroesophageal junction is in a relatively normal position (b), but the gastric outlet (arrowheads) lies superiorly (c).

数人がかりで立位で上部消化管造影を施行し二重鏡面像が観察され胃軸捻転と確定診断した(Fig.4b, 4c). 固定術後は嘔吐発作は消失し食後のうなりや不機嫌も消失した.

突然の腹痛, 嘔吐, 腹部膨満の既往歴のある患児をみた場合には胃軸捻転も念頭にいれて発作時に腹部単純X線を撮影し, 拡張した胃泡がみられたら立位で上部消化管造影をする必要がある. 胃軸捻転は横隔膜弛緩症や無脾症などで合併しやすいといわれているが, 重度の身体障害児で寝たきりの場合には腹腔内の脂肪織などの発達が未熟なために体位変換などを機に胃軸捻転を発症しやすいのかもしれない. なお新生児では胃軸捻転はよく経験されるがほとんど可逆的で保存的治療で胃軸捻転は再発しなくなる. まだ胃軸捻転は被曝を伴った上部消化管造影が確定診断に必要で, 今後USを含めて被曝のない画像診断の開発が待たれる.

### 内ヘルニア

内ヘルニアで比較的良好に経験されるものにはMeckel憩室の臍腸管に近傍腸管が入り込むへ

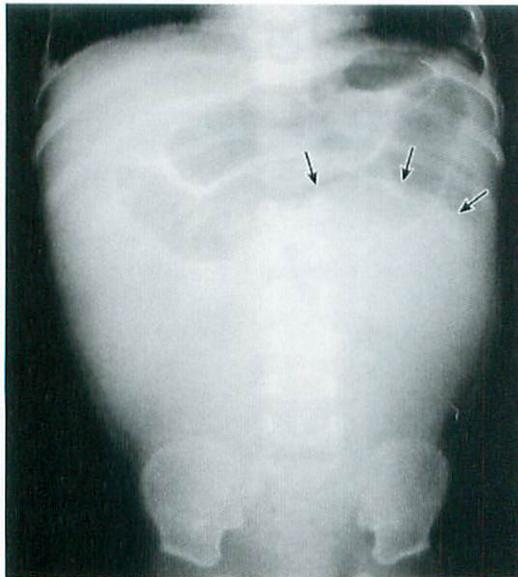


Fig.5 Transmesenteric internal hernia  
Abdominal X-ray film shows large round mass (arrows) in the left abdomen.

ルニア嵌頓がある. 機械性腸閉塞の診断までは可能であるが, 憩室シンチグラフィや小腸造影などの検査をする時間的余裕のないことが多く, 術前の原因診断は困難である. またMeckel憩室のヘルニア嵌頓よりまれな内ヘルニアに腸間膜裂孔ヘルニアがあり乳児期に発症しやすい. (自験例) 近医から腸重積の疑いで紹介され腹部単純X線で左中腹部にガスのない球状の腫瘍を認め(Fig.5), 血液検査で赤血球数が著減していた. しかし血便も血性嘔吐もなく, 術前には消化管出血の確定診断もできなかった. すでにショック状態で, 輸血をしながら緊急手術をし, 腸間膜裂孔ヘルニアの嵌頓と嵌頓腸管内に限局して多量の消化管出血を認め嵌頓腸管は壊死に陥っていた. 壊死腸管を切除し, 救命できた.

自験例も術前には絞扼性腸閉塞の原因疾患の診断はできなかった. 内ヘルニア嵌頓では緊急のことが多く, 術前の上部消化管造影は消化管穿孔が危惧され困難で診断の難しさを痛感した症例である.

### まとめ

急性腹症で診断が困難な場合は小児科医, 小児外科医, 放射線科医の三者が一緒になって, 最新の画像診断の中から必要なものを選択して診断と治療方針を決定することが重要である. まだ時間外診療では放射線科医が常駐している施設は少なく小児救急を標榜している施設で相談できる小児放射線科医が増えることが望まれる. またこの相互協力が迅速かつ正確な診断につながり不必要な手術の回避とIVRを含めた適切な治療の選択にもつながると思われる.

### ●文献

- 1) 松山四郎: 小児期急性腹症の画像診断. 日小放誌 1996; 12: 125-130.
- 2) 余田 篤: 腸重積に対する超音波整復術. 小児内科 1998; 30: 1607-1614.
- 3) 余田 篤: 消化管疾患における超音波検査の意義. 小児内科 1999; 31: 1700-1707