

2. 消化器系

赤坂好宣, 金川公夫

兵庫県立こども病院 放射線科

Practical Knowledge in Gastrointestinal Tract Disorders

Yoshinobu Akasaka, Kimio Kanegawa

Department of Radiology, Kobe Children's Hospital

Abstract

Pediatric abdominal emergency includes such a variety of disorders that we are sometimes confused with the diagnosis. However, as many disorders often have characteristic features according to the age of onset, we can differentiate these diseases relatively easily once we have a basic knowledge and have learned how to make a radiological diagnosis. Knowing the clinical manifestations of each disease allows us to discuss it with our colleague pediatricians and pediatric surgeons.

Congenital diseases are major disorders in pediatric GI tract emergency, and the differential diagnosis is fortunately limited. Clinical features, basic radiological modalities, and imaging findings of these important diseases are presented and diagnostic pitfalls are discussed.

Keywords: Emergency radiology, Pediatric, Gastrointestinal tract

はじめに

小児の腹部救急疾患を診断する上で対象となる疾患は多岐にわたり、画像診断も一筋縄にいかないことが多い。しかし、時期に応じて考えるべき疾患に特徴があり、相応な鑑別を行っていれば多くの疾患の診断が可能である。特徴的臨床像から小児科医や小児外科医といった主治医が疾患を想定して検査を依頼することもあり、幸い小児消化器系救急疾患には先天性のものが多く、それほど鑑別すべき疾患は多くない。

こういった見逃せない重要な疾患について、基本的な臨床像やスタンダードな診断法、画像診断上の留意点を知っておくことが依頼科と同じ目線で協力して診断を行っていく近道であるとおもわれる。

小児消化器系救急疾患の特徴

年齢(時期)による特徴 (Table 1)

1. 新生児期, 乳児期

歩行ができないか、できて活動の範囲が狭いので転落などで外傷を来すことは少ない。虐待では腹部臓器に異常を来すことはそれほど多くない。この時期の腹部救急疾患は先天性疾患、特に消化管の異常が中心となる。

一般に症状の重篤度が把握しにくく、容易に全身状態の悪化を来しやすい。

主な症状は、嘔吐、消化管出血、腹満、元気がない、不機嫌など。

2. 幼児, 学童期

活発に行動するので交通外傷を含めた外傷の頻度が高くなる。胆石や急性脾炎など、成人でもみられる疾患が鑑別に挙がってくる。

Table 1 Representative GI tract disorders in each age group

Neonate	Hypertrophic pyloric stenosis, Intestinal atresia/stenosis, Malrotation/midgut volvulus, Necrotizing enterocolitis, Hirschsprung's disease
Infant	Intussusception, impaction of inguinal hernia, Meckel's diverticulum, congenital biliary dilatation, gastric volvulus
childhood	Appendicitis, gastric/duodenal ulcer, trauma

腹痛が主症状となる疾患が多くなる。

3. 思春期以降

消化性潰瘍の頻度が増す。この時期には消化器系疾患以外に急性腹痛として女子の子宮外妊娠などの生殖器系急性疾患も鑑別の対象となるので注意が必要である^{1, 2)}。

主な症状と鑑別疾患

1. 嘔吐を来す主な疾患

新生児期、乳児期の緊急性のある疾患の主症状の一つ。

頭蓋内出血などの中枢神経系疾患、胃腸炎、髄膜炎などの感染症、循環器疾患といった内科的疾患の除外が必要。主な外科的疾患としては先天性消化管閉鎖・狭窄、肥厚性幽門狭窄症、胃軸捻、腸回転異常（中腸軸捻）、腸管重複症、胎便性腹膜炎、Hirschsprung病、イレウス、新生児壊死性腸炎、胃・十二指腸潰瘍、腹部腫瘍、虫垂炎、クローン病など¹⁾。

2. 消化管出血を来す主な疾患

成人に比べて吐血より下血が多く、血液が変性しないで新鮮血の状態で出ることが多い。画像診断の前にミルクアレルギー、ビタミンK欠乏症や白血病、血友病などの出血傾向を有する内科的疾患の除外が必要¹⁾。主な疾患は中腸軸捻、新生児壊死性腸炎、腸重積、結腸ポリープ、痔、消化管異物、メッケル憩室など。

小児消化器系救急疾患：症状より鑑別すべき重要な疾患

1. 嘔吐を主症状とする疾患

a. 肥厚性幽門狭窄症 (Fig. 1)

・臨床像

新生児、乳児の嘔吐を来す疾患としては最も頻度が高い。幽門輪状筋の肥厚により胃か

らの流出が障害されるが、肥厚した幽門が“オリーブ”として触知される。原因は不明。長男に多い。噴水状の非胆汁性嘔吐、生後2週より2ヵ月時期の発症が多いなどいくつかの診断上参考となる特徴がある^{2, 3)}。

・画像診断

単純撮影では胃の拡張像を示すが確定診断には貢献しない⁴⁾。

超音波検査にて子宮頸部の長軸像に似た“cervix sign”を描出することにより診断確定する。幽門部筋層の厚みが4 mm以上、幽門管の長さが15 mm以上を異常とする。病変の短軸像は“doughnut sign”という。

上部消化管造影は超音波検査で異常を認めない時の他の疾患の除外のために考慮される³⁻⁵⁾。

・診断上の留意点

臨床像、特に発症時期に特徴がある。超音波検査で診断が確定するが、異常が認められなかった場合、他の疾患の除外目的で上部消化管造影を考慮する。

b. 腸回転異常 (malrotation) および中腸軸捻 (Fig. 2)

腹部救急疾患としては即座に画像診断できることが重要。

・臨床像

腸回転異常とは胎生9～10週に胎児の腹腔外で発育した小腸・大腸が腹腔内に上腸間膜動脈を中心に回転しながら戻ってくるが、これが正常に行われず、種々の回転異常が発生したものという。単に腸回転異常があるだけでは臨床上問題とならないが、正常の小腸はTreitz靱帯より回盲部に至る幅広い腹腔後壁との固定により支えられているが、本症では上腸間膜動脈による狭い一本の軸でぶら下がっ

ている状態のため、容易に軸捻転を起こす。こうなると消化管閉塞症状から広範な小腸壊死を来し、死に至ることもある。75%は生後1週間以内に、90%は1ヶ月以内に症状を発現するとされる^{1,2)}。症状発現から早急に診断、手術がなされるべきである。

画像診断

腸回転異常には種々の異常があるが、臨床的に90度回転型と180度回転型が多くを占める。上腸間膜動脈 (superior mesenteric artery : SMA) と上腸間膜静脈 (superior mesenteric vein : SMV) の位置関係が通常の場合と逆 (SMAがSMVの左側に位置する) 場合と逆 (90度回転型) ないし上下 (180度回転型) に配列することにより超音波検査やCTで容易

に診断できるが、まれに正常の位置関係を示すものもあり注意が必要である²⁾。

軸捻の診断については単純写真では上部消化管閉塞像を呈するが、本疾患に特徴的な像はない。診断には超音波検査が有用でこれのみで診断が確定する。直接的な所見としては上腸間膜静脈 (SMV) が上腸間膜動脈 (SMA) を軸として時計方向に螺旋状に走行するいわゆる“渦巻きsign (whirlpool sign)”で軸捻転が診断できる⁶⁾。CTでも同様の回旋を観察できるが、正常のSMV分枝の合流を誤認しないよう注意が必要である。

上部消化管造影では腸回転異常においてはTreitz靱帯の位置が正常の位置になく、軸捻転が起こると近位空腸が椎体の右側で螺旋状

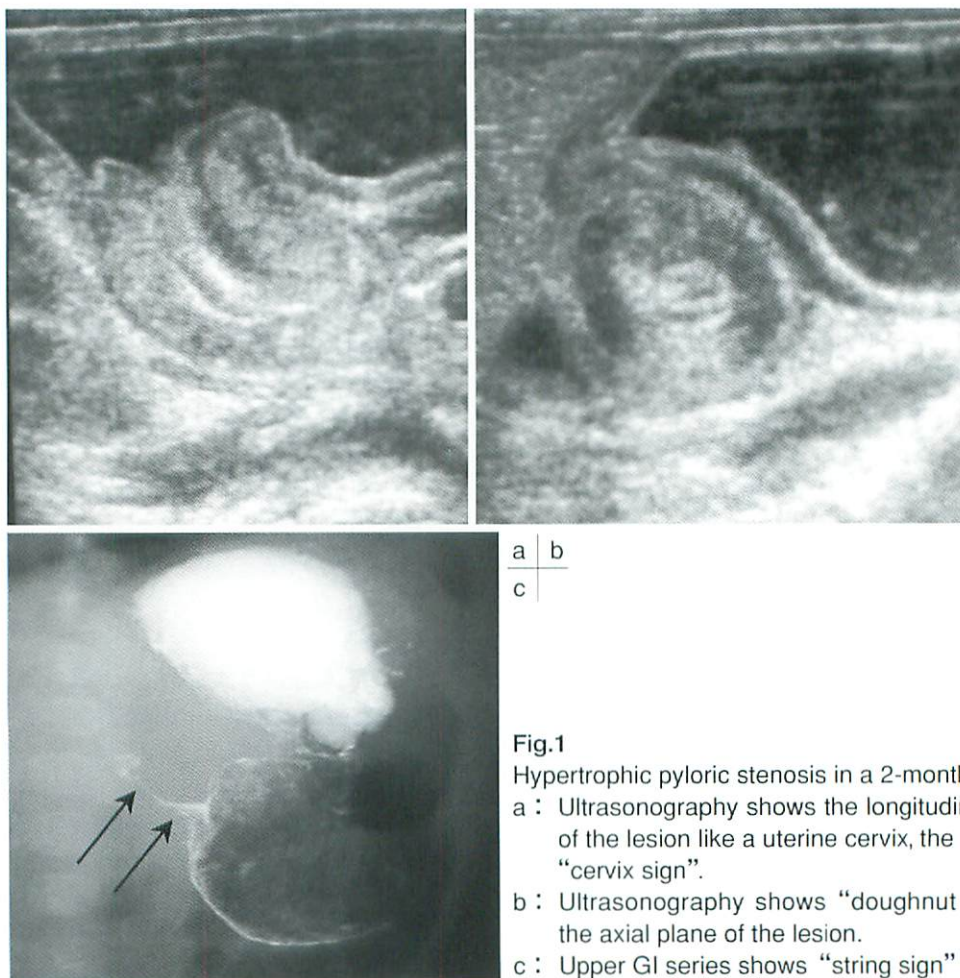


Fig.1

Hypertrophic pyloric stenosis in a 2-month-old girl.

a : Ultrasonography shows the longitudinal plane of the lesion like a uterine cervix, the so called "cervix sign".

b : Ultrasonography shows "doughnut sign" in the axial plane of the lesion.

c : Upper GI series shows "string sign" (arrow).

に回旋してみえる²⁻⁸⁾。

・診断上の留意点

腸回転異常はSMAおよびSMVの位置関係が通常と異なることで診断できる。軸捻転の診断は時計方向に回転していることが重要で、whirlpool signを呈していれば緊急開腹術の適応であるが、反時計方向の回転であれば軸捻転でないことが多く、上部消化管造影検査で通過障害の有無を確認する必要がある⁹⁾。

c. 先天性十二指腸閉鎖・狭窄 (Fig. 3)

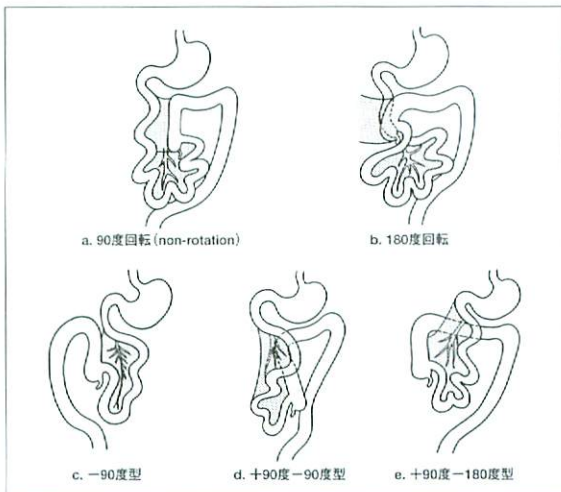
先天性消化管閉鎖は全消化管のどの部位でも生じうるが、嘔吐で発症する十二指腸閉鎖(狭窄)と嘔吐や腹部膨満で発症する小腸閉鎖が多い。

・臨床像

十二指腸閉鎖は十二指腸が離断あるいは膜様物により閉鎖するもので後者がやや多く、輪状膵の合併がしばしばみられる。輪状膵は十二指腸閉鎖(狭窄)と無関係に存在し、嘔吐の原因になることもある。膜様物に小さな孔が開口したものを十二指腸狭窄という。閉鎖ないし狭窄の位置とVater乳頭との関係により、胆汁性嘔吐、非胆汁性嘔吐いずれの症状もあり得る^{1, 2)}。

・画像診断

十二指腸閉鎖は腹部単純写真上、胃および十二指腸の拡張gas像が認められ、それ以下



a
b | c

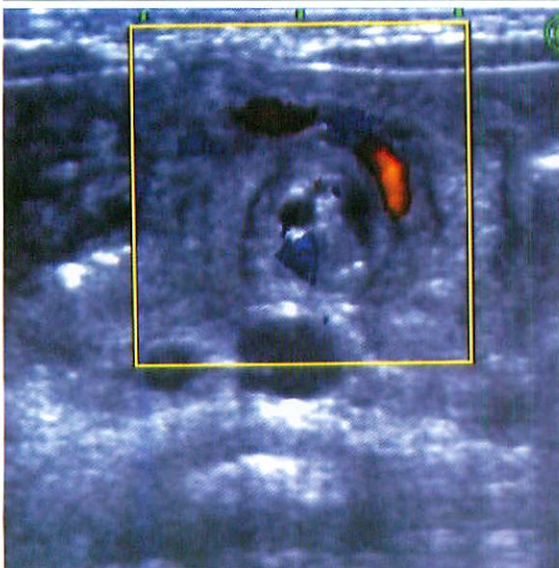
Fig.2 Malrotation/midgut volvulus.

a : various types of malrotation

b : Color flow doppler ultrasonography reveals "whirlpool sign" (in a 3 day-old boy).

c : Upper GI series reveals a spirally descended duodenum, suggestive of malrotation volvulus (in a 4-day-old boy).

(イラストは医学書院 標準小児外科学第4版P.119より引用)



のgas像はみられない(double-bubble), この所見が明らかであれば外科的治療へ移行する. 十二指腸狭窄では, 十二指腸より遠位に少量のgas像が認められるが, 単純写真上, double-bubbleが明らかであれば手術が施行されるが, 中腸軸捻との鑑別のために上部消化管造影を施行されることもある.

・診断上の留意点

十二指腸閉鎖でも閉鎖部より遠位にガスが認められることがある⁵⁾. 閉鎖部が副肝管と Vater乳頭の間にある場合, 両者を經由して遠位にガスが到達するとされる. 十二指腸狭窄の原因として輪状腺が否定できなくても可能性を伝えておけば外科的に診断してもらえばよい.

2. 排便障害, 腹部膨満を主症状とする疾患

a. Hirschsprung病 (Fig. 4)

・臨床像

消化管壁内神経節細胞は上部消化管より発生し, 順次尾側へ分布し胎生12週には遠位結腸に達する. Hirschsprung病は壁内神経節細胞を欠くことで正常な蠕動運動が得られず, 嘔吐, 腹満を生じ, 放置すると結腸炎より敗血症を併発し死亡することもある. 多くは新

生児期に発症するが出生早期には画像診断上の根拠のcaliber change (異常部と正常部の腸管径の差) がはっきりしない. 異常腸管は必ず肛側より連続性に存在する^{1, 2)}.

・画像診断

腹部単純写真では種々の程度の腸管拡張像を認めるが, 非特異的で本疾患の確定には至らない. 注腸造影で拡張腸管と非拡張腸管との間のcaliber change (口径差) を描出することが大事である. この変化は便を排出しようとするが出来ないことにより徐々に目立ってくるもので, 出生後早期にははっきりしないことがある. この場合, 数日後に再検するとcaliber changeがはっきりしてくることが多い.

・診断上の留意点

画像上, 慢性便秘症との鑑別が困難なことも多いが, 直腸下部の進展性や検査時の造影剤排出の有無も参考とする. 画像的に診断が確定できなければ直腸生検を考慮する.

異常腸管が直腸下端部のみのshort segment aganglioneosisと紛らわしい疾患に肛門狭窄や肛門開口位置異常があり, 検査時によく観察しておく. 肛門狭窄はCurrarino三徴 (仙骨前腫瘍, 仙骨欠損, 直腸肛門奇形) に合併する

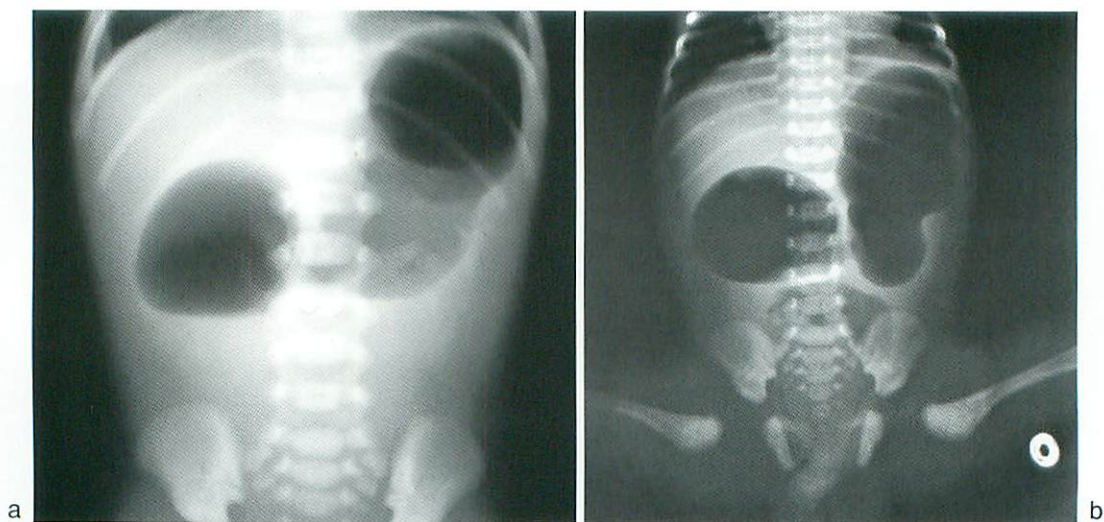


Fig.3 Abdominal plain radiograph of duodenal atresia.

a : This plain film shows typical “double bubble” (in a one-day-old boy).

b : Another patient (a one-day-old boy) with gas on the distal side of atretic duodenum. Diagnosis is proven by operation.

ことが多く、仙骨前腫瘍や仙骨欠損の診断にはMRIやCTが有用である^{2, 5, 7, 8)}。

b. 先天性小腸閉鎖 (Fig. 5)

・臨床像

胎生期の腸重積や捻転などの腸間膜絞扼による血行不全が原因と想定され、回腸離断型が多い。結腸はmicrocolonを示すが胎便の排出は(離断前に通過したものであれば)あ

ても構わない^{1, 2, 4, 7, 8)}。合併症として胎便性腹膜炎がある(後述)。

・画像診断

腹部単純写真上、閉塞部位の口側の腸管拡張像を認め、時に穿孔する。典型像を呈すればこれのみで手術へ移行しても良いが、Hirschsprung病との鑑別のため、注腸造影が施行されることもある。本疾患ではmicroco-

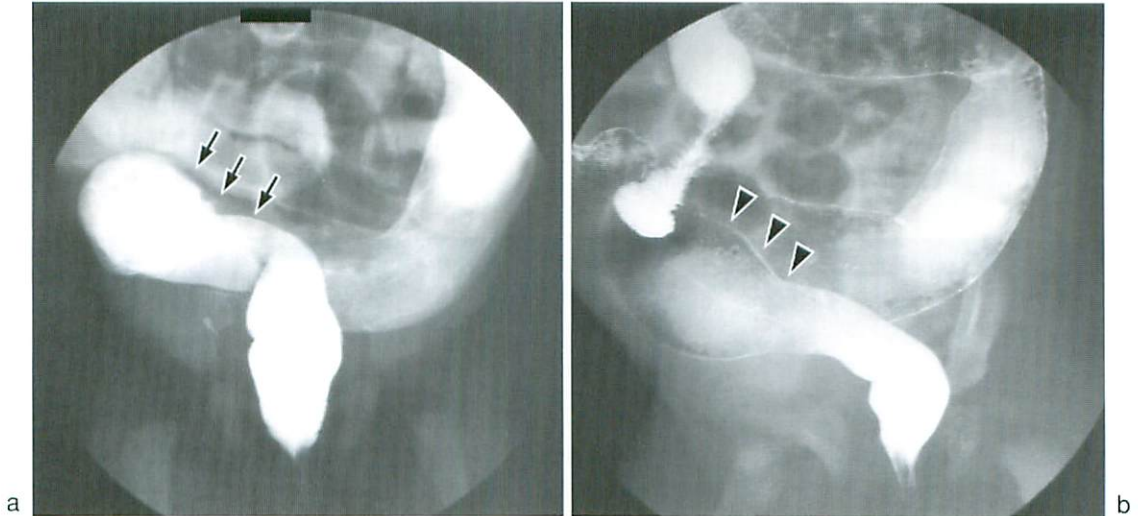


Fig.4 A neonate with Hirschsprung's disease.

a, b: Barium enema shows a mild caliber change in the sigmoid colon 2 days after birth (arrows) (a), which became more distinct 6 days after birth (b) (arrowheads).



Fig.5 A 2 day-old girl with ileal atresia.

a: The plain film shows an intestine dilated by gas.

b: Barium enema shows microcolon and does not delineate the terminal ileum.

lonとなるも全結腸型のHirschsprung病でも同様の所見となり、注意を要する。

・診断上の留意点

注腸造影でmicrocolonを呈していれば本疾患でも全結腸型Hirschsprung病でも減圧できないのでこれらの可能性を考慮して手術へ移行する。microcolonでも検査後に症状改善する場合があります、その場合胎便栓症候群などが考えられ症状に応じて経過観察となる。

3. 下血を主症状とする疾患

a. 腸重積 (Fig. 6)

・臨床像

腸管の一部が隣接腸管内腔に嵌りし重積状態になった状態で、間欠的腹痛、腹部腫瘤、血便

を3徴とする(すべてがそろうのは50%以下)。6ヵ月～3歳での発症が多く、2歳未満で約85%、1歳未満で65%を占めるといわれる。

原因は不明とされているが、ほとんどが腸炎による腸管リンパ組織の腫脹が先進部となると想定され(季節性に冬期に多い)、回腸・結腸型となる。好発年齢以外ではメッケル憩室、重複腸管、ポリープ、悪性リンパ腫が先進部となり得る^{1, 2)}。

・画像診断

診断は超音波検査でなされる。重積腸管の長軸像はpseudokidney sign、短軸像はdoughnut signやtarget signといわれる¹⁰⁾。診断は比較的容易であるが、紛らわしいときが

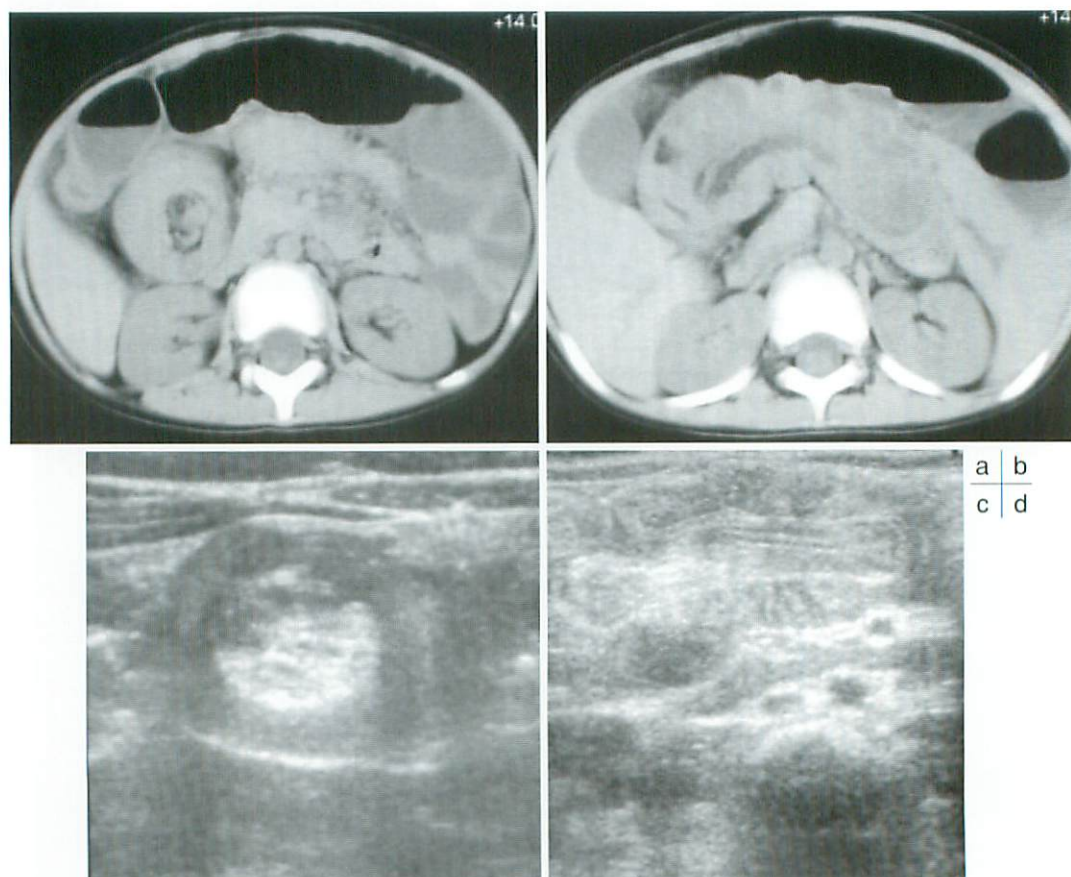


Fig.6 A 4-year-old girl with intussusception.

a, b : Plain CT shows a central fat-containing mass in the right upper abdomen, suggestive of ileo-colic intussusception.

c, d : Ultrasonography shows “doughnut sign” (axial plane of the invaginated intestine), and “pseudokidney sign” (longitudinal plane of the mass).

あるとすれば出血性腸炎 (O-157) などの壁肥厚の目立つ腸炎。

・診断上の留意点

腹膜炎、穿孔、ショックなどの禁止用件がなければ注腸整復が試みられるが、イレウスを伴った症例、重積部に液体のトラップされた症例、ドプラUSで血流の低下した症例では一般に整復困難な場合が多く慎重に行う (禁忌ではない)⁹⁾。

小腸・小腸型の重積は注腸整復が困難なことが多い。

b. メッケル憩室 (Fig. 7)

・臨床像

卵黄腸管が腸側に遺残した回腸の憩室。胃粘膜を有することがあり、潰瘍形成によって下血の原因となるが、新生児・乳児期のイレウスや腸重積では原因として本疾患を考える必要がある。腸管重複症も胃粘膜を有してい

れば下血の原因となり得る。

・画像診断

憩室内に胃粘膜を有していれば ^{99m}Tc -pertechnetateシンチグラフィで診断可能であるが、有していなければ憩室を直接証明するのは一般に困難である⁷⁾。

・診断上の留意点

シンチグラフィの集積部位が典型的でなければ胃粘膜を有する重複腸管、異所性の腎への集積などとの鑑別を要する。 H_2 -blockerの併用が検出に役立つ。

4. その他の重要な疾患

a. 胃軸捻 (Fig. 8)

・臨床像

胃の固定靱帯の先天性欠如ないし弛緩が原因で胃が生理的範囲を越えて回転するもの。しばしば横隔膜ヘルニアや遊走脾を伴う。慢性で新生児・乳児期に多い胃長軸捻転と急性

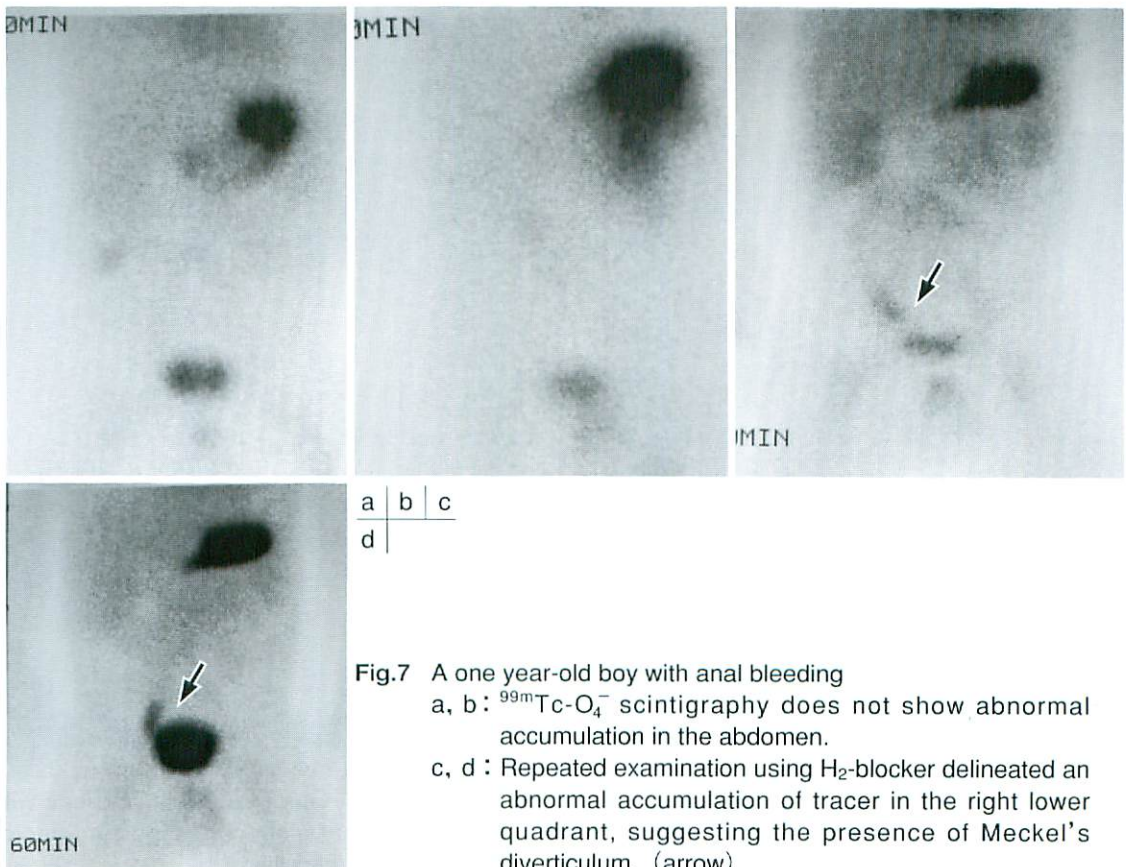


Fig.7 A one year-old boy with anal bleeding

a, b: $^{99m}\text{Tc}-\text{O}_4^-$ scintigraphy does not show abnormal accumulation in the abdomen.

c, d: Repeated examination using H_2 -blocker delineated an abnormal accumulation of tracer in the right lower quadrant, suggesting the presence of Meckel's diverticulum. (arrow)

で幼児期以降に多い腸間膜軸性（胃短軸）捻転がある。救急疾患となるのは胃短軸捻転で、腹痛、腹部膨満が主症状であるが嘔吐しようとしても嘔吐できないことが多い^{1, 2)}。

・画像診断

腹部単純写真で通常と異なる拡張した胃のガス像で疑われる。腹部膨満のために挿入した胃管の噴門部通過の位置が通常より尾側正中（右側）を走行することにより診断できる。

・診断上の留意点

通過障害のある症例では無理に胃管を挿入してはいけない。しばしば胃管挿入により自然に整復されるが再発も多い。胃長軸捻転は一般に救急疾患ではない。

b. 虫垂炎

・臨床像

成因には諸説あるが、虫垂根部が糞石、異物、リンパ濾胞腫大などにより閉塞すると内圧上昇から粘膜面の循環障害をきたし、虫垂壁の細菌による炎症を促進するとされる。学童期以降に多く、6歳以下、特に2歳以下に

少ない。年少児の症状は多彩で下痢を主訴にすることが多く、穿孔率が高い^{1, 2)}。

・画像診断

診断には超音波検査が有用で、圧迫にて変形しない径6mm以上の虫垂をみつけることにより診断する³⁾。周辺組織のエコーレベル上昇や圧痛所見も参考となる。単純写真では右下腹部に石灰化（虫垂結石）を見つけると診断が可能である⁷⁾。

・診断上の留意点

部分的な虫垂炎、盲腸背側に位置するもの、穿孔例は見落としやすい。

c. 新生児壊死性腸炎 (Fig. 9)

・臨床像

新生児、特に未熟児、低出生体重児に高率に発生する壊死性重症腸炎。発生機序については低酸素血症（RDSなど）、消化管免疫能の低下、腸管壁内への細菌の侵入が関与して

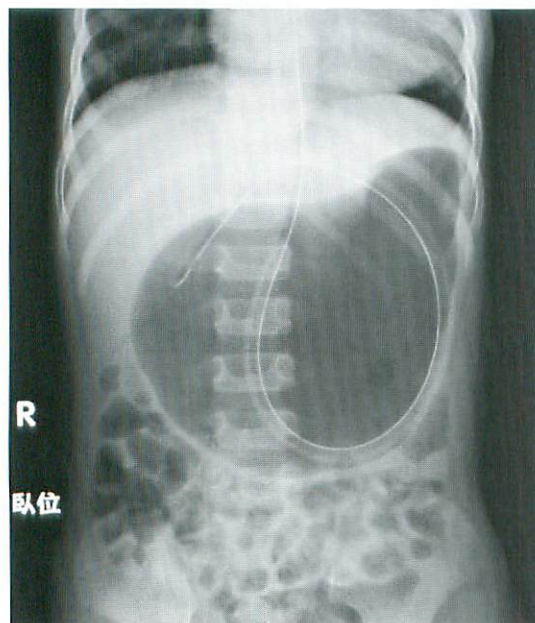


Fig.8 A 4-year-old girl with gastric volvulus. Plain radiograph shows abnormal configuration of gastric gas, and medially displaced gastric tube.

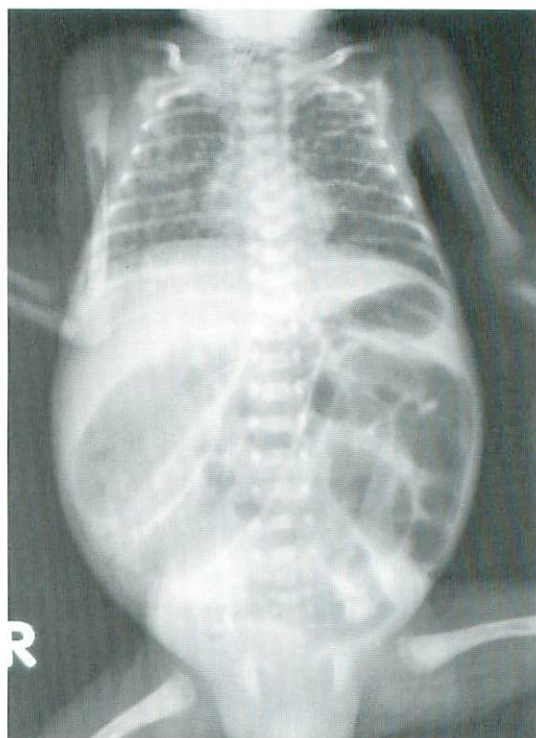


Fig.9 A plain X-ray film shows intestine locally dilated by gas in a 15-day-old boy with respiratory distress, suggesting necrotizing enterocolitis.

いると想定される。腹部膨満や下痢、下血より急激な経過で腸管穿孔へ至ることが多い(穿孔率40~70%、発症から穿孔まで12時間から数日)。

・画像診断

腹部単純写真が最も重要で、病期の進行が速いので疑いがあれば6~8時間ごとの撮影が必要である。初期には拡張した小腸ガス像がみられ、臨床症状が伴えばこの段階で治療が開始される。腸管気腫症、門脈内ガス像、局所性の動かない小腸ガス像がみられれば確定できるが、腸管気腫、門脈内ガス像は消失するのも速い。しばしば穿孔し、腹腔内遊離ガスを速やかに見つけることも大事である^{1, 2, 11)}。

・診断上の留意点

未熟児、特に低出生体重児や低酸素血症の起こり得る児に限局した腸管拡張像がみられれば、本疾患を疑って内科的治療(禁乳、胃内容の吸引、抗生剤投与など)を開始し、腸管穿孔、敗血症、DICなどを予防する。穿孔例は緊急開腹術。全身状態から腸管壊死が疑われる場合も手術(壊死部腸管切除)。

d. 胎便性腹膜炎

・臨床像

胎生期の腸管穿孔が原因で胎便が腹腔内に漏出して無菌性の腹膜炎となったもの。羊水過多、腹部膨満で出生する事が多い。

・画像診断

超音波検査やCTで種々の程度に腹水や被包化された嚢胞、腸管拡張などがみられるが、ほとんどの症例で石灰化がみられ、単純写真で診断できる。

・診断上の留意点

単純写真で診断できるが、神経芽腫や奇形腫などの石灰化を有する腫瘍に注意が必要である。腸管穿孔の原因となる基礎疾患があるので注意が必要である¹¹⁾。

おわりに

小児期に生じる症状についてはいかなる場合も

救急疾患の可能性があり、説明できる原因を追及しなくてはならない点で急を要する。腹部では先天性疾患を基にした消化管性疾患の頻度が高く、年齢・症状よりある程度想定できる疾患が多い。

小児に特殊な見逃せない重要な疾患について、疾患の臨床像、スタンダードな画像診断法、診断上の留意点を解説した。

●文献

- 1) 松井 陽, 今泉了彦, 他: 消化管. 新版小児外科学, 橋都浩平・岩中 督編: 東京, 診断と治療社, 1994, p169-261.
- 2) 横山清七, 渡辺泰宏, 豊坂昭弘, 他: 小腸・大腸. 標準小児外科学第4版, 岡田 正, 伊藤泰雄, 高松秀夫編. 東京, 医学書院, 2000, p117-140.
- 3) Sivit CJ, Siegel MJ: Gastrointestinal tract. In Siegel MJ, Pediatric sonography 3rd ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2002, p 337-383.
- 4) 相原敏則: 腹部1 消化管. 新生児・乳児の臨床画像診断, 仁志田博司, 河野 敦編: 東京, 医学書院, 1999, p188-231.
- 5) 野坂俊介: 新生児3 腹部. Emergency Radiology - 救急の画像診断とIVR, 救急放射線研究会 ERセミナー運営委員会編. 東京, 南江堂, 2002, p291-300.
- 6) Shimanuki Y, Aihara T, Takano H, et al.: Clockwise whirlpool sign at color Doppler US; an objective and definite sign of midgut volvulus. Radiology 1996; 199: 261-264.
- 7) 西川正則, 金川公夫: 消化管. すぐわかる小児の画像診断, 荒木 力・原 裕子編, 画像診断別冊. 東京, 秀潤社, 2001, p240-275.
- 8) 小熊栄二: 臨床医に信頼される小児の画像診断—消化管疾患. 画像診断 2003; 23: 758-771.
- 9) 野沢久美子, 相原敏則: 小児の画像診断—嘔吐・腹痛—. 画像診断 2001; 21: 208-219.
- 10) Swischuk LE, Hayden CK, Boulden T: Intussusception: indication for ultrasonography and an explanation of doughnut and pseudokidney sign. Pediatr Radiol 1995; 15: 388-391.
- 11) 青木克彦: 新生児. すぐわかる小児の画像診断, 荒木 力・原 裕子編, 画像診断別冊. 東京, 秀潤社, 2001, p210-239.