

4. 急性腹症・消化管

堤 義之, 野坂俊介, 正木英一

国立成育医療センター 放射線診療部

Practical diagnostic imaging for children at pediatric hospitals
- Acute abdomen and GI tract disease -

Yoshiyuki Tsutsumi, Shunsuke Nosaka, Hidekazu Masaki

Department of Radiology, National Center for Child Health and Development

Abstract

In this article, we will briefly review the following four diseases, namely acute appendicitis, intussusception, internal hernia and midgut volvulus. Although internal hernia is rare in children, delay in the diagnosis may lead to a catastrophic outcome. Symptoms are often non-specific and prompt diagnosis is difficult. Patients are often misdiagnosed as acute gastroenteritis early in the disease. Plain x-ray is the first imaging in many cases : however, there is not much plain x-ray description in the pediatric imaging textbooks. We will present one case of internal hernia experienced at our hospital.

Ultrasound is known to be a useful diagnostic technique in many pediatric GI diseases. At the end of this article, we will present a case of juvenile polyp diagnosed with ultrasound.

Keywords : Ultrasound, Acute appendicitis, Juvenile polyp

急性虫垂炎は小児急性腹症の中でも頻度が高い代表的な疾患である。まず当院で虫垂炎が疑われた際に行われている画像診断について、その後最近の北米を中心とした虫垂炎の画像診断の傾向について述べたい。

腸重積も頻度の高い疾患の一つであり、その診断法としては超音波検査（以下USとする）が一般的に用いられ有用であるため、その画像の特徴についても呈示する。

内ヘルニアは現在でも診断が困難な疾患の一つである。その画像所見に関しては、一般的な小児画像診断の教科書にも記載が少なく、私たちの施設で経験した腸間膜裂孔ヘルニアの症例のうち1例を呈示し検討したい。

さらに、新生児期に多い中腸軸捻転の画像所見

について、簡単に述べた後、最後にUSで診断が可能であった大腸若年性ポリープ症例を呈示し、小児の消化管病変の診断におけるUSの可能性について考えてみたい。

急性虫垂炎

小児急性腹症の中で頻度が高い疾患の一つで、確実に診断したい疾患であるが、診断は時に困難なこともある。好発年齢は、小学校高学年以降で、典型的な症状は右下腹部痛や嘔吐などであるが、中には小さい子どもの虫垂炎や理学所見に乏しい症例も経験される。

当院で虫垂炎が疑われた場合、診察の後、最初に行われる検査は、USであることが多い。虫垂の評価には高周波のリニア型プローブを用い、ゆっ

くりと圧迫することにより腸管ガスを圧排して虫垂の描出を行う graded compression technique を用いている。腫大虫垂は径6mmを超し盲腸に連続し、一端が盲端に終わる管腔構造で、一般に蠕動はなく、圧迫による変形は乏しいとされる (Fig.1a, b)。痛みのある部位にプローブを当てると直下に腫大虫垂が描出できることもあるが、同定できない場合は、上行結腸や回盲部などを手掛かりにして虫垂を探していくことになる。プローブを体の背側寄りに頭尾方向に当てて、上行結腸を同定し、尾側にプローブを動かすことにより盲腸を同定し、90°向きを変えて盲腸に連続する虫垂を同定していくのがひとつの方法である。糞石が管腔内の高エコーとして認められることがあり、またUSで認められる壁の層構造の変化が重症度の推定に役立つといわれる。

当院での虫垂炎超音波診断の検討では感度91%、特異性99%と、比較的良好で、当院では、まず最初にUSを行っているが、USの診断能は100%ではなく、USで虫垂が描出できない場合や、臨床所見と一致しない場合では、USによる経過観察や、場合によってはCTの施行が検討される。

しかし北米を中心として、虫垂炎の画像診断はCTが主流となっている病院も増加している¹⁾。CTは、感度・特異度ともに高く、穿孔性虫垂炎では炎症の範囲をより正確に知ることができる、USと比べて検査者の技能による差が少ないなど

の長所があるが²⁾、USと違い被ばくを伴うという短所がある。その方法には様々な方法が提唱されており、造影剤を注腸したり、造影剤を経口摂取したあと時間をおいて撮像したり、普通の造影CTと同様に造影剤の静注を行う方法、およびそれらを組み合わせて行う方法等がある。造影剤を全く使わない方法と比べ、造影剤を用いた方法でより診断能は高くなるが、経静脈造影剤のみでも良好な診断能が得られるという最近の複数の報告がある^{3,4)}。当院では虫垂炎診断のCTを行う場合、造影剤の経口投与や注腸は経験がなく、経静脈造影剤のみ投与を行っている。

虫垂炎の鑑別診断には、腸間膜リンパ節炎、卵巣病変、炎症性腸疾患、大網梗塞 (Fig.2a, b) などの、さまざまな疾患が含まれる。予期しない疾患が急性虫垂炎が疑われて行ったUSで見つかったことがあり、虫垂炎疑いという依頼の場合でも、コンベックス型プローブを用いて腹部その他臓器のスクリーニングをできる限り行うよう心がけると良い。

腸重積

腸重積は6ヵ月から3才くらいの児に好発し、よく見られる症状は血便・不機嫌・腹部腫瘤等である。重積腸管によって分類されており、回腸結腸型、次いで回腸回腸結腸型が多いといわれる。

腸重積の超音波診断は比較的容易で、sensitivity, specificityともに高い。小児の超音波診断に精通

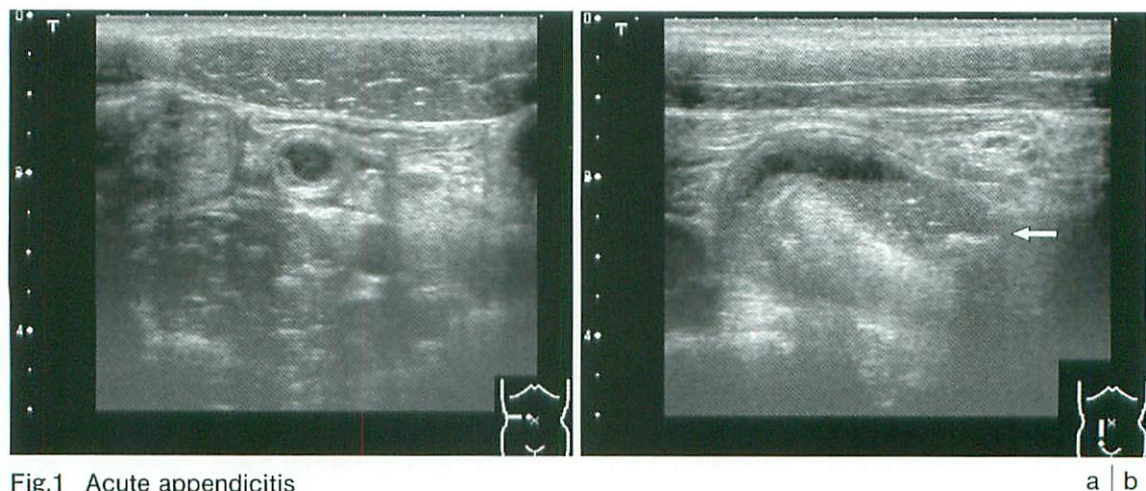


Fig.1 Acute appendicitis
Transverse and longitudinal sonograms through an inflamed appendix. Note appendicolith (arrow).

していなくともある程度のUSの経験があれば、正しく診断することができるとする報告がある。診断のポイントは重積腸管の描出でその形態から横断像ではtarget sign等と呼ばれ、縦断像ではpseudokidney sign等と呼ばれる(Fig.3a, b)。

単純X線で重積部が腫瘤影として同定可能で診

断に役立つ事もあるが、正常のことも多く、単純X線では、腸重積の45～50%しか診断できないと言われる^{5,6)}。単純X線で盲腸内のガスや便塊陰影を同定することにより腸重積の除外を行おうとする方法もあるが、5才未満の子どもの44%では右下腹部にS状結腸が位置しているため⁷⁾S状結腸内

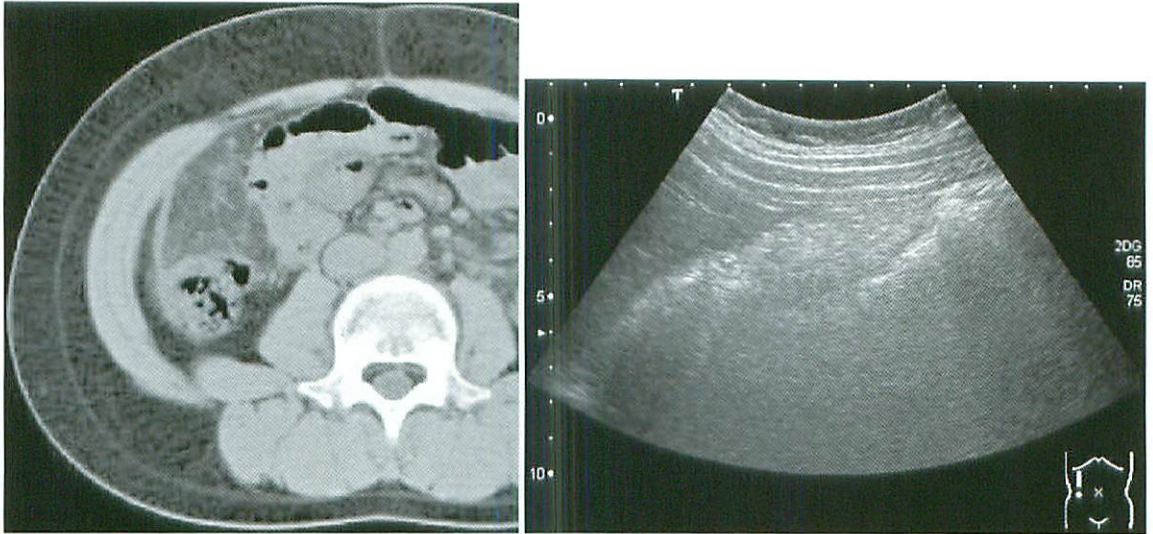


Fig.2 Omental infarction

- a : Axial CT scan shows poorly defined increased fat density with higher attenuating linear structures in the right upper abdomen.
b : Ultrasonogram shows a triangular shaped hyperechoic area just beneath the anterior abdominal wall.

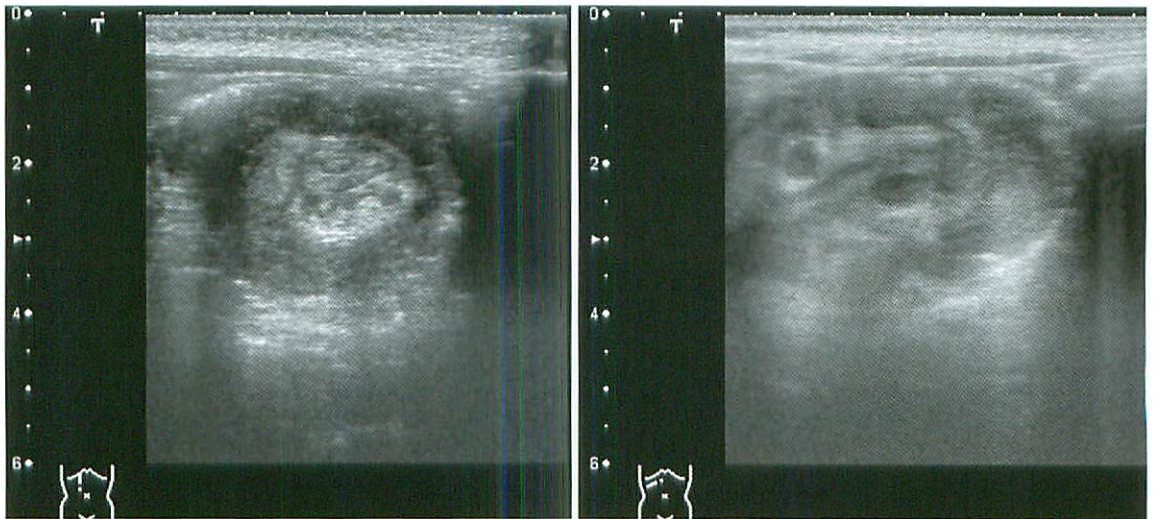


Fig.3 Intussusception

- Tranverse and longitudinal sonograms through intussusceptions demonstrate the "doughnut" and the "pseudokidney" signs.

のガスを盲腸のガスと見間違える可能性が指摘されている。

内ヘルニア

内ヘルニアは診断が困難で、昔から小児科医におそれられている病気の一つである。症状が非特異的で診断が非常に難しく、触診上腹部も硬くなく胃腸炎と思って経過を見ていると突然具合が悪

くなるということも多い。稀な疾患ではあるが、場合によっては亡くなってしまうという悲惨な結果につながることもあり、重要な疾患で、腹痛や嘔吐といったありふれた症状の児をみる際に、潜在的な不安を感じる病気の一つである。しかし教科書的な記載や症例に触れる機会は意外と少ない。

臨床的な現場で非特異的な症状と単純写真から如何に内ヘルニアを疑い更なる断層画像や手術へと

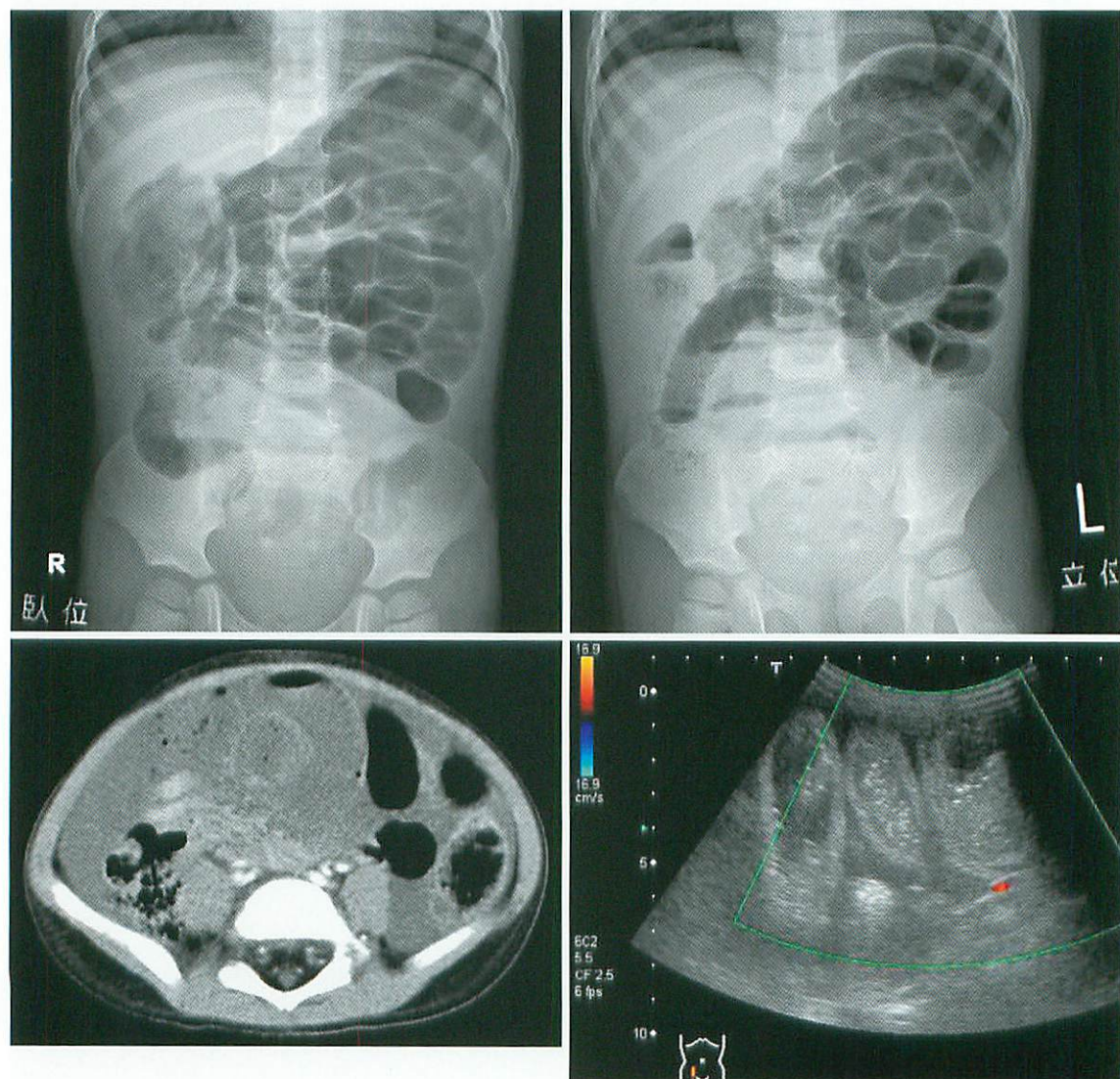


Fig.4 3-year-old boy with transmesenteric hernia

a, b : supine and upright view. Note paucity of the intestinal gas in the lower abdomen.

c : Axial CT scan with contrast shows dilated fluid filled intestine in the lower abdomen.

Contrast enhancement of the intestinal wall is poor.

d : Color-flow image shows absence of detectable blood flow in the intestinal wall.

a	b
c	d

進めていくかが重要と考えられるため、臨床経過と単純写真を中心に当院で経験した内ヘルニア2症例のうち1症例を呈示する。

症例は、3才4ヵ月の男児で、前日から腹痛と嘔吐があり、当日も近医で輸液を行われたが、腹痛は持続し、深夜、当院を受診した。筋性防御はなく、腫瘍は触知しなかった。右上腹部の圧痛もあり、腸重積の否定目的でUSが行われた。初回USでは腸重積は認められず、腸管壁の肥厚と腹水が指摘された。胃腸炎による麻痺性イレウスが疑われ輸液をしながら外来で経過観察が行われ、翌朝、単純写真が撮影された(Fig.4a, b)。上腹部には拡張した腸管ガス像が認められる一方、下腹部にはガスが乏しく、立位では一部腸管にfluid levelが認められた。

下腹部のガスの乏しい領域の精査目的で行った造影CTでは同部には液体で拡張した腸管が集簇しており、壁の造影効果が弱く、絞扼性イレウスと考えられた(Fig.4c)。その後行った2回目のUSでも、同様の所見が確認され、カラードップラでは腸管壁の血流低下が示唆された(Fig.4d)。緊急手術となり、腸間膜裂孔ヘルニアが確認されたが、虚血性変化により一部小腸に部分切除が必要であった。

小児では中でも腸間膜裂孔ヘルニアの頻度が高く35%を占めるといわれる。当院で経験した2例の内ヘルニアも腸間膜裂孔ヘルニアで、2症例ともに症状や理学所見から腸間膜裂孔ヘルニアを疑うことは困難であった。

単純撮影はこのような場合、最初に行われる検査であることが多く、更なる検査に進むかどうかの運命を左右することがあり重要である。内ヘルニアの単純写真所見に関しての報告は少ないが、Fujitaら⁸⁾は、数時間経っても変化しない小腸ガスがある場合は、内ヘルニアの可能性を考慮するべきで、特に小腸閉塞に加えコマ状やコーヒー豆状のガスがある場合は、絞扼が存在する可能性のあることを危惧するべきと述べている。

当院で認められた内ヘルニアは2症例ともに腸間膜裂孔ヘルニアで呈示したような無ガス野が認められた。Fujitaらの報告している2症例のうち1症例も同様のガスパターンを呈しており、腸間膜裂孔ヘルニア全てがこのようなガスパターンが認

められるとは限らないが、少なくとも腹部単純X線で呈示したような無ガス野を見た場合、慎重な対応が必要と思われる開腹手術の可能性を念頭に全身状態に注意しながらUSや必要に応じて造影CT等へと早めに検査を進めていった方が良い。この際に行うCTは腸管壁の血流評価のため、造影CTが勧められる。

CTでも腸間膜裂孔ヘルニアの診断は困難といわれるが、小腸ループの集簇や腸間膜の血管が引き延ばされたり偏位したりする所見などが報告されている⁹⁾。

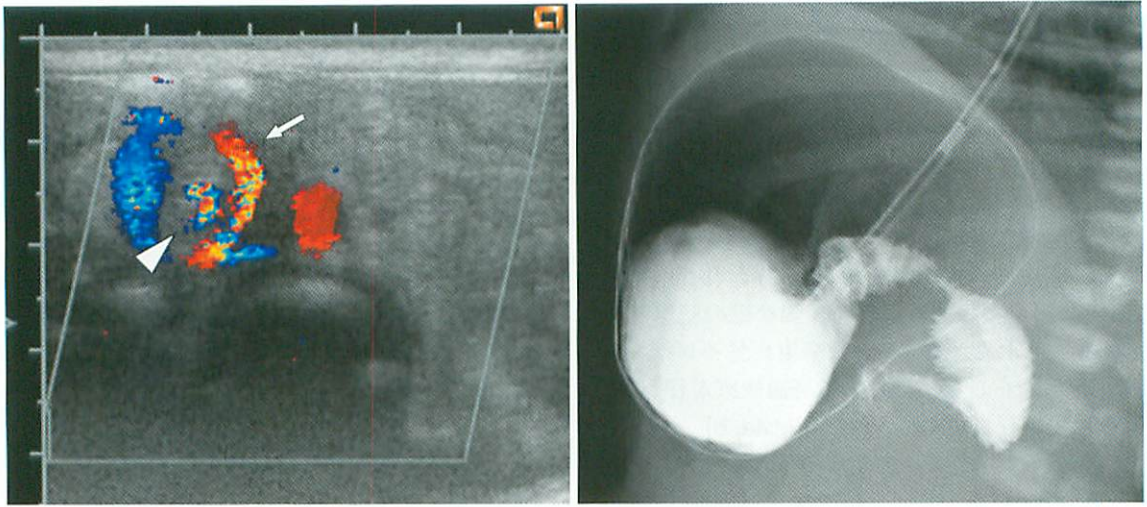
中腸軸捻転

胎生期に腸管は正常では上腸間膜動脈を中心として270°回転するが、この回転の異常がおこったものを、腸回転異常と呼ぶ。新生児期に多いが年長児にも起こる事があり、絞扼性イレウスを来しうる。単純写真では十二指腸狭窄同様に、胃や十二指腸の拡張が見られることもあるが、正常のことも、また、小腸閉塞を呈することもある。腸回転異常の中でも腸間膜付着部が短いものに中腸軸捻転が起こりやすいといわれる。

USで上腸間膜動脈の周りを上腸間膜静脈が同心円状に時計方向に回転して走行する場合は中腸軸捻転と診断しうるといわれる(Fig.5a)¹⁰⁾。消化管造影では、十二指腸下行脚より先に造影剤が進まず、嚢様を呈したり、螺旋状の造影が特徴的である(Fig.5b)。

その他小児消化管疾患における超音波診断

小児消化管疾患では、上述のようにUSが役に立つ場合が多い。小児では大腸ポリープもUSで診断が可能な場合があり(Fig.6a, b)、成人では経験したことがなく驚いたことがある。しかし、良く考えてみると小児では大腸ポリープの多くは若年性ポリープで、S状結腸や直腸に好発し、症状があつて来院する場合、大きさも数cmあることが多く、USでも描出可能なものも少なくないのかもしれない。生理食塩水を注腸をしない経腹的なUSでも若年性ポリープが診断可能であった幾つかの論文が報告されており^{11~13)}、その一つであるBaldissarottoら¹¹⁾の報告では、5症例8個のポリ-



a | b

Fig.5 Midgut volvulus

- a : Color-flow image shows whirlpool sign with a clockwise direction. (arrowhead : superior mesenteric artery, arrow : superior mesenteric vein).
b : Corkscrew-like course of the proximal jejunum is seen.

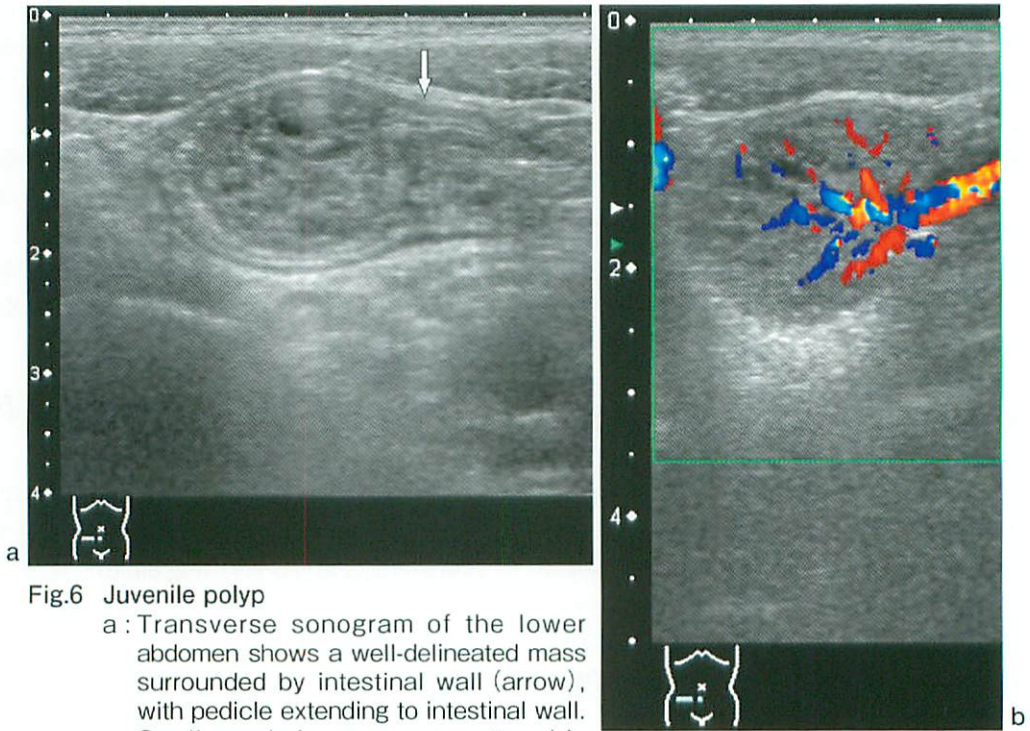


Fig.6 Juvenile polyp

- a : Transverse sonogram of the lower abdomen shows a well-delineated mass surrounded by intestinal wall (arrow), with pedicle extending to intestinal wall. Small anechoic areas are scattered in the mass.
b : Color-flow image shows prominent vascularity.

ブのうち7個が描出可能であったとしている。

小児消化管の検査法として、大腸ファイバーは小さい子どもには麻酔が必要となることがあり、注腸検査も被ばくや不快感を伴う検査である。USは、今後も侵襲の少ない検査の一つとして消化管領域でも検査適応が広がっていく可能性を秘めている。

結 語

救急疾患を中心に消化器疾患について当院で行っている画像診断および当院で経験した症例のうち重要と思われる症例を呈示した。

●文献

- 1) Muehlstedt SG, Pham TQ, Schmeling DJ : The management of pediatric appendicitis : a survey of North American Pediatric Surgeons. *J Pediatr Surg* 2004 ; 39 : 875-879.
- 2) Sivit CJ : Imaging the child with right lower quadrant pain and suspected appendicitis : current concepts. *Pediatr Radiol* 2004 ; 34 : 447-453.
- 3) Kharbanda AB, Taylor GA, Bachur RG : Suspected appendicitis in children: Rectal and intravenous contrast-enhanced versus intravenous contrast-enhanced CT. *Radiology* 2007 ; 243 : 520-526.
- 4) Mun S, Ernst RD, Chen K, et al : Rapid CT diagnosis of acute appendicitis with IV contrast material. *Emerg Radiol* 2006 ; 12 : 99-102.
- 5) Bolin H : Conventional roentgenography in diagnosis of intussusceptions in children. *Acta Radiol Diagn* 1964 ; 2 : 32-40.
- 6) Sargent MA, Babyn P, Alton DJ : Plain abdominal radiography in suspected intussusceptions : A reassessment. *Pediatr Radiol* 1994 ; 24 : 17-20.
- 7) Fiorella DJ, Donnelly LF : Frequency of right lower quadrant position of the sigmoid colon in infants and young children. *Radiology* 2001 ; 219 : 91-94.
- 8) Fujita A, Takaya J, Takada K, et al : Transmesenteric hernia : report of two patients with diagnostic emphasis on plain abdominal X-ray findings. *Eur J Pediatr* 2003 ; 162 : 147-149.
- 9) Blachar A, Federie MP, Brancatelli G, et al : Radiologist performance in the diagnosis of internal hernia by using specific CT findings with emphasis on transmesenteric hernia. *Radiology* 2001 ; 221 : 422-428.
- 10) 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.
- 11) Baldisserotto M, Spolidoro JV, Bahú Mda G : Graded compression sonography of the colon in the diagnosis of polyps in pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol* 2002 ; 179 : 201-205.
- 12) 竹之内陽子, 畠 二郎, 中武恵子 : 体外式超音波検査が診断に有用であった大腸若年性ポリープの1例. *超音波医学* 2005 ; 32 : 15-19.
- 13) Parra DA, Navarro OM : Sonographic diagnosis of intestinal polyps in children. *Pediatr Radiol* 2008 ; 38 : 680-604.