

## 2. 小児の急性腹痛診断における 超音波検査の有用性の検討

野中航仁, 市橋 光

自治医科大学附属さいたま医療センター 小児科

### Usefulness of ultrasonography for diagnosis in children with acute abdominal pain

Kazuhito Nonaka, Ko Ichihashi

Department of Pediatrics, Saitama Medical Center Jichi Medical University

#### Abstract

To investigate the usefulness of ultrasonography (US) for the diagnosis in children with acute abdominal pain, we retrospectively analyzed all patients aged 2 to 15 years with acute abdominal pain who underwent ultrasound examination at our department from January 2009 to December 2013.

Of 125 patients enrolled, 118 (94.4%) were diagnosed by US. All US examinations were made by general pediatricians. Final diagnoses were appendicitis (n=22), mesenteric lymphadenitis (6), terminal ileitis (8), bacterial enteritis (2), intussusception (7), allergic purpura (7), acute pancreatitis (3), ovarian torsion (1), and non urgent gastrointestinal disorder (69). For appendicitis, 19 (86.4%) were diagnosed by US. In an obese child and the case of tip appendicitis (located deep in the pelvis), the appendix could not be detected. Ovarian torsion could not be diagnosed by US.

US even performed by a general pediatrician was a valuable tool in the diagnosis of pediatric patients with acute abdominal pain. However, diagnosis of appendicitis or urgent gynecological disorder is sometimes difficult, and other imaging modalities should be considered.

**Keywords :** *Acute abdominal pain, Ultrasonography, Pediatric emergency*

#### はじめに

腹痛診断における超音波検査の有用性は以前から指摘されており<sup>1,2)</sup>, 超音波診断機器の進歩とともに, その有用性は更に高まっていると思われる。また, 超音波診断機器の普及により, 一般外来でも超音波検査を気軽に施行できる環境が広まってきている。腹痛を主訴に救急・一般外来を受診する小児患者は多く, 一般小児科医において

も腹部超音波検査は身近な検査となりつつある。

一方, 超音波検査の診断能は施行者の技量に左右される<sup>3)</sup>ことから, 画像診断や消化器疾患を専門としない一般小児科医において, 腹部超音波検査は敬遠されやすい可能性がある。

当院は地域の小児2次医療施設であり, 急性の腹痛患者が広く受診する。また, 診療に超音波検査を積極的に取り入れており, 急性腹症を疑う全

例で担当した一般小児科医が超音波検査を行っている。このような自施設での経験から、一般小児科医による急性腹痛診断における超音波検査の有用性を検討し、また問題点について考察した。

## 対象と方法

2009年1月から2013年12月までの5年間に、急性の腹痛を主訴に当科外来もしくは当院救急外来を受診した16歳未満の小児患者のうち、腹部超音波検査を施行した125例について、診療録を用いて年齢、性別、受診経路、最終診断に至るまでの経過につき後方視的に検討した。ここでいう急性の腹痛とは、発症から2時間以上7日以内のものとして定義した。

## 結果

対象の年齢は2～15.3歳(中央値8.2歳)、男女比は72:53であった。受診経路は時間内・時間外とで差は認めなかったが、時間外受診では有意に救急搬送された症例が多かった(Fig.1)。最終診断は、急性虫垂炎22例、腸間膜リンパ節炎6例、回腸末端炎8例、細菌性腸炎2例、腸重積7例、アレルギー性紫斑病7例、急性膵炎3例、卵巣茎捻転1例、急性胃腸炎や便秘症など緊急を要しない疾患が69例であった(Fig.2)。

総数125例のうち、超音波検査で診断が可能であった症例は118例(94.4%)だった。超音波検査で診断がつかなかった7例、および超音波検査で診断した症例のうち3例で造影CT検査を施行した。超音波検査では診断がつかなかった7例のうち、6例において造影CT検査では異常所見を認めた(Fig.3)。疾患別には、急性虫垂炎では22例中4例が、回腸末端炎では8例中2例が、急性膵炎および卵巣茎捻転では全例でCTが施行された。腸重積は全例超音波検査で診断され、超音波観察下に整復した。なお、超音波検査はすべての症例で鎮静を要することなく安全に施行できた。

小児期に急性腹痛の原因として多い、急性虫垂炎症例について検討した(Table 1)。

対象の年齢は5.8～15.1歳(中央値9.8歳)、男女比は13:9であった。受診経路は時間内の受診が約2倍を占めていたが、時間内および時間外での受診方法には救急搬送とウォークインとで差はなかった(Fig.1)。

総数22例のうち、超音波検査で診断した症例は19例(86.4%)だった。超音波検査で診断がつかなかったのは3例で、そのうちすぐに転院した1例を除く2例、および超音波検査で診断した症例の再確認目的に2例で造影CT検査を施行した(Fig.4)。

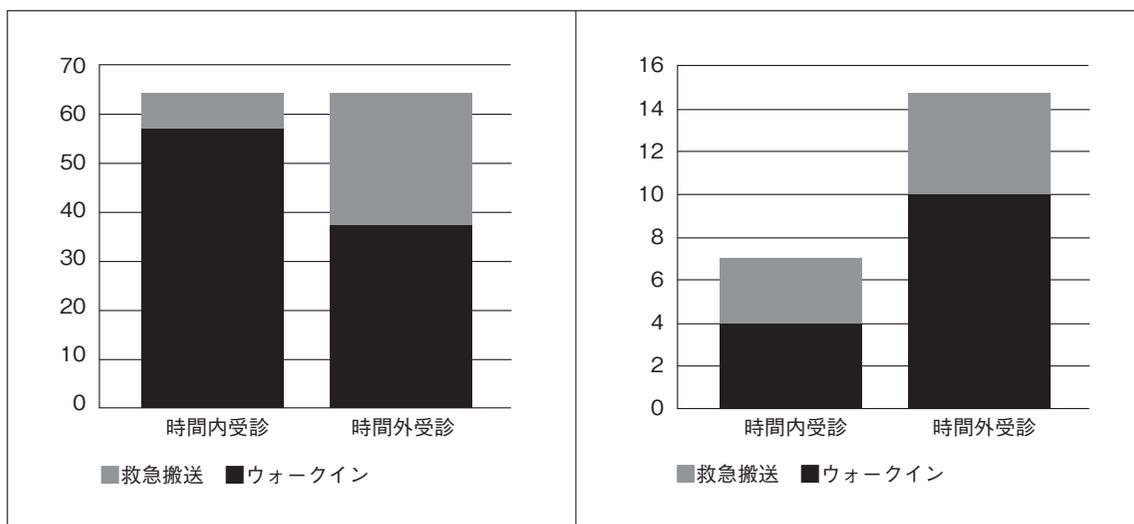


Fig.1

全体の症例

急性虫垂炎の症例

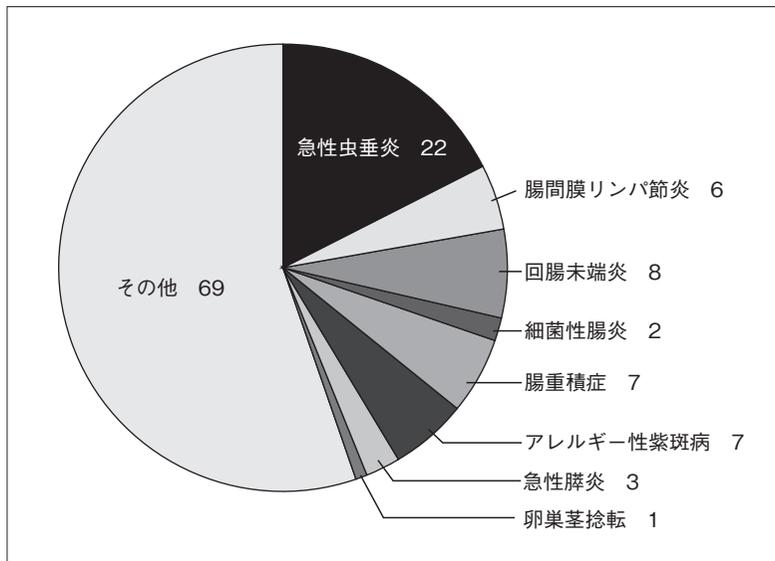


Fig.2 疾患の内訳

Table 1 急性虫垂炎症例の内訳

| 症例 | 患者背景 |    |      | 臨床症状 |      | 血液検査  |       | 超音波所見 |            |    | 造影CT所見 | 受診経路       |
|----|------|----|------|------|------|-------|-------|-------|------------|----|--------|------------|
|    | 年齢   | 性別 | BMI  | 体温   | 腹痛期間 | WBC   | CRP   | 虫垂径   | 脂肪織エコー輝度亢進 | 腹水 | 虫垂腫大   |            |
| 1  | 13.2 | 女  | 不明   | 38   | 不明   | 30400 | 13    | -     | +          | -  | +      | 時間内・ウォークイン |
| 2  | 10.4 | 女  | 19.5 | 36.4 | 2日間  | 11000 | 7.16  | 8mm   | +          | -  | -      | 時間内・ウォークイン |
| 3  | 12.8 | 女  | 17.9 | 38.6 | 2日間  | 9070  | 2.99  | 17mm  | +          | +  | -      | 時間外・緊急搬送   |
| 4  | 7.3  | 女  | 12.4 | 39.1 | 2日間  | 16960 | 5.02  | 6mm   | +          | +  | -      | 時間内・ウォークイン |
| 5  | 8.3  | 女  | 12.8 | 38.4 | 半日間  | 13600 | 2.06  | 10mm  | +          | +  | -      | 時間内・ウォークイン |
| 6  | 8.2  | 女  | 19.6 | 38   | 2日間  | 15910 | 6.09  | 7mm   | +          | +  | -      | 時間外・緊急搬送   |
| 7  | 11   | 男  | 15.5 | 38.3 | 半日間  | 13800 | 1.26  | 5mm   | +          | +  | -      | 時間内・ウォークイン |
| 8  | 10   | 男  | 17.7 | 36.6 | 半日間  | 12130 | 0.01  | 7.5mm | +          | -  | -      | 時間内・ウォークイン |
| 9  | 9.6  | 男  | 13.7 | 37   | 半日間  | 18370 | 0.35  | 4.5mm | +          | +  | -      | 時間外・緊急搬送   |
| 10 | 12.5 | 男  | 22.1 | 37.7 | 半日間  | 8800  | 1.46  | 不明    | +          | +  | +      | 時間内・ウォークイン |
| 11 | 13.9 | 男  | 15.7 | 37.2 | 半日間  | 12630 | 0.01  | 9mm   | +          | -  | -      | 時間外・緊急搬送   |
| 12 | 14.4 | 男  | 17.5 | 37.5 | 半日間  | 10860 | 0.04  | 10mm  | +          | -  | -      | 時間内・ウォークイン |
| 13 | 8.8  | 男  | 14.3 | 37.5 | 2日間  | 11830 | 1.26  | 9mm   | +          | -  | +      | 時間内・ウォークイン |
| 14 | 5.8  | 女  | 16.5 | 39.6 | 2日間  | 20160 | 10.55 | 15mm  | +          | -  | -      | 時間外・緊急搬送   |
| 15 | 8.3  | 男  | 16.1 | 37.1 | 1日間  | 13100 | 1.4   | 6mm   | +          | -  | -      | 時間内・ウォークイン |
| 16 | 9.8  | 男  | 18.9 | 37.4 | 半日間  | 15950 | 1.53  | 8mm   | +          | +  | -      | 時間内・ウォークイン |
| 17 | 15.1 | 男  | 不明   | 37.2 | 半日間  | 14600 | 0.15  | 不明    | +          | -  | +      | 時間内・ウォークイン |
| 18 | 11.7 | 女  | 不明   | 37.4 | 半日間  | 17710 | 0.08  | 8mm   | +          | -  | -      | 時間内・ウォークイン |
| 19 | 9.2  | 男  | 20.3 | 38   | 半日間  | 15570 | 1     | 10mm  | +          | -  | -      | 時間内・ウォークイン |
| 20 | 7.3  | 男  | 14.9 | 39.4 | 半日間  | 19380 | 0.02  | 8mm   | +          | +  | -      | 時間外・緊急搬送   |
| 21 | 9.5  | 男  | 不明   | 37.3 | 半日間  | 12470 | 0.48  | 不明    | +          | -  | -      | 時間外・緊急搬送   |
| 22 | 13.9 | 女  | 不明   | 36.8 | 半日間  | 14670 | 0.01  | 7.5mm | +          | -  | -      | 時間外・緊急搬送   |

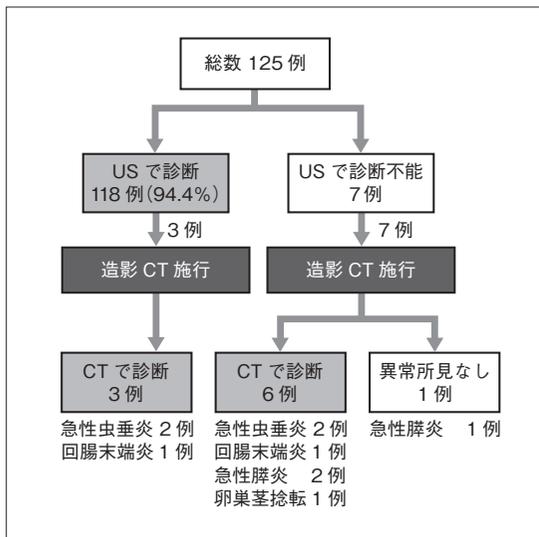


Fig.3 最終診断までの経過(全体)

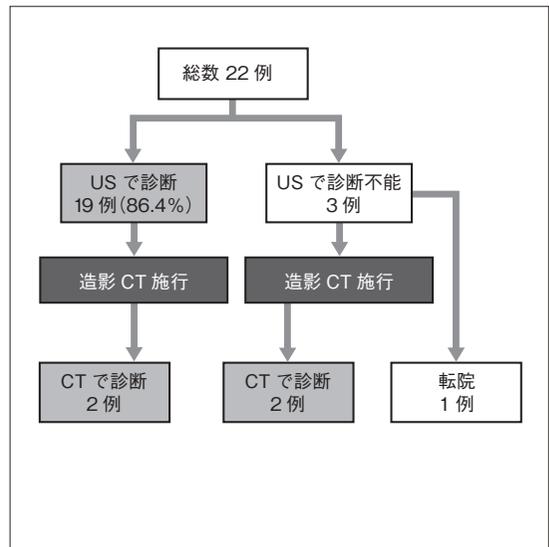


Fig.4 最終診断までの経過(急性虫垂炎)

超音波検査で診断不能であった2例のうち1例は、発症から早期で初診時の白血球数は正常であり、Body Mass Index(BMI)が同年齢標準の86%と大きかった。他方の1例では、造影CTの所見では虫垂の腫大が先端のみで、骨盤内深くに存在していた。いずれの症例においても、超音波検査で右下腹部の脂肪織のエコー輝度が亢進していた。

## 考 察

超音波検査は、診察室で問診と触診を同時に行いながら病変を直接描出することで診断に直結できる、臨床医にとって簡便な診断ツールである。非侵襲的で繰り返し行うことができ、ほとんどの症例で鎮静を要することなく安全に検査できるため、腹部所見のとりにくい小児においては特に有用な検査である。その一方、診断能が検査施行者の経験と技量に左右される点が、一般小児科医に普及しない要因と思われる。

小児急性腹痛患者の受診経路として、時間内・時間外において受診数の差は認めなかったが、時間外ではより重症感を感じたためか救急搬送が多かった。また、虫垂炎患者は時間外に多い傾向があったが、救急搬送ではなく夜間急患センター等からの紹介・ウォークインが時間内と同等の割合でみられた。これは、虫垂炎患者では比較的年

長児が多いためと推察された。時間外受診では医師自らが検査を行う時間の確保が難しく、超音波検査が敬遠される要因となり得るかもしれない。我々の症例でも、虫垂炎で超音波診断できずCT検査を施行した症例はいずれも時間外受診であり、マンパワーの少ない時間外診療では早期にCT検査を選択する傾向があると思われる。

急性の腹痛患者における超音波検査の有用性は、これまでも成人を対象としたいくつかの研究で指摘されている<sup>1)</sup>。小児においては、急性虫垂炎を対象を絞った研究だが、2006年にDoriaらにより報告されたメタアナリシスにより、急性虫垂炎における超音波診断の感度・特異度はそれぞれ88%・94%、CTは94%・95%と報告されている<sup>2)</sup>。しかし、これらの先行する研究では超音波検査の経験豊富な施設が選ばれている可能性があり、我々一般小児科医の診断率には直接当てはまらないかもしれない。

今回の我々の研究結果では、全体としては超音波検査を先行することでCT検査の件数を減らすことができ、特に腸重積の診療においては非常に有用であった。ただし、急性虫垂炎に関しては診断率が86%と低く、診断不能症例にはCT検査が有用であった。

急性虫垂炎を対象に、超音波診断できなかった

原因につき検討し、診断に際して注意すべき点を考察した。

患者の体格は、過去の報告でも診断率低下因子として報告されている<sup>4)</sup>。このSchuhらの報告では、263名の小児における観察研究で、BMI  $\geq$  85% tileでは超音波診断率が有意に低いと報告されている。我々の調査でも、虫垂炎を超音波検査で診断できなかった1症例は、BMIが同年代の86% tileの患児であった。虫垂の描出にはリニア型の高周波プローブを頻用しているが、体格の大きな患者では深部の観察が困難である。このような症例では、より低周波数のコンベックス型プローブでスクリーニングを入念に行い、積極的に虫垂炎を否定できなければCT検査を遅らせないことが重要であると思われた。

腹痛期間と超音波診断率との関係も指摘されており<sup>5)</sup>、先の症例では発症から短時間であったことも超音波診断できなかった要因と考えられた。初回検査で診断できない症例でも、時間を置き反復して検査を行うことが有用と思われた。

骨盤内深くに存在して先端のみ腫大する、いわゆる tip appendicitis の1例も、超音波検査では描出できなかった。このような症例でもコンベックス型プローブでのスクリーニングが重要であり、CT検査が有用だった。

超音波検査で虫垂の腫大を確認できなかったいずれの症例も、右下腹部に有意な炎症所見である脂肪織のエコー輝度亢進を認めていた。正常虫垂を描出できない症例では虫垂炎を否定はできず、特に右下腹部に有意な炎症所見を有する症例では注意が必要であると思われた。

小児の虫垂炎診断における超音波検査の多施設共同でのコホート研究では、超音波検査率の高い施設では高い診断率を示していたと報告されている<sup>3)</sup>。やはり超音波検査は検査者の経験に左右されやすく、我々の施設でも特に経験の少ない卵巣疾患では超音波診断できなかった。多くの症例を経験することは超音波診断能の向上に不可欠であり、日常診療に積極的に超音波検査を取り入れることにより、一般小児科医の超音波診断率さらには診療の質も向上すると思われた。また、体格の

大きい患者や病変が深い場合、経験の少ない疾患など、診断困難な症例の存在を自覚し、臨床所見から急性腹症を否定できない症例では、超音波検査のみに執着せず、造影CT検査を遅らせないようにすることも重要だと思われた。

## 結 論

一般小児科医が行う超音波検査は腹痛の診断に有用だが、急性虫垂炎や卵巣疾患などでは限界がある。ただし、ベッドサイドで気軽にできる利便性があり、臨床所見や他の検査所見と合わせて総合的に判断し、疑わしい症例では反復して検査を行うことが重要である。急性腹症を否定できない症例では、超音波検査のみに執着せず、造影CT検査を遅らせないことも重要である。

## ●文献

- 1) van Randen A, Laméris W, van Es HW, et al : A comparison of the Accuracy of Ultrasound and Computed Tomography in common diagnoses causing acute abdominal pain. *Eur Radiol* 2011 ; 21 : 1535-1545.
- 2) Doria AS, Moineddin R, Kellenberger CJ, et al : US or CT for Diagnosis of Appendicitis in Children and Adults ? A Meta-Analysis. *Radiology* 2006 ; 241 : 83-94.
- 3) Mittal MK, Dayan PS, Macias CG, et al : Performance of Ultrasound in the Diagnosis of Appendicitis in Children in a Multicenter Cohort. *Acad Emerg Med* 2013 ; 20 : 697-702.
- 4) Schuh S, Man C, Cheng A, et al : Predictors of Non-Diagnostic Ultrasound Scanning in Children with Suspected Appendicitis. *J Pediatr* 2011 ; 158 : 112-118.
- 5) Bachur RG, Dayan PS, Bajaj L, et al : The Effect of Abdominal Pain Duration on the Accuracy of Diagnostic Imaging for Pediatric Appendicitis. *Ann Emerg Med* 2012 ; 60 : 582-590.