

Surgical Management of Acute Appendicitis in Children

Takeshi ITOH, Yasuhide FUCHINO, Shuzo HASEGAWA, Syunji KAWAMOTO,
Yasuhiro YOSHIDA, Kazuo INADA, Tetsu INOUE, Katsunori SEKI,
Hiromi FUCHIKAMI, Jun YANAGISAWA, Yoshitoshi KIDA, Takahisa YOSHIDA*
and Seiyo IKEDA**

Department of Surgery, Fukuoka Tokushukai Medical Center

**Department of Pathology, Fukuoka Tokushukai Medical Center*

***The First Department of Surgery, Fukuoka University School of Medicine*

Abstract: A total of 154 acute appendicitis patients (between 4 to 15 years of age) were operated on in our hospital over the past 2 years. The pathological diagnoses were classified into three groups including; a minimal change-Catarrhalis group (n=54), a phlegmonous group (n=76), and a gangrenous-perforation group (n=24). A common factor in both the Minimal change-Catarrhalis and the Phlegmonous groups was the presence of the Blumberg sign, while the Phlegmonous and the Gangrenous-Perforation group both had diarrhea, abdominal guarding and a high fever. In both groups the above sign was very significant. The number of the leukocytes and the CRP is thus considered to be another of the staging progress. The phlegmonous group showed the shortest time from onset to the operation. The operation time and the length of hospitalization increased as the stage progressed. On ultrasonography, the appearance rate of the appendix was high in the Phlegmonous group and the Absence of a submucosal echogenic stripe, Periappendiceal abnormality, and the presence of Ascites were frequently observed as the stage progressed. A CT scan showed the frequency of swelling of the appendix, an enhanced wall, periappendiceal inflammatory change and ascites to be significantly different between the Minimal change-Catarrhalis and the Phlegmonous groups. Diagnosing Acute Appendicitis in children is very difficult and the disease progression is quick. As a result, it is important to accurately evaluate the clinical findings in order to select the optimal treatment in a timely manner.

Key words: Acute appendicitis, children, ultrasonography, CT scan

小児急性虫垂炎（手術症例）の病型別臨床的検討

伊東 威 瀧野 泰秀 長谷川修三 川元 俊二
吉田 康洋 稲田 一雄 井上 徹 関 克典
瀧上ひろみ 柳澤 純 木田 吉俊 吉田 尊久*
池田 靖洋**

福岡徳洲会病院 外科
*福岡徳洲会病院 病理
**福岡大学医学部第一外科

要旨：小児急性虫垂炎手術症例154例を微小変化・カタル群（54例）、蜂巣炎群（76例）、壊疽・穿孔群（24例）の3群に分けて臨床的特徴を比較検討した。6歳未満で壊疽・穿孔群の割合が高かった。微小・カタル群と蜂巣炎群の間に Blumberg 徴候で、蜂巣炎群と壊疽・穿孔群の間で下痢、筋性防御、発熱の有無に有意差を認めた。白血球数、CRP も病型の進行の指標となった。発症から手術までの時間は蜂巣炎群で最も短く、手術時間、入院期間は病型が進行するにつれて長かった。超音波所見は、蜂巣炎群で虫垂描出率が高く、壁層構造消失、周囲異常像、腹水は病型の進行とともに高率に認められる傾向にあった。CT 所見の虫垂腫大、壁 enhance、炎症波及像、腹水は、微小・カタル群と蜂巣炎群間で有意差を認めた。小児急性虫垂炎は炎症の進行が速く、診断はもとより、病型（重症度）の判定が困難であることが多い。各病型の臨床的特徴を把握したうえで、総合的に診断を行い、迅速に治療方針を決定することが重要である。

索引用語：急性虫垂炎，小児，超音波検査，CT 検査

はじめに

急性虫垂炎は、小児急性腹痛の中では重要な疾患の一つであり、最も多く経験する疾患である。小児の急性虫垂炎の場合、成人と比較して多彩な症状を呈し、その診断はもとより、病型（重症度）診断まで行うことは決して容易ではない。進行も速いため、診断を迅速に行い、治療方針を決定することが重要である。われわれが経験した154例の小児急性虫垂炎手術症例について病型別に臨床的検討を行ったので報告する。

対象および方法

対象は1999年1月から2000年12月の2年間に手術を行った15歳以下の急性虫垂炎手術症例154例とした。これらを微小変化（虫垂壁に全く好中球浸潤がみられないか、ごく少数の好中球浸潤が粘膜表層にみられるもの）とカタル性（以下、微小・カタル群）、蜂巣炎性（以下、蜂巣炎群）、壊疽性と穿孔性（以下、壊疽・穿孔群）の3

群に分けて年齢、臨床所見（自覚症状、腹部所見、発熱、白血球数、CRP 値）、発症から手術までの時間、手術時間、入院日数さらに超音波検査、CT 検査（造影 CT、スライス間隔 10mm または 5mm）の画像所見を比較検討した。

それらの各項目につき、微小・カタル群と蜂巣炎群の間、および蜂巣炎群と壊疽・穿孔群の間の有意差検定を行った（t 検定と χ^2 検定）。 $p < 0.05$ を有意差ありと判定した。

結 果

1. 年齢分布・病型分布

15歳以下の急性虫垂炎手術症例154例は同期間に行った急性虫垂炎の全手術症例471例の32.7%であった。15歳以下を3歳ごとに分けた年齢分布は4～6歳：14例（9.1%）、7～9歳：36例（23.4%）、10～12歳：58例（37.7%）、13～15歳：46例（29.9%）で10～12歳が最も多く4～6歳が最も少なかった（図1上）。病型分布は微小変化22例（14.3%）、カタル性32例（20.8%）、蜂巣

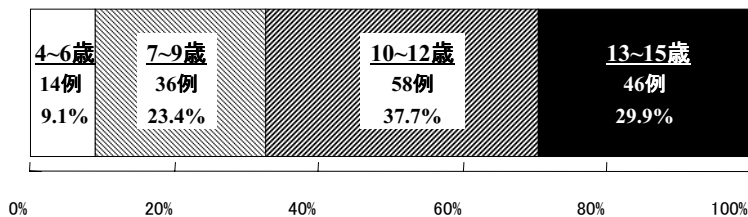
炎群76例（49.4%）、壊疽性6例（3.9%）、穿孔性18例（11.7%）であった（図1下）。

2. 年齢と病型分布

7～9歳、10～12歳、13～15歳の壊疽・穿孔群の頻度は各々16.7%、12.0%、15.2%と大差なく、微小・カタ

ル群および蜂巣炎群についても同じような分布構成を示していた。一方、4～6歳では壊疽・穿孔群は28.6%と他の年齢層と比較して高頻度であった。さらに、4～6歳では他の年齢層と比較して微小・カタル群は42.8%と多く、蜂巣炎群は28.6%と少ない分布を示していた（図2）。

年齢分布 (n=154)



病型分布 (n=154)

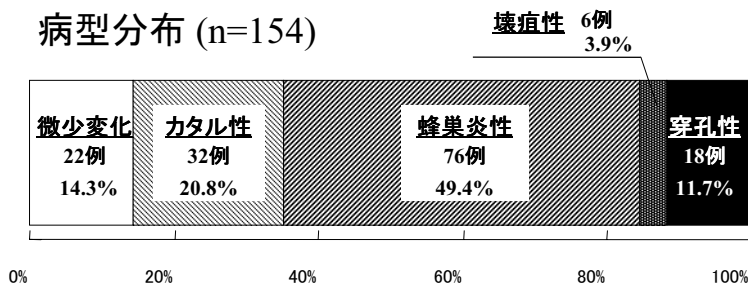


図1 年齢分布・病型分布

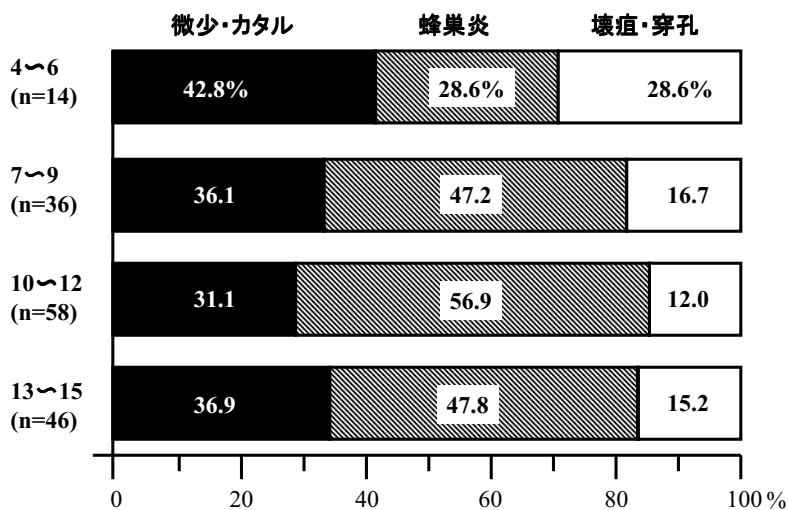


図2 年齢と病型分布

3. 病型と症状・理学所見

心窩部痛は微小・カタル群20.4%、蜂巢炎群17.1%、壊疽・穿孔群33.3%に認められた。嘔吐は、微小・カタル群25.9%、蜂巢炎群31.6%、壊疽・穿孔群20.8%に認められた。いずれも微小・カタル群と蜂巢炎群および蜂巢炎群と壊疽・穿孔群の各病型間に有意差を認めなかった。下痢は蜂巢炎群で9.2%、壊疽・穿孔群で16.7%に認められ、両群間に有意差を認めた ($p < 0.05$) (表1)。

理学所見では McBurney 点圧痛は、各病型で95.8~98.1%と高頻度に認められた。Blumberg 徴候は微小・カタル群で57.4%、蜂巢炎群で78.9%と両群間に有意差を認めた ($p < 0.05$)。筋性防御は蜂巢炎群17.1%と壊疽・穿孔群45.8%の間に有意差があり ($p < 0.05$)、発熱も蜂巢炎群15.7%、壊疽・穿孔群54.5%の間に有意差を認めた ($p < 0.001$) (表2)。

4. 炎症所見と病型

白血球数 10,000/ μ l 未満の患児の80%が微小・カタル群であった。白血球数 10,000~15,000/ μ l の65.7%が蜂巢炎群または壊疽・穿孔群で、15,000~20,000/ μ l で

は86.4%が蜂巢炎群、壊疽・穿孔群であった。白血球数 20,000/ μ l 以上では41.7%が壊疽・穿孔群であった (図3)。

CRP は 1.0mg/dl 未満で41.2%が微小・カタル群であった。1.0~2.0mg/dl の61.9%が蜂巢炎群または壊疽・穿孔群で、2.0~5.0mg/dl では70.8%が蜂巢炎群、壊疽・穿孔群であった。

5.0mg/dl 以上の高値を示す患児では58.3%が壊疽・穿孔群であった (図4)。

5. 病型と臨床経過

発症から手術までの時間は蜂巢炎群で平均30.6時間と微小・カタル群の平均45.2時間より短い傾向を認めた。壊疽・穿孔群では平均86.2時間で蜂巢炎群に比べ有意に長かった ($p < 0.001$)。手術時間の平均は、微小・カタル群で49.5分、蜂巢炎群で51.1分、壊疽・穿孔群で72.3分と病型が進行するにつれて長くなった (蜂巢炎群と壊疽・穿孔群の間に有意差あり： $p < 0.01$)。入院日数の平均も微小・カタル群で3.8日、蜂巢炎群で4.5日、壊疽・穿孔群で10.5日と病型が進行するにつれて長くなった (蜂巢炎群と壊疽・穿孔群の間に有意差あり： $p < 0.01$) (表3)。

6. 病型と超音波検査所見

154例中37例に超音波検査を行った。文献的知見¹⁾ から描出率、虫垂短軸径、虫垂壁層構造の消失 (図5下段)、虫垂周囲異常エコー像 (図5上段)、腹水を検討項目とした。描出率は蜂巢炎群で最も高かった (85.2%)。描出率は微小・カタル群 (47.6%) と蜂巢炎群 (85.2%) 間 ($p < 0.01$)、および蜂巢炎群 (85.2%) と壊疽・穿孔群 (50.0%) の間 ($p < 0.05$) で有意差を認めた。虫垂短軸径は各群間に差を認めなかった (平均 8.75~9.20

表1 病型と症状

	心窩部痛 (%)	嘔吐 (%)	下痢 (%)
微小・カタル群 (n=54)	20.4	25.9	9.3
蜂巢炎群 (n=76)	17.1	31.6	9.2
壊疽・穿孔群 (n=24)	33.3	20.8	16.7

※

※ $p < 0.05$

表2 病型と理学所見

	McBurney 点圧痛 (%)	Blumberg 徴候 (%)	筋性防御 (%)	発熱 (38°C以上) (%)
微小・カタル群 (n=54)	98.1	57.4	7.4	18.4
蜂巢炎群 (n=76)	96.1	78.9	17.1	15.7
壊疽・穿孔群 (n=24)	95.8	75.0	45.8	54.5

※※

※※

※

※ $p < 0.001$
 ※※ $p < 0.05$

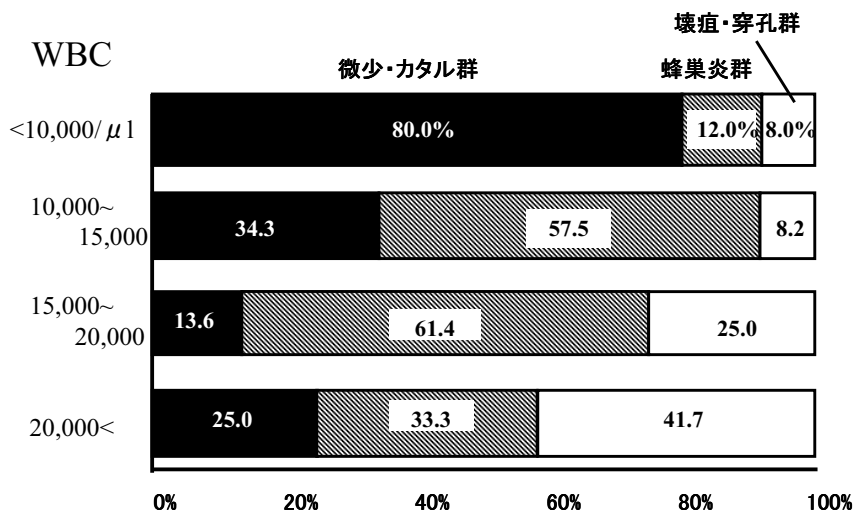


図3 WBC と病型

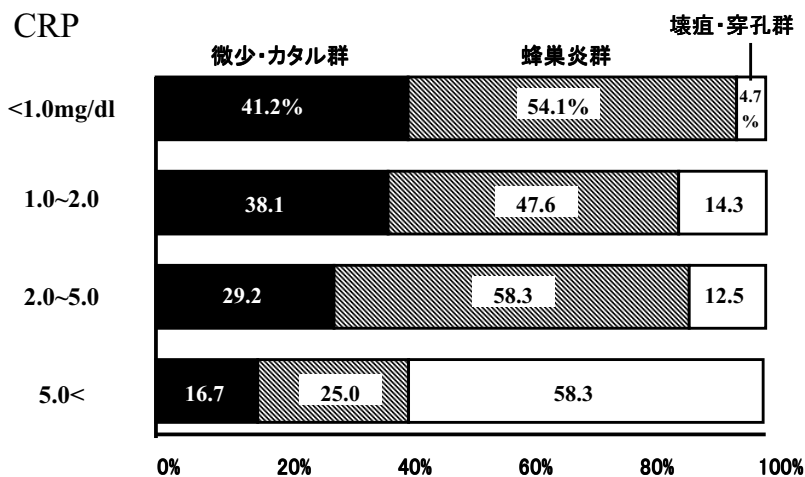


図4 CRP と病型

表3 病型と臨床経過

	発症から手術までの時間(時間)	手術時間(分)	入院日数
微小・カタル群 (n=54)	45.2±51.4	49.5±18.4	3.8±1.2
蜂巣炎群 (n=76)	30.6±26.3	51.1±18.4	4.5±3.4
壊疽・穿孔群 (n=24)	86.2±68.9	72.3±31.1	10.5±9.3

※ p<0.001
 ※※ p<0.01

mm). 虫垂壁層構造の消失, 虫垂周囲異常エコー像は, 微小・カタル群と蜂巢炎群および蜂巢炎群と壊疽・穿孔群の間に有意差を認めなかった. 腹水の有無に関しては蜂巢炎群 (8.7%) と壊疽・穿孔群 (50.0%) の間で有意差を認めた ($p < 0.05$) (表 4).

7. 病型と CT 検査所見

154例中92例に CT 検査を行った. 文献的知見²⁾³⁾ から虫垂腫大 (図 6 a), 虫垂壁の enhance (図 6 a), 虫垂周囲脂肪織への炎症の波及 (図 6 b), 腹水を検討項目とした. 虫垂腫大は微小・カタル群26.7%, 蜂巢炎

群70.5%, 虫垂壁の enhance は微小・カタル群26.7%, 蜂巢炎群59.1%でいずれも両群間で有意差を認めた (各々 $p < 0.001$, $p < 0.01$). 虫垂周囲脂肪織への炎症の波及は微小・カタル群 (13.3%) と蜂巢炎群 (43.2%) の間, および蜂巢炎群と壊疽・穿孔群 (72.2%) の間に有意差を認めた (各々 $p < 0.01$, $p < 0.05$). さらに腹水の描出は微小・カタル群 (3.3%) と蜂巢炎群 (27.3%) の



図 5 超音波検査所見

上段: 虫垂周囲異常エコー像 (↑).
下段: 虫垂壁層構造の消失 (↑).

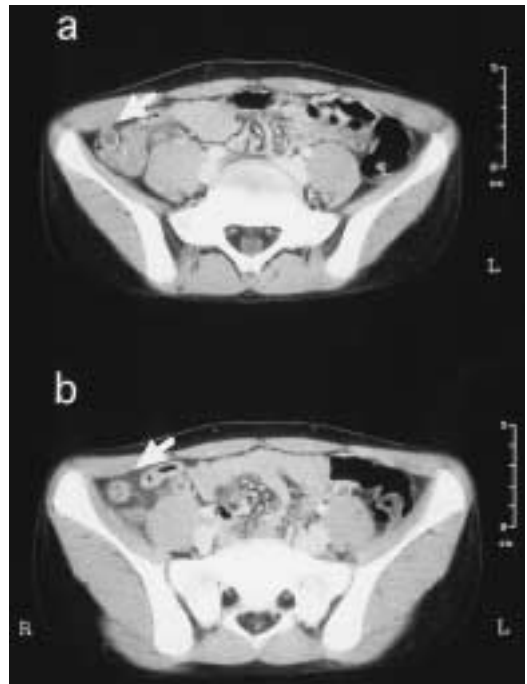


図 6 CT 検査所見

a : 虫垂腫大, 虫垂壁の enhance (←).
b : 虫垂周囲脂肪織への炎症の波及 (←).

表 4 病型と超音波検査所見

	描出率 (%)	短軸径 (mm)	虫垂壁層構造消失 (%)	虫垂周囲異常エコー (%)	腹水 (%)
微小・カタル群 (n=10)	47.6	8.75±2.49	40.0	10.0	0.0
蜂巢炎群 (n=23)	85.2	9.20±2.30	52.2	17.4	8.7
壊疽・穿孔群 (n=4)	50.0	9.08±3.80	100.0	50.0	50.0

※ $p < 0.01$
※※ $p < 0.05$

表5 病型とCT検査所見

	腫大 (%)	壁の enhance (%)	周囲脂肪織へ の炎症の波及 (%)	腹水 (%)
微小・カタル群 (n=30)	26.7	26.7	13.3	3.3
蜂巢炎群 (n=44)	70.5	59.1	43.2	27.3
壊疽・穿孔群 (n=18)	72.2	44.4	72.2	66.7

※ p<0.001
 ※※ p<0.01
 ※※※ p<0.05

間、および蜂巢炎群と壊疽・穿孔群（66.7%）の間に有意差を認めた（各々 p<0.01）（表5）。

考 察

急性虫垂炎は小児の急性腹症の中で最も頻度の高い疾患である⁴⁾。小児の場合、成人と比較して多彩な症状を示すため、診断は決して容易ではない。さらに炎症の進行が早く、虫垂壁が菲薄であるために穿孔しやすい。また、大網が未発達なために穿孔を起こすと容易に汎発性腹膜炎を起こしやすい。小児の虫垂炎では発症後1日以内の穿孔率は7%で、1日以上経過した場合には穿孔率が33%であったとの報告もある⁵⁾。したがって急性虫垂炎と診断することはもとより、迅速に病型（重症度）を判定し、治療方針を決定して対処することが大切となる。

就学未満（6歳未満）の急性虫垂炎の発生頻度は小児例の10~20%と報告されている⁶⁾。これらの年齢層では他の年齢層よりもさらに診断は困難となり、穿孔率は50%であったとの報告もある⁷⁾。われわれの検討では、就学未満の4~6歳は小児例全体の9.1%であり、そのうち壊疽・穿孔群は28.6%であった。他の年齢層の壊疽・穿孔群は12.0~16.7%であり、就学未満（4~6歳）の小児で重症化しやすいことが確認された。

小児急性虫垂炎の臨床症状としては、腹痛、嘔吐をよく認める。炎症が骨盤腔へ波及する壊疽性、穿孔性の状態に移行するとイレウス症状が出現したり、下痢を認めるようになり、診断が困難となるので注意を要する。今回の検討でも下痢の出現頻度は蜂巢炎群では9.2%であり、病型が進行した壊疽・穿孔群では16.7%と両群間に有意差（p<0.05）を認めた。下痢は重症化の徴候とし

て重要な症状の一つであると考えられる。一方、心高部痛、嘔吐は微小・カタル群と蜂巢炎群、蜂巢炎群と群壊疽・穿孔群の各病型間に有意差を認めなかった。

腹部理学的所見においては、微小・カタル群と蜂巢炎群の鑑別において Blumberg 徴候が両群間に有意差（p<0.05）を認めた。さらに筋性防御、発熱（38.0度以上）は蜂巢炎群と壊疽・穿孔群の間で有意差（各々 p<0.05, p<0.001）を認めた。Blumberg 徴候、筋性防御、発熱の有無は重症度の判定の参考となる大切な所見と考えられた。

血液検査所見では、白血球数、CRP とともに高値になるほど蜂巢炎群や壊疽・穿孔群の占める割合が高くなり、重症度の判定や手術適応決定の指標として参考になると考えられた。特に白血球数 10,000/ μ l 未満では80%の症例が微小・カタル群であることや、CRP 5.0mg/dl 以上の症例では58.3%が壊疽・穿孔群であることは、治療方針決定のうえで参考になる。しかし、進行例でも白血球数や CRP が高くない症例もみられ注意を要することも確認された。

発症から手術までの時間が長いほど、重篤になることが多いことが予測される。しかし、われわれの検討では、微小・カタル群で蜂巢炎群よりも発症から手術までの平均時間は長い傾向にあった。微小・カタル群では所見が乏しく手術決定に時間を要することが多い。壊疽・穿孔群は平均86.2時間と有意に長かった。これは臨床症状、腹部理学的所見が急性虫垂炎に定型的でなく、腸間膜リンパ節炎や腸炎などとして治療されたため、診断が遅れた症例が多かったことも一因と考えられた。

急性虫垂炎の検査手段として超音波検査の有用性が報告されている⁸⁾。超音波検査を行う場合、虫垂炎の存在

診断をする一方で非外科的疾患を除外することも重要である。虫垂の描出率は蜂巣炎群で有意に高かった(85.2%)。小児は体脂肪が少ないうえに、高分解能の高周波探触子を用いるために虫垂の描出率は良好となり、炎症性変化が少ない微少・カタル群でも47.6%の描出率であった。虫垂短軸径については、これまでの報告⁹⁾と同様に各群間においても有意差は認められなかった。したがって腫大した虫垂からのみでは重症度を推定できないと思われた。虫垂壁層構造の消失は、粘膜の潰瘍や壊死を反映し¹⁰⁾、炎症の進行した虫垂炎ほど粘膜下の線状高エコーが消失する頻度が高い¹⁰⁾。われわれの検討でも、重症群ほど虫垂壁層構造の消失は高頻度であった。虫垂周囲異常エコーは、虫垂の炎症の波及を示唆する所見で、重症になるにつれて高頻度に認められるというこれまでの報告と同様の傾向を示す結果となった(有意差なし)¹⁰⁾。腹水は、蜂巣炎群に比して壊疽・穿孔群で有意に高率に認められた。腸炎、腸間膜リンパ節炎、アレルギー性紫斑病などの虫垂炎との鑑別を要する非外科的疾患では、腹水を認めにくく¹¹⁾、虫垂炎の重症度診断のみならず、非外科的疾患との鑑別診断をするうえでも重要な所見である。

CT検査は、放射線被曝やコストの問題を除けば、急性虫垂炎の検査手段としては有用である¹²⁾。今回の検討でCT検査における虫垂腫大、虫垂壁の enhance、虫垂周囲脂肪織への炎症の波及、腹水のいずれの所見も、病型が進行する程、高率に認められた。特に微少・カタル群と蜂巣炎群の間では、これら4つの所見はいずれも有意差を認めた。微少・カタル群と蜂巣炎群の鑑別にはCT検査は有用な検査と考えられた。さらに、蜂巣炎群と壊疽・穿孔群の間では、虫垂周囲脂肪織への炎症の波及や腹水などの間接所見に有意差を認めた。これらの所見は、緊急手術の適応となる壊疽・穿孔群の診断を決定するうえでも参考となる所見であった。

小児は、訴えが不明確であったり、腹部所見をとる際に診察を嫌がり非協力的であることが多い。また、臨床症状、腹部所見、血液検査所見、臨床経過の所見が一致しない場合も多い。このような場合、腹部超音波検査や腹部CT検査が、診断の一助となり得る。虫垂炎以外の疾患との鑑別が必要な時や、虫垂炎の病型(重症度)の判定にも有用な検査となってくる。

小児急性虫垂炎は、診断が困難であり進行も速い。各病型(重症度)の臨床的特徴を把握したうえで、臨床症状、身体所見、血液検査、臨床経過などで診断を試み、さらに必要に応じて画像所見を参考に総合的に診断し、迅速に治療方針を決定する事が重要である。

結 語

当院で最近2年間に行った小児急性虫垂炎手術症例154例について病型別に臨床的特徴について検討した。蜂巣炎性虫垂炎は微少・カタル性に比して、白血球数増加症例が多く、Blumberg 徴候陽性率、超音波所見(描出率)、CT所見陽性率(虫垂腫大、虫垂壁の enhance、虫垂周囲脂肪織への炎症の波及、腹水)で有意差を認めた。壊疽・穿孔性虫垂炎は蜂巣炎性と比較して下痢、発熱、筋性防御の頻度が高く、CRP 高値例が多く認められた。さらに超音波所見(描出率、腹水)、CT所見陽性率(虫垂周囲脂肪織への炎症の波及、腹水)で有意差を認めた。小児急性虫垂炎では、診断が困難であり進行も速い、各病型(重症度)の臨床的特徴を把握したうえで、臨床所見に十分留意し、総合診断を行い、治療方針を迅速に決定する事が重要である。

本論分の要旨は、第63回日本臨床外科学会総会において発表した。

文 献

- 1) 早川美奈子, 宮坂実木子, 野坂俊介: 小児急性虫垂炎における超音波所見と病理所見の対比. 日本画像医学雑誌, 17: 146-156, 1998.
- 2) 木村賢哉, 松田真佐男, 弥波晋輔: 小児急性虫垂炎のCT診断. 小児外科, 33: 480-486, 2001.
- 3) 堀川義文, 岩尾憲夫, 安田晶信: 急性虫垂炎・虫垂疾患. 急性腹症のCT, へるす出版(東京), 2-49, 1999.
- 4) Hardin, D. M. Jr.: Acute appendicitis: review and update. Am. Fam. Physician, 60: 2027-2034, 1999.
- 5) Williams, N., Bello, M.: Perforation rate relates to delayed presentation in childhood acute appendicitis. J. R. Coll. Surg. Edimb., 43: 101-102, 1998.
- 6) 北野良博, 橋都浩平: 小児急性虫垂炎の疫学的事項. 小児科, 41: 1685-1689, 2000.
- 7) 黒田達夫, 嶋寺伸一, 森川信行・他: 検査値ならびに理学所見からの診断. 小児外科, 33: 462-465, 2001.
- 8) Lessin, M. S., Chan, M., Catalozzi, M., et al: Selective use of ultrasonography for acute appendicitis in children. Am. J. Surg, 177: 193-196, 1999.
- 9) 栗山 裕, 川村健児, 幸地克憲・他: 小児急性虫垂炎の超音波診断. 日小外会誌, 33: 990-995, 1997.
- 10) Sivit, C. J.: Diagnosis of acute appendicitis in

- children: Spectrum of sonographic findings. A. J. R., 161: 147-152, 1993.
- 11) 中田雅弘, 中田幸之介, 藤岡照裕・他: 腸間膜リンパ節炎の画像診断. 小児外科, 27: 681-685, 1995.
- 12) Jabra, A. A., Shalaby-Rana, E. I., Fishman, E. K.: CT of appendicitis in children. J. C. A. T., 21: 661-666, 1997.
(平成15. 5.10受付, 15. 7. 3受理)