

傷痕を残さない単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術の工夫

(単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術／小児／穿刺型ディスプレイ鉗子)

浮田明見^{1,2)}・久守孝司^{1,2)}・石橋脩一^{1,2)}・田島義証¹⁾

Single-Incision Laparoscopic-Assisted Appendectomy Without Visible Scars for Pediatric Appendicitis

(single-incision laparoscopic-assisted appendectomy / children / mini lap percutaneous surgical system)

Asami UKIDA, Koji KUMORI, Syuichi ISHIBASHI, Yoshitsugu TAJIMA

Abstract We have performed single-incision laparoscopic-assisted appendectomy for pediatric appendicitis since 2015. When the tip of the appendix is free from adhesion, it is easily exteriorized through the umbilicus. In cases with difficulties in performing transumbilical appendectomy, needlescopic forceps is added. Between January 2015 and July 2018, 23 pediatric patients with appendicitis underwent single-incision laparoscopic-assisted appendectomy in our institute. Of these, single-incision laparoscopic-assisted appendectomy was completed in 19 cases (83%), and 4 cases (17%) required the use of one additional needlescopic forceps. This laparoscopic procedure was useful even for complicated appendicitis with an abscess and/or perforation. There were no cases of intraoperative complications, while one patient had a postoperative intra-abdominal abscess. Regardless of the degree of inflammation of the appendix, our surgical technique provided a high completion rate with a few intra- and postoperative complications. The present study suggested that our procedure is useful and has superiority in terms of safety and cosmetic perspective for appendicitis in pediatric patients.

【要旨】当科では小児の虫垂炎において、2015年より単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術を行ってきた。この経済的な虫垂切除が困難な症例には、穿刺型ディスプレイ鉗子（以下、穿刺型鉗子）を追加し、腹腔内で虫垂を切除する。今回、2015年1月から2018年7月までに当科で単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術を企図した小児虫垂炎症例23例を対象に、単孔式での完遂率、虫垂の炎症の程度と術式の関連、膿瘍や穿孔の有無、手術時間、術後合併症について診療録より抽出し、後方視的に検討した。単孔式で完遂できた症例は19例（83%）、穿刺型鉗子の追加を要した症例は4例（17%）であった。高度炎症例でも、単孔式で完遂できた。術後合併症は腹腔内膿瘍1例のみであった。単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術は虫垂の炎症の程度に関わらず、完遂率は高く、術後合併症も少ない。単孔式で完遂できない症例も穿刺型鉗子を追加することで安全に施行でき、また整容性にも優れており、小児虫垂炎に対する術式として有用であると考えられる。

I. 目的

単孔式内視鏡手術は、デバイスや技術の進歩とともに成人外科のみならず小児領域でも適応が拡大され、報告

が増えてきている。当科では2015年より、虫垂切除術において、「傷痕を残さず、安全に手術を遂行すること」を目標に、単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術を行ってきた。今回、当科で行っている術式を提示し、その手術成績を報告する。

¹⁾ 島根大学医学部消化器・総合外科学講座
Department of Digestive and General Surgery, Shimane University
Faculty of Medicine

²⁾ NPO 法人中国四国小児外科医療支援機構
Chugoku-Shikoku Pediatric Surgical Partners Organization

II. 方法

2015年1月から2018年7月までに小児虫垂炎に対し当科で単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術を施行した23

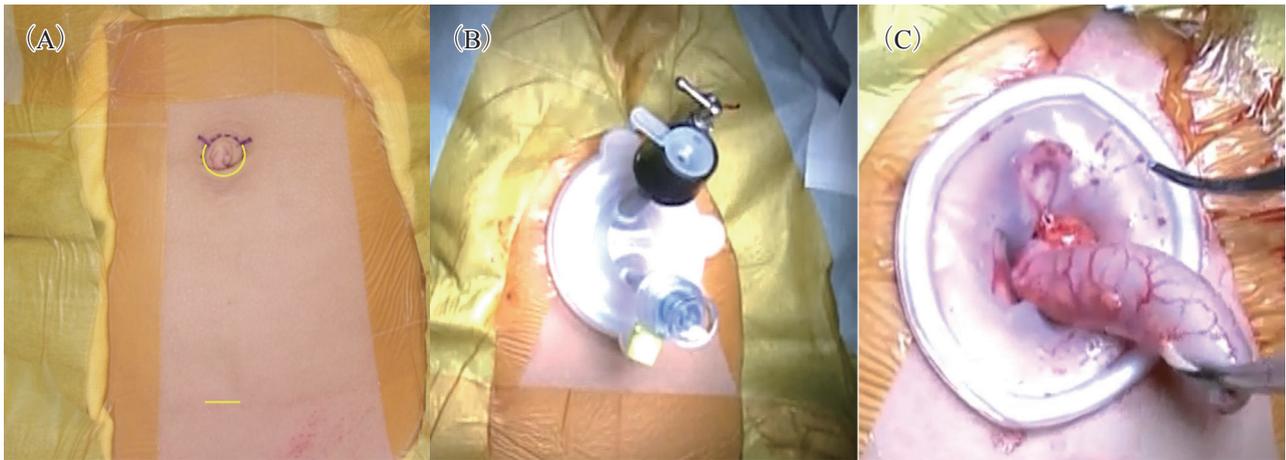


図1 術中写真

(A) 傷が臍内に納まるように弧状切開を置く。穿刺型鉗子が必要な場合は下腹部正中付近に挿入する。(B) 5 mmと3 mmのポートを挿入したE・Zアクセス®を装着する。(C) 虫垂を臍部まで牽引し、体外で処理する。

例を対象とした。単孔式での完遂率、虫垂の炎症の程度と術式の関連、膿瘍や穿孔の有無、手術時間、術後合併症を、診療録より抽出し、後方視的に検討した。

III. 手術方法

尾側3/4周の臍内弧状切開を置く。白線を縦に切開して開腹する。ラッププロテクターミニミニ™ (内径20mm) を挿入した後、3 mmと5 mmのポートを挿入したE・Zアクセス®を装着する。3 mmポートはカメラポートとし、5 mmポートはワーキングポートとする。カメラは径3 mm、30度の斜視硬性鏡を使用している。カメラで腹腔内を観察し、虫垂を同定する。虫垂を臍部まで牽引するが、癒着のある症例では棒状剥離子で鈍的に剥離する。必要に応じて超音波凝固切開装置で虫垂間膜、腹膜を処理する。その後、虫垂を把持して臍部創まで牽引し、E・Zアクセス®を取り外して虫垂を引き出した状態で、体外で切除する。虫垂を体外に引き出せない場合は、腹腔内で切除する。下腹部正中付近を2～3 mm皮膚切開し、径2.5mmの穿刺型鉗子 (Introducing MiniLap®: Teleflex) を追加し、虫垂根部をエンドループ™ (Johnson & Johnson) で結紮した後に、超音波凝固切開装置で虫垂を切離し、臍部のE・Zアクセス®を取り外して虫垂を回収する。切離断端の埋没縫合は行わない。腹腔内の洗浄は、炎症や膿瘍の程度によって異なるが、十分量の温生食で洗浄し、ドレーンは基本的には留置しない。創部は腹膜を4-OPDS®、白線を3-OPDS®で閉鎖し、真皮を5-OCAPROSYN™で埋没縫合する。創にダーマボンド®を塗布して手術を終了する (図1)。

IV. 結果

腹腔鏡補助下虫垂切除術を施行した23例中、緊急手術が21例、interval appendectomyによる待機手術が2例であった。男児13例、女児10例で、平均年齢は7.6歳であった。単孔式で完遂した症例は19例 (83%)、穿刺型鉗子を追加した症例は4例 (17%) であった (図2)。単孔式で完遂した症例の虫垂炎の程度は、カタル性4例 (21%)、蜂窩織炎性6例 (32%)、壊疽性7例 (37%)、正常2例 (interval appendectomy、10%) であり、炎症の程度が強い症例も単孔式で切除が可能であった。穿刺型鉗子を追加した4症例は、蜂窩織炎性1例、壊疽性3例であり、いずれも蜂窩織炎性以上の炎症所見を認めていた (図3)。単孔式19例中、穿孔例が4例、膿瘍形成例が4例で、このうち2例は穿孔と膿瘍形成を伴っていた。一方、穿刺型鉗子を追加した4例中、穿孔は1例、膿瘍形成は2例であり、膿瘍や穿孔の有無に関わらず、全ての症例で腹腔鏡下虫垂切除術を完遂できた。平均手

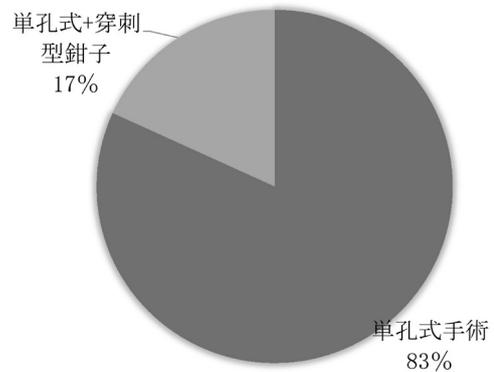


図2 小児虫垂炎腹腔鏡手術における術式の割合
23例中19例 (83%) で単孔式手術を完遂し、4例 (17%) に穿刺型鉗子を追加した。

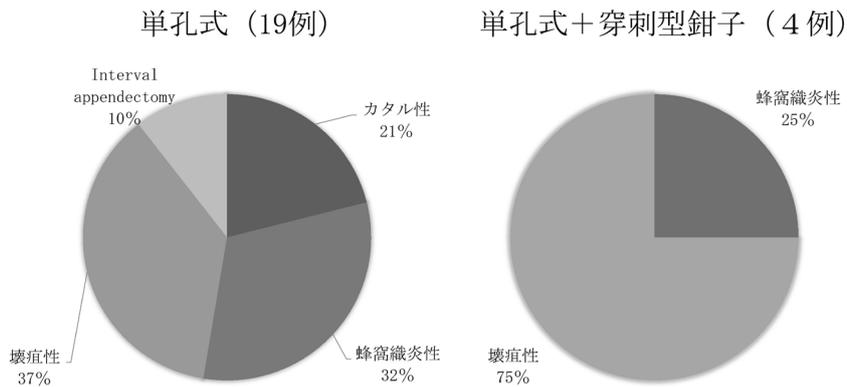


図3 術式と虫垂炎の程度

単孔式で手術を完遂した症例の約7割に蜂窩織炎性以上の高度炎症を認めた。穿刺型鉗子を追加した症例の多くは壊疽性虫垂炎であった。



図4 術後2か月の創部
術後の創部は、2か月後には傷痕としてほとんど認識できなくなっている。

術時間は単孔式では2時間6分、穿刺型鉗子を追加した症例は2時間46分であった。術後合併症は腹腔内膿瘍1例のみで、膿瘍と穿孔を伴った壊疽性虫垂炎に対して単孔式虫垂切除を行った4歳男児例であった。この症例は、術後8日間抗生剤加療を行い、一旦退院したが、退院後3日目に腹痛の再燃を認めたため再入院となった。ダグラス窩の膿瘍を穿孔・排膿し、抗生剤加療を行い、入院6日目に自宅近くの病院へ転院となった。創部感染は1例も無かった。平均入院期間は5.4日(2~18日)であった。術後の創部は、単孔式で完遂した症例は臍内のみの切開であり、また穿刺型鉗子を使用した症例でも追加の切開創が極めて小さいため、傷痕としてほとんど認識できなくなっており、全例で家族の満足度は高かった(図4)。

V. 考 察

急性虫垂炎は小児の急性腹症において最も頻度が高く、小児外科医がよく遭遇する疾患である。Semm¹⁾が1983年に初めて腹腔鏡下虫垂切除術を報告し、近年では腹腔鏡手術が虫垂炎に対する一般的な手術となってきたが、その多くは3ポートで行われている。腹腔鏡手術は開腹手術に比べて術後の疼痛、創感染、癒着が少なく、腹腔内洗浄が十分に行える^{2,3)}などの利点があり、快復や社会復帰が極めて早く、整容的観点からも優れている。腹腔鏡手術の次のステップとして単孔式腹腔鏡手術が導入され、成人領域では、1992年にPelosi⁴⁾により初めて単孔式腹腔鏡下虫垂切除術が報告された。小児領域でも奈良⁵⁾や佐々木⁶⁾などの報告がある。奈良⁵⁾は、臍部創にラッププロテクターを挿入して筋鈎で吊り上げる方法を考案し、Woundless法として発表している。気腹法よりも視野の取りにくさはあるものの、高CO₂血症や呼吸循環動態の変動が少ないという、小児に

対する利点を述べている。佐々木⁶⁾は、SILSポート™を使用する方法とラッププロテクター™にE・Zアクセス®を装着する方法を報告している。SILSポート™は、成人に適した大きさであり、切開創が小児の臍内に納まらず、術後の臍の変形が問題となった。一方、E・Zアクセス®は小児の臍内に納まる程の傷で挿入可能で、気密性が高く、創縁保護効果がある。2012年に小角⁷⁾も、小児に対する新しいデバイスを使用した腹腔鏡手術として、ラッププロテクター™に装着するE・Zアクセス®の有用性を報告しており、虫垂炎のみならず卵巣腫瘍や腸重積などの他の疾患でも有用であったと述べている。我々も、術後の臍変形を予防する工夫として、ラッププロテクター™(ミニミニS楕円タイプ、27mm×20mm)を使用し、皮膚切開が必ず臍内に納まるように留意している。また、小角⁷⁾の報告では、E・Zアクセス®に挿入するポートは2~3本とされているが、我々は2本のポートで行うことにより、さらに小さい創でも手術が可能となると考えている。急性虫垂炎の術後合併症で最も多いのは創感染であるが⁶⁾、当科では創感染は認めておらず、ラッププロテクター™の創保護作用によるものと推察している⁶⁾。

単孔式腹腔鏡手術の問題点は、鉗子やカメラが体外ならびに体内で干渉しやすく、従来の腹腔鏡手術より手術操作の難度が高くなることである⁷⁾。しかし、臍部まで虫垂を牽引できれば、開腹と同様の方法で虫垂を処理することが可能で、腹腔内で切除する方法より容易である。小児では臍と回盲部との距離が近く、回盲部の可動性も大きいため、多くの症例で虫垂を臍から引き出すことができる⁶⁾。単孔式で、虫垂を体外で処理できる割合は80~90%^{5,6)}との報告があるが、当科でも83%であった。

単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術において我々が行っている二つ目の工夫は、虫垂を牽引できなかった場合に

径2.5mmの穿刺型鉗子を使用することである。臍部まで虫垂を牽引できない場合は、通常、ポートを追加するが、我々はそのポートの傷もできる限り残らないようにしたいと考えている。細径鉗子を使用した腹腔鏡下虫垂切除術は、1999年に雨宮ら⁸⁾が行ったもので、3mmの細径鉗子を使用し、低侵襲で整容上の効果が高い術式であると報告している。一方、穿刺型鉗子の欠点としては、術中の鉗子の入れ替えが困難で、剛性が低く、横方向の力でシャフトが弯曲してしまうことが挙げられる⁹⁾。しかしながら、当院で経験した症例では、使用に難渋した症例はなかった。その理由として、小児は成人と比較して腹壁が薄く、細径鉗子であってもその可動性が保たれることにあると考えている。単孔式で開始し、癒着が強固で1本の鉗子操作のみでは剥離が困難であった場合は穿刺型鉗子を追加することで、安全に腹腔鏡手術を遂行することができた。手術時間は、単孔式で2時間6分、穿刺型鉗子を要した症例は2時間46分であった。他の報告と比較すると手術時間が若干長い印象がある。ワーキングポートが1本のみで、剥離操作や洗浄に時間を要したことがその理由と考えられるが、整容性に優れている点で、手術時間延長というデメリット以上の有用性があると考えている。時間を要すると予想される症例では、逡巡することなく穿刺型鉗子を追加することが重要で、今後、症例数の増加とともに手術時間は短縮できると考えている。

VI. 結 論

当科で行っている単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術は、虫垂炎の炎症の程度に関わらず完遂率が高く、安全に行うことができた。臍内に創が納まるため整容性にも優れており、小児に対する術式として有用と考える。

本論文の要旨は第57回日本小児外科学会中国四国地

方で発表した。また、本研究は島根大学医学部の医の倫理委員会で承認を得て行った。

文 献

- 1) Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 1983; 15: 59-64.
- 2) Chung RS, Rowland DY, Li P, *et al.* A meta-analysis of randomized controlled trials of laparoscopic versus conventional appendectomy. *Am J Surg* 1999; 177: 250-3.
- 3) Reiertsen O, Larsen S, Trondsen E, *et al.* Randomized controlled trial with sequential design of laparoscopic versus conventional appendectomy. *Br J Surg* 1997; 84: 842-7.
- 4) Pelosi MA, Pelosi MA 3rd. Laparoscopic appendectomy using a single umbilical puncture (minilaparoscopy). *J Reproduct Med* 1992; 37: 588-94.
- 5) 奈良啓悟, 秦 信輔, 阪 龍太. 小児に対する新しい腹腔鏡下虫垂切除術 (Woundless法). *日小外会誌* 2010; 46: 837-41.
- 6) 佐々木隆士, 阪 龍太, 野瀬聡子, 他. 小児虫垂炎における単孔式腹腔鏡下虫垂切除術の経験. *日小外会誌* 2013; 49: 201-6.
- 7) 小角卓也, 米倉竹夫, 野瀬恵介, 他. 新しいデバイスを用いた小児単孔式腹腔鏡手術. *日外科系連会誌* 2012; 37: 932-6.
- 8) 雨宮高明, 十川康弘, 郷地英二, 他. 細径鉗子を用いた腹腔鏡下虫垂切除術. *医療* 1999; 53: 756-9.
- 9) 岸本幸也, 勝本 充, 白濱靖久, 他. 急性虫垂炎に対する細径鉗子を用いた腹腔鏡下虫垂切除術の有用性. *久留米医会誌* 2017; 80: 72-81.

(受付 2019年3月26日)