

視 点

傷跡の残らない手術を目指して:小児鼠径ヘルニア,
虫垂炎に対する腹腔鏡手術の進歩

内 田 広 夫

I. はじめに

体が小さいために内視鏡手術が比較的難しい小児においても、低侵襲手術は一般的に施行されるようになってきた。なぜ小児において低侵襲手術がこれほど多く施行されるようになってきたかという点、小児は術後も大きく成長発達するため、そのような成長発達を阻害しない治療が望まれるからであろう。成長発達の重要性を考えると、小児においてこそ低侵襲手術は施行されるべきで、侵襲を軽減することや少しでも小さい傷を目指すことは本来あるべき姿であろうと考えられる。しかし低侵襲を目指すばかりに疾患の根治性を損なっては本末転倒であり、さらには手術の安全性、確実性にも十分に注意を払うべきである。また同時に、低侵襲とは本来どういうことなのかを常に考慮して治療に当たらなければならない。

内視鏡手術においては、新しい機器の開発、技術の進歩がめざましく、working space (手術操作を行う術野体積) が極端に小さい新生児に対しても多くの内視鏡手術が可能となってきた。開放手術に取って代わり内視鏡手術が標準術式となっている疾患も多くみられるようになってきている。その代表的な小児疾患として、鼠径ヘルニアと急性虫垂炎があげられ、多くの施設で内視鏡手術が標準術式となっている。標準術式となっていた従来の内視鏡手術は、複数の切開創から、複数のポートを腹腔内に挿入(多孔式)し行われてきた。

近年われわれはよりよい整容性、低侵襲性を目指して、臍部の小さな開腹創から内視鏡手術を行う単孔式に術式を変更し、その単孔式手術の安全性、有効性を評価してきた。臍部縦切開による単孔式手術は傷跡が臍部のシワに隠れるため、術後にほとんど傷が残らない、いわゆる no-visible-scarring 手術となりうる。一方で多孔式腹腔鏡下手術を単孔式に変更すると、手術がより難しくなること¹⁾、またより多くの消耗品を使用しなければならないため手術の経費がかかること²⁾などが従来から言われてきたが、われわれの行っている単孔式手術は、手術の難易度も大きな変化はなく、使用する消耗品も減少することはあっても、増加はしないため、安全性を確保しつつ、効果的かつ経済的に手術を行うことが可能となっている。

われわれが開発した鼠径ヘルニアに対する単孔式腹腔鏡下鼠径ヘルニア根治術 (Single Incision Laparoscopic Percutaneous Extraperitoneal Closure ; SILPEC)³⁾と急性虫垂炎に対する単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術 (Transumbilical Laparoscopic Assisted Appendectomy) について、手術の工夫や安全性、利点について述べる。

II. 単孔式腹腔鏡下鼠径ヘルニア根治術 (SILPEC)

小児鼠径ヘルニア根治術として通常の鼠径部アプローチによる根治術は確立された術式であるが、近年、対側ヘルニアの有無の観察、子宮や卵巣などの

Advanced Treatment Technology of Minimally Invasive Surgery for Pediatric Inguinal Hernia and Appendicitis :
The Safety and Efficacy of Single-incision Laparoscopic Surgery without Visible Scars

Hiroo UCHIDA

埼玉県立小児医療センター小児外科

別刷請求先: 内田広夫 埼玉県立小児医療センター小児外科 〒339-8551 埼玉県さいたま市岩槻区馬込2100

Tel/Fax : 048-758-1811

確認、創が目立たないなどの理由から腹腔鏡下鼠径ヘルニア根治術が多く施設で標準術式となっている。腹腔鏡下鼠径ヘルニア根治術は非常に多くの方法が提唱されているが、その中でも髙原らが発表したLPEC (Laparoscopic Percutaneous Extraperitoneal Closure) 法⁴⁾は再発が少なく、比較的簡潔な方法である。われわれはこの術式を単孔式にモディファイし、single-incision LPEC (SILPEC 法) という術式として施行している (図1)。カメラと鉗子を臍部から挿入し、Lapa-Her-Closure 針 (LC 針) (八光株式会社, 長野, 東京) (図2) を用いてヘルニア根治術を行っている。臍部に小さな縦切開をおき開腹し、3 mm ポートを挿入する (図3)。そこから気腹を行い、同一臍部創内の足側に SILPEC 鉗子を挿入し、鼠径部から LC 針を刺入し、腹膜を鉗子で操作しながら LC 針を

進め、手術を行う (図4)。この術式の要点は鼠径部から LC 針を用いてヘルニア嚢を腹膜外で結紮するところであるが、その際に精管や精巣動静脈のレベルで腹腔内に糸をスキップさせるのではなく、腹膜からこれらの組織を剥離し、ヘルニア嚢を完全に腹膜外で結紮するところである (図5)。ヘルニア嚢を完全腹膜外に結紮することによりヘルニアの再発が減少したと考えている。

最近の手術操作の工夫としては、

1. SILPEC 鉗子という 3 mm の曲がった鉗子 (図4) を作成。
2. 結紮する糸を 2 本同時に LPEC 針に持たせてヘルニア嚢の結紮を確実に行う。
3. 腹腔内に出す針穴を同じにすることでそこから一度腹腔内に出した糸を、腹腔外に誘導することで完全腹膜外で結紮を行う (図5)。

この3点であり、これにより合併症や再発率を減少させることができるかどうか検討中である。

今までに LPEC 法を約300例、SILPEC 法を約600例行ってきたが、術中合併症としては出血が各々、1例、2例みられ、止血のために圧迫が必要であった。手術時間は気腹時間で比較してみると LPEC 法、SILPEC 法ともほぼ同じ時間で、女児で片側17分、両側25分、男児で片側20分、両側30分と単孔式にしても変化はみられなかった。術後再発はそれぞれ1例ずつみられ、再手術を行ったところ、原因不明が1例、結紮の緩みが1例であった。

以上より、SILPEC 法は単孔式であるが、多孔式と比較しても、手術時間の延長もなく、術中合併症や再発率の変化もみられず、さらに整容性が優れているため、多孔式と同様に安全で、効率のよい、非常に有用な手術と考えられた。

Ⅲ. 単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術 (TULAA)

小児急性虫垂炎に対して、多孔式腹腔鏡下虫垂切除術は現在確立された術式となっているが、さらなる低侵襲、整容性の改善を目指して単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術 (Transumbilical Laparoscopic Assisted Appendectomy : TULAA) ⁵⁾を開始した。従来の腹腔鏡下虫垂切除術 (Multiport Laparoscopic Appendectomy ; MLA) は図6のように臍に12mm ポート、左右腹部に 5 mm ポートを挿入していた。MLA では腹腔内で全ての操作を行っていたため、虫垂間膜の処

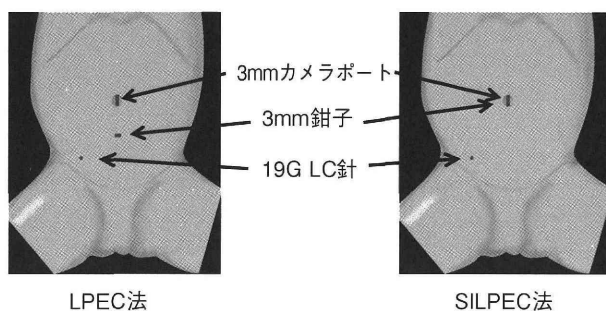


図1 SILPEC 法と LPEC 法のポート配置

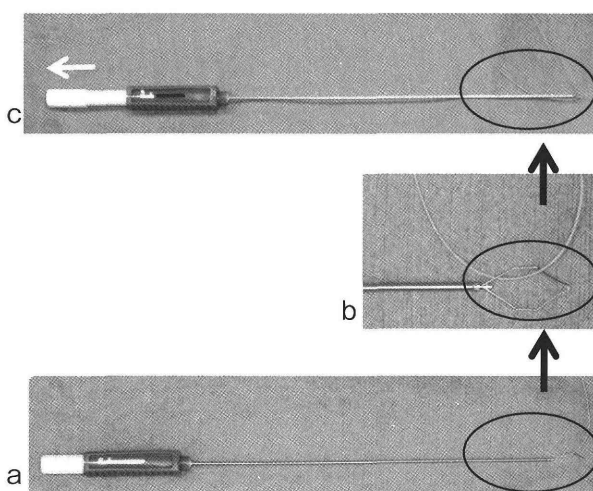


図2 Lapa-Her-Closure 針 (LC 針)

針の内腔にループ状のワイヤーが格納されており、針のお尻部分の白い部位を押し込むと針先からループ状ワイヤーが出現し (a, b)、そこで糸を把持し、白い部位を引き戻すと糸を把持したまま (c)、針として使用することができる。

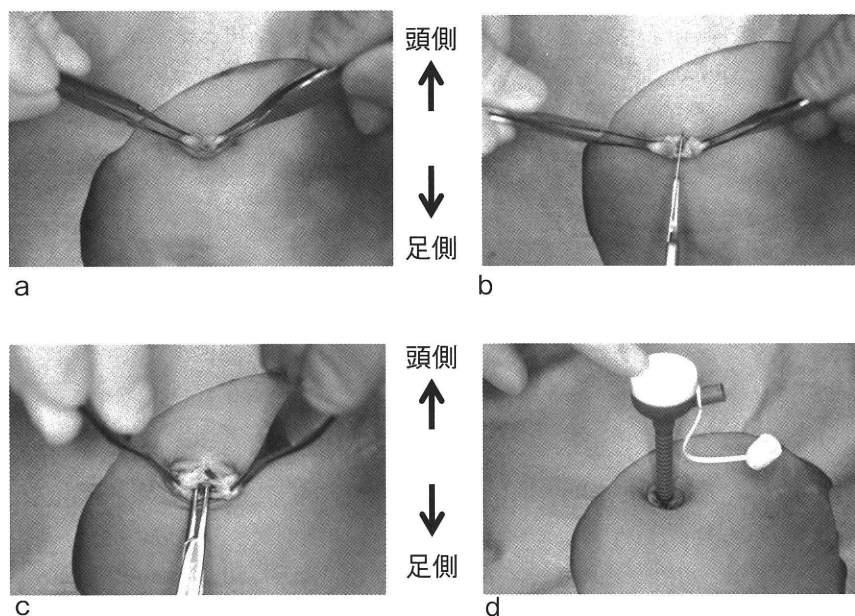


図3 臍部縦切開からポート挿入まで

- 鉤ピンで把持して臍を反転させる。
- メスで臍皮膚を臍内で縦切開する。
- 通常はモスキートペアンですぐに開腹でき、電気メスで約7mmの開腹創とする。
- そこに3mmのポートを挿入し、ナイロンで固定する。

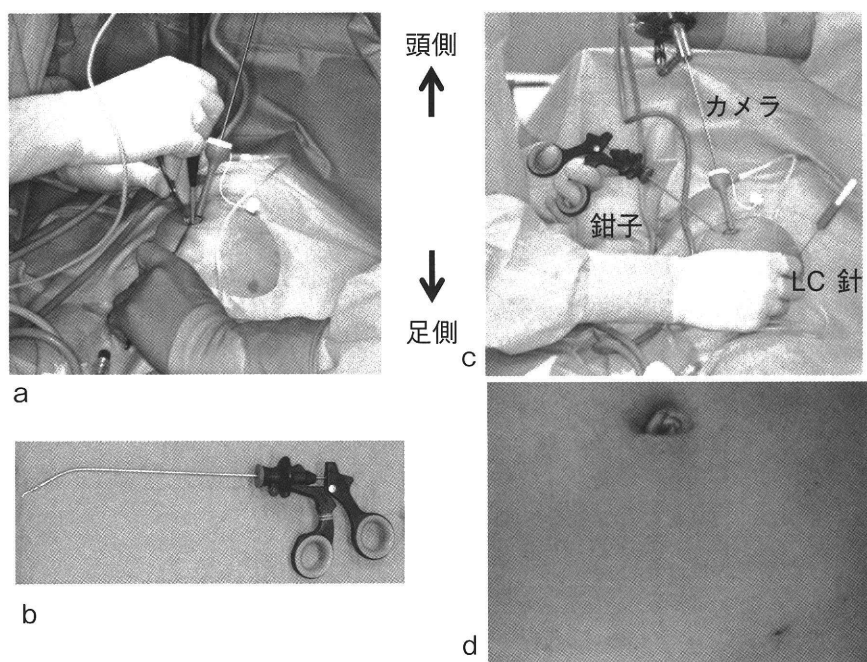


図4 鉗子挿入から手術終了まで

- 臍部創内の足側を電気メスで切開し、鉗子挿入孔を作成する。
- SILPEC 鉗子：先端が約30度屈曲している。
- 気腹下に臍部からカメラ、SILPEC 鉗子を挿入し、左鼠径部にLC針を穿刺しヘルニア囊の根本で結紮を行う。
- 術直後の外観；臍部は皮切が臍内のため、術直後でも創は目立たない。左鼠径部にLC針の穿刺部がみられるが、数週間で穿刺創もほとんどわからなくなる。

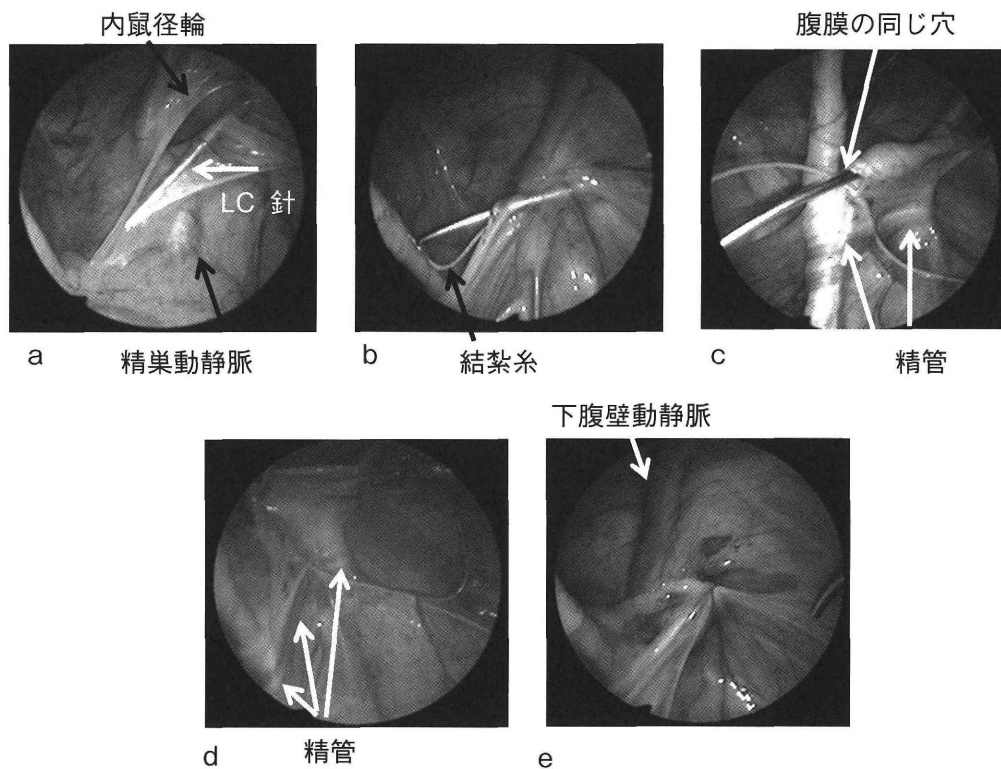


図5 腹腔内でのLC針によるヘルニア囊の処理法

- 糸を把持したLC針を精巣動静脈を剥離しつつ、腹膜外に進めている。
- 精管と腹膜の間をLC針で進め、針を腹腔内に刺入し、糸を一度腹腔内に留置する。
- LC針を内鼠径輪の内側で腹膜外に進め、先ほど糸を腹腔内に出した同じ針穴から針を出す。
この後LC針で糸を把持して体外に引き戻す。
- 内鼠径輪を取り巻くように腹膜外に糸があり、精管や精巣動静脈を巻き込んでいないことを確認する。
- 体外で結紮することでヘルニア囊を結紮する。

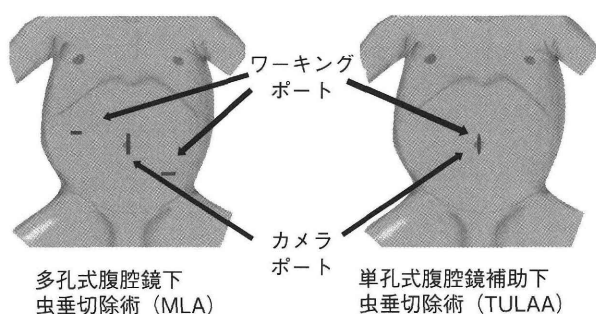


図6 多孔式腹腔鏡下虫垂切除術 (MLA) と単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術 (TULAA) のポート配置

MLA では3ヶ所にポートを挿入するが、TULAA では臍部のみ。

理に超音波切開装置や虫垂根部を結紮するための特別なループなど高価な器具を使用していた。一方でTULAAでは、臍部を26mm縦切開し開腹し、ラッププロテクターと、リユーザブルポートを装着した、プロテクターのキャップであるEZアクセス(図7)を

臍部創に挿入し(図8)、気腹後虫垂を同定し可能であればそのまま臍部創から虫垂を脱転する。虫垂の処理は腹腔外で通常の開腹手術道具と結紮糸を用いて行い、再度腹腔内に戻して手術を終える(図8)。もし虫垂が炎症により周囲の組織と強く癒着していて体外に脱転できない場合は、MLAで使用する器具を使用し虫垂を切除するが、単孔式では安全に手術が完遂できないと考えた場合はポートを追加してMLAに準じて虫垂切除を行っている。

2011年7月からTULAAを40例以上に行ってきた。約75%は容易に虫垂を腹腔外に脱転することができたが、10%はポートを1ないし2ヶ所追加しなければならなかった。開腹に移行した症例はなく、創感染も含めた合併症もみられず、手術時間も70分前後で以前から行っていたMLAと差はなかった。手術消耗品の費用を検討するとTULAAではおよそ30,000円、MLAではおよそ90,000円と単孔式の方がはるかに経費が安くなっていた。術後1か月での創部外観を示すが、臍部の創はほとんどわからなくなっていた。

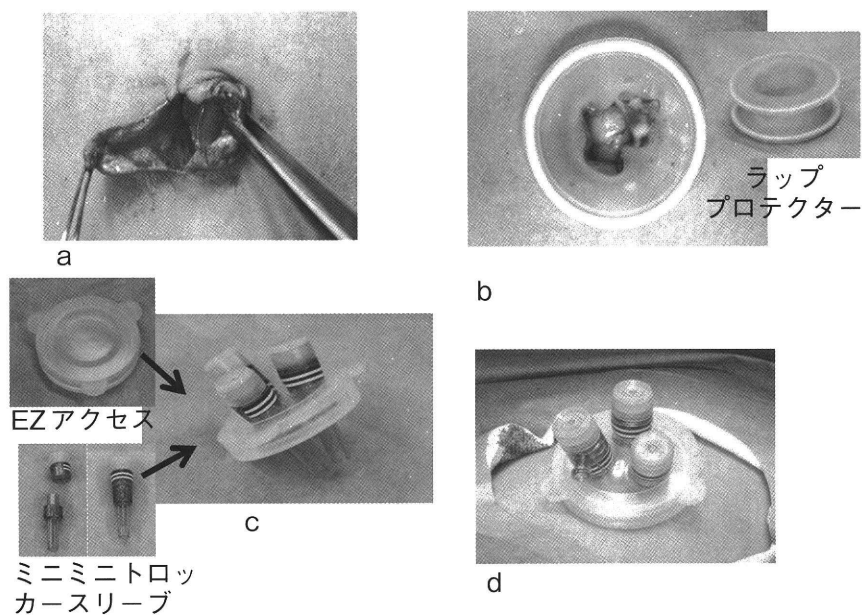


図7 臍部切開からポート挿入まで

- a 臍部に26mmの縦切開を加え、正中で開腹する。
- b ラッププロテクターを開腹創に挿入。
- c EZ アクセスにミニミニトロカースリーブ（リユーズブル）を取り付ける。
- d ラッププロテクターにEZ アクセスを取り付け、気腹を行う。

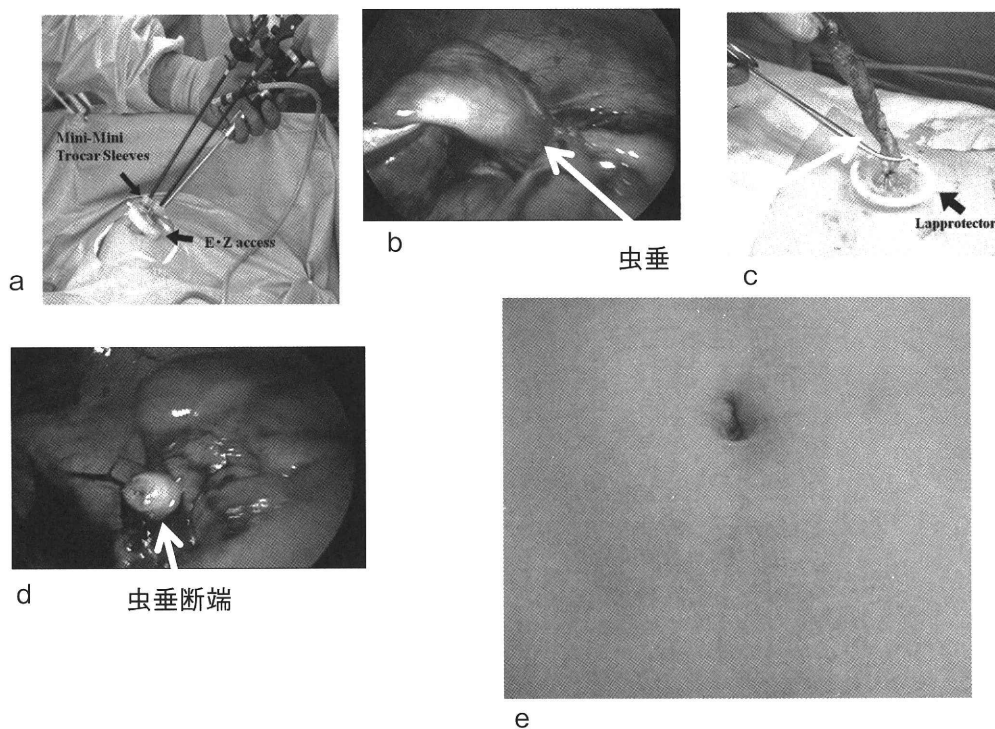


図8 TULAA の実際と術後創外観

- a 臍部よりカメラ、鉗子を挿入して腹腔内操作を行う。
- b 虫垂周囲の癒着を剥離後に虫垂を把持し、臍部ポートまで牽引する。
- c EZ アクセスを外し、虫垂を腹腔外に脱転後、虫垂切除を開腹と同様の手技で行うため特別な機器を使用しない。
- d 虫垂切除後に腹腔内に回盲部を戻し、止血等を確認後、必要があれば腹腔内洗浄などを行う。
- e 術後1か月の臍部創であるがほとんど傷跡はわからなくなっている。

以上から単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術は安全で、効率のよい、経済性にも優れた有用な術式である。

IV. 終わりに

小児においてこそ低侵襲手術を施行すべきであるという考えに基づいて、小児外科疾患の中で手術となる対象患者がもっとも多い、鼠径ヘルニア、虫垂炎に対して単孔式腹腔鏡手術を導入した。よりよい整容性、低侵襲を目指した臍部縦切開による単孔式手術は術創が臍の皺に隠れ、いわゆる no-visible-scarring となるため、非常に魅力的である。しかもこれらの単孔式手術を従来の多孔式術式と比較すると、安全性も十分に高く、手術手技の難易度も上がらず、さらには経済的にも優れた術式であることがわかってきた。手術機器や手術手技の改良によって、これらはもたらされたと考えている。

単孔式腹腔鏡下鼠径ヘルニア根治術 (SILPEC) および単孔式腹腔鏡補助下虫垂切除術 (TULAA) は小児鼠径ヘルニア、急性虫垂炎のもっとも優れた低侵襲手術の一つであると考えている。

文 献

- 1) Rothenberg SS, Shipman K, Yoder S. Experience with modified single-port laparoscopic procedures in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2009 ; 19 : 695-698.
- 2) Ostlie DJ, Juang OO, Iqbal CW, et al. Single incision versus standard 4-port laparoscopic cholecystectomy : a prospective randomized trial. *J Pediatr Surg* 2013 ; 48 : 209-214.
- 3) Uchida H, Kawashima H, Goto C, et al. Inguinal hernia repair in children using single-incision laparoscopic-assisted percutaneous extraperitoneal closure. *J Pediatr Surg* 2010 ; 45 : 2386-2389.
- 4) Takehara H, Yakabe S, Kameoka K. Laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure for inguinal hernia in children : clinical outcome of 972 repairs done in 3 pediatric surgical institutions. *J Pediatr Surg* 2006 ; 41 : 1999-2003.
- 5) Shekherdimian S, DeUgarte D. Transumbilical laparoscopic-assisted appendectomy : an extracorporeal single-incision alternative to conventional laparoscopic techniques. *Am Surg* 2011 ; 77 : 557-560.