

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

北海道外科雑誌 (1998.12) 43巻2号:150～155.

小児外科治療のトピックス
—小児腹腔鏡下、胸腔鏡下手術—

宮本和俊、村木専一、平澤雅敏、笹嶋唯博

特 集

小児外科治療のトピックス
—小児腹腔鏡下，胸腔鏡下手術—

宮本 和俊 村木 専一 平澤 雅敏 笹嶋 唯博

要 旨

近年の鏡視下手術周辺機器の開発，技術の向上に伴い小児外科領域でも小児に特有の問題を克服しながら鏡視下手術は広がりを見せつつある。教室では1995年より小児に対し鏡視下手術を導入し現在までに20症例に対し21回の鏡視下手術を施行した。教室での経験症例を報告すると共に，小児外科領域で特に話題となっている胃噴門部形成術，脾臓摘出術，虫垂切除術，新生児卵巣摘出術，肥厚性幽門狭窄症手術，神経芽腫摘出術，ヒルシュスブルグ病根治術につきその適応と手技上の問題点につき検討を加え報告する。

Key Words : Laparoscopic surgery, Thoracoscopic surgery, Children, Indication, Technique

はじめに

成人領域では急速な広がりを見せている鏡視下手術であるが，小児外科領域では小児特有の問題があり，その適応に対し慎重である施設が多い。一方，鏡視下手術が美容的にすぐれ，侵襲が低いことは小児にとってこそ有意義であり，積極的な施設によって小児症例の蓄積がなされつつある。さらに，新しい器具や技術の開発に伴いその適応はダイナミックに変化しつつある。以上のような最近の動向をふまえ，教室での経験をもとに小児腹腔鏡下，胸腔鏡下手術の最近のトピックスについて述べる。

教室症例の概要

教室では小児症例に対し腹腔鏡下手術は1995年11月より，胸腔鏡下手術は1996年4月より導入し，計20症例に21回の手術を行っている。そのうち一番症例の多い腹腔鏡下噴門形成術症例を表-1に示した。当科で

の噴門形成術では成人用の器具を使用しているため幼児以降の症例が対象となっている。年齢は3才から31才，体重は13kgから45kgである。教室症例の特徴として障害児者の症例が多い事が挙げられ，15歳を過ぎていても体重が20kg台であった2症例は小児として扱った小児外科チームが手術を行った。開腹手術における教室での標準噴門形成術は背面2/3週の部分的噴門形成術であり，当初腹腔鏡下手術にても同様に行っていたが症例6で食道を背面から rapping することが困難な症例にあたり，以後は腹腔鏡下手術においては術式を変更し前壁を中心とした1/2週の rapping とし時間の短縮と手技の簡略化を図っている。手術時間に影響する因子としては脳性麻痺による極度の体軸のねじれ（症例5.6.8），肝左葉の肥厚（症例6），肥満による腹腔内容積の減少（症例9）が挙げられた。しかしこれらの要因は開腹手術を行っても依然として問題として挙げられ，腹腔鏡下手術の適応を狭めるものとはならない。教室における噴門形成術以外の腹腔鏡下手術症例を表-2に示した。右副腎原発神経芽細胞腫の2例はともに肝下面に食い込む最大径3cmの腫瘍であ

表1 教室における小児腹腔鏡下噴門形成術症例

*印の2症例は15歳以上であるがともに障害者で体重は20kg台であり小児症例として扱い小児外科チームが手術した

症例	性	年齢	病名	術式	手術時間	体重(kg)
1. N.E.	女	6 Y	食道アカラシア	部分的噴門形成術 Heller手術	3 : 50	20
2. I.Y.	男	3 Y	胃食道逆流症	部分的噴門形成術	5 : 00	27
3. H.S.	女	13 Y	胃食道逆流症 脳性麻痺	部分的噴門形成術 胃瘻ボタン留置手術	4 : 15	19
4. K.K.	男	9 Y	胃食道逆流症 脳性麻痺	部分的噴門形成術 内視鏡的胃瘻造設術	5 : 42	15
5. Y.R.	男	4 Y	胃食道逆流症	部分的噴門形成術	3 : 17	23
6. E.T.*	男	31 Y	胃食道逆流症 Lesch-Nyhan syndrome	部分的噴門形成術 →開腹移行	6 : 46	25
7. A.R.	男	4 Y	胃食道逆流症 脳性麻痺	部分的噴門形成術 内視鏡的胃瘻造設術	4 : 35	13
8. H.E.*	女	19 Y	胃食道逆流症 脳性麻痺	部分的噴門形成術 内視鏡的胃瘻造設術	5 : 30	28
9. A.S.	女	11 Y	胃食道逆流症 脳性麻痺	部分的噴門形成術 小開腹胃瘻ボタン留置手術	8 : 50	45

表2 教室におけるその他の小児腹腔鏡手術

症例	性	年齢	病名	術式	手術時間	体重(kg)
10. I.S.	男	9 M	右副腎原発神経芽細胞腫 (マスキリーニング発見, Stage I)	腫瘍摘出術 →開腹移行	4 : 27	8
11. A.M.	女	1 Y	右副腎原発神経芽細胞腫 (マスキリーニング発見, Stage I)	腫瘍摘出術 →開腹移行	3 : 20	9
12. O.M.	女	16 D	右卵巢嚢腫茎捻転 子宮広間膜嚢腫	右卵巢嚢腫摘出術 子宮広間膜嚢腫切開術	1 : 47	3
13. F.K.	女	14 D	右卵巢嚢腫茎捻転	右卵巢嚢腫摘出術	1 : 15	3
14. T.Y.	女	8 Y	赤血球形態異常, 肝脾腫, 溶血性貧血	脾摘出術 脾自家移植, 肝生検	5 : 56	11
15. K.M.	男	2 M	胆道閉鎖症	腹腔内観察 胆嚢造影, 肝生検	1 : 15	4
16. K.K.	男	10 Y	胆石症	胆嚢摘出術	2 : 30	31

り特に副腎動脈, 副腎静脈, 肝静脈, 下大静脈が交錯し開腹に移行した。出生前診断されていた新生児卵巢嚢腫の2例は直径4 cmを越え, 超音波所見にて捻転を疑い鏡視下手術を行った。カメラを含め直径5 mmのポート3本で手術を行い得た。内溶液を経皮的に吸引後, ポート創より卵巢嚢腫を引き出し可及的に卵巢を残し嚢腫切除を行った。症例14では巨脾(260g)がありポートの位置は臍にこだわらずポート間距離を広くとるよう工夫した。市販の回収袋では収容が困難であり独自

に用意した回収袋内で脾臓を碎き, 大網内への脾の自家移植と, 創外への回収を容易にした。症例15では外径2.5mmのカメラを用い, 他に2カ所の外径5mmのポートを用い肝生検後, 腹腔内を観察し, 索状の総胆管を認めたのち, 胆嚢内に20 Gチューブを留置し胆道造影を行い胆道閉鎖症の診断のもとに開腹根治術に移行した。症例16では成人症例と同様に胆嚢を摘出し得たが術中胆道造影は行わなかった。このほかに虫垂炎も腹腔鏡下手術の良い適応と考えるが検討期間中に経験

した症例5例はいずれも膿瘍形成し適応外と考えた。また教室では、肥厚性幽門狭窄症、メッケル憩室、ヒルシュスプルング病は現在のところ鏡視下手術の適応とは考えていない。

表-3に教室における小児胸腔鏡下手術症例を示す。気管・気管支原性嚢胞は胸腔鏡下手術の良い適応となるが多房性で病変が肺門部に進展した症例17では肺門部の処理のため小開胸を要した。症例19では胸腺周囲および対側胸膜近くまでの生検が可能であった。症例20は胸腔鏡での最年少症例であるが、肋間に3cmの小切開を加え同部より肺圧排鉤、外径5mmカメラ、径5mm鉗子を挿入、他には径5mmのポートを1カ所挿入し腫瘍(3×2×1.5cm)を摘出し得た。またこの症例の術後に生じた乳糜胸に対し旧創から同様のアプローチを行い胸管のクリッピングを行った。その際、術中小切開創からの血管瘻子、ケリー鉗子の使用が有効であった。

小児に特有な腹腔鏡下、胸腔鏡下手術における問題点と対応

以下に小児の鏡視下手術を施行するにあたり共通に生じる問題点を列挙し対応を考察する。

1) 体の大きさに比し道具が大きい；近年、器具の開発が急速に進み内視鏡カメラ一つをとってもその直径は10mm, 5mm, 3mm, 2.5mmとより小さなものが、さらに直視型のみならず斜視型、さらにはFlexible typeの開発がすすみ、さらに小児での操作性の良い短小型の道具も開発されてきた¹⁾。しかし小児用の様々な道具を症例の少ない施設が保有することは困難であるのが現状であり、同施設内他科と共同購入、共同使用するなどの工夫が必要である。

2) 腹腔内容積が少なく操作が困難である；術前管理として、腸管ガスの多い小児では腸管容積を減少させることが操作空間を広げるために極めて重要であるとともに、挿管の際に消化管にガスを入れない工夫も必要となる。さらに術中の笑気ガスが消化管内に再分布し消化管容積を増加させる事から、笑気ガスは最小限に用いるべきである。また前記した道具の開発が、腹腔内容積が少ない事への解決の一助となるが、さらに繊細な手技の訓練が必要であることは言うまでもない。

3) 気腹圧が容易に循環動態に影響を与える；CO₂ガスによる気腹は腹腔内圧の上昇をきたし迷走神経緊張が誘発され、下大静脈灌流障害をも引き起こす危険がある²⁾。さらに小児では容易に横隔膜の過伸展が引き起こされ、無気肺、さらには換気障害が引き起こされる危険がある。このため、新生児、乳児では、気腹圧を5～8mmHgと、操作可能な最低限の範囲で行う必要がある。また心奇形、特に右左シャントを有する心疾患、および水頭症に伴う脳室-腹腔シャントを有する症例ではその病態を把握した管理が必要となる。

4) 冷却CO₂ガス気腹により低体温をきたす；成人ではみられない合併症として新生児において気腹ガスによる低体温と引き続くアシドーシスの報告がある³⁾。対応として、ガスによる気腹速度を極力下げること(0.5 l/min)、各ポートからのガス漏れを防ぐことによりガスの灌流を減らすことが挙げられる。

5) 小児において分離換気は困難である；成人で用いられている分離換気用チューブは市販の製品では12～13才以上でなければ用いることが出来ない。このため小児では片肺挿管あるいは普通挿管下での手術となる。片肺挿管の方法としては普通より細いカフつき気管内挿管チューブを健側気管支に挿管するか、balloonを

表3 教室における小児胸腔鏡下手術症例

症例	性	年齢	病名	術式	手術時間	体重(kg)
17. O.Y.	男	5Y	右気管支原性嚢腫	嚢腫摘出術 →小開胸手術に移行	2:50	25
18. W.K.	男	3Y	右気管支原性嚢腫	嚢腫摘出術	2:42	18
19. K.K.	女	16Y	悪性リンパ腫疑い	左前縦隔リンパ節生検	1:30	35
20. Y.H.	男	8M	右後縦隔神経芽細胞腫 (マスキリーニング発見, Stage I)	腫瘍摘出術	1:53	7
		8M	術後右乳糜胸	胸管クリッピング術	1:15	7

用いて患側気管支を閉塞させる方法がある。

6) 胸腔内容積が少ない; 前述の分離換気困難とあわせ小児における胸腔鏡手術を困難としている。乳幼児においては肺をいかに有効に圧排するかが要点であり, 3 cmほどの小開胸を加えることで肺の圧排が容易となり, カメラの操作性も向上する。また小児では操作距離が短いことから小開胸を加えることで鏡視下に通常の器具の使用が可能となる。

各術式における鏡視下手術適応の問題点と 手技上の問題点

ここでは主に小児外科に特有な手術のいくつかを選び適応の問題点と手技上の問題点につき検討を加える。

1) 噴門形成術

手術の適応については開腹術と異なることはない。今後は特に障害児の胃食道逆流症において患児のQOLを向上させるとともに医療費を軽減する目的で症例の増加が見込まれる。1995年 Collins⁴⁾らが120例の腹腔鏡下噴門形成術の報告を行い, 開腹手術に比べ術後の回復が早く合併症頻度が低いことからその有用性につき述べている。さらに創痛が少なく, 癒着も少なく美容的にも優れていることから, 今後は腹腔鏡下手術が選択される機会が増加する疾患と考えている。手技上では肥満症例, 体軸の変形した症例に対してもポートの挿入位置の工夫, 体の固定の工夫, flexible scopeの使用, 徹底した術前の腸管内容の排除がなされることにより開腹手術より容易となる症例が増加すると考えられる。また噴門形成術には様々な術式があり各施設での選択は様々であるが, 腹腔鏡下手術を選択することで, 従来法にこだわることなくより安全で迅速な術式を選択する幅を持つことが重要と考える⁵⁾⁶⁾。いづれにしても本邦では症例が少なく, 長期成績を出すまでの症例の蓄積が必要である。

2) 脾臓摘出術

小児領域で脾摘が適応となる疾患は特発性血小板減少性紫斑病, 遺伝性球形赤血球症などの血液疾患である。手術の既往のある胆道閉鎖症に伴う脾腫は適応外と考える。触診で脾臓が臍近くに及ぶような巨脾は腹腔鏡下手術の適応外となる。手技的には脾門部の血管処理が問題となるが, ハーモニックスカルペルの使用とステイプラーによる一括処理が小児においても手技を容易にした⁷⁾。また血液疾患では splenosis による疾患の再発が危惧され, 脾臓のサイズに適したサンプル

バッグを用意する必要がある。

3) 虫垂切除術

藤本ら⁸⁾は腹腔鏡下虫垂切除術の適応は膿瘍形成例以外すべてと述べている。鏡視下手術がよい適応となる理由としては, 美容的利点, 手術侵襲が軽微である点に加え術後24時間から48時間で退院可能であることを挙げている。また, 上野ら⁹⁾の検討によると創感染率は腹腔鏡下虫垂切除術3.3%, 開腹虫垂切除術11.0%であり, さらに疼痛が少なく入院期間も短く通常活動への復帰も早い点で鏡視下手術が有利であるとしている。施設によっては我々の施設のように重症例, 合併異常を有する例の多い施設もあり, このような施設では適応症例は少ない。手技上の問題として虫垂血管の処理が挙げられる。成人では, クリップ, ステープラー, 結紮, ハーモニックスカルペルを用いた血管処理が一般的だが小児領域では Tan ら¹⁰⁾が虫垂漿膜奇りの間膜血管をバイポーラー鉗子のみで切離していく bipolar strip tease appendectomy を発表し本邦でも追試されている。

4) 卵巣嚢腫摘出術

近年の出生前診断の技術向上に伴い出生前診断症例が増加しその手術適応が再考される時期となっている。鏡視下手術の適応として野口ら¹¹⁾は①超音波検査所見で solid または complex component を有すること②嚢腫サイズが4 cm以上あり穿刺液に混濁のあるとき③捻転によると思われる症状のあるとき④縮小傾向のないときを挙げている。手術手技に関しては腹腔鏡観察下に嚢腫への経皮的穿刺吸引を行うことにより他臓器損傷を避けることができる。また嚢腫の捻転解除, 嚢腫切除は腹腔外で可能である。一部充実性嚢瘍を疑うときには内容液をこぼさずバッグに收容する事が重要である。

5) 肥厚性幽門狭窄症

鏡視下手術の利点だが, 疼痛が少なく, 創が目立たず, 入院期間が短いと言う点だけであれば, 現在広く行われるようになってきた臍輪切開法, あるいは臍内弧状切開法と比べ今のところ有意な差を認めない¹²⁾¹³⁾。手術手技では, 幽門部の把持, 切開の深さ調節, ポートと術野が近接し従来の鉗子では長すぎて操作が困難などの問題があり, 各施設で様々な器具が開発されているが今後治療法の一つとなりうるかは積極的な施設での症例の蓄積を待ちたい。

6) ヒルシュスプルング病根治手術

鏡視下手術を積極的に導入している施設ではヒルシュスプルング病をその良い適応とし新生児期から導入している。森川ら¹⁴⁾は腹腔鏡補助下に prolapsing technique による一期的根治術を、藤本ら⁸⁾は Soave-伝田法による一期的根治術を報告している。腹腔鏡を用いる術式の要点の一つは、直腸脱を作成し腸切除と再建を行うものである。しかし1998年の小児外科手術手技研究会において、従来積極的に鏡視下手術を行ってきた宮野らが、この直腸脱を作成し行う根治術を腹腔鏡を用いることなく行う incisionless technique として発表したことは今後の根治術式の選択に大きな影響を与えたと考えられた。

7) 神経芽腫摘出術

神経芽腫マスキリングにより Stage I 症例が多く発見されるとともに、腫瘍の疫学的、分子生物学的検討から、それらの中には予後良好な症例が多く含まれている事が明らかとなった。山本ら¹⁵⁾は腹腔鏡下副腎神経芽腫摘除術の適応として①マスキリング発見症例② Stage I 症例③腫瘍径が20mm以下④尿中 VMA, HVA 値が低値⑤腫瘍マーカー(血清 NSE, 血清 LDH)が正常範囲内であることを挙げている。手術手技的には特に右側の手術が困難であり、腫瘍の肝への埋没、下大静脈・肝静脈への近接が問題となる。

おわりに

最近の小児外科治療のトピックスの一つである腹腔鏡下手術、胸腔鏡下手術につき、教室での経験症例を報告すると共に、各術式別に適応と手技上の問題点につき検討を加えた。小児領域での経験蓄積はいまだ極めて少なく、小児に特有の問題もあることから、その適応、手技は成人のものを流用することなく、独自に確立すべく努力していくことが必要である。

文 献

1) 藤本隆夫, 世川 修, 宮野 武 (1998): 内視鏡手術を發展させた最新鋭の手術器具. 小児外科, 30: 219-224.

- 2) Tobias JD (1993): Anesthetic considerations for endoscopic procedures in children. *Seminars in Pediatric Surgery*, 2: 190-194.
- 3) 藤本隆夫, 世川 修, 宮野 武 (1996): 新生児外科領域における内視鏡下手術. *医学のあゆみ*, 179: 703-706.
- 4) Collins III JB, Georgeson KE, Vicente Y, et al. (1995): Comparison of open and laparoscopic gastrostomy and fundoplication in 120 patients. *J Pediatr Surg*, 30: 1065-1071.
- 5) Jamieson GG, Watson DI, Britton-Jones R, et al (1994): Laparoscopic Nissen fundoplication. *Ann Surg*, 220: 137-139
- 6) Patti MG, DeBellis M, DePinto M, et al (1997): Partial fundoplication for gastroesophageal reflux. *Surg Endos*, 11: 445-448
- 7) 山崎洋次, 吉田和彦, 金井正樹 (1997): 脾疾患に対する腹腔鏡下手術. *日鏡外会誌*, 2: 336-340.
- 8) 藤本隆夫 (1997): 小児の腹腔鏡下手術: 51-56 診断と治療社 東京
- 9) 上野 滋, 横山清七, 平川 均 (1998): 腹腔鏡下虫垂切除術—開腹虫垂切除術より有利か—. *小児外科*, 30: 261-266.
- 10) Tann HL, Segawa O, Stein E (1995): Laparoscopic bipolar strip tease appendectomy: A new endoscopic technique. *Surg Endos* 9: 1301-1303.
- 11) 野口啓幸, 高松英夫, 田原博幸, 他 (1998): 卵巣嚢腫に対する腹腔鏡下手術. *小児外科*, 30: 255-260.
- 12) 青山興司, 久守孝司, 後藤隆文, 他 (1996): 臍内弧状切開法による肥厚性幽門狭窄症の手術. *日小外会誌*, 32: 1088-1091.
- 13) 森川康英, 星野 健, 横山穰太郎, 他 (1998): 肥厚性幽門狭窄症に対する腹腔鏡下手術とその評価 —開腹 Ramstedt 手術との比較—. *小児外科*, 30: 830-836.
- 14) 森川康英, 星野 健, 吉岡成浩, 他 (1998): 腹腔鏡下ヒルシュスプルング病根治手術— prolapsing technique による一期的根治術式—. *小児外科*, 30: 286-291.
- 15) 山本祐俊, 井崎敏也, 吉田光宏, 他 (1998): 神経芽腫に対する腹腔鏡下手術, 生検法. *小児外科*, 30: 272-276.

Summary

Current topics in pediatric surgery —Laparoscopic or thoracoscopic surgery in children—

Kazutoshi MIYAMOTO and Tadahiro SASAJIMA

First Department of Surgery, Asahikawa Medical College

Recent advances in video endoscopic equipments and the refined surgical techniques for endoscopic surgery have brought minimally invasive surgery for pediatric diseases. From November 1995 to October 1998, 20 pediatric patients underwent laparoscopy / thoracoscopy assisted surgery in our institute. Based on our experiences, here we described the controversial problems about surgical indications and operative techniques for introducing endoscopic surgery in children.

We conclude that endoscopic surgery is a useful and safe procedure also in children. But some technical modifications are recommended for pediatric patients.