

長野県立こども病院における腹腔鏡下経皮的腹膜外ヘルニア閉鎖術 (Laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure : LPEC 法)

岩出 珠幾* 高見澤 滋 好沢 克 町田 水穂

長野県立こども病院外科

Laparoscopic Percutaneous Extraperitoneal Closure for Inguinal Hernia in Girls at Nagano Children's Hospital

Tamaki IWANE, Shigeru TAKAMIZAWA, Katsumi YOSHIZAWA and Mizuho MACHIDA

Department of Surgery, Nagano Children's Hospital

Laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure (LPEC) for pediatric inguinal hernia (IH) is broadly accepted in recent years because of its cosmetic superiority. In March 2011, we introduced LPEC for IH in girls. We compared LPEC with conventional herniorrhaphy (Potts procedure) to find the benefit of LPEC. Between March 2011 and July 2012, eleven girls with IH with a mean age of 3.6 years (range, 0-9 years) underwent LPEC (unilateral vs. bilateral=7:4 cases). Thirty girls with IH with a mean age of 4.5 years (range, 0-11 years) underwent Potts procedure (unilateral vs. bilateral=20:10 cases) between September 2008 and January 2012. The medical charts were retrospectively reviewed in terms of operating time and operative complications. Median operating time of uni-/bilateral IH in LPEC was 53±21.7/58±7.6 min. Median operating time of uni-/bilateral IH in Potts procedure was 22±4.1/37±6.2 min. No postoperative complications were encountered both in LPEC and Potts procedure. Although the operating time was significantly longer in LPEC, LPEC was safely performed the same as Potts procedure. Since the operating time could be reduced by operator's experience, LPEC will be a useful procedure for IH in girls. *Shinshu Med J* 61: 139-147, 2013

(Received for publication September 14, 2012; accepted in revised form February 20, 2013)

Key words: inguinal hernia, hernia repair, laparoscopic herniorrhaphy, LPEC, pediatric

ソケイヘルニア, ヘルニア修復術, 腹腔鏡下ヘルニア修復術, 腹腔鏡下経皮的腹膜外ヘルニア閉鎖術, 小児

I はじめに

小児ソケイヘルニアは小児外科で最も多い疾患（男児1~5%, 女児1~2%）である。従来の根治手術はソケイ部皮膚割線の小切開によるヘルニア嚢の高位結紮を行う方法であり, Potts法¹⁾, Lucas-Championniere法²⁾, Mitchell-Banks法³⁾などが標準術式である。これらの術式の合併症として, 男児では精巣動静脈や精管の損傷による精巣萎縮や精管閉塞, 女児では卵管滑脱症例におけるヘルニア嚢処理時の卵管損傷が

あり, 黒部ら⁴⁾は将来の不妊症の原因になると報告している。また, 術後の対側発生も小児ソケイヘルニアの特徴の一つであり, 望月ら⁵⁾は4~34%, 平均で10%と報告している。対側のヘルニアの検索については, 触診で腹膜鞘状突起の有無をシルクサインとして判断する方法, 気腹により腹膜鞘状突起の開存を確認するGoldstein法⁶⁾もしくは超音波検査などがあるが, 木下ら⁷⁾によるといずれの方法でも術前に対側発生を確実に予想できないと報告されている。

1997年にTakaharaら⁸⁾により腹腔鏡とラパヘルクロージャー[®]を用いた腹腔鏡下経皮的腹膜外ヘルニア閉鎖術(laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure, 以下LPEC法)が発表され, 現在ではLPEC

* 別刷請求先: 岩出 珠幾 〒654-0081
神戸市須磨区高倉台1-1-1 兵庫県立こども病院小児外科
E-mail: iwade_kch@hp.pref.hyogo.jp

法を標準術式とする施設も多く、LPEC法の有用性が数多く報告されている⁴⁾⁵⁾⁹⁾⁻¹⁷⁾。LPEC法では術中对側の腹膜鞘状突起の開存を確認でき、術後の対側発生の予防ができると考えられている⁴⁾。長野県立こども病院(以下、当院)でも2011年3月から、女兒に対してLPEC法を導入した。女兒に導入した理由は、LPEC法で男児のヘルニア門を閉鎖する際に精管と精巣動静脈損傷の可能性が否定できないことがあるのに対し、女兒のヘルニア門は従来法で離断する円靭帯が存在するのみであり、閉鎖が容易なためである。今回、当院でこれまで行われてきたソケイ部アプローチでヘルニア囊の高位結紮を行うソケイヘルニア手術(以下、従来法)による症例と、LPEC法による手術症例を検討し、その現状と今後の課題について報告する。

II 目的と方法

A 目的

当院における女兒のソケイヘルニアに対するLPEC法と従来法とを比較して、問題点および改善点を明確にすること。

B 方法

2011年3月から2012年7月までに当院で女兒のソケイヘルニアに対してLPEC法を行った11症例(片側7例;両側4例)、LPEC法導入前後の従来法による

片側ソケイヘルニア20例、両側単径ヘルニア10例を検討し、手術時間、合併症を比較した。LPEC法1例目を行った2011年3月以降の術式については、LPEC法と従来法の双方を説明し、患者側に選択してもらうようにした。検定にはStudent検定およびMann・WhitneyのU検定を用い、危険率0.05以下を有意差ありとした。

III 周術期管理

従来法には、Potts法¹⁾を用いた。麻酔は気管内挿管やラリンジアルマスクによる換気を原則とした。術前後に抗生物質の投与は行わず、術後2~3時間後から経口摂取を開始した。入院は手術当日で、手術翌日の退院とした。LPEC法では、すべての症例において麻酔は気管内挿管で行った。浣腸による前処置は行わず、また、従来法と同様に術前後に抗生物質の投与は行わなかった。経口摂取は術後3時間以降とした。入院は手術当日で手術翌日の退院とした。

IV 手術手技

〈当院におけるLPEC法〉⁸⁾¹³⁾¹⁴⁾

図1に示すように、LPEC法で使用する器具は外径3mmの腹腔鏡(Storz, 0°)、2本のポート(エンドパスブレードレストロッカー[®], 外径3mm)、外径3mmの把持鉗子とラパヘルクロージャー[®](八光,

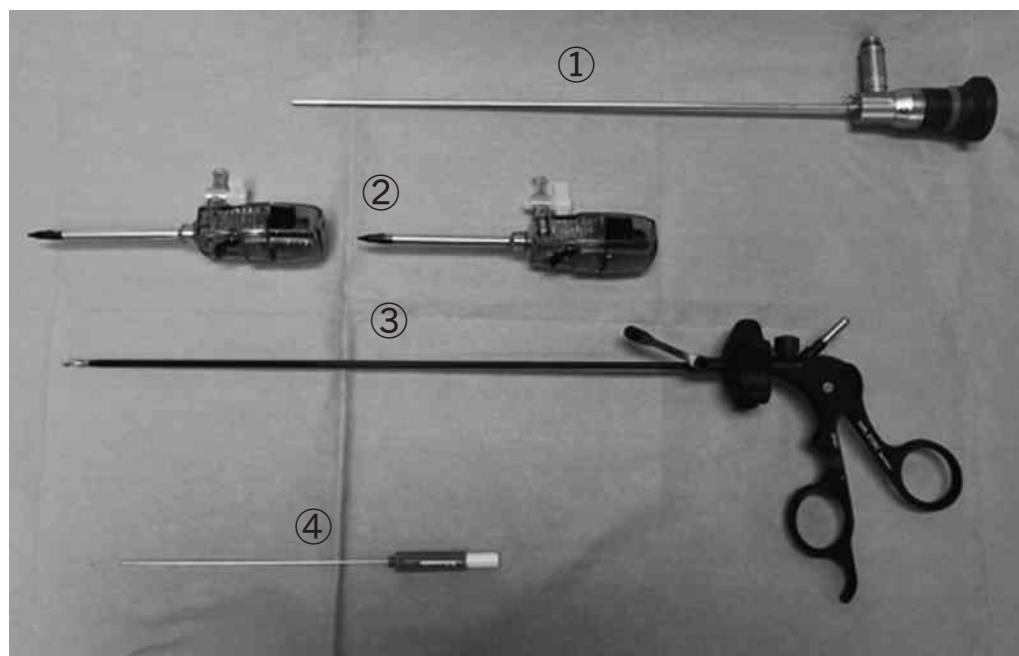


図1 LPEC法で使用する器具

- ① 3 mm, 0度の腹腔鏡
- ② 3 mmの腹腔鏡ポート
- ③ 3 mmの把持鉗子
- ④ ラパヘルクロージャー[®](19G, 130 mm)

腹腔鏡下経皮的腹膜外ヘルニア閉鎖術 (LPEC 法)

19G, 130 mm) である (図1)。

ラパヘルクロージャー® は先端から金属ワイヤーのループが出し入れ可能でヘルニア門の縫合糸が保持できるようにになっている (図2)。

全身麻酔導入後、仰臥位とし導尿を行う。腹腔鏡モニター、光源を患児の足下に配置し、患児の左側に術者が立ち、カメラを操作する助手は患児の右側に立つ (図3 A, B)。

臍を翻転させ、左右の皮膚に3-0ナイロン糸をかけて牽引し (図4 A)、臍中央の皮フをつまみながら尖刃メスにて縦方向に皮膚切開をおき、モスキート鉗子で臍中央の癒痕組織を鈍的に開いて、3 mm ポートを挿入 (図4 B)、3 mm の内視鏡にてポートが腹腔

内に挿入されているのを確認した後に気腹を開始する。気腹圧は7-8 mmHg で、ヘルニアの出現部位に関わらず左下腹部から把持鉗子用の腹腔鏡ポートを挿入する (図4 C)。

腸管が視野を妨げる場合には10度前後低頭位とする。患側のヘルニア門だけでなく、鉗子を用いて対側のヘルニア門の観察を行い、術中对側のヘルニア門の開存を診断した症例では両側ソケイヘルニア根治術を施行する。対側のヘルニア門の開存については、内ソケイ輪部に陥凹がみられ、かつ陥凹の先端が視認できないものを開存とする中岡ら¹⁸⁾の報告を参考に、当院では鉗子の把持部分全体 (約1 cm 長) がヘルニア門から挿入可能であったものを開存と診断している。

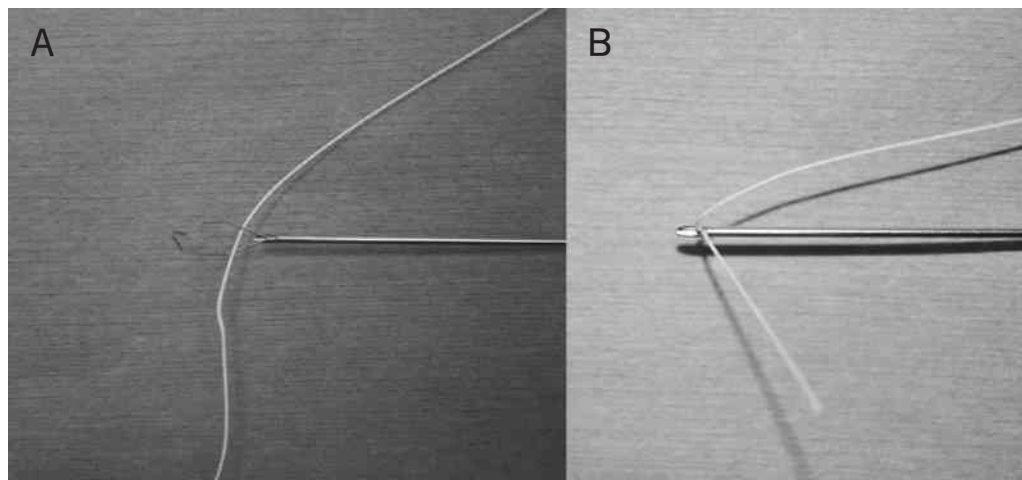


図2 ラパヘルクロージャー® の先端構造

ヘルニア門閉鎖用の2-0絹糸をループ内に誘導し (A)、ループをラパヘルクロージャー® 内に引き込み、絹糸を把持する (B)。

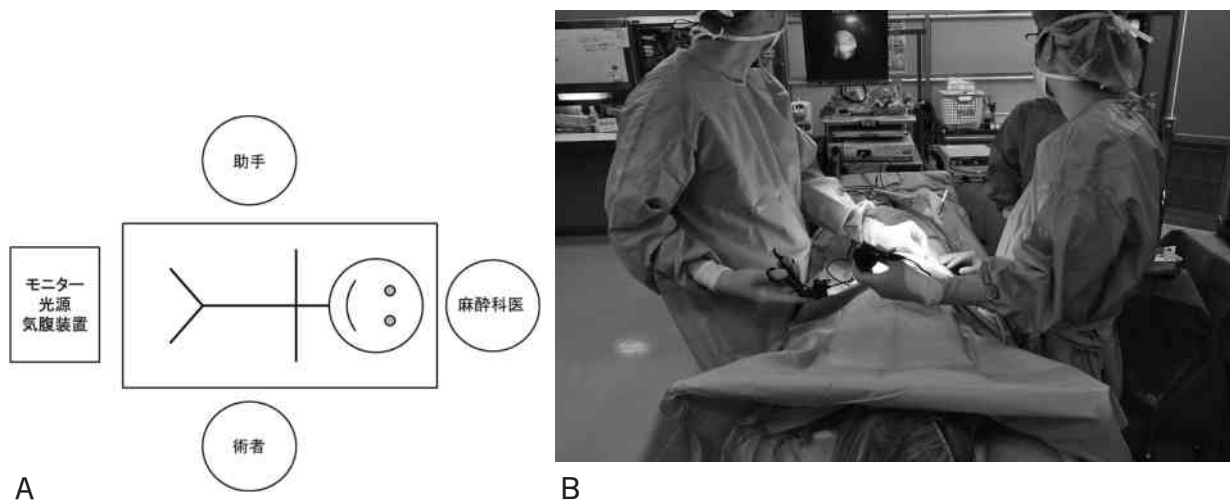


図3 LPEC 法における配置

腹腔鏡モニター、光源、気腹装置を患児の足下に配置し、患児左側に術者が、カメラを操作する助手は右側に位置する (A, B)。

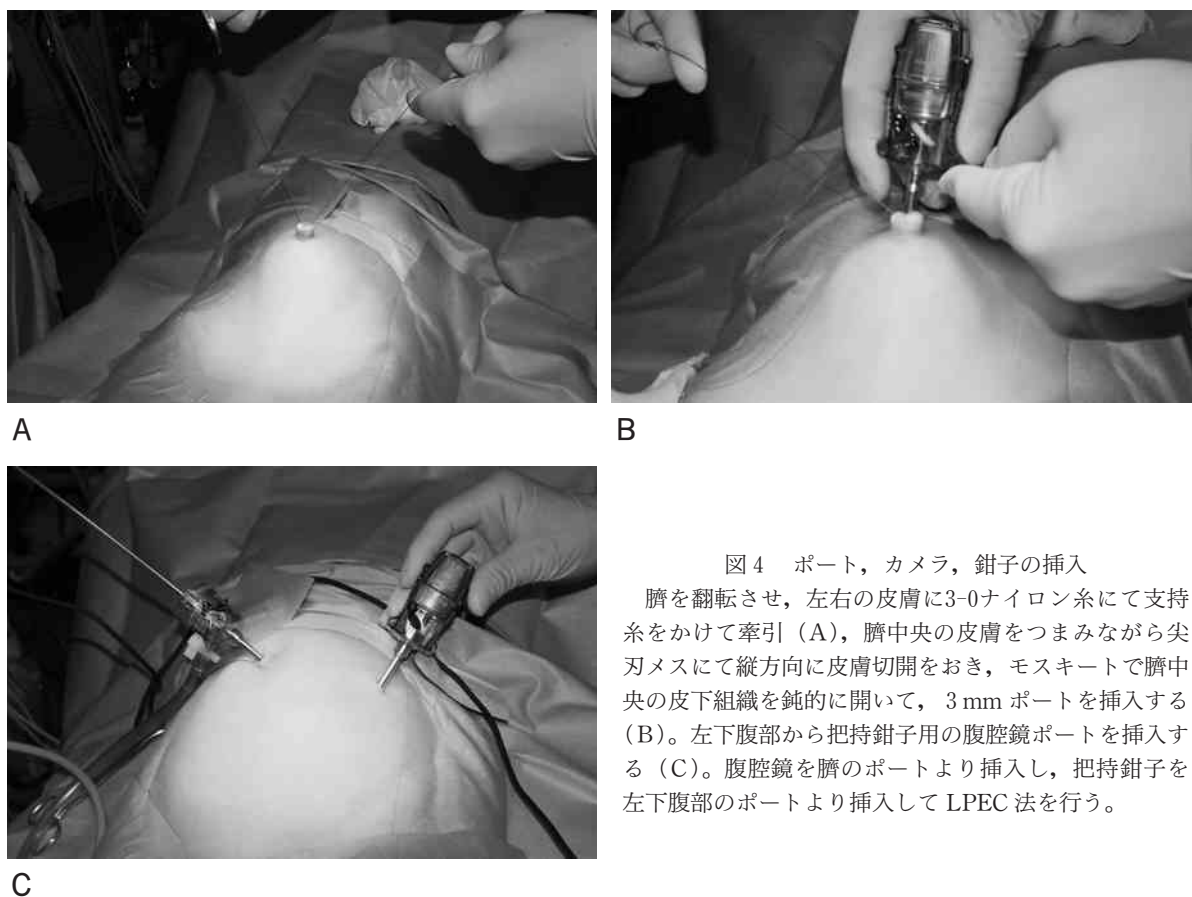


図4 ポート、カメラ、鉗子の挿入

臍を翻転させ、左右の皮膚に3-0ナイロン糸にて支持糸をかけて牽引 (A)、臍中央の皮膚をつまみながら尖刃メスにて縦方向に皮膚切開をおき、モスキートで臍中央の皮下組織を鈍的に開いて、3 mm ポートを挿入する (B)。左下腹部から把持鉗子用の腹腔鏡ポートを挿入する (C)。腹腔鏡を臍のポートより挿入し、把持鉗子を左下腹部のポートより挿入してLPEC法を行う。

図5にLPEC法の概略を示す。ラパヘルクロージャー®にヘルニア門縫合用の非吸収糸(2-0絹糸)を通したものを用意する。ヘルニア門の上縁にラパヘルクロージャー®先端が出るように腹腔鏡で皮膚穿刺部を確認し、尖刃刀で皮膚に小切開を置く。小切開からラパヘルクロージャー®を穿刺し、ヘルニア門上縁に針の先端を確認し、ヘルニア門の外側に沿って腹膜外を運針して子宮円靭帯を越えた所で腹腔内に穿破する(図5D)。ラパヘルクロージャー®から縫合糸を外し、ラパヘルクロージャー®のみをヘルニア門上縁まで引き戻し、次にヘルニア門の内側に沿ってヘルニア門下縁に向い運針する。ヘルニア門下縁で再度ラパヘルクロージャー®を腹腔内へ穿破し、ループに腹腔内に残した縫合糸を通し(図5F)、ラパヘルクロージャー®とともに体外に引き出し、ヘルニア門全周に絹糸を通す。腹腔鏡でヘルニア嚢内に腹腔内臓器が巻き込まれていないことを確認しながら縫合糸を結紮する。結紮による結び目は皮下に埋没される。

ヘルニア門閉鎖後に腹腔内の止血を確認しポートを抜去し、臍部のポート挿入部の皮下を5-0吸収糸で縫合する。左下腹部ポート挿入部は可能であれば腹膜と

筋膜を吸収糸で閉鎖し、皮下を5-0吸収糸で閉鎖する。ソケイ部のラパヘルクロージャー®刺入部は絆創膏を貼り付ける。0.375%アナペイン2mlを用いて傍臍ブロックを行った後に、臍部の創は小綿球をあてた後に透明フィルムを貼り付け、傍臍ブロックに用いた23G注射針と2.5mlシリンジにて経皮的に小綿球を穿刺し、吸引による脱気にて臍を圧迫する。左下腹部ポート挿入部の創に1~2枚のステリストリップを貼布し、表面を透明フィルムで閉鎖する(図6A)。術後1週間目の外来受診時に、臍部と左下腹部ポート挿入部のフィルムとテープを除去する(図6B)。

V 結 果

従来のPotts法とLPEC法の手術時年齢、術前術中診断を表1に示した。手術時年齢に有意差を認めなかった。LPEC法において術前に両側ソケイヘルニアと診断された例はなかったが、術中に対側のヘルニア門の開存を4例(36%)で認め、両側ソケイヘルニアと診断し、同時に手術を行った。

手術時間、術後抗生物質投与、術後合併症、入院期間の比較を表2に示した。手術時間は片側の場合、従

ラパヘルクロージャー®

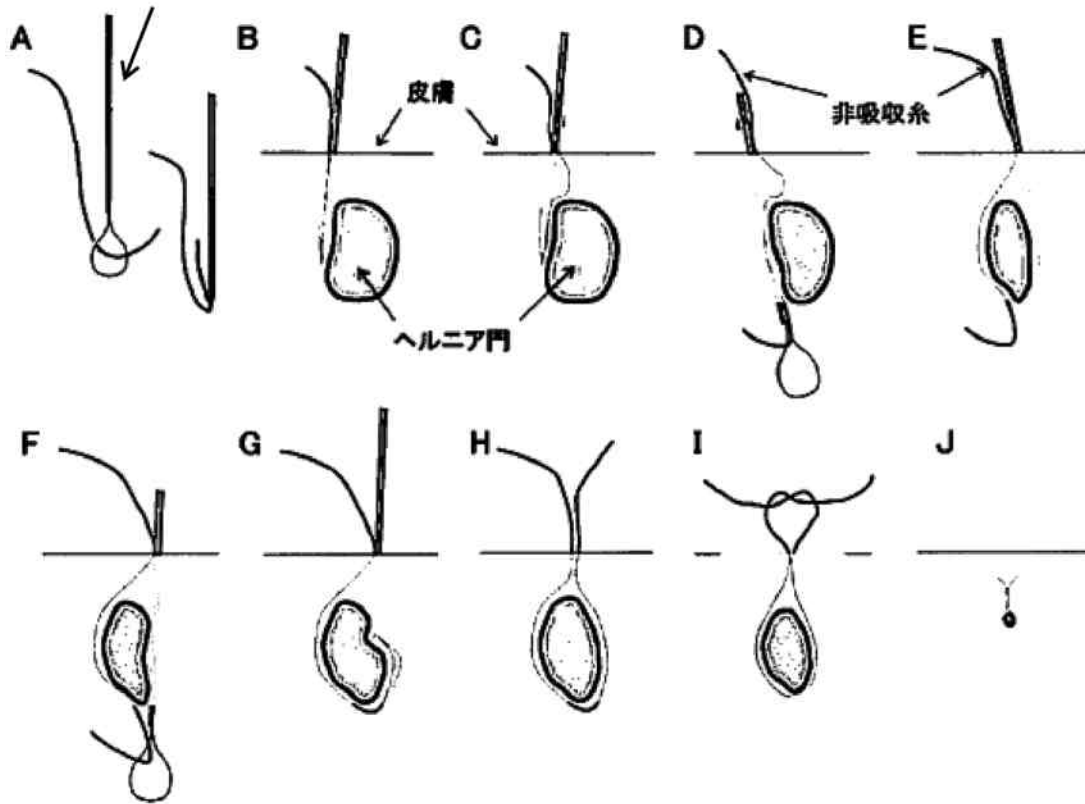


図5 左ソケイヘルニアにおける LPEC 法¹⁷⁾

- A：ラパヘルクロージャー® 先端のループに2-0絹糸を装着する。
- B, C：ソケイ部皮膚小切開創から2-0絹糸を装着した LPEC 針をヘルニア門上縁からヘルニア門外側縁を下縁に向かい運針する。
- D：LPEC 針先端をヘルニア門下縁で腹腔内に穿破する。
- E：2-0絹糸をループから外し，LPEC 針をヘルニア門上縁まで引き戻し，次に内側縁に運針する。
- F：ヘルニア門下縁にて最初に穿破した所に可能な限り一致する所で，再度腹腔内に穿破し，ループ内に2-0絹糸を誘導する。
- G, H：ループに把持した2-0絹糸をソケイ部皮膚小切開創より引き出す。
- I：2-0絹糸を結紮することでヘルニア門は縫縮される。
- J：2-0絹糸の結び目は皮下に埋没される。

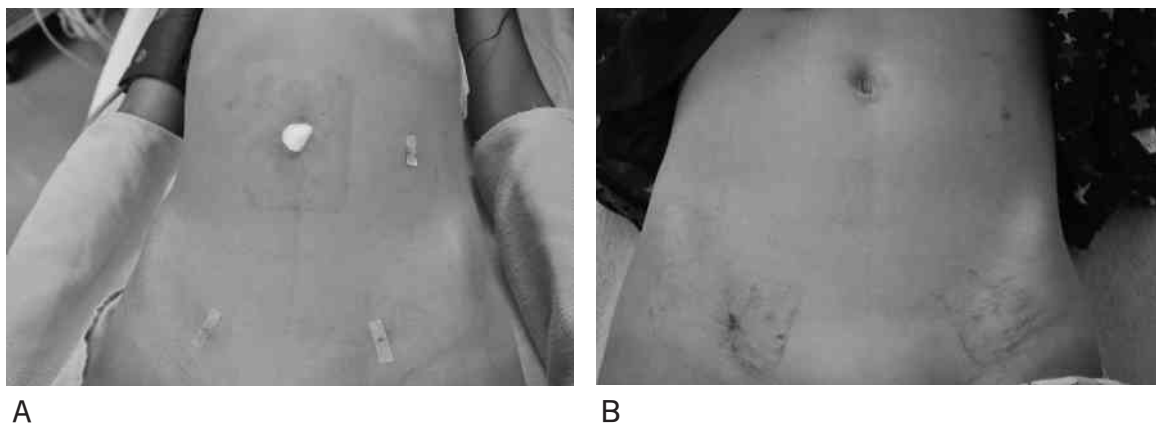


図6 手術終了時 (A) と術後1週間目 (B) の創部
臍部，腹部，ソケイ部の手術創は目立っていない。

表1 患者背景

		従来法	LPEC法
症例数		30例	11例
		0～11歳	0～9歳
手術時年齢	平均±標準偏差*	4.5±2.7歳	3.6±2.3歳
	中央値	4歳	3歳
術前診断	右側ソケイヘルニア	10例	7例
	左側ソケイヘルニア	10例	4例
	両側ソケイヘルニア	10例	0例
術中診断	対側開存	0例	4例
	右側ソケイヘルニア	10例	6例
術後診断	左側ソケイヘルニア	10例	1例
	両側ソケイヘルニア	10例	4例

*: P=NS

表2 手術時間, 術後合併症, 入院期間の比較

		従来法	LPEC法
片側ソケイヘルニア		13～48分	30～100分
手術時間	平均±標準偏差**	22±4.1分	53±21.7分
	中央値	24分	49分
両側ソケイヘルニア		28～48分	49～73分
手術時間	平均±標準偏差***	37±6.2分	58±7.6分
	中央値	40分	54.5分
術中/術後合併症		なし	なし
入院期間		1泊2日	1泊2日

** , ***: P<0.05

来法で13分から48分(中央値24分), LPEC法では30分から100分(中央値49分)であり, LPEC法では従来法に比べ約2倍の時間を必要とした。術中に両側ソケイヘルニアと診断し治療したLPEC法4例は片側LPEC法の手術時間とほぼ同じであった。両側ソケイヘルニアでは従来法は手術操作が2倍となり, 手術時間は片側手術の1.5倍以上を必要とした。術後抗生物質は従来法およびLPEC法で使用されなかった。従来法, LPEC法のいずれにも術後合併症を認めなかった。入院期間は従来法, LPEC法ともに1泊2日であり, 入院期間の延長を認めた症例はなかった。

VI 考察

手術時間について, 当院においては片側LPEC法で53±21.7分(中央値49分), 両側LPEC法で58±7.6分(中央値54.5分)であった。これらはいずれも従来法より手術時間が長い結果であったが, LPEC法の手術時間は, 表3に示すようにLPEC導入当初の小角ら¹⁵⁾や黒部ら⁴⁾の報告と比較して, 差はなかった。

表3 LPEC法導入時における手術時間

	自験例	小角 ¹⁵⁾	黒部 ⁴⁾
症例数	11例	26例	52例
	片側7例	片側17例	片側24例
	両側4例	両側9例	両側28例
片側	53±21.7分	35～110分	30～105分
	中央値49分	平均56分	平均54分
両側	58±7.6分		35～105分
	中央値54.5分		平均63分

表4 LPEC法における手術時間

	Takehara ⁹⁾	Endo ¹¹⁾
女児片側	10-20分	25.6±10分
女児両側	15-25分	32.6±11.5分

表5 対側開存の報告例

報告者	小角 ¹⁵⁾	大島 ¹⁷⁾	Watanabe ¹⁹⁾	黒部 ⁴⁾	中岡 ¹⁸⁾	春本 ¹⁶⁾	望月 ⁵⁾
症例数	26例	11例	211例	96例	228例	444例	95例
対側開存例 (%)	9例 (34.6%)	3例 (27.2%)	108例 (51%)	46例 (47.9%)	112例 (49.1%)	282例 (63.5%)	32例 (33.6%)

表6 症例数と再発例/再発率

	Takehara ⁹⁾	石橋 ²⁰⁾	Endo ¹¹⁾	黒部 ⁴⁾	春本 ¹⁶⁾
症例数	711例	805例	1257例	102例	497例
再発例 (再発率)	6例 (0.8%)	7例 (0.9%)	7例 (0.6%)	2例 (1.9%)	2例 (0.2%)

手術のラーニングカーブについては、望月ら⁵⁾が症例の積み重ねによる手術時間の短縮を報告、Takehara ら⁹⁾や Endo ら¹¹⁾は表 4 に示すように従来法と同時間の手術を報告していることから、今後、症例の積み重ねにより LPEC 法でも従来法と同じ手術時間まで短縮できると考える。

対側ヘルニア嚢の開存は、4 例 (37%) に認めた。当院で片側ソケイヘルニアに LPEC を行った症例における対側開存率は、表 5 に示すこれまでの報告と差を認めなかった。このように LPEC 法のメリットとして、腹腔鏡による対側開存の確認があげられる。これまでの対側開存の検索には、患側から腹腔内に挿入したチューブによる気腹法や患側ヘルニア嚢から腹腔鏡を挿入する方法があった。このうち気腹法では不確実で陽性率も低く、腹腔鏡による観察ではより有効であるが、手術時間が長くなる。またヘルニア門の開存があるにもかかわらず膜様構造 (腹膜 veil) がヘルニア門を被うタイプでは気腹のみでは膜様 veil がヘルニア門を一時的に閉鎖するため診断ができない欠点がある。一方、LPEC 法では患側の手術と同時に対側の確認が可能で、鉗子で気腹の問題である腹膜 veil をめくることでヘルニア門の開存を確認できるという利点がある。ただし Wiener ら¹⁹⁾は、従来法術後の対側ヘルニア発生率を 7% 程度と報告していることから、LPEC 法において認められる対側開存が全て対側発生につながるとは言えず、今後の検討が必要である。入院期間については、従来法も LPEC 法も差は認めず、従来法と同様に LPEC 法も管理できると考えられた。合併症については、LPEC 法で石橋ら²⁰⁾の報告で指摘されている気腹に伴う合併症 (換気障害や低体温など) や腹腔内臓器損傷は本例では認めなかった。

また松浪ら²¹⁾は、LPEC 法は従来法と比較して術後の悪心、嘔吐の発生率が高く、疼痛の程度も強いと報告しているが、当院の経験では従来法でも LPEC 法でも悪心、嘔吐を認めず、LPEC 法で疼痛による入院期間の延長は認めなかった。

術後再発について、当院の症例は従来法および LPEC 法どちらでも認められなかった。これまでに報告されている LPEC 法での再発率を表 6 に示す。従来法での術後の再発率は 0.1~0.5% と報告され、LPEC 法での再発率はそれよりわずかに高い結果になっている。また欧米での小児ソケイヘルニアに対する腹腔鏡下手術は、内単径輪腹膜に直接糸をかけて、腹腔内で結紮しヘルニア門を閉鎖する方法²²⁾²³⁾であり、Schier ら²⁴⁾²⁵⁾はその方法での再発率を 2.9~3.5% と報告している。この内単径輪腹膜に直接糸をかけて閉鎖する方法では、縫合糸のかけ方により、結紮後にヘルニア門が十分閉鎖されず、隙間が生じる可能性があり、それが、再発率の高さにつながると考えられる。LPEC 法では、従来法と同様に完全に腹膜外でヘルニア門を結紮・閉鎖するために、隙間を生じる可能性が低いにもかかわらず、従来法ほど低い再発率になっていない。しかしながらこれまでの報告では、症例の母数が増えることで再発率は従来法の再発率に近づいているように思われる。今後は単孔式 LPEC 法²⁶⁾の導入、男児のソケイヘルニア⁹⁾¹¹⁾や陰嚢水腫^{27)~29)}、再発症例³⁰⁾への有用性の報告からも、それらへの LPEC 法の導入、さらに嵌頓症例でも、ソケイ部からの用手圧迫と腹腔側からの鉗子による把持牽引で嵌頓を解除し、根治術が可能であったとの報告³¹⁾³²⁾もあることから、LPEC 法をすることが可能であると考えている。また内ソケイヘルニアに対しても、診断³³⁾や治療³⁴⁾が

有用であった報告もあり、その適応も検討中である。

法について報告した。LPEC法は対側の腹膜鞘状突起の開存が確認できる点で有用であり、従来法と比較して整容性にも優れているために、女児ソケイヘルニアの標準的な治療法になると考えられた。

Ⅶ ま と め

当院で施行した女児ソケイヘルニアに対するLPEC

文 献

- 1) Potts WJ, Riker WL, Lewis JE: The treatment of inguinal hernia in infants and children. *Ann Surg* 132: 566-576, 1950
- 2) 連 利博: 鼠径ヘルニア 小児鼠径ヘルニア手術の標準術式. *消化器外科* 27: 563-568, 2004
- 3) Kurlan MZ, Wels PB, Piedad OH: Inguinal herniorrhaphy by the Mitchell Banks technique. *J Pediatr Surg* 7: 427-429, 1972
- 4) 黒部 仁, 大橋伸介, 桑島成央, 芦塚修一, 吉澤穰治, 大木隆生: 小児鼠径ヘルニアに対する腹腔鏡下経皮的腹膜外ヘルニア閉鎖術 laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure (LPEC) の手術成績の検討. *慈恵医大誌* 124: 107-111, 2009
- 5) 望月響子, 大島雅之, 小坂太一郎, 徳永隆幸, 永安 武, 兼松隆之: 小児外鼠径ヘルニアに対する Laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure (LPEC) 法100例を経験して. *長崎医学会誌* 85: 331-338, 2010
- 6) Powell RW: Intraoperative diagnostic pneumoperitoneum in pediatric patients with unilateral inguinal hernias: the Goldstein test. *J Pediatr Surg* 20: 418-421, 1985
- 7) 木下義晶, 窪田正幸, 八木 実, 奥山直樹, 山崎 哲, 田中真司: 片側小児鼠径ヘルニアにおける鏡視下対側探索法の有用性. *日小外会誌* 40: 879-883, 2004
- 8) Takahara H, Asai A, Ishibashi H, Yoshida K, Tashiro S: Laparoscopic closure for contralateral patent processus vaginalis of groin hernia in children—a new technique—. *Proc Pac Assoc Pediatr Surg* 1: 70, 1997
- 9) 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* 41: 1999-2003, 2006
- 10) Oue T, Kubota A, Okuyama H, Kawahara H: Laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure (LPEC) method for the exploration and treatment of inguinal hernia in girls. *Pediatr Surg Int* 21: 964-968, 2005
- 11) Endo M, Watanabe T, Nakano M, Yoshida F, Ukiyama E: Laparoscopic completely extraperitoneal repair of inguinal hernia in children: a single-institute experience with 1,257 repairs compared with cut-down herniorrhaphy. *Surg Endosc* 23: 1706-1712, 2009
- 12) 遠藤昌夫: 小児の鼠径ヘルニアにおける腹腔鏡を用いた完全腹膜外鞘状突起閉鎖術. *小児外科* 38: 1434-1438, 2006
- 13) 嵩原裕夫, 徳永卓也: 小児ソケイヘルニアの治療. *手術* 62: 1715-1719, 2008
- 14) 嵩原裕夫, 久山寿子: 最新の小児鼠径ヘルニアの手術法—LPEC法を含めて—. *消化器外科* 32: 377-385, 2009
- 15) 小角卓也, 米倉竹夫, 大割 貢, 廣岡慎治: 外鼠径ヘルニア女児例に対する Laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure (LPEC) による日帰り手術の現状と問題点. *近畿大医誌* 28: 65-69, 2003
- 16) 春本 研, 塩川智司, 権 英寿, 山道 拓, 辻本嘉助: 腹腔鏡下鼠径ヘルニア手術 (LPEC法) の現状と問題点. *日小外会誌* 46: 925-929, 2010
- 17) 大島雅之, 徳永隆幸, 吉田拓哉, 永安 武: 小児外鼠径ヘルニアに対する Laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure (LPEC) 法. *長崎医学会誌* 84: 71-78, 2009
- 18) 中岡達雄, 植村貞繁, 矢野常広, 谷本光隆, 三宅 啓: 腹腔鏡下鼠径ヘルニア手術時の内鼠径輪所見よりみた対側発生リスクの検討. *日小外会誌* 46: 920-924, 2010
- 19) Wiener ES, Touloukian RJ, Rodgers BM, Grosfeld JL, Smith EI, Ziegler MM, Coran AG: Hernia survey of the Section on Surgery of the American Academy of Pediatrics. *J Pediatr Surg* 31: 1166-1169, 1996
- 20) 石橋広樹, 嵩原裕夫, 大塩猛人: 小児鼠径ヘルニアに対する腹腔鏡手術における術中・術後合併症. *小児外科* 40: 468-471, 2008

腹腔鏡下経皮的腹膜外ヘルニア閉鎖術 (LPEC 法)

- 21) 松浪 薫, 清水智明, 木内恵子, 橘 一也: 小児鼠径ヘルニア日帰り手術における術後悪心・嘔吐, 疼痛の検討 腹腔鏡手術と Potts 法の比較. 麻酔 58 : 1516-1520, 2009
- 22) Montupet P, Esposito C : Laparoscopic treatment of congenital inguinal hernia in children. J Pediatr Surg 34 : 420-423, 1999
- 23) Gorsler CM, Schier F : Laparoscopic herniorrhaphy in children. Surg Endosc 17 : 571-573, 2003
- 24) Schier F, Montupet P, Esposito C : Laparoscopic inguinal herniorrhaphy in children : a three-center experience with 933 repairs. J Pediatr Surg 37 : 395-397, 2002
- 25) Schier F : The laparoscopic spectrum of inguinal hernias and their recurrences. Pediatr Surg Int 235 : 1209-1213, 2007
- 26) Uchida H, Kawashima H, Goto C, Sato K, Yoshida M, Takazawa S, Iwanaka T : Inguinal hernia repair in children using single-incision laparoscopic-assisted percutaneous extraperitoneal closure. J Pediatr Surg 45 : 386-389, 2010
- 27) Wang DJ, Qiu JG, Fang YQ : Laparoscopic extraperitoneal repair of symptomatic hydrocele in children : a single-center experience with 73 surgeries. J Endourol 25 : 1221-1225, 2011
- 28) 諸富嘉樹, 矢本真也 : 小児陰囊・精索水腫の腹腔鏡下手術の検討 交通性水腫とは? 日小外会誌 46 : 1000, 2010
- 29) 岩出珠幾, 住田 互, 高須英見, 渡邊芳夫, 町田水穂, 好沢 克, 高見澤滋 : 陰囊水腫に対する Laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure (LPEC) 法. 日小外会誌 48 : 705-709, 2012
- 30) Esposito C, Montupet P : Laparoscopic treatment of recurrent inguinal hernia in children. Pediatr Surg Int 14 : 182-184, 1998
- 31) Kaya M, Hückstedt T, Schier F : Laparoscopic approach to incarcerated inguinal hernia in children. J Pediatr Surg 41 : 567-569, 2006
- 32) Shalaby R, Shams AM, Mohamed S, el-Leathy M, Ibrahim M, Alsaed G : Two-trocar needlescopic approach to incarcerated inguinal hernia in children. J Pediatr Surg 42 : 1259-1262, 2007
- 33) 銭谷昌弘, 佐々木隆士, 柳川雄大, 北田昌之, 島野高志 : 腹腔鏡観察下に診断した小児内鼠径ヘルニアの 1 例. 日小外会誌 47 : 840-843, 2011
- 34) Esposito C, Alicchio F, Giurin I, Castellano M, Settini A : Technical standardization of laparoscopic direct hernia repair in pediatric patients. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 22 : 113-116, 2012

(H 24. 9. 14 受稿 ; H 25. 2. 20 受理)