

図2 USIDT法における triangular formation の概念図

本法でも術中胆道造影は全例に施行している。胆嚢は臍部のポート創2個をつなげ、胆嚢を体外に取り出している。創は、臍部以外に季肋部に針穴の大きさの傷が造影用針用を含め3個の残ることになるが、長期的には臍部の創も目立たなくなる。単孔式のデバイスを使用する単孔式術式よりも小さな創と考えられる。

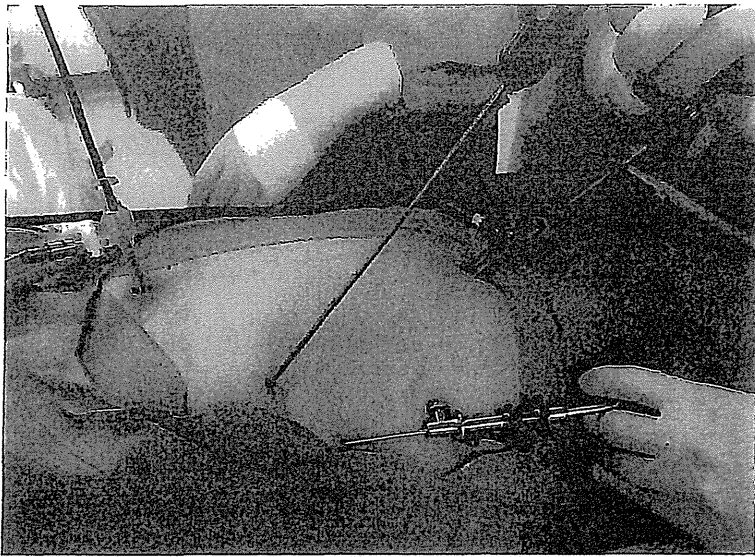
### ニードルデバイス使用2ポート法

従来の4ポート挿入による胆嚢摘出術を新規のニードルデバイスにより2個の5mmポートを省略し、心窩部の術者のワーキングポートを5mm径にした手技である(図3)。単孔式の発想とは異なり、従来法と同様の triangular formation が展開できる。本術式を行うには、Endo Relief® (ホープ電子/平田精機)<sup>5)</sup>とミニフォーセプス® (平和医療器械)の導入が鍵となった。これらの新規のデバイスを使用する手術手技を紹介する。

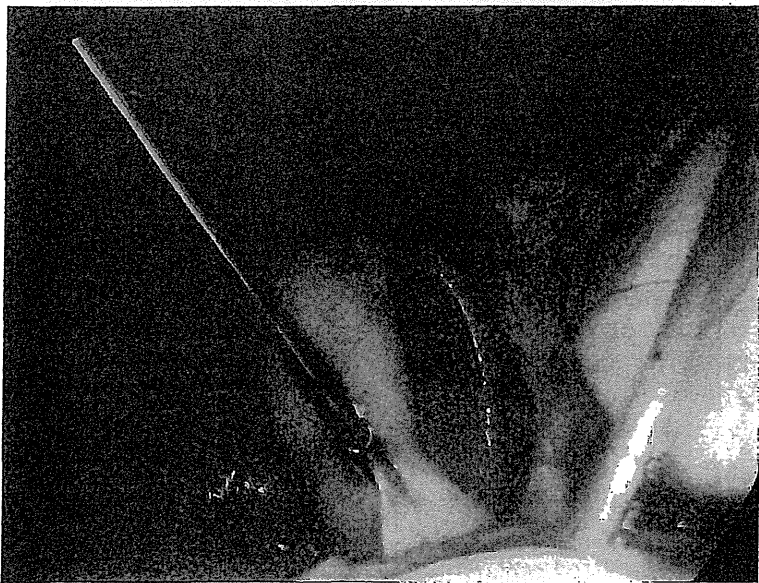
仰臥位で臍上部において気腹針による気腹後、11mmのポートを挿入しカメラポートと最終的な胆嚢摘出部としている。鏡視下に心窩部から5mmのポートを鎌状間膜の右側に挿入する。光学視管を1本のみ使用の場合は5mm径の硬性直視鏡で腹腔内を

観察する。光学視管を2本使用できる場合は画像のよい10mmのものをおおむね使用し、術中超音波検査と胆嚢摘出時のみ心窩部のポートから5mmのものを使用する。

右季肋部の鎖骨中線にはEndo Relief®を使用する。Endo Relief®はシャフト径が2.4mmで鉗子先端は径が約5mmと太くなっており、術野で組み立てる鉗子である(図4)。細径のためポートを必要とせず腹壁に直接挿入することが可能である一方、従来の5mm径の鉗子と同様の把持性能を有する鉗子である。その先端やハンドルの形状に種類があり、用途によって選べる。この鉗子は挿入・抜去時に1個の5mm径以上のポートが必要であるが、2個のポートがあると鏡視下でのEndo Relief®の挿入が容易となる。右季肋下鎖骨中線に11番メスで針孔を開け、シャフトガイド plusで腹壁を穿刺し、鏡視下に先端を心窩部の5mmのポートより体外に出す。シャフトガイド plusの先端に鉗子の末端を接続し、鉗子先端を腹腔内に押し出す。鎖骨中線の穿刺部から鉗子の手元が出てきたら引き出すようにして、鉗子先端を腹腔内に誘導する。シャフトガイド plusを体外で外し、鉗子のハンドルを装着する。この操作でポートを使用しないで、先端鉗子部が5mmで、把持力が強い鉗子が針



a: 臍上部11mm, 心窩部5mmと右季肋部鎖骨中線に Endo Relief®, 前腋窩線にミニフォースeps® を挿入する



b: 胆嚢摘出の術野展開は従来法と変わらない

図3 ニードルデバイス使用2ポート法

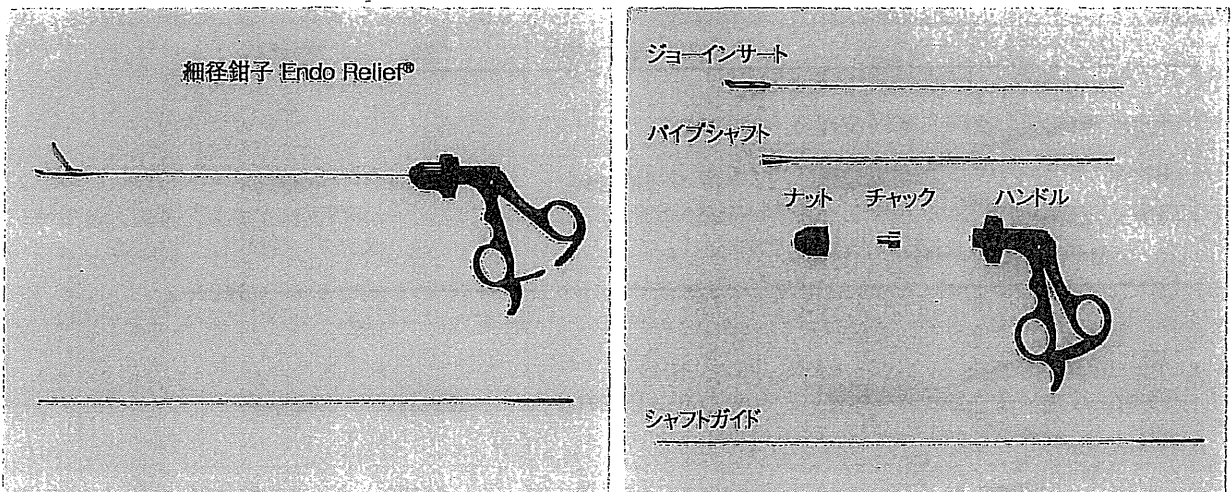


図4 Endo Relief® の概要  
 鉗子先端部は5mm 径あり把持力はあるが、シャフト径は2.4mm と細い

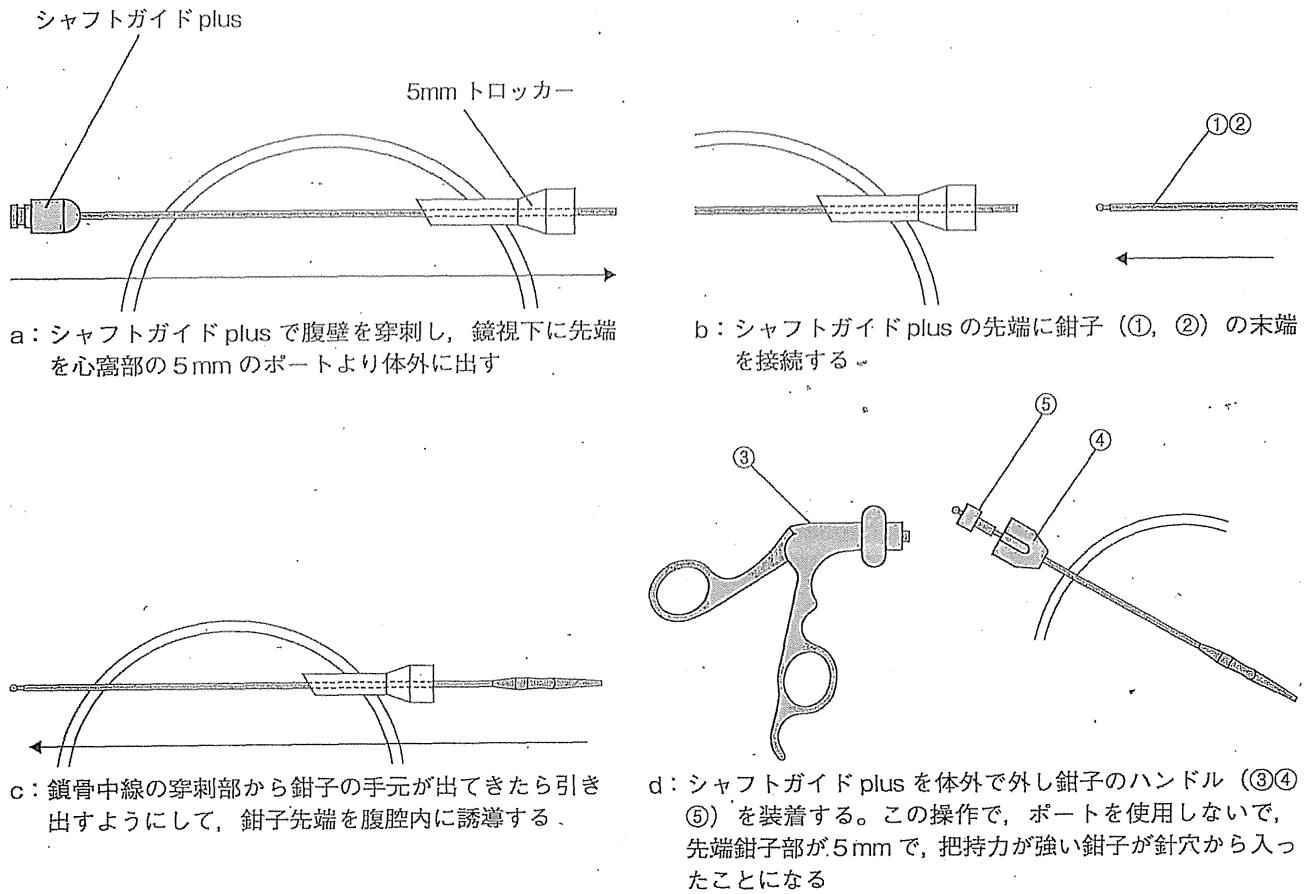
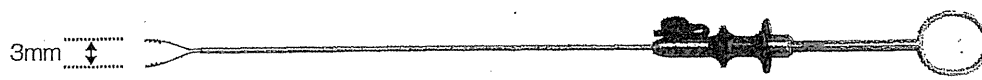


図5 Endo Relief® のシャフトガイド plus を使った挿入法



しなりの少ない硬めの3mmシャフト、傷が残らない

	製品番号	全長	有効長
	LYD191	385mm	245mm
	LYD193	385mm	245mm

図6 ミニフォーセプス®

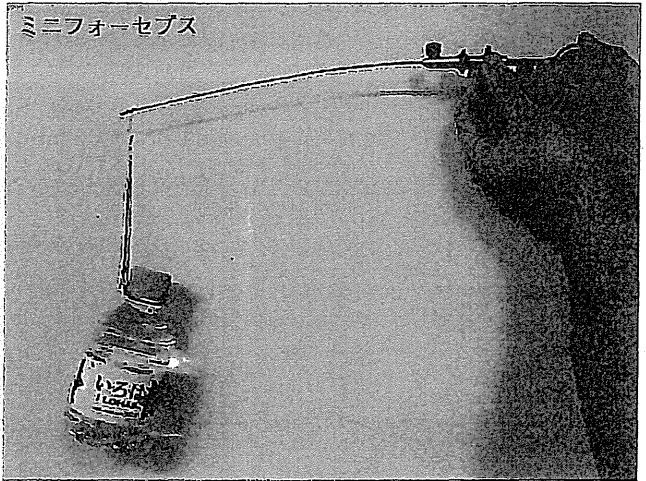
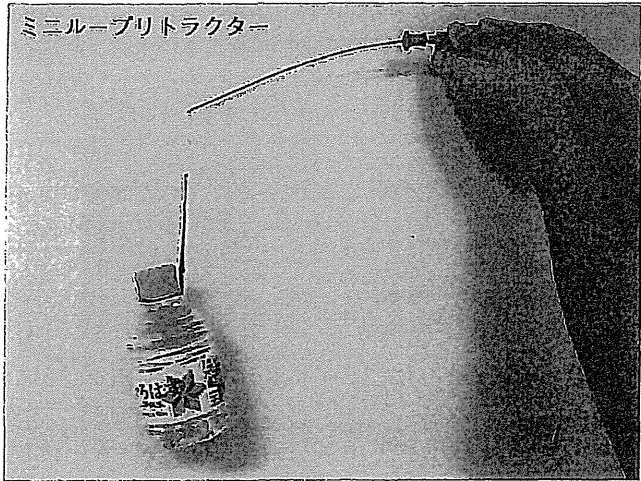
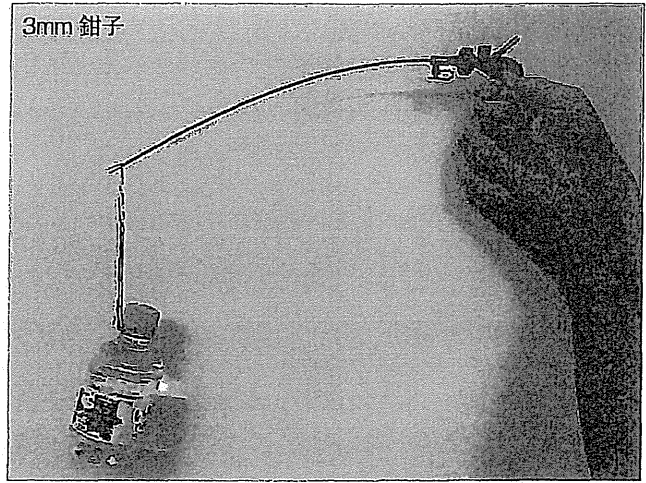
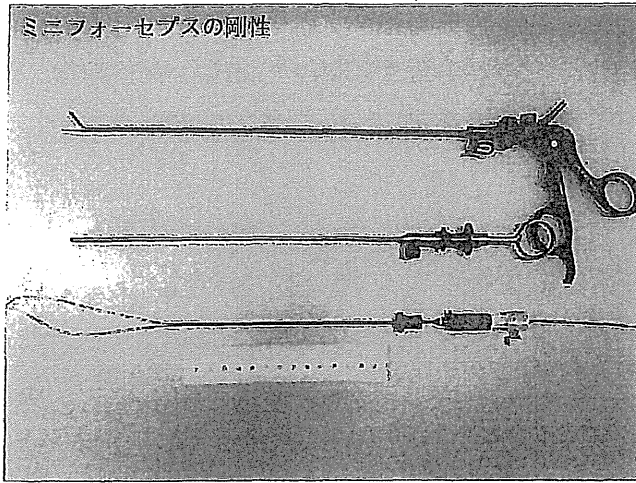


図7 ミニフォーセプス® の剛性  
3mm 径の鉗子、ミニループリトラクター®, ミニフォーセプス® の剛性の比較ではミニフォーセプス® がもっとも剛性が強かった



図8 ミニフォーセプス® による臓器の圧排  
ミニフォーセプス® の先端で鏡視下用のカーゼを持ち、臓器を有効に圧排可能である

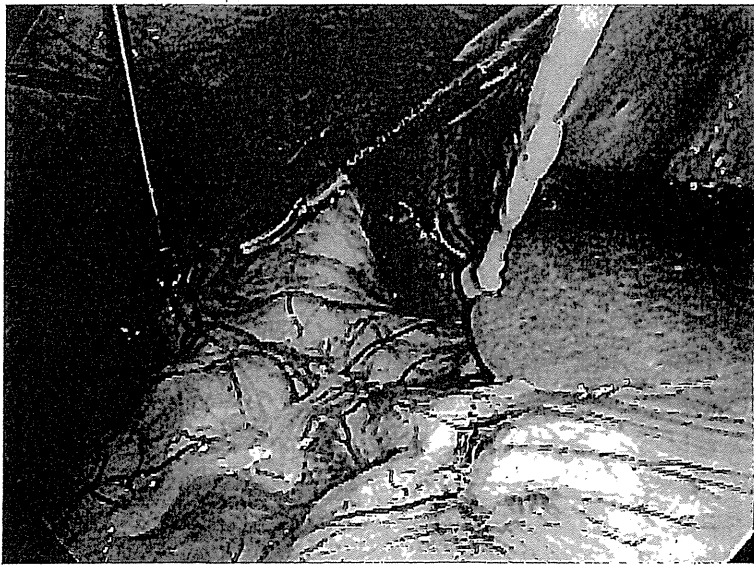
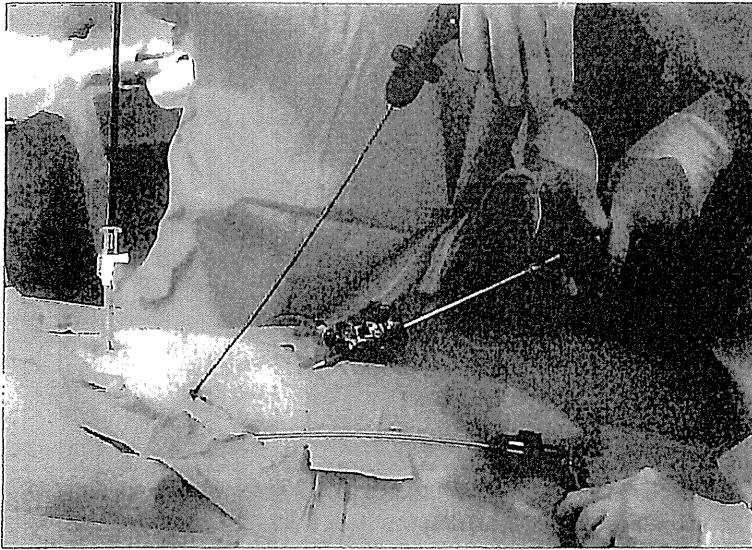


図9 Endo Relief® 2個の使用例

穴から入ったことになる(図5)。

右季肋部の前腋窩線部にはミニフォーセプス®を使用している<sup>6)</sup>。ミニフォーセプス®はシャフト径が3mmの再使用可能なニードルデバイスで、胆嚢底部の把持に使用している(図6)。把持力がある程度あり、高度の炎症胆嚢以外は胆嚢壁の把持が可能である。ミニフォーセプス®は特徴として同様の把持を目的としたディスプレイザブルの製品や、ミニループリトラクター、あるいは3mmの鉗子に比べその剛性が強い(図7)。そのため、先端を展開した状態で臓器を圧排したり、鏡視下手術用のガーゼを腹腔内で把持することにより愛護的な臓器の圧排が可能である(図8)。

季肋下前腋窩線で11番メスにより針孔を開け、ここからミニフォーセプス®を挿入する。胆嚢炎などで胆嚢壁が肥厚している場合にはミニフォーセプス®では把持できないことがあり、この場合には先端形状の

把持力が強く、ハンドルにラチェットがついているEndo Relief®を使用している(図9)。ポートを使わないこの2鉗子により、従来法とまったく同様のtriangular formationの術野展開が可能である。術中の胆道造影はまったく同様に施行しているが、術中超音波については、心窩部のポートからの腹腔鏡用の超音波プローブ挿入が不可能なため、5mmのスコープを心窩部の5mmのポートから挿入し、臍部の11mmのポートから術中超音波用のプローブを挿入し、胆道超音波検査を施行している(図10)。

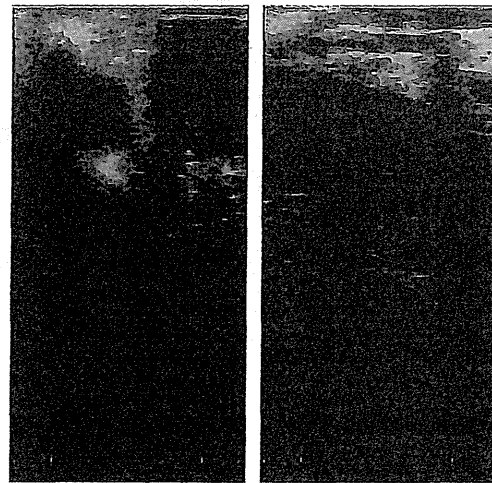
胆嚢摘出術終了後は胆嚢をプラスチックバッグに入れ臍部から体外に摘出するが、このバッグに収納後に、Endo Relief®を回収する必要がある。挿入時とは逆に心窩部の5mmのポートにEndo Relief®の先端を入れ体外に出した後、ハンドルを外し5mmのトロッカーから鉗子先端部を取り出す。このあとは心窩部に



a: 超音波プローブは臍部の11mmのポートより挿入する



b: カラー Doppler を使用し, 胆管を確認する。表面より胆管, 動脈, 門脈である



c: 三管合流部の描出は心窩部ポートからの描出とは異なる。左は心窩部ポートからの描出。右は臍のポートからの描出を示す

図10 術中超音波検査

入れ替えたスコープでみながら, 臍部からの鉗子でプラスチックバッグの紐を把持して体外に誘導し, 結石の大きさに合わせて臍膜を広げ胆嚢をバッグごと摘出する。

reduced port surgery 全般にいえることであるが, ポートが細いため, 光学視管が細径となり画質が劣ることや手技の制限も大きい。ガーゼの挿入や<sup>8)</sup>、摘出胆嚢の回収のためのプラスチックバッグ (スリム・バッグII<sup>®</sup>: 八光) などは, 5mm のトロッカーから挿入可能なものを使わなければならない。また, 胆嚢壁損傷による胆石の腹腔内散石があった場合には5mm 径のポートでは回収が困難などの弱点がある。出血コントロールのためにガーゼを複数回挿入する場合などは心窩部ポートを11mm に変更し, 季肋下の

前腋窩線の針孔を5mm に延長し心窩部で使用し抜去したトロッカーを再使用し, 鉗子による圧迫や洗浄吸引など従来法に準じたものに柔軟に対応すべきと考える。

## 考 察

胆道疾患に対する reduced port surgery については森らの報告に詳述されている<sup>9)</sup>。2008年より単孔式腹腔鏡下胆嚢摘出術が普及したが, 臍周囲から複数の鉗子を入れるため triangular formation が得にくく, 機器の干渉が起りやすく, 三管合流部の展開困難など手術難度も高い。その有用性を明らかにするため, いくつかの RCT (randomized controlled trial) が

表1 single-port/single-site surgery の用語

SPA	single-port access
SILS	single-incision laparoscopic surgery
OPUS	one-port umbilical surgery
E-NOTES	embryonic natural orifice transumbilical endoscopic surgery
SIMPLE	single-incision multi-port laparo-endoscopic surgery
SPS	single-port surgery
SIL	single-incision laparoscopy
SPL	single-port laparoscopy
U-NOTES	umbilical natural orifice transluminal endoscopic surgery
LESS	laparo-endoscopic single-site surgery
SLaPP	single laparoscopic port procedure
NOTUS	natural orifice transumbilical surgery
SLIPP	single laparoscopic incision and port procedure

報告され、それらのメタ解析も出されている<sup>9)~13)</sup>。これらで注意しなくてはならないことは、術式を表す用語が微妙に違い、真に同一の術式かということや、対象範囲をどのような例にしているかということである(表1)。結果は、手術時間、合併症、術後在院日数、術後疼痛、手術機材のコストには差がないか、少なくとも単孔式の優位性は認められなかった。整容性のみで単孔式が良好であった。ただし、従来法は約20余年の経験が蓄積されている一方、単孔式はわずか数年の経験であり、この段階で比較することには問題が残ると思われる。しかし、少なくともそれら経験差を乗り越えるだけの優位性は整容性しかないと思われる。

現在では胃切除術や直腸切断術などは胆嚢摘出術と比較し困難な鏡視下手術が行われており、腹腔鏡下胆嚢摘出術におけるさらなる侵襲の軽減・整容性への期待は当然の方向と考えられる。手術の安全性が確保されて、一部の外科医にしかできないような特殊な技術ではなく、ラーニングカーブはあるものの手術時間に大きな差がなく、術者のストレスが多大でないことも日常診療としての腹腔鏡下胆嚢摘出術を施行するうえでは重要である。

使用機材のコストについても考えていかななくてはならない。ディスプレイ機材のコストのみが問題にされることが多いが、リユース機材の洗浄消毒にもコストがかかることも事実である。しかし、われわれのニードルデバイス使用2ポート法ではクリップ以外、5mmと11mmのポートがディスプレイであるが、他の鉗子類はリユースであることはこの点で特筆すべきことと思われる。

外科医の手術の教育という観点では、鏡視下手術など新しい手術が始まると若い外科医が術者となる手術

がその対象になることが近年繰り返されてきている。腹腔鏡下胆嚢摘出術も外科修練におけるかなり初段階の手術になっていたが、単孔式など新たな術式の開発で胆嚢摘出術の経験数が減るのはやむを得ない。ただし、このニードルデバイス使用2ポート法は従来法とまったく変わらない術野展開・手技であり、当院では外科系研修の初期段階から実施している。

これらの reduced port surgery 術式には限界があるのも事実である。当院での年間200~300件の胆嚢摘出術のうち術前より開腹手術の適応としているのは胆嚢癌疑診例、胆嚢周囲の高度な膿瘍形成や消化管穿孔、Mirizzi 症候群の一部の例である。約98%は腹腔鏡下で手術を開始している。そのため、胆嚢底部の高度肥厚例では胆嚢把持が困難な症例も多い。さらには出血が多い場合には、鏡視下用のガーゼを複数回、腹腔内に出し入れすることもある。さらに胆嚢頸部の炎症が高度の例では、カラードップラーを併用した術中超音波検査を術中ナビゲーションとして使用し、胆道のオリエンテーションをつけている。また、上腹部手術の既往例では術野確保のために癒着剝離をまず施行しなくてはならないことも多い。われわれのニードルデバイス使用2ポート法では細径デバイスを5mmポートに変更することや、心窩部の5mmポートを11mmに変更したり、抜去した5mmのポートを季肋下の細径デバイスの代わりに使用することで柔軟に対応できる現実的な手技と考えられた。

表2に示すように、腹腔鏡下胆嚢摘出術のように common disease に対する common surgery であり、かつ安全性を確保したうえで可能な例は reduced port surgery に向かう方向と考えられる。そのメリットは絶対的なものとはいえないが、そのメリット、デ

表2 reduced port surgeryのメリット・デメリットとして考えるポイント

外科医側から

- ・安全性
- ・手術手技の困難性
- ・手術時間の延長
- ・入院期間の短縮
- ・手術材料費の増加—とくにディスプレイ製品
- ・手術教育

患者側から

- ・安全性
- ・術後疼痛
- ・整容性
- ・手術費用
- ・入院期間～費用

メリットを考え、術前・術中に術式を柔軟に判断していくことが重要である。

文 献

- 1) 橋本雅司, 峯真司, 森山仁, 江原一尚, 的場周一郎, 横山剛, 上野正紀, 松田正道, 木ノ下義宏, 宇田川晴司, 澤田壽仁: 有症状の胃切除術後胆嚢・総胆管結石症例に対する低侵襲治療法の検討. 日臨外会誌, 71: 15~20, 2010.
- 2) Navarra, G., Pozza, E., Occhinorelli, S., Carcoforo, P. and Donini, I.: One-wound laparoscopic cholecystectomy. Br. J. Surg., 84: 695, 1997.
- 3) 橋本雅司, 土肥健彦, 松田正道, 渡辺五朗, 鶴丸昌彦: 胆嚢結石症に対する腹腔鏡下胆嚢摘出術のポイント. 消化器外科, 20: 1579~1585, 1997.
- 4) 渡辺五朗, 佐々木一成, 松田正道, 橋本雅司: 創部最小化を目指した腹腔鏡下胆嚢摘出術: “臍部2トロッカー法 (USIDT)” の試み. 胆と膵, 30: 1509~1513, 2009.
- 5) Hashimoto, M., Matsuda, M. and Watanabe, G.: Intraoperative ultrasonography for reducing bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy. Hepatogastroenterology, 57: 706~709, 2010.
- 6) 石井正紀, 西山徹, 長沼宏, 金城正佳, 名久井実, 小澤壮治: 新しい reduced-port surgery用細径鉗子の開発. 日鏡外会誌, 17: 267~271, 2012.
- 7) 橋本雅司, 百瀬洗汰, 佐々木一成, 花岡裕, 戸田重夫, 春田周宇介, 森山仁, 的場周一郎, 篠原尚, 上野正紀, 松田正道, 黒柳洋弥, 宇田川晴司, 渡辺五朗: 腹腔鏡下胆嚢におけるミニフォーセプスの使用. 日鏡外会誌, 18: 363, 2013.
- 8) Nakase, Y., Takagi, T., Fukumoto, K. and Miyagaki, T.: A novel procedure for introducing a large gauze into the corporeal cavity by using a slim trocar (the Tornado gauze procedure). J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A., 22: 812~814, 2012.
- 9) 森俊幸, 鈴木裕, 杉山政則: 胆道疾患に対する Reduced Port Surgery. 胆道, 27: 47~52, 2013.
- 10) Ma, J., Cassera, M. A., Spaul, G. O., Hammill, C. W., Hansen, P. D. and Aliabadi-Wahle, S.: Randomized controlled trial comparing single-port laparoscopic cholecystectomy and four-port laparoscopic cholecystectomy. Ann. Surg., 254: 22~27, 2011.
- 11) Sajid, M. S., Ladwa, N., Kalra, L., Hutson, K. K., Singh, K. K. and Sayegh, M.: Single-incision laparoscopic cholecystectomy versus conventional laparoscopic cholecystectomy: Meta-analysis and systematic review of randomized controlled trials. World J. Surg., 36: 2644~2653, 2012.
- 12) Garg, P., Thakur, J. D., Garg, M. and Menon, G. R.: Single-incision laparoscopic cholecystectomy vs. conventional laparoscopic cholecystectomy: A meta-analysis of randomized controlled trials. J. Gastrointest. Surg., 16: 1618~1628, 2012.
- 13) Trastulli, S., Ciocchi, R., Desiderio, J., Guarino, S., Santoro, A., Parisi, A., Noya, G. and Boselli, C.: Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing single-incision versus conventional laparoscopic cholecystectomy. Br. J. Surg., 100: 191~208, 2013.

# 消化器外科

2014年

4

月号

好評発売中!

定価(本体2,800円+税)

特集・最新の消化器癌術前術後化学療法



