

最近の自分の興味有る手術

早期胃癌に対する腹腔鏡補助下幽門側胃切除術および
幽門保存胃切除術を始めて、術式と術後経過について
Laparoscopic gastrectomy for early gastric cancer

横浜市立大学 第1外科 利野 靖

はじめに

早期胃癌が胃癌全体の50%以上を占めるようになり、これらの症例に対し低侵襲を目指した縮小手術がおこなわれるようになってきた。腹腔鏡補助下の手術が近年数多く施行されるようになり、開腹術よりも手術侵襲が少ないことから、術後の回復がより良好であると報告されている。手術器具の発展、特にハーモニックスカルペルの開発により術中の止血操作がより確実になったことや、LAPDISKの開発で小開腹と気腹操作を繰り返しおこなえるようになったため、われわれも2000年より一部の早期胃癌を対象として、腹腔鏡下幽門側胃切除術を同意の得られた患者に施行している。今回、われわれは根治性と低侵襲を目的として、幽門側胃切除術（以下LADG）および幽門保存胃切除術（以下LAPPG）を腹腔鏡補助下で施行したので、その術式を紹介し、本術式の術後の利点と問題点について考察する。以下、リンパ節の表記は胃癌取扱規程13版¹⁾に準じた。手術術式は他誌に報告^{2) 3)}してあるので、術中写真は省略する。

手術術式

1. 腹腔鏡補助下の手術

a) トラカール挿入

患者の体位は仰臥位。術者は患者の右側に立つ。

臍上で開腹法にて、12mmトラカールを挿入する。左側腹部上、下、右側腹部上に1本ずつ5mmトラカールを刺入する。右側腹部下に12mmトラカールを刺入する。両側上側のトラカールは、やや外側に位置する方が操作を容易にする。最後に上腹部正中で、LADGでは3cmの皮切をおき、100×120mm LAPDISK[®]（八光商事株式会社）を装着する。腹腔鏡補助下の手術を始めたときは120×120mm LAPDISKを採用していたため、開腹創は5～7cmと大きくなっていた。LAPPGの正中切開創は、吻合時の操作のため5cmの開腹が必要である。この理由は後述する。

b) 大網切離

大網は全切除しないで、大網動静脈から3、4cm離れた部位をハーモニックスカルペルで切開する。大網の血管は、ハーモニックスカルペルのみで十分切離、止血が可能である。まず、大弯リンパ節右群（右胃大網動脈に沿う）の郭清から開始し、大網切開を十二指腸側に向かい進める。結腸間膜前葉は、幽門下リンパ節郭清のため中結腸動脈より右側のみ切除する。次に、大弯リンパ節左群（左胃大網動脈に沿う）の郭清に移る。脾尾部または脾臓下極が見えるまで進めるが、左胃大網動静脈は根部までは求めず、やや末梢で処理するので、#4sbは完全郭清とはならない。短胃動脈は、吻合の際緊張がなければすべて温存している。

c) 幽門下リンパ節郭清

横行結腸間膜前葉と大網を含め剥離を臍下縁に進め、上腸間膜静脈から臍頭部前面にかけて脂肪組織を剥離し、前下臍十二指腸静脈を確認する。右胃大網静脈、右胃大網動脈の順に根部にてクリップをかけ切離し、幽門下リンパ節郭清をおこなう。この操作により、幽門下リンパ節郭清を完全におこなうことができる。さらに、大弯側十二指腸壁に接して幽門輪までハーモニックスカルペルで処理する。

d) 十二指腸切離

LADGでは胃十二指腸動脈に沿って郭清を進め、幽門後壁を剥離した後に幽門からの肛門側にハーモニックスカルペルで処理した後に十二指腸を幽門に沿ってEndoGIA60-3.5を用いて切離する。十二指腸切離の際、切離方向の確認は腹腔鏡のみの視野では不十分であるため、気腹を止めてLAPDISKから直視下で確認するようにしている。LAPPGでは、大弯側は幽門から25～35mmにわたって血管を処理し、小弯側は右胃動脈の第1枝を温存し25～35mmにわたって血管を処理し、幽門から30mmでEndoGIA60-3.5を用いて切離する。この際、LAPDISKから直視下で切離線を確認することは、LADGと同様に重要なことである。

e) 幽門上リンパ節郭清

LADGではさらに、胃十二指腸動脈から固有肝動脈に沿って頭側に剥離を進め、右胃動脈根部を露出し、クリップをかけ切離する。これによって#5のリンパ節郭清を完了する。固有肝動脈周囲リンパ節の郭清は、迷走神経からの胆嚢枝を温存するため郭清していない。LAPPGでは右胃動脈を温存するので、この郭清はおこなわない。

f) 総肝動脈前幹前上部リンパ節郭清

総肝動脈前面をハーモニックスカルペルで郭清するが、総肝動脈幹後部リンパ節の郭清はおこなわない。

g) 左胃動脈幹リンパ節郭清

胃体部大弯をバブコック鉗子で把持し、腹壁側に挙上し、臍臓前面が視野に現われるようにする。

臍臓前面の腹膜を切開し、臍臓を尾側へ圧排しつつ臍上縁で左胃静脈を求め切離する。左胃静脈はハーモニックスカルペルで切離可能であるが、太い場合はクリップをかけている。続いて脾動脈根部周囲を剥離し、郭清を頭側に進め左胃動脈の根部に至る。左胃動脈の根部には腹腔神経叢がまわりついているので、頭側からはいる迷走神経の腹腔枝は、ハーモニックスカルペルで圧排しつつ剥離し、極力温存するよう努めている。しかし、脂肪組織が多量で神経が十分に確認できない症例もある。

h) 小網の切除

開腹創から小網内を横走する迷走神経前幹の肝枝を確認温存し、小網を切開していく。肝枝は、症例によっては右噴門リンパ節の前面を通過し、3、4本に分かれて走行することがあるので、切断しないように注意を要する。

i) 右噴門リンパ節郭清

小弯側リンパ節は、左胃動静脈下行枝の上端（胃口側切離予定線）から噴門に向かって、左胃動静脈の前後枝を別々に胃壁に接してハーモニックスカルペルで処理していくことにより郭清する。この方法は、尾側から迷走神経肝枝が分かれる部位を確認できるので、誤って切る可能性が少ない。しかし症例によっては、神経温存によって通常のD2郭清に比べ、右噴門リンパ節郭清が不十分なものとなることもある。肝枝が温存できれば、残りの郭清は下記のように腹腔外に胃を脱転しても可能である。

2. 胃切除と吻合

j) 胃切除

気腹を停止し、LAPDISKより胃および郭清した組織を腹腔外へ脱転する。現在、術中内視鏡で色素法によりセンチネルリンパ節の検索をおこなっているため、病変周囲は緑染しており、腹腔鏡下に病変を確認できる。センチネルリンパ節は、術中迅速病理診断をおこない、転移が陽性となった場合は開腹手術に移行することになっているが、現

在まで開腹に移行した症例はない。胃の口側切離線を決め、ILA100-3.5を用いて切離し、胃切除を終了する。口側残胃の断端は、4-0 black silkで漿膜筋層縫合する。

k) 再建、吻合

次に吻合操作に移る。まず、LADGの場合であるが、腸液逆流防止のための腸鉗子は使用しない。十二指腸断端のステープルがかかった部分を切除しつつ、2-0プロリンで巾着縫合をかけていく。開腹創が小さいため、前壁から操作を始めるようにしている。25mmプロキシメート ILS ストレートシャフト (SDH) のアンビルヘッドを挿入する。この際、アンビルヘッドが十二指腸内に迷入し、腹腔内で見失わないように、アンビルヘッドの末端に15Fr ネラトンカテーテルを装着している。口側残胃断端の大弯側のステープルがかかった部分の一部を切除し、25mmSDH本体を挿入する。残胃後壁大弯側よりcenter rodの先端を出し、アンビルヘッドと接続する。再度気腹し、腹腔鏡で周囲組織が吻合部にはさまれないかを観察しつつ、吻合をおこなう。SDHを入れると創が小さいため、気腹は十分可能である。残胃切開部より肛門鏡を用いて直視下に吻合部の止血を確認し、出血がある場合、4-0 black silkを用い周刺結紮で止血している。止血確認の後に胃切開部をILA75-3.5で閉じ、4-0 black silkで漿膜筋層縫合を追加する。

LAPPGでも、腸液逆流防止のための腸鉗子は使用しない。しかし、右胃動脈を温存しているため、LADGと違い出血が多くなってしまい巾着縫合の妨げになるので、右胃動脈をブルドック鉗子でクランプする。この操作は、LADGの3 cmの開腹では困難なため、創を5~7 cmに延長している。幽門側残胃のステープルがかかった部分を切除しつつ、2-0プロリンで巾着縫合をかけ、29mmSDHのアンビルヘッドを挿入する。この際、アンビルヘッドが腸管内に迷入し、見失わないように、末端にネラトンカテーテルを装着している。口側残胃の大弯を切開し、29mmSDH本体を挿入する。胃切離線の大弯断端と幽門側残胃を、double stapling

法で腹腔外で吻合する。残胃切開部より、肛門鏡を用いて直視下に吻合部の止血を確認し、出血がある場合、4-0 black silkを用い周刺結紮で止血している。胃の切開部は4-0 PDS II、4-0 black silkでAlbert-Lembert縫合して閉じている。

再度気腹し、腹腔鏡補助下で右側腹部下の12mmトラカール刺入部よりドレーンを吻合部背側に挿入し、閉腹する。

3. 術後経過 (表1、2)

同時期におこなった開腹による幽門側胃切除術 Billroth-I 法再建 (n = 16) と幽門保存胃切除術 (n = 3) とをおこなった症例とで手術時間、出血量、排ガスまでの日数、硬膜外麻酔併用日数、鎮痛剤使用回数、歩行開始までの日数、術後入院日数について比較検討した。表1、2に示すように、手術時間は開腹手術と比べLADG (n = 5) では約1.4倍、LAPPG (n = 4) では約1.9倍となって

表1：腹腔鏡補助下幽門側胃切除術と開腹での幽門側胃切除術の術後経過の比較

検討項目	手術術式	
	LADG (n = 5)	DG (n = 16)
硬膜外麻酔使用期間 (日)	4.2 ± 1.1	4.1 ± 1.2
鎮痛剤使用回数	8.6 ± 6.2	11.6 ± 13.0
歩行開始日 (日)	1.4 ± 0.9	1.7 ± 0.8
排ガス確認日 (日)	2.2 ± 1.3	3.4 ± 1.2
手術時間 (分)*	375.0 ± 26.7	271.5 ± 62.7
手術時出血量 (ml)	397.0 ± 277.4	556.6 ± 319.0

*; p = 0.002

表2：腹腔鏡補助下幽門保存胃切除術と開腹での幽門保存胃切除術の術後経過の比較

検討項目	手術術式	
	LAPPG (n = 4)	PPG (n = 3)
硬膜外麻酔使用期間 (日)	5.0 ± 1.4	5.3 ± 1.5
鎮痛剤使用回数	2.5 ± 3.1	6.3 ± 4.1
歩行開始日 (日)	1.3 ± 0.5	2.7 ± 1.2
排ガス確認日 (日)	4.3 ± 1.0	3.0 ± 1.0
手術時間 (分)*	488.8 ± 22.3	253.0 ± 58.4
手術時出血量 (ml)	150.0 ± 70.7	216.0 ± 29.5

*; p = 0.001

おり、有意に手術時間が長くなった。出血量、排ガスまでの日数、硬膜外麻酔併用日数、鎮痛剤使用回数、歩行開始までの日数、術後入院日数については、有意差はみられなかった。

考察

剥離、止血について：ハーモニックスカルペルを用いるようになり、漿膜の切開や細かい血管の処理は容易になり、止血も十分なものである。大網の血管や、胃、十二指腸周囲の血管処理もハーモニックスカルペルで十分な止血が得られる。左胃静脈も、ハーモニックスカルペルで切離しても十分止血可能と考えているが、太いと判断した場合はクリップをかけ止血した方が安心できる。また、血管の根部で切離するときは、ハーモニックスカルペルで止血に失敗することもあると考え、クリップをかけるようにしている。

リンパ節郭清の手技上の問題：リンパ節郭清は、通常の開腹手術と同等にできると考えているが、総肝動脈周囲はその後部の郭清が不十分になってしまう。また、脾動脈が脾臓の背側を走行し直視できない場合、脾動脈周囲リンパ節の郭清も不十分になってしまう。総肝動脈および脾動脈周囲の郭清は、施設によっては総肝動脈および脾動脈にテーピングをして⁴⁾おこなっているが、われわれは早期胃癌を対象としているため、脾臓をツッペルで尾側に圧排し、#8a、#11pを郭清するにとどめている。神経温存をおこなうため、右噴門リンパ節郭清は不十分になることも考えられるが、腹腔鏡下だけでなく開腹創から郭清操作をおこなうこともある²⁾。またLAPPGの場合は、開腹手術の場合とほぼ同等の郭清と考えている²⁾。

胃・十二指腸切離と吻合操作について：特に問題点はないが、注意すべき点として挙げられるのは、LADGの十二指腸切離、LAPPGの幽門側胃切離の際にENDO GIAをかける方向である。これを誤ると、十二指腸の切離が長すぎて吻合操作が不可能になってしまったり、逆に胃に切り込んでしまう可能性がある。この技術的な問題を回避する

ため、LAPDISKを解放して切離線を確認することは、重要な操作の一つと考えている。口側の胃切離は、気腹を止めてLAPDISKから腹腔外へ胃を脱転し、リニアカッターを用いて切除している。この方法は、切離線が食道にかかることを予防する良い手段と考えている。

器械吻合は、最近では胃全摘術の再建のみでなく幽門側胃切除術の再建⁵⁾や幽門保存胃切除術²⁾⁶⁾にも用いられるようになってきている。本術式では吻合操作は、LADGではSDH25、LAPPGではSDH29を用いている。十二指腸にアンビルヘッドを装着するための巾着縫合の際に腸鉗子をかけず、十二指腸の切離断端を切りながら2-0プロリンで巾着縫合をするようにしている。この方法で術中操作時の出血や術後出血、膿瘍形成はなかった。LADGの1例に縫合不全がみられたが、絶飲食で軽快している。アンビルヘッドを装着後、アンビルヘッドが十二指腸内へ落下することや腹腔内でアンビルヘッドをすぐに確認できるようにネラトンチューブをアンビルヘッドの末端にはめている。胃を取り出す手術創は、極力小さくする方が良いと考えている。それは、術後の機能が開腹手術より腹腔鏡補助下の手術が明らかに良いという報告はないので、美容上の利点を追求すべきと考えるからである。また、開腹創は3 cmとしているが、これ以上小さくするとSDH本体が挿入できなくなるため、創を3 cm未満にはできないと考えている。しかしLAPPGの場合、右胃動脈をブルドック鉗子でクランプするため、創の大きさを大きくしている³⁾。創を拡げずに安心して使える鉗子があれば、層をLADG同様の小さいものにできると考えている。われわれの吻合法の特徴としては、LADGでは腹腔内での器械吻合、LAPPGでも器械吻合を採用していることである。

術後経過について：同時期におこなった開腹による幽門側胃切除術Billroth-I法再建と幽門保存胃切除術とをおこなった症例とで手術時間、出血量、排ガスまでの日数、硬膜外麻酔併用日数、鎮痛剤使用回数、歩行開始までの日数、術後入院日

数について比較検討した。表に示すように手術時間は開腹手術と比べLADGでは約1.4倍、LAPPGでは約1.9倍となっており有意に手術時間が長くなった。まだ症例数も少なくlearning curveを描いて時間が短縮するには至っていない。また大学病院では職員の移動で常に同じメンバーで手術に臨むということがなく、各症例ごとに指示を出しながら、かつ教えながらでないと手術が進まないことも、手術時間の短縮がみられない原因と考えている。出血量、排ガスまでの日数、硬膜外麻酔併用日数、鎮痛剤使用回数、歩行開始までの日数、術後入院日数については有意差はみられなかった。出血量は、数枚のガーゼでふき取れるような出血も250mlとされていたりするので、正確な評価ではないと考えている。術後入院日数は、まだ腹腔鏡補助下手術に対しても開腹術と同様の術後管理を取っているため、今後改善すると考えている。鎮痛剤使用回数では、毎日定期的に使用する症例があり、このために差がでなかったと考えている。術後機能評価は、症例数が少ないため明らかではないが、開腹手術と比べ明らかに優れている点は現在のところない。患者からすると、創の大きさについては小さいほうが良いという意見が大半を占めており、機能に差が見出せなければ美容上の利点を腹腔鏡補助下手術においては追及すべきであり、極力創を小さくすべきと考えている。術後の入院期間については、表には示していないが合併症症例もあり、有意差はなかった。

まとめ

まだ症例数が少ないため機能評価には至っていないが、鎮痛剤の使用回数が0回の症例もあり、本法の利点を認めている。本術式は早期胃癌の手術として今後症例を重ね、開腹術と比較して術後機能が優れているのか、また、再発や合併症などの頻度が改善するかについて検討を加えていかなくてはならないと考えてる。術直後の疼痛が軽減されていることは早期離床、喀痰の排出など呼吸管理に有利と考えられ、高齢者や合併症の多い患

者には有用かもしれない。今後M、L領域の早期胃癌と術前診断された症例には、同意が得られれば本術式を施行していく予定である。しかし、再発に対する危険性もあり、早期胃癌以外に適応を広げるには、さらに十分な検討が必要である。

[文献]

- 1) 胃癌研究会・胃癌取扱い規約（改訂第13版）、金原出版、東京、1999.
- 2) 利野靖、今田敏夫、高橋誠、小野寺誠悟、塩澤学、蓮尾公篤、田中淳一、菅江貞亨、高梨吉則：早期胃癌に対する腹腔鏡補助下幽門保存胃切除術、日外科系連会誌 27:105-110, 2002.
- 3) 利野靖、今田敏夫、高橋誠、蓮尾公篤、米山克也、吉川貴己、鹿原健、湯川寛夫、大島貴、塩澤学、蘆田明雄、高梨吉則：早期胃癌に対する腹腔鏡補助下幽門側胃切除術。横浜医学 (in press).
- 4) 宇山一郎、杉岡篤、松井英男、藤田順子、小森義之、蓮見昭武：胃癌に対する内視鏡下en-bloc D2リンパ節郭清、日鏡外会雑誌 6:137-142, 2001.
- 5) 小林理、本橋久彦：幽門側胃切除後の器械によるBillroth I 法再建術。手術 50:1337-1344, 1997.
- 6) 今田敏夫、竹鼻敏孝、利野靖 他：早期胃癌に対する迷走神経、幽門保存手術 特に器械吻合を用いた再建。手術 50:333-338, 1996.

近 況

横浜市立大学第一外科は、
現在消化器外科はもちろん、教
授の専門である小児の先天心疾

患、心血管疾患、呼吸器、乳腺内分泌、
その他外科学全般を扱っており、自分でもよくわ
からない疾患の患者も専門の先生に聞きながらみるこ
ともある毎日を過ごしています。これまでは自分ではあまり基礎的な研究をしていないのですが、最近では腹腔鏡補助下手術をはじめとした臨床研究と、
担癌生体の全身状態やリンパ節転移や抗癌剤などの
研究をおこなっています。

写真が必要とのことでしたので、自分の部屋の前
であわてて撮りました。

