

監修

比企直樹

北里大学医学部 上部消化管外科学 主任教授

編集
執筆

鷺尾真理愛

北里大学医学部 上部消化管外科学

熊谷厚志

北里大学医学部 上部消化管外科学 診療教授

若手だから

手に取りたい

鏡視下・ロボット 胃切除入門

早く教えてもらいたかったコツと技

動画も!



胃癌手術手技の詳細解説から上達の心得、
腹腔鏡からロボット支援手術まで、
豪華著者陣のご経験が惜しみなく盛り込まれた、
胃外科医必読の一冊です!

松田 諭先生

慶應義塾大学医学部
外科学(一般・消化器)専任講師

日本医事新報社

はじめに

胃癌に対する外科治療には、消化器外科のエッセンスが凝縮されている。

*Helicobacter pylori*の感染減少により、古典的な幽門側胃癌は減少傾向にあるが、わが国では胃癌は依然として頻度の高い癌腫である。リンパ節郭清の意義など、外科腫瘍学的なエビデンスは胃癌手術において蓄積され、他の消化器外科領域へと発展してきた。腫瘍外科学の基礎を身につける上で、若手消化器外科医が胃癌手術を学ぶ意義は大きい。安全かつ過不足のない胃癌手術を行うためには、正確な術前診断を行い、入念に準備を行う必要がある。本項では、根治性と機能温存を両立させた胃癌手術を行うための憂いなき「術前準備」、特に正確な胃切離ラインを定めるための方法論に関して私見を交えて概説する。

病変の評価・術式決定

心肺機能をはじめとした全身状態の評価に加えて、内視鏡検査、胃透視検査、造影CT検査など、複数のモダリティを組み合わせることで病変を詳細に評価し、治療方針を決定する。胃癌手術において最も重要視すべきは根治性であり、そのために必要な過不足のない胃切除範囲の設定が求められる。根治切除可能な症例において、切離断端の腫瘍遺残は避けなければならない。進行胃癌は手術単独で治癒に導くことが難しい場合も多く、集学的治療と組み合わせた治療を検討する。一方、早期胃癌の治療成績は良好であり、臓器機能を温存して生活の質(quality of life; QOL)を維持することも必要である。そのため、特に早期胃癌に対しては可能な限り胃全摘を避け、幽門側胃切除のほか、胃亜全摘^{1, 2)}、幽門保存胃切除、噴門側胃切除など胃機能温存をめざした術式³⁾を検討する。なお、機能温存胃切除では正確な胃切離ラインの設定が必要である。

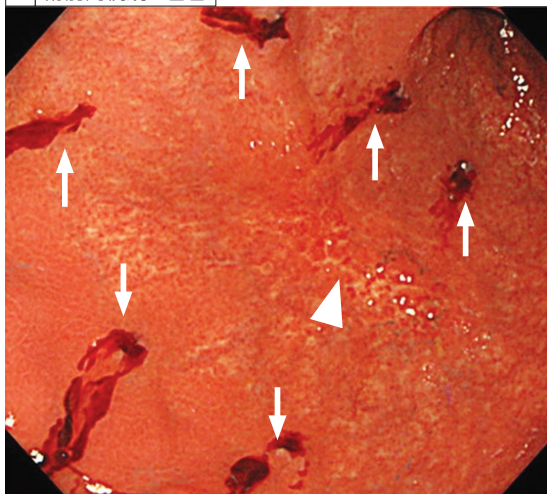
術中の胃切離ライン決定法

検診の普及や診断技術の進歩により、早期胃癌の診断率が向上し、胃癌全体における早期胃癌の割合は増加傾向にある⁴⁾。腹腔鏡下/ロボット支援下手術では腹腔鏡下に胃切離を行うが、正確に切離ラインを定めることは難しい。早期胃癌では漿膜面から病変を同定することは困難であり、かつ腹腔鏡下手術では触診による確認ができないため、術中に腫瘍の位置を同定する必要がある。以下では早期胃癌を対象として、がん研有明病院消化器外科で定型化された術中内視鏡を用いた胃切離ライン決定法と、その成績に関して概説する⁵⁾。

術前内視鏡による正確な診断

詳細な病変の観察を行い、範囲診断・深達度診断を行う。病変部からの生検で癌の組織学的診断を得るとともに、病変部から5～10mm口側・肛門側から陰性生検を行う。手術の数日前に再度内視鏡検査を行い、前回陰性を確認した生検部にマーキングクリップを留置する(図1⁵⁾)。

A 術前内視鏡1回目



B 術前内視鏡2回目



図1 術前内視鏡とマーキングクリップ留置

1回目の術前内視鏡(A)で陰性が確認できた腫瘍部の近位側・遠位側に、2回目の術前内視鏡(B)でマーキングクリップを留置する。矢印:陰性生検, 矢頭:腫瘍生検

(文献5より)

1 誰も教えてくれなかった基本手技

大森 健

はじめに

外科手術は、派手に見える特殊な操作ではなく、基本手技の積み重ねによって支えられている。血管を露出する、組織を剥離する、鉗子でテンションをかける……どれも一見当たり前に行っている動作だが、実はその正確さが手術全体の安全性と根治性を大きく左右する。

多くの場合、基本手技は「先輩のやり方を見て学ぶ」形で受け継がれてきた。しかし、その背景にある理屈やコツが十分に言語化されることは少なく、なぜその操作を行うのかを理解しないまま習慣的に行っていることも多い。

本項では、エネルギーデバイスの使い方、血管露出の方法、非優位鉗子のテンションのかけ方、剥離可能層の見きわめ方・切離ラインの決定といった“誰も教えてくれなかった基本”を体系的に整理する。これらを改めて学び直すことで、手術はより安全に、より確実に、そして一段と洗練されたものとなるだろう。

エネルギーデバイスの使い方

攻略法

- 必要なだけエネルギーを加え、余計な熱を残さない。
- 「この組織はcold dissectionか、energy dissectionか」を常に自問する。

現代の外科手術において、エネルギーデバイスは不可欠の存在である。血管処理、脂肪組織の切離、止血までを1台で担い、手術効率を飛躍的に向上させてきた。しかし、使用を誤れば出血や熱損傷をまねき、術後合併症につながる危険がある。若手外科医からは「先輩の操作を真似しているが、正しいのか自信がない」という声もしばしば聞かれる。

以下に、エネルギーデバイスを安全かつ効果的に扱うための基本的な考え方と実践の要点をまとめる。

基本原則：「必要最小限で十分」

エネルギーデバイスは「短時間で止血と切離を同時に行える」という利点を持つ一方で、必ず「熱」という副作用を伴う。熱拡散は肉眼で確認できないため、初心者ほどアクティベーションを長くしすぎる傾向がある。

- 短時間アクティベーション：2～3秒以内を目安とし、組織が白く変化したら止める。
- 把持圧の調整：強すぎればシールラインが不均一となり、弱すぎれば凝固不十分となる。
- 切離前の一呼吸：アクティベーション直後に切離せず、0.5秒待つことでシール強度が安定する。

各デバイスの特徴

超音波凝固切開装置

原理：超音波振動により摩擦熱を発生させ、蛋白質を凝固させると同時に振動で切離を行う。

特徴：熱拡散が少なく、煙はほとんど出ないが、水分の蒸散によりミストが発生する。

シール力：従来は2～3mm程度の血管が目安であったが、最新機種では条件を整えば7mm程度まで対応可能とされる。ただし、主要血管は必ずクリップや結紮を併用して切離することが原則である。

使用のコツ：組織を軽く張り、刃先の腹で“擦る”ように操作する。アクティベーションは短時間に区切り、繰り返しの使用による炭化を避ける。また、ブレード先端の数mmで組織を挟み込む「ショートピッチ」によって細かく進めると、熱損傷を最小限に抑えつつ精緻な切離が可能となる(図1)。

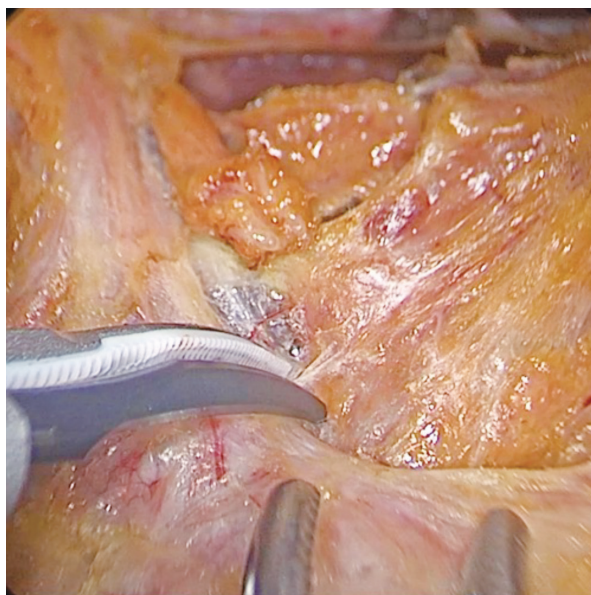


図1 ショートピッチ

1 まずは安全なポート挿入

新原正大, 鷲尾真理愛

はじめに

胃切除のみならず、すべての腹腔鏡下手術において安全なポート挿入は必須の手技である。血管や臓器損傷などの重篤な合併症は、ポート挿入の際に生じることを肝に銘じなければならない。

第一ポートの挿入方法

第一ポート挿入に関しては、いくつかの方法が提唱されており、それぞれの手技による特徴や合併症などが報告されている。そして現時点では、どの方法が最も優れているかに関する十分なエビデンスがなく、各施設・各診療科において慣れた方法で行っているのが現状である^{1, 2)}。

closed法

気腹針により気腹を先行したあとにポートを挿入する方法で、主に腹腔鏡下手術の初期に用いられていた。気腹針の挿入が盲目的な操作となるため、安全なポート挿入という観点から用いられることが少なくなっている。

direct法

気腹を行わず、腹壁を吊り上げて直接ポートを腹腔内に挿入する方法であり、1978年に報告された¹⁾。安全面ではclosed法より優れているとする報告もあるが、盲目的な操作でもあり、重篤な血管損傷の合併症も報告されている。

optical view法

安全面を考慮したdirect法の亜型として1994年に報告された¹⁾。ポートの内筒内部にスコープを挿入し、視認しながら腹腔内に挿入する方法である。体型によらないという利点があるとされ、肥満手術(減量・代謝改善手術)などで用いられることも多い³⁾。

open法(Hasson法)

開腹手術に準じた方法で、1971年にHassonらにより初めて報告された¹⁾。小開腹により腹腔内を確認してポートを挿入するため安全面に優れており、おそらく現在の主流の方法である。一方で、肥満症例では手技に時間がかかることや、他の方法と比較して出血が増えることなどが報告されている。

POINT 1 確実かつ安全に、合併症なくポート挿入を行うことは、腹腔鏡下手術の第一歩である。

第一ポートの挿入位置

第一ポートは臍部に置くことが多い。理由としては、腹壁が最も薄い部位であり、脂肪組織も比較的少なく腹腔内へ到達しやすい点、一般的には腹部の中心に位置するため操作用のポートが配置しやすい点、自然な陥凹(natural orifice)であり癒着が目立ちにくい点、開腹歴がなければ癒着が少ない部位とされる点などが挙げられる。特にopen法(Hasson法)では、臍部から腹腔内に到達するのが一般的である。

体型を考慮した配置

肥満体型などにより臍部がきわめて尾側に位置している症例や、胃全摘など食道裂孔近傍の術野や操作を要する症例では、臍上部に置くこともある。一方で、小柄な体型など上腹部の作業スペースの確保が困難な症例では、臍下部に置くこともある。

既往を考慮した配置

開腹歴がある症例では、臍周囲に腸管や大網などが癒着していることがあり、損傷のリスクがある。そのため、開腹歴があり癒着が予想される症例や、臍部に癒着やヘルニアがある症例では、いわゆるPalmer's pointと呼ばれる「左肋弓下3cm、鎖骨中線上の左上腹部」に第一ポートを挿入することがある(図1)。また、右上腹部や側腹部からのアプローチが安全な場合もある。

1 腹腔鏡下／ロボット支援下 幽門側胃切除術 (LDG／RDG)

阿部 恭, 寺島雅典

ポート挿入，肝円策吊り上げ

腹腔鏡下幽門側胃切除術 (laparoscopic distal gastrectomy; LDG) では，開脚位とし，患者右側に術者，患者左側に助手，スコピストは脚間に立ち手術を開始する。**図1A**のように逆台形に5ポートを挿入する。術者左手の5mmポートを右季肋部に挿入し，術者右手の12mmポートはD1 + 郭清であれば5mmポートとカメラポートを結ぶ線の尾側，D2郭清であれば線上またはやや頭側に挿入する。

ロボット支援下幽門側胃切除術 (robotic distal gastrectomy; RDG) では，両腕を閉じた仰臥位とし，**図1B**のように臍部のカメラポートを起点に6～8cmずつ離して真横両側に5ポートを挿入する。外側の8mmポートは通常，内側ポートよりも1～2cm頭側に挿入するが，小柄な女性では肋骨弓や上前腸骨棘に近接しすぎないようにポート配置を調整する。

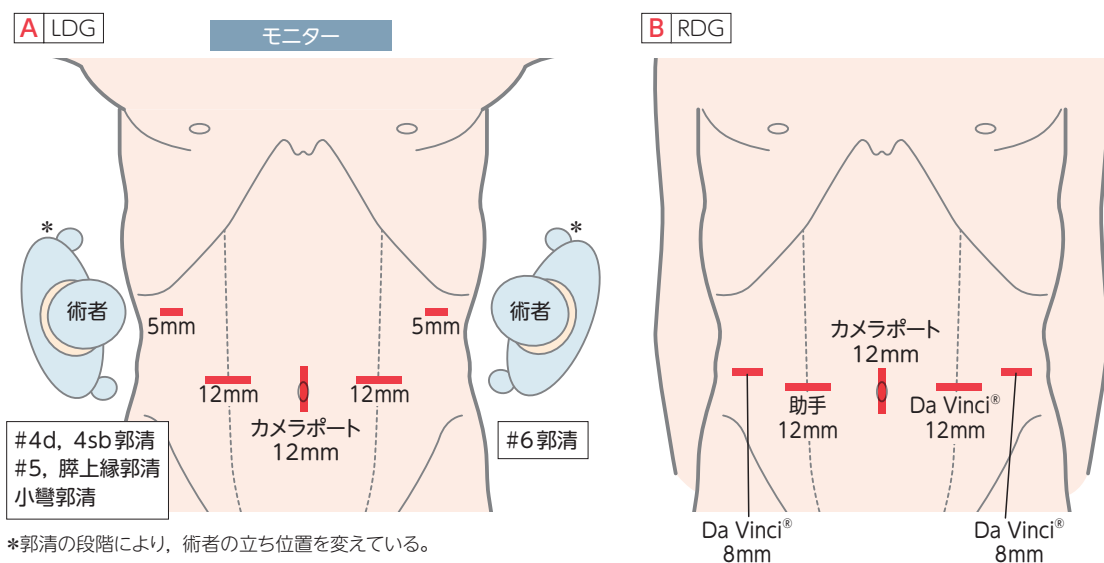


図1 LDG ポート配置 (A) と RDG ポート配置 (B)

Billroth I (B-I) 法再建の際にはロボット用の自動縫合器を用いてデルタ吻合を行うため、左内側は12mmポートを挿入する。体位はLDGでは約10~12°, RDGでは12°にヘッドアップする。肝円策の吊り上げには直針(2-0プロリン糸)を用い、剣状突起のやや右側から刺入し、血管に注意して可能な限り肝付着部に近い位置の肝円策を吊り上げる。皮膚には折り畳んだガーゼを挟んで結紮する。肝円策の脂肪が術野の妨げになる場合には、モノポーラのピュアカットモードもしくは超音波凝固切開装置で凝固すると脂肪が収縮する。RDGでは、この段階で心窩部からネイサンソンレバーリトラクター®を挿入し、シリコンディスクを用いて愛護的に肝外側区域を圧排したあとにドッキングする。2番アームからカメラを挿入し、1番アームからロングバイポーラグラスパ、3番アームからHARMONIC ACE®, 4番アームからカディエールフォーセプスを挿入する。

POINT

- 1 デバイスの操作性を保つため、体格の大きい患者ではポート配置を頭側に、小さい患者では尾側にずらして挿入する。
- 2 適切な術野を確保するために、肋骨弓の位置や肝外側区域の大きさによりネイサンソンレバーリトラクター®の刺入部を工夫する。

#4d, 4sb 郭清 (動画1)

壁深達度がT2までの場合には、血管茎から3cm程度離れた位置で大網を切離し(大網温存)、T3以深の場合には大網切除を行う。LDGでは術者の左手と助手の右手で、RDGでは4番アームと助手鉗子で血管茎を把持してマタドール状に展開し、中央部よりやや口側の大網が薄く透見できる位置から大網切離を開始する(図2A)。

患者左側に切離が進んだ段階で助手(LDGでは右手)は胃後壁を把持し、肝円策の方向に牽引する。胃後壁と大網に癒着がある場合には先に切離しておく。大網の切離をさらに進めて左胃大網動静脈を確認し、術者左手または4番アームで血管茎を把持する。左胃大網動静脈第1枝の中枢側で動静脈を一括でクリップし切離する(図2B)。左胃大網動静脈と短胃動静脈の間の無血管野を胃壁に達するまで切離する。大網を腹側に挙上し、左右胃大網動静脈の境界部から左胃大網動静脈の胃枝を口側に向かって切離し、#4sbを郭清する。



動画1