

II-5 直腸切離

Point

- 直腸間膜の処理では超音波切開凝固装置のキャビテーションで直腸壁を損傷しない。
- 直腸切離の自動縫合器はなるべく直腸に直角にかけ、1度で切離できるようにする。

1 切離予定線の高さの直腸の左側に緊張をかけ、直腸周囲の脂肪織を超音波切開凝固装置により処理して直腸壁を露出する (図11)。

2 腫瘍の肛門側を長めの腸把持鉗子を用いて把持した後、遠位側直腸の洗浄を行う。

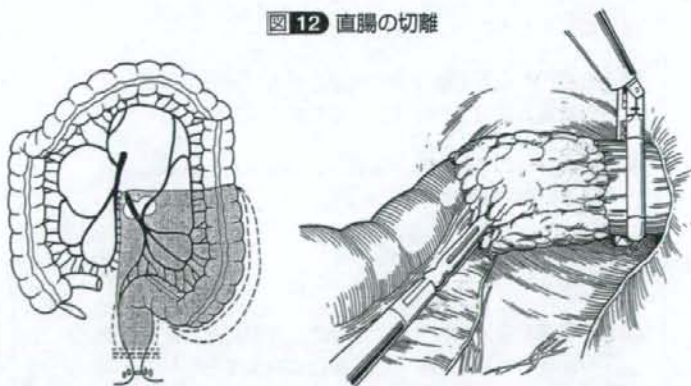
3 自動縫合器を挿入し、直腸を頭側に牽引し直腸を切離する。もし一度で直腸を切離できない場合、二度目の切離線が一度目の切離線よりやや肛門側になるように切離を行う (図12)。

図11 直腸切離線の処理



左側から切離予定線の高さの直腸の左側に緊張をかけ、直腸間膜と脂肪組織を超音波切開凝固装置 (LCS) により処理する。

図12 直腸の切離



下腹部正中から鏡視下手術用自動縫合器を挿入し、右に角度をつけ直腸を切離する。

Ⅲ 小開腹創からの操作

Ⅲ-1,2 腸間膜の処理・腸管の切離

Point

- 腸管挙上時には牽引による腸管や血管の損傷に注意する。
- 腫瘍が大きい場合や腸間膜脂肪が多い場合は創の切開を頭側へ延長する。

- 1 下腹部正中から挿入した腸把持鉗子で肛門側切離断端を把持する。
- 2 ラップディスクを開放し肛門側切離断端から病変腸管を体外へ挙上する。
- 3 血流と吻合部への緊張具合を確認し病変腸管を切除する。
- 4 アンビルヘッドを断端に挿入して巾着縫合で縛り込む。

Ⅳ 再腹腔鏡操作

Ⅳ-1 腸管の吻合

Point

- 吻合時には巻き込みと腸管のねじれに注意する。
- 吻合後はステープルのB型形成がそろっているか確認するために、縫合線を注意深く観察する。
- 自動吻合器を引き抜いたら円形のリング状の組織は詳細に観察する。

1 アンビルヘッドを装着した腸管を腹腔内に還納し、ラップディスクを閉鎖し再気腹する。

2 小骨盤腔は直腸断端を含め洗浄し止血確認する。

3 自動吻合器を肛門から愛護的に挿入する。

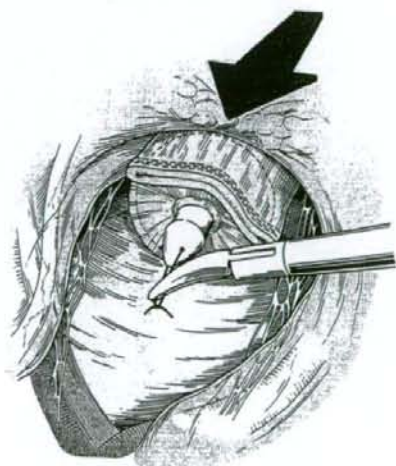
4 吻合器の先端が直腸断端に到達したら、センターロッドが縫合線の直上または直下に打ち抜く(図13)。

5 吻合面に周囲組織(腔, 骨盤外側の組織)の巻き込みがないことを確認する。

6 口側の結腸間膜がねじれていないことを確認し吻合する(図14)。

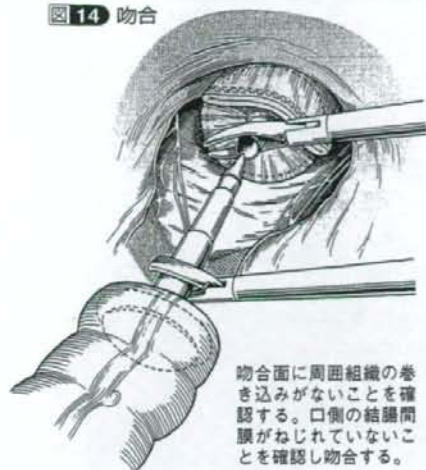
7 生理食塩水を骨盤内に満たしながら腸把持鉗子にて吻合部の口側で腸管を遮断し、直腸内に空気を送り込みリークテストを行う(図15)。

図13 吻合器の挿入



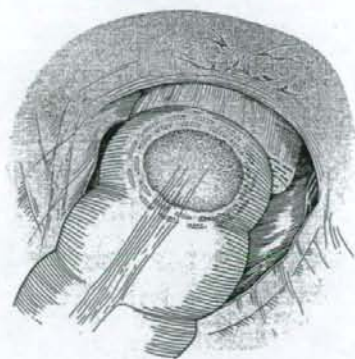
吻合器の先端が直腸断端に到達したら、センターロッドが縫合線の直上または直下に打ち抜く。

図14 吻合



吻合面に周囲組織の巻き込みがないことを確認する。口側の結腸間膜がねじれていないことを確認し吻合する。

図15 吻合終了後



ステイプルのB型形成がそろっているか確認するために、縫合線を注意深く観察する。

IV-2 止血確認・ドレーン留置

- 1 腹腔内の止血を確認する。
- 2 閉鎖式吸引ドレーンを最も吻合部に近い場所に位置する。
- 3 左下腹部のトロカール挿入部より骨盤内に留置する。
- 4 トロカールを抜去する。

IV-3 閉腹

Point

- 10mmまたはそれよりも大きなトロカール挿入部は腹膜と筋膜を吸収糸を用いて閉鎖する。

- 1 創は生理食塩水にて創洗浄し、吸収糸にて縫合する。
- 2 下腹部正中は筋膜を0または1吸収糸にて縫合する。

文献

- 1) 渡邊昌彦：直腸癌に対する腹腔鏡下前方切除術，腹腔鏡下大腸手術，中島清一監訳，シュプリンガー・ジャパン，2007，p175-191。
- 2) 渡邊昌彦，長谷川博俊，西塚英樹ほか：腹腔鏡下大腸全摘術，手術，57：815-821，2003。
- 3) 渡邊昌彦：内視鏡外科手術に必要な解剖と術野の展開 ⑧直腸，日本内視鏡外科学会雑誌，7：145-148，2002。
- 4) 渡邊昌彦，長谷川博俊，西塚英樹ほか：直腸癌に対する腹腔鏡下手術，外科治療，89：386-391，2003。
- 5) Nakamura T, Kokuba Y, Mitomi H, et al: New technique of laparoscopic colectomy with LAP DISC and a 5-mm flexible scope. Surg Endosc, 20: 1501-1503, 2006。
- 6) 園場幸均，佐藤武郎，小澤平太ほか：直腸癌に対する腹腔鏡下低位前方切除術，手術，59：1099-1106，2005。

消化器内視鏡外科手術ベーシックテクニック

2008年1月20日 第1版第1刷発行

■編集 北野正剛 きたの せいごう

■編集幹事 白石憲男 しらいし のりお

■発行者 浅原実郎

■発行所 株式会社メジカルビュー社

〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2-30

電話 03(5228)2050(代表)

ホームページ <http://www.medicalview.co.jp/>

営業部 FAX 03(5228)2059

E-mail eigyo@medicalview.co.jp

編集部 FAX 03(5228)2062

E-mail ed@medicalview.co.jp

■印刷所 株式会社シナノ

ISBN 978-4-7583-0335-4 C3047

©MEDICAL VIEW, 2008. Printed in Japan

・本書に掲載された著作物の複写・複製・転載・翻訳・データベースへの取り込みおよび送信(送信可能化権を含む)・上映・譲渡に関する許諾権は、(株)メジカルビュー社が保有しています。

・JICLS((株)日本著作出版権管理システム委託出版物)

本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど、事前に(株)日本著作出版権管理システム(電話 03-3817-5670 FAX 03-3815-8199)の許諾を得てください。

消化器 内視鏡外科手術 ベーシックテクニック

編集 **北野正剛**

大分大学医学部第1外科教授

編集幹事 **白石憲男**

大分大学医学部第1外科准教授



MEDICAL VIEW

腹腔鏡下右側結腸切除術	岡島正純ほか	132
I. トロカー留置		133
通常の右側結腸切除の場合		133
回盲部切除の場合		134
II. 腹腔鏡操作		134
II-1 腹腔内検索と右側結腸間膜の展開		134
解剖、特に血管走行の理解		134
術野展開		135
II-2 後腹膜下筋膜の同定、露出、右側結腸間膜剥離授動 (1)		136
術野展開		136
手技		137
合併症の防止		138
II-3 回結腸血管周囲リンパ節 (No. 202, 203) 郭清		138
術野展開		138
手技		140
合併症の防止		142
II-4 surgical trunk郭清 (上行結腸癌の場合)		143
術野展開		143
手技		143
II-5 右側結腸間膜剥離授動 (2)		144
術野展開		144
手技		144
II-6 右側結腸外側操作		145
術野展開		145
手技		146
合併症の防止		146
II-7 肝彎曲部授動		147
術野展開		147
手技		148
合併症の防止		148
III. 小切開からの操作と手術終了		149
小切開の位置		149
切除、吻合		150
ドレーン留置と閉腹		150
腹腔鏡下左側結腸切除術	斉田芳久ほか	152
手術準備と体位		153
合併症の回避		154
I. 小切開とトロカー挿入		154
合併症の回避		155
II. 腹腔内操作		156
II-1 内側からの腹膜切開、下腸間膜動脈へのアプローチ		156
合併症の回避		156
II-2 内側からの下行結腸の授動		157
II-3 リンパ節郭清・血管処理		158
合併症の回避		159
II-4 外側からの左結腸授動		160
II-5 肛門側の切離		161
合併症の回避		162
III. 小開腹創からの病変引き出し		162
合併症の回避		164
IV. 再気腹・吻合操作		164
IV-1 自動吻合器を用いたDST		164

腹腔鏡下左側結腸切除術

齊田芳久, 中村 寧, 榎本俊行 東邦大学医療センター大橋病院第3外科

手術手順

手術準備と体位

仰臥位・載石位, 頭側低位 (肩当てなど体の固定)

術者とカメラ助手は患者の右側, 助手は左側

操 作

I. 小切開とトロカール挿入: 臍部に小切開, 左右上下腹部にトロカール4本

II. 腹腔内操作

1. 内側からの腹膜切開, 下腸間膜動脈へのアプローチ
2. 内側からの下行結腸の授動
3. リンパ節郭清・血管処理・
4. 外側からの左結腸授動
5. 肛門側の切離

III. 小開腹創からの病変引き出し

1. 口側の切離
2. 機能的端々吻合

IV. 再気腹・吻合操作・閉腹

1. 自動吻合器を用いたDST
2. 吻合部確認とリークテスト (術中内視鏡)
3. ドレーン挿入・閉腹

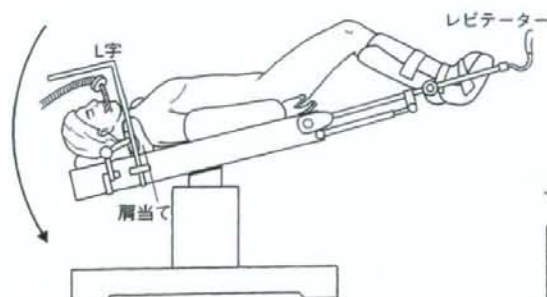
手術準備と体位

Point

- 麻酔導入時にはマスクングで腸管内にガスが入らないように注意する。
- ローテーションをしたときに体が動かないように十分に固定する。

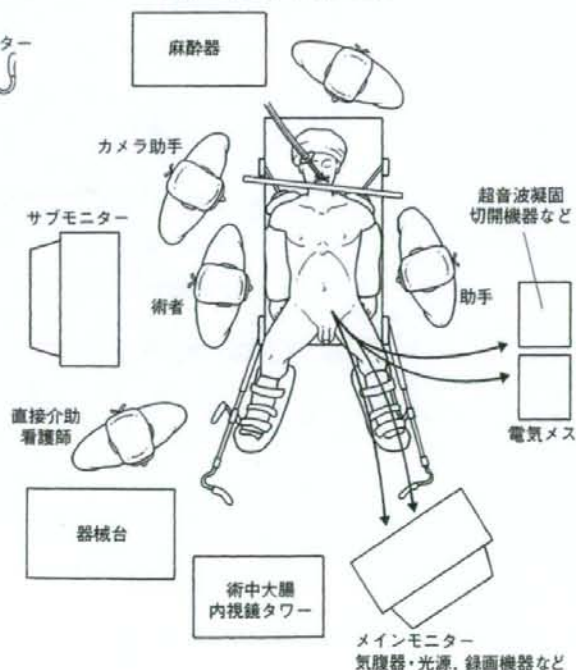
- 1 シーツ架台（L字棒）はスコープや鉗子の可動を制限しないようにできるだけ低く固定しておく。このため挿管チューブはスパイラルタイプを用いたほうがよい。
- 2 体位は載石位とし、腹腔内操作時に下肢が鉗子操作の妨げとならないように、股関節は屈曲させずに膝をなるべく進展した状態に保つ。
- 3 両手は巻き込みとしたほうが術者、カメラ助手の立ち位置が確保できるが、麻酔科の術中の管理と輸液ラインの確保の点も含め麻酔科とよく相談しておく。
- 4 頭側低位に強く体位変換するため体がずれないように支持器を両側肩部にあてしっかりと固定する。
- 5 体の固定が終了したら麻酔医と協力しローテーションテストを行い、体の固定性、患者のバイタル、点滴ラインやチューブ、コード類のトラブルがないか確認を行う（図1）。
- 6 モニター、病変部、術者が直線上に並ぶように周辺機器を配置する。チューブやコード類は同じ方向に束ねて接続し、スタッフがコード類で囲まれないようにする（図2）。
- 7 麻酔導入時にはマスクングで腸管内に過剰なガスが入ると、腹腔内操作時に拡張した腸管が視野の妨げとなり手術操作が困難となる。可能ならば胃管を前もって挿入してもらうなど麻酔医と連携しておくことが重要である。

図1 ローテーションテスト



肩当てなどで体を固定したら頭側低位、右側へローテーションテストを行い体の固定性、患者のバイタルの変化、点滴ラインやチューブ、コード類のトラブルがないか必ず確認を行う。

図2 人員、器械の配置



術者→病変部→モニターができるだけ一直線になるように、ライン類は同じ方向にセッティングを行う。

合併症の回避

合併症

- 手術時間が比較的長く、開腹と違いローテーションした体位が多いので術後神経損傷に注意する。
- 美容的な面から創が臍部に近くなるため臍の感染には注意する。

- 1 載石位にはレビテーターを用いると腸管内洗浄や吻合操作時に下肢挙上が容易であり、また腓骨神経麻痺の予防としても有用である。
- 2 両肩の支持器はなるべく肩の外側にあてるようにし神経障害を予防する。マジックベッドも有用である。
- 3 “へそのごま”は感染の原因になるので術前日までにオリーブオイルなどで侵軟して除去しておく。
- 4 ローテーションテストをしておかないと術中体位変換をした際に思わぬところでトラブルが起きる。器械台に手術台の端がひっかかったり、ラインが引っ張られたりということはよくある話である。

一言
アドバイス

ローテーションの目安は、重力によって腹部の皮下脂肪がローテーション方向にずれるくらい行う。

I 小切開とトロカー挿入

Point

- 小切開先行の場合、臍部に小切開をおき創縁保護器具や手袋を用いて気密、気腹する。
- 臍部を中心に左右に上腹部に4本のトロカーを留置する。

- 1 横行結腸左側からS状結腸までは臍部小切開創から腸管を体外へ挙上することが可能である。
- 2 腫瘍の大きさに合わせて3.5~6cmの切開を行う (図3)。
- 3 小切開創は創縁をウインドリトラクター、ラップディスクなどを用いて保護する。ウインドリトラクターを用いる場合、滅菌手袋をかぶせて気密する (図4)。
- 4 手袋をかぶせる前に直視下に小腸を頭側へ授動した後に、腹腔内に通常の開腹手術用のライン入りガーゼを1~2枚入れておく。特に腹腔鏡専用のガーゼを用いる必要はなく、通常開腹手術用のX線不透過ライン入りのガーゼを使用している。小切開を先行させる最大のメリットの一つがこの開腹手術用のガーゼを使用できることである。ラパロ用のガーゼと比較しても出血の吸水力にすぐれ、最初に腹腔内へ入れてしまえばよほどの出血がない限りは術中にガーゼの入れ替えはほとんど不要であり術者のストレスの軽減につながる。
- 5 滅菌手袋の中指の部分の先端を切り落としカメラ用のトロカーを挿入し、滅菌した輪ゴム、絹糸などで挿入部を結紮して気密する。
- 6 左右上下腹部に留置するトロカーは右下腹部を12mmのものを、その他は5mmのものを使用する。これは後に自動縫合器を使用するとと腹腔内吻合時にカメラ位置を変更するためである (図3)。

7 当科ではオリンパス社製の超音波凝固切開装置ソノサージを使用している。ソノサージには超音波トロカーが付属しており、トロカーの挿入に強い力が不要で女性医師でも容易にトロカーの挿入が可能である。その際皮切は確実に真皮まで行い、超音波トロカーが皮下組織に埋没された状態で挿入を行う。筆者らは皮切後にペアン鉗子などである程度鈍的に剥離を行ってから挿入している。少々出血は挿入時に焼灼され止血される。時間を掛けすぎた挿入は熱損傷を伴うため2~3秒で挿入を心がける。

図3 トロカーと小切開の位置



臍部に腫瘍径に応じて35~60mmの小切開を置く。

図4 小切開創の気密



合併症の回避

合併症

- 腹腔内の視野確保と気密確保に留意する。
- トロカー挿入時の出血は止血に苦労するので注意する。

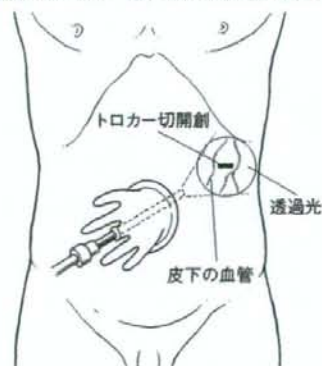
1 ガーゼはあまり入れすぎると視野の妨げとなるので2枚くらいにとどめるほうがよい。

2 滅菌手袋をかぶせる際にはウインドリトラクターの最後の1~2巻きに手袋も一緒に巻き込むと気腹圧で手袋がはずれることがない。

3 トロカー挿入時には部屋を暗くして腹腔鏡のカメラで挿入予定部を腹腔内から照らすと腹壁の血管を透見することができる。血管を避ける位置に皮切をしトロカー挿入部からの出血を避ける(図5)。

4 もし5mmトロカー挿入部から出血した場合は、電気メスなどで皮膚が熱傷をきたしやすいので創を少し広げてから止血したほうがよい。

図5 トロカー挿入時の腹壁血管透見



手術室の明かりを落とした状態で腹腔内からカメラで腹壁にライトを当てると腹壁の血管が透見できるのでそれを避けてトロカーサイトのマーキングを行う。

一言アドバイス

トロカーを皮膚に押しつけて皮切る長さを決めるとよい。トロカー先端は斜めになっているため断端は楕円形である。短径にあわせて皮切しないとトロカーが緩く抜けることがある。

II 腹腔内操作

II-1 内側からの腹膜切開，下腸間膜動脈へのアプローチ

Point

- カメラが体正中の臍部から挿入されているので視野としては内側からのほうが良好である。
- 良好な視野確保が安全で早い手術の一番のコツである。

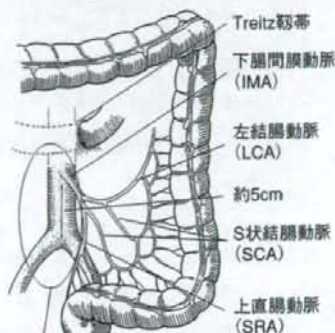
1 視野展開は頭側低位左側高位とした後に，小腸を頭側に移動排除させる。その際に一度に小腸を排除するのではなく，頭側から順々に折り曲げるように排除すると小腸の排除がしやすい。

2 尾側から岬角，総腸骨動脈分岐部，大動脈右側，十二指腸水平脚下縁が見えるように排除できれば視野の確保はなされている(図6, 7)。

3 視野展開の後，まず助手がS状結腸中央部の腸間膜を左尾側に牽引すると索状に下腸間膜動脈(IMA)が確認できる。これを岬角付近で愛護的に腹側につり上げる(図8)。そして総腸骨動脈分岐部から約5cm頭側，十二指腸水平脚の尾側にIMAの立ち上がりを実定しながら剥離を開始する。

4 総腸骨動脈分岐部のやや尾側で総腸骨動脈とIMA索状物の間の腹膜やや右総腸骨動脈よりで腹膜を切開し，3cm程度尾側に広げた後，頭側に切開を進める。この際IMAの十分なつり上げがないと視野が悪いだけでなく，外側に剥離を進めていく際に深い層に入りやすいので注意する。

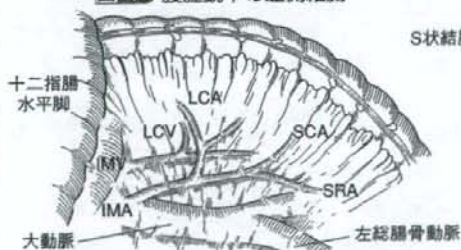
図6 左側結腸と動脈



まずこの部分の視野を確保する

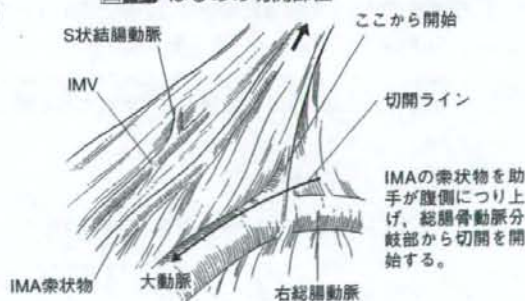
内側アプローチでは総腸骨動脈分岐部から十二指腸水平脚までの視野確保がまず必要である。

図7 腹腔鏡下の左側結腸



S状結腸を左側に展開すると覆せた症例では，各血管が固定できる。肥満の症例でもS状結腸間膜の牽引でIMAの索状は確認できる。

図8 はじめの切開部位



ここから開始
切開ライン
IMAの索状物を助手が腹側につり上げ，総腸骨動脈分岐部から切開を開始する。

合併症の回避

合併症

- 術中小腸損傷

1 腸間膜の肥厚や麻酔の影響で小腸が拡張している場合は視野の確保が困難な場合もある。その際には，大きめのガーゼを腹腔内に挿入し押さえるか，助手用のトロカーを追加して視野の確保・展開に心掛ける。

2 不十分な視野では，安全な手術は困難である。ただし視野確保のための助手の鉗子は手術野の外になることが多いので小腸損傷などを起こさないように愛護的な鉗子を用い十分に留意する必要がある。

一言アドバイス

回腸末端が右側腹壁やS状結腸間膜に癒着している場合はその癒着を切離したほうが小腸の排除がしやすい。

II-2 内側からの下行結腸の授動

Point

- IMA根部に近い高さで後腹膜下筋層の下に左尿管・精巣/卵巣動静脈を確認温存する。
- 助手はしっかりIMAの索状物を挙上し、剥離・授動する部位にカウンタートラクションをかける。

- 1 腹膜を切開すると背側に上下腹神経叢が白色の索状物として確認されるのでこれを温存する。その腹側で直腸固有筋膜を確認してその層を保ちながら頭側IMA根部および外側に向かって剥離を進める。
- 2 内側から左外側への後腹膜の剥離の際は、背側方向へのカメラの向きと左側高位の体位から深い層に入りやすいので注意する (図9)。
- 3 剥離層の目安は、背側に細かな血管が走行し光沢の少ない白色調の層 (後腹膜下筋膜) を認め、IMA側の腹側には細かな血管の少ない黄色調の光沢のある脂肪が認められる層である。
- 4 正しい層で外側に剥離を進めたときには左尿管、次いで精巣 (卵巣) 動静脈が後腹膜下筋膜背側にうっすらと透見される (図10)。
- 5 尿管が明確に認められるときには層が深すぎるはずなので膜1枚腹壁側に修正する。腸腰筋が見えたら尿管の背側に入っているので、腹側に存在する尿管を探す。この尿管を落とす剥離は岬角近傍で行うと深い層に入りやすいので、IMAに近い高さで探すと正しい層に入りやすい。
- 6 なお基本的な鉗子の操作は、助手の左手はIMAの索状物を挙上、右手で術者の剥離・授動する部位にテンションをかけるようカウンタートラクションをかける。術者は左手で視野を作りカウンタートラクションをかけ、右手で超音波凝固切開装置 (USD) や電気メスなどの切離機器を用いる (図11)。
- 7 腹膜切開は、総腸骨動脈分岐部から十二指腸水平脚まで大動脈前面で行う。IMAを挙上しているため、大動脈前面で切開しても腹膜切開窓は予想以上に右側まで広がるので必要以上に大動脈右側で切開する必要はない。

図9 内側から左外側への後腹膜の剥離

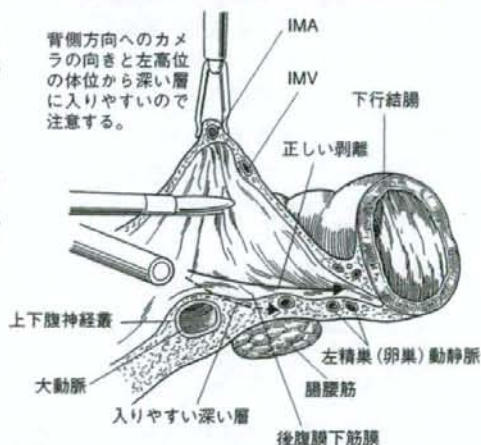
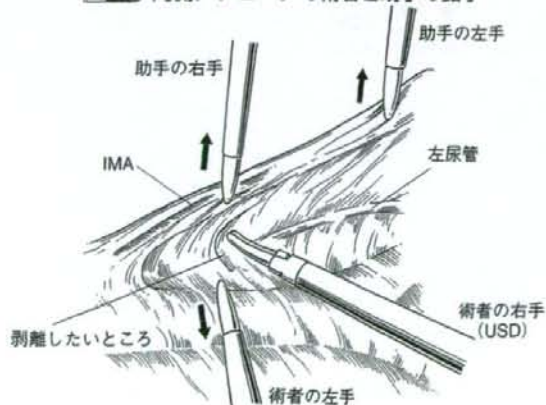
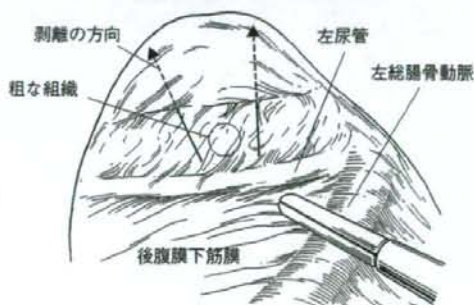


図11 内側アプローチの術者と助手の鉗子



基本的に粗な組織を鈍的に剥離し、IMAに向かう縦方向の線維 (神経の結腸枝、リンパ管や細い静脈) を切離しながらIMA根部に向かう。

図10 内側からの尿管の確認



内側アプローチにて剥離を進めるとまずうっすらと尿管が確認でき、その先に左精巣 (卵巣) 動静脈が確認できる。

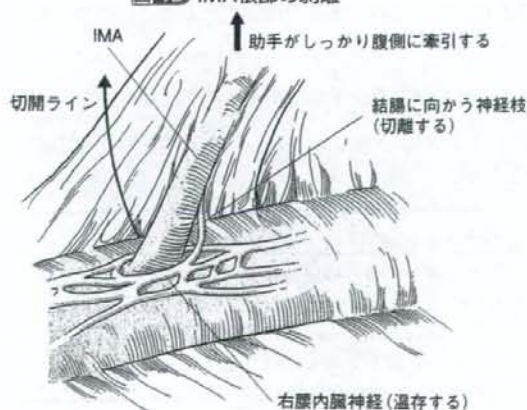
II-3 リンパ節郭清・血管処理

Point

- IMA根部へのアプローチは、上下腹神経叢、左右腰内臓神経を確認温存しながら行う。
- 下行結腸を内側から十分に授動しておく。

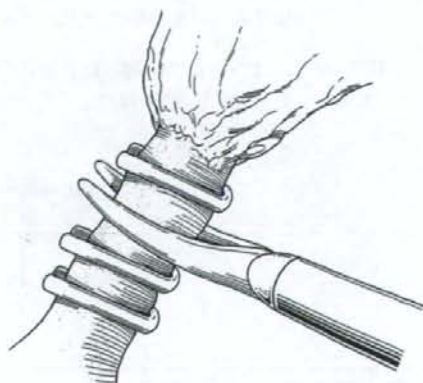
- 1 腹膜切開の後IMA根部への剥離は、上下腹神経叢を背側に温存しながら頭側に進め、大動脈右外背側から立ち上がる白色の神経束である右腰内臓神経を確認、その内側でIMAに向かう神経枝を切離しながら剥離を進める(図12)。
- 2 この剥離を進めていくとIMAの立ち上がりが徐々に明らかになっていくので、それに合わせて助手はIMAの挙上の鉗子を徐々に腹側に牽引しながらやや頭側に移動するとIMAの立ち上がりの角度が垂直に近くなり、視野がより良好となる。
- 3 IMAの切離は、十分に周囲を剥離の後に一般的な金属クリップの場合は中枢側には二重クリップ、末梢側にもクリップをかけてから切離する。切離にUSDを使用するとクリップのかかっている部分まで必要以上に焼灼する可能性や、金属にUSDが当たって破損の原因になるので、メツェンのほうが安全である(図13)。
- 4 IMA切離後の左側の剥離の際は左腰内臓神経がIMAに近接してつり上がってくるために尾側からていねいに背側に温存しながら剥離を進める必要がある(図14)。
- 5 IMAの左側に下腸間膜静脈IMVが確認できるので、IMVの前面右側までUSDなどを用いて郭清し、クリップをかけてから切離する。IMVの場合は中枢側にもクリップは一つが多い。
- 6 IMV切離後も後腹膜下筋膜の層に沿って左結腸間膜の外側の剥離を外側頭側に進める。外側は左尿管、左精巣(卵巣)動静脈を越え、下行結腸の後壁が確認できるまで進める(図15)。頭側は腫瘍の位置にもよるが、腎筋膜前面まで(腎臓の盛り上がり確認できるまで)剥離しておくとその後の外側の授動が楽である。
- 7 下行結腸全体を授動する場合には、IMV切離の前に、IMVの背側から頭側に剥離を進め脾の背側に入り、脾または脾の静脈が確認できるまで剥離しておく。
- 8 尾側は、腫瘍の位置にもよるが、S状結腸下部の病変であれば岬角を越え正中で下腹神経叢と直腸固有筋膜の間を剥離し直腸後腔をあけておいたほうがよい(図16)。

図12 IMA根部の剥離



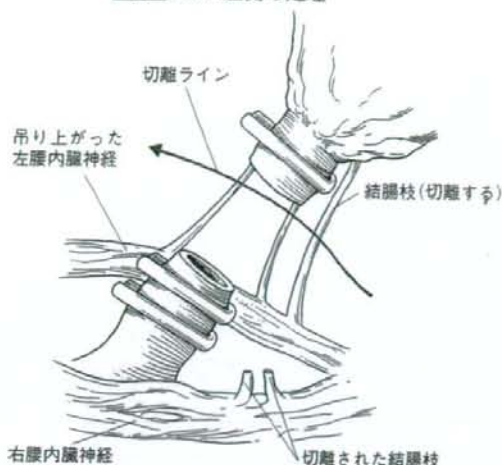
IMAの右側で右腰内臓神経の神経束を確認できるので温存しながらIMA根部を明らかにする。

図13 クリップを使用したIMA根部の処理と切離



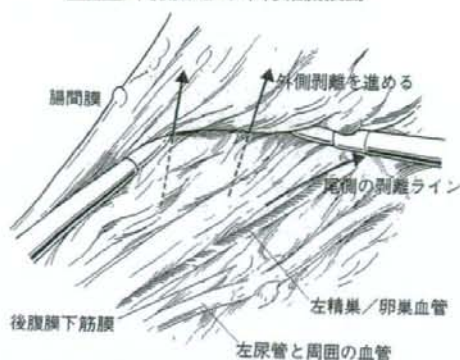
メツェンでの切離に際しては、奥の血管を引っかけないように必ず先端を視認してから切離する。

図14 IMA左側の処理



IMAを切離し展開すると左腰内臓神経はIMAに牽引されつり上がるので切離しないように注意する。

図15 内側からの下行結腸授動



左尿管、精巣(卵巣)動静脈を背側に落とし、腸間膜が上に来る層で十分に外側まで剥離受動する。

図16 直腸S状部の剥離授動



合併症の回避

合併症

- IMAからの出血

- 1 IMA根部にアプローチする前に可能な限り外側に剥離を進め、尿管を確認できるところまで剥離しておく、IMA根部の切離の際に十分なworking spaceが確保される。
- 2 IMA根部に近づくとIMA周囲にまとわりつくように小血管が多くなり出血しやすくなるので、USDなどで細かく止血をする必要がある。

一言 アドバイス

血管の周囲を剥離したり切離する際には、出血してもすぐに止血できるように左手の把持鉗子を操作部のすぐ近傍の視野内においておく。もし出血したら、まず鉗子がガーゼで圧迫して止血、深呼吸して落ち着いてから対応する。視野が悪いなか焦ると腹腔鏡下手術では状況が一層悪くなることが多い。

II-4 外側からの左結腸授動

Point

- 内側からの剥離層にガーゼを挿入し外側からの切離時の指標とする。
- 病変に応じた十分な左結腸授動を行う。

- 十分に内側アプローチにて剥離が終了したら、左外側腹膜の切離にかかる。その前に剥離した腸間膜背部のスペースの最外側、SD junction付近にガーゼなどを挿入しておく外側からの切離時に良好な指標となる(図17)。
- 助手が牽引していたIMAの索状物を離すと、左高位になっていれば自然にSD junctionが良好な視野で認められる。
- 通常S状結腸からMonkのwhite lineで腹膜切開すれば内側からの剥離層とつながり容易に授動が行える。ただし、SD junction付近では生理的な癒着が多く、その剥離の際に深い層に入りやすいので注意が必要である。
- わかりにくければ前述のガーゼを指標に下行結腸下部から切離を開始しSD junctionに戻ってもよい(図17)。
- S状結腸中部までの病変であれば下行結腸中部までの授動で十分である。しかし、欧米人のようにS状結腸の短い場合やS状結腸上部の病変であれば脾曲まで十分に授動を行ったほうがよい。脾曲の授動の際にはやや頭高位にして脾結腸間膜をUSDなどで切離する(図18)。
- 授動範囲を迷った場合はできるだけ広い範囲で授動を行ったほうがよいことが多い。SD junctionから下行結腸の授動が終了したらそのまま続けて直腸左側の腹膜も切開して授動しておく(図19)。

図17 左外側腹膜の切開・授動

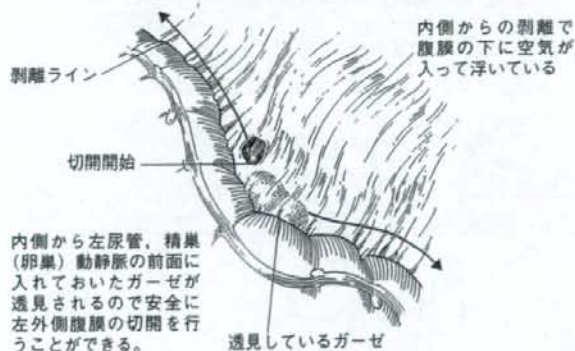
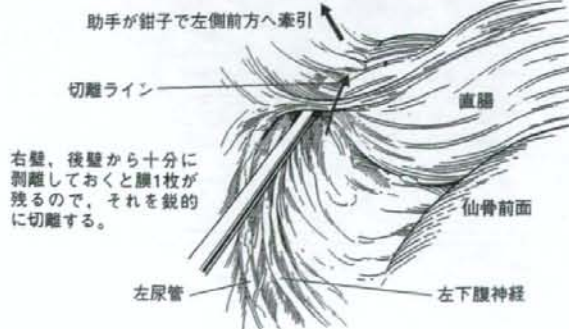


図18 脾曲部の剥離授動



図19 結腸・直腸左側の切離授動



脾曲部を固定している脾結腸間膜と横隔膜結腸間膜を切離する。脾部よりのカメラでは切線方向で見にくいので、必要に応じて斜視鏡を使用する。

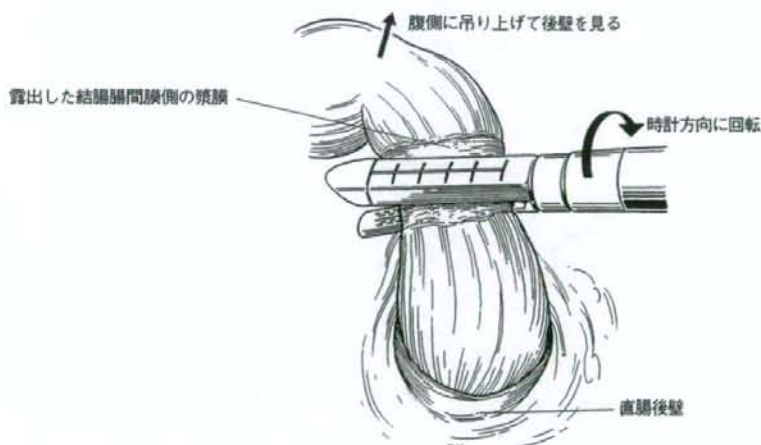
II-5 肛門側の切離

Point

- 腸管に対して常に垂直に腸間膜処理をすることを意識する。
- 腸管に対して垂直にリニアステイプラーをかける。

- 1 S状結腸癌に関しては、そのまま腫瘍の肛門側の切離予定線に向かってUSDで腸間膜を処理する。基本的に腸間膜の辺縁血管はUSDで処理可能でクリッピングなどは不要である。
- 2 S状結腸下部や直腸の場合は、尿管下腹神経筋膜の前面で下腹神経から骨盤神経叢を背側に、直腸固有筋膜を腹側に温存する層で骨盤底の方向へ必要な高さまで剥離授動する。
- 3 一般的に直腸の右側の腹膜を傍直腸溝に沿って切開の後、直腸背側→右側→前面と剥離した後、直腸を右側に牽引し左側を切離すると授動は容易である。
- 4 腸間膜処理の後、腸管内洗浄を行うのであれば着脱式の腸鉗子をかけてから腸管内をイソジン加水1,000m/程度で洗浄の後、腹腔鏡用リニアステイプラーにて切離する(図20)。
- 5 腹腔鏡用リニアステイプラー45mmのものでは日本人の場合ギリギリの長さであるが、S状結腸であれば十分に腸管周囲の脂肪織を剥離し何度か締め込めば一度で切離可能であることが多い。二度になる場合は一度目と二度目の交点が腸管の中央に来るようにしてエンドサーキュラステイプラー(自動吻合器)で交点が打ち抜けるようにしたほうが安全である。
- 6 最近の60mmのもの(エシュロンなど)は余裕をもって一度で切離可能である。ただし先端が曲がらないので腸管把持の角度など工夫してできるだけ腸管に直角にかかるようにする。

図20 リニアカッターを用いた腸管の切離



ファイヤーする前に必ず腸管の後壁に適切かつ十分にかかっていることを確認する。そのためには前壁からの視野でリニアカッターを挿入した後時計方向に回転させ後壁を確認する。

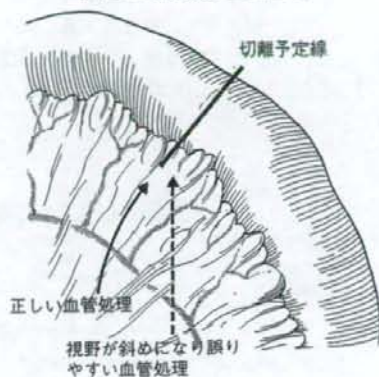
合併症の回避

合併症

- 血流障害による縫合不全

- 1 結腸手術の縫合不全の原因の多くは吻合腸管の血流障害である。
- 2 そのために常に腸管に流入する血管の血流確保を確認する。
- 3 肛門側切離の腸間膜の処理は、一般的に右側からの視野で、同じレベルで右側から背側、左側とUSDで腸間膜を処理することになるが、腹腔鏡下手術の場合は一方からの視野のために腸間膜処理が斜めになり、特に腸間膜が厚い場合は腸管の左壁と右壁の処理の高さが一致しないことがある。常に腸管に対して腸間膜処理が垂直に行われていることを意識する必要がある(図21)。
- 4 また、リニアステイプラーが斜めにかかると局所的な疎血の原因になるので注意を要する。

図21 腸間膜の血管処理



腹腔鏡では一定方向からの視野からの操作のため血管処理の方向を誤りやすいので注意する。

一言 アドバイス

あらかじめリニアステイプラーの先端を生食でぬらしてから使用するとリニアステイプラーの余ったステイプルはステイプラー本体に付着して腹腔内に落下しない。

III 小開腹創からの病変引き出し

Point

- 十分に腸管を体外へ引き出し、良い視野で口側腸管の切離を行う。
- 腫瘍の位置、腸管の長さ、体外へ余裕をもって引き出せるかなどを検討し吻合方法を決定する。

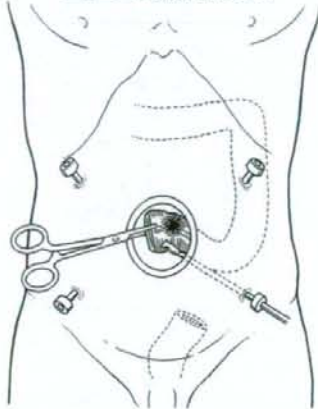
- 1 腹腔内でバブコック鉗子で肛門側断端を把持した後、病変部を小切開創の直下に誘導する。
- 2 ウェードリトラクターにかぶせた滅菌手袋を外し、バブコック鉗子で把持された腸管の断端を確認する。アリス鉗子で断端を把持しバブコックを外し、肛門側断端・病変部を体外へ誘導する。小切開を最初におかない場合は、この段階で臍部トローカー刺入部を小切開し、創部をドレープで保護した後に、病変部を体外へ誘導する(図22)。
- 3 S状結腸の長さが十分に余裕があり、肛門側を腹腔内で切離せずとも腫瘍が体外へ挙上できる場合には腫瘍近傍をバブコック鉗子で把持して体外へ誘導し、直視下に口側・肛門側の血管処理を行ってもよい(図23)。
- 4 腫瘍からの距離を測り、十分な距離を確保し口側の切離線を決定する。腸間膜・辺縁動脈の処理を行う。
- 5 腹腔内で肛門側の切離を行った場合、double stapling technique (DST) で吻合を行う場合が多い。口側切離線に糸通し器をかけ腸管を切離した後、口側断端をアリス鉗子で把持しアンビルヘッドを挿入する。S状結腸では通常28~29mm径の自動吻合器を選択している(図24)。

⑥ アンビルヘッドを挿入し巾着縫合を行った後、口側断端を腹腔内に還納する。

⑦ 腹腔内で肛門側切離を行わず、病変部位が体外へ誘導された場合は機能的端々吻合 (functional end to end anastomosis : FETEA) も可能である。

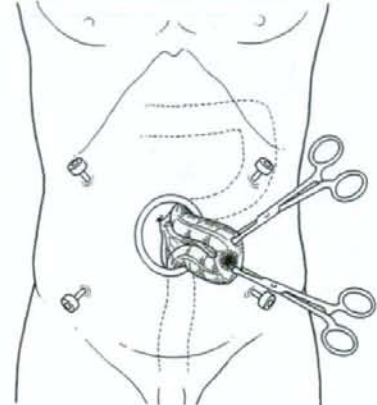
⑧ FETEAには左側大腸の場合、腸管の余裕が少ないため側側吻合部には55~60mm長の自動縫合器を用いることが多い。断端の閉鎖には当科ではほとんどの症例で1発での切離が可能であることと、ステイプルの重なる部位を最小限に抑えることが可能であるためTL90を用いている。TLをかける際にはステイプルが確実に全層にかかるよう支持糸やアリス鉗子で把持する。当科では裁縫用の待ち針を滅菌して使用している。操作が早くかつ縫合糸よりも安価であり有用である (図25)。

図22 口側腸管の挙上



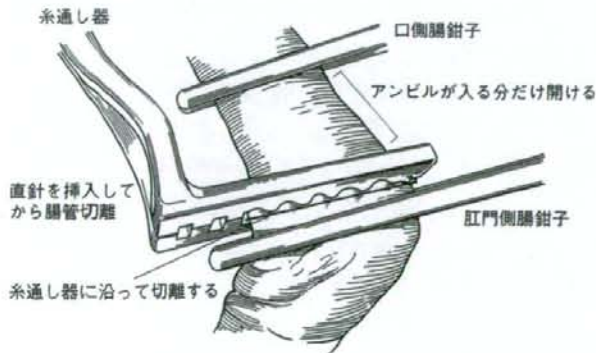
腹腔内で肛門側を切離した後に小切開創より断端を挙上し口側の血管処理を行い切離する。

図23 S状結腸が長い場合の腸管挙上



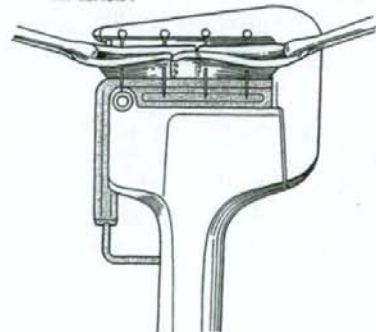
S状結腸の長さが十分に余裕がある場合は肛門側を切離せずとも挙上し、機能的端々吻合が可能である。

図24 口側腸管の切離



腸管の血流温存と腸内容の流出による細菌汚染の予防に留意する。

図25 層のずれ防止に待ち針を用いた functional end to end anastomosis 断端閉鎖



待ち針を漿膜→粘膜→対側粘膜→漿膜と浅く拾って仮固定し、自動縫合器はその待ち針を下から持ち上げるようにかけて縫合閉鎖する。

合併症の回避

合併症

- 病変の部位、大きさに応じた創切開長と十分な腸管授動がないと腸管損傷や出血の原因となる。
- 無理なテンションで吻合を行うと吻合部狭窄や縫合不全の原因となる。

- 1 腸管の挙上に際しては無理に腸管を牽引・挙上すると腸管損傷や出血をまねくため、愛護的な操作に努める。
- 2 自動吻合器を挿入する際、腸管の攀縮があると腸管の損傷をきたす場合があるため、抵抗が強い場合ブスコパンなどの鎮痙剤を投与してもらおう。それでも抵抗が強いようならば径の小さなものに変更することも必要になる。
- 3 FETEAを行う場合は十分な距離の腸管が体外へ誘導できることが必要である。腸管挙上に余裕がない状態で行うとリニアカッターが十分挿入できず吻合径が小さくなったり、無理な挿入による腸管損傷などのトラブルを起こすことになる。このような場合は手縫い吻合を選択するか、自動縫合器を用いた三角吻合やDSTで腹腔内で吻合することが望ましい。

一言
アドバイス

結腸の剥離授動は、正中小開腹創から挙上することから、開腹手術よりもかなり大きめにする必要はある。手術終盤に剥離はこんなものかなと思っても、あと少し余分に授動を！

IV 再気腹・吻合操作

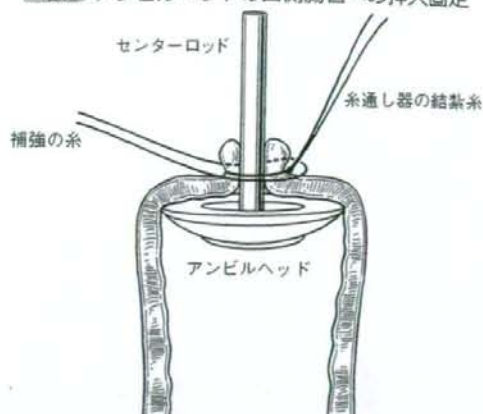
IV-1 自動吻合器を用いたDST

Point

- staple lineでの直腸間膜の脂肪織はむき出しにする必要はない。
- 吻合の際には、ねじれと巻き込みに注意する。

- 1 口側腸管の切離は自動巾着縫合器を使用してアンビルヘッドを挿入し固定する (図26)。
- 2 腹腔内に腸管を戻し、小開腹創にゴム手袋をかけて密閉し、再気腹する。
- 3 再度切離した腸管や腸間膜からの出血がないか確認する。
- 4 肛門から自動吻合器のシャフトをゆっくり挿入する。
- 5 センターロッドは腸管中央部のステイプラインの近傍を打ち抜くように刺通させる (図27)。
- 6 アンビル鉗子を用いてアンビルヘッドを把持し、口側腸管を誘導し、センターロッドに挿入する。
- 7 カメラ挿入を右下12mmトロカーからに変更し、吻合部を側面から観察し、巻き込みなどがいないことを確認する (図28)。
- 8 ゆっくり締めこんでいき、ファイアーする。

図26 アンビルヘッドの口側腸管への挿入固定



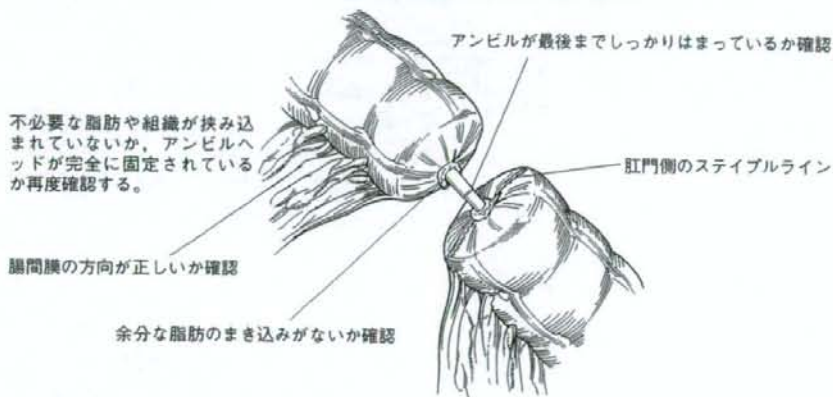
口側アンビルヘッドの固定が緩いと不完全な吻合になるだけでなく腸内容の流出による汚染が起こるのでしっかりと補強し、閉鎖固定を確実にする。

図27 肛門側腸管のセンターロッド刺通



センターロッドはステイプルラインの中央でラインに沿って刺通す。

図28 側面からの吻合部の観察



不必要な脂肪や組織が挟み込まれていないか、アンビルヘッドが完全に固定されているか再度確認する。

合併症の回避

合併症

• 自動吻合器の使用によるトラブルには注意

- 1 アンビルヘッドが口側腸管内に脱落するのを予防するため、さらに二重に固定する。
- 2 自動吻合器を肛門から挿入する際、肛門が狭い場合にはE式開肛器などを使用し、十分に広げてから挿入する。
- 3 吻合する際は、ねじれや周囲組織の巻き込みに十分に注意する。
- 4 吻合後、自動吻合器内に筋層を含んだ2個のパーフェクトリングを確認する。確認できなければ再吻合を考慮すべきである。

一言 アドバイス

自動吻合器の挿入・抜去は、慎重に行うように。シャフトを軸に回しながら行うとよい。