

5 / 直腸側方剥離

直腸側壁の剥離は、後壁と前壁の剥離が十分行われた後に行うことで、骨盤神経叢付近の視野展開が明瞭になる。まずは右側壁から開始するが、このとき恥骨上ポートからの直腸把持鉗子を左側、頭側方向に牽引し、助手鉗子で膀胱（あるいは子宮）を腹側に展開することでテント状に張った骨盤神経叢が良好に視認される。神経の損傷を防ぐにはテント状に見える神経の頂点で切離すべきであり、そのためにはこのような十分なトラクションの効いた視野作りが非常に重要である（図10）。いわゆる側方靭帯を切離した後は、出血する構造物はほとんどなく、直腸右側で挙筋上腔に達し、恥骨直腸筋を十分露出させる。この操作で「恥骨直腸筋が直腸に巻き付くライン」を同定するまで剥離を完全に行うことが、ISRを正確に行うために最初に重要なポイントとなる（図11）。

直腸左側壁も右壁と同様に恥骨直腸筋が十分露出されるまで剥離する。

図10 直腸右壁の剥離

恥骨上ポートからの直腸把持鉗子を左側、頭側方向に牽引し、助手鉗子で膀胱（あるいは子宮）を腹側に展開することでテント状に張った骨盤神経叢が良好に視認される。

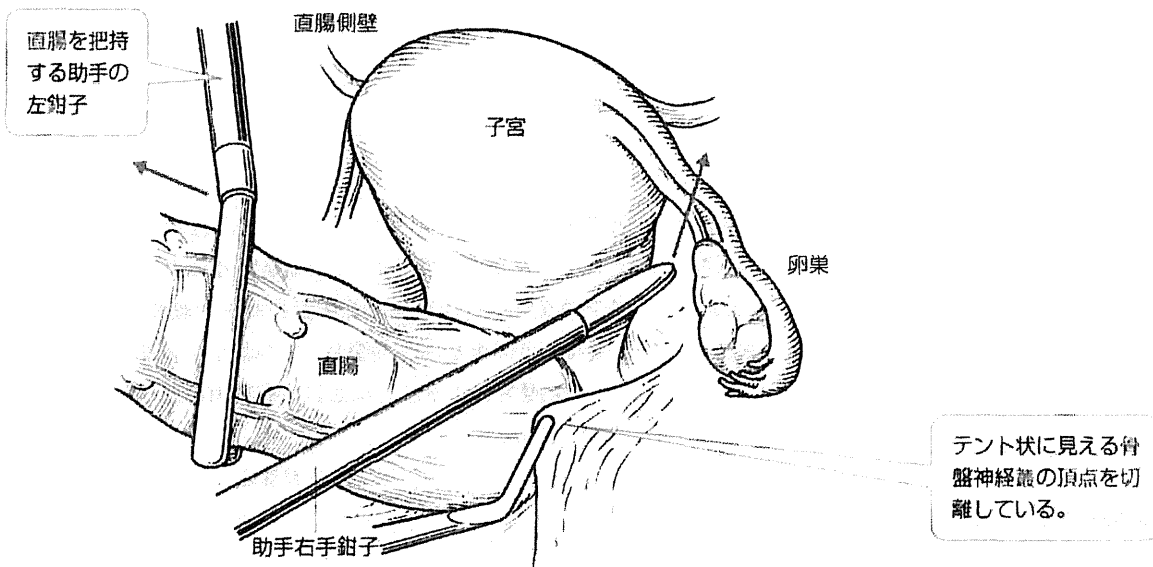
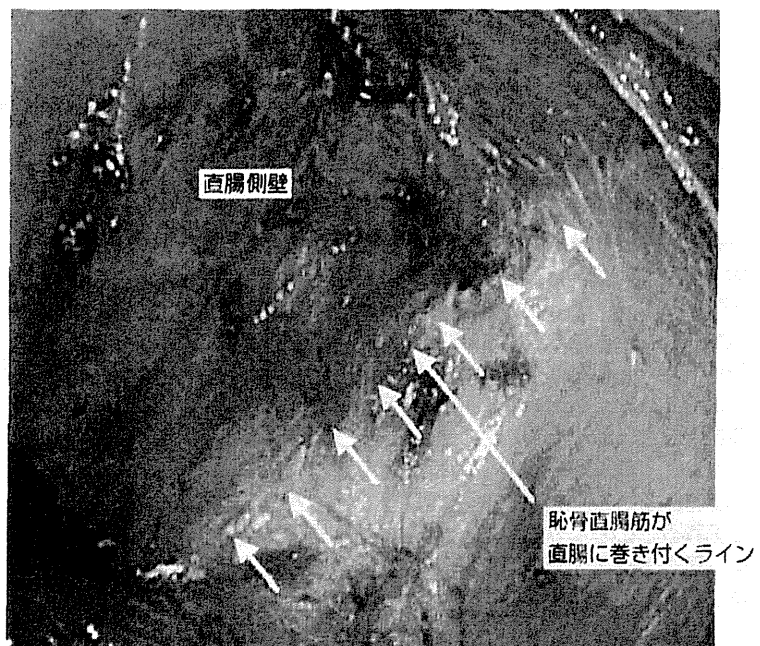


図11 恥骨直腸筋の露出

「恥骨直腸筋が直腸に巻き付くライン」を同定するまで剥離を完全に行うことがISRを正確に行うために最初に重要なポイントとなる。

手技のポイント

右側壁の剥離では、恥骨上ポートからの直腸把持鉗子で直腸を大きく把持し、患者左側方向に牽引する。また左上ポートからの助手鉗子で膀胱（あるいは子宮）背面を腹側（上方向）に展開する。これによりテント状に張った骨盤神経叢が良好に視認されるので、その頂点で切離することを心がける。左側壁剥離に移るときは、恥骨上ポートからの直腸把持鉗子を患者右側に動かすだけで同様に視野展開される。



6 / 腹腔側からの内外括約筋間剥離 (腹腔鏡下肛門管剥離)

ISRを腹腔鏡下で行ううえで最もメリットのある手技は、肛門管剥離である。肛門管剥離は、恥骨直腸筋が直腸に巻き付くラインより剥離を開始する。ここでのポイントは恥骨直腸筋をしっかり把持し、外側に牽引することである。これにより内外括約筋間の剥離層 (intersphincteric plane) がはじめて正確に確認できる (図12)。逆に言えば恥骨直腸筋を同

図12 腹腔側からの内外括約筋間剥離の開始

肛門管剥離は、恥骨直腸筋が直腸に巻き付くラインより剥離を開始する。恥骨直腸筋をしっかり把持し、外側に牽引することで内外括約筋間の剥離層が明瞭に視認できる。

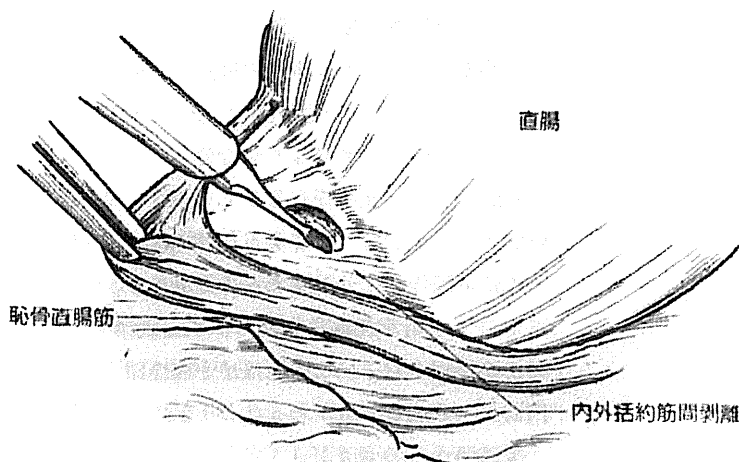
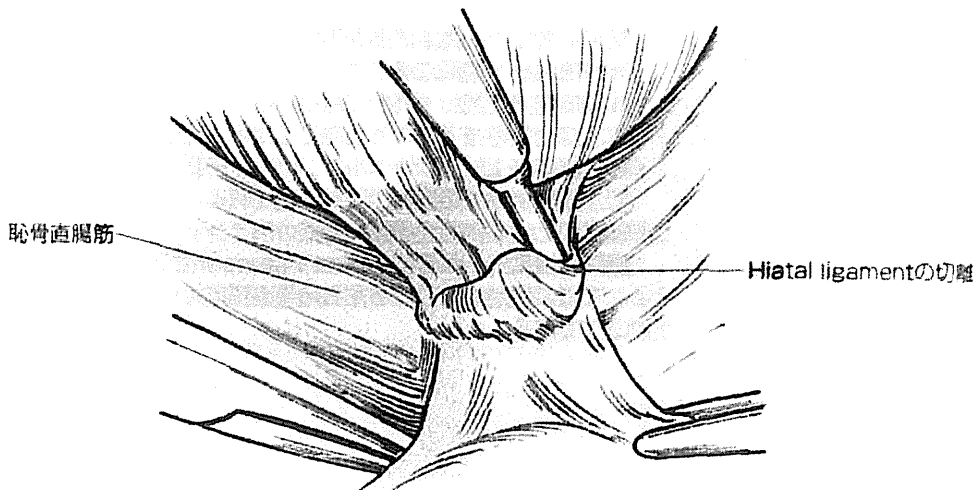
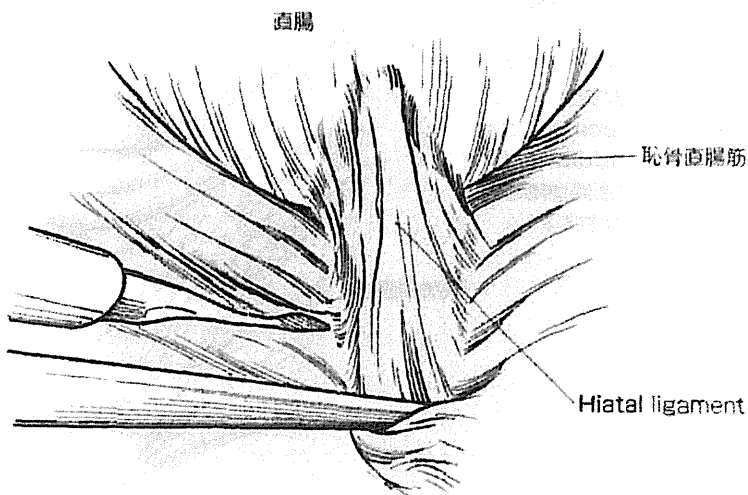


図13 Hiatal ligamentの同定とその切離

肛門管後壁では、側壁のような疎な結合組織の間のシャープな剥離層として認識されず、むしろ筋線維を含んだ固い構造物を切離するイメージで剥離される。したがって直腸側壁剥離を先行させたほうがHiatal ligamentの切離レベルを認識しやすい。



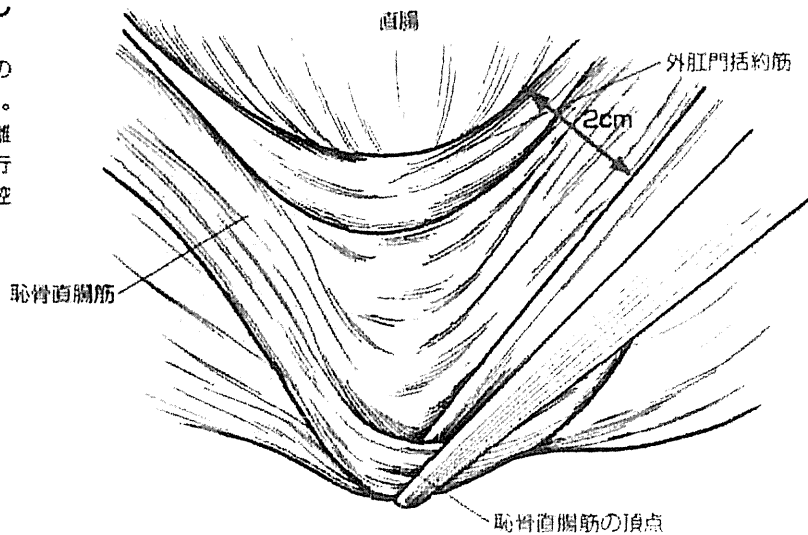
定し、しっかりとしたカウンタートラクションに基づいた手技が行えないのであれば、括約筋間剥離は適切に施行されない。側壁における肛門管剥離は、一度適切な筋にすれば、疎な結合組織の中を容易に剥離されることが多い印象がある。左右側壁での肛門管剥離がある程度進め、直腸後壁でHiatal ligamentを認識する。直腸を腹側に十分牽引しこの靭帯に十分なトラクションをかけ切離を開始する。すでに剥離されている左右恥骨直腸筋のレベルを認識しながら靭帯を切離することがコツである。切離レベルが後ろ側に寄りすぎると恥骨直腸筋を一部損傷し、また直腸に近づきすぎると直腸壁損傷を招くこともあるので十分注意すべきである。肛門管後壁は、側壁のような疎な結合組織の間のシャープな剥離層として認識されず、筋線維を含んだ靭帯様の構造物を切離するイメージで剥離される(図13)。ある程度剥離が進み、おそらく外肛門括約筋のレベルに達すると側壁と同様の疎な結合組織間のシャープな剥離層が認識されるようになる。

腹腔側より「肛門管をどこまで剥離すべきか」は、あくまでも腫瘍の位置(高さ)により決定される。したがって術前肛門指診により外科的肛門管上縁(ヘルマン氏線)と腫瘍下縁との位置関係を十分把握する必要がある。外科的肛門管と恥骨直腸筋上縁はほぼ同じ高さであるので、恥骨直腸筋上縁から何cm剥離すればどのくらいの肛門側マージンが確保されるのかが把握される。この距離感が腹腔鏡下ISRでは非常に重要であり、この感覚を誤ると肛門側からの剥離距離が思ったよりも長くなり難渋することがある。

腹腔側からの剥離が終了すると、V字型をした恥骨直腸筋とやや色調の明るい外肛門括約筋が確認される(図14)。

図14 腹腔内よりISRが終了したところ

V字型をした恥骨直腸筋とやや色調の明るい外肛門括約筋が確認される。恥骨直腸筋上縁より2cm以上は剥離されているので、subtotal ISRを行ううえで十分な括約筋間剥離が腹腔側より完了したと判断される。



手技のポイント

①側壁における内外括約筋間剥離のポイント

- ・恥骨直腸筋が直腸に巻きつくラインを広く同定する。
- ・恥骨直腸筋を把持、外側に牽引することで括約筋間が良好に視認される。
- ・時に血管が存在するので止血をこまめに行う。
- ・恥骨直腸筋上縁(ほぼヘルマン氏線と一致)と腫瘍下縁との位置関係を把握することで、腹腔側からの剥離距離が決定される。

②後壁における内外括約筋間剥離のポイント

直腸を腹側に十分牽引しHiatal ligamentに十分なトラクションをかけ切離を開始する。すでに剥離されている左右恥骨直腸筋のレベルを認識しながら靭帯を切離することがコツである。

7 / 肛門側操作の準備

砕石位の両下肢を血圧の変動に注意しながらより挙上する。腹腔側より直腸をクランプし、腫瘍とともに肛門より直腸内粘膜を2L洗浄する。その後肛門の上下左右に清潔な覆い布をかけ術野づくりする。

8 / 肛門側からの内外括約筋間剥離

ロンスター開肛器をかけ肛門を十分展開する。腫瘍下縁と肛門縁 (anal verge ; AV)、歯状線 (dentate line ; DL)、ヘルマン氏線 (Herman's line ; HL) との距離を計測し、粘膜切離ラインを決める (図15)。腫瘍部は1~2cmの肛門側マージンを確保するが、腫瘍のない側では、やや口側の切離ラインをおくこともある。

ここでデザインされた切離ラインにより、内肛門括約筋の温存度が異なることになる。直

図15 肛門側切離ラインの決定

肛門側より腫瘍とヘルマン氏線、歯状線、および肛門縁との距離を把握し、肛門側切離ラインを決める。このイラストでは、歯状線よりやや肛門側で粘膜切離を開始した (subtotal ISR)。

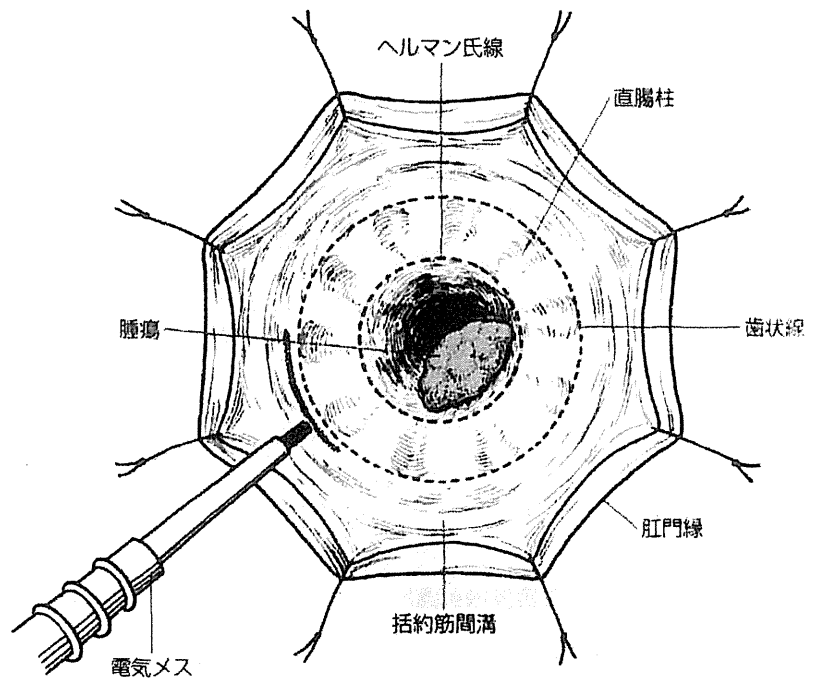
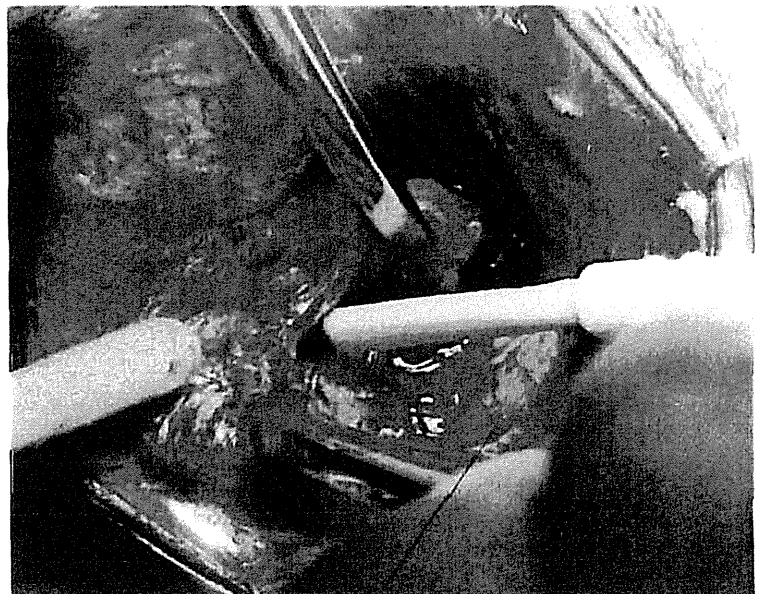


図16 肛門側からの括約筋間剥離

肛門操作では外肛門括約筋の「輪状線維」がメルクマールとなる。この輪状線維に沿って剥離を進め腹腔側と連続させる。



外肛門括約筋の輪状線維

腸粘膜を切離すると、腸管軸と同方向の線維方向を示す連合縦走筋が見える。ISRではこの縦線維を切除側につけるようにすると外肛門括約筋の輪状線維が視認される。肛門操作で最も信頼性のあるメルクマールはこの「輪状線維」であり、これに沿って剥離することが重要である(図16)。全周で1cmくらい剥離した後に腸管を縫合閉鎖し、遊離腸細胞の術中散布をできる限り減らすようにする(図17)。さらに剥離を進めていくと、多くは後壁か側壁で腹腔側の剥離ラインと連続される(図18)。このとき腹腔側から鉗子を剥離された内外括約筋間に誘導するとよいメルクマールとなる。一度腹腔内と連続できれば、前壁を残して後壁と側壁で腹腔内と連続させることは比較的容易である。

前壁の剥離は、ISRで最も難しい手技である。開腹手術であれば口側腸管を前もって切離しているので、切離腸管を肛門から取り出して(反転)、十分なトラクションをかけながら

図17 肛門側切離断端の閉鎖

1~2cm程度全周に剥離した後に、肛門側断端を閉鎖縫合する。癌細胞の術中散布をできる限り回避するための処置である。

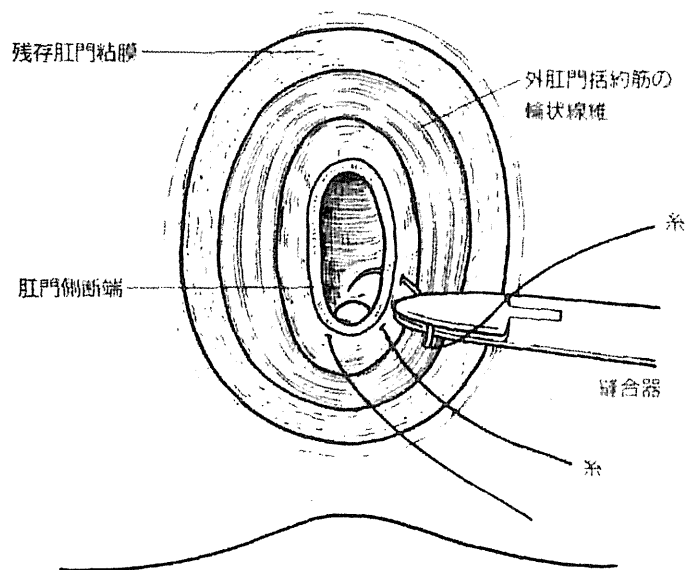
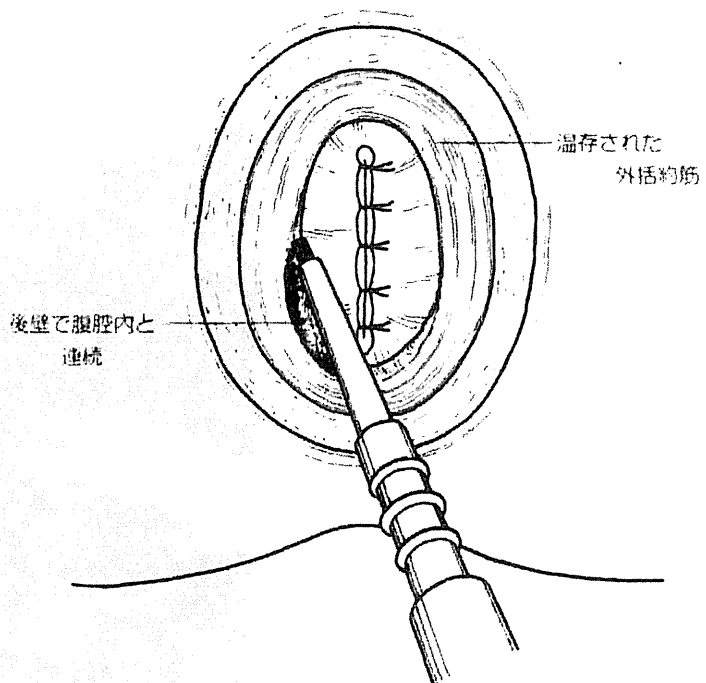


図18 肛門側より腹腔内剥離層と連続させる

腹腔内からの鉗子をガイドとしながら、後壁や側壁で腹腔内の剥離層と連続させる。

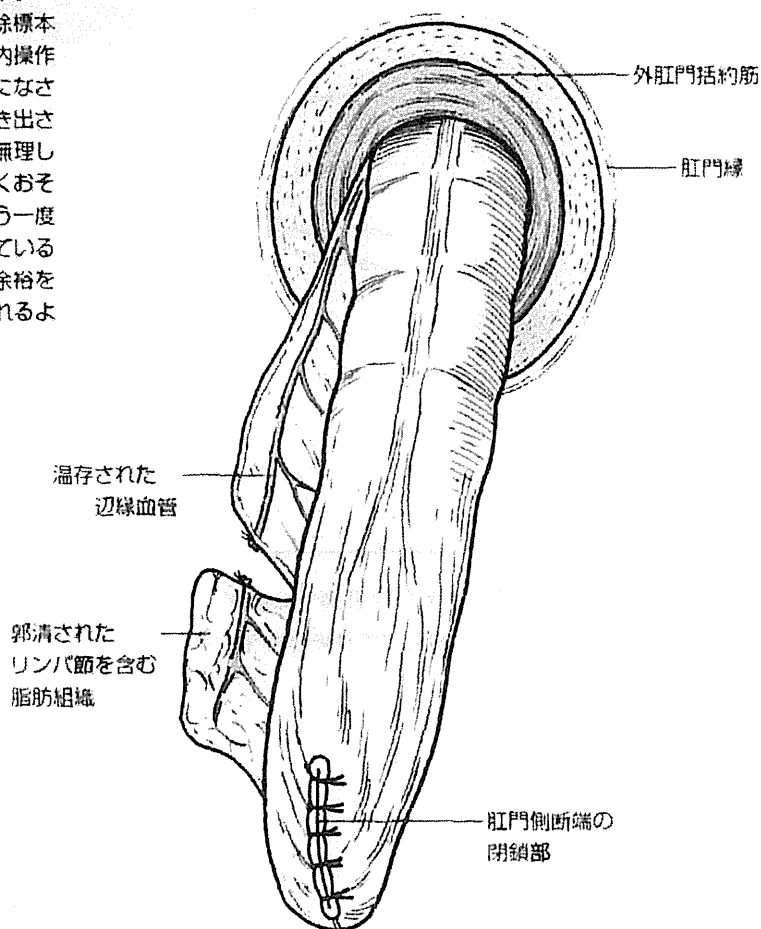


剥離を行う。多くの腹腔鏡下ISRのように腹腔内で腸管切離を行わないケースでも、十分なトラクションに基づいた剥離により、前壁での剥離層の誤認を防ぐようにする。

全周で腹腔内と連続したら肛門より標本を引き出し、吻合に緊張のかからない余裕をもった部位で腸管を切離する（図19）。

図19 口側腸管を肛門より引き出す

全周性に腹腔内と連続できたら、切除標本を肛門よりゆっくり引き出す。腹腔内操作で口側腸管の辺縁血管の温存が適切になされていれば、腸管は余裕をもって引き出される。少しでも緊張がある場合には無理して引き出すと、温存血管の損傷を招くおそれがある。このような場合には、もう一度腹腔内操作に戻り緊張の原因になっている血管の処理や脾彎曲の授動を行い、余裕を持って口側腸管が肛門より引き出されるようにする。



手技のポイント

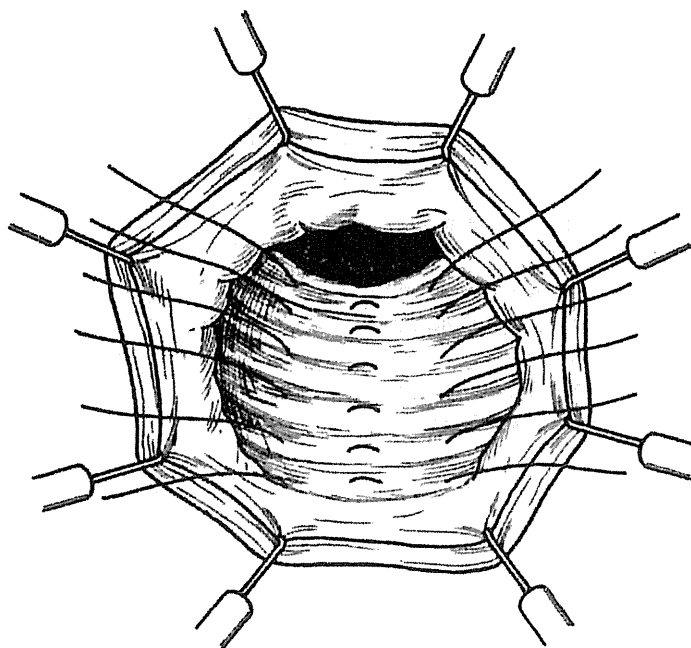
腹腔側から十分肛門管剥離されていれば肛門側からの括約筋間剥離の早期段階で腹腔側とつながるはずである。まずは、腫瘍のない部位で腹腔側からの括約筋間剥離層と連続させて、そこを手掛かりに広く腹腔内とつなげる。後壁と左右側壁で腹腔内と連続させ、3/4周以上の腸管剥離を終えたあとに前壁の剥離に移る。これにより直腸を下方に十分牽引することができるようになる。十分なカウンタートラクションがないと前壁の剥離層選択は難しい。

9 / postanal repair

肛門管を生理食塩液で十分洗浄した後に、postanal repair（肛門管後壁補強術）を施行している（図20）。これはISR術後肛門機能の改善を目指した手技であり、現在研究を進めている段階であるが、postanal repairを行うことにより術後機能の重要な臨床マーカーとしての肛門静止圧の温存に一定の効果があることが示されている。

図20 postanal repair

温存された肛門挙筋と外肛門括約筋の全長に渡り、約2横指程度まで肛門管を縫縮する。術後の肛門静止圧の温存に一定の効果が期待される。



手技のポイント

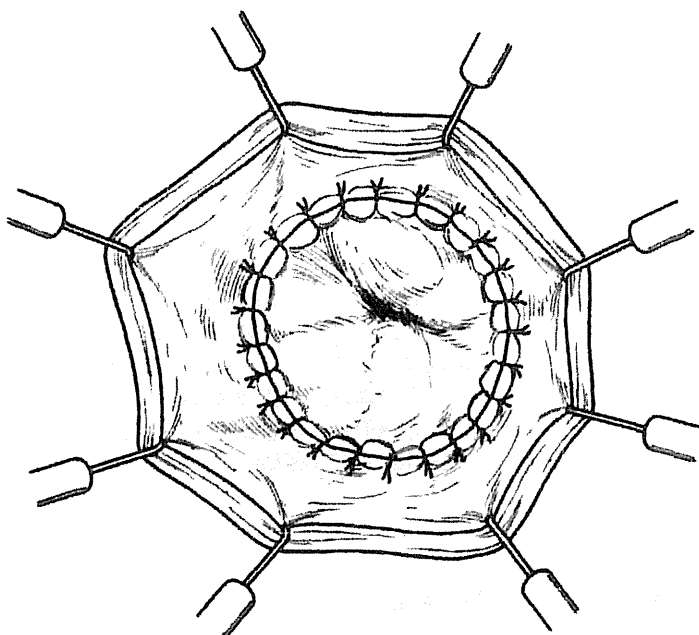
postanal repairにより、肛門管を2横指程度に縫縮する。

10 / 肛門吻合

結腸肛門吻合は、45°間隔で8針マットレス縫合を行い、それぞれの針間で2針追加することにより計24針にて手縫い吻合する（図21）。

図21 coloanal anastomosis (CAA)

結腸肛門吻合は、45°間隔で8針はマットレス縫合を行い、それぞれの針間で2針追加することにより計24針にて手縫い吻合する。



手技のポイント

最初の8針のマットレス縫合で粘膜同士をきれいに合わせることが、きれいな肛門吻合を行うコツである。

11 / 一時的人工肛門造設(あるいは肛門ドレーン留置)・ドレーン留置・閉腹 (図22)

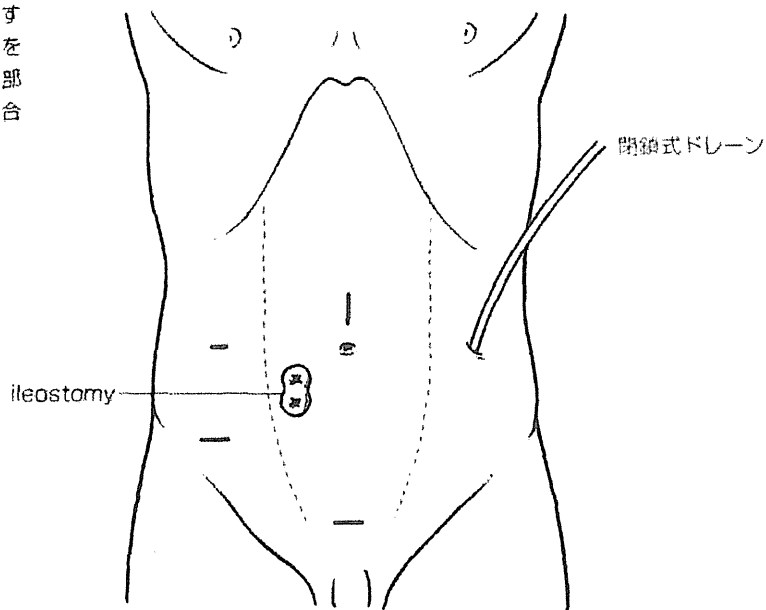
多くは回腸を用いた双孔式人工肛門を右下腹部に造設する。ポートの位置は腹直筋の外側であることが多いので、ポートの傷の位置に人工肛門をつくることはできないことが多い。できれば人工肛門の装具を貼る部位にポート部がこないようあらかじめポートサイトを決めておくことが望ましい。

一時的人工肛門を造設しない場合には、経肛門式ドレーン(24 Frファイブドレーン)を留置する。術後数日で肛門ドレーンは抜去する。

閉鎖式ドレーン(J-VACドレーン)を左上のポート部より骨盤底に留置する。10mm以上のポート部は、腹膜閉鎖を行う。すべてのポート部をよく洗浄し、4-0 PDSにて真皮縫合し、同部位にダーマボンド塗布し手術を終了する。

図22 ileostomy造設・ドレーン留置・閉腹

右下腹部に双孔式回腸人工肛門を造設する。左上腹部ポートより閉鎖式ドレーンを骨盤底に留置する。10mm以上のポート部は2層で閉鎖し、すべての創部に真皮縫合を加える。



腹腔鏡下ISRにおけるpitfall

開腹下ISRと比較し、腹腔鏡下ISRで陥りがちなpitfallを述べる。

①口側結腸の十分な血流と余裕をもった長さの確認が行いにくい

血流が十分ある口側結腸を長く温存することが吻合部トラブルを回避する最も重要なポイントである。腹腔鏡下ISRでは開腹下ISRに比べ、辺縁血管を安全に温存し、かつ十分な長さを確保することに関してやや不安を感じることもある。開腹手術での目安は、口側結腸を尾側にのばしたとき恥骨より10cm余裕があればtotal ISR可能としているが、腹腔鏡下ではその確認方法が難しい。

②骨盤底剥離時の直腸の落ち込みによる視野不良

骨盤底に直腸が落ち込み視野確保に難渋する場合、術者の左手鉗子を視野展開に使わざるをえないことがある。そのようなときには恥骨直腸筋を外側に把持し、十分なカウンターアクションの効いた内外括約筋間剥離ができないことがある。

③腹腔側からの触診ができない

腫瘍の固さを触診しながらの外科的マージン確保が腹腔鏡下ISRではできない。したがって腹腔鏡下ISRは、腫瘍学的な安全性を担保した症例に適用を限定する必要がある。

腹腔鏡下ISRで
期待されるメリット

④ 腹腔側からの助手サポートがない

肛門側より剥離を進め腹腔側と層を連続させるうえで、開腹では行いうる助手の用手的サポートがない。したがって腹腔鏡下ISRでは十分腹腔側からの剥離を行わないと肛門側操作に難渋することがある。

一方、腹腔鏡下ISRでは開腹下手術には代え難い大きなメリットも存在する。

① 肛門管剥離層の正確性

腹腔鏡の拡大視を十分利用することにより、内外括約筋間の肛門管剥離が正確に施行される。その結果解剖誤認による外肛門括約筋損傷を回避しうる可能性がある。

② 術中出血量の減少

腹腔鏡下手術全般にいえるが、腹腔内操作での出血はほとんど認められないことが多い。したがってこの手術で起こりうる出血の多くは肛門操作のみに限定される。

③ 傷はポート部のみに限定

腹腔鏡下ISRは腹部より標本を取り出さないため、傷はポート部のみとなる。

④ 腹腔鏡下ISRを行うと開腹下ISRが上手になる

この点も腹腔鏡下手術全般に共通していえることであるが、本手術は術中の解剖学的な情報を全員で共有しながら手術を進めることができる。手術ビデオは術後も繰り返し学習することも可能であるので、ISR手技の習熟にきわめて有用である。従来開腹では見えにくかった肛門管剥離が定型化されることにより、その解剖学的理解の向上や骨盤底での手技改良は開腹下ISRの手技習熟にも大きな効果があると思われる。

術後管理

水分は手術翌日より摂取可能である。食事は人工肛門（または自然肛門）より排便が認められてから開始する。

ドレーンは術後4～7日目に抜去することが多い。

一時的人工肛門を造設した場合には、術後3カ月経過してから人工肛門閉鎖を行うことが多い。一時的人工肛門を造設しなかった場合には、術後早期より肛門機能障害を呈するため、便性を整えるための整腸剤投与や肛門周囲皮膚炎に対する皮膚保護剤処方を要することが多い。

文献

- 1) Lyttle A, Parks A : Intersphincteric excision of the rectum. *Br J Surg*, 64 : 413-416, 1977.
- 2) Ito M, Sugito M, Kobayashi A, Nishizawa Y, Tsunoda Y, Saito N : Relationship between multiple numbers of stapler firings during rectal division and anastomotic leakage after laparoscopic rectal resection. *Int J Colorectal Dis*, 23 (7) : 703-707, 2008.
- 3) Saito N, Ono M, Sugito M, Ito M, Morihiro M, Kosugi C, Sato K, Kotaka M, Nomura S, Arai M, Kobatake T : Early results of intersphincteric resection for patients with very low rectal cancer : an active approach to avoid a permanent colostomy. *Dis Colon Rectum*, 47 : 459-466, 2004.
- 4) Saito N, Ono M, Sugito M, Ito M, Morihiro M, Kosugi C, Sato K, Kotaka M, Nomura S, Arai M, Kobatake T : Early results of intersphincteric resection for patients with very low rectal cancer: an active approach to avoid a permanent colostomy. *Dis Colon Rectum*, 47 : 459-466, 2004.
- 5) Ito M, Saito N, Sugito M, Kobayashi A, Nishizawa Y, Tsunoda Y : Analysis of clinical factors associated with anal function after intersphincteric resection for very low rectal cancer. *Dis Colon Rectum*, 52 (1) : 64-70, 2009.
- 6) Netter FH : *Atlas of Human Anatomy 4th Edition*, 2006, p263, p356-397.
- 7) Anson BJ, McVay CB : *Surgical Anatomy 5th Edition*, 1971, p737-744.
- 8) Shafik A : New concept of the anatomy of the anal sphincter mechanism and physiology of defecation. I. The external anal sphincter: a triple loop system. *Invest Urol*, 12 : 412-719, 1975.
- 9) Snell RS : *Clinical Anatomy for Medical Students 6th Edition*, 2002, p326-411.

Digestive Surgery NOW No.9 下部消化管の腹腔鏡下手術 正確な手術を行うためのコツ

2010年7月10日 第1版第1刷発行

担当編集委員 渡邊 昌彦 わたなべ まさひこ

編集委員 上西 紀夫 かみにし みちお
後藤 満一 ごとう みつかず
杉山 政則 すぎやま まさのり
渡邊 昌彦 わたなべ まさひこ

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 eigy@medicalview.co.jp
編集部 FAX 03(5228)2062
E-mail ed@medicalview.co.jp

印刷所 シナノ印刷株式会社

ISBN 978-4-7583-1154-0 C3347

©MEDICAL VIEW, 2010. 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。
 - ・JCOPY, (社)出版者著作権管理機構 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、(社)出版者著作権管理機構（電話 03-3513-6969, FAX 03-3513-6979, e-mail: info@jcopy.or.jp）の許諾を得てください。

消化器外科の 基本手術手技

〈編著〉

中郡聡夫

東海大学医学部消化器外科(肝胆脾)教授

木下 平

国立がん研究センター東病院副院長 上腹部外科

齋藤典男

国立がん研究センター東病院病棟部長 大腸骨盤外科

西村光世

国立がん研究センター東病院呼吸器外科病棟医長

中外医学社

●執筆者（執筆順）

三 梨 桂 子	国立がん研究センター東病院内視鏡部/消化管内科
高 岡 了	国立がん研究センター東病院放射線診断部
小 林 達 伺	国立がん研究センター東病院放射線部
佐 竹 悠 良	国立がん研究センター東病院内視鏡部/消化管内科
矢 野 友 規	国立がん研究センター東病院内視鏡部/消化管内科
大 幸 宏 幸	国立がん研究センター東病院食道外科医長
小 島 隆 嗣	国立がん研究センター東病院消化管内科
門 田 一 晃	国立がん研究センター東病院上腹部外科
大 野 康 寛	国立がん研究センター東病院消化管内科
金 子 和 弘	国立がん研究センター東病院内視鏡部/消化管内科医長
木 下 平	国立がん研究センター東病院副院長, 上腹部外科
斉 藤 真 由 子	国立がん研究センター東病院内視鏡部/消化管内科
布 施 望	国立がん研究センター東病院内視鏡部/消化管内科
高 橋 遍	国立がん研究センター東病院上腹部外科
信 岡 大 輔	国立がん研究センター東病院上腹部外科
北 田 浩 二	国立がん研究センター東病院消化器腫瘍外科
池 松 弘 朗	国立がん研究センター東病院内視鏡部/消化管内科
杉 藤 正 典	国立がん研究センター東病院大腸骨盤外科病棟医長
伊 藤 雅 昭	国立がん研究センター東病院大腸骨盤外科医長
角 田 祥 之	国立がん研究センター東病院大腸骨盤外科
甲 田 貴 丸	国立がん研究センター東病院大腸骨盤外科
齋 藤 典 男	国立がん研究センター東病院病棟部長, 大腸骨盤外科
西 澤 雄 介	国立がん研究センター東病院大腸骨盤外科
小 林 昭 広	国立がん研究センター東病院大腸骨盤外科
後 藤 田 直 人	国立がん研究センター東病院上腹部外科
高 橋 進 一 郎	国立がん研究センター東病院手術部手術室医長
中 郡 聡 夫	東海大学医学部消化器外科 (肝胆脾) 教授
小 西 大	国立がん研究センター東病院手術部長
三 浦 文 彦	帝京大学医学部外科准教授
浅 野 武 秀	帝京大学医学部外科教授
貝 沼 修	千葉県がんセンター消化器外科主任医長
丸 山 通 広	国立病院機構千葉東病院外科医長

1 診断と治療 A. 大腸がん診断

3 大腸がんにおける PET/CT 診断

はじめに

18F fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography (以下 FDG-PET/CT) は、CTの優れた空間的画像構築に PETの質的情報を加えた新たな診断モダリティとして、様々ながん種の診断・治療に影響を与えてきた。この検査が大腸がんの治療選択にいかにか寄与するかという視点に基づき、術後再発診断および術前リンパ節転移診断の両面より FDG-PET/CTの意義について述べる。

A 大腸がん術後再発診断における FDG-PET/CT

通常大腸がん術後フォローアップにおいて再発を疑うきっかけは、腫瘍マーカーあるいはCT、超音波検査、あるいは胸部レントゲンなどスクリーニング検査での異常所見である。しかしある一時点での計測値や画像所見では確定診断に至らないケースは多く、何カ月か後の再検査により、その大きさの変化で良悪性の判断をすることが多い。

FDG-PET/CTでは存在診断に加え、FDG集積という質的な判断要素が加わるため診断の確信度が高い。その結果、スクリーニングでは診断が確定されなかった再発病巣が、FDG-PET/CTによりはじめて診断され再発巣の早期切除につながるものが度々経験される。

1 再発部位による診断能

大腸がん切除後再発が疑われた198例を対象にFDG-PET/CTの診断能を検討した。対象全例に腫瘍マーカー(CEAおよびCA19-9)、CTおよびFDG-PET/CT検査が行われ、再発部位別にそれらの診断方法の感度を比較した(表1)。198例中、肝再発29例、肺再発25例、局所再発98例、腹膜再発17例、骨転移8例であった。肝再発や肺再発は、CT診断が確定診断に至る根拠となることが多く、PET/CTの診断的優位性は示されなかった。一方局所再発、腹膜転移および骨転移に

表1 再発部位の違いによる診断能(感度)の違い

再発部位	マーカー	CT	PET/CT
肝(29)	66%	96%	90%
肺(25)	52%	64%	72%
局所(98)	53%	69%	86%
腹膜(17)	76%	43%	59%
骨(8)	63%	29%	88%

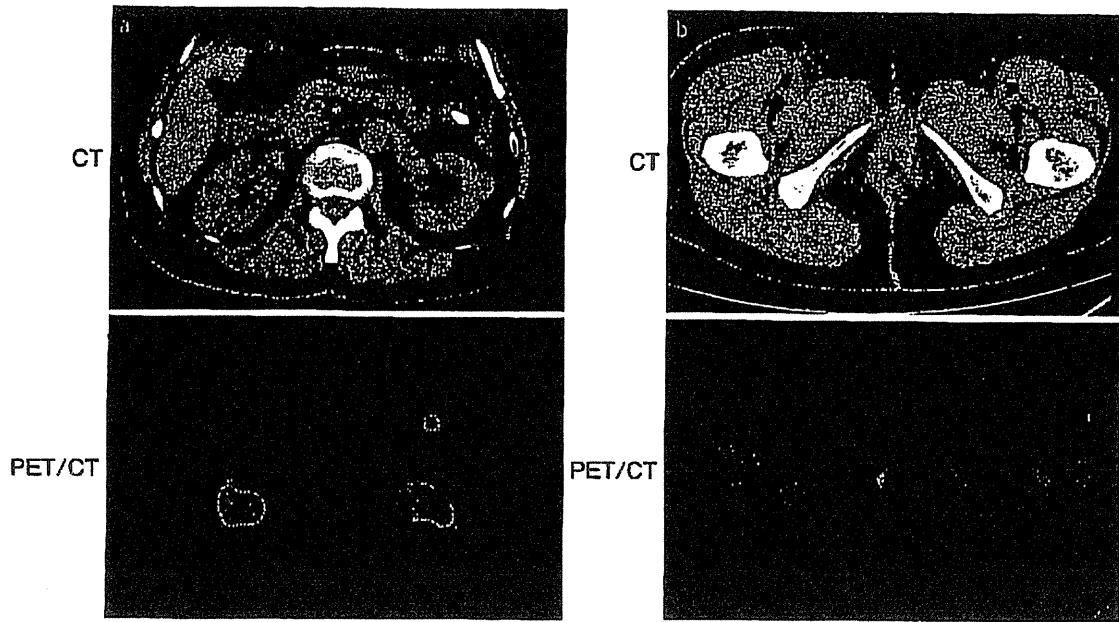


図1 大腸がん術後再発に対する PET/CT 診断

a) 横行結腸がん術後吻合部近傍再発

再発診断に難渋した横行結腸がん術後症例である。CA19-9 高値が再発を疑うきっかけとなったものの大腸カメラや CT では再発とは診断されなかった。PET/CT によりはじめて吻合部近傍の再発巣が指摘され、根絶的に切除された。

b) 直腸がん術後会陰再発

CT では腹会陰式直腸切断術後の会陰部に癒痕を認めたが再発診断には至らなかった。PET/CT によりはじめて局所再発と診断され根絶的切除が行われた。

対する診断では FDG-PET/CT の感度は CT をしのぎ、高い有用性を示した (図 1)。以上の結果、CT により高い診断能がすでに確立されてきた肝や肺に対する再発診断と比べ、FDG-PET/CT は既存の画像診断では診断に難渋してきた局所再発、腹膜再発および骨再発に対する診断に大きなメリットを有することがわかった。

B 大腸がん術前診断における FDG-PET/CT の意義

大腸がんの外科治療におけるリンパ節郭清の概念は今なお画一的であり、乳がん治療に昨今行われているようなリンパ節郭清の個別化への動きはあまり認められていない。その最大の理由は術前リンパ節転移診断の精度が十分でないことがあげられる。今まで報告されたリンパ節転移診断の accuracy をまとめると、CT では 56 ~ 79%、MRI では 57 ~ 85% 程度である^{1,2)}。

1. FDG-PET/CT による術前リンパ節転移診断

88 例の大腸がん術前症例に対して FDG-PET/CT を行い、その術前リンパ節転移診断能を検討した³⁾。画像処理後得られた PET/CT 画像より、転移を疑うリンパ節を全て同定し、①リンパ節長径による診断 (大きさ診断)、②視覚的な FDG 集積で転移か否かを診断 (視覚診断)、および③ SUV 計測し、cut off 値を用いて転移か否かを診断 (SUV 診断) の 3 つの診断方法で全てのリンパ

表2 FDG-PET/CTによるリンパ節転移診断
～大きさ診断、視覚診断およびSUV診断～

診断方法	Cut off 値	感度	特異度	精度
大きさ診断	10mm	31%	95%	74%
視覚診断		29%	93%	75%
SUV 診断	1.5	53%	91%	80%
	2.5	39%	95%	79%
	3.5	25%	100%	79%

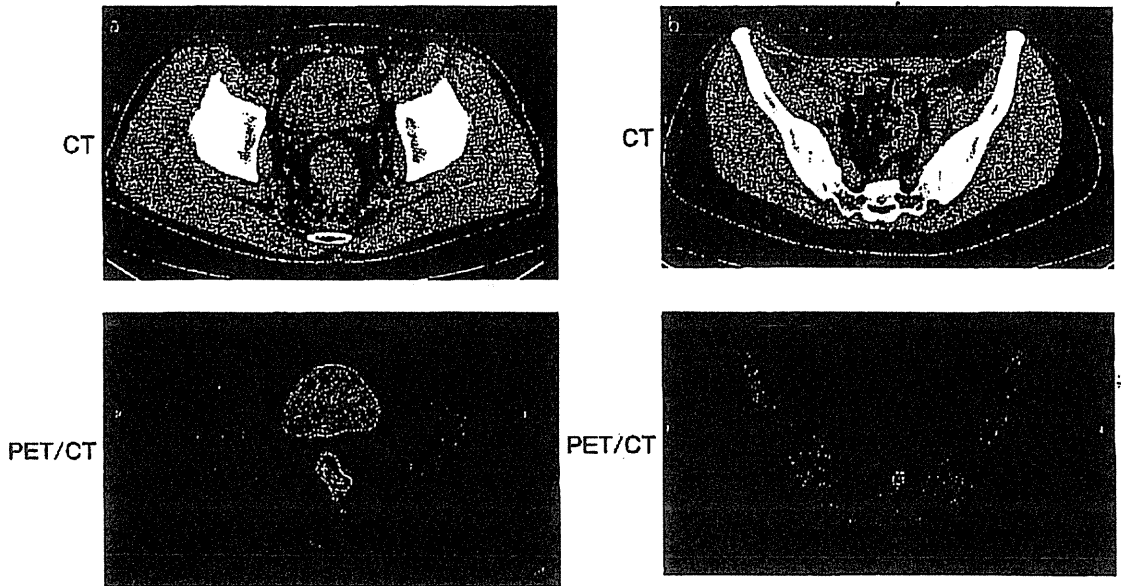


図2 FDG-PET/CTによる転移リンパ節の同定

a) 1群リンパ節転移

腫瘍近傍のリンパ節は、原発巣と重なり FDG の集積像が分離しにくいことがある。これは1群リンパ節転移診断における感度が低い一因である。

b) 2群リンパ節転移

原発巣からやや離れた2群リンパ節転移診断に対して PET/CT は良好な感度および精度を有する。

節を評価した。

その結果、10mm 径を cut off 値とした従来の大きさ診断や PET/CT における視覚診断に比べ、cut off 値 1.5 に基づいた SUV 診断は、リンパ節転移診断の感度や精度が最も高かった (表 2)。

さらにリンパ節領域ごとの診断能を比較すると、原発巣に近い1群リンパ節転移診断に対する感度 / 特異度 / 精度は、51% / 85% / 69% であるのに対し、中枢2群以上のリンパ節では、それぞれ 63% / 93% / 90% であり、比較的原発から離れたリンパ節の転移診断に FDG-PET/CT は高い感度および精度を示すことがわかった (図 2)。

1群リンパ節への診断能が劣る原因として、腫瘍近傍のリンパ節は、原発巣との集積が重なり一

塊となりやすいことや原発巣の炎症の波及が近傍のリンパ節に及ぶことにより偽陽性所見を示すことがあげられた。

おわりに

FDG-PET/CTはCTでは診断に苦慮する局所や腹膜への早期再発診断に一定のメリットを有する。

また術前リンパ節転移診断に対するFDG-PET/CTはいまだ十分な診断精度とはいえない。しかし、SUV診断の客観性や遠隔リンパ節への高い診断能など、臨床に直結したメリットは多く、PET/CTに関する臨床研究のさらなる進展が期待されるところである。

文献

- 1) Kim NK, Kim MJ, Yun SH, et al. Comparative study of transrectal ultrasonography, pelvic computerized tomography, and magnetic resonance imaging in preoperative staging of rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 1999; 42(6): 770-5.
- 2) Zerhouni EA, Rutter C, Hamilton SR, et al. CT and MR imaging in the staging of colorectal carcinoma: report of the Radiology Diagnostic Oncology Group II. *Radiology*. 1996; 200(2): 443-51.
- 3) Tsunoda Y, Ito M, Fujii H, et al. Preoperative diagnosis of lymph node metastases of colorectal cancer by FDG-PET/CT. *Japanese Journal of Clinical Oncology*. 2008; 38(5): 347-53.

〈伊藤雅昭 角田祥之 甲田貴丸 齋藤典男〉

1 診断と治療 B. 大腸がん治療

6 直腸がんに対する治療方針

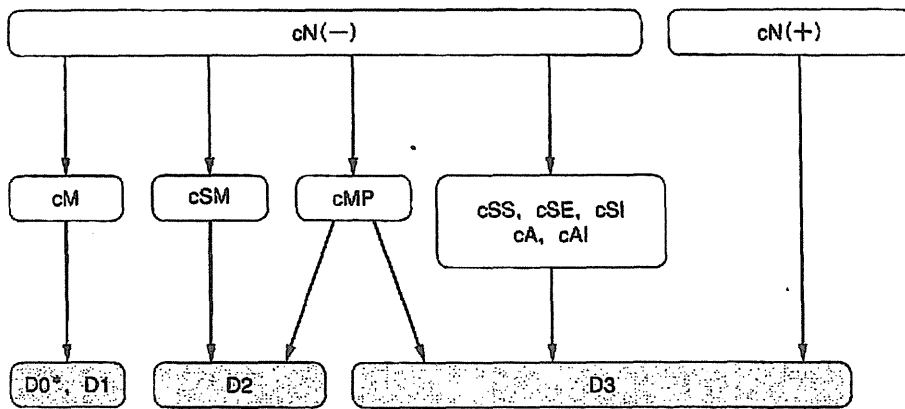
はじめに

直腸は解剖学的に肛門や排尿・生殖器に隣接することもあり、直腸がんの治療方針は複雑化する。直腸がんの外科治療で重要な点は①根治性と②諸機能（排便・排尿・性機能）温存、の2点に集約されるが、もちろんこの2点は相反するものである。そしてこの治療方針に大きく関与する因子は、腫瘍の進行度とその存在部位である。本稿では直腸がんに対して現在主に実施されている外科治療について、がんの進行度別および占拠部位別に解説する。なおここでの直腸がんは、大腸癌取扱い規約第7版¹⁾に従い、上部直腸 (Ra) がんと下部直腸および肛門管 (Rb, P) がんとする。

A 進行度による治療方針

1 リンパ節郭清範囲

直腸がん手術における治療方針は、術前の臨床検査所見（直腸指針、内視鏡、注腸X線、US、CT、MRI、PET検査など）、あるいは術中所見によるリンパ節転移程度と腫瘍の壁深達度から決定する。根治的直腸切除の原則は、TME (total mesorectal excision) または TSME (tumor-specific mesorectal excision) である^{2,3)}。大腸癌治療ガイドライン2009年度版⁴⁾によるStage 0～Ⅲ大腸がんの手術治療方針を図1に示すが、リンパ節郭清範囲からみた直腸がんの手術治療方針も原則的にこれに準ずる。すなわち直腸がん手術には占拠部位別に様々な術式があるが、術式が異なっても



*直腸がんでは直腸局所切除を含む。

図1 Stage 0～Ⅲ大腸がんの手術治療方針

切除範囲は規約に従ったリンパ節郭清の範囲で行われる。なお十分な surgical margins の確保が重要である。

2. 自律神経温存手術

一方、直腸がん手術に関連した自律神経系には、腰内臓神経、上下腹神経叢、下腹神経、骨盤内臓神経、骨盤神経叢などがあるが、がんの進行度や術中の神経浸潤の有無の判断に従い根治性を損なわない範囲で可及的にこれらの神経を温存し、排尿機能や性機能の保持に努める必要がある。

3. 局所切除について

主に腹膜反転部より肛門側 (Rb, P) にある M 癌や SM 軽度浸潤癌が本法の対象となり、これらはリンパ節郭清の必要でないがんである。局所切除の方法は外科的切除と内視鏡的切除に大別され、外科的切除には経肛門的切除、経括約筋的切除、経仙骨的切除などがある。内視鏡的切除には、TEM (trans anal endoscopic microsurgery) や通常内視鏡による EMR, ESD などがある。いずれにしても完全切除が重要となり、追加切除の必要な risk factor (SM 浸潤度 1000 μ m 以上、脈管侵襲陽性、低分化型癌、印環細胞癌・粘液癌、budding Grade 2/3) のある場合は根治切除を考慮する。

B 占拠部位による根治術式選択と治療方針

直腸がんの手術術式ではがんの占拠部位により術式選択が行われ、肛門温存術式と非温存の直腸切断術 (APR) に大別される。また本邦では、下部直腸 (Rb) や超低位直腸 (Rb ~ P) のがんで、浸達度が MP を超えると側方リンパ節転移率が高くなるため、側方郭清 (側方 D3) が必要であるとされている。現在、主に行われている直腸がん手術を図 2 に示す。これらの手術のアプローチでは腹腔鏡下手術も増加しているが、浸達度が MP を超える進行がんでは従来の開腹法で実施される場合が多い。Ra, Rb がんで前方切除 (HAR, LAR, V-LAR) による肛門温存術が標準で、主に器機吻合により行われる。しかし本法で十分な Distal margin の確保が困難な場合、AAR も行われる。ハルトマン手術は poor risk のため吻合・再建が危険な場合に選択される手術で、人工肛門が造設される。LE に関しては、前述しているので省略する。がんの占拠部位が肛門に近づくほど (Rb ~ P) APR が標準手術となり、永久人工肛門となり排便機能は廃絶する。この永久人工肛門を回避するため、まだ標準手術ではないが ISR を中心とした AAR による究極的な肛門温存手術も実施されるようになった⁵⁾。下部 Rb, Rb ~ P がんにおける完全側方郭清例では排尿および性機能の障害が問題となる。そして側方郭清の効果、とくに生存率への寄与については十分に解明がされていないものの、現時点では自律神経温存を伴う側方郭清が推奨されている。

おわりに

これまで述べたことはあくまで原則的事項であり、実際の治療方針の決定では症例の状態や背景因子を考慮して過不足のない治療法を選択すべきである。

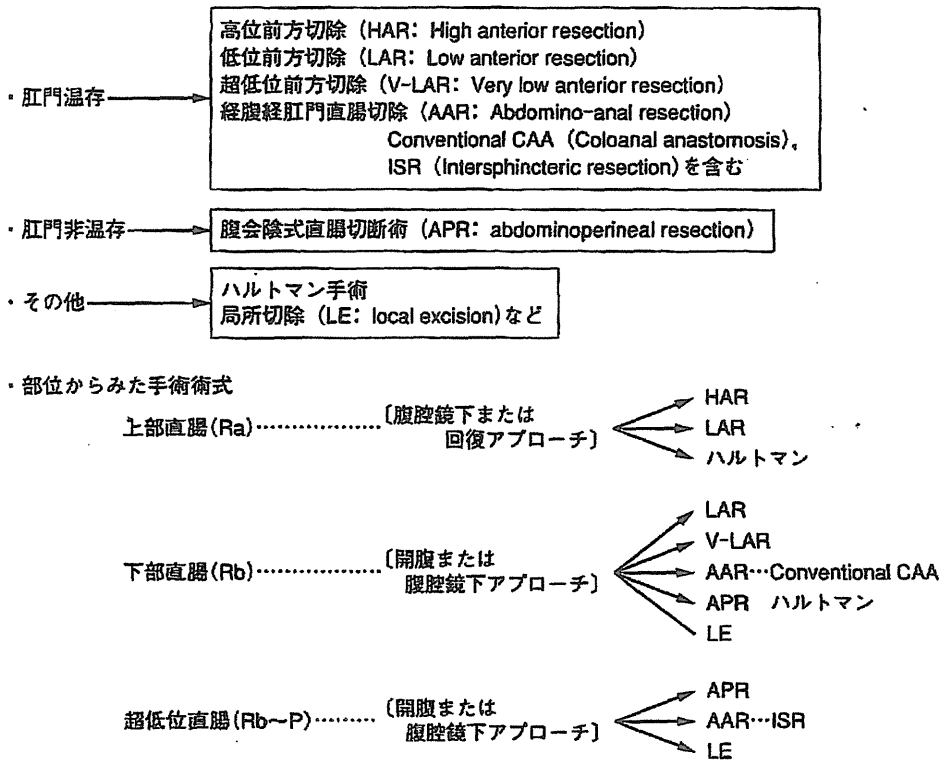


図2 現在主に実施されている直腸がんの手術術式

文献

- 1) 大腸癌研究会, 編. 大腸癌取扱い規約, 第7版補正版. 東京: 金原出版; 2009.
- 2) Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. The mesorectum in rectal cancer surgery — the clue to pelvic recurrence? Br J Surg. 1982; 69: 613-6.
- 3) Lowry AC, Simmang CL, Boulos P, et al. Consensus statement of definitions for anorectal physiology and rectal cancer. Dis Colon Rectum. 2001; 44: 915-9.
- 4) 大腸癌研究会, 編. 大腸癌治療ガイドライン医師用 2009年度版. 東京: 金原出版; 2009.
- 5) Schiessel R, Karner-Hanusch J, Herbst F, et al. Intersphincteric resection for low rectal tumours. Br J Surg. 1994; 81: 1376-8.

〈齋藤典男〉