

くことを確認する。巾着縫合器を用いて口側結腸端のまつり縫合を行い、アンビルヘッドを挿入して固定する(図10a)。肛門よりサーキュラステイプラーを挿入し、残存直腸断端に軽い緊張がかかる状態で保持する。トロカールが断端縫合線の中心付近を貫通するようにトロカールを出す(図10b)。トロカールが貫通しやすくするため、トロカールを出しながら貫通部位に電気メスで小切開を加える。トロカールが十分に出たあと、アンビルとトロカールをドッキングさせる。余分な周囲組織を挟み込まないように結腸と残存直腸を密着させるが、密着寸前に口側結腸の緊張を緩めてしっかりと締結させる(図10c)。その後一気にファイヤーを行って吻合・再建を完了させる(図10d, e)。締結を緩めゆっくりと吻合器を引き抜き、吻合で切除された全層の腸組織リングを確認する。このあとにリークテストを行い、吻合が完全であることを確認する。吻合がさまざまな要因により不安であると考えられる場合、回腸または右横行結腸に一時的人工肛門の造設を行う。ドレーンを吻合部付近の骨盤底に留置した後、後腹膜を可能なかぎり修復している。最後に閉腹して手術を終了する。

注意事項

- ・吻合部に十分な血流が確保されていること、また緊張がないことが重要である。場合によりIMAの根部切離が必要となることもある。
- ・サーキュラステイプラーを肛門より挿入しやすくするため、挿入前に肛門および肛門管を用手的にやさしく拡張させる。
- ・吻合が不完全な場合は再吻合を行うか、追加縫合と一時的人工肛門造設を行う。

IV. LAR時の全体的な注意事項

前述したごとくLARではTMEまたはTSMEが基本操作であり、出血も少なく手術時間も短縮される。直腸固有筋膜を損傷しないように注意する。出血が多い場合は、holy planeを再確認して手術を進めるべきである。また腫瘍の進行度に

よってはさらに外側の層での手術の必要性もあり、安全なsurgical marginsを確保することが局所再発の減少につながる。またこの操作中では、自律神経損傷に注意を要する。TMEを伴うLARでは吻合部もかなり低位となり、縫合不全率が10%前後以上と高くなる⁸⁾。このため吻合に不安因子のある場合は、一時的人工肛門造設を考慮すべきである⁹⁾。

おわりに

低位進行直腸癌の肛門温存術はむずかしい手術であるが、機器や手技の発達により腹腔鏡を含めて積極的に施行されている。局所解剖の十分な理解と、TMEを主とした適切な剝離層、および安全なsurgical marginsの確保が重要となる。また通常のLARで肛門温存が困難な場合、経肛門的アプローチの手術法¹⁰⁾も考慮すべきであろう。

文献

- 1) 大腸癌研究会編：大腸癌取扱い規約 第7版，金原出版，6-34，2006。
- 2) Heald RJ et al : The mesorectum in rectal cancer surgery—the clue to pelvic recurrence? Br J Surg 69 : 613-616, 1982
- 3) Scott N et al : Total mesorectal excision and local recurrence : a study of tumour spread in the mesorectum distal to rectal cancer. Br J Surg 82 : 1031-1033, 1995
- 4) Lowry AC et al : Consensus statement of definitions for anorectal physiology and rectal cancer : report of the Tripartite Consensus Conference on Definitions for Anorectal Physiology and Rectal Cancer. Dis Colon Rectum 44 : 915-919, 2001
- 5) Schiessel R et al : Intersphincteric resection for low rectal tumours. Br J Surg 81 : 1376-1378, 1994
- 6) Rullier E et al : Sphincter-saving resection for all rectal carcinomas : the end of the 2-cm distal rule. Ann Surg 241 : 465-469, 2005
- 7) 大腸癌研究会編：大腸癌治療ガイドライン—医師用 2010年版，金原出版，13-15，2010
- 8) Peeters KC et al : Risk factors for anastomotic failure after total mesorectal excision of rectal cancer. Br J Surg 92 : 211-216, 2005
- 9) Hüser N et al : Systematic review and meta-analysis of the role of defunctioning stoma in low rectal cancer surgery. Ann Surg 248 : 52-60, 2008
- 10) Saito N et al : Intersphincteric resection in patients with very low rectal cancer : a review of the Japanese experience. Dis Colon Rectum 49 : S13-22, 2006

直腸癌治療の最近の動向

5. 直腸癌に対する肛門温存手術

国立がん研究センター東病院消化管腫瘍科下部消化管外科

齋藤 典男, 伊藤 雅昭, 小林 昭広, 西澤 雄介, 杉藤 正典

キーワード 下部直腸癌, 肛門温存手術, 超低位前方切除術, 経肛門吻合, 肛門括約筋部分温存術

I. 内容要旨

直腸癌における肛門温存手術では, 低位前方切除, 超低位前方切除, 従来の経肛門吻合, そして最近の Intersphincteric resection (ISR) ± External sphincter resection (ESR), などが実施されている。とくに下部直腸癌では Double stapling technique による超低位前方切除が主であるが, 機器使用の限界のため肛門温存を断念し直腸切断術に変更される事もある。しかし術式変更以前に, 従来の経肛門吻合, さらに ISR を主とした肛門括約筋部分温存手術, などによる肛門温存の可能性を考慮する余地がある。超低位前方切除は低位前方切除の延長線上の手術で, 厳密な意味での定義はない(本文を参考)。また従来の肛門吻合と ISR は, 異なる手術法である。いずれの手術を実施するにも, 各手術に対する操作の習熟が必要で, 各術式の長所・短所をよく理解し, 慎重な適応決定が要求される。もちろん直腸・肛門の解剖と生理に精通する必要がある。各術式により術後排便機能や QOL は異なるため, 個々の症例の状況に応じなければならない。また肛門を温存するために, 局所再発を助長することがあってはならない。本稿では, 下部直腸癌に対する現時点での肛門温存手術について, 各手術法の概要や重要な問題点について述べることにする。

II. はじめに

近年の器械吻合の進歩により, 下部直腸癌の多くの症例で肛門温存が可能となった。また適正な肛門側断端 (Distal margin) に関する臨床病理学的研究によ

り, 肛門温存手術の妥当性も示されている。直腸癌において肛門温存手術を実施する場合, 低位前方切除 (Low anterior resection : LAR), 超低位前方切除 (Very low anterior resection : v-LAR または Ultra-low anterior resection : U-LAR), 経肛門吻合 (Conventional coloanal anastomosis : CAA), さらに一部の施設では内肛門括約筋を切除して肛門吻合を行う Intersphincteric resection (ISR) を主とした肛門括約筋部分温存手術, などが行われている。これまでの肛門温存手術の変遷を表 1 に示す。永久人工肛門を伴う直腸切断術 (Abdominoperineal resection : APR) の回避を目的とした Pull-through 術式が Babcock (1939), Bacon (1945), Black (1948), Turnbull-Cutait (1961), 陣内 (1961), らにより報告された。しかし Pull-through 手術例では合併症が多いこと, 術後排便不良, などが示された。そこで前方切除術 (手縫い法による) が主流となったが, 低位前方切除 (Low anterior resection : LAR) が不可能な場合, APR となっていた。本邦では今 (1968), 安富 (1972) らにより LAR が普及された。この頃 Parks (1972) は, 経肛門吻合による肛門温存手術を報告した¹⁾。これが今日における肛門吻合の土台となっている。一方, Androsov (1970), Fain (1975), Ravitch (1979) らにより自動縫合器を用いた器械吻合が導入され, Knight and Griffin (1983) により Double stapling technique (DST) が紹介された²⁾。現在の下部直腸癌における肛門温存術の大半は, この DST による (超) 低位前方切除術で実施されている。一般的に本法による肛門温存が不可能な場合, APR の適応とされがちであろう。これ

SPHINCTER-SAVING RESECTION FOR LOW RECTAL CANCER

Norio Saito, Masaaki Ito, Akihiro Kobayashi, Yusuke Nishizawa and Masanori Sugito

Colorectal Surgery Division, Department of Surgical Oncology, National Cancer Center Hospital East, Kashiwa, Japan

5. 直腸癌に対する肛門温存手術

表1 直腸癌における括約筋温存手術の変遷

1900	1940	1950	1970	2000
APR Miles (1908)				
Pull-through	Babcoch (1939) Bacon (1945) Black (1948) Welch (1952) Turnbull-Cutait (1961)			
Anterior resection (手縫い)	Dixon (1939) end to end Baker (1950) end to side		Parks (1972) 経肛門吻合	
(器械)			Androsov (1970) Fain (1975) Ravitch (1979) Knight and Griffin (1983) DST	
Intersphincteric resection (ISR)				Braun (1991) Shafik (1981) Parks (1977) Selraggi (1992) Schissel (1994) Rullier (1999)

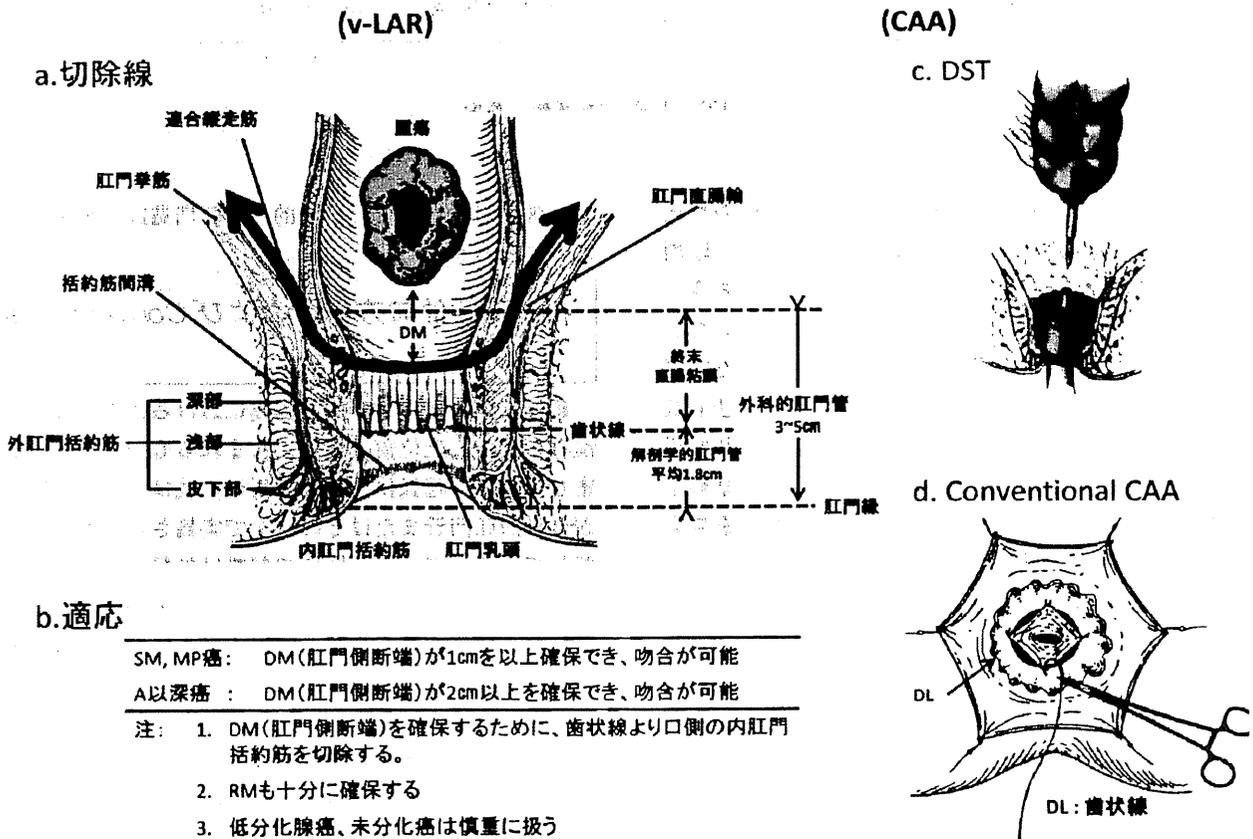
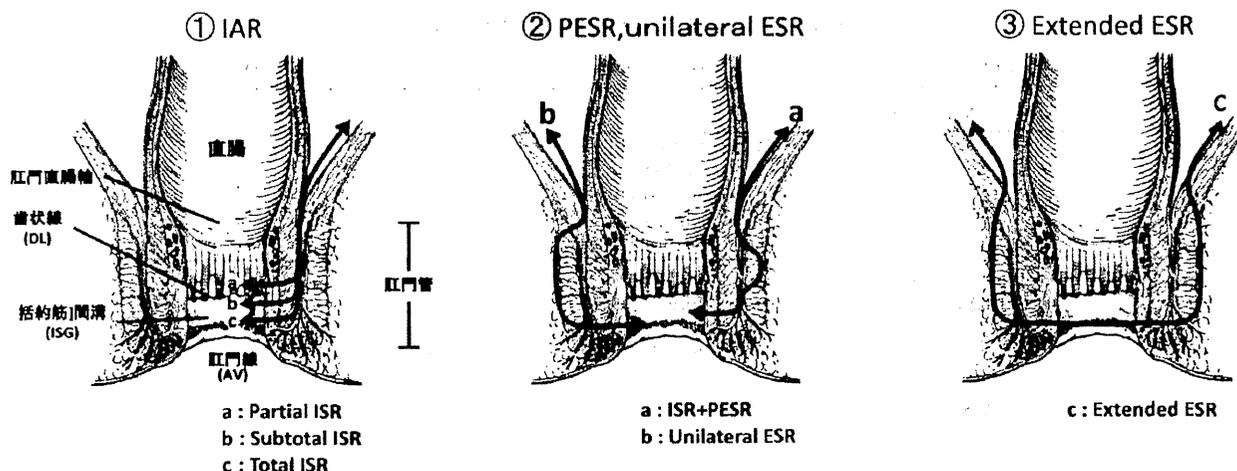


図1 Very Low Anterior Resection, Conventional Colo-anal Anastomosis

5. 直腸癌に対する肛門温存手術



適応

肛門管内腫瘍最深部	DM (1~2cm) の位置
~T2.....ISR±PESR	齒状線...Partial ISR±α
T3~.....PESR	中間...Subtotal ISR±α
Unilateral ESR	括約筋間溝...Total ISR±α
Extended ESR	

α:各ESR

図2 ISR±ESR の切除線、適応

は安全な肛門側切離縁の距離 (1~2cm) 確保のため肛門括約筋や肛門管に切り込む必要がある場合、肛門温存の適応ではないと考えられていたからであろう。肛門管切除は、排便機能の面から禁止とされていたことも理由であろう。しかし最近、ISR を主とした肛門括約筋の部分切除を行って肛門を温存する手術法も試みられている。ISR という術式は Parks らにより提唱され、腹腔操作に加え肛門側操作により内・外括約筋間溝の剝離を行い、内肛門括約筋とともに標本を切除し、手縫いによる結腸肛門吻合を行う術式である³⁾。本術式の成績は、その後 Schissel⁴⁾や Rullier⁵⁾により報告された。本邦からも寺本⁶⁾、白水⁷⁾、著者⁸⁾、山田⁹⁾らにより報告されるようになったが、まだまだ長期的な腫瘍学的及び機能的予後については不明なところも多い。もちろん直腸癌の治療では根治性と機能温存が重要であり、肛門温存のために局所再発の増加があってはならない。また術後排便機能不良のため、QOL を損なってもならない。本稿では下部直腸癌における超低位前方切除を含む最近の肛門温存手術について述べることにする。各術式の適応は腫瘍の局在と進行度、および患者本人の希望も考慮して決定される。ま

た合併症対策として、一時的人工肛門造設も増加することになる。

III. 超低位前方切除および Conventional CAA

超低位前方切除は下部直腸癌における標準的な肛門温存術式で、低位前方切除に含まれるものである。厳密な意味での超低位前方切除術の定義はないが、吻合が外科的肛門管またはその直上で実施されたものと理解している。従って肛門側の剝離は外科的肛門管に及び、大半が DST により再建される。標準的な (超) 低位前方切除の適応を図 1 に示す。本法の適応は、安全な Surgical margins (Distal margin : DM, Radial margin : RM) が確保され吻合が可能であるかどうかで決定される。手術の実際は LAR に準ずるものであり、上方郭清、Total mesorectal excision (TME) ± 自律神経温存、± 側方郭清、吻合、で構成される。詳述は省略するが、安全な DM の確保は重要であり、T3 以深症例では病理組織学的検討により 2cm とされている。また T2 までの症例では、DM は最短 1cm でよいと考えている。T4 症例でも合併切除により RM

5. 直腸癌に対する肛門温存手術

表2 ISR±PESRの予後

Reference	Patient No. (T3 or stage III)	Preoperative radiotherapy or radiochemotherapy (RCT)	5-year Survival	Local Recurrence Rate
Schiessel R. et al. Dis Colon Rectum 2005 : 48		No	—	5.3%
☆ Rullier E. et al. Ann Surg. 2005 : 241	58 (78%) [2y ~]	Yes (T3 ~) [54Gy]	OS : 81% DFS : 70%	2%
☆ Hohenberger W. et al. Colorectal Disease 2006 : 8	53 (34%) [1995-2001]	Yes (65%) [50.4gy]	OS : 85.1%	25.1% 14.2% (RCT)
Saito N. et al. Dis Colon Rectum 2006 : 49	225 (45%)	(T3. 25%) [45Gy]	OS : 91.9% DFS : 83.2%	5.3%
☆ Portier G. et al. Br J Surg 2007 : 94	173 (31%, 44%)	Yes (53%)	OS : 86.1%	10.6%
☆ Chamlow R. et al. Ann Surg. 2007 : 246	90 (36%)	Yes (41%) [25-45gy]	OS : 82% DFS : 75%	8.8%
☆ Akasu T. et al. J Am coll Surg 2007 : 205	108 (40%)	No	3y OS : 95%	5.7% (3-year) 0% : T1-T2 15% : T3
☆ Weiser MR. et al. Ann Surg 2009 : 249	44 (86%)	Yes	5y-DFS : 83%	0%
Yamada K. et al. Dis Colon Rectum 2009 : 52	107 (55%)	No	Stage III OS : 75% DFS : 72% Stage II OS : 100% DFS : 83.5%	2.5%
Saito N. et al. World J Surg 2009 : 33	132 (76%)	113 (31%, 37%)	OS : 80.0% DFS : 69.1%	10.6%

☆ Preoperative RCT is recommended in T3 patients

APRの成績…OS : 75-85%, LR : 14-23%

が確保できれば、可能な限り肛門温存を行って良いと考える。低分化腺癌や未分化癌では、肛門温存は慎重に決定されるべきである。本法の殆どはDSTにより実施されるが、安全な margins が確保されても機器の使用に限界がある場合もあり、術式をAPRに変更することがある（男性例に多い）。このような場合は器械吻合に頼らず、Parksの手縫いの経肛門吻合(Conventional CAA)を行うと肛門温存は可能となる。このConventional CAAは後述するISRとは別の術式であり殆どの内肛門括約筋が残存する。本術式により自然肛門から排便できることの恩恵は大きい。LAR症候群と呼ばれる排便障害を認めることもしばしばある^{10)~12)}。術前より、これらについて説明する必要がある。また吻合部が低位になるほど縫合不全の危険が増加し、一時的人工肛門造設も考慮したい。

IV. ISRを主とした肛門括約筋部分温存手術

外科的肛門管およびその近傍に癌腫が存在または進展する超低位直腸癌では、永久人工肛門を伴うAPRが標準手術である。このような症例で可能な限りAPRを回避する手術法が、ISRを主とした肛門括約筋部分温存手術である。ISRは現時点で究極的な肛門温存手術であり、Parksらにより最初に報告された術式である。超低位前方切除およびConventional CAAで肛門温存が不可能な症例で、ISRにより安全なSurgical Marginsが得られ、肛門温存が可能な場合に実施される。最近、本邦ではISRに加えて外肛門括約筋を部分合併切除(External sphincter resection : ESR)するISR+ESRの報告も白水⁷⁾や著者¹³⁾らにより報告されている。これらの術式の適応と切除線を図2に示

5. 直腸癌に対する肛門温存手術

表3 術後排便機能

Reference	Patients No.	Normal Continence (%)	Major Incontinence (%)	Colostomy for Incontinence (%)
Schiessel R, et al. Br J Surg. 1994 : 81	37	67.5	0	0
Teramoto T, et al. Dis Colon Rectum 1997 : 40	10	20	—	0
Rullier E, et al. Ann Surg. 2001 : 224	21	57	9.5	0
Tiret E, et al. Colorectal Disease 2003 : 5	25	54	0	0
Shirouzu K, et al. Tech Coloproctol 2003 : 7	16	37.5	—	0
Bittorf B, et al. EJSO 2004 : 30	31	29	25.8	—
Saito N, et al. Dis Colon Rectum 2004 : 47	35	27.3 [1Y]	0	0
Schiessel R, et al. Dis Colon Rectum 2005 : 48	101	86.3	—	(0.8)
Saito N, et al. Dis Colon Rectum 2006 : 49	181	68 [2Y]	7 [2Y]	0
Yamada K, et al. Br J Surg. 2007 : 94	35	60	2.9	0
Ito M, et al. Dis Colon Rectum 2009 : 52	90	77 [2Y]	23 [2Y]	0
Yamada K, et al. Dis Colon Rectum 2009 : 52	107	70 [1-2Y]	1.9 [2Y]	—

[year]

す。本法は比較的難易度が高く、安全な Surgical margin の確保や機能保持のための手術手技、肛門および肛門管の解剖・生理の理解、などが要求される。ISR 手術は、肛門側より内外括約筋間の intersphincteric plane を利用して安全な margin を確保し、切離を行って標本を切除し、結腸肛門吻合による再建を行う方法である。従って腫瘍の存在部位により、様々な切除線が想定される。このため ISR は、内肛門括約筋の切除量（肛門側切除線）によりいくつかの Type に分類される。partial ISR は歯状線直上で切除される場合で、Subtotal ISR では肛門側切除線が歯状線と括約筋間溝の間となり、Total ISR は肛門側切除線が括約筋間溝となり内肛門括約筋が全切除される。これらの術式は、腫瘍下縁の位置と安全な DM (1~2cm) の確保の関係で決定される。ISR の安全な適応は、外科的肛門管内の腫瘍の最深部が T2 までとなる。しかし T2 の場合でも、T3 と同様に安全な RM を確保するために一部の外肛門括約筋の合併切除が必要となる場合もある (Partial ESR : PESR)。肛門挙筋浸潤所見や外肛門括約筋浸潤所見を認める症例は、ISR の適応ではない。一方、外科的肛門管における腫瘍最深部が T3、T4 (外肛門括約筋浸潤、肛門挙筋浸潤) の場合、RM

確保のためかなりの部分の外肛門括約筋の合併切除 (ESR) が必要となる。図2に示すように、Unilateral ESR や Extended ESR の切除線となる。これらにより安全な Margins が確保不能の場合、APR の絶対的適応となる。これらの究極的肛門温存手術では、肉眼型の Type 4 は除外され、Type 3、および組織型が低分化型を示す場合は慎重に適応決定を行う必要がある。また腫瘍学および機能的予後の不明な面も多く、無理は禁物である。

最近になり ISR ± PESR の腫瘍学的予後、および術後排便機能の状況が判明しつつある。現在までに報告されている、主な腫瘍学的予後を表2に示す。本法による5年 overall survival (OS) は、80%~90%、Disease free survival (DFS) は69%~83%、局所再発率は10%前後以下の報告が多い。しかし T3~症例では、局所再発率が高くなる傾向である¹⁴⁾。一方 APR の OS は65%~85%、DFS は60%~70%程度、局所再発率は10%~20%の報告が多い。Background の相違や補助療法の進歩などもあり単純に比較することはできないが、ISR ± PESR の手術成績が APR に比較して低下することはない¹⁵⁾。また本法の術後排便機能について、主な報告を表3に示す。Occasional minor

5. 直腸癌に対する肛門温存手術

soilingを含んだNormal Continenence症例の割合は、60%~86%であると報告されている。しかし真の意味でのPerfectの症例の割合は、20%~40%程度と推察される。失禁のためストーマ造設が必要となった報告は非常に少ない。しかし著者らの経験では、術前にChemoradiation治療(CRT)を行った50例中2例(4%)に就労の関係でストーマ造設を必要とし、CRT例で排便機能は悪い傾向にあった¹⁶⁾。詳細なアンケート調査では排便機能障害は経時的改善を認めるが、夜間のsoilingは遷延する傾向を示した。術後排便機能は多くの症例で許容範囲内であるが、排便機能不良例も実在する。QOLについては大腸癌研究会のプロジェクト研究(寺本班)で調査され、ISR±ESR群とAPR群間にQOLの差を認めなかった¹⁷⁾。このように肛門括約筋部分温存手術の長所・短所の実態が解明されつつある。

V. おわりに

近年の肛門温存手術は、先達の外科医の努力、機器の発達、技術改良、などにより進歩してきた。各術式の長所、短所を理解し、個々の症例に応じた最善の術式を選択したい。また新しい手術法では、慎重な症例選択と根治性・機能およびQOLを考慮して適切な切除範囲を決定し、注意深く手術をすすめたい。「温故知新」という言葉が心にしみる。

文 献

- 1) Parks AG: Transanal technique in low rectal anastomosis. Proc R Soc Med, 65: 975-926, 1972.
- 2) Knight CD, Griffen FD: Techniques of low rectal reconstruction. Curr Probl Surg, 20: 387-456, 1983.
- 3) Lyttle JA, Parks AG: Intersphincteric excision of the rectum. Br J Surg, 64: 413-416, 1977.
- 4) Schiessel R, Karner-Hanusch J, Herbst F, et al.: Intersphincteric resection for low rectal tumours. Br J Surg, 81: 1376-1378, 1944.
- 5) Rullier E, Zerbib F, Laurent C, et al.: Intersphincteric resection with excision of internal anal sphincter for conservative treatment of very low rectal cancer. Dis Colon Rectum, 42: 1168-1175, 1999.
- 6) Teramoto T, Watanabe M, Kitajima M: Per anum

intersphincteric rectal dissection with direct coloanal anastomosis for lower rectal cancer: the ultimate sphincter-preserving operation. Dis Colon Rectum, 40(Suppl): S43-S47, 1997.

- 7) Shirouzu K, Ogata Y, Araki Y, et al.: A new ultimate anus-preserving operation for extremely low rectal cancer and for anal canal cancer. Tech Colo-proctol, 7: 203-206, 2003.
- 8) Saito N, Ono M, Sugito M, et al.: 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.
- 9) Yamada K, Ogata S, Saiki Y, et al.: Functional results of intersphincteric resection for low rectal cancer. Br J Surg, 94: 1272-1277, 2007.
- 10) Karanjia ND, Schache DJ, Heald RJ: Function of the distal rectum after low anterior resection for carcinoma. Br J Surg, 79: 114-116, 1992.
- 11) Paty PB, Enker WE, Cohen AM, et al.: Long-term functional results of coloanal anastomosis for rectal cancer. Am J Surg, 167: 90-94, 1994.
- 12) Graf W, Ekström K, Glimelius B, et al.: A pilot study of factors influencing bowel function after colorectal anastomosis. Dis Colon Rectum, 39: 744-749, 1996.
- 13) Saito N, Moriya Y, Shirouzu K, et al.: Intersphincteric resection in patients with very low rectal cancer: a review of the Japanese experience. Dis Colon Rectum, 49(Suppl): S13-22, 2006.
- 14) Akasu T, Takawa M, Yamamoto S, et al.: Incidence and patterns of recurrence after intersphincteric resection for very low rectal adenocarcinoma. J Am Coll Surg, 205: 642-647, 2007.
- 15) Saito N, Sugito M, Ito M, et al.: Oncologic outcome of intersphincteric resection for very low rectal cancer. World J Surg, 33: 1750-1756, 2009.
- 16) Ito M, Saito N, Sugito M, et al.: Analysis of clinical factors associated with anal function after intersphincteric resection for very low rectal cancer. Dis Colon Rectum, 52: 64-70, 2009.
- 17) Hashimoto H, Shiokawa H, Funahashi K, et al.: Development and validation of a modified fecal incontinence quality of life scale for Japanese patients after intersphincteric resection for very low rectal cancer. J Gastroenterol, 45: 928-935, 2010.

利益相反: なし

腹腔鏡下 ISR

Laparoscopic intersphincteric resection

伊藤 雅昭* 齋藤 典男* 杉藤 正典* 小林 昭広* 西澤 雄介*
 Masaaki Ito Norio Saito Masanori Sugito Akihiro Kobayashi Yusuke Nishizawa

●要旨●腹腔鏡下 ISR は肛門管における内外括約筋間の剝離 (intersphincteric dissection) を内視鏡下に行うものである。通常の開腹手術では視認しにくかった骨盤底の外科解剖が良好な視野のもとに確認され、緻密で繊細な剝離操作を行うことが可能となった。肛門管の外科解剖の特徴を考慮した手技手順や剝離方法を改良することにより、安全で再現性のある腹腔鏡下 ISR 手技が確立されてきた。その結果、近年の直腸癌に対する肛門温存手術は、「より機能を残し、やさしく治す」方向に進化している。

● key words : 下部直腸癌, 腹腔鏡下手術, ISR, 肛門温存

はじめに

肛門に近い下部直腸癌は、従来 Miles 手術により治療され、永久人工肛門を造設する選択肢しかなかった。ここ10年の間に ISR (intersphincteric resection) という手術概念が臨床現場に浸透し、本邦でも多くの症例に永久人工肛門を回避した肛門温存手術がなされるようになった。現在までにその根治性や機能温存についての研究は国内外問わず行われ、さまざまな報告がなされている(表1)。これまでの報告では、欧米での ISR は術前放射線化学療法を併用するものがほとんどで、良好な治療成績が示されてきた。本邦では ISR 手術単独で行われることが多く、ISR 単独での多施設共同試験の最終結果が今年中に日本から発信される予定である。その試験では、本邦における ISR 単独の治療成績は、従来行われていた Miles 手術による治療成績と劣らないという結果が得られている。

しかし、いまだ ISR 後の局所再発率は満足し得るものとはいえず、さらに治療成績を向上させるための治療開発は必要であろう。一方で本手術は手技としての習熟が必要であり、その安全な普及に向けての啓蒙

活動や教育はさらに重要な課題である。

近年の腹腔鏡下手術の適応拡大の流れは直腸癌手術にも及び、ISR の腹腔内操作を腹腔鏡下に行う、腹腔鏡下 ISR という新たな手術概念も認知されるようになってきた。この手法は ISR 手術の中でその根治性と機能温存にもっとも重要なステップである intersphincteric dissection (内外括約筋間剝離) を内視鏡のサポート下に行うものである。通常の開腹手術では視認しにくい骨盤の奥での手術操作を良好な視野のもとに解剖を確認しながら行うこの手術は、最近になりとくに注目されるようになった。しかし腹腔鏡下 ISR は、開腹 ISR 以上に特有の習熟すべき手術手技があることに疑いの余地はない。さらにどんなに手技が成熟したとしても、直腸癌外科治療が独特にもつ手術困難例があることも認めざるを得ないわけで、どのような症例に対しても安全にかつ再現性のある内視鏡下手術手技を確立することは容易な道のりではない。

本稿では、年々腹腔鏡下手術の技術が進化しているこの時代に、今われわれがベストであると提案し得る腹腔鏡下 ISR の手術手技について解説したい。

ISR とは

ISR は1977年 Parks らによって提唱された手技概

* 国立がん研究センター東病院下部消化管外科

表1 ISRの治療成績に関する報告

reference	patient No. (T3 or stage III)	preoperative radiotherapy or radiochemotherapy	5 year survival	local recurrence rate
Schiessel R, et al. Dis Colon Rectum 2005 ; 48 Danube Hosp. Austria	113 (31%, 37%) 1984~2000	no	—	5.3%
Rullier E, et al. Ann Surg 2005 ; 241 Saint-Andre' Hosp. France	58 (78%) 1990~2003	yes (T3~) 54Gy	OS : 81% DFS : 70%	2%
Hohenberger W, et al. Colorectal Disease 2006 ; 8 Univ. of Erlangen, Germany	53 (34%) 1995~2001	yes (65%) 50.4Gy	OS : 85.1%	46.5% 14.2% (RCT)
Saito N, et al. Dis Colon Rectum 2006 ; 49 NCCH. Japan	225 (45%) 1995~2004	yes (T3, 25%) 45Gy	OS : 91.9% DFS : 83.2%	5.3%
Portier G, et al. Br J Surg 2007 ; 94 Univ. of Toulouse, France	173 (31%, 44%) 1977~2004	yes (53%)	OS : 86.1%	10.6%
Chamlow R, et al. Ann Surg 2007 ; 246 Saint-Antoine Hosp. France	90 (36%) 1992~2004	yes (41%) 25~45Gy	OS : 82% DFS : 75%	8.8%
Akasu T, et al. J Am coll Surg 2007 ; 205 NCCH. Japan	108 (40%) 1993~2005	no	3y OS : 95%	5.7% (3 year) 0% : T1~2 15% : T3
Yamada K, et al Br J Surg 2007 ; 94 Takano Hosp. Japan	107 (33%) 1994~2006	no	OS stage I, II 100% III 75.2%	2.5%

念である。彼らの原著では、intersphincteric (内外括約筋間) を肛門側より剝離 (dissection) し、腫瘍を切除し、腸管再建を手縫い吻合により行う手術に対してISRという言葉が用いられた。

ここで、近年の手術手技の発展が彼らの原著の意図した内容と異なると思われる点が2つある。1つは、intersphincteric dissectionを腹腔側から行うことが想定されていなかった点であり、もう1つは、肛門に近い直腸癌に対して器械吻合によりDST (double stapling technique) 再建されることが想定されていない点であろう。近代内視鏡下手術の発展は、腹腔側から肛門管の内外括約筋間を剝離する手技を可能としたといえる。引き続き直腸切離を腹腔側から行いDST再建される症例も散見されるが、このような手技をISRとはいわない。肛門管剝離後のDST再建例では少なからず内肛門括約筋が切除されていることと推測されるが、このような手技は内肛門括約筋切除範

囲も不明確であり、前方切除の範疇に入れるべきである。

腹腔鏡下ISRの適応

本手術は、腫瘍下縁が肛門縁 (anal verge, 以下AV) から5 cm以内、または歯状線 (dentate line, 以下DL) から3 cm以内に位置する病変を基本的に対象としている。先にも述べたように、腹腔側からintersphincteric dissectionが十分に行われるようになったために、その対象の中にも直腸切離を腹腔側から行ってDST再建される症例がとくに女性を中心に認められるようになってきた。一方男性の狭骨盤症例では、腫瘍下縁がAV 5 cmよりも口側にあっても直腸切離が安全に行われず、肛門より腫瘍を切離し、経肛門的に結腸肛門吻合 (coloanal anastomosis, 以下CAA) が選択されるケースも存在する。深達度は、



a: 肛門挙筋を覆う endopelvic fascia が薄く、このようなタイプの症例では、比較的容易に肛門管内の intersphincteric plane に入ることができることが多い

b: 肛門挙筋が厚い endopelvic fascia で覆われていた場合、肛門挙筋の筋線維が見えなかった。このような症例では直腸に近い部位でこの fascia を切開し、肛門挙筋が露出される layer に入ることによって intersphincteric plane への剝離に連続される



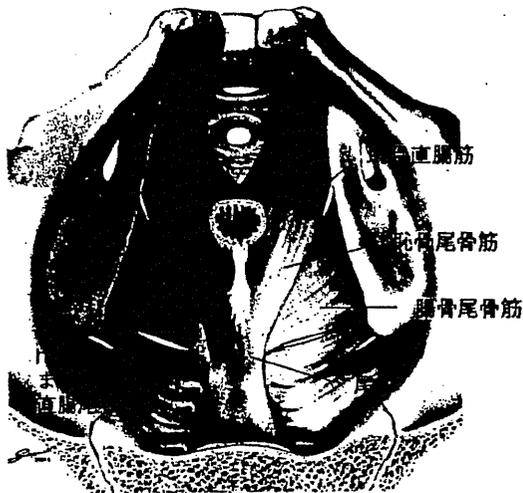
図1 骨盤底における肛門挙筋の見え方

T2までの c-Stage 0 か I を対象とする。その大きな理由の1つに、本邦では c-Stage II 以上の下部直腸癌に対しては側方リンパ節郭清を付加することが標準術式とされているからである。最近では側方リンパ節郭清を腹腔鏡下に行う施設もあり、今後はその適応基準が見直される可能性はある。しかし、そもそも早期癌に対する腹腔鏡下 ISR の安全性や治療成績が確立されていない現段階において、その適応は慎重に決めべきであると思う。以前は、年齢に対する適応基準を75歳以下としていた時期もあったが、現在では年齢に対する適応基準は設けていない。80歳を超える症例であっても、永久人工肛門を回避したいとする患者側からのニーズが少なくないことや、年齢がISR術後の肛門機能に影響する有意な因子ではないからである。

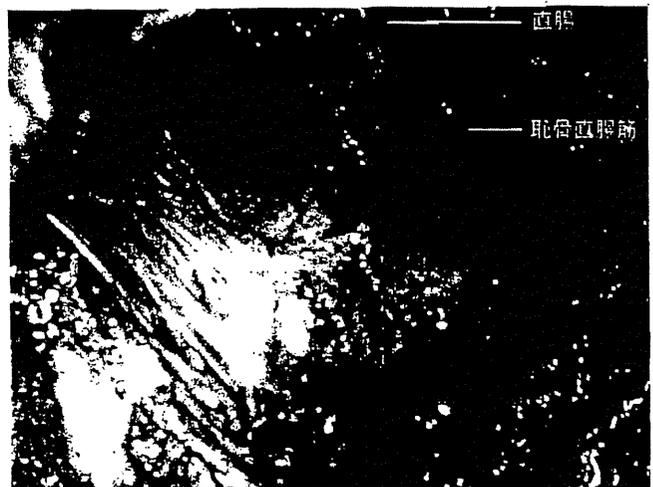
腹腔鏡下ISRを行ううえで 必要不可欠な外科解剖

腹腔鏡下ISRを行うときに知らなくてはならない外科解剖について解説する。

まず TME (total mesorectal excision) が後半に差しかかると、骨盤底で endopelvic fascia に覆われた肛門挙筋を認識することになる。endopelvic fascia の厚さは個人差があり、剝離しているうちに膜が切れ肛門挙筋表面に至る症例もあり、一方電気メスなどでこの膜を切離しないと肛門挙筋が露出されないこともある(図1)。腹腔鏡下手術中に実際に骨盤底すべての肛門挙筋の走行を明瞭に確認する必要はないが、骨盤底での肛門挙筋などの支持組織の解剖の知識は必要である。骨盤底での肛門挙筋の解剖を図2に示す。この中でISR手術にかかわるのは、恥骨直腸筋と恥骨尾骨筋および hiatal ligament である。この構造物は直腸尾骨筋とする解剖書もあり、昨今いくつかの呼び方がある。図3に矢状断における主に直腸後方で解剖構造を示す。直腸後方では恥骨尾骨筋が上位尾骨に付着し、尾骨を覆う。尾骨先端では、外肛門括約筋浅部からの anococcygeal ligament (body) が付着し、肛門管の後方での支点となる。直腸の正中後壁の恥骨尾骨筋は rectococcygeal raphe という縫線状の結合を形成する。hiatal ligament は、rectococcygeal raphe



a: 肛門挙筋は恥骨直腸筋, 恥骨尾骨筋, および腸骨尾骨筋よりなる。この中でISRを行ううえで意識すべきは恥骨直腸筋である



b: 実際に肛門管剝離がある程度進んだ段階での肛門挙筋の外科解剖である。直腸を直に取り巻く恥骨直腸筋の外側に腸骨尾骨筋が走行する。これら2つの走行を術中に明瞭に区別することは難しい。ただし恥骨尾骨筋は直腸の真後壁で融合し rectococcygeal raphe という縞線状の結合として認識される。さらにそこから直腸を連結する筋成分を伴う組織が hiatal ligament または rectococcygeal muscle (直腸尾骨筋) とよばれる組織であり, intersphincteric dissection を行ううえで重要な解剖である

図2 骨盤底での肛門挙筋の解剖

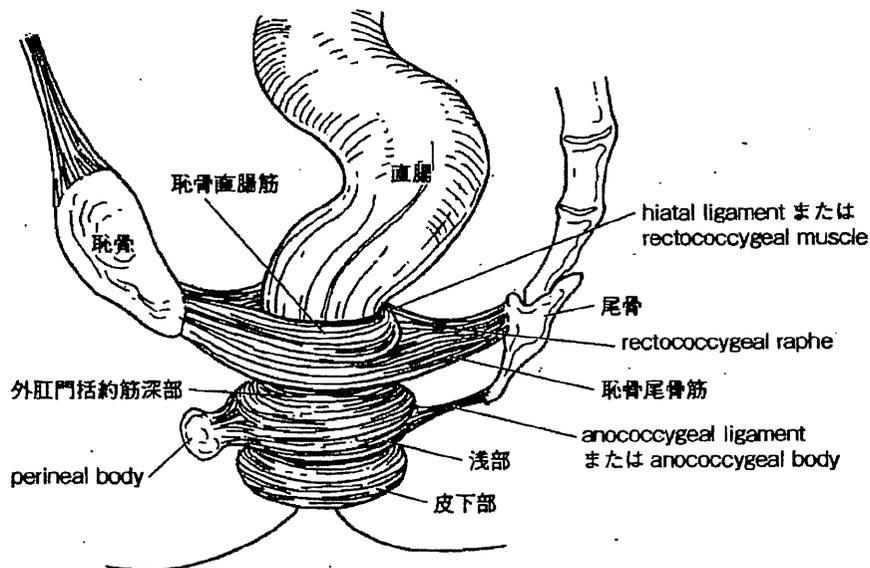


図3 肛門管を構成する筋構造

恥骨直腸筋は肛門管上方で直腸を取り囲み, 前側で恥骨により固定される。外肛門括約筋深部は, 画像上も恥骨直腸筋と区別しにくいこともある。外肛門括約筋浅部は前方で perineal body に固定され, 後方では anococcygeal ligament に移行し尾骨先端に固定される。外肛門括約筋皮下部は肛門管の下方を構成する。一部浅部と同様に anococcygeal ligament を介して尾骨先端に固定されるとする成書もある。直腸後壁では hiatal ligament が直腸と rectococcygeal raphe をつないでいる



a: 40歳, 男性

b: 31歳, 女性

図4 骨盤底および肛門管をめぐる外科解剖の多様性

a, bのMRI画像を見比べると一見して理解できることであるが、肛門挙筋、外肛門括約筋の形態、厚さには個人差がある。同様に intersphincteric space の厚さは肛門管全体で一様ではなく、外肛門括約筋深部のあたりで同スペースは狭くなる症例が散見される。aでは、intersphincteric space は比較的均一な厚さであるが、bでは途中で狭くなる

と直腸をつなぐ構造物である。これを切離しないと肛門管内の内外括約筋間に入ることはできない。しかし、hiatal ligament の厚み、直腸と尾骨との距離、外肛門括約筋の形態や厚み、intersphincteric space の厚さなど ISR に重要な骨盤解剖はきわめて個人差の多いことも理解すべきであり、最近のMRIではこれらの外科解剖の多様性がある程度評価することが可能となった(図4)。

肛門指診の重要性

腫瘍の局在、肛門縁から腫瘍までの距離、外科的肛門管上縁から腫瘍までの距離、腫瘍の可動性および予測される深達度、腫瘍と前立腺との関係、尾骨との位置関係など、これらすべての情報を術前に肛門指診から得ることができる。術前画像診断としてCTやMRI、注腸造影、大腸内視鏡カメラは、どれも重要な情報を提供し得るが、とくに肛門指診は手術をシミュレーションするうえで重要である。肛門指診で肛門を締めてもらうことにより、おおまかな外科的肛門管上縁の位置を把握する。外科的肛門管長は日本人でおおよそ3~4cm くらいであることが多いので、肛門を squeeze してもらうことにより外科的肛門管上縁から腫瘍までの距離を即座に把握することができ、その結果 AV からのおおよその距離、あるいは2cm 肛門側マージンを切除したときの内肛門括約筋の温存度

を迅速に推測することができる(図5)。

また、腫瘍の局在を把握することも肛門管の剝離手順を決めるうえで重要な要素である。なぜならば、腫瘍のない局在ではじめに intersphincteric plane に入り肛門管剝離を行い、十分な外科的マージンの確保が必須となる腫瘍直下では、周りが剝離された後で良好な視野のもとで慎重に剝離を進めることが可能となる。通常腹腔鏡下ISRの適応となるT1~T2の腫瘍では通常の intersphincteric dissection で問題はないが、T3に近い腫瘍の場合、とくに腫瘍の先進部が肛門管にかかる場合にはその部位では、十分な外科的マージンを確保するためにやや外側の剝離ラインを設定したほうがよいと思っている。

腹腔鏡下ISRの手術方法・視野展開の工夫

1. TME

腹腔鏡下ISRを行うときにおさえておかなければならないことは、TMEを確実に行うということである。腹腔鏡下TMEの手術手技は、他で詳細に述べられてきたのでここでは重要なポイントのみを解説する。

腹腔鏡下TMEにおける最初の重要なポイントは、手術前半に直腸後腔に入り、直腸固有筋膜(mesorectum)を確実に同定することである。そのためにはS状結腸を2点でついたて状に壁のように上方牽引し、

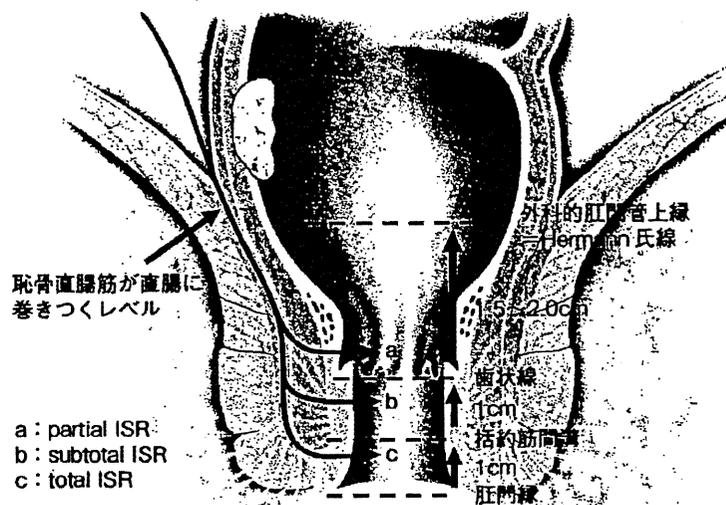


図5 術前肛門指診で把握すべき情報

肛門指診で肛門を意図的に締めもらったときのの上縁は、およそ恥骨直腸筋の上縁と一致する。すなわち、肛門の締まる距離はおよそ3~4cmくらいである。したがって、患者が肛門を squeeze したときに外科的肛門線より腫瘍下縁がどのくらいの距離で触れるかを把握することが術前の手術シミュレーションにきわめて重要である。もし、外科的肛門線より1cmくらい口側で腫瘍下縁が触れた場合には、腫瘍のAVからの距離はおよそ5cmくらいであり、distal marginを2cm確保した場合に、AVより3cm、すなわちDLより1cm程度口側での吻合になるということが簡便に予測される。このような診断感覚もつことはISRを施行するうえで重要である

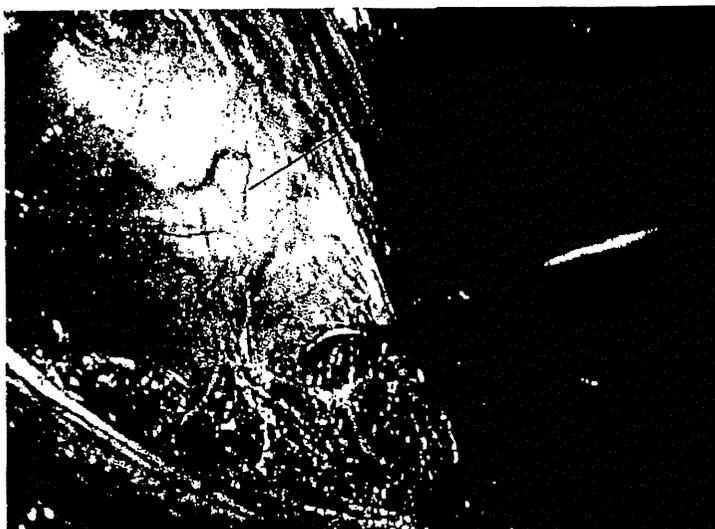


図6 直腸固有筋膜の見つけ方

S状結腸を2本の鉗子で上方牽引するとS状結腸間膜根部のくぼみが同定される。そこでその約1cm上方で間膜切開を広げる。岬角より尾側の仙骨2~3番目くらいのレベルで直腸後腔は広くなり、下腹神経前筋膜を背側に牽引することで、直腸固有筋膜の黄色い膜が同定される

そのうえでS状結腸間膜根部の約1cm上方で間膜切開を広げる。岬角より尾側の仙骨2~3番目くらいのレベルで下腹神経前筋膜を背側に牽引することで、直腸固有筋膜が同定されるはずである(図6)。ここで確実にこの膜を同定しないと剝離層がずれたままTMEが施行される危険がある。

次のポイントは、上方郭清における血管の処理方法

である。基本的にIMA根部付近のリンパ節をサンプリングしながら、LCA (left colic artery) 分岐部を確実に同定すること。そこでこの血流を温存し、その末梢のSRA (superior rectal artery) およびそのレベルでS状結腸動脈とIMV (inferior mesenteric vein) をクリップする。さらに辺縁動脈を温存しながら、腸間膜を尾側に切り込んでいく。それは、少なく

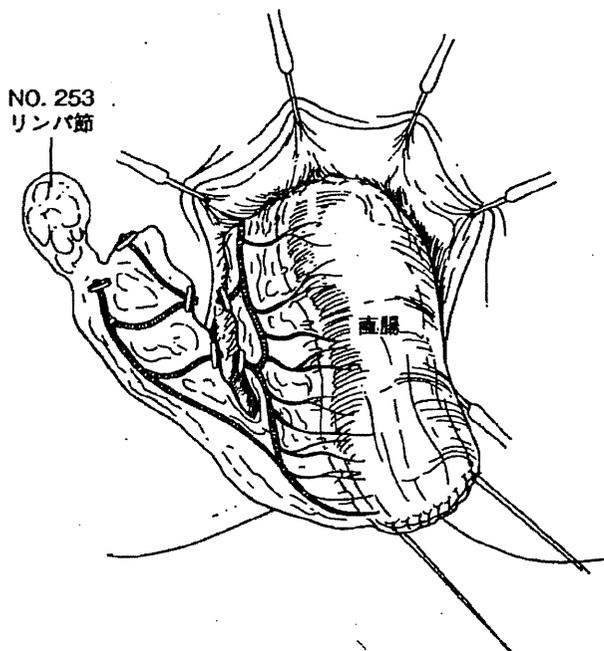


図7 腹腔内における腸間膜処理の重要性

上方郭清の後、辺縁血管を温存しながら腸間膜を肛門側に処理する必要がある。そうしないと肛門から直腸を引き出したときに郭清したリンパ節が出てこない。およその目安として辺縁血管の分枝部を2つくらいは処理しないとイケない。ただし内臓肥満症例では、ここでの処理が難しく煩雑になるおそれがある

とも肛門から腸管を引き出したときに上方郭清した脂肪組織が肛門から出る必要があるためである(図7)。およその目安として、2本くらいの辺縁血管に流入する血管を処理することで、肛門から上方の郭清リンパ節が引き出されることが多い。S状結腸の長さには個人差があるため、S状結腸が極端に短い場合には、IMA根部で処理し、脾彎曲部を授動しなければならぬ症例もまれではあるが経験する。

腹腔鏡下ISRの適応は通常Stage Iまでなので、直腸前壁ではDenonvilliers筋膜を温存する剝離層を選択する。男性では精嚢に1枚膜が覆われている認識で剝離するとよいようである。しかし、女性の場合には同筋膜は通常薄く、確実に温存できたのかわからない症例も多い。

男性で骨盤が狭いときにはとくに前壁の剝離はもっとも難しい手技であるため、精嚢に直針を2針かけて上方に吊り上げることが多い。

直腸横の剝離では、①前方での温存したDenonvilliers筋膜を見ながら、②骨盤神経叢をテント状に牽引し得る視野展開を確保し、かつ③後壁ですでに剝離された直腸固有筋膜に沿って剝離を進める。この3つのメルクマールを意識しながら剝離すれば、自立神経を損傷するリスクは回避される(図8)。

2. 肛門管上縁に到達する方法

直腸右側で側方靱帯を処理した後はほぼ無血で肛門

挙筋を認識するに至る。肛門管上縁に至るにはこの直腸右側で恥骨直腸筋が直腸に巻きつくラインを認識するに限る。このラインの同定に至るにあたり、肛門挙筋表面(恥骨尾骨筋と恥骨直腸筋)のendopelvic fasciaが厚い症例とほとんどfasciaがなく肛門挙筋自体が見える場合があり、個人差がある(図1)。右横で恥骨直腸筋のラインを同定する段階ではまだ直腸後壁のhiatal ligamentと直腸の2時、10時方向のneurovascular bundle(NVB)の処理はされていない。

3. 肛門管内のintersphincteric planeを剝離する方法

intersphincteric dissectionの剝離手技は腹腔鏡下ISRのもっとも重要な手技局面である。これから述べる手技はあくまでも筆者個人として推奨するやり方であり、他のやり方を否定するものではない。ただ、これまでの経験の中で再現性があり安全に施行し得る手技だと感じている。

まず、intersphincteric dissectionを行ううえで肛門管を4つのコンポーネントに分けてそれぞれの解剖学的特徴を考慮しながら剝離を行うことが重要である(図9)。

1) 直腸側部

ここでは先に述べた恥骨直腸筋が直腸に巻きつく上縁のラインを同定すると、比較的容易にintersphincteric planeに入ることができる。患者によっては肛門挙筋表面のfasciaを切らずに剝離していたらその

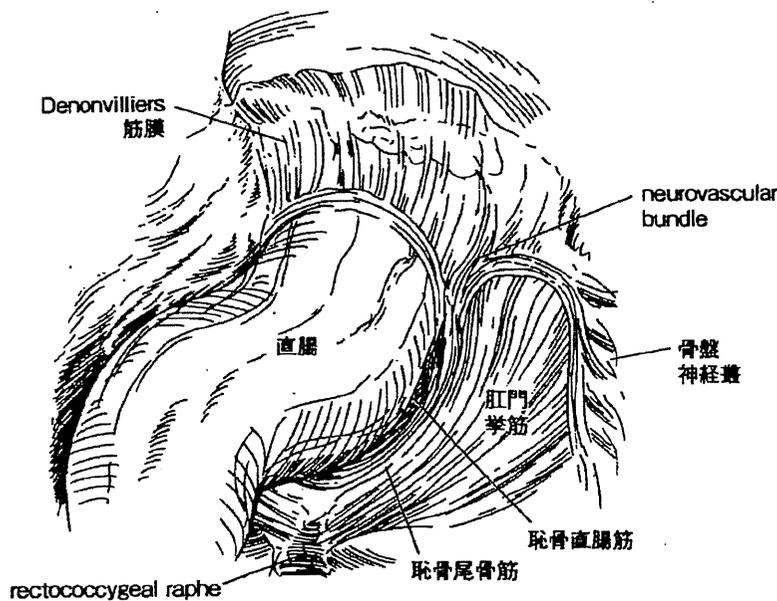
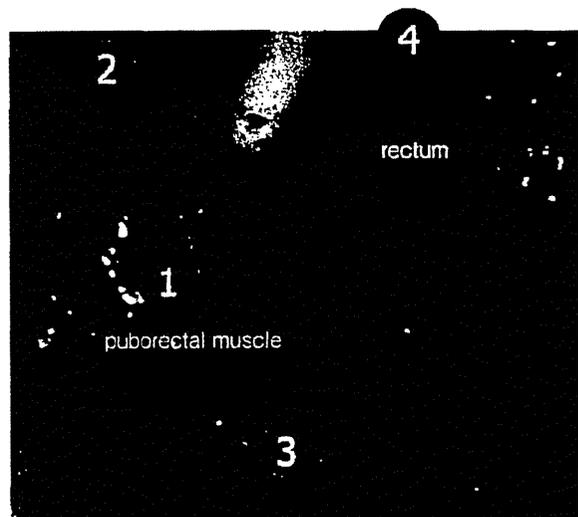


図8 neurovascular bundle 近傍の処理

直腸の2時10時方向の前側方は骨盤神経叢から連続した自立神経の線維があり neurovascular bundle といわれる。腹腔鏡下手術の適応となる腫瘍は通常 T2 までなので、できるだけ neurovascular bundle を損傷しないように処理をする。とくに男性では止血操作を誤ると出血をきたすことがある。neurovascular bundle を処理すると直腸前側方の intersphincteric plane は近く、よい剝離層に入ることができる

図9 4つのパートに分けた intersphincteric dissection

肛門管を剝離するとき4つのパートに分けて考えると理解しやすく、順序立てた intersphincteric dissection を行うことができる。①直腸の側方は intersphincteric に入るのもっとも適した部位である。②直腸の前側方では neurovascular bundle を処理すると intersphincteric plane に近い。③直腸後方では、hiatal ligament を明瞭に認識しながら切離する。④直腸前方はこれらのパートでの剝離が終わった後に仕上げのつもりで行うと剝離しやすい。ここは括約筋間に入るというより、前立腺下端近傍で Denonvilliers 筋膜と直腸固有筋膜間の剝離層がなくなり剝離できなくなるまで続ける



まま括約筋間に入ってしまうこともあれば、肛門挙筋表面の fascia を切開することによってはじめて肛門挙筋の筋肉線維が直接見えるようになり、それを目安に intersphincteric plane に入ることのできる症例もある。どちらにせよ、この肛門管側方での intersphincteric dissection はもっとも再現性のある手技が可能であると同時にもっとも容易に intersphincteric plane に入ることができる。術者の左手鉗子で恥骨直腸筋を把持し、外側牽引することにより intersphincteric plane は良好に視認される (図10)。

2) 直腸前側方部 (NVB 近傍)

ここでのポイントは、NVB の部分を処理したらすぐ真下に intersphincteric plane が存在するというこ

とである。NVB は、骨盤神経叢と Denonvilliers 筋膜をつなぐ組織であると理解し、できるだけこの神経線維を温存する剝離を行う。ここは出血しやすいポイントなので超音波凝固切開装置を用いることが多い。この部位は、出血ないように NVB を処理しさえすれば、比較的容易に intersphincteric plane に到達することができる (図11)。

3) 直腸後壁

今までの2ステップを直腸左右で行うと直腸後壁には尾骨から直腸に至る hiatal ligament が認識される。ここは電気メスや超音波凝固切開装置で止血しながら切る必要がある。この組織は筋肉を伴った組織であるので切った後に焼け焦げた組織が見える (図12)。こ



図10 intersphincteric dissection を行うコツ
intersphincteric dissection を適切な剝離層で行うために、肛門挙筋を把持して外側に牽引することにより intersphincteric plane が認識され適切な剝離層を選択できる

a: NVB を損傷しないように処理することが術後性機能障害を回避するためには重要である



b: NVB を処理するとすぐに Intersphincteric plane に入ることができる



図11 NVB 近傍の処理から intersphincteric plane へ

こは intersphincteric dissection で唯一剝離では進まない手技局面である。先に MRI でも示したように直腸後壁の外科解剖は、個体差が大きく、多様性があるということを理解すべきである (図4)。

4) 直腸前壁

今までの1)~3)ステップまでが終了し、最後に前壁の剝離を行うとよい。とくに男性では前壁処理は難しく、最後に仕上げたほうがやりやすいことしばしば

ば経験される。

これらの操作により、少なくとも腫瘍下縁より2 cm 肛門側への剝離を内視鏡下に腹腔側から行うことにしている (図13)。これは腹腔鏡の拡大視を最大限に利用し、繊細かつ正確な intersphincteric dissection を完了させることを最大の目標においている。

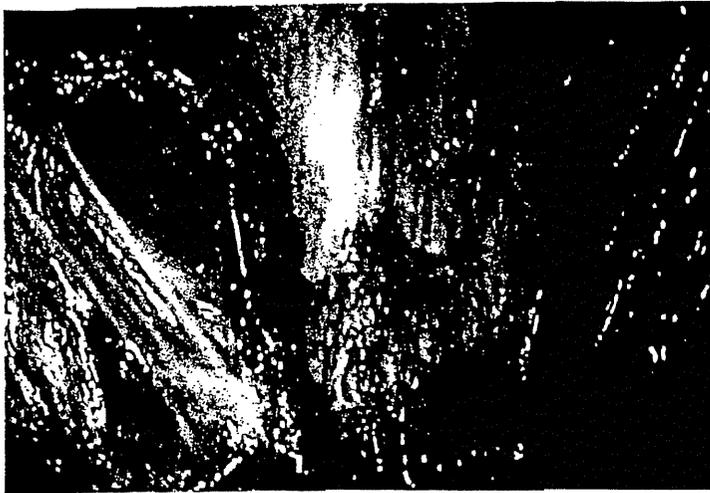


図12 hiatal ligamentを切離しているところ
直腸側壁で十分肛門挙筋を露出すると、後壁では筋成分を伴う構造物として認識される。ここを切らないと肛門管に入ることはできない。hiatal ligamentを切離すると筋線維の焼けた焦げ目が残る

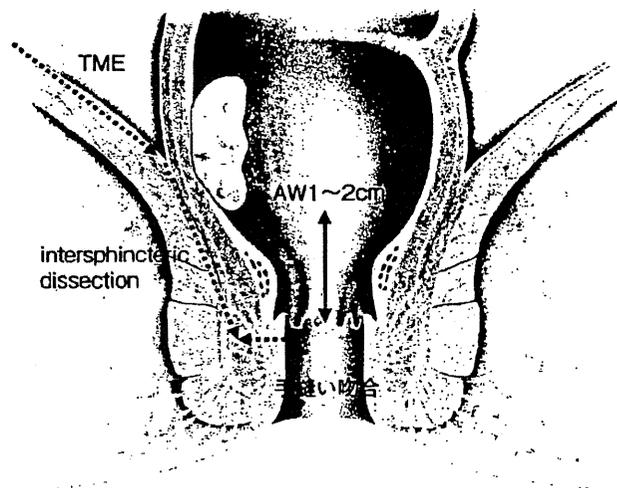


図13 TMEからintersphincteric dissectionへ
TMEからintersphincteric dissectionへと移行する。腫瘍から2cmのdistal marginを確保するまで十分腹腔側からintersphincteric dissectionを行うと肛門側の剝離操作が楽になる

4. 肛門操作

腹腔側より腸鉗子で腸管をクランプする。通常ISRの対象となる病変では、肛門側でのクランプはできないため、腫瘍の口側でクランプして腸管内を2lの生理食塩液で洗浄する。その後ローンスター™開肛器をかけて肛門を展開する。このときの展開方法にコツがあり、まずローンスター™のフック針を肛門縁近傍に全周にかけ、あまり引っ張りすぎない。次に病変の位置を確認し、粘膜切離を行うすぐ肛門側にフック針をかけ、ゆっくりと肛門を展開する。この2段階操作は、粘膜が裂けることによる出血を回避することと肛門の良好な展開にきわめて有用である。

まずは、切離予定粘膜に電気メスでマーキングする。後壁で外肛門括約筋の輪状線維が見えるまで直腸粘膜と内肛門括約筋を切る。一度外括約筋が露出したら、今度は超音波凝固切開装置のtissue padを内外括約筋間に滑り込ませ、全周にわたり、内外括約筋間を剝

離する(図14)。以前は電気メスでこの手技を行っていたが、少なからず内痔核を有する症例も多く、ここでの手術操作で出血を最小限にとどめるためにこの方法は有用である。その後直腸断端を縫合し、癌細胞の散布を防ぐようにする。次にE式開肛器をかけて、肛門を広く展開し、後壁近傍よりintersphincteric planeを剝離する(図15)。最近では多くの場合腹腔内から十分剝離が終了しているため、後壁の1カ所でペアン鉗子などを用いて内外括約筋間を剝離するとすぐに腹腔側と連続される。どこか1カ所でつながったら、その空間を手がかりとして後壁から左右側壁を広く腹腔内と連続させる(図16)。この手技は腹腔内から十分剝離されていればそう難しい手技ではない。最後に前壁が残ることになる。直腸前壁は、intersphincteric planeがわかりにくく、前立腺あるいは腔後壁を目安として剝離を行う。つまり男性では前立腺のツルツとした被膜が露出されたらこれに沿って剝離する。前



図14 肛門からの intersphincteric dissection

十分腹腔内から剝離を終えたら肛門側へと移動する。腫瘍下端より2cm 肛門側の粘膜を切離する。intersphincteric plane に入るために外肛門括約筋の輪状線維を露出させる。ここでの操作は出血しやすいためハーモニック® などを使用すると無血で剝離を行うことができる。tissue pad を括約筋間に滑り込ませるとよい剝離層を確保できる。



図16 腹腔内との連結

腹腔内から十分に剝離されていれば、比較的速やかに肛門側と腹腔内側の intersphincteric plane はつながる。通常後壁で連続させることが多い。一度腹腔内とつながるとその部位を手がかりにスペースを広げて後壁から側壁へと腹腔内とのスペースを広げる

立腺側に剝離層がずれた場合には出血するので、誤った剝離層を是正すべきである。女性の場合には腔後壁と外括約筋の境界を区別することはきわめて難しく、ときに腔に指を入れて腔後壁の厚さを感じながら前壁での剝離操作をすることもある。

全周で腹腔内と連結されたら、標本を肛門側より引

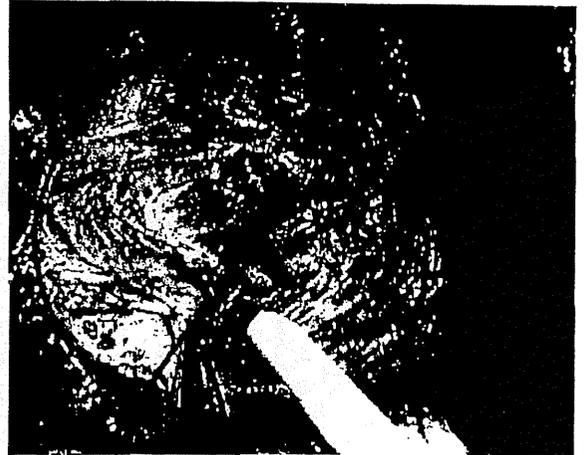


図15 E式開肛器による肛門展開

全周に外肛門括約筋を露出させた後に、肛門側断端を閉鎖する。ここでE式開肛器をかけて肛門を広く展開すると intersphincteric plane が良好に視認される



図17 postanal repair

腫瘍を切除し、肛門管を十分洗浄したのちに肛門挙筋から肛門管全長にわたり、肛門管後壁を縫縮する。2横指程度に肛門管を形成する

き出し、肛門側より口側腸管を linear cutter で切離する(図7)。吻合予定腸管の左右断端に糸をかけ、いったん腹腔内に戻す。その後腹腔側のポートより洗浄デバイスを入れ、先端を肛門管近傍におく。腹腔側より水を出し、肛門管を十分洗い流して、肛門側より水を回収する。これにより吻合近傍の遊離癌細胞を除く効果を期待している。その後、postanal repair を行った後(図17)、先ほどかけた糸を引き、口側腸管を肛門へと誘導する。

その後結腸肛門吻合 (coloanal anastomosis ; CAA) を行う。はじめは45°ずつ8針マットレス縫合



図18 結腸肛門吻合

最初の8針はマットレス縫合にて粘膜を十分に合わせる。次にその間を2針ずつ全層にかけると全体で24針縫合することになる

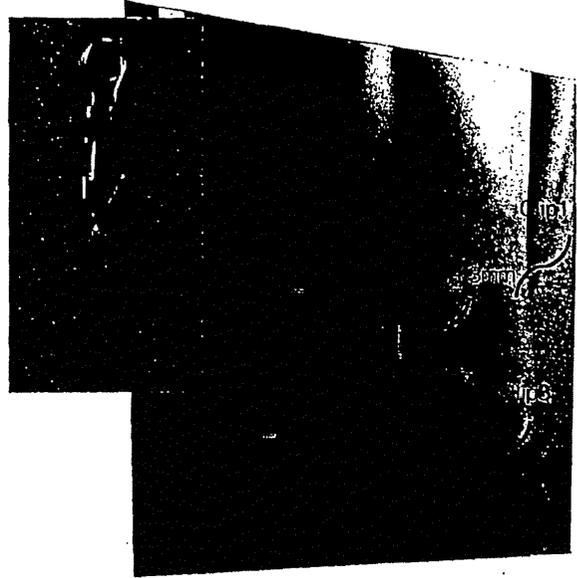


図19 クリップを利用した新たな手術手技

Clip1. 左上ポート脇, Clip2. 臍部ポート脇, Clip3. 左下部より腹壁を貫通させ体外よりコントロールする
あらかじめ糸を装着したクリップを腹腔内に複数個挿入する。これは組織を把持して体外より糸を引っ張ることで組織を牽引する

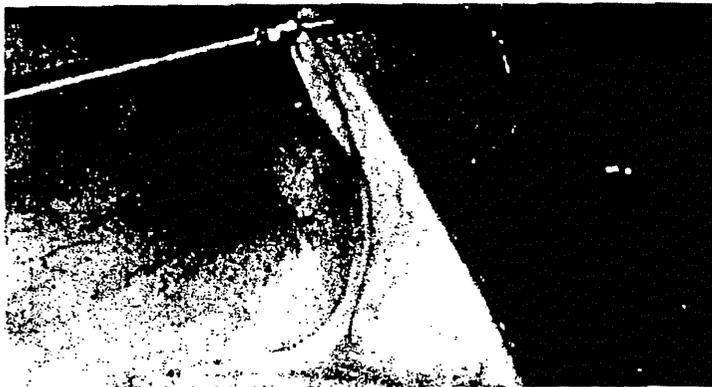


図20 needle と clip を用いた腹腔鏡下 ISR

クリップでS状結腸間膜を把持して上方に牽引している

を行い、粘膜同士をきれいに合わせる。次に間を2針ずつ入れていくと計24針の手縫い吻合が完成する(図18)。ileostomyを造設しない場合には、経肛門的にドレーンを挿入することが多い。その後腹部操作に戻り、左上のポート部より19Fr J-VAC®ドレーンを骨盤底に留置し、手術を終える。閉創は通常真皮縫合で行う。

**難易度の高い症例に対する
トラブルシューティング**

この手術で難しい症例は、「男性」であるといっても過言ではない。とくに下部直腸が横に長い症例(洞

窟型骨盤)は難易度が高い。このような症例で気をつけるのは、前壁処理のときに精嚢に糸を2針かけて上方に十分挙上することである。もう1つ重要なのは、直腸後壁や側壁で intersphincteric dissection を行うときの骨盤底での視野づくりの方法である。恥骨上ポートから腸把持鉗子で直腸を大きく把持し、頭側に牽引し、直腸が骨盤底に落ち込むことをまず防ぐ。次に助手の鉗子で肛門管近傍の直腸をさらに腹側に展開する。これにより intersphincteric dissection を行うためのスペースをつくることができる。展開手術者の左手鉗子も直腸の視野展開に使わざるを得ないこともしばしば経験され、そのような場合にはハーモニック®による剥離が選択される。

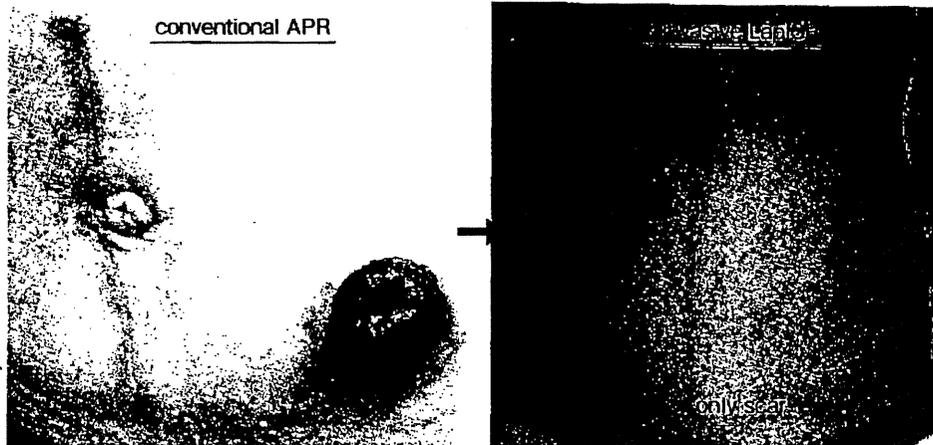


図21 needleとclipを用いた腹腔鏡下ISRの傷

クリップと細径鉗子による 腹腔鏡下ISR

腹腔鏡下ISRは、標本を取り出すための腹壁の創延長が不要である。一時的人工肛門をつくらない場合には、ほとんど腹壁に傷の残らない手術が可能となる。われわれは細径鉗子と新たに開発したclipを用いた新たな腹腔鏡下ISRの手術手技を開発した。臍部ポートより3つのclipを腹腔内に挿入し、それぞれ左上ポート側、臍部ポート側、左下部側より腹壁を通して糸で牽引するようにする(図19)。細径鉗子とclipを用いて、従来の腹腔鏡下ISR同様の視野展開を確保し、手術を行うことができるようになった(図20)。新規腹腔鏡下ISRの手術時間は、約5時間と従来のLAP-ISRと同等であった。手術時の出血量については、むしろ新規腹腔鏡下ISRのほうが少なかった。また、新規腹腔鏡下ISRによる術創は、従来の腹腔鏡下ISRと比較してさらに整容性に優れたものであるばかりでなく(図21)、術後肛門機能もきわめて良好であった。

おわりに

「それでも肛門を残したい」という患者ニーズに応える選択肢として、ISRは広く認知されるようになったが、さらに「機能をより残し、よりやさしく治したい」というニーズに腹腔鏡下ISRが応えるべき時代に入っている。筆者自身の経験からいえば、ISRを開腹で行っていた頃の手術手技と、腹腔鏡下で行っている現在の手術手技を比較すると、手術のqualityは格段に向上した。とくに肛門管近傍の解剖の理解が進み、正確な剝離操作ができるようになってきたと感じる。すなわち、「ISRこそ内視鏡のサポート下で行われるべき」という主張に至っている。

本稿で解説した腹腔鏡下ISRは、今後新たに臨床的なメリットを開拓し得る外科手術の1つであり、将来の標準化に向けた臨床研究を展開すべきであると痛感している。今後腹腔鏡下ISRが安全でかつ汎用性のある手術手技として確立されていくことを望む。