

図2 ESRの症例

- A: 注腸造影所見で、下部直腸癌を示す。
 B: 切除標本で、齒状線に一部浸潤する2型の癌を示す。
 C: 病理所見で、外括約筋、齒状線に浸潤する深達度 ai の癌で、外科的剥離面は陰性である。

胞の散布を防止する目的で肛門管の断端を縫合閉鎖する。パークスの肛門鏡を仙骨前に挿入し、直腸の口側断端を腹会陰式直腸切断術のように肛門外に引き出す(肛門外直腸引き出し法)。次いで、腹会陰式直腸切断術の要領で前壁側の恥骨直腸筋を切離する。男性では前立腺後壁を、女性では膈後壁を切離すると直腸を完全に摘出できる。

3) 経肛門的結腸肛門吻合

S状結腸を肛門側に引き出し、まず3時、6時、9時、12時方向の4点で肛門皮膚粘膜、皮下外肛門括約筋、結腸全層の順で3-0 Vicryl糸をかけ、折り返し結腸粘膜と肛門皮膚粘膜のマットレス縫合を行う。その後、4点縫合部の両隣を順次縫合結紮し合計16~20針程度で吻合が完了する。最後に一時的回腸人工肛門を造設し手術を終了する。人工肛門閉鎖は6~10カ月後を目安とする。術式の詳細については既に報告しているので参照されたい^{6~8)}。

4. 臨床結果

2001~2005年半ばまでに、本術式を32例(Pa癌:29例, Pb癌:3例), (ISR:12例, ESR+ISR:10例, ESR:10例)に施行した。

ESRの症例を図2に提示する。術前の注腸造影は下部直腸癌(Rb-P)の症例である(図2A)。切除標本は腫瘍の肉眼型は2型で腫瘍下縁の一部は齒状線を越えているが、肛門側断端の距離は十分に確保されている(図2B)。病理所見では、腫瘍は外括約筋に浸潤する深達度 ai の癌で、深・浅外括約筋が十分切除され、外科的剥離面に問題はなかった(図2C)。

この期間中に本術式が不可能であった症例は10例で、肛門周囲皮膚に浸潤する肛門管癌、Pagetoid病変を伴う肛門腺由来の肛門管癌、前立腺浸潤例等であった。術後合併症は、縫合不全が2例で、その他重篤な合併症は無かった。術後再発は5例に発症し、その詳細を表1に示す。ISRの2例のうち1例が側方リンパ節転

表1 再発例の内訳

年齢	性	stage	術式	再発部位	治療	再々発部位	転帰
1. 45歳	F	3a	ISR	No 216, 282, 272	op	肺	27ヵ月死亡
2. 64歳	F	3a	ISR	骨盤内, 腹膜	op	骨盤内	39ヵ月死亡
3. 60歳	M	3a	ESR	肝(同時性)	op	肺(op)	50ヵ月生存
4. 48歳	F	2	ESR+ISR	No 262	op		30ヵ月生存
5. 75歳	M	2	ESR	肝	op		36ヵ月生存

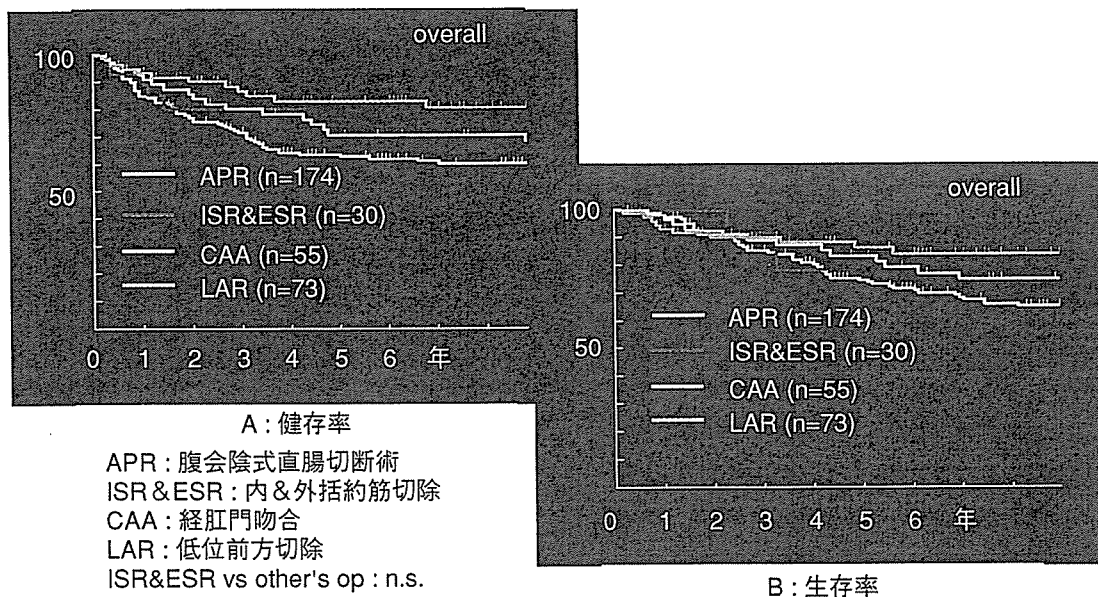


図3 健存率, 生存率(治療切除例)

A: 健存率を示す. ISR と ESR の 4 年健存率は 81.3% であった.

B: 生存率を示す. ISR と ESR の 4 年生存率は 78.6% であった. 過去の術式と比較しても, いずれも有意な差は認められなかった.

移, 大動脈周囲リンパ節転移根治術後, 肺転移で死亡. 他の 1 例は骨盤内再発, 大網転移根治術後, 再々発で死亡した. ESR+ISR の再発の 1 例は, No262 転移根治術後, 再発なく生存中である. ESR の 2 例は, いずれも肝転移再発で根治切除後, 再発なく生存中である. 治療切除症例の 4 年健存率, 生存率は図 3 に示すように, それぞれ 81.3%, 78.6% で, 過去の術式と比較しても有意な差は認められず, 根治性に問題はなかったと思われる.

5. 肛門機能評価

肛門内圧を経時的に測定した. 肛門管静止圧は図 4A に示すように, 術後早期にはいずれの術式とも減弱した. ISR では回復が良好であったが,

ESR では回復が悪かった. 随意収縮圧は図 4B に示すように, 改善傾向が著明であった. ESR は ISR よりも回復が悪かったが, かなりの回復がみられた. また, 肛門内圧検査と臨床症状は必ずしも一致せず, 内圧検査が悪くても便漏れが改善した.

6. 考察

下部直腸癌や肛門管癌は, 坐骨直腸窩や肛門挙筋に沿ってのリンパ節転移の可能性が存在すること, 肛門を温存することが技術的にきわめて困難なこと, さらに括約筋切除による肛門機能の廃絶などのために, 肛門を救済することは不可能と考えられ腹会陰式直腸切断術が一般的に施行されてきた. しかし最近, 肛門にきわめて近い下部直腸

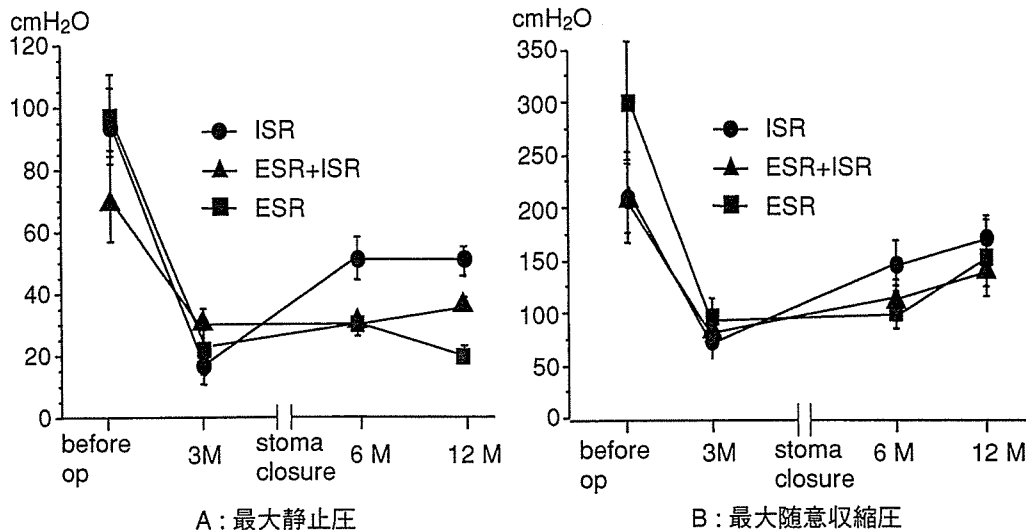


図4 肛門機能検査

A：最大静止圧を示す。ISR では良好な回復が認められたが、ESR では回復は悪かった。
 B：最大随意収縮圧を示す。ISR では著明な回復を示した。ESR でもかなりの回復がみられた。

癌に対して、外肛門括約筋（外括約筋）を温存して内肛門括約筋（内括約筋）を切除し肛門機能を温存しようとする試みがなされている^{2~6)}。このような新しい時代の流れの中で、われわれはさらに一歩前進し、肛門管内に腫瘍下縁がある下部直腸癌や肛門管癌に対しても、恥骨直腸筋を切離しながら深・浅外括約筋を合併切除して肛門を温存する新しい肛門救済手術を施行している^{7,8)}。本術式の問題点は、腫瘍学的な根治性、肛門機能評価などが重要である。根治性の面から言えば、諸外国の著者らが報告しているように^{4,9~11)}、再発率や生存率に従来の手術法に比べて有意な差は認められない。ESR を施行した症例の術後の病理標本においても、外科的切離面には全く問題はなく、根治術が可能であることが証明された。

ESR 術後の肛門機能の評価については、肛門管最大静止圧はあまり改善が認められなかったが、最大随意収縮圧は改善傾向が認められた。Sciessel⁹⁾や Saito¹²⁾らは、ISR の症例では外括約筋による随意収縮圧が改善したことを報告している。ESR では、ISR に比較して改善傾向は低いですが、皮下外括約筋の収縮機能がわずかではあるが温存され、これが肛門機能の改善につながっているものと思われる。その要因として、肛門機能の自己訓練やバイオフィードバックなどが一役を担

っているものと考えている。肛門に極端に近い下部直腸癌や肛門管癌は、頻度的にはそれ程多くはないが、このような症例に対し腹会陰式直腸切断術を第一選択とする前に、肛門救済という面から本術式の可能性を考慮することも重要であろう。また、長期的な予後や肛門機能の評価が今後の課題である。

まとめ

下部直腸癌、肛門管癌に対する本術式は、深・浅外括約筋合併切除を施行する新しい肛門温存手術で、言わば究極の肛門救済手術である。本術式が腹会陰式直腸切断術に代わる術式として、許容される時代がくることを期待している。

文献

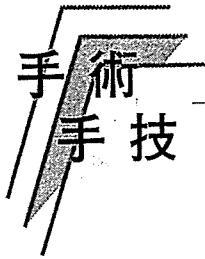
- 1) 白水和雄, 緒方 裕, 荒木靖三: 下部直腸癌, 肛門管癌に対する括約筋切除をともなう新しい肛門温存術の可能性—病理組織学的研究—. 日本大腸肛門病会誌 57: 315-323, 2004
- 2) Schiessel R, Karner-Hanusch J, Herbst F, et al: Intersphincteric resection for low rectal tumors. *Br J Surg* 81: 1376-1378, 1994
- 3) Renner K, Rosen H, Novi G, et al: Quality of life after surgery for rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 42:

- 1160-1167, 1999
- 4) 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
 - 5) 伊藤雅昭, 小野正人, 杉野正典・他: 下部直腸進行癌に対する内肛門括約筋合併切除を伴う根治術. Miles手術に代わる標準術式の可能性. *消化器外科* 25: 1-11, 2002
 - 6) 白水和雄, 緒方 裕, 荒木靖三: 新しい肛門温存術. *手術* 59(8): 1135-1140, 2005
 - 7) 白水和雄, 緒方 裕, 荒木靖三: 下部直腸癌に対する究極の肛門温存術—深・浅外肛門括約筋合併切除を伴う経肛門的結腸肛門吻合術—. *手術* 57(6): 729-736, 2003
 - 8) 白水和雄, 緒方 裕, 荒木靖三・他: 下部直腸・肛門管癌に対する深・浅外肛門括約筋合併切除を伴う究極の肛門温存術. *臨外* 59(13): 1565-1570, 2004
 - 9) Schiessel R, Novi G, Holzer B, et al: Technique and long-term results of intersphincteric resection for low rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 48: 1858-67, 2005
 - 10) Braun J, Treutner KH, Winkeltau G, et al: Results of intersphincteric resection of the rectum with direct coloanal anastomosis for rectal carcinoma. *Am J Surg* 163: 407-12, 1992
 - 11) Köhler A, Athanasiadis S, Ommer A, Psarakis E: Long-term results of low anterior resection with intersphincteric anastomosis in carcinoma of the lower one-third of the rectum: analysis of 31 patients. *Dis Colon Rectum* 43: 843-50, 2000
 - 12) 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: 459-66, 2004

下部直腸・肛門管癌に対する肛門救済手術

白水 和雄 緒方 裕 赤木 由人

永 井 書 店



下部直腸・肛門管癌に対する肛門救済手術

Anus-salvaging operation for lower rectal or anal canal cancer

白水 和雄 緒方 裕* 赤木 由人**
SHIROUZU Kazuo OGATA Yutaka AKAGI Yoshito

下部直腸・肛門管癌に対する究極の肛門救済手術について述べた。まず、理論的背景として過去の腹会陰式直腸切断術の症例について肛門管周囲組織への浸潤・転移の有無を病理学的に検討し、これらの癌に対しても肛門救済が可能であることを示した。次に実際の手術手技について、そのポイントを解説した。

はじめに

下部直腸癌や肛門管癌は、坐骨直腸窩や肛門挙筋に沿ってのリンパ節転移の可能性が存在すること、肛門を温存することが技術的にきわめて困難なこと、さらに括約筋切除による肛門機能の廃絶などのために、肛門を救済することは不可能と考えられ腹会陰式直腸切断術が一般的に施行されてきた。しかし最近、肛門にきわめて近い下部直腸癌に対して、外肛門括約筋(外括約筋)を温存して内肛門括約筋(内括約筋)を切除し肛門機能を温存しようとする試みがなされている¹⁾⁻⁵⁾。このような新しい時代の流れの中で、われわれはさらに一歩前進し、肛門管内に腫瘍下縁がある下部直腸癌や肛門管癌に対しても、恥骨直腸筋を切離しながら深・浅外括約筋を合併切除して肛門を温存する新しい肛門救済手術を施行している⁶⁾⁷⁾、その理論的背景と手術手技の実際を紹介したい。

直腸の輪状筋は、肛門管の中では豊富な弾性繊維を有する厚い内括約筋に変化し、歯状線より約1~2 cm 下端で終末となる。直腸の縦走筋は恥骨直腸筋、深・浅外括約筋の内側を走り、皮下外括約筋を貫き、皮下組織で終末となる。深外括約筋は恥骨直腸筋と連続しているが、筋繊維の走行はお互いに異なる。浅外括約筋は深外括約筋と連続性を保ち筋繊維の走行も同じある。皮下外括約筋は、肛門を取り巻く最下端の輪状の筋組織である。外括約筋にも豊富な弾性繊維が存在する。括約筋間溝は、肛門縁より約1 cm 程度の部位に存在する輪状に陥凹する溝である。この溝は内括約筋の終末部と皮下外括約筋の内側上縁の境界に相当し、直腸指診で抵抗の弱い溝として触知できる。この手術のキーポイントとなる重要な部分である。

II. 病理学的理論的背景

I. 肛門管の局所解剖

肛門管の局所解剖については、すでに報告している⁶⁾⁷⁾、ここでは簡単に述べることにする。

1. 内・外肛門括約筋切除

1982~2004年までに当科にて腹会陰式直腸切断術を施行された直腸癌215例(肛門癌を除く)に

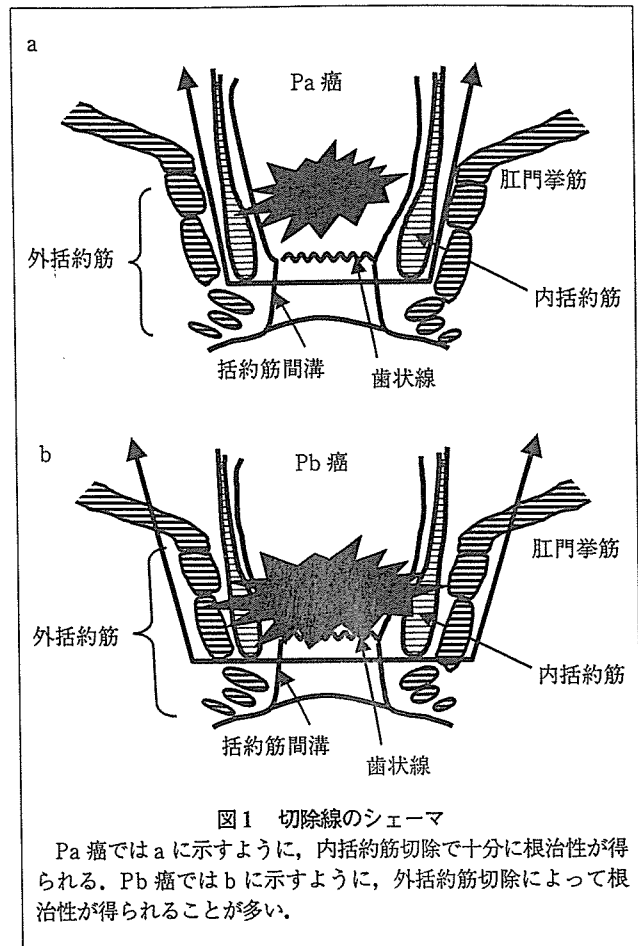
久留米大学医学部外科学教室 教授 *助教授 **講師

Key words: 直腸癌/肛門温存術/肛門救済手術/内肛門括約筋切除/外肛門括約筋切除

ついて、病理組織所見を見直してみた。表1に示すように、腫瘍の下縁が歯状線を越えないもの(Pa癌)では、肛門挙筋、深・浅外括約筋への浸潤転移は11%であった。また、皮下外括約筋、括約筋間溝、坐骨直腸窩脂肪組織への浸潤転移もきわめて低率であった。一方、腫瘍下縁が歯状線を越えるもの(Pb癌)では、それらへの浸潤転移が高率であった。したがって、腫瘍下縁が歯状線を越えないPa癌の場合には、癌が深・浅外括約筋や肛門挙筋へ浸潤転移することは少ないために、図1aに示すように内括約筋を合併切除することによって根治性が得られる。しかし、腫瘍下縁が歯状線を越えるPb癌の場合には、深・浅外括約筋や肛門挙筋に浸潤転移する頻度が高率なために、内括約筋を合併切除しても外科的剥離面(EW)を確保できず、癌の遺残が生じ根治術にはなり得ない。この場合には図1bに示すように、恥骨直腸筋を切離し、深・浅外括約筋を合併切除してEWを確保することによって、完全な根治性を得ることができる。皮下外括約筋や坐骨直腸窩への浸潤・転移はきわめてまれであるため、これらを温存し結腸と皮下外括約筋、肛門皮膚粘膜を吻合すれば、肛門救済が可能となる。もちろん、Pb癌でも浸潤が内括約筋にとどまる場合には、内括約筋切除でよいと思われる。

2. 肛門側切除断端の距離

肛門側切除断端の距離については、最近では1



～2 cm で十分であるとする意見が多い。私どもの検討でも Dukes A では肛門側進展は存在せず、Dukes B, C でも1.2%, 9.7%と低率で、しかも進展距離が2 cm を越えるものはきわめて少なかった¹⁰⁾。したがって肛門側切除断端の距離は

表1 肛門管周囲組織への癌浸潤・転移の有無
1982～2004年

肛門管周囲組織	Pa癌 (n=177)		Pb癌 (n=38)		p-value
	有り	無し	有り	無し	
肛門挙筋	20	157	13	25	p<0.001
深・浅外括約筋	(11)		(34)		
皮下外括約筋	2	175	3	35	p<0.05
	(1)		(8)		
括約筋間溝	4	173	10	28	p<0.0001
	(2)		(26)		
坐骨直腸窩脂肪組織	0	177	4	34	p<0.001
			(11)		

() : %

2 cm で十分であるが、癌が歯状線を越えている場合にはやむを得ず 1 cm でも良いと思われる。

III. 内・外肛門括約筋合併切除の適応

腫瘍下縁が肛門縁から 1～4 cm に存在する下部直腸・肛門管癌で、括約筋間溝に癌の浸潤転移が認められない症例を適応としている。

深達度に関しては、術前に MP 以浅であることが確実であれば、内括約筋切除でよいと思われるが、診断が不確実であれば、癌遺残の危険性が高い内括約筋切除よりも内・外括約筋合併切除の方が安全と考えている。ただし、腫瘍が比較的小さい場合には、腫瘍側では内・外括約筋切除を行い、腫瘍の反対側は内括約筋切除を行うという選択もあり得る。このように種々のオプションがあり得るので、個々の症例に応じた術式を考えていかなければならない。

IV. 手術術式

1. 恥骨直腸筋の切離

直腸の剝離は通常の低位前方切除術に準じて行

う。ここでは直腸前壁の剝離と恥骨直腸筋切離の要点を述べる。直腸前壁の腹膜翻転部を切開し、男性では精囊・前立腺の後壁を、女性では膣後壁を露出しながら Denonvilliers 筋膜を切除する。この操作は腹腔側からでは見え難い位置であるが、十分に剝離をしておいた方がよい。この方が後述する“肛門外直腸引き出し法”を容易に施行できる。直腸後壁は仙骨前面の静脈叢を損傷しないように注意深く行い、Waldeyer 筋膜を穿破して左右の肛門挙筋を腹腔内から十分に露出する。肛門挙筋の最内側に位置する恥骨直腸筋を直腸より 1～2 cm 程度離れた部位で電気メスにて切離する。恥骨直腸筋が完全に離断されると、坐骨直腸窩の脂肪組織が露出するのが確認できる(図 2)。この切離線を尾骨に向かって延長し尾骨直腸靭帯を切離する。その後、対側の恥骨直腸筋を同様に切離し、坐骨直腸窩の脂肪組織を露出させながら切離線を連続させる。この時点で恥骨直腸筋の左右側壁、後壁が完全に切離されるが、前壁側の恥骨直腸筋は切離せず、後述する“肛門外直腸引き出し法”の際に経肛門的に切除する。

2. 経肛門的直腸切除

肛門指診にて肛門縁を取巻く皮下外括約筋を触

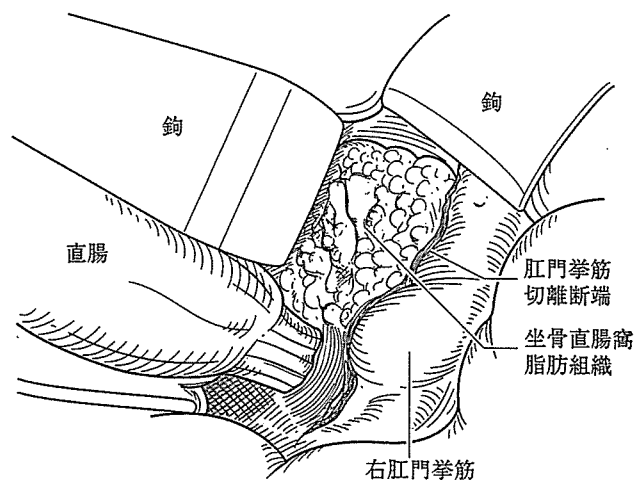
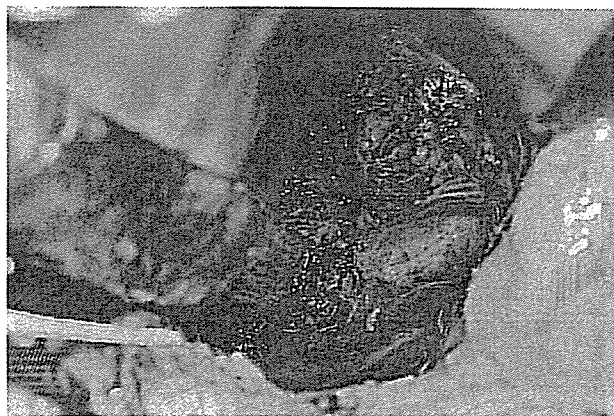


図 2 肛門挙筋切離
右肛門挙筋を切離すると、坐骨直腸窩の脂肪組織が露出される。

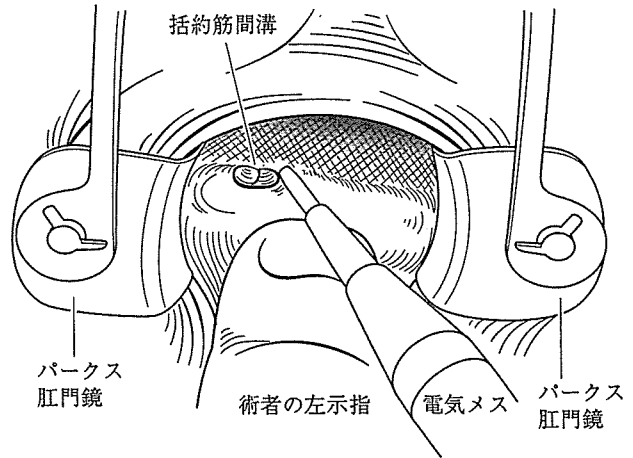
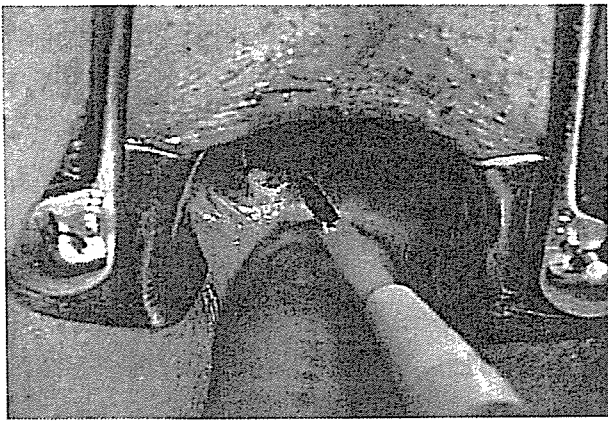


図3 括約筋間溝の切開
後壁の括約筋間溝を電気メスにて垂直に切り込む。

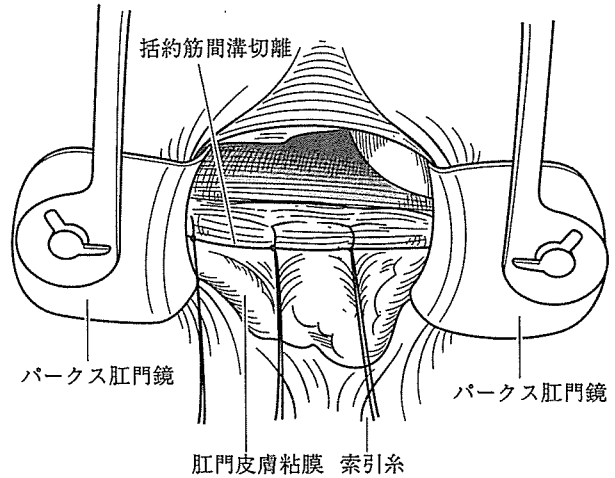
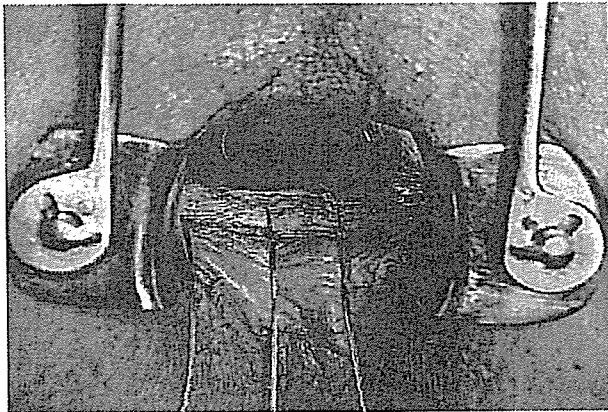


図4 肛門管切除断端の牽引
肛門管の切除断端に牽引糸をかけ、これを牽引しながら切除を進める。

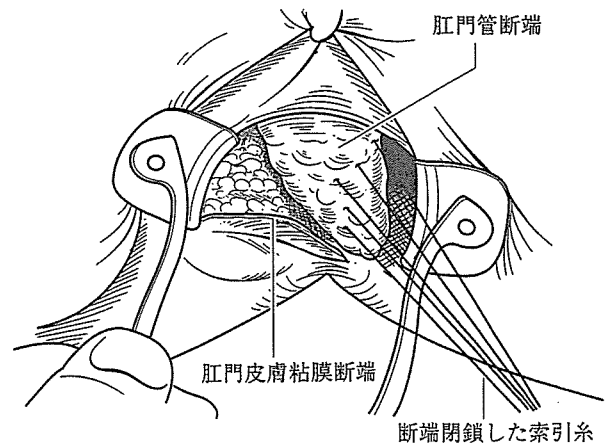
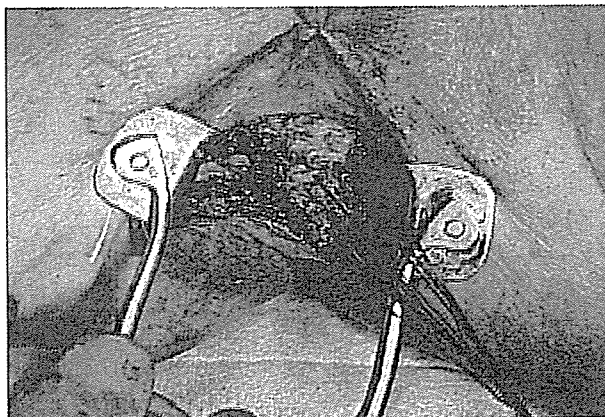


図5 肛門管断端の閉鎖
肛門管の断端を縫合閉鎖し、パークスの肛門鏡を仙骨前に挿入する。

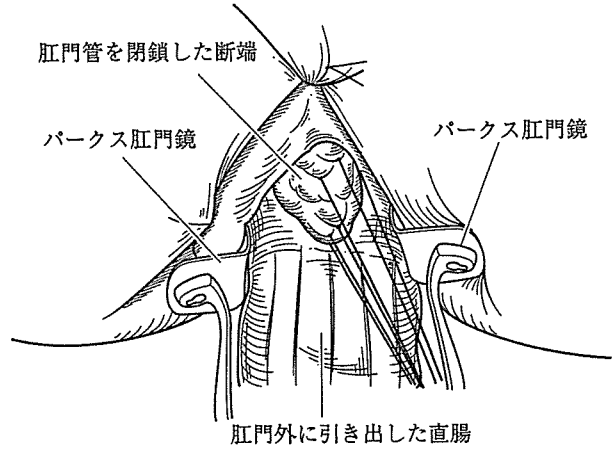
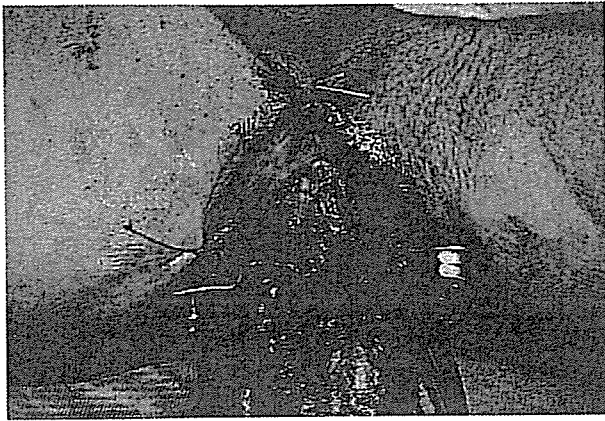


図6 肛門外直腸引き出し法
直腸の口側断端を腹会陰式直腸切断術の如く肛門外に引き出す。

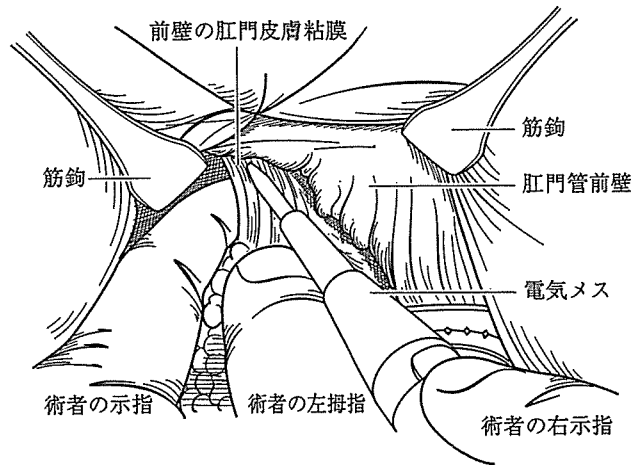
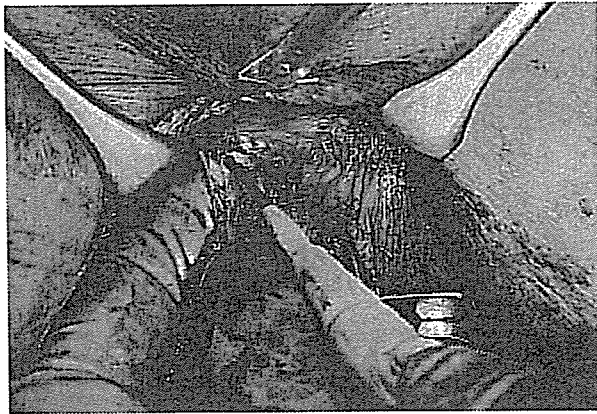


図7 肛門管前壁の切離
腹会陰式直腸切断術の要領で左の示指で直腸を圧排しながら，前壁側の恥骨直腸筋を切離する。

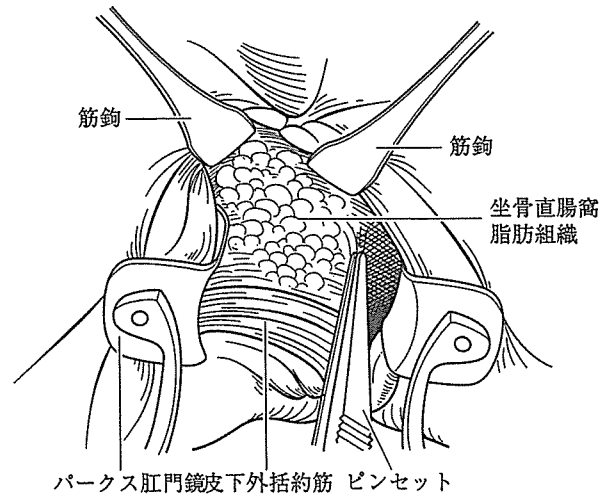


図8 直腸摘出後に仙骨前面
肛門拳筋が切離され，坐骨直腸窩の脂肪組織が露出している。

知すると、すぐ口側に内括約筋との境界に一致する括約筋間溝を確認できる。図3に示すように電気メスを後壁の括約筋間溝に沿って垂直に切り込む。浅外括約筋も一部温存しようとするれば、口側方向に斜めに切り込むとよい。さらに深く切り込んでいくと、腹腔側から剝離した坐骨直腸窩脂肪組織に到達する。図4に示すように切除断端に牽引糸をかけ、これを牽引しながら切除すると操作が容易である。左右の側壁も同様に切除した後、癌細胞の散布を防止する目的で図5に示すように肛門管の断端を縫合閉鎖し、パークスの肛門鏡を仙骨前(肛門内ではない)に挿入する。前壁の切除は肛門側切除断端が十分に縫合閉鎖できるまで行った方がよい。次いで、肛門側切除断端の牽引糸を上方に引き上げ、腸ベラにて直腸後壁を圧排する。仙骨前面が十分に見えれば、図6に示すように、直腸の口側断端を腹会陰式直腸切断術の如く肛門外に引き出すことができる。この操作を“肛門外直腸引き出し法”と名づけているが、この手術を容易ならしめる重要で簡単な操作である。肛門管が3/4周性に切除されているため直腸を十分に肛門外に引き出すことが可能で、また直腸前壁がblindにならず容易に観察できる。次いで図7に示すように、腹会陰式直腸切断術の要領で左の

示指(左利きの術者は右の示指)で直腸を圧排しながら、前壁側の恥骨直腸筋を切離する。男性では前立腺後壁を、女性では膣後壁を切離すると直腸を完全に摘出できる。図8は直腸摘出後の仙骨前ならびに腹腔内の所見を示すが、肛門拳筋が切離され、坐骨直腸窩の脂肪組織が露出している。

V. 経肛門的結腸肛門吻合

図9に示すように、結腸肛門吻合を施行している。以前はJ型結腸嚢を作成していたが、最近ではS状結腸を用いて端々吻合を施行している。S状結腸を肛門側に引き出し、まず3時、6時、9時、12時方向の4点で肛門皮膚粘膜、皮下外肛門括約筋、結腸全層の順で3-0 Vicryl糸をかけ、折り返し結腸粘膜と肛門皮膚粘膜のマットレス縫合を行って、その都度結紮する。その後、4点縫合部の両隣を順次縫合結紮し支持糸とする。12針の縫合結紮が終了した後、支持糸を牽引し肛門全体を眺めながら、間隙のある不十分な箇所を追加縫合する。合計で16~20針程度で縫合し吻合が完了する。最後に一時的回腸人工肛門を造設し手術を終了する。人工肛門閉鎖は6~10ヵ月後を目安とする。

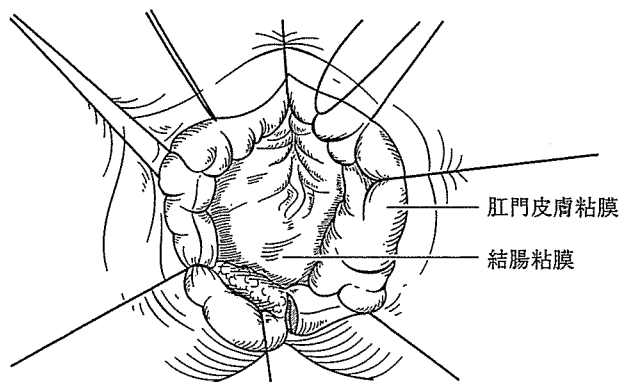
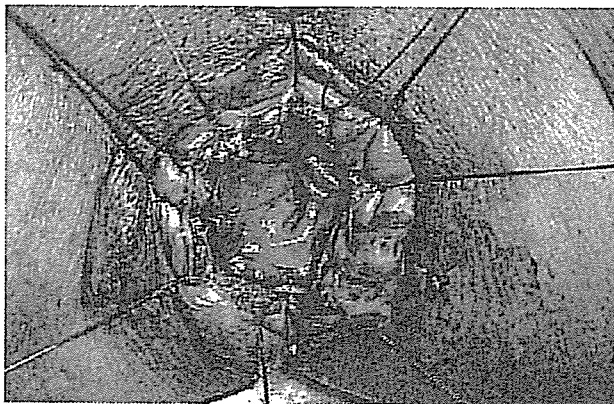


図9 結腸肛門吻合完了
結腸肛門吻合は16~20針程度で施行している。

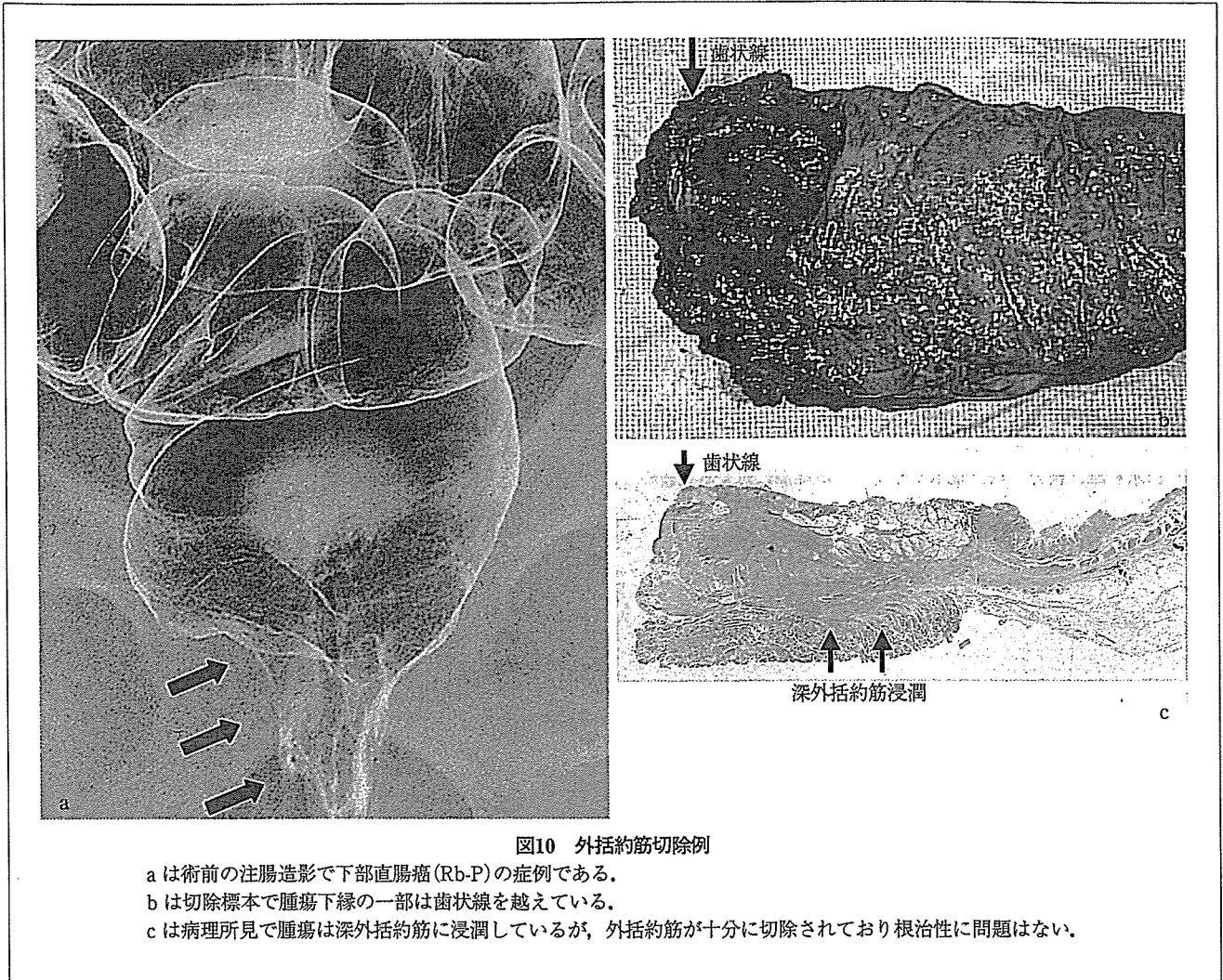


図10 外括約筋切除例

- a は術前の注腸造影で下部直腸癌 (Rb-P) の症例である。
- b は切除標本で腫瘍下縁の一部は歯状線を越えている。
- c は病理所見で腫瘍は深外括約筋に浸潤しているが、外括約筋が十分に切除されており根治性に問題はない。

VI. 外括約筋切除症例

術前の注腸造影は、図10a に示すように下部直腸癌 (Rb-P) の症例である。切除標本では図10b に示すように、腫瘍の肉眼型は2型で腫瘍下縁の一部は歯状線を越えている。肛門側断端の距離は十分に確保されている。病理所見は、図10c に示すように腫瘍は外括約筋に浸潤する深達度 ai の癌で、深・浅外括約筋が十分切除されている。外科的剝離面に問題はなかった。

おわりに

従来の経肛門吻合術が歯状線を温存して内肛門

括約筋を切除する術式であるのに対し、本術式は深・浅外肛門括約筋合併切除を伴う新しい肛門温存手術で、言わば究極の肛門救済手術である。内肛門括約筋合併切除の際に部分的に本術式が適用されることもあるが、腫瘍径が大きく深達度が深い場合には、必然的に深・浅外肛門括約筋合併切除術になるはずである。腫瘍学的にみて十分な根治が得られることは確かであるが、いまだ予後や肛門機能を評価したものはない。今後長期的な予後や肛門機能の評価を行い、本術式が腹会陰式直腸切断術に代わる治療法の選択肢として、許容される時代がくることを期待している。

文 献

- 1) Schiessel R, Karner-Hanusch J, Herbst F, et al: Intersphincteric resection for low rectal tumors. *Br J Surg* 81 : 1376-1378, 1994.
- 2) Renner K, Rosen H, Novi G, et al: Quality of life after surgery for rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 42 : 1160-1167, 1999.
- 3) 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.
- 4) 伊藤雅昭, 小野正人, 杉野正典ほか: 下部直腸進行癌に対する内肛門括約筋合併切除を伴う根治術。Miles 手術に代わる標準術式の可能性。消化器外科 25 : 1-11, 2002.
- 5) 白水和雄, 緒方 裕, 荒木靖三: 新しい肛門温存術。手術 59(8) : 1135-1140, 2005.
- 6) 白水和雄, 緒方 裕, 荒木靖三: 下部直腸癌に対する究極の肛門温存術-深・浅外肛門括約筋合併切除を伴う経肛門的結腸肛門吻合術-。手術 57(6) : 729-736, 2003.
- 7) 白水和雄, 緒方 裕, 荒木靖三ほか: 下部直腸・肛門管癌に対する深・浅外肛門括約筋合併切除を伴う究極の肛門温存術。臨外 59(13) : 1565-1570, 2004.
- 8) Vernava III AM, Moran M, Rothenberger DA, et al: A prospective evaluation of distal margins in carcinoma of the rectum. *Surg Gynecol Obstet* 175 : 333-336, 1992.
- 9) Ueno H, Mochizuki H, Hashiguchi Y, et al: Preoperative parameters expanding the indication of sphincter preserving surgery in patients with advanced low rectal cancer. *Ann Surg* 239 : 34-42, 2004.
- 10) Shirouzu K, Isomoto H, Kakegawa T: Distal spread of rectal cancer and optimal distal margin of resection for sphincter-preserving surgery. *Cancer* 76 : 388-392, 1995.

内括約筋温存超低位前方切除術

Super low anterior resection with internal sphincter preservation

白水 和雄* 緒方 裕** 赤木 由人*** 森 真二郎*⁴ 石橋 生哉*⁴

Kazuo Shirouzu

Yutaka Ogata

Yoshito Akagi

Shinjiro Mori

Seiya Ishibashi

●要旨●下部直腸癌に対する肛門温存術は手術器具の発達により比較的容易に安全に施行されるようになったが、手術を成功に導くためには、繊細な技術の習得や腫瘍学の専門的な知識が必要である。本術式における器械吻合、手縫いによる経肛門吻合の適応、手術手技、手術のコツ、合併症、治療成績について述べる。本術式の成功率を高めるためには、直腸前壁の剝離操作と血流障害のない再建腸管の確保、および経肛門吻合法を会得することが重要である。

● key words : 直腸癌, 超低位前方切除術, 括約筋温存手術

はじめに

直腸癌に対する肛門温存術は、器械吻合器の発達によりどこの施設でも誰でも簡単に施行できる時代になった。しかしながら、下部直腸癌に対する肛門温存術、とくに内括約筋を温存する超低位前方切除術を成功させるには、十分な腫瘍学的な知識と手術技術が要求される。肛門を温存したがゆえに、局所再発や肛門機能の廃絶をきたすようなことがあってはならない。本稿では、本術式の適応、手術手技、治療成績などを中心に述べる。

概念

超低位前方切除術の明確な定義はされていないが、一般的には図1に示すように、肛門挙筋附着部上縁(肛門直腸輪)で直腸を全切除し、結腸と外科的肛門管とを器械吻合あるいは経肛門的に吻合する術式として位置づけられている¹⁾²⁾。この部位で直腸を切除すれば、内肛門括約筋(内括約筋)は自ずと温存される。

適 応

適応を考える場合には、腫瘍下縁から肛門側切除断端の距離が重要なポイントとなる。大腸癌は大部分が高分化腺癌で、比較的限局した局所進展形式を呈するものがほとんどである。また、肛門側への進展は、リンパ管や静脈の流れに逆行する形式であるため、頻度も少なく、進展距離も2 cm未満であるとする報告が多い³⁾⁴⁾。さらに、このような症例の予後はきわめて悪いとする報告がみられる⁵⁾⁶⁾。われわれの検討でも⁷⁾、Dukes A, Bではほとんど皆無であり、Dukes Cでも、わずか数%であった。しかも、その進展距離は2 cm未満で、多くは1 cm未満にとどまっていることが多かった。予後に関しては、肛門側進展をきたすものは、遠隔転移で死亡することがほとんどで、局所再発が原因で死亡することはきわめて少なかった。それゆえ、肛門側切除断端距離は1 cmでも十分であろうと思われる。欧米でも切除断端距離は1~2 cmでよいとする報告が多い⁸⁾⁹⁾。したがって、肛門挙筋附着部上縁で腫瘍を切除するならば、腫瘍下縁がこれより1~2 cm、肛門縁から4 cm前後、歯状線から3 cm前後の下部直腸癌が超低位前方切除術の適応となる(表1)。

* 久留米大学医学部外科教授 ** 同助教授
*** 同講師 *⁴ 同教室

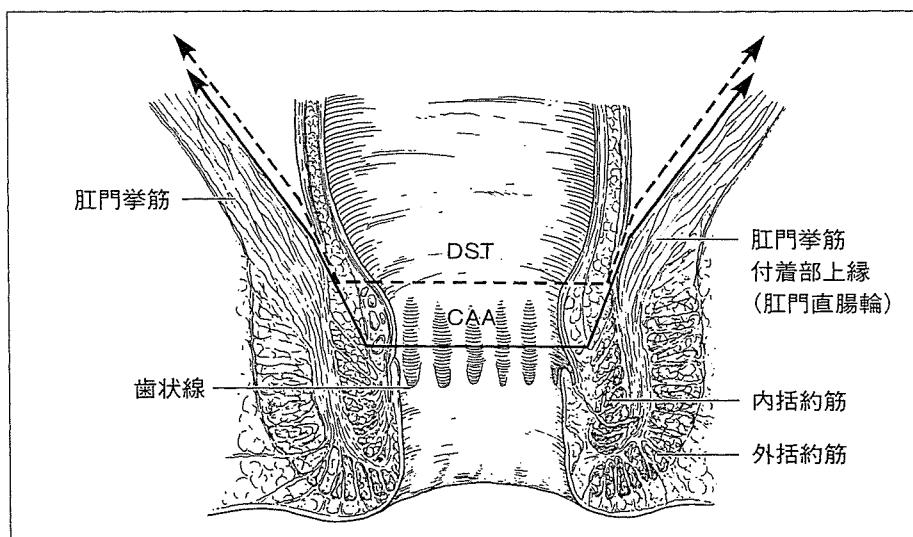


図1 超低位前方切除術の切除線

DST (double stapling technique) は肛門挙筋附着部上縁 (肛門直腸輪) にて直腸を切除し、器械吻合する

CAA (coloanal anastomosis) は歯状線近傍にて粘膜抜去し、肛門直腸輪にて直腸を切除し、経肛門的に吻合する

表1 超低位前方切除術の適応、非適応

I. 適応

1. 高分化腺癌
原則として高分化腺癌
2. 肛門縁より4 cm 前後の下部直腸癌
器械吻合 (DST)、手縫い吻合 (CAA) の選択は下記の状況に依存することが多い
 - ①進行度
早期癌では断端距離が短くてよいので、より低位のものでも器械吻合が可能
 - ②占居部位
後壁の場合には器械吻合、前壁の場合には手縫い吻合
 - ③環周度
可動性のよい非全周性のものであれば器械吻合、全周性の場合には手縫い吻合
 - ④大きさ
比較的小さいものでは器械吻合、大きいものでは手縫い吻合
 - ⑤狭骨盤の有無
狭骨盤の男性では、手縫い吻合
 - ⑥吻合トラブルで修復不可能な縫合不全や腸管損傷を起こした場合は手縫い吻合

II. 非適応

1. 肛門管浸潤
内括約筋切除や外括約筋切除による肛門温存術の適応
2. 肛門挙筋浸潤
通常、腹会陰式直腸切断術
3. 低分化腺癌, 印環細胞癌

通常、器械吻合器を用いて切除・吻合操作を施行可能であるが、表1に示すように、腫瘍の進行度、占居部位、環周度、大きさ、狭骨盤の有無などの状況により、十分な切除断端を確保できず、器械吻合器を腫瘍下縁にセットできない場合には、経肛門の直腸切除と手縫い吻合を施行する標準的な経肛門吻合術の適応である¹⁰⁾¹¹⁾。

非適応

非適応となる場合は、肛門管に浸潤する下部直腸・肛門管癌である(表1)。この場合には、内括約筋あるいは外括約筋切除による肛門温存術の適応となる^{12)~14)}。肛門挙筋に浸潤する場合にも、通常の肛門温存術は不可能で、腹会陰式直腸切断術が選択される。組織型では、スキルス型の低分化腺癌や印環細胞癌の場合には、肛門側進展の可能性が高く、肛門温存術は慎重に考慮されねばならない。

手術手技

1. 左側結腸～脾彎曲部の剝離、授動

S状結腸を上方に持ち上げながら fusion fascia を切開し、後腹膜腔を剝離すると、尿管、精巣動静脈(女性では卵巣動静脈)を確認できるので、損傷しないように露出しながら頭側へ剝離を進める。さらに腎筋膜の前面を十分に剝離すると、腎臓と下行結腸間膜が剝離される。この切離線を脾彎曲部まで延長し、脾結腸靭帯を横行結腸附着部で切離して脾彎曲部を十分に遊離する。操作が困難な場合には、胃の網嚢を切開し、大網を横行結腸附着部で脾彎曲部に向かって切離すれば、脾臓を損傷せずに横行結腸を容易に遊離できる。超低位前方切除術では、再建腸管の十分な長さが必要であるので、脾彎曲部の剝離・授動が重要である。

2. 大動脈前面の剝離

S状結腸間膜を上方に持ち上げながら、上下腹神経叢を損傷しないように大動脈前面を剝離する。腰内臓神経は下腸間膜動脈根部の外側から背部に向かうので、この神経を十分背側に落とし込む。大動脈前面を十分に剝離した後、S状結腸間膜を下大静脈の右側で切開し、これを下腸間膜動脈根部に向かって進めると、その根部を容易に確認できる。

3. 腸間膜動静脈の結紮切離

下腸間膜動脈を根部で二重結紮切離する。下腸間膜静脈は、静脈還流の問題があるので、できるかぎり腓下縁近傍で結紮切離したほうがよい。低位で結紮切離すると、S状結腸の静脈還流障害をきたすことがある。また、下腸間膜静脈の結紮切離の際には、腰内臓神経および左尿管が背側に存在することを確認しておくことが、損傷を防ぐために大切である。

4. S状結腸の切離

下腸間膜静脈を切離した後、S状結腸間膜の血管走行を確認することが重要である。左結腸動静脈を結紮切離し、辺縁動脈を温存しながらS状結腸の切離予定線まで間膜を切離する。辺縁動静脈を結紮切離し、S状結腸をGIAやlinear cutterなどで離断する。

5. 仙骨前面の剝離

上下腹神経叢が岬角の近傍で左右の下腹神経に分岐するのを確認し、これをツッペルなどで外側に圧排しながら直腸枝のみを切離する。正中側より仙骨前腔を電気メス、鉏などで剝離し左右両側に進めると、仙骨神経、骨盤神経叢を確認できるので、これらを温存する。仙骨静脈叢を損傷しないように剝離を進め、Waldeyer筋膜を穿破すると肛門挙筋が露出される。さらに尾骨直腸靭帯を切離すると、直腸後壁の固定が解除され、直腸が十分授動される。

6. 直腸前壁と側壁の剝離

仙骨前腔の剝離が終了すれば、左右後腹膜の切開線を腹膜反転部に延長し反転部を切開する。男性では精嚢が露出するので、これを鉤にて上方に圧排しながら、精嚢の後壁を電気メス、ツッペルなどを使用し剝離する。女性の場合には子宮後壁を剝離する際、誤って子宮頸部に刺入することがある。この場合には出血をみるので剝離層を正しい層に戻す。腔の後壁を確認し、これをアリス鉗子で上方に牽引すると、後壁の剝離が出血なく容易にできる。次いで、精嚢・腔後壁の剝離層を直腸の両側に延長し、膀胱直腸間隙を鉏にて開窓する。この間隙の腹側には自律神経精嚢枝、前立腺枝、膀胱枝などの細かい神経線維とともに細かい血管網が存在し、神経血管束を形成しているので、剝離層を誤れば神経損傷と出血をきたす。この間隙を仙骨前面に向かってさらに鉏で押し広げると、挙筋前腔に連なり肛門挙筋が露出される。この時点で直腸側壁は側方靭帯

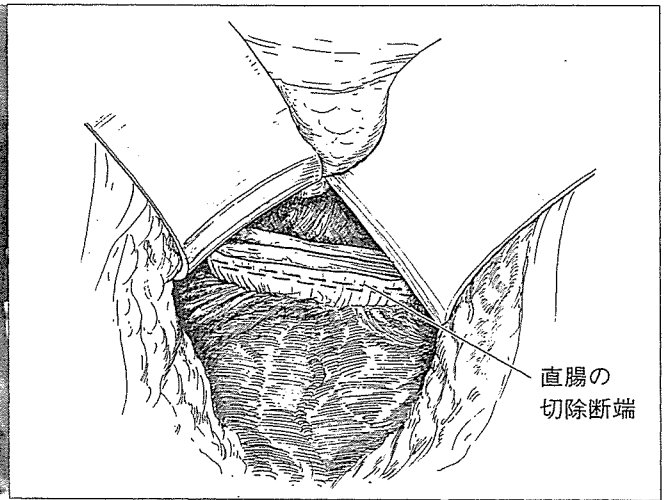


図2 直腸切除
肛門挙筋付着部上縁にて、直腸を切除する

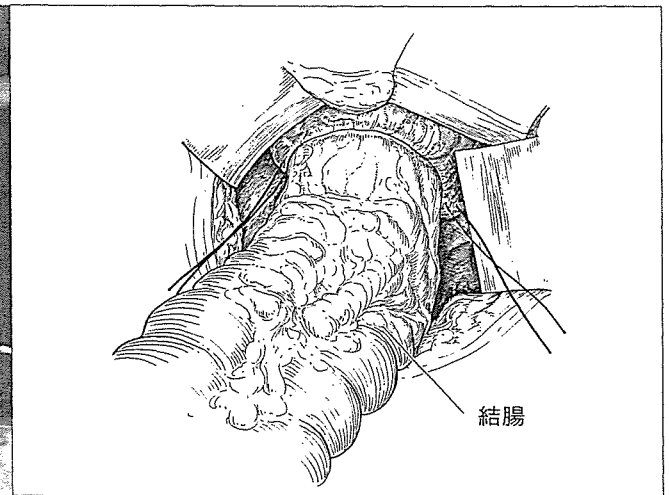
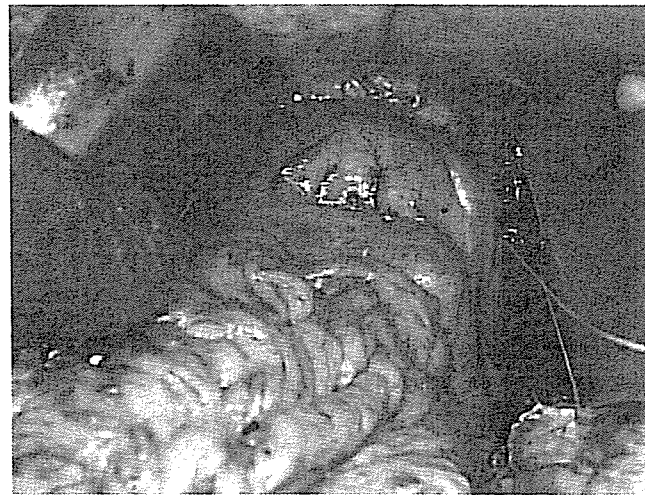


図3 器械吻合
DSTによる結腸肛門管吻合の完成

で固定された状態になり，これを切離すれば骨盤神経叢を損傷することなく，側方靱帯を切離できる。

7. 前立腺，腔後壁の剝離

側方靱帯を切離すると挙筋前腔が広く露出されるので，前立腺，腔後壁の剝離をさらに進める。前立腺や腔後壁の剝離がこの手術のポイントである。この部位は術野の確保が難しいので，直腸前壁を左手で背側に圧排しながらゆっくりと根気よくツッペルや電気メスを交互に用いて剝離することがコツである。用手的に強引に剝離すると出血をきたしやすいので注意を要する。剝離を完了すると，直腸は肛門挙筋付着部で固定されているだけの状態となる。肛門挙筋付着部の直腸後壁や前壁は直腸間膜を欠如しており，直腸を損傷し

やすいので愛護的に剝離する。直腸側壁には直腸間膜が存在するので，これを肛門挙筋直上で切離すると，全直腸間膜切除術を完遂できる。もし前立腺の後壁を損傷した場合には，まずガーゼにて圧迫止血を試みる。その後ケリー鉗子などの曲がりの強い鉗子を前立腺後壁の出血部位や近傍にあてがい，電気メスをスプレー凝固に切り替えて止血する。この部の止血を根気よく行うこともこの手術を成功させる鍵となる。

8. 直腸切除

直腸を肛門管直上で全周性に剝離した後，胃全摘鉗子を腫瘍の肛門側にかけ，肛門よりイソジン加生理食塩水にて肛門管を洗浄する。直腸切除は double stapling technique が便利であり，curved cutter や TA55

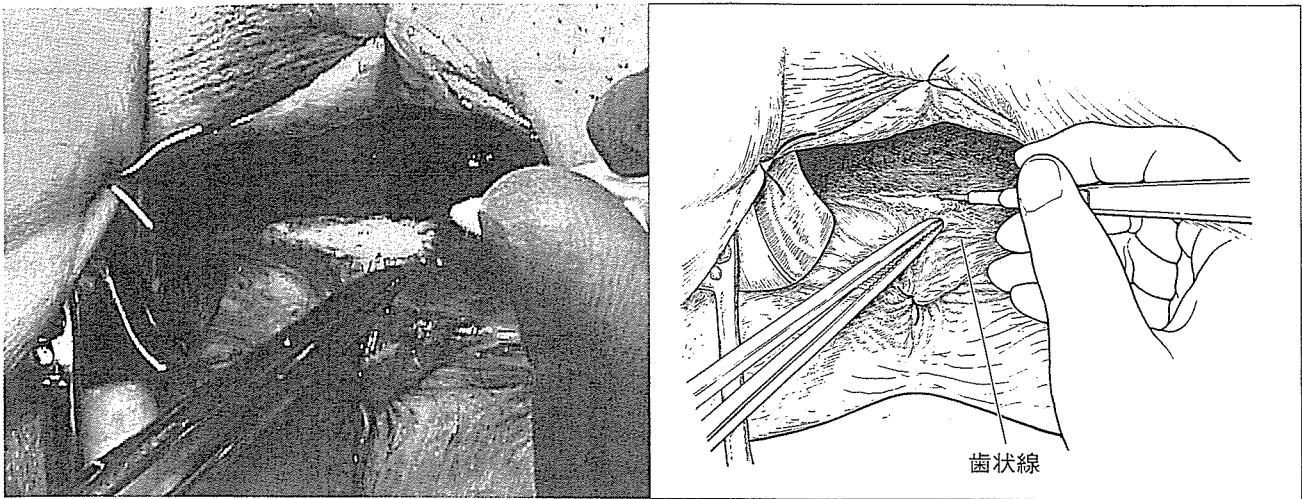


図4 経肛門的直腸切除
歯状線よりやや口側にて、直腸を切除する

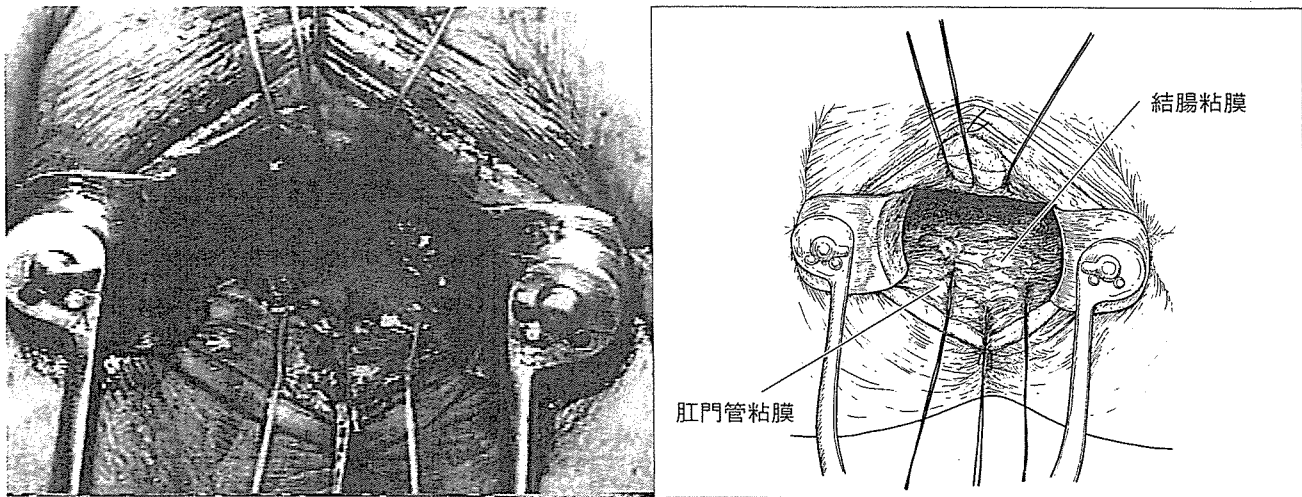


図5 経肛門的結腸肛門管吻合
経肛門的に結腸と肛門管を吻合する

などを全摘鉗子の肛門側にセットして直腸を切除する(図2)。curved cutter や他のデバイスを使用しても、肛門側にうまくセットできない場合には無理をせず、経肛門的に直腸を切除し、手縫いによる経肛門吻合を施行する。

9. 結腸・肛門管吻合

1) 器械吻合

吻合は器械吻合が簡単で、ストレート吻合、J型結腸嚢肛門管吻合などがあるが、標準的な術式という観点からすれば、必ずしも固執する必要はない。まず、吻合予定の再建腸管(S状結腸または下行結腸)の切除断端に巾着縫合を施行しアンビルを挿入する。アンビルのロッドにナイロン糸を巻きつけて緩まないよう

に縫縮する。次に肛門を用手的に十分に広げPCEEAを挿入する。挿入のコツは必ず左手でPCEEAの本体を肛門の入り口で握り、PCEEAが勢いよく入り込むのを防ぐことである。肛門管内に挿入できれば、ロッドを断端中央部に貫通させる(前後壁どちらでもよい)。再建腸管は、仙骨前面に空間ができないように密着するように引きおろし、吻合に緊張がかからないことを確認することが重要である。その後、再建腸管のアンビルを結合させて吻合を完了する(図3)。

2) 経肛門吻合

腫瘍下縁が肛門挙筋附着部近傍にあり、十分な切除断端距離を確保できない場合には、経肛門的に直腸を切除する¹⁰⁾¹¹⁾。まず、Parksの肛門鏡を肛門より直腸に挿入し、約1cmの肛門側切除断端を確保しながら

表2 吻合を成功させるコツ

1. 再建腸管

- ①脾彎曲部を十分に剝離、授動し、吻合部に緊張がかからないようにする
- ②血流障害に注意する
動脈の拍動の有無、腸管のうっ血だけでなく腸管の蠕動に注意する

2. 直腸切除

- ①直腸と前立腺、膣の間を十分に剝離する
- ②尾骨直腸靱帯を切離する
- ③肛門側切除断端を十分確保する
- ④経肛門吻合術を習得する

(図4), 粘膜抜去を歯状線近傍から肛門直腸輪 (ano-rectal ring) のレベルまで施行する。このレベルで直腸の輪状筋を切除すると、内括約筋は自ずと温存される。全周性に切除が終了すれば、再建腸管を肛門管内に引きおろしマットレス縫合にて吻合する (図5)。

3) 吻合時のトラブルの対処

器械吻合がうまくいかない場合、例えば吻合部のリーク、腸管損傷などがあり、修復しても吻合に不安が残る場合には、一時的人工肛門 (回腸または横行結腸) を造設したほうが縫合不全を予防するためにも、術後管理の面でも得策である。また、吻合部のリークや損傷が修復不可能な場合には、経肛門的吻合に変更することも考慮したほうがよい (表1)。

超低位前方切除術では、再建腸管の血流の確保がもっとも重要でストレスのかかる手術操作である。本手術では、再建腸管を長く確保するため、時として動静脈の血流障害が発生し、再建腸管の血行障害を引き起こす危険性があり注意を要する。血行障害はS状結腸を再建腸管として用いた場合や、肥満で内臓脂肪が豊富な狭骨盤の男性に起こりやすい。この場合には色調が暗赤色となり、蠕動も停止するので、色調のよい部分で再切除するのがよい。蠕動が確認できれば、まず心配はない。

吻合を成功させるコツ

表2に示すように、血流障害のない再建腸管を確保することと、直腸前壁の十分な剝離が重要である。さらに経肛門的直腸切除・吻合の技術を習得すれば、成功率が高まる。

合併症

術中に起こりやすい主な合併症は、再建腸管の血流障害や吻合部のトラブルの他、左側の尿管損傷、左側の腎静脈損傷、脾損傷、仙骨静脈叢損傷、前立腺損傷などが重要である。この他にも膣損傷、左側の精巣・卵巢動静脈損傷、左側の腰内臓神経損傷、上下腹神経損傷、下腹神経損傷、骨盤神経叢損傷などがある。予防対策としては、腹腔内や骨盤内の解剖を十分に把握することである。

治療成績

超低位前方切除術の5年生存率は70%前後と報告されている¹⁾¹⁵⁾¹⁶⁾。自験例では、stage 1, 2, 3の再発率は、それぞれ11%, 21%, 33%で、局所再発は、それぞれ7%, 10%, 6%であった。10年健存率は、それぞれ85.4%, 79.9%, 63.6%であった。

排便機能に関する成績は、内括約筋が温存されるために、機能障害をきたすことはきわめて少ない。また、J型結腸嚢はストレートより排便機能に優れているという報告もあるが¹⁷⁾、差がないとする報告もある¹⁸⁾。

おわりに

超低位前方切除は決して難しい手術ではなく、ゆっくりと落ち着いて行えば必ず成功する。自分なりの手順を覚えて、経験を積み上げれば上達も早い。上達しても、自信過剰にならず初心に戻ることも忘れてはならない。

文 献

- 1) Nakagoe, T., Ishikawa, H., Sawai, T., Tsuji, T., Takeshita, H., Nanashima, A., Akamine, S., Yamaguchi, H. and Yasutake, T.: Oncological outcome of ultra-low anterior resection with total mesorectal excision for carcinoma of the lower third of the rectum: Comparison of intrapelvic double-stapled anastomosis and transanal coloanal anastomosis. *Hepatogastroenterology*, 52: 1692~1697, 2005.
- 2) Kim, N. K., Lim, D. J., Yun, S. H., Sohen, S. K. and Min, J. S.: Ultralow anterior resection and coloanal anastomosis for distal rectal cancer: Functional and oncologic results. *Int. J. Colorectal Dis.*, 16: 234~237, 2001.
- 3) Goligher, J. C., Dukes, C. E. and Bussey, H. J. R.: Local

- recurrence after sphincter saving excisions for carcinoma of the rectum and rectosigmoid. *Br. J. Surg.*, 39 : 199~211, 1951.
- 4) Andreola, S., Leo, E., Belli, F., Lavarino, C., Bufalino, R., Tomasic, G., Baladini, M. T., Valvo, F., Navarria, P. and Lombardi, F. : Distal intramural spread in adenocarcinoma of the lower third of the rectum treated with total rectal resection and coloanal anastomosis. *Dis. Colon Rectum*, 40 : 25~29, 1997.
 - 5) Grinell, R. S. : Lymphatic block with atypical retrograde lymphatic metastasis and spread in carcinoma of the colon and rectum. *Ann. Surg.*, 163 : 272~280, 1966.
 - 6) Penfold, J. B. : A comparison of restorative resection of carcinoma of the middle third of the rectum with abdomino-perineal excision. *Aust. NZ J. Surg.*, 44 : 354~356, 1974.
 - 7) Shirouzu, K., Isomoto, H. and Kakegawa, T. : Distal spread of rectal cancer and optimal distal margin of resection for sphincter-preserving surgery. *Cancer*, 76 : 388~392, 1995.
 - 8) Vernava A. M., III, Moran, M., Rothenberger, D. A., Moran, M., Rothenberger, D. A. and Wong, W. D. : A prospective evaluation of distal margins in carcinoma of the rectum. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 175 : 333~336, 1992.
 - 9) Pollett, W. G. and Nicolls, R. J. : The Relationship between the extent of distal clearance and survival and local recurrence rates after curative anterior resection for carcinoma of the rectum. *Ann. Surg.*, 198 : 159~163, 1983.
 - 10) Parks, A. G. and Percy, J. P. : Resection and sutured coloanal anastomosis for rectal carcinoma. *Br. J. Surg.*, 69 : 301~304, 1982.
 - 11) 磯本浩晴, 白水和雄, 諸富立壽, 荒木靖三, 山下裕一, 掛川暉夫 : 下部直腸癌における経肛門吻合術. *外科治療*, 64 : 295~303, 1991.
 - 12) Schiessel, R., Karner-Hanusch, J., Herbst, F., Teleky, B. and Wunderlich, M. : Intersphincteric resection for low rectal tumours. *Br. J. Surg.*, 83 : 15~18, 1996.
 - 13) Rullier, E., Zerbib, F., Laurent, C., Bonnel, C., Caudry, M., Saric, J. and Parneix, M. : Intersphincteric resection with excision of internal anal sphincter for conservative treatment of very low rectal cancer. *Dis. Colon Rectum*, 42 : 1168~1175, 1999.
 - 14) 白水和雄, 緒方裕, 赤木由人 : 下部直腸・肛門管癌に対する肛門救済手術. *外科治療*, 94 : 949~956, 2006.
 - 15) Cavaliere, F., Pemberton, J. H., Cosimelli, M., Fazio, W. and Beart, R. W. : Coloanal anastomosis for rectal cancer : Long-term results at the Mayo and Cleveland Clinics. *Dis. Colon Rectum*, 38 : 807~812, 1995.
 - 16) Paty, P. B., Enker, W. E., Cohen, A. M. and Lauwers, G. Y. : Treatment of rectal cancer by low anterior resection with coloanal anastomosis. *Ann. Surg.*, 219 : 365~373, 1994.
 - 17) Hida, J., Yoshifuji, T., Tokoro, T., Inoue, K., Matsuzaki, T., Okuno, K., Shiozaki, H. and Yasutomi, M. : Comparison of long-term functional results of colonic J-pouch and straight anastomosis after low anterior resection for rectal cancer : A five-year follow-up. *Dis. Colon Rectum*, 47 : 1578~1585, 2004.
 - 18) Laurent, A., Parc, Y., McNamara, D., Parc, R. and Tiret, E. : Colonic J-pouch-anal anastomosis for rectal cancer : A prospective, randomized study comparing handsewn vs stapled anastomosis. *Dis. Colon Rectum*, 48 : 729~734, 2005.