

simultaneous resection of other organs, and level of anastomosis (Table 2).

Risk factors of anastomotic leakage

Clinical variables were analyzed to investigate the risk factors for anastomotic leakage (Table 3). On univariate analysis, LAR with high ligation of IMA had a significantly high leakage rate ($p < 0.05$). There were increased but statistically insignificant impacts on leakage in males, bowel obstruction, massive intraoperative bleeding, and simultaneous resection of other organs.

Nine (7.5%) of 120 patients with DS had leakage, compared with 24 (11.5%) of 209 patients without DS ($p = 0.25$). DS construction also had no relevance to the overall anastomotic leakage.

Risk factors of leakage limited to the LAR without DS were also investigated. As shown in Table 4, no obvious statistical significance was found with any clinical factor.

A multivariate analysis of risk factors for anastomotic leakage showed every factor including high ligation of IMA construction as not statistically significant (Table 5).

Table 3 Univariate analysis of leakage risk factors

	Leakage		Rate	<i>p</i> -value
	No leakage	Leakage		
Gender				
Male	190	25	11.6	0.19
Female	106	8	0.7	
Age(years)	58.8±10.6 (23–87)	61.1±10.0 (40–76)		0.20
Tumor location (cm)	6.2±1.7 (4.0–12.0)	6.5±1.7 (4.0–10.0)		0.31
Bowel obstruction				
No	276	29	9.5	0.16
Yes	14	4	22.2	
Tumor invasion				
T1,T2	101	7	6.5	0.12
T3,T4	189	26	12.1	
Neoadjuvant chemo Tx				
No	291	33	10.2	0.59
Yes	5	0	0.0	
Anastomosis				
SST	13	2	13.3	0.66
DST	283	31	9.9	
High ligation				
No	135	7	4.9	0.02
Yes	157	26	14.2	
LLND				
No	177	20	10.1	0.93
Yes	119	13	9.8	
Level of anastomosis (cm)	4.1±1.4 (1.0–9.5)	4.4±1.3 (1.9–7.0)		0.13
Intraoperative bleeding (ml)	573±559 (10–3365)	817±791 (40–3723)		0.06
Operating time (min)	261±102 (90–616)	273±118 (113–620)		0.70
BMI (kg/m ²)	22.7±3.1 (14.1–31.2)	22.5±3.2 (16.1–27.0)		0.87
Tumor size (cm)	4.4±2.3 (0–12.0)	5.0±2.3 (2.0–11.0)		0.18
Simultaneous resection				
No	266	26	8.9	0.06
Yes	30	7	18.9	
DS construction				
No	185	24	11.5	0.25
Yes	111	9	7.5	

Values are number or mean± standard deviation (ranges)

BMI body mass index, *SST* single stapling technique, *DST* double stapling technique, *LLND* lateral lymph node dissection

Table 4 Univariate analysis of leakage risk factors (without DS patients)

	Leakage		Rate	<i>p</i> -value
	No leakage	Leakage		
Gender				
Male	114	16	12.3	0.63
Female	71	8	10.1	
Age(years)	58.7±10.8 (23–87)	59.7±10.1 (40–76)		0.65
Tumor location (cm)	6.4±1.6(4.0–12.0)	6.3±1.6 (4.0–10.0)		0.61
Bowel obstruction				
No	173	22	11.3	0.64
Yes	9	2	18.2	
Tumor invasion				
T1,T2	65	6	8.5	0.28
T3,T4	115	18	13.5	
Neoadjuvant chemo Tx				
No	180	24	11.8	0.54
Yes	5	0	0.0	
Anastomosis				
SST	7	1	12.5	0.63
DST	178	23	11.4	
High ligation				
No	108	17	13.6	0.47
Yes	75	7	8.5	
LLND				
No	130	16	11.0	0.72
Yes	55	8	12.7	
Level of anastomosis (cm)	4.2±1.4 (1.0–9.0)	4.2±1.1(2.2–7.0)		0.89
Intraoperative bleeding (cm)	480±502 (10–2985)	703±650 (40–2720)		0.07
Operating time (cm)	228±88 (90–552)	248±108(113–559)		0.60
BMI (k/m ²)	22.9±3.0 (14.1–31.2)	22.7±3.1 (16.1–27.0)		0.82
Tumor size (cm)	4.3±2.3 (0–12.0)	5.0±2.4 (2.0–11.0)		0.26
Simultaneous resection				
No	171	21	10.9	0.31
Yes	14	3	17.6	

Values are number or mean± standard deviation (ranges)

BMI body mass index, *SST* single stapling technique, *DST* double stapling technique, *LLND* lateral lymph node dissection

Clinical course affected by DS construction

The clinical course affected by DS was also investigated, focusing on the necessity of urgent abdominal reoperation for anastomotic leakage. Nine of 120 (7.5%) patients who underwent LAR with DS experienced leakage. Of these nine, only one patient (11.1%) needed urgent

reoperation for peritonitis, and eight patients were treated conservatively. Twenty-four of 209 (11.5%) patients who underwent LAR without DS experienced leakage, and 13 (54.2%) of them needed urgent reoperation, while 11 patients were treated conservatively (Table 6). The need for reoperation was significantly increased in patients without DS compared to those with DS, 54.2% and 11.1%, respectively ($p=0.04$).

Table 5 Multivariate analysis of leakage risk factors

	<i>p</i> -value	Odds ratio (95% CI)
High ligation	0.17	1.9 (0.77–4.54)
Intraoperative bleeding	0.78	1.0 (0.99–1.00)
Simultaneous resection	0.12	2.2 (0.82–6.09)

Discussion

LAR was the safe and preferred option for middle or low rectal cancer patients with very low mortality and an acceptable leakage rate among the institutes participating in this study. DS did not have a statistically significant

Table 6 Clinical course affected by diverting stoma

	DS in initial LAR	Leakage		Conservative therapy	Urgent operation	Rate of urgent operation	
			%				%
DS(+)	120	9	7.5	8	1	11.1	<i>p</i> =0.04
DS(-)	209	24	11.5	11	13	54.2	

relationship with the overall leakage rate. Although we cannot conclude the value of DS in terms of leakage prevention from this retrospective study, DS did seem to mitigate the consequences of leakage and reduce the need for urgent abdominal reoperation for leakage. There have been few reports about this issue in multicenter studies with a large number of patients from Japan.

With the advances in surgical procedures and devices in recent decades, sphincter-preserving surgery has become the treatment of choice for rectal cancer patients. In addition, simple and easy reconstruction has become possible thanks to circular stapling devices, even in low-level anastomosis within a narrow pelvis.

However, anastomotic leakage is still a major problem in rectal cancer surgery, sometimes resulting in severe morbidity or mortality. Since stapled anastomosis developed in the 1970s, the mortality of sphincter-preserving operations has decreased. In 1975, Fain et al. [11] reported their experience of mechanical suturing in 165 rectal cancer patients with a mortality of 2.4%. Now, symptomatic anastomotic leakage has been reported to occur in 5% to 20% of cases [12–20], and when present, the associated risk of postoperative mortality is increased to between 6% and 22% [15]. The present study encountered very low mortality (1/329; 0.3%), which is not inferior to the 0.8% recently described [2]. Our result shows the obviously improved safety of LAR using mechanical anastomosis in the Japanese cancer centers participating in this study.

Several risk factors for anastomotic leakage have been reported [12–20], and the relationship between DS and leakage was discussed in many retrospective or non-randomized prospective studies. Wong et al. [21] reported no statistical difference between patients who were defunctioned (3.8%; 28/742) and those who were not (4%; 13/324). So, they concluded that DS did not reduce the postoperative leak rate. They also concluded that a stoma carried a certain morbidity and also added to the cost of the entire operation, so it should not be performed routinely. On the other hand, Peeters et al. [18] reported that the absence of DS was significantly associated with a higher leakage rate: 43 (8.2%) of 523 patients with DS had leakage, compared with 64 (16.0%) of 401 patients without DS ($p < 0.001$). In the present study, DS construction had no association with the overall anastomotic leakage rate. This reflects our low leakage rate in cases without DS (11.5%;

24 of 209). This rate is comparable to the leakage rate in cases with DS in a randomized controlled trial by Matthiessen et al. (10.3%; 12 of 116) [1].

Although absence of DS was not a risk factor of leakage in this study, because of a general selection bias of nonrandomized study including ours, we cannot conclude whether or not DS can prevent the leakage. This bias results from the selective creation of DS for the patients anticipated to undergo “risky” anastomosis by each surgeon as shown in this investigation. We can also point out another bias, namely that clinically unapparent leakages might have been missed in either group because no systematic assessment of the anastomosis for clinically stable patients was performed in the present study.

Only four randomized control studies sought to investigate the association between DS and leakage [1, 2, 22, 23]. Matthiessen et al. [1] reported the result of intraoperative randomization of a patient undergoing LAR for rectal cancer within 15 cm from the anal verge, and anastomosed within 7 cm. 10.3% (12 of 116) of patients with defunctioning stoma ($n=116$) had symptomatic leakage, against 28.8% (33 of 118) of those without stoma ($n=118$). They concluded that defunctioning stoma significantly decreased the rate of symptomatic leakage and was therefore recommended in LAR for rectal cancer. Pakkastie et al. [22] and Graffner et al. [23], on the other hand, could not find any statistical difference between the two groups in their randomized studies comprising 50 and 38 patients, respectively. But due to the small sample, no firm conclusion could be made. So, it is still controversial whether DS can prevent anastomotic leakage. The problem is the limited evidence about this issue. The value of DS in preventing leakage should be evaluated by more prospective studies in the future. And prospective, randomized studies are also warranted to address this issue.

Other reported risk factors include male gender [13–16], level of anastomosis [12–15], previous radiation therapy [13, 14], absence of pelvic drainage [18], poor bowel preparation [12], blood transfusion [12], immunosuppression, and underlying vascular insufficiency. Among these risk factors, male gender and level of anastomosis were widely accepted as significant for leakage. In the present study, there were increased impacts on leakage in male gender, bowel obstruction, massive intraoperative bleeding, and simultaneous resection of other organs. Although statistical significance was not reached, these factors were

comparable to those in previous reports. In the present investigation, due to the retrospective nature of the study design, the level of anastomosis was calculated from the tumor location and distal resection margin when data were not available. And in some patients, tumor location was measured only by digital examination and not by rectoscopy, these might introduce bias. Although the anastomotic level was not associated with leakage, this data should be evaluated with caution.

High ligation of IMA was the only leakage risk factor on univariate analysis in the present study. Lange et al. [24] systematically reviewed the literature concerning the level of ligation and concluded that preserving IMA and left colic artery was anatomically less invasive with respect to circulation and autonomous innervations of the proximal limb of anastomosis. Seike et al. [25] measured the colonic blood flow at the proximal site of the anastomosis by laser Doppler flowmetry to evaluate the influence of high ligation. They proved a significant reduction of colonic blood flow at the proximal site after clamping IMA. Our result also suggested the possibility that blood flow reduction on anastomotic sites leads to more leakage.

In the present study, we reported our low leakage rate in cases without DS (11.5%; 24 of 209). This rate is comparable to the leakage rate in cases with DS in a randomized controlled trial by Matthiessen et al. (10.3%; 12 of 116) [1]. This may have some association with our patient population that neoadjuvant radiotherapy or chemo-radiotherapy was not performed in this series. Neoadjuvant radiation therapy is considered to be a risk factor by some authors [13, 14]. Although randomized multicenter trials have shown that neoadjuvant radiation does not increase postoperative morbidity [26–28], Peeters et al. [18] retrospectively analyzed risk factors from the database of the Dutch Colorectal Cancer Group, and reported that a defunctioning stoma was constructed more often in patients who had received radiation, and that the absence of a DS was significantly associated with a higher leakage rate.

We also reported our low mortality. This reflects our low leakage rate in cases without DS and our appropriate decision of reoperation for peritonitis in cases without DS. We considered that our appropriate decision lead to low mortality rate and high reoperation rate (54.2%). In the present study, a DS constructed at the time of initial surgery obviously reduced the necessity of an urgent reoperation after overt leakage, proving the clinical benefits of DS in this regard. The important objective of DS was not to eliminate leakage but to decrease the risk of reoperation. However, DS construction did not guarantee the complete safety of LAR. In fact, we experienced one mortality in a patient with DS in this series, so complete elimination of leakage and severe septic complications was not feasible.

In conclusion, we clearly demonstrated the outstanding safety of LAR with very low mortality and acceptable leakage rate in our group. Although this retrospective study could not prove whether DS can prevent leakage itself, we found that it could mitigate the need for urgent abdominal reoperation for leakage. To define clear criteria for DS construction, a well-designed randomized control study is genuinely needed in the future.

Acknowledgments This study was supported by the “Studies on the standardization for diagnosis, treatment, and follow-up of colorectal cancer patients”, sponsored by Grant-in-Aid 18-2 for Cancer Research from the Ministry of Health, Welfare and Labor of Japan. The authors thank the following surgeons for generously providing data: S. Yamamoto (National Cancer Center Hospital), S. Noura (Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases), Y. Komori (Aichi Cancer Center Hospital), and T. Kobatake (National Hospital Organization Shikoku Cancer Center Hospital).

References

- Matthiessen P, Hallbook O, Rutegard J, Simert G, Sjodahl R (2007) Defunctioning stoma reduces symptomatic anastomotic leakage after low anterior resection of the rectum for cancer: a randomized multicenter trial. *Ann Surg* 246:207–214
- Chude GG, Rayate NV, Patris V, Koshariya M, Jagad R, Kawamoto J et al (2008) Defunctioning loop ileostomy with low anterior resection for distal rectal cancer: should we make an ileostomy as a routine procedure? A prospective randomized study. *Hepatogastroenterology* 55:1562–1567
- Huser N, Michalski CW, Erkan M, Schuster T, Rosenberg R, Kleeff J et al (2008) Systematic review and meta-analysis of the role of defunctioning stoma in low rectal cancer surgery. *Ann Surg* 248:52–60
- Tan WS, Tang CL, Shi L, Eu KW (2009) Meta-analysis of defunctioning stomas in low anterior resection for rectal cancer. *Br J Surg* 96:462–472
- Japanese Classification of Colorectal Carcinoma 2nd English edition, Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum. Tokyo: Kanehara; 2009
- JSCCR Guidelines 2009 for the Treatment of Colorectal Cancer, Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum. Tokyo: Kanehara; 2009
- Zaheer S, Pemberton JH, Farouk R, Dozois RR, Wolff BG, Ilstrup D (1998) Surgical treatment of adenocarcinoma of the rectum. *Ann Surg* 227:800–811
- Sato H, Maeda K, Hanai T, Matsumoto M, Aoyama H, Matsuoka H (2006) Modified double-stapling technique in low anterior resection for lower rectal carcinoma. *Surg Today* 36:30–36
- Moriya Y, Hojo K, Sawada T, Koyama Y (1989) Significance of lateral node dissection for advanced rectal carcinoma at or below the peritoneal reflection. *Dis Colon Rectum* 32:307–315
- Sobin LH (2002) TNM classification of malignant tumours, 6th edn. Wiley-Liss, New York
- Fain SN, Patin CS, Morgenstern L (1975) Use of a mechanical suturing apparatus in low colorectal anastomosis. *Arch Surg* 110:1079–1082
- Yeh CY, Changchien CR, Wang JY, Chen JS, Chen HH, Chiang JM et al (2005) Pelvic drainage and other risk factors for leakage after elective anterior resection in rectal cancer patients: a prospective study of 978 patients. *Ann Surg* 241:9–13

13. Eriksen MT, Wibe A, Norstein J, Haffner J, Wiig JN (2005) Anastomotic leakage following routine mesorectal excision for rectal cancer in a national cohort of patients. *Colorectal Dis* 7:51–57
14. Matthiessen P, Hallbook O, Andersson M, Rutegard J, Sjodahl R (2004) Risk factors for anastomotic leakage after anterior resection of the rectum. *Colorectal Dis* 6:462–469
15. Rullier E, Laurent C, Garrelon JL, Michel P, Saric J, Parneix M (1998) Risk factors for anastomotic leakage after resection of rectal cancer. *Br J Surg* 85:355–358
16. Law WI, Chu KW, Ho JW, Chan CW (2000) Risk factors for anastomotic leakage after low anterior resection with total mesorectal excision. *Am J Surg* 179:92–96
17. Pakkastie TE, Luukkonen PE, Jarvinen HJ (1994) Anastomotic leakage after anterior resection of the rectum. *Eur J Surg* 160:293–297, discussion 299–300
18. Peeters KC, Tollenaar RA, Marijnen CA, Klein Kranenbarg E, Steup WH, Wiggers T et al (2005) Risk factors for anastomotic failure after total mesorectal excision of rectal cancer. *Br J Surg* 92:211–216
19. Hallbook O, Pahlman L, Krog M, Wexner SD, Sjodahl R (1996) Randomized comparison of straight and colonic J pouch anastomosis after low anterior resection. *Ann Surg* 224:58–65
20. Marusch F, Koch A, Schmidt U, Geibetaler S, Dralle H, Saeger HD et al (2002) Value of a protective stoma in low anterior resections for rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 45:1164–1171
21. Wong NY, Eu KW (2005) A defunctioning ileostomy does not prevent clinical anastomotic leak after a low anterior resection: a prospective, comparative study. *Dis Colon Rectum* 48:2076–2079
22. Pakkastie TE, Ovaska JT, Pekkala ES, Luukkonen PE, Jarvinen HJ (1997) A randomised study of colostomies in low colorectal anastomoses. *Eur J Surg* 163:929–933
23. Graffner H, Fredlund P, Olsson SA, Oscarson J, Petersson BG (1983) Protective colostomy in low anterior resection of the rectum using the EEA stapling instrument. A randomized study. *Dis Colon Rectum* 26:87–90
24. Lange MM, Buunen M, van de Velde CJ, Lange JF (2008) Level of arterial ligation in rectal cancer surgery: low tie preferred over high tie. A review. *Dis Colon Rectum* 51:1139–1145
25. Seike K, Koda K, Saito N, Oda K, Kosugi C, Shimizu K et al (2007) Laser Doppler assessment of the influence of division at the root of the inferior mesenteric artery on anastomotic blood flow in rectosigmoid cancer surgery. *Int J Colorectal Dis* 22:689–697
26. Kapiteijn E, Marijnen CA, Nagtegaal ID, Putter H, Steup WH, Wiggers T et al (2001) Preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision for resectable rectal cancer. *N Engl J Med* 345:638–646
27. Swedish Rectal Cancer Trial (1997) Improved survival with preoperative radiotherapy in resectable rectal cancer. *N Engl J Med* 336:980–987
28. Bosset JF, Calais G, Daban A, Berger C, Radosevic-Jelic L, Maingon P et al (2004) Preoperative chemoradiotherapy versus preoperative radiotherapy in rectal cancer patients: assessment of acute toxicity and treatment compliance. Report of the 22921 randomised trial conducted by the EORTC Radiotherapy Group. *Eur J Cancer* 40:219–224

直腸癌治療の最近の動向

2. 早期直腸癌に対する内視鏡治療

昭和大学横浜市北部病院消化器センター

工藤 進英, 石田 文生, 遠藤 俊吾, 池原 伸直, 宮地 英行

キーワード

早期直腸癌, 内視鏡的粘膜切除術, 内視鏡的粘膜下層剝離術, 内視鏡拡大観察, pit pattern 診断

I. 内容要旨

早期直腸癌に対する治療において, M 癌と SM 微小浸潤癌で脈管侵襲, 低分化癌, 簇出のいずれも認めない病変は内視鏡治療の適応である. 一方, 危険因子のいずれかが陽性であるか, SM 深部浸潤癌は外科手術の適応である. 側方発育型腫瘍 (laterally spreading tumor 以下 LST) のうち顆粒均一型 (LST-G (HOMO)) は内視鏡的粘膜切除術 (endoscopic mucosal resection 以下 EMR) あるいは内視鏡的分割粘膜切除術 (endoscopic piecemeal mucosal resection 以下 EPMP) で治療可能であるが, LST のうち非顆粒・偽陥凹型 (LST-NG (PD)) は SM 浸潤の危険性が高く, 詳細な病理学的診断のために一括切除が必要であり, 内視鏡的粘膜下層剝離術 (endoscopic submucosal dissection 以下 ESD) の適応である. 内視鏡切除された病変がリンパ節転移の危険性を有する所見がみられた場合には外科手術の適応となる. 以上の適応は大腸全般のそれと同様である. ただし, 直腸はその解剖学的, 機能的特徴から外科的手術を行うにあたっては慎重であるべきで, 正確な診断のもと, より侵襲の少ない治療を選択すべきである. このことから内視鏡治療の果たす役割は重要である.

II. はじめに

早期直腸癌が特に主訴もなく内視鏡検査で偶然に発見されることが圧倒的に多数であることは他部位の早期大腸癌と同様である. 一方で肛門出血があり, 直腸診でも明らかに触知される大きさの隆起性腫瘍が早期

癌である場合も経験され, 臨床的に多彩である. 直腸は進行癌の存在が多いとされながらも, それらの初期病変すなわち早期癌が少ないといわれる¹⁾. 直腸には糞便を貯留し, 排出する機能がある. 肛門括約筋の調節は的確な排便を可能にしつつ, 便を漏出させない. 糞便の貯留感, 糞便の性状を判別する感覚機能も優れている. このように直腸, 肛門はその機能が生活の質を左右する重要な臓器であり, 外科手術による肛門機能障害や人工肛門造設を回避する意味でも内視鏡治療の意義は大きい. したがって肛門機能を損なわない内視鏡治療を有効に活用するためにはその適応病変の正確な診断がもっとも重要である. 本稿では早期直腸癌の臨床像を検討し, 内視鏡治療の適応とその特徴を述べて臨床的意義を明らかにしたい.

III. 早期直腸癌の臨床像と診断

1) 肉眼形態分類と臨床病理学的解析

われわれは早期大腸癌の形態を陥凹型 (Depressed), 平坦型 (Flat), 隆起型 (Protruded) の三つに分け, 発育形態分類 (図 1) として用いている²⁾. 大腸腫瘍の肉眼形態を理解する際に腫瘍の発育進展を加味して分類することは腫瘍の特性をとらえる意味で重要である. 隆起型は Is, Isp, Ip, 平坦型は IIa, IIa+dep, LST に分けられ, 陥凹型は IIc, IIc+IIa, IIa+IIc, Is+IIc に亜分類される. 腫瘍陥凹部の SM 浸潤発育, 増大に伴って形態は IIc+IIa, IIa+IIc と変化し, ついには 2 型進行癌に進展すると考えられる. また陥凹内の間質反応が強く陥凹内隆起をともなって Is+IIc の形態を呈するものもある (図 1). 腫瘍形態

ENDOSCOPIC TREATMENT FOR EARLY RECTAL CANCER

Shin-ei Kudo, Fumio Ishida, Shungo Endo, Nobunao Ikehara and Hideyuki Miyachi

Digestive Disease Center, Northern Yokohama Hospital, Showa University School of Medicine, Yokohama, Japan

早期直腸癌に対する内視鏡治療

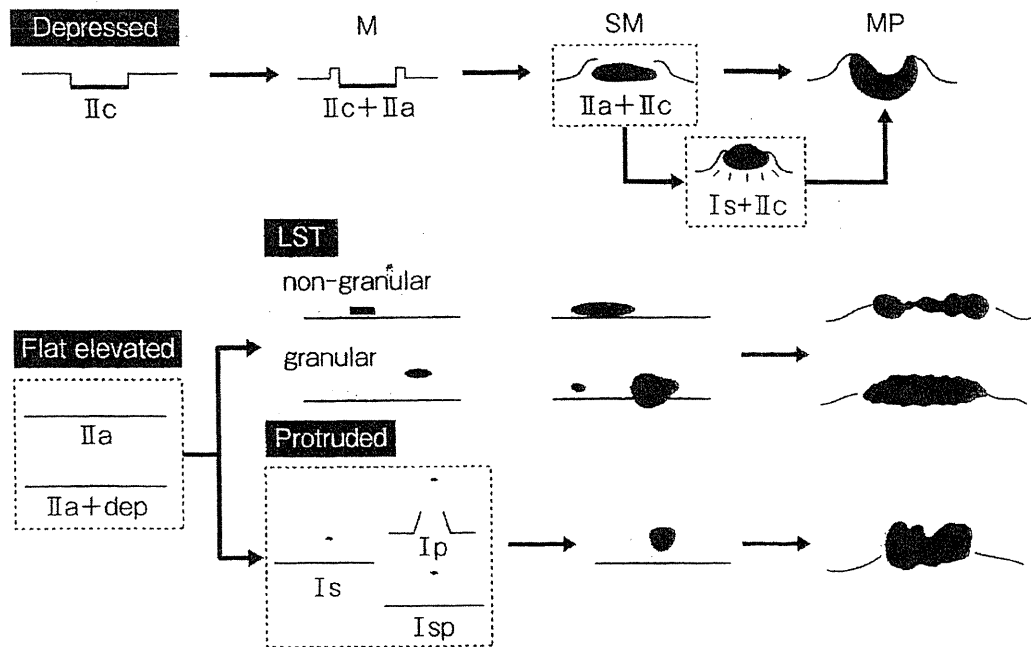


図1 大腸癌の発育進展

表1 早期直腸癌の肉眼形態別深達度

		~ 5	6 ~ 10	11 ~ 15	16 ~ 20	21 ~	合計
陥凹型 (Depressed)	M	0	3	1	0	0	4
	SM-S	0	1	0	0	0	1
	SM-M	0	6	7	6	5	24
平坦型 (Flat elevated)	M	2	10	13	9	65	99
	SM-S	0	0	1	1	8	10
	SM-M	0	0	1	7	17	25
隆起型 (Protruded)	M	9	72	30	19	17	147
	SM-S	0	0	2	0	1	3
	SM-M	0	3	7	6	11	27

M : pM, SM-S : pSM slight, SM-M : pSM massive

ごとに腫瘍径によってSM浸潤率を比較すると陥凹型、平坦型、隆起型の発育進展の特徴はさらに明らかとなる。直腸癌においても結腸癌とほぼ同様の傾向がみられた(表1)。平坦型と隆起型は腫瘍径が10mmを超えてからようやく数%程度にSM浸潤がみられる。そして腫瘍径の増大とともに徐々にSM浸潤率は高くなる。それに対して陥凹型腫瘍では腫瘍径が5mmを超えるとSM浸潤率はすでに70%に達し、平坦型、隆起型腫瘍とは対照的な発育態度を示す。また20mmを超える早期癌でIcの比率が非常に低いことは結腸癌と同様で、陥凹型腫瘍は小さなうちからSM浸潤をきたし、急速に垂直方向に浸潤して進行癌にいたるこ

とを示唆している。従って肉眼形態により、早期癌や腫瘍の大きさは大きく異なり、内視鏡治療の適応も異なるので注意を要する。また直腸においては純粋陥凹型を呈するIcはなく、ほとんどがIc+IIa, IIa+IIcであった³⁾。

深達度、先進部組織型、脈管侵襲、簇出、リンパ節転移など臨床病理学因子についてSM癌に絞って直腸癌と結腸癌を比較した(表2)。直腸SM癌は深達度が深い傾向(p=0.00753)と脈管侵襲の頻度が高い傾向(p=0.00477)を示した。しかしリンパ節転移率を含めその他の因子で有意な差はみられなかった。

表 2 直腸 SM 癌の臨床病理学的特徴—結腸 SM 癌との比較

	直腸	結腸	p(Fisher's χ^2 検定)
深達度 (SM-S/SM-M)	15/81	136/333	0.00753
先深部組織型 (well, mod/por, muc)	86/10	415/54	0.8608
脈管侵襲			
ly +/-	47/49	157/312	0.00503
v +/-	39/57	113/356	0.00112
ly+ or V+/ly- and v-	57/39	202/267	0.00477
簇出 (Grade 2, 3/Grade 1, -)	24/72	87/382	0.15905
リンパ節転移 +/-	8/62	35/285	1.0000

2) 内視鏡診断

従来より直腸診は進行直腸癌の有力な診断法のひとつであったものの、早期癌の存在診断、さらに深達度診断は大腸内視鏡検査が最も優れた検査法であることに疑いはない。直腸は大腸内視鏡検査ではスコープ挿入時に画面に最初に現れ、かつ詳細な観察を行うスコープ抜去時は最後に観察される。内視鏡による直腸病変の見落としは少ないように記された文献が多いが、スコープを反転させてはじめて発見された病変が経験されることもあり、腸管壁に対して接線方向での観察は注意を要する。病変が発見されたら必ず拡大観察を行い、NBI、インジゴカルミン散布拡大観察による所見をとらえ、SM 癌の疑いがあればクリスタルバイオレット染色拡大観察による詳細な pit pattern 診断を加えて深達度診断を行う (図 2)。VN pit pattern を示すものは殆んどが SM-M である。

IV. 治療法の選択

内視鏡的に M 癌と診断されればポリペクトミーあるいは EMR で治療は完結する。腫瘍径が 20mm を超えると一括切除が困難な病変も多い。LST-G (HOMO) は腫瘍径が 20mm を超えるものでも EPMR あるいは ESD による切除で対処可能である。ただし分割切除になった場合には切除標本を再構築した組織学的検討が不可欠になるため、SM 浸潤の可能性がある部位を確実に切除できる計画的分割切除が望ましい。硬度可変式電子スコープをはじめとしてスコープの挿入性と操作性が向上し、スネアの性能向上も相俟って質の高い内視鏡切除が可能となってきている。一方で LST のうち LST-NG (PD) は SM 浸潤の危険性が高く、詳細な病理学的診断のために一括切除が必要であり、ESD の適応である。ESD は高度の手法が

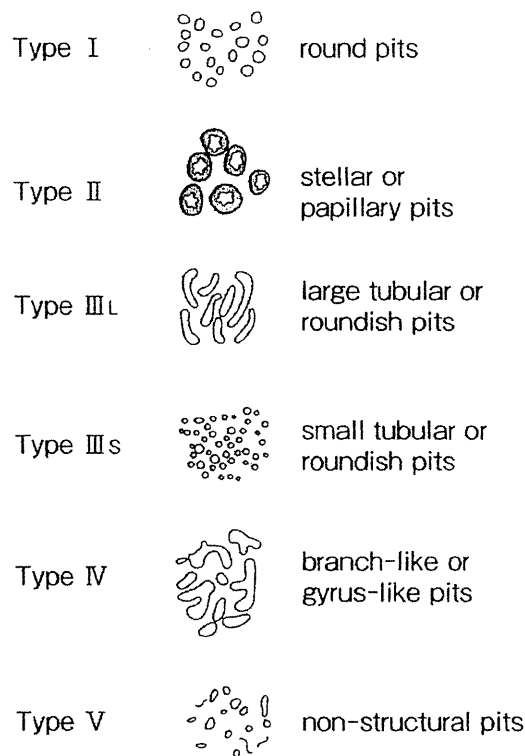


図 2 pit pattern 分類

要求されることと腫瘍径の大きい病変が対象となるため、十分にトレーニングされた内視鏡医が行うべきであることは当然である。

V. 早期直腸癌内視鏡的治療の成績

2001 年 4 月から 2010 年 12 月に当科で切除された早期直腸癌は 453 例であり、M 癌 276 例、SM 癌 177 例であった。M 癌のうち内視鏡的切除がなされたのは 259 例 (93.8%) であった。17 例 (6.2%) は手術

表3 早期直腸癌の治療成績

	M 癌	SM 癌
内視鏡的切除	259 (93.8%)	34 (19.2%)
手術	17 (6.2%)	143 (80.8%)
腹腔鏡手術	9	113
開腹手術	0	20
その他	8	10
合計	276	177

にて切除された。手術例は腫瘍径の大きな腫瘍，肛門皮膚にかかる扁平上皮癌，あるいは術前診断が SM massive 癌であった。carcinoid 23 例を含む SM 癌は 177 例で，内視鏡的切除がなされたのは 34 例，手術は 143 例であった。手術症例のうち 33 例は内視鏡的切除後の組織学的検索でリンパ節転移の危険因子があるか切除断端陽性で追加腸切除がなされたものであった。経肛門的切除を除く 133 例のうち腹腔鏡下手術がなされたのは 113 例で 85.0% に達した。手術症例のうち直腸切断術がなされたのは 7 例で手術症例の 4.9% であった (表 3)。

VI. 考 察

直腸の SM 癌は深達度が深い段階で発見される傾向があり，他の報告と同様であった⁴⁾。臨床病理学的因子では脈管侵襲陽性の頻度が結腸癌に比べて高いことは特徴的である (表 2)。今回の検討では簇出，先進部低分化傾向，リンパ節転移などの因子に有意差はみられなかったが，症例の集積とともに注目すべきであると思われる。

早期直腸癌に対して内視鏡切除の適応は結腸における場合と同様である。内視鏡的に SM 深部浸潤癌と診断されるか，あるいは病変の内視鏡切除後に組織学的検索によりリンパ節転移の危険因子陽性か切除断端陽性の場合に追加腸切除も含めた手術適応となる。ここで直腸の解剖学的特徴を考えると，内視鏡治療の点からは下部直腸で穿孔はありえず，切除すべき病変は肛門から近距離であるためスコープ操作は容易であり，内視鏡切除には有利である。一方，外科手術では結腸切除での術後縫合不全の発生率は低いものの，直腸切除では術後縫合不全発生率は数% から 20% 程度に達し，相当のリスクを伴う治療法であるといわねばなら

ない。さらに手術操作が肛門近くに及ぶ直腸癌に対して超低位前方切除術や内肛門括約筋部分切除を伴う切除は高度の手術手技が要求されると同時に術後にある程度の頻度で発生する頻便，肛門括約筋機能障害などについても十分な検討，インフォームドコンセントがなされるべきである。また病変が歯状線近傍であれば直腸切断術が必要となり，永久的人工肛門となる。当然，患者の年齢，運動機能，合併疾患なども治療法決定の上で重要な判断の要素になる。内視鏡切除の適応と低侵襲性，手術切除の根治性をよく認識したうえでそれぞれの症例に適した治療法が決定されなければならない。

VII. おわりに

直腸癌内視鏡診断の進歩と内視鏡切除の技術追及により，外科手術をすることなく内視鏡的切除で治療が完結できた症例は増加しつつあると思われる。深達度診断のみならず組織学的に脈管侵襲，低分化癌，簇出などの所見もあわせてリンパ節転移の危険性が判定されることから，内視鏡的切除を行ったうえで病理結果をふまえて慎重に手術適応を決めるべき症例が相当数ありうる。ことに外科手術により術後肛門機能が障害され易い直腸癌ではさらに判定は慎重であるべきであろう。早期直腸癌の治療に際しては拡大 pit pattern 診断や NBI 診断などの精密診断が重要であり，それに基き内視鏡治療と外科手術両者の特徴を理解したうえで適応の決定，そして over surgery にならない適切な治療がなされるべきである。

文 献

- 1) 小山靖夫：直腸癌の時代的変遷。早期大腸癌，4：425-433, 2000.
- 2) 工藤進英：大腸 pit pattern 診断，医学書院，東京，pp44-61, 2005.
- 3) 池原伸直，工藤進英，前田康晴，他：部位別にみた肉眼型別（隆起型，表面型，陥凹型）の腺腫～早期癌病変—直腸 Rb, Ra の情報を主体とした検討。INTESTINE, 6: 559-567, 2010.
- 4) 辻雄一郎，鶴田 修，宮崎士郎，他：直腸癌の臨床病理学的特徴—結腸癌との対比から—早期直腸癌を中心に。早期直腸癌，4: 453-460, 2000.

利益相反：なし

ENDOSCOPIC TREATMENT FOR EARLY RECTAL CANCER

Shin-ei Kudo, Fumio Ishida, Shungo Endo, Nobunao Ikehara and Hideyuki Miyachi

Digestive Disease Center, Northern Yokohama Hospital, Showa University School of Medicine, Yokohama, Japan

Endoscopic treatment for early rectal cancer was investigated. The characteristics of early rectal cancer were compared with those of early colon cancer, and the advantages of endoscopic treatment were evaluated. The indications for endoscopic resection are mucosal cancer, slight submucosal invasion without vessel or lymphatic involvement, poorly differentiated adenocarcinoma, and sprouting. The presence of other characteristics indicates the need for surgical resection. Early rectal cancers in the form of laterally spreading tumors of the non-granular, pseudodepressed type should be treated with endoscopic submucosal dissection due to the high incidence of submucosal invasion. The decision on the procedure for the treatment of early rectal cancer may be complicated because of the anatomic character and function of the ano-rectal area, complications of anal dysfunction, and incidence of leakage from the anastomosis after surgery. A precise diagnosis after endoscopic examination based on the pit pattern with magnifying endoscopy may be an effective aid in selecting the most appropriate endoscopic treatment for early rectal cancer.

© Japan Surgical Society Journal Web Site : <http://journal.jssoc.or.jp>

〔結腸癌〕

腹腔鏡下左半結腸切除/S状結腸切除術 出血量を最小限にするための手順と止血のコツ

Technique for pitfall of laparoscopic left hemicolectomy and sigmoidectomy

藤田保健衛生大学下部消化管外科

花井 恒一 前田耕太郎 升森 宏次 松岡 宏 勝野 秀稔

キーワード： 腹腔鏡下手術，左半結腸切除術，S状結腸切除，合併症，予防と対処法

要旨： 大腸癌手術の原則は、膜構造を維持し癌細胞散布をさせないように en-block に切除を行うことである。この原則を守り、視野が限られる腹腔鏡下大腸切除術を円滑に進めるには、出血をコントロールしながら膜構造を維持した手術を行うことが重要である。そのポイントは、①中小血管、実質臓器、間膜構造などの解剖学的位置関係を十分理解し、出血しやすい部位を把握しておくこと、②腹腔鏡下手術の特徴に配慮した、鉗子やエネルギー源の器具の適切な選択や手技を行うこと、③助手との連携によって、良好な視野展開で手術を進める、④細かな血管でも止血する、⑤出血時には出血源や出血量に応じた適切な器具を選択し、止血を的確に行うこと、などである。これらを遵守することで、癌手術の原則を守った腹腔鏡下手術が可能となる。

はじめに

大腸癌の手術の基本は、剥離、授動と郭清において膜構造を壊さずに en-block に癌細胞の散布をコントロールしながら手術操作を行うことである。しかし、出血は正確な剥離層の確認を困難にする。層を誤認すると癌手術の精度が落ち、臓器損傷など合併症の危険性を高くする。特に腹腔鏡下手術では、視野が限られているため、出血するとすぐに血液により視界が悪くなる。さらにカメラに血液が付着すると、レンズを清拭する操作で出血部を見失うこともある。よって、腹腔鏡下手術では特に、出血させない操作が癌手術を円滑に行うためには重要となる。

本稿では、腹腔鏡下左半結腸切除ならびにS状結腸切除術において出血量を最小限にするための手順と、止血のコツについて述べる。

基本的な解剖学的知識

1. 主な臓器と膜構造

左半結腸（横行結腸左側から下行結腸）部は、発生学的には上腸間膜動脈に支配される中腸と下腸間膜動脈に支配される後腸の移行部に位置し、腸回転した後、下行結腸は後腹膜と癒合して癒合筋膜を形成し固定される。横行結腸間膜の左側は、臍体尾部の下縁に沿って走行し、Treitz 靭帯を跨ぎ下行結腸間膜に至る。また、大網（胃結腸間膜）は胃の背側に網嚢を形成し、横行結腸ならびに腸間膜の前葉と癒合する。脾結腸曲では脾結腸靭帯と横隔膜結腸靭帯が形成され、大網と結腸、脾が複雑に癒着している。

2. 血管系

左結腸曲を支配する血管は、上腸間膜血管系（中結腸動静脈）と下腸間膜血管系（左結腸動静脈）とが交通している部位である。左結腸曲の動脈間には交通する動脈弓が存在することがある。動脈弓は上腸間膜動脈（SMA）から直接もしくは中結

腸動脈が下腓十二指腸動脈から分岐して、十二指腸空腸曲上縁から下腸間膜静脈 (IMV) に伴行して左結腸動脈 (LCA) と交通すると報告された¹⁾。その後、この領域における動脈には、腹腔動脈、SMA、下腸間膜動脈 (IMA) の交通に關与し多くのバリエーションがあることが報告されている^{2,3)}。下行結腸から直腸までの主幹動脈は IMA で、多くは Treitz 靱帯の尾側で腹部大動脈から分岐している。中間動脈として S 状結腸動脈が数本分岐し、LCA は S 状結腸動脈から分岐するか IMA から直接分岐することが多い。静脈系の中間静脈は動脈と同名静脈が平行して走行し、IMV に流入する。IMV は IMA の左側を走行し、脾静脈または上腸間膜静脈に流入する。

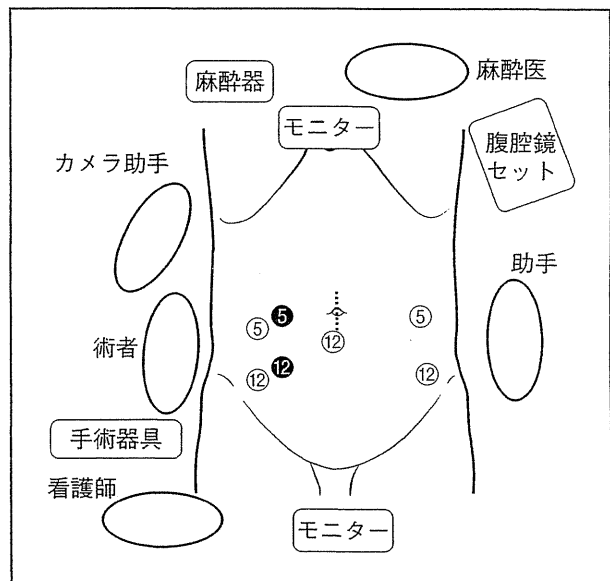


図1 ポートと機器、スタッフの配置
左半結腸切除術時は、黒丸のポート位置にする。
臍部の点線は、小切開創を意味する。

■ 使用器具

1. 定型的な手術器具

- スコープおよびモニター：
10 mm フレキシブルスコープと腹腔鏡下手術システム
- 鉗子類：
無傷性の有窓把持鉗子
弱彎型と強彎型剝離鉗子 (電極付)
- 熱エネルギー：
へら型電気メス、超音波凝固切開装置 (LCS)
組織シーリング器具 (リガシュアー)

2. 止血に使用する材料および器具

- 腹腔鏡下手術用ガーゼ
- 止血剤 (サージセルなど)
- マクロ型バイポーラ用凝固鉗子
- 着脱式血管クランプ鉗子

■ 体位とポートの配置

体位は、レビテーターを装着した大腿開脚水平位とし、マジックベッドで患者を固定する。ポートの配置は、開腹下で臍部に 12 mm を挿入し、計 5 本留置している。(図 1)。

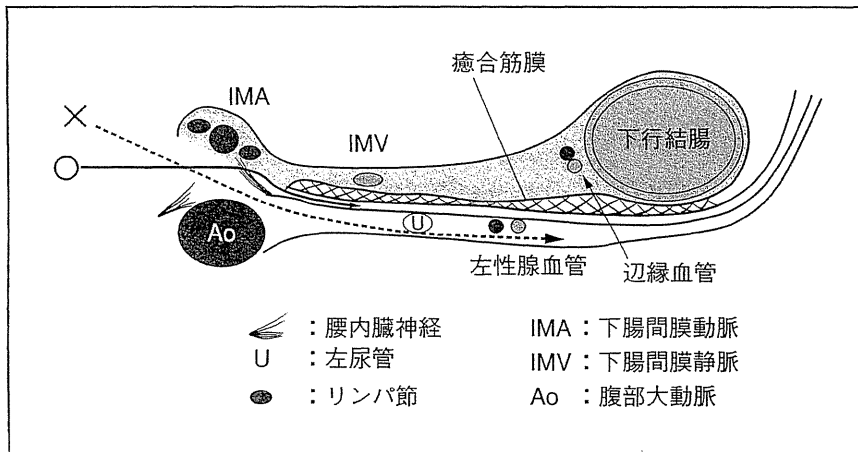
■ 腹腔鏡下手術の特徴とその対応

腹腔鏡下手術の特徴として、奥行き感に乏しいこと (二次元視野) や鉗子操作の可動制限、鉗子先端の自由度がないことが挙げられる。たとえば、切開や凝固操作を行うときに、デバイスの先端部とカメラ視線が水平になるときは注意が必要である。これらに対して、3 次元的に頭で理解した鉗子やデバイスの操作とカメラ操作の工夫が必要である。また、術者の左手や助手の鉗子で組織の取り回しを上手く行い、視野を良好にして、癌手術としての精度を落とさず、安全に手術を行うことが重要である⁴⁾。

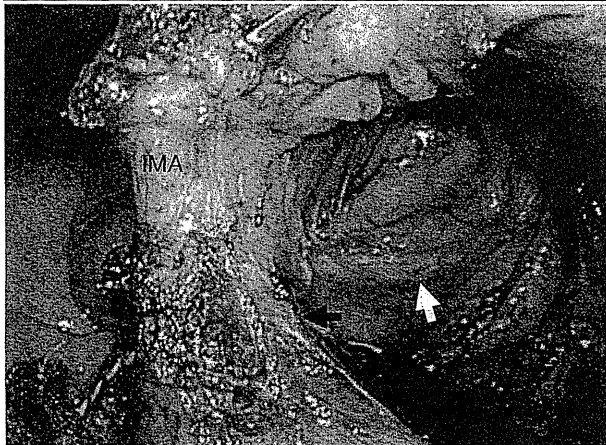
■ S 状結腸切除術に対する手順

1. 下腸間膜動脈領域の腸間膜の授動

気腹後、腹腔内の検索を行った後、助手に直腸間膜を緊張させ、電気メスで岬角付近より後腹膜の膜を切開する。この部位には細かな血管が存在し、いったん出血すると血管が組織の中に入り込み止血しづらくなることや、組織間に血液が入ることで、層の確認がしづらくなる。よって、細かな血管を認めたら、バイポーラなどで前もって凝



a



b

図2 IMA 根部から下行結腸部の横断図(a)と IMA 周囲郭清時の写真(b)

- a : 左腰内臓神経を背側に落とす層(赤実線)で剥離を進める。左の腰内臓神経を背側の層(赤破線)で操作を進めると左尿管、性腺血管の背側に入り損傷をする。
- b : 左腰内臓神経(黒矢印)が IMA に向けて吊り上がって見えるのがわかる。白矢印は左尿管である。

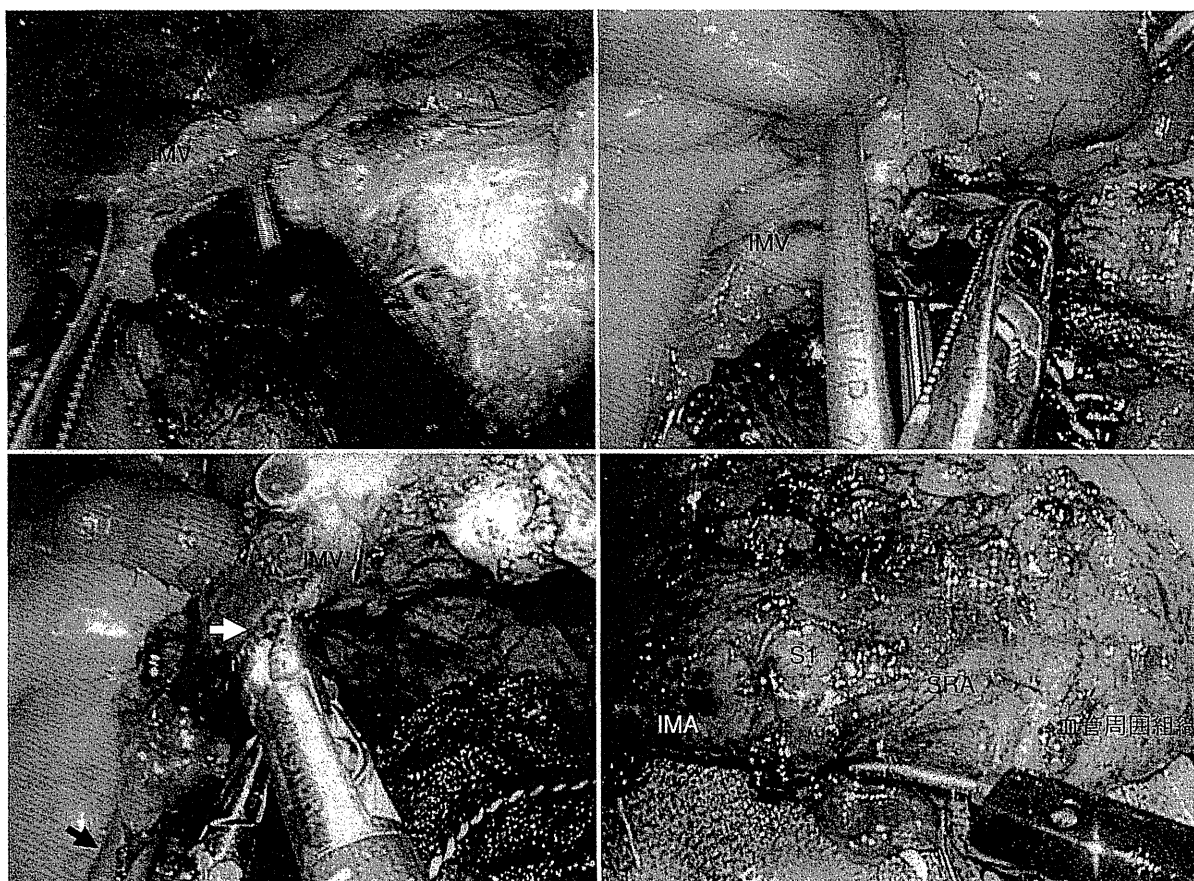
固するとよい。剥離鉗子で疎な結合織の部分で剥離し、下腹神経と直腸間膜を確認できたなら、その間を尾側頭側の両方向へ電気メスでゆっくり切離していく。剥離層の同定が難しい場合には、腹膜の切開を延長して、助手に鉗子で腸間膜を牽引させ、その背側の組織を緊張したり弛緩したりしてもらって剥離層を同定しやすい。

下腹神経を温存しながら外側へ剥離を進める。助手が上直腸血管索近傍の腸間膜に持ち替え、腹側に牽引すると腸間膜側に立ち上がる細い結合組織を確認できるので、それらを凝固しながら切離していく。上下腹神経叢を温存しながら IMA 根部に近づくと、IMA 周囲へ分岐する神経枝や脈管が密に混在してくる。その間の剥離や切開操作は、LCS やバイポーラを用いると出血が少ない。IMA とその周囲組織を一緒に鉗子で挙上すると、IMA 根部を取り囲むように左右に吊り上がる腰内臓神経が確認できる。左腰内臓神経は、背側に落として疎な層に入る。腹腔鏡下手術は、二次元視野の

ため、IMA 根部に近づくと左腰内臓神経と IMA の境界が IMA の影となり、その境界が確認しづらいことがある。その結果、左腰内臓神経の背側の層に入り、剥離層を誤って操作を続けると、尿管や性腺血管が持ち上がり、これらを損傷するので注意する(図2)。よって、境界が確認できない場合は、左腰内臓神経部の剥離は IMA 根部の処理後に行うこともある。頭側外側への剥離は、術者の左手の鉗子で腸間膜背側を挙上して視野展開し、後腹膜組織からの血管の穿通枝を電気メスで凝固しながら左尿管が確認できるまで行う。

2. 中枢側リンパ節郭清と血管処理

中枢側郭清は IMA 周囲と同じ高さの IMV まで後腹膜を切開して行う。IMA 周囲組織の郭清は、リンパ漏や出血を予防するため LCS またはリガシユアーを用いる。IMA 根部の結紮にはクリップを用いるが、血管周囲の組織が多いときは不十分なクリッピングとなるため、電気メスや LCS を用



a/b
c/d

図3 二次元視野におけるピットフォールと出血に対する処置

- a : 奥行き感がなく、電気メスの先端が血管に接しているにもかかわらず、操作を進め血管損傷をきたしている。
- b : ガーゼでコントロールができないときには、着脱式血管クリップで出血をコントロールする。
- c : 着脱式血管クリップ(黒矢印)で出血をコントロールし血管を処理するため剥離を行っている(白矢印は出血部位)。
- d : 組織に緊張をかけることにより、電気メスの先端と組織の間隔がわかりやすい。

いて血管周囲の組織を切離する。その操作で注意すべきことは、電気メスで IMA の外膜に熱エネルギーが伝わると血管損傷を起こすので、組織と血管の間に緊張をかけて操作することである (図 3)。クリップ操作は、腸間膜の牽引方向をデバイスの先端方向と血管が垂直になるようにクリッピングする。この操作を怠ると、クリップが不具合を起こし、脱落もしくは血管損傷を起こしやすい (図 4)。血管の切離は、後ろに血管がないことをカメラで確認して行う。IMA 切離後は、IMA に分岐する神経を切離し、剥離を IMV まで行う。中樞郭清の指標としたラインで IMV まで郭清し IMV を処理する。

3. 腸間膜と腸管の授動

腸間膜の授動は、疎な剥離層に沿って細かな血管を凝固しながら、下行結腸の後腹膜附着部 (White line) まで鈍的に行う。強固な癒着により剥離層を迷うときは、血管の走行方向や脂肪組織の質を目安とするとよい。S 状結腸間膜部の剥離は、性腺動静脈までを目安とし、小骨盤腔内へは肛門側切離予定部まで進める。外側からの授動は、下行結腸の肛門側の後腹膜附着部の腹膜を切開して行うが、内側からの授動を十分行っているとすぐに交通できる。下行結腸口側は脾彎曲近傍まで、直腸側はダグラス窩近傍まで授動する。注意すべき点は、S 状結腸部は S 状結腸襞と腹膜が生理的に癒着しているので、癒着を認識せずに外側から

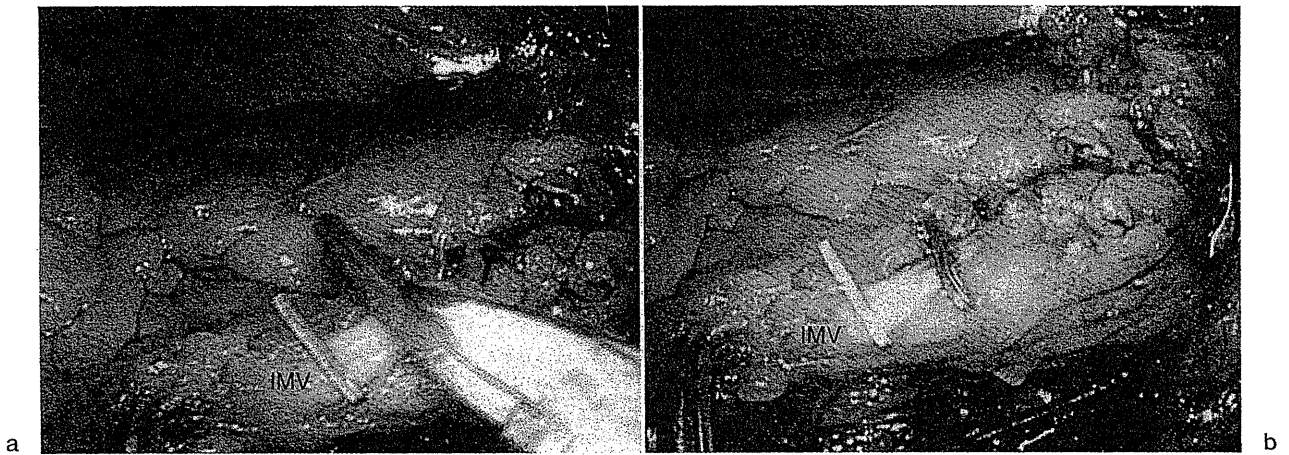


図4 クリッピング時のピットフォール

- a : 血管と垂直になるようにクリッピングをしていない。
- b : クリッピングの不具合が発生しやすい。血管損傷も起きることもあり注意が必要である。

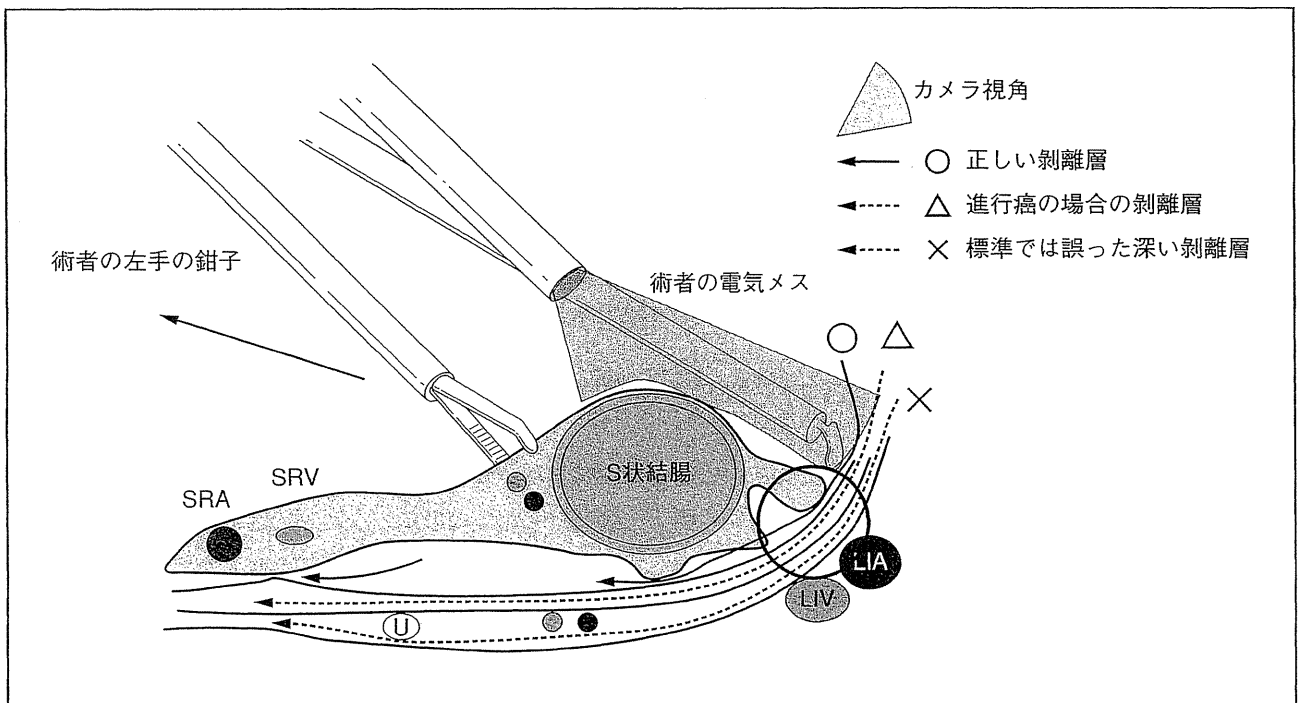


図5 S状結腸部と後腹膜の癒着部のピットフォールとその対処

赤色アミ部分がカメラの視角となり、二次元視野のため電気メスの先端部が死角となりやすい。後腹膜癒着部（White line）を生理的癒着と誤認すると深い層に入りやすい。電気メスの先端部が、腸骨動脈方向に向くと熱エネルギーが腸骨動脈に伝わり（赤丸部）、血管損傷（赤丸部）の危険がある。助手や術者の鉗子で、黒矢印の方向に視野展開すると安全に電気メスの操作ができる。

LIA：外腸骨動脈，LIV：外腸骨静脈，SRA：上腸骨動脈，SRV：上腸骨静脈

後腹膜を切開すると剝離層を誤認し、血管や尿管、神経損傷の危険がある。特に、腸骨動静脈前面の腹膜を切開する際は、二次元視野で奥行き感がないため、電気メスの操作に気をつけないと腸骨動静脈を損傷する（図5）。予防のために、内側から

の剝離を行った後、ガーゼを腸間膜の背側へ留置しておくとうい。

4. 腸管切離部位の間膜処理

腸管の授動が十分できたら、肛門側口側切離予

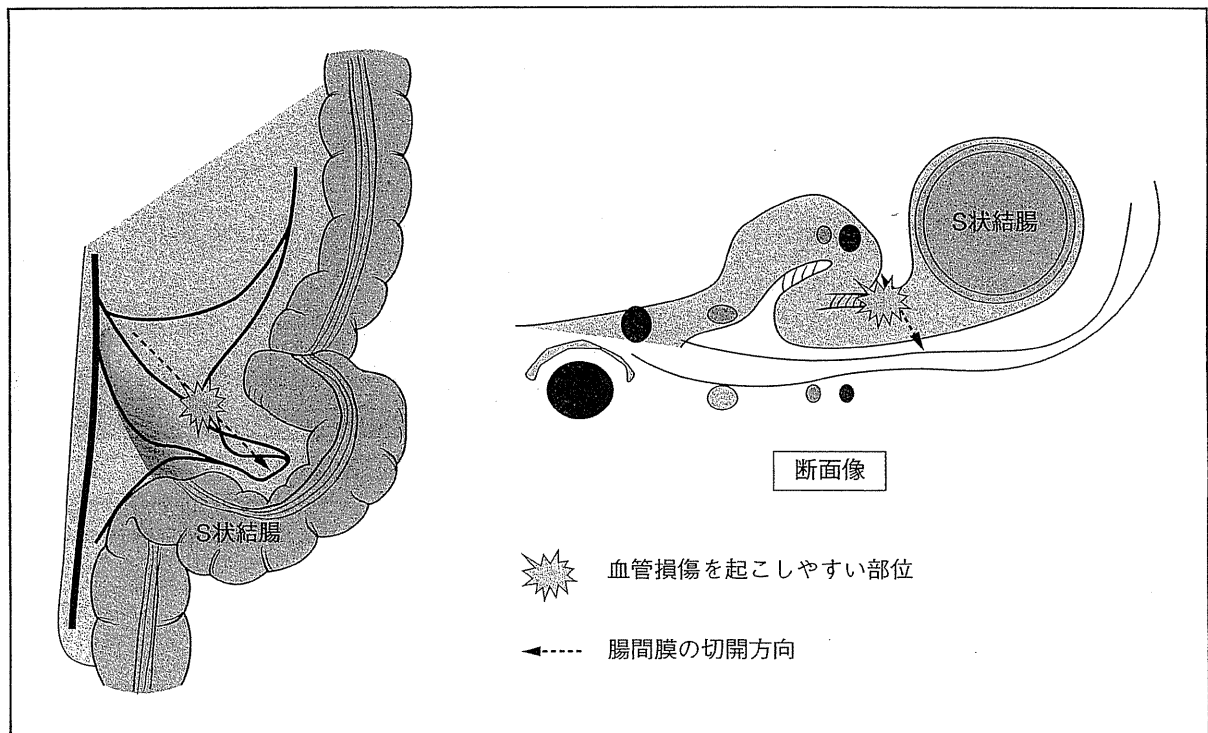


図6 S状結腸間膜が複雑な癒着をしている場合のピットフォール

赤い点線矢印の方向に腸間膜を切開していくと、辺縁動脈を誤って損傷または切離してしまう。S状結腸間膜は癒着が多いことから、腸間膜の切開は癒着を剝離してからするか、辺縁動静脈を丁寧に確認しながら行っていく。

定部にメルクマールを作成する。S状結腸間膜部は癒着により辺縁動静脈が引きつれていることがある。辺縁動静脈を損傷すると吻合部の血流障害を起こすので、辺縁動静脈の走行を慎重に確認し腸間膜を切離していくことが重要である(図6)。

■ 左半結腸切除術の手順 ■

腸管授動か中枢リンパ節郭清を先行するかどうかは、慣れた手技でよいと考えている。

本稿では、授動を行った後に中枢リンパ節郭清を行う場合の手順を示す。

1. 下行結腸間膜の授動

下行結腸間膜を助手に牽引させ、IMA根部の指標となる Treitz 靭帯と IMV を確認する。Treitz 靭帯の左側から下行結腸間膜を横行結腸方向と IMA 根部方向に切開する。このとき、膜組織が容易に確認できたら膜前膜の前面に入り膜臓を背側に落とすように剝離しておくとの後の操作が容易と

なる。一般的には癒合筋膜を同定し、その背側を下行結腸方向へ鈍的に剝離する。脾彎曲方向への視野展開は、助手の両手の把持鉗子で下行結腸間膜の背側に挿入して腸間膜を挙上すると良好となり、脾の下極が透見できるまで授動する(図7)。

尾側方向からの剝離は、膜尾部の背側に入りやすいので、膜組織の位置を確認したら剝離を止める。内側には副腎が存在するので、この周囲で出血した場合は、実質臓器に切れ込んでいる可能性が高い。出血時は、まずガーゼで押さえ、出血をコントロールした後に止血操作に移る。実質臓器を損傷しないためには、熱エネルギーが周囲組織に及ばない器具を選択(LCS やリガシユアー、ソフト凝固など)、操作方法を工夫する。この部位の出血に対しては、ブラインドで止血を行うと実質臓器の損傷や重要な血管を損傷し、重大な状況に陥るので十分に注意する。ガーゼで出血のコントロールが困難であれば、止血剤や血管クリップを使用することを試み、血管の種類や部位によって処理法を考慮する。

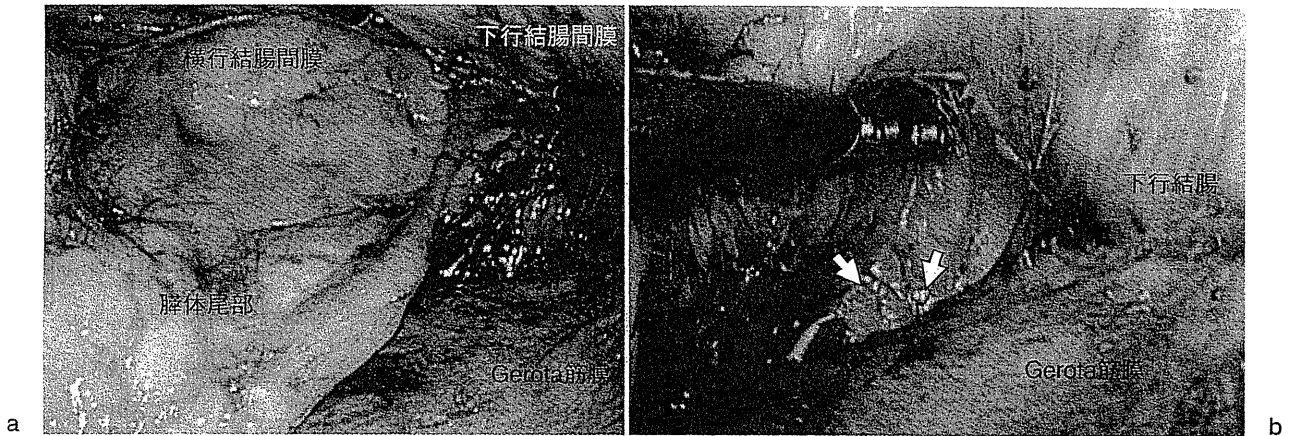


図7 横行結腸間膜と下行結腸間膜の授動と視野展開

- a : 腹側からの授動を行った写真である。膵下縁に沿った索状物は、下行結腸間膜と横行結腸間膜の癒合した結合織と考えられる。助手の鉗子で下行結腸間膜と横行結腸間膜を腹側に挙上して視野展開を行っている。
- b : 白矢印は脾臓が透見できている。

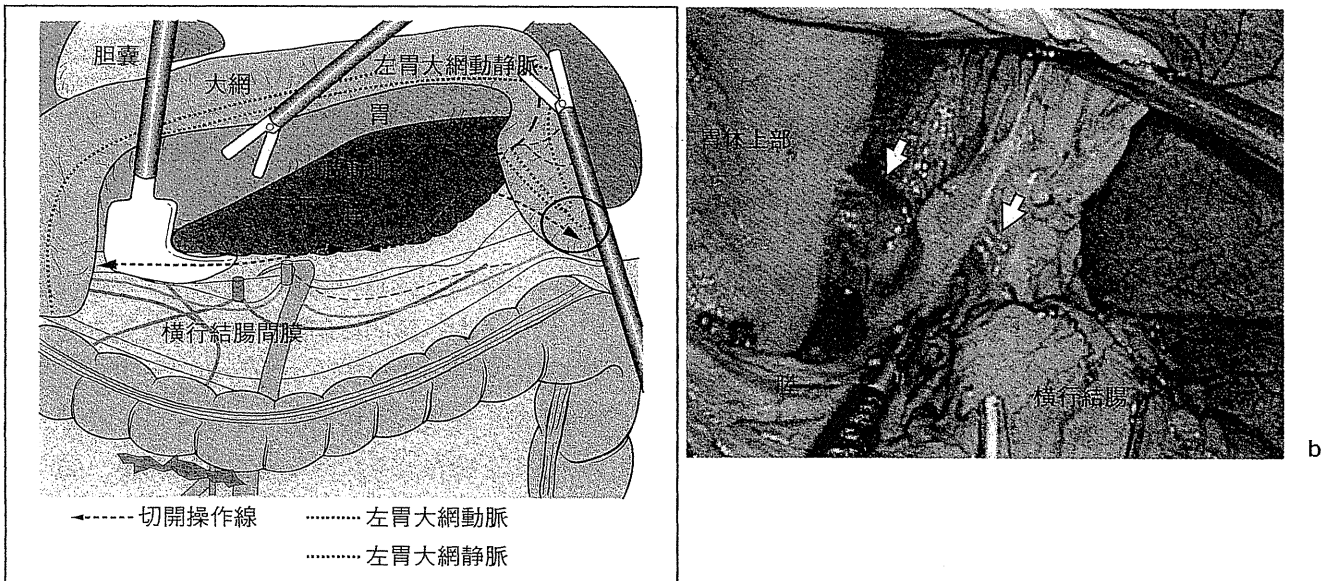


図8 横行結腸部の授動とピットフォール

- a : 横行結腸部のシェーマ。大網を脾彎曲部に向けて切開すると、赤丸の部位が癒着をしている。左胃大網動静脈の損傷に注意する。←-----は横行結腸間膜を授動していく切開線を示す。
- b : 脾彎曲部の癒着部の写真。白矢印は左大網動静脈であり、横行結腸の血管と誤認しやすい。

2. 胃結腸間膜(大網)と脾彎曲部の授動

横行結腸部の授動では、助手に大網を牽引させ緊張をかけて大網を切開し網嚢に入る。大網を横行結腸の走行に沿って、LCS カリガシアーで切開すると出血はほとんどない。しかし、脾彎曲に近づくと大網の癒着が強くなるので、結腸壁を確認しながら大網を切離していく(図8)。LCSなどで切離時間が通常より長い場合やミストの量が

多い場合は、結腸壁を焼灼している可能性が高いので結腸壁の損傷を確認する。また、脾周囲の間膜が癒着していると左胃大網動静脈が、横行結腸に近接していることがある。左胃大網動静脈の走行に気をつけ、胃と結腸の間膜の間を丁寧に剝離と凝固を繰り返していくことが出血させないコツである。

網嚢を開けたら、助手が胃の後壁と大網を把持

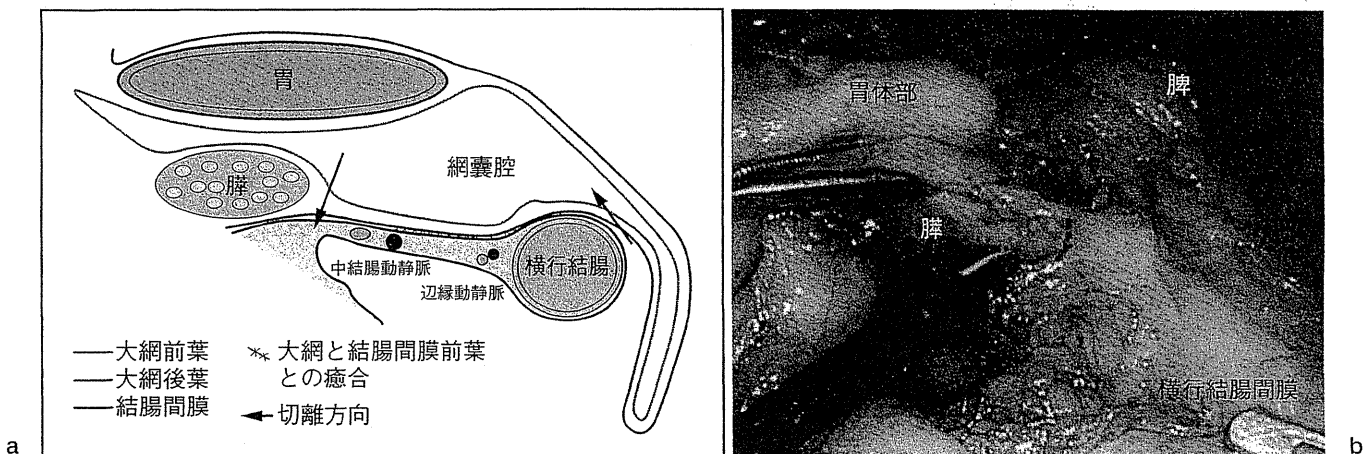


図9 横行結腸部の断面図(a)と横行結腸間膜の授動(b)

- a : 横行結腸の中心部から大網を切開し(赤矢印)網嚢腔を開放する。脾下縁を目安として大網の後葉を切開する(赤矢印)と、横行結腸間膜の郭清と授動ができる。
 b : 網嚢を開け、脾下縁で大網の後葉を切開し横行結腸間膜を脾彎曲方向へ授動していく。
 (図aは文献5を参考に作成)

して視野展開を行うと、脾が確認できる。脾下縁で胃結腸間膜後葉を切開すると、横行結腸間膜と脾下縁の間にある疎な組織を確認できるので、脾下縁に沿って剥離を行い、横行結腸間膜の授動を行う(図9)。脾下極まで剥離を進めると脾結腸間膜が存在するのでLCSで切離していき、S状結腸から外側を授動してきた部分と連続させる。

3. 中枢側リンパ節郭清と腸管切離部位の間膜処理

IMA周囲組織の郭清は、腰内臓神経に注意しながら、下行結腸に向かう血管の分岐(S1またはLCA)まで行い根部で処理をする。中枢郭清部から肛門側切離予定部に向けてLCSなどで腸間膜を切離し、IMVの末梢側を処理する。横行結腸間膜の切離は、横行結腸間膜を左右に広げ、尾側方向から血管の走行を確認後、口側の郭清範囲を決定して行う。IMVは脾下縁で流入していくのでその部位で処理する。

■ 腸管切離と吻合

臍ポートを約4cmに創を延長して小切開を行い、wound retractorを用いて腸管を腹腔外へ誘導する。腸管を切除した後、吻合し腸管を腹腔内へ

帰納する。再気腹を行い、洗浄と出血の確認をして閉創する。

■ おわりに

本手術の利点は、拡大視効果による緻密な手術ができることである。しかし、癌手術の原則を遵守するには、出血をコントロールした手術であることが基本となる。

文 献

- 岡本圭史, 児玉公道, 川井克司, 他: 腸間膜動脈(A. intermesenterica)の形態学的意義. 医学と生物学 114: 251-254, 1987
- Adachi B: Das Arteriensystem der Japaner. Band II. 1928, Maruzen, Kyoto
- Koizumi M, Horiguchi M: Accessory arteries supplying the human transverse colon. Acta Anat 137: 246-251, 1990
- 坂井義治: 内視鏡下消化管手術—精緻な手術と新たな手術教育法の模索. Fronti Gastroenterol 13: 115-125, 2008
- 三毛牧夫, 加納宣康: 総説 腹腔鏡下左側結腸切除術における視野に関する考察—特に結腸脾彎曲部の筋膜構成. 臨外 64: 813-820, 2009

(HANAI Tsunekazu, et al 藤田保健衛生大学下部消化管外科: 〒470-1192 愛知県豊明市杣掛町田楽ヶ窪 1-98)

直腸癌に対する腹腔鏡下直腸切断術

福永 正氣* 永仮 邦彦*² 菅野 雅彦*³
吉川征一郎*² 勝野剛太郎*² 平崎 憲範*²

はじめに

直腸癌手術の安全性と根治性を維持には Total Mesorectal Excision (TME) の層に沿った剝離操作が重要である。この操作を正確に完遂するうえで腹腔鏡による骨盤内での視認性のよさと拡大視効果の有用性が注目されている^{1)~4)}。さらに腹腔鏡下直腸切断術 (LapAPR) では標本は会陰から摘出するため腹壁にはポートと人工肛門以外にキズがない完全腹腔鏡下手術が可能である。本稿では本術式を正確に、合理的に行うための手技とポイントについて詳述する。

I. 適応

直腸癌の腹腔鏡下手術は現時点では標準手術ではないため十分に習熟した術者が十分な患者の同意を得たうえで慎重に適応すべきである。LapAPR の適応は開腹手術と大きな違いはない。原則として下部直腸癌で肛門挙筋、外括約筋に浸潤がある場合、肛門管に浸潤があり DM が最低 1~2 cm 確保できない場合、肛門機能が低下している場合、

* Masaki FUKUNAGA 順天堂大学浦安病院外科 教授

*² Kunihiro NAGAKARI et al. 同外科

*³ Masahiko SUGANO 同外科 准教授

key words

直腸癌, 腹腔鏡下手術, 腹会陰式直腸切断術, Total Mesorectal Excision

低分化癌である。明らかな他臓器浸潤, no touch technique が困難な場合, bulky tumor や狭骨盤で作業空間が確保できない場合, 減圧不能な腸閉塞は適応外である。側方郭清は腫瘍下縁が腹膜反転部より肛門側にあり, かつ固有筋層を越える症例に腹腔鏡下に施行している。

II. 使用器械とセットアップ

主な剝離操作は熱波及の少ない Bipolar Scissors (BS), 血管処理は超音波凝固切開装置 (LCS), Vessel Sealer (VS) を適宜使用する。

モニターは2台使用し, 原則5ポートで行う (図 1a, b)。術者は患者の右側に立ち, 右側の2ポート, 助手は左側に立ち左側の2ポートを使用する。左上のポートはストーマ設置予定部に含める。スコピストは術者側の頭側に立ち, 臍部をスコープ用ポートとする。

III. 剝離操作の基本

子宮 (男性では膀胱) を針糸で前腹壁に吊り上げて固定すると術野が展開しやすい。ほとんどの剝離操作は自律神経を温存して TME の剝離層に沿って BS で行う。直腸固有筋膜 (PRF) の円筒構造, その外側を包む骨盤壁の立体構造, 切除終了後の完成像をイメージして剝離する。術者と助手の鉗子操作の連携で直腸を頭側に直線化するよ

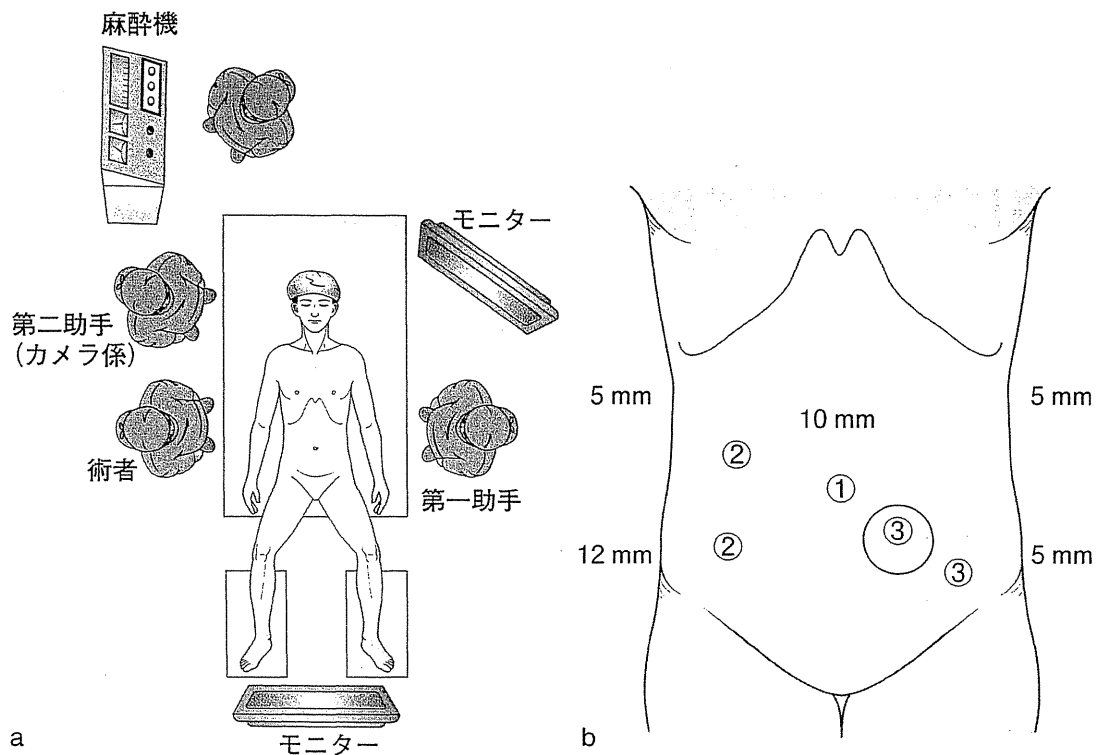


図 1

- a) 手術室配置
 b) ポート位置
 ①: スコープポート
 ②: 術者操作用ポート
 ③: 助手用ポート
 ○: 人工肛門設置部位

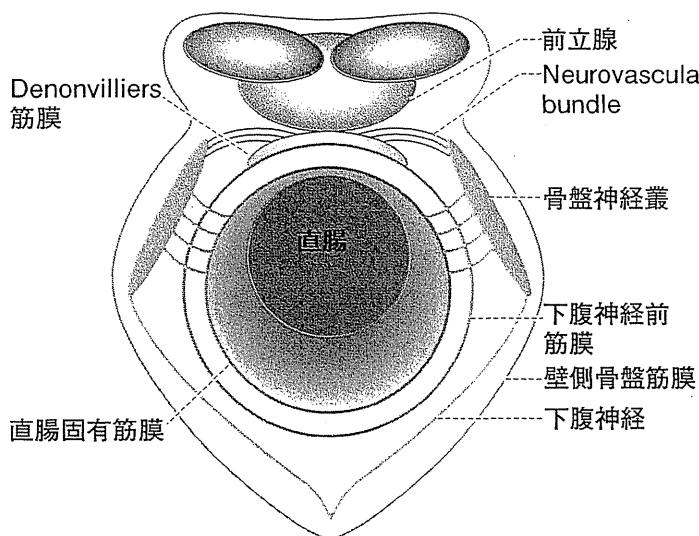


図 2 直腸周囲の膜と自律神経

直腸固有筋膜は外側・背側では下腹神経前筋膜，腹側では Denonvilliers 筋膜に包まれている。

うに牽引し，そのうえで PRF を内側，ハの字に開いた鉗子で下腹神経前筋膜（図 2），自律神経を外側に適切にカウンタートラクション（定型化

が重要）を加えるとツヤのある PRF の膜とその外側の疎性組織にガス（CO₂）が入り込み，やや白色のアワ状にみえる下腹神経前筋膜の内側の組織（通称アワアワ）が識別できる。アワアワの PRF に接した最内側のラインに沿って剥離を進める（直腸背側で下腹神経前筋膜を切開して壁側骨盤筋膜との間の層に入るとさらに疎で容易に剥離できる。この場合は外側で自律神経の内側の層に意識して戻す必要がある²⁾）。PRF を同定しやすい部位は直腸背側正中で，しにくい部位は直腸の前外側の NVB から剥離する部位である。直腸の正中から外側へ，背側から腹側へ剥離を進めると層を誤認しにくい。

IV. 手術手順

LapAPR の手順を図 3 に示す。内側アプローチで行う。中枢側郭清は進行癌では原則として IMA 根部を切離し，D3 郭清を行う。直腸周囲の