

Table 6. Summary of the seven reports investigating the relationship between the prognostic impact of LNR and the number of LNs examined in colorectal cancer patients

First author (year) ^{Ref}	Study design	Cases	Location of tumor	Stage	Curability	Median no. of LNs examined	Proportion of patients with low LN count	Median positive LN	Median LNR	LNR cutoff value	Prognostic impact of LNR in patients with low LN count	Country
Berger (2005) ⁹	Multiple center	3411	Colon	II, III	Curative	11	ND	ND	ND	0.05, 0.2, and 0.4 (based on quartile)	Not significant	USA
Wang (2008) ¹⁸	Multiple center	24447	Colon	III	Curative	ND	39.26% (10 or fewer)	ND	ND	0.071, 0.25, and 0.50 (based on quartile)	Significant	USA
Peschaud (2008) ³	Single center	307	Rectum	I–III	Curative	22 (mean)	19.20% (11 or fewer)	ND	0.10 (mean)	0, 0.07 and 0.2	Significant	France
Rosenberg (2008) ¹⁶	Single center	3026	Colorectal	I–IV	Not curative (R0: 77.4%)	16	17.60% (11 or fewer)	2.6 (mean)	0.14 (mean)	0.17, 0.41, and 0.69 (based on Classification and regression trees technique)	Significant	German
Park (2009) ²⁴	Single center	318	Colon	III	Curative	24 (mean)	18.6% (11 or fewer)	ND	0.19	0.06, 0.12, and 0.24 (based on quartile)	Not significant	Korea
Vaccaro (2009) ⁴	Single center	362	Colon	III	Curative	20	Less than 10% (10 or fewer)	2	0.11	0.06, 0.12, and 0.25 (based on quartile)	Significant	Argentina
Present study	Single center	266	Colorectal	III	Curative	14	34.2% (11 or fewer)	2	0.16	0.20 (based on ROC analysis)	Not significant	Japan

ND, not described; ROC, receiver operating characteristic

proportion of patients with a low LN count varied widely across studies. Thus, no clear tendency was reflected in the results. Although two conflicting studies comprised very large populations,^{9,18} these series were multiple-center analyses that used registry-based data. These results may have been highly influenced by differences in surgical techniques, pathological thoroughness, and LN isolation techniques across institutions. By contrast, the influence of the degree of surgical and pathological variability may be minimized in single-center analyses. Five reports, including the present study, were single-center analyses.^{3,4,16,24} Although three of these reports concluded that the prognostic value of the LNR was independent of the number of LNs examined,^{3,4,16} two of these three reports included node-negative patients.^{3,16} The prognostic impact of the LNR for populations including node-negative patients differs from that of a node-positive population, because the LNR of all node-negative patients is zero, and these patients have a relatively good prognosis. Of the three reports with a fully node-positive population, including the present study,^{4,24} only one concluded that the prognostic impact of the LNR was independent of the LN count.⁴ In this report, the median number of LNs examined was 20 and the proportion of patients with a low LN count (11 or fewer LNs examined) was extremely low, at fewer than 10%. Therefore, from this study the prognostic impact of the LNR in patients with low LN count could not be determined. From single-center analyses, therefore, the study by Park et al.²⁴ and the present study concluded that the prognostic impact of the LNR was not significant in patients with 11 or fewer LNs examined in fully node-positive populations. This review suggests that the prognostic impact of the LNR is not significant in node-positive populations with a low LN count when the influence of surgical and pathological variability is minimized.

The present study had several limitations, and therefore this finding should be considered with caution. First, both the present study and that of Park et al. had a relatively small sample size. Second, although no statistically significant difference in the frequency of the application of adjuvant chemotherapy was observed between the LNR groups, we cannot deny the influence of the variations in the regimens used for adjuvant chemotherapy. In addition, the cutoff value of the LNR varied across studies, as shown in Table 6. The optimal LNR cutoff value has not yet been determined. In the present study, to divide the study population into two groups, we used the two LNR cutoff values that were determined by the quartile-based classification, which is a well described method, and the ROC analysis. Better prognostic separation was observed when we used the LNR cutoff value determined by the ROC analysis (data not shown) and hence, we used this value of 0.20

for classification, as described by Galizia et al.²⁰ Further examination is required to determine the optimal cutoff value of LNR. Even with these limitations, however, our findings suggest that a powerful prognostic separation can be obtained using the LNR after exclusion of patients with a low LN count. Therefore, we conclude that the LNR can be used to predict survival in patients with stage III colorectal cancer, especially when an adequate number of LNs is examined.

Conclusions

The LNR is an important predictive factor for cancer recurrence in patients with stage III colorectal cancer. A stronger prognostic separation can be observed by the simultaneous application of the LNR and the new TNM system, especially for patients with stage IIIB disease. The LNR can predict cancer recurrence and survival in patients with stage III colorectal cancer, especially when 12 or more LNs are examined. From this point of view, we support the consensus that defines 12 LNs as the quality measure of surgical and pathological performance. To clarify the real prognostic value of the LNR, multiple-center analyses with a large population are required. Surgeons should strictly follow the guidelines for adequate lymphadenectomy, and an adequate examination is necessary to retrieve as many LNs as possible from the specimen to minimize the influence on the number of LNs examined across institutions.

Acknowledgment. We would like to express our gratitude to the staff of our department for their assistance in the collection and registration of data and samples.

Conflict of Interest Statement. The authors have no conflicts of interest to declare.

References

1. Sobin LH, Gospodarowicz MK, Wittekind C. UICC. TNM classification of malignant tumors. 7th ed. New York: Wiley-Liss; 2009.
2. Le Voyer TE, Sigurdson ER, Hanlon AL, Mayer RJ, Macdonald JS, Catalano PJ, et al. Colon cancer survival is associated with increasing number of lymph nodes analyzed: a secondary survey of intergroup trial INT-0089. *J Clin Oncol* 2003;21:2912–9.
3. Peschard F, Benoist S, Julie C, Beauchet A, Penna C, Rougier P, et al. The ratio of metastatic to examined lymph nodes is a powerful independent prognostic factor in rectal cancer. *Ann Surg* 2008;248:1067–73.
4. Vaccaro CA, Im V, Rossi GL, Quintana GO, Benati ML, Perez de Arenaza D, et al. Lymph node ratio as prognosis factor for colon cancer treated by colorectal surgeons. *Dis Colon Rectum* 2009;52:1244–50.
5. Bando E, Yonemura Y, Taniguchi K, Fushida S, Fujimura T, Miwa K. Outcome of ratio of lymph node metastasis in gastric carcinoma. *Ann Surg Oncol* 2002;9:775–84.
6. Voordeckers M, Vinh-Hung V, Van de Steene J, Lamote J, Storme G. The lymph node ratio as prognostic factor in node-positive breast cancer. *Radiother Oncol* 2004;70:225–30.

7. Iwase H, Yamamoto Y, Kawasoe T, Ibusuki M. Advantage of sentinel lymph node biopsy before neoadjuvant chemotherapy in breast cancer treatment. *Surg Today* 2009;39:374–80.
8. Berger AC, Watson JC, Ross EA, Hoffman JP. The metastatic/examined lymph node ratio is an important prognostic factor after pancreaticoduodenectomy for pancreatic adenocarcinoma. *Am Surg* 2004;70:235–40.
9. Berger AC, Sigurdson ER, LeVoyer T, Hanlon A, Mayer RJ, Macdonald JS, et al. Colon cancer survival is associated with decreasing ratio of metastatic to examined lymph nodes. *J Clin Oncol* 2005;23:8706–12.
10. De Ridder M, Vinh-Hung V, Van Nieuwenhove Y, Hoorens A, Sermeus A, Storme G. Prognostic value of the lymph node ratio in node positive colon cancer. *Gut* 2006;55:1681.
11. Lee HY, Choi HJ, Park KJ, Shin JS, Kwon HC, Roh MS, et al. Prognostic significance of metastatic lymph node ratio in node-positive colon carcinoma. *Ann Surg Oncol* 2007;14:1712–7.
12. Schumacher P, Dineen S, Barnett C Jr, Fleming J, Anthony T. The metastatic lymph node ratio predicts survival in colon cancer. *Am J Surg* 2007;194:827–31.
13. Derwinger K, Carlsson G, Gustavsson B. A study of lymph node ratio as a prognostic marker in colon cancer. *Eur J Surg Oncol* 2008;34:771–5.
14. Derwinger K, Gustavsson B. A study of lymph node ratio in stage IV colorectal cancer. *World J Surg Oncol* 2008;6:127.
15. Peng J, Xu Y, Guan Z, Zhu J, Wang M, Cai G, et al. Prognostic significance of the metastatic lymph node ratio in node-positive rectal cancer. *Ann Surg Oncol* 2008;15:3118–23.
16. Rosenberg R, Friederichs J, Schuster T, Gertler R, Maak M, Becker K, et al. Prognosis of patients with colorectal cancer is associated with lymph node ratio: a single-center analysis of 3,026 patients over a 25-year time period. *Ann Surg* 2008;248:968–78.
17. Wang J, Hassett JM, Dayton MT, Kulaylat MN. The prognostic superiority of log odds of positive lymph nodes in stage III colon cancer. *J Gastrointest Surg* 2008;12:1790–6.
18. Wang J, Hassett JM, Dayton MT, Kulaylat MN. Lymph node ratio: role in the staging of node-positive colon cancer. *Ann Surg Oncol* 2008;15:1600–8.
19. Chin CC, Wang JY, Yeh CY, Kuo YH, Huang WS, Yeh CH. Metastatic lymph node ratio is a more precise predictor of prognosis than number of lymph node metastases in stage III colon cancer. *Int J Colorectal Dis* 2009;24:1297–302.
20. Galizia G, Orbitura M, Ferraraccio F, Castellano P, Pinto M, Zamboli A, et al. The lymph node ratio is a powerful prognostic factor of node-positive colon cancers undergoing potentially curative surgery. *World J Surg* 2009;33:2704–13.
21. Kim YS, Kim JH, Yoon SM, Choi EK, Ahn SD, Lee SW, et al. Lymph node ratio as a prognostic factor in patients with stage III rectal cancer treated with total mesorectal excision followed by chemoradiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2009;74:796–802.
22. Moug SJ, Saldanha JD, McGregor JR, Balsitis M, Diamant RH. Positive lymph node retrieval ratio optimises patient staging in colorectal cancer. *Br J Cancer* 2009;100:1530–3.
23. Ng M, Roy-Chowdhury S, Lum SS, Morgan JW, Wong JH. The impact of the ratio of positive to total lymph nodes examined and outcome in colorectal cancer. *Am Surg* 2009;75:873–6.
24. Park IJ, Choi GS, Jun SH. Nodal stage of stage III colon cancer: the impact of metastatic lymph node ratio. *J Surg Oncol* 2009;100:240–3.
25. Priolli DG, Cardinalli IA, Pereira JA, Alfredo CH, Margarido NF, Martinez CA. Metastatic lymph node ratio as an independent prognostic variable in colorectal cancer: study of 113 patients. *Tech Coloproctol* 2009;13:113–21.
26. Vather R, Sammour T, Kahokehr A, Connolly AB, Hill AG. Lymph node evaluation and long-term survival in Stage II and Stage III colon cancer: a national study. *Ann Surg Oncol* 2009;16:585–93.
27. Wang J, Kulaylat M, Rockette H, Hassett J, Rajput A, Dunn KB, et al. Should total number of lymph nodes be used as a quality of care measure for stage III colon cancer? *Ann Surg* 2009;249:559–63.
28. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum. General rules for clinical and pathological studies on cancer of the colon, rectum and anus. 7th ed., revised version. Tokyo: Kanehara; 2009.
29. Chang GJ, Rodriguez-Bigas MA, Skibber JM, Moyer VA. Lymph node evaluation and survival after curative resection of colon cancer: systematic review. *J Natl Cancer Inst* 2007;99:433–41.
30. Johnson PM, Porter GA, Ricciardi R, Baxter NN. Increasing negative lymph node count is independently associated with improved long-term survival in stage IIIB and IIIC colon cancer. *J Clin Oncol* 2006;24:3570–5.
31. Chen SL, Bilchik AJ. More extensive nodal dissection improves survival for stages I to III of colon cancer: a population-based study. *Ann Surg* 2006;244:602–10.
32. Chau I, Cunningham D. Adjuvant therapy in colon cancer — what, when and how? *Ann Oncol* 2006;17:1347–59.
33. Kuebler JP, Wieand HS, O'Connell MJ, Smith RE, Colangelo LH, Yothers G, et al. Oxaliplatin combined with weekly bolus fluorouracil and leucovorin as surgical adjuvant chemotherapy for stage II and III colon cancer: results from NSABP C-07. *J Clin Oncol* 2007;25:2198–204.
34. Andre T, Boni C, Mounedji-Boudiaf L, Navarro M, Tabernero J, Hickish T, et al. Oxaliplatin, fluorouracil, and leucovorin as adjuvant treatment for colon cancer. *N Engl J Med* 2004;350:2343–51.

Glove 法による単孔式内視鏡手術の術式の工夫 —胆嚢摘出術から advanced surgery への応用—

林 賢* 宗像 康博* 沖田 浩一*
田上 創一* 成本 壮一* 村中 太*

はじめに

単孔式内視鏡手術は 2007 年 Navarra らの報告に始まり、2009 年本邦へ導入された後は、胆嚢摘出術、虫垂切除術から他の advanced surgery へ応用展開が試みられている^{1)~4)}。単孔式内視鏡手術は傷が著しく小さいという利点を有しながら、手元や、腔内での conflict が少なからず発生することから内視鏡手術で得意としていた拡大視効果や鉗子での精緻な手技が損なわれるのではないかと懸念があり、いまだ施行に躊躇している施設も少なくないと思われる。今回は視野の確保および器具操作を中心に、安全な単孔式内視鏡手術の導入と advanced surgery への展開について述べる。

I. 単孔式内視鏡手術の方法

単孔式内視鏡手術への取り組みは施設によりさまざまである。気腹法として主には①マルチポート穿刺法、② SILS ポートを中心としたプラットフォーム法、③ glove (手袋) 法の 3 種類がある。吊り上げ器具使用の施設もあるが応用展開は困難

Ken HAYASHI et al. 長野市民病院外科
(〒381-8551 長野市大字富竹 1333-1)

key words

glove 法, 単孔式内視鏡手術, advanced surgery

である。

それぞれの方法の利点と欠点を表 1 に列挙する。マルチポート穿刺法は廉価で特別な器具を必要としないが、1 本目のトロカール挿入が blind 操作になりやすいことと、狭い範囲に複数のトロカールを挿入する際、気腹漏れの恐れがあり、皮下の剝離も広めとなるため、創の整容性や痛みに対して不利な側面がある。すでに本邦で使用可能なプラットフォームとしてはディスプレイの SILS™ Port (コヴィディエン社) であるが、特殊なゴムでできており気腹漏れが少なく、ポートを回すことによりトロカール孔が conflict しづらい位置にすることができる。また 12 mm トロカールへの変更も容易で、回収袋なども操作しやすい。一方トロカール挿入部の視認しづらさやコストの高いことは問題とされる。現時点では気腹チューブはあるものの排煙装置がついていないことも、視野確保の点で問題となる。

II. Glove 法の利点, 欠点と対処法

Glove 法は Wound Retractor XS™ と 5.5 size の大きさの手袋を手首部分で切って、3~5 本の Head の小さなトロカール (LINA Port または Olympus SonoSurg Trocor) を用いている。廉価であるばかりでなく、トロカール位置の変更が容易に可能で、腹壁固定部分が薄いので conflict は最小と考えられる。また複数のトロカールが誘導

表1 単孔式内視鏡手術の利点, 欠点

	利点	欠点
マルチポート穿刺法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 従来の器具を使用できる 2. 廉価である 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 気腹漏れを起こすことがある 2. ポートの位置の変換が不可能 3. 皮下組織への影響
プラットフォーム法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 気腹が確実にできる 2. ポートをまわすことにより位置の変換が可能 	<ol style="list-style-type: none"> 1. トロカール挿入部が見えないことがある 2. コスト高 3. 排煙困難
Glove (手袋) 法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 廉価である 2. 位置の変換が自由 3. 腹壁固定部分が薄い 4. 複数のトロカール挿入可 5. ステイプラー, 屈曲鉗子の挿入可 6. 標本の取り出しやすさ 7. 創汚染予防 	<ol style="list-style-type: none"> 1. プラットフォームの欠落 2. トロカールの逸脱 →外科用シールなどでの疑似プラットフォーム作成

表2 Glove 法に必要な器具

- ・ Alexsis Wound Retractor XS, 5.5 glove
- ・ Flexible fiber (5 mm) Olympus
- ・ トロカール 3~4 本 (5 mm) (LINA Port, Olympus SonoSurg Trocar)
- ・ 把持鉗子, 剥離鉗子, Scissors etc. (Straight forceps)
- ・ 可変式屈曲鉗子: Roticurator または Real Hand (Bending forceps)
- ・ 造影鉗子 (コラジオカテ, ペチニードル, クーマー etc.)
- ・ 剥離器具: 超音波凝固切開装置, ベッセルシーリングシステム, 止血器具 (SonoSurg, Harmonic Scalpel, Autosonics, LigaSure, Enseal, Bypolla scissors, VAIIO Soft coag, ABC, Surgicel Nit etc.)
- ・ 縫合結紮器具 (Endo-loop, 持針器, Endo-Stitch, SILS-Stitch etc.)
- ・ リニアステイプラー, サーキュラーステイプラー
- ・ Mini-loop retractor, 針糸, ペンローズドレイン, ネラトン, エンドマウス etc.
- ・ 気腹装置, 排煙装置, 回収袋 (スリムバッグ, エンドキャッチ etc.)

可能で、太いステイプラーや屈曲鉗子などの誘導も可能である。また欠点としてのプラットフォームの欠落、トロカールの逸脱については、外科用シールの添付や、孔を大きくしすぎないことで対処しうる。本法で胃や大腸などの大きな標本の症例では切開孔を 2.5~4 cm 程度に作成することが可能であり、その大きさゆえに鉗子類の conflict が少なくなり、創汚染が防止されているため、標本回収が容易などの利点も挙げることができる。また傷については皮下周囲の剥離がないため、もっとも小さく美容的で、痛みも少ないと考えられる。

III. 手術に必要な器具

Glove 法での必要器具を表 2 に列挙する。皮膚

汚染防御材としての Alexsis Wound Retractor XS は皮膚切開が 2 cm あると装着が可能で、皮膚縁までのロールアップにより適度な外側へのテンションがかかり、5.5 size の glove との適合はよい。気腹、排煙用のコック付き 5 mm トロカールを選択するか、後者を 1 本の指から別ルートとして排気させるか決め、basic skill では 3 本誘導し、2-0 絹糸で結紮固定する。Advanced surgery では 12~13 mm トロカールや屈曲鉗子、ステイプラーを直接挿入し、固定する。Basic skill ではカメラとしては flexible fiber (5 mm) を挿入し、術者の鉗子類と conflict を起こさないように角度を変え把持する。鉗子類は直の剥離鉗子、把持鉗子と可変型屈曲鉗子を適宜使用する。われわれが通常行うコンバインド法の場合には右手は直の剥離鉗子、左手は屈曲型の把持鉗子を使用すること

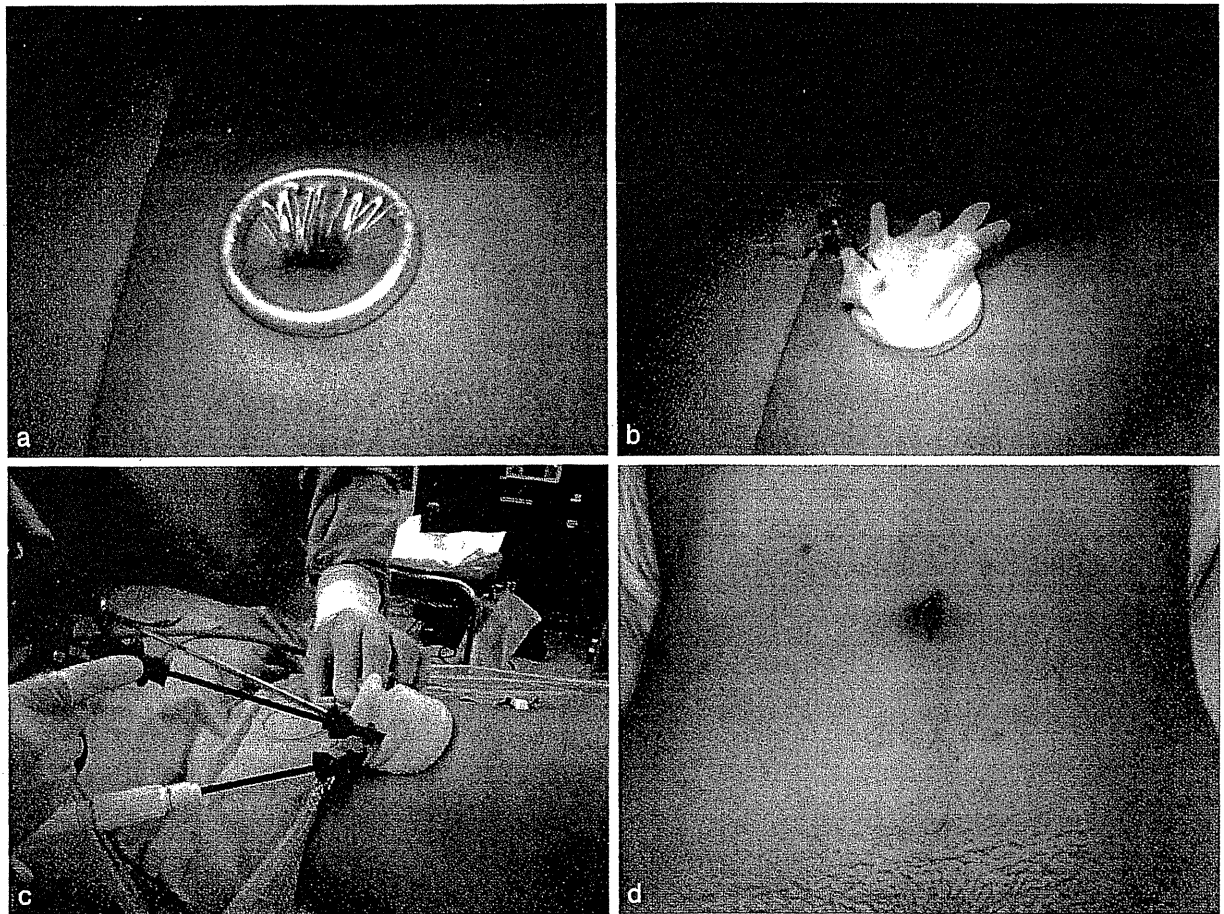


図1 Glove 法

Incision=2 cm (Lap. chole, TAPP, Appe)

- a) Applied Alexis ; Wound Retractor-XS を臍部に装着する。
- b) Glove (5.5) から, 3本の Lina Port (5 mm) を誘導する。
- c) Flexible scope で視野を確保する。
- d) 術後の創部 (臍)。

が多い (図1)。当院では胆嚢摘出術では胆道造影をルーチンワークとしているため造影鉗子およびチューブを用意しており, ヘルニア修復術 (TAPP) では縫合結紮器具を必要とする。また本手技では出血を極力少なくするため, 超音波凝固切開装置, ABCなどの, 止血器具も使用することも多くなる。

胃切除, 大腸切除, 肝切除などの advanced surgery には針糸, ペンローズドレーン, ネラトンチューブなどの胃腸または肝などによる把持挙上の工夫と器械縫合の導入が必要となる。今後も新たな器具が開発され使用されるようになると思われるが, 創意工夫をしてコスト減となるような器具選択を心掛けなくてはならない。

IV. TANKO の症例

2010年6月から約1年4カ月間に施行した当院での TANKO (Port Reduced Surgery) は88例である。表3に胆嚢摘出術, ヘルニア修復術 (TAPP), 虫垂切除術の basic skill 症例を, また表4にそれ以外の advanced surgery 症例を提示する。

V. Glove 法の手技

基本的には臍部を2cm縦切開し, Alexis の Wound Retractor XS を装着する。5.5 size の glove に LINA Port を3本誘導し2~0絹糸にて固定する。5mmの flexible scope を誘導し, 鉗子類と一定の距離をとるように屈曲させローテートさせる。

表 3 Port Reduced Surgery 1

疾患	症例	平均年齢	平均手術時間 (min.)	トロカール数	術式の工夫	術後入院期間
胆嚢摘出術	28 例	60.6 歳 (34~83)	92.8 min.	3 Assist=6 SILS P.=3	胆道造影=23 Kumor=2 Petineedle=5 Cholagogicathe=15	3days
ヘルニア修復術	14 例 (20 側)	65.8 歳 (34~72)	133 min. 初片=90 再片=109 両側=162	3 Assist=6 SILS P.=3	3D Mesh =7 Parietex Mesh=4	3days
虫垂切除術	7 例	52.5 歳 (10~83)	67.6 min.	2-3 Assist=4	Looping = 6 Stapler = 1	4.6 days

表 4 Port Reduced Surgery 2

術式	症例	平均年齢	平均手術時間	疾患	術式内容	術後入院期間
胃部分切除術	10 例	68 歳	150 min.	GIST = 6 Shwanoma=1 平滑筋腫=1 Early Gastric Ca.=2	胃内手術 =6 吊り上げ法 =2 LADG =2 (S+2)	7.2 days
胃空腸吻合術	2 例	68 歳	136.5 min.	Panc Ca. = 1 Gastric Ca. = 1	Kajitani 式 =2	7 days
小腸切除術	1 例	78 歳	78 min.	Mecher's Diverticulitis = 1	出血→塞栓→ 準緊急	8 days
大腸切除術	10 例	69 歳	188 min.	Colon Ca.=6 LST=1	Pure S.=1 +1Port =5 +2Port=1	8.8 days
脾臓摘出術	1 例	71 歳	108 min.	ITP=1	Pure S. =1	6 days
肝嚢胞開窓術	2 例	69 歳	208 min.	感染性肝嚢胞 = 1 多発性肝嚢胞 = 1	単発巨大 = 1 多発 = 1	8 days
肝切除術	1 例	61 歳	67 min.	肝血管腫 = 1	肝血管腫 = 1 SonoSurg=1	4 days

また剝離鉗子，把持鉗子も縦に少しずらして3次元的に右手，左手の conflict が少ないように移動する。創部が2cmで5mmトロカールを3本誘導した場合にはトロカールのねじ部分の摩擦のため逸脱が防止できる(図2a)。創部が大きすぎる場合には逸脱を防ぐため外科用シールにて1~2カ所を止め，疑似プラットフォームを作成する(図2b)。

1. 胆嚢摘出術

胆嚢摘出術は胆嚢管の術前の画像診断を踏まえた解剖学的な理解と，安全な剝離手技が重要なこ

とは充来の腹腔鏡下胆嚢摘出術と同じである⁶⁾。右手は直の剝離鉗子，左手は屈曲型把持鉗子によるコンバインド法を主に用いている。胆嚢底部をMini-loop retractorで把持拳上し，臍部創から挿入した屈曲鉗子にて胆嚢体部を拳上し，right turn, left turnを行い，サイドから剝離を開始する。胆嚢頸部から胆嚢管はleft turnを明確に行い，胆嚢管右側のラインを出すことに専念する(図3a)。胆嚢管右側は左側のCallot's三角と異なり，胆嚢動脈根部から遠いので出血に遭遇する可能性が少なく，安全な剝離が可能である。Critical view of safetyの観点から広目に胆嚢体部まで剝

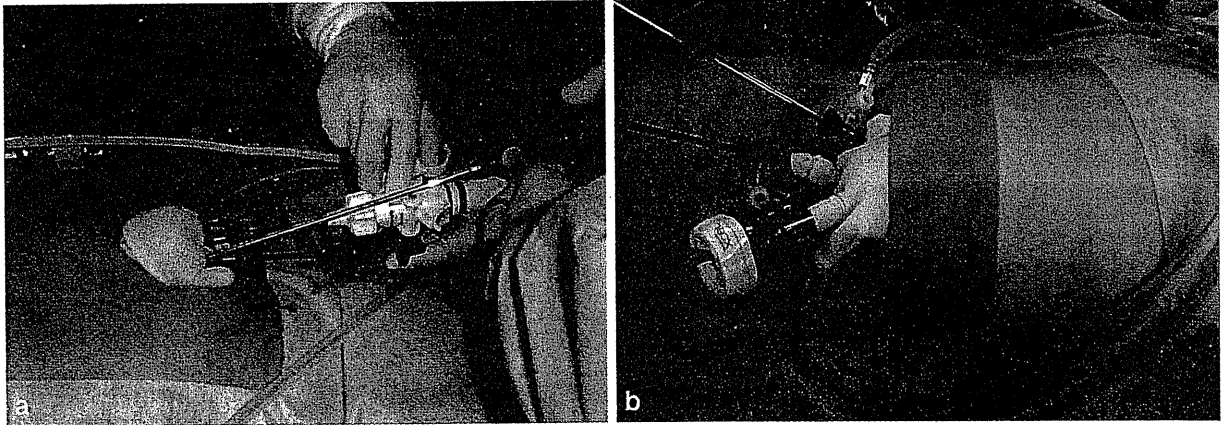


図2 Glove 法におけるポート部

- a) Basic skill でのポート部
- b) Advanced surgery でのポート部固定

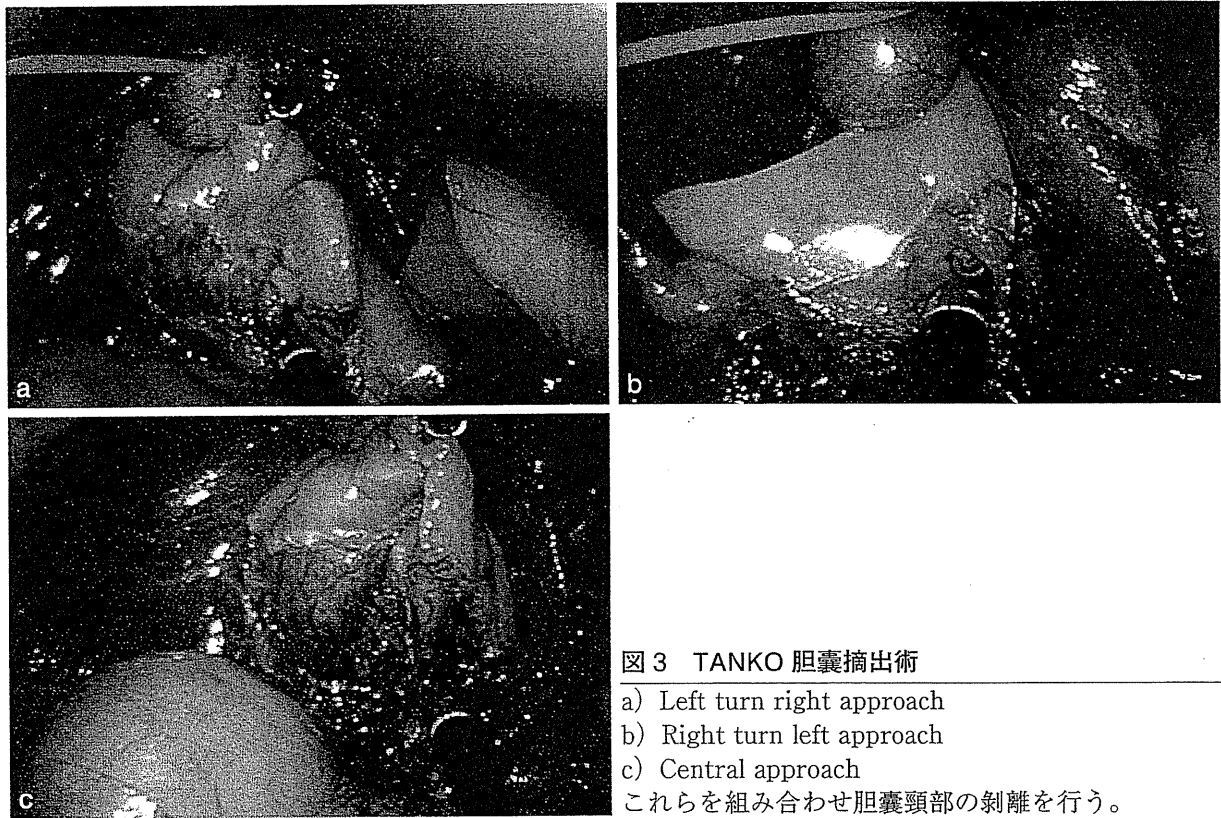


図3 TANKO 胆嚢摘出術

- a) Left turn right approach
- b) Right turn left approach
- c) Central approach

これらを組み合わせ胆嚢頸部の剝離を行う。

離を進める。その後 right turn を行い、Callot's 三角内にて胆嚢動脈を剝離同定し、胆嚢管を背側から剝離する (図 3b)。胆嚢動脈をクリップ処理し、胆嚢管を血管から剝離する (図 3c) 胆嚢管を慎重に半切してコラジオカテーテルによる術中胆道造影を行う。6 例目から全例造影を行っているが、いずれの方法でも造影は可能であった。現在は胆嚢穿刺法である Kumor 法 2 例、ペチニードル法 5 例、コラジオカテーテル法を 15 例に行っ

ているが、コラジオカテーテルは角度の合いづらい時に、ラジフォーカスガイドワイヤー (0.025) を使用している (図 4)。胆嚢管を切離した後は胆嚢を挙上しつつ頸部側からの剝離を基本としているが (図 5a)、困難な症例では底部からの Dome-down 法 (6 例) で行っている。正中上部から補助ポートを挿入し+1 となった症例は 6 例であった。肝床部からの止血に、時には ABC を用いている。腹腔内を洗浄し胆嚢は回収袋 (スリ

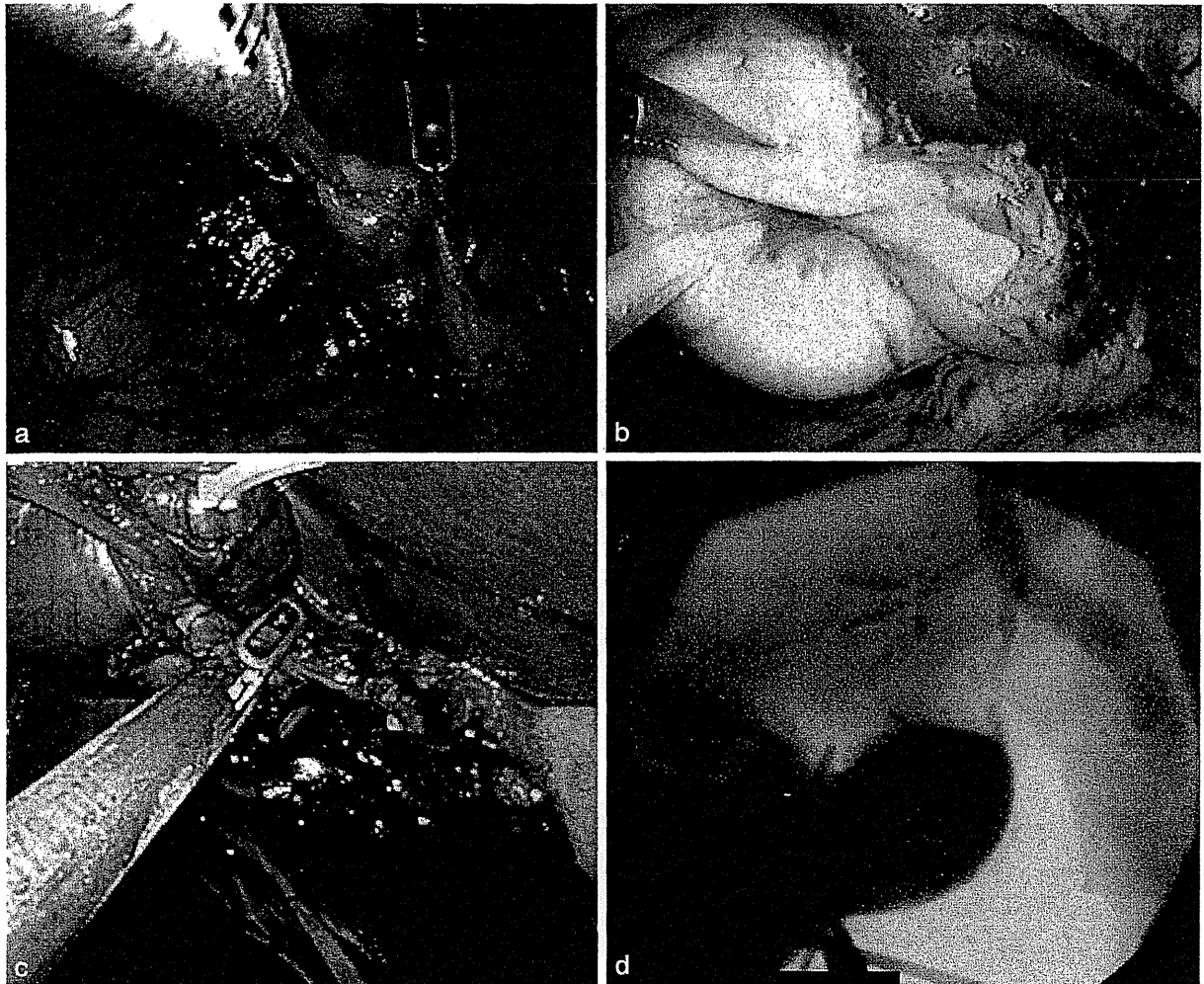


図4 造影の工夫

- a) 胆道造影クランプ (Kumor 法)。
- b) ペチニードル法 (HAKKO)。
- c) コラジオカテーテル法 (HAKKO)。
- d) 術中胆道造影。

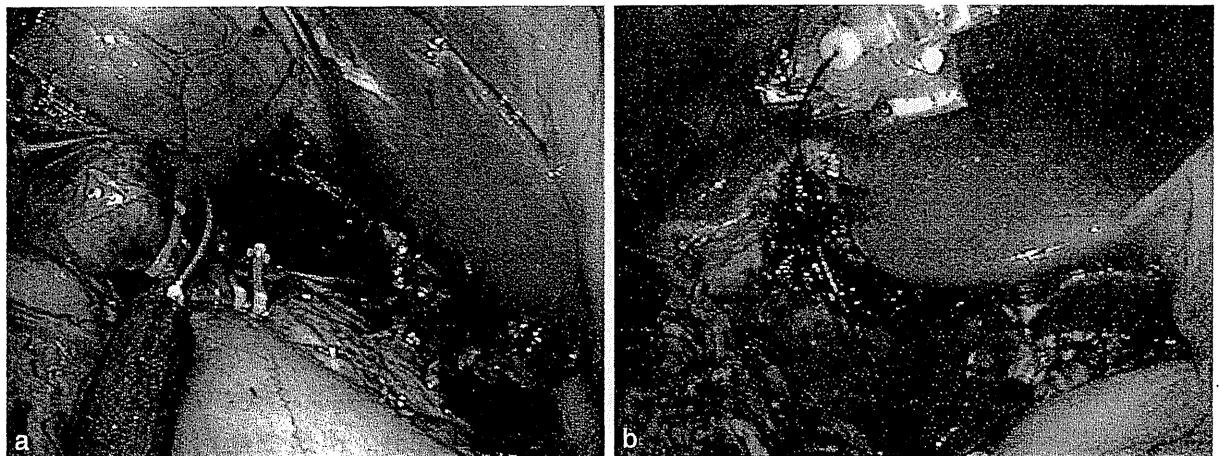


図5 胆嚢摘出術

- a) 胆嚢管にクリップをかけ処理する。
- b) 胆嚢は回収袋 (スリムバッグ) に入れて回収。

ムバッグ) に入れ、体外に摘出する (図 5b)。

2. ヘルニア修復術 (TAPP)

Basic skill の中では非常に難易度の高い手技である。TAPP を選択したのは過去の事例で両側症例、再発症例、前立腺癌術後症例などに対して応用範囲が広いためである。これを充来法の TAPP と同等の少ない合併症率にて完遂することが重要である⁶⁾。

コンバインド法を主に行っているが、パラレル法も可能である。臍部 2 cm の創から腹腔内に入る手技は胆嚢摘出術と同じである (図 1)。腹腔内を観察し、ヘルニアの位置とサイズから日本ヘルニア学会 (JHS) による分類を行う。症例は右 JHS 分類 I-2 であるが、ヘルニア囊の上縁に沿って腹膜前腔の剝離を進める (図 6a)。十分な剝離

を行い、ヘルニア囊は全摘除をするか、囊周囲を剝離後、遠位側を残すようにする。ヘルニア囊を剝離する際、とくに外鼠径ヘルニアでは精巣 (卵巣) 動・静脈、精索 (円靱帯) からいねいに剝離することと、ヘルニア分類の境界を示す解剖学的な構築物 (恥骨, Cooper 靱帯, iliopubic tract, 下腹壁動・静脈など) を確認することが重要である (図 6b)。また内鼠径ヘルニア, 外鼠径ヘルニア, 大腿ヘルニアそれに最内側 (膀胱上) ヘルニアの片側 4 カ所のヘルニア門をメッシュでしっかり被覆することが再発防止に肝要である (図 6c)。最近では縮小の少ない Parietex Anatomical Mesh などの soft mesh や、吸収性材料である Absorba-Tuck など、人体に優しい材料を選択するようにしている。

単孔式ヘルニア修復術 (TAPP) でとくにむず

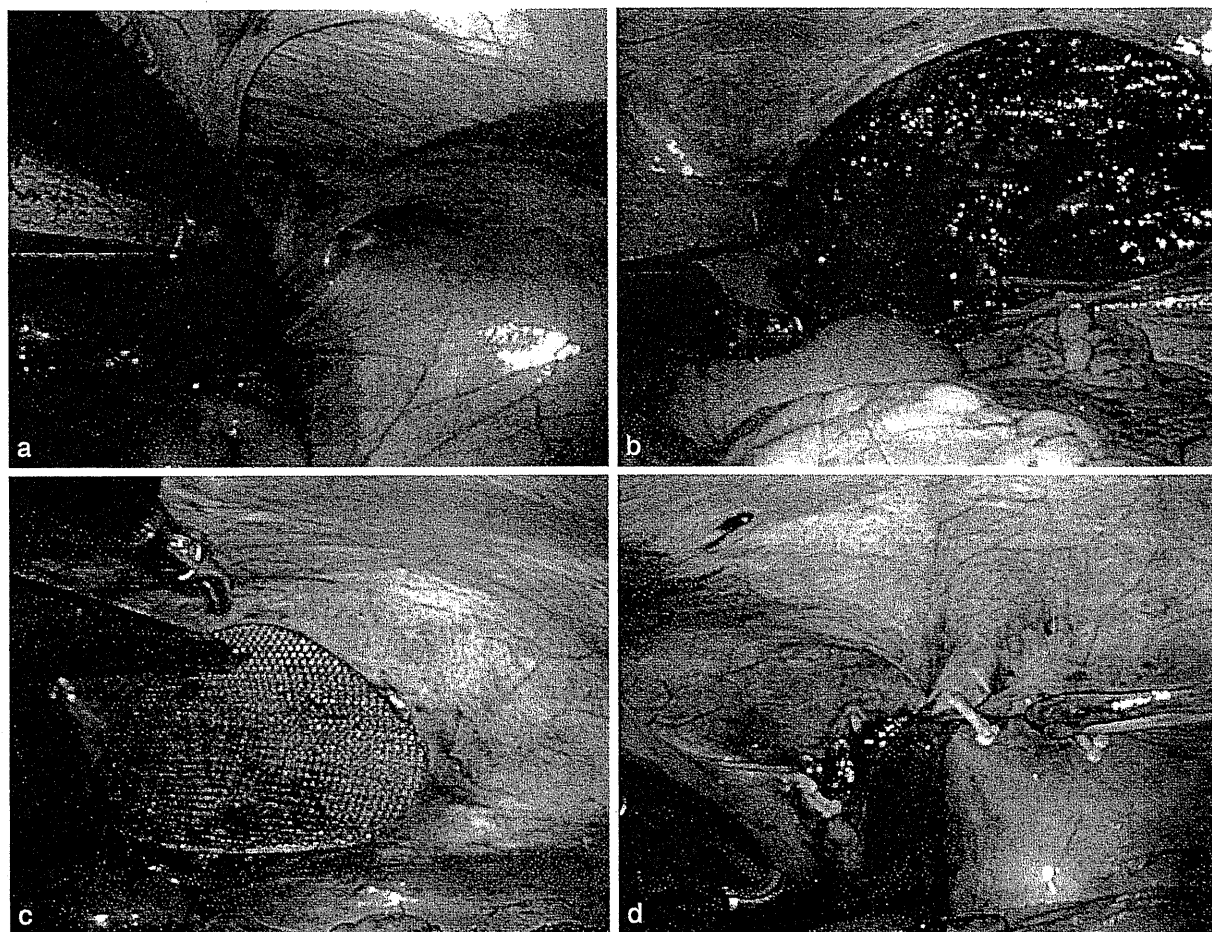


図 6 TANKO ヘルニア修復術 (TAPP)

- a) JHS 分類 I-2 が観察される。
- b) 腹膜前腔の剝離。
- c) Hernia 門が被覆されるようにメッシュを入れ固定する。
- d) 腹膜は suturing または Endo-stitch (SILS-Stitch) にて縫合閉鎖する。

かしいのは腹膜修復である。充来法の TAPP では suturing を基本としているが、縫合手技より結紮手技がむずかしい本法では Endostitch (SILS Stitch) や結紮の代わりにクリップを用いることもある (図 6d)。縫合のスキルは次第にアップしており、最終的には縫合結紮に帰結すると考えているが、過渡期として現在は SILS Stitch も用いている (図 7)。

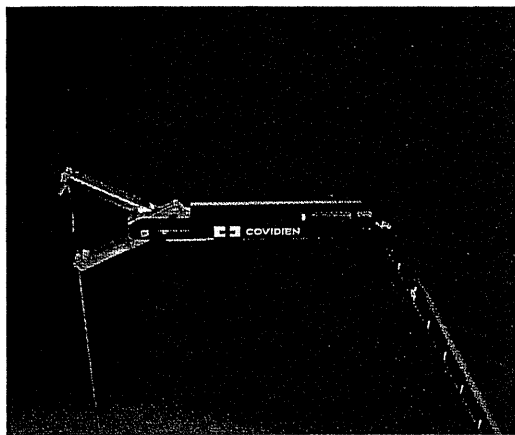


図 7 SILS Stitch

3. 虫垂切除術

Basic skill の中では比較的難易度が低く施行しやすいが、緊急であることが多く、全身麻酔が必要であり、若干の時間延長など手術室や麻酔科的な問題も残されている⁸⁾。

当院では2年目から8年目までの若手が術者となることが多いので、無理をせずに Single ポート+1を多く行っている。

症例は40歳の女性で繰り返す虫垂炎にて待機的な虫垂切除術が予定された。胆摘と同様の手技で Wound Retractor XS を創部に装着し、glove から3本のトロカールを挿入する。虫垂を右下腹部で視認し、Mini-loop retractor をかけるか、把持鉗子でそのまま虫垂間膜を把持挙上し、超音波凝固切開装置にて切離する。動・静脈があると思われる部位では十分な止血を行いつつ処理を終える (図 8a)。虫垂根部に Endoloop をかけ一重または二重に結紮する (図 8b)。結紮部位から5 mm 程度離れた位置にて超音波凝固切開装置に

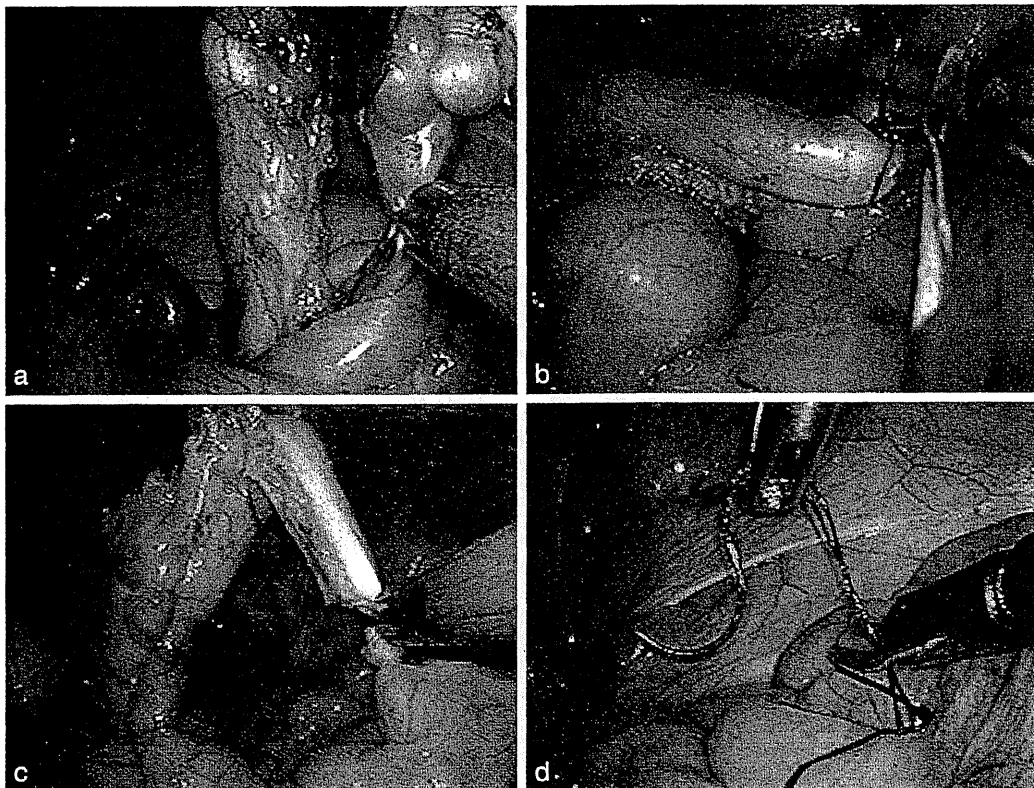


図 8 TANKO 虫垂切除術

- a) 虫垂を挙上し、虫垂間膜を切離する。
- b) 虫垂根部を Endoloop にて結紮する。
- c) 結紮部位から5~6 mm 離れて SonoSurg にて虫垂切離。
- d) 断端に不安のある症例では埋没縫合処理する。

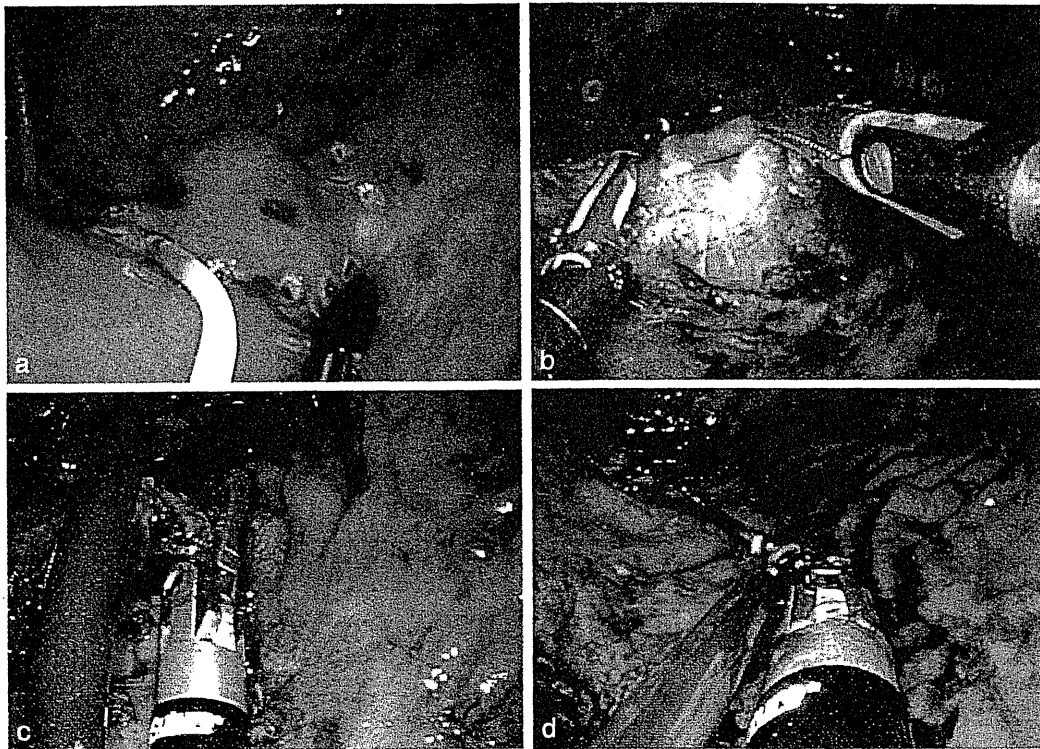


図9 TANKO 胃内手術

- a) 腫瘍周囲に電気メスで印をつけペチニードルでボスミン生食を注入する。
- b) 周囲を切離した後超音波凝固切開装置にて切離する。
- c) 全層切除になるが、Endostitchにて縫合開始。
- d) 断端をクリップ処理し、縫合終了する。

て切離する (図 8c)。断端に不安のある症例では埋没縫合処理を加えることもある (図 8d)。腹腔内を洗浄し、汚染腹水の貯留などが無いことを確認し、洗浄吸引しドレーンは基本的に挿入せず、手術を終了する。

4. Advanced surgery

Advanced surgery としては胃部分切除術 (胃内手術 6 例, 吊り上げ法 2 例, LADG 2 例) を胃粘膜下腫瘍および早期胃癌に施行した。

胃内手術では臍部から頭側に約 2.5 cm の切開を置き、上部空腸にブルドック鉗子をかけて胃内の気腹漏れを防ぎ、胃角部対側を創部まで挙上する。以下の手技は 3 本法の胃内手術に準じて行った⁹⁾。胃の漿膜筋層に 4 点支持糸をかけ胃大彎側前壁に約 3 cm の胃瘻を作成する。Basic skill の要領で Wound Retractor XS を胃内まで装着し、glove を付け気腹する。胃の腫瘍位置を確認し、腫瘍の周囲に電気メスにて印を付ける。ペチニードルで粘膜下にボスミン生食を注入する (図

9a)。胃腫瘍の肛門側粘膜を剝離し、全周に剝離を進める。切除側胃を裂かないようにていねいに挙上し、超音波凝固切開装置にて剝離を進める (図 9b)。GIST の多くは術前の EUS で第 4 層由来ということが判明しているため、全層切除になることを想定して剝離を進める。噴門側後壁であれば全層切除となっても胃内の気腹は解除されることが多いが、視野確保の困難な場合は腹腔内にサーフローなどで穿刺することもある。

腫瘍を摘出したら、全層一層に胃壁を縫合閉鎖する。この部位の縫合は視野が不十分で手早く行う必要があり、Endostitch を使うことが多い (図 9c)。Endostitch では針孔に組織がかみこまれることがありうるので注意を払い、全層の adaptation ができていることを確認しつつ縫合を終える (図 9d)。胃瘻部は手縫い縫合かリニアステイプラーにて縫合閉鎖を行う。

LADG は Single ポート + 2 で施行した 2 例のみであるが、肝の挙上、胃の挙上をペンローズドレーン、針糸などで工夫すれば D1 + β までの標

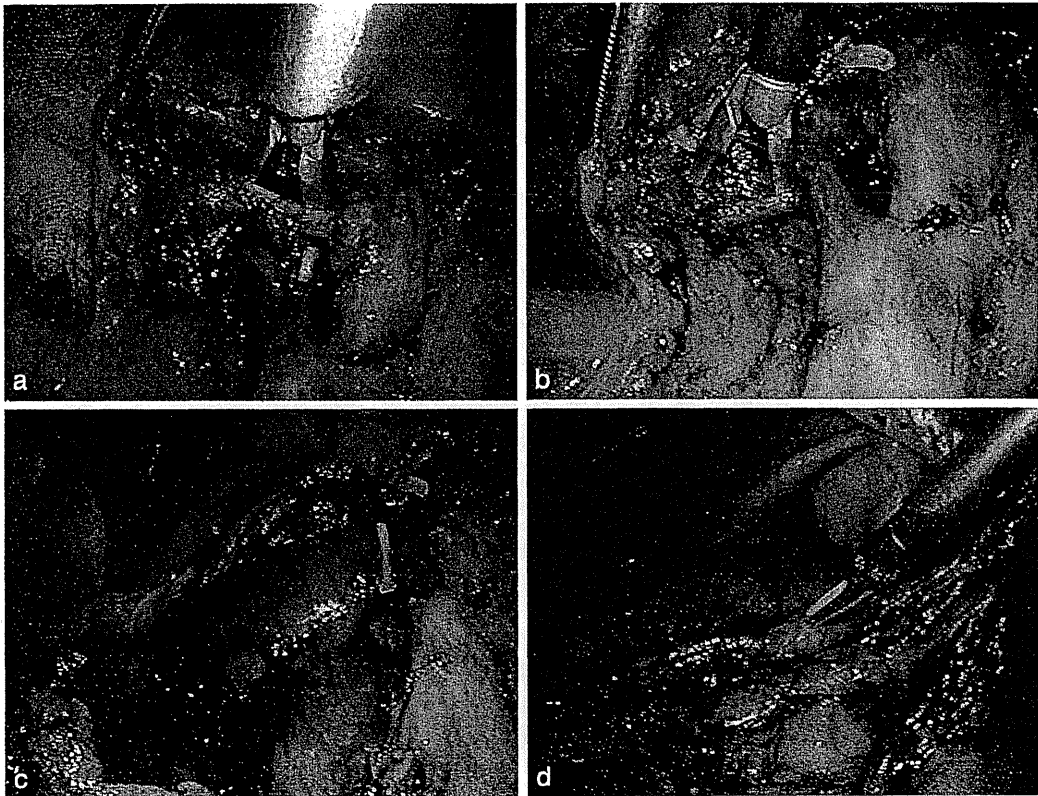


図 10 TANKO 右半結腸切除術 1

- a) D3 ラインで剥離を進め，回盲動脈を根部で剥離する。
- b) Surgical trunk に沿って剥離を進め，回盲静脈根部を剥離する。
- c) 右結腸動脈を切離し，内側アプローチを終了する。
- d) 外側アプローチを終え副右結腸静脈を確認し，本例では温存した。

準リンパ節郭清は可能である。再建は Roux-Y 再建とした。Entry hole の閉鎖を手縫いとしたため時間を要したが，創部を縮小し，根治性のある完全鏡視下 LADG は現実的などころとなってきた。

5. 大腸切除

大腸切除は advanced surgery として今後もっとも注目される分野と考えられる。よい適応としては早期癌までで，回盲部または右半結腸切除術と S 状結腸切除術が比較的導入には適していると思われる。郭清が D2 または D3 まで可能であるため進行癌の一部は当然適応となりうる。

症例は上行結腸局在の T2 症例で D3 郭清を行った。臍部中心に 3.5 cm の創を設け，Wound retractor XS を装着し，glove より 5 mm のトロカール 4 本と 12 mm トロカールを誘導し固定する (図 2b)。回盲部を腸鉗子で把持挙上し，surgical trunk の左側に沿って剥離を行う。上腸間膜動・

静脈に沿って剥離を進め，回盲動脈を根部で剥離同定し，クリップ処理する (図 10a)。この症例では同名静脈が頭側右側背側の上腸間膜静脈に流入することが判明したため，根部にてクリップ処理を行った (図 10b)。右結腸動脈を処理し，十二指腸，臍頭部の腹壁側を剥離し，十分剥離したところで内側アプローチを終える (図 10c)。外側の fusion fascia は虫垂，盲腸近傍から行い，上行結腸外側に至り，Gerota's fascia の前面にて内側アプローチの剥離面と連続させる。さらに横行結腸右側頭側にて大網を切離し，肝曲部を take down して尾側，内側からの剥離面と合わせる。最後に臍頭側に位置する副右結腸静脈を切離し，臍部創まで右半結腸を挙上する (図 10d)。当院では汚染防止と器具使用の観点から切除側腸管は小孔から挙上し，体外にてリニアステイプラー 2 本による functional end to end anastomosis を施行している。ステイプラーの断端および交差点を補強し腹腔内に戻し，腸の位置を確認して閉

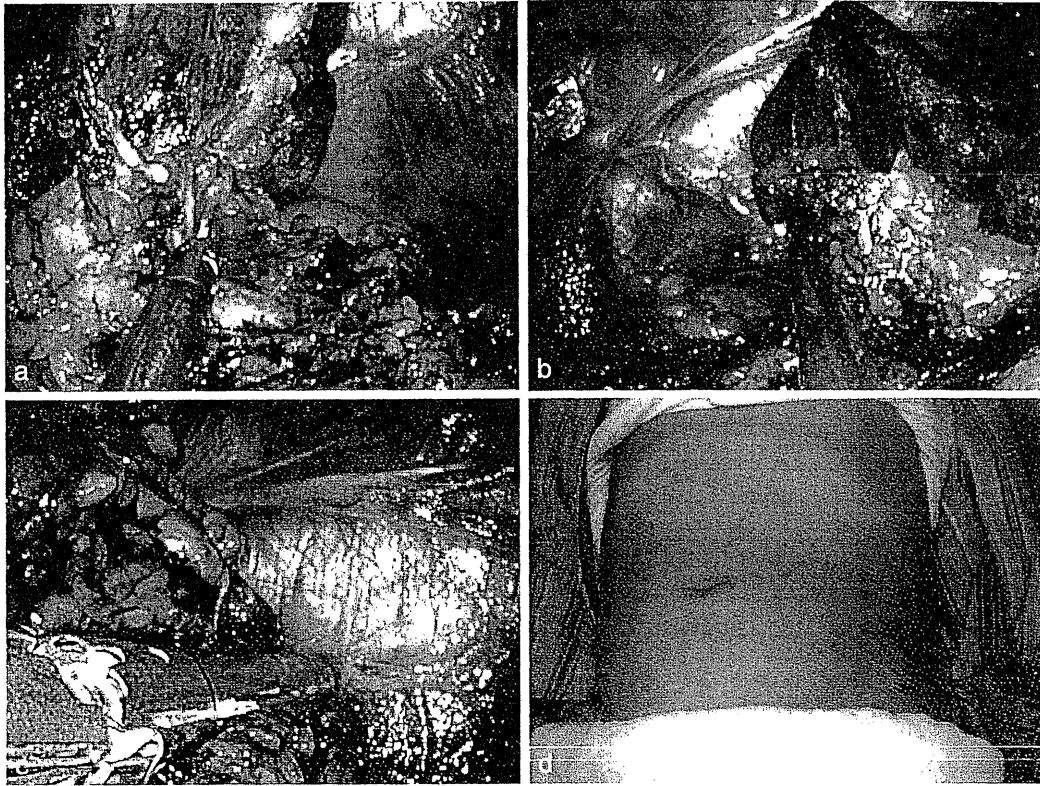


図 11 TANKO 脾臓摘出術

- a) 後腹膜側から超音波凝固切開装置にて剝離を進める。
- b) 脾門側からも剝離を行い、ステイプラーを通す準備をする。
- c) ステイプラー (Gray) を用いて脾門における切離を行う。
- d) TANKO 脾摘の創部。

創し手術を終える。

6. 脾臓摘出術

脾臓摘出術は疾患に限られるが、血液疾患や小児外科領域では重要な位置を占める⁸⁾。従来の鏡視下手術では4本のトロカールを挿入し行っていた。

症例は71歳の男性でITPの診断でステロイド、 γ -グロブリンの大量投与を行ったにもかかわらず血小板減少と出血傾向が継続するため、血小板を輸血しながらの単孔式内視鏡手術となった。体位は左側臥位とし、左側腹部に3cmの小孔を作成し、wound retractorを装着した。Gloveから3本の5mmトロカールを誘導し、脾結腸靭帯を剝離し、脾を挙上しながら、主に後腹膜側から剝離を進める(図11a)。脾門側では脾の下極枝を切離し、上極では上極枝を切離して脾門を薄くして、ステイプラーの挿入可能な厚さまで剝離する(図11b)。手袋の指から13mmトロカールを誘導し、

EndoGIA (Gray) 1回にてファイアーヒ、脾臓の切離を終える(図11c)。脾臓を大きな回収袋(キャッチパース、ラージ、ロング)に回収し、小孔まで誘導し、回収袋内の標本を細切し取り出す。脾門部の止血を確認し、ドレーンは挿入せず、層層に閉創する(図11d)。

VI. 単孔式内視鏡手術の利点、欠点と今後の展望

単孔式内視鏡手術はNOTESの延長線として2008年Cuestaらによって臍部からの傷が目立たない手術として行われ、2009年本邦へも導入された¹⁾。本法の利点は傷の整容性に尽きる²⁾。腹部創や肩の痛みが軽減されることや、早い回復などを挙げる論文もあるが、自験例では充来法などとの差は明らかではない³⁾。

欧米における単孔式内視鏡手術の中ではaccess devicesの開発が盛んであり、SILSTM Port(コヴィ

ディエン社)ばかりでなく, TriPort™ (Advanced Surgical Concepts), Uni-X™ Single-Port System (Pnavel Syastems, Inc.), Airseal™ (Surgical Quest, Inc.) などが既に臨床応用されている⁴⁾。

本邦では既に述べたように3方法があり, この中で glove 法は既存の廉価な器具を組み合わせただけではあるが, 利点を有する¹⁰⁾。

Glove 法は廉価であるばかりでなく, トロカール位置の変更が容易で, 腹壁固定部分は腹壁の厚さのみと薄いので, conflict を起こしにくい形状となっている。また5本までの複数のトロカールまたは器具が誘導可能で, ステイプラーや屈曲鉗子などの使用も可能であり, 応用範囲が広いという利点を有している。Basic skill 的な手術における傷については, 臍部皮下の剝離がなく, 既存の access device は 2.5 cm 以上の創となるが, 本方法では完全に臍部のみのもっとも小さい創となるため, 整容的で, 痛みも少ないと考えられる。

欠点としてのプラットフォームの欠落, トロカールの逸脱については, 外科用シールの添付使用や, 孔を大きくしすぎないことで疑似プラットフォームの作成が容易であり, わずかな工夫で対処しうる。本法の最大の利点は advanced surgery の胃, 大腸, 脾臓, 肝などの大きな標本を回収を要する症例では創長も標本に合わせ任意に作成可能で, その3~4 cm 創から生じる鉗子間距離により鉗子類やカメラとの conflict が少なくなり, 精緻な手技も可能である。また創汚染が防止されているため標本回収や再建が容易で, 有能なデバイスの1つと考えることができる。発展途上の内容ではあるが創意工夫によって今後とも発展性があると考えている。

本法を取り巻く医療情勢は経済的にまた安全面

において厳しい局面を迎えており, とくに DPC 等でのしぼりの多い, 本邦の医療界の中では高額医療を避け, 器具を工夫して対応することは今後とも要求される事項である。単孔式内視鏡手術での臍部における創部の整容性は, 充来の内視鏡手術に比較して, 魅力的である。しかし, conflict の多さによる鉗子の動きの制限, 視野の不安定さは, 内視鏡手術の大きな利点を奪いかねない欠点と言える。われわれ次世代を担う内視鏡外科医は, この良質な視野確保を担保し, 限られたコストの中で, よりよい整容性を求め, 単孔式内視鏡手術の欠点を埋める努力を継続しなければならない。Glove 法は其中で根治性, 安全性, 低侵襲性, 整容性の満たされた手術であり, 簡便で経済的なデバイスであると確信している。

文献

- 1) Navarra G et al : One-wound laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg 84 : 695, 1997
- 2) 北城秀司ほか : 単孔式腹腔鏡下胆嚢摘出術. 臨外 65 : 650-655, 2010
- 3) Evangelos C et al : Different pain scores in single-transumbilical incision laparoscopic cholecystectomy versus classic laparoscopic cholecystectomy : a randomized controlled trial. Surg Endosc 24 : 1842-1848, 2010
- 4) 森 俊幸 : Single Port Surgery 用手術器具. 日内視鏡外会誌 14 : 625-631, 2009
- 5) 徳村弘実 : 第1回単孔式内視鏡手術研究会 TANKO プログラム, 抄録集, 2010
- 6) 林 賢ほか : 腹腔鏡下手術における胆道処理操作の要点. 手術 49 : 597-607, 1995
- 7) 横山隆秀ほか : 再発鼠径ヘルニアに対する腹腔鏡下ヘルニア修復術の検討. 手術 59 : 253-258, 2005
- 8) Todd A et al : Early experience with single-port laparoscopic surgery in children. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 19, 551-553, 2009
- 9) 林 賢ほか : 胃内手術. 消化器外科 27 : 181-189, 2004
- 10) 林 賢ほか : Glove 法による単孔式内視鏡手術— basic skill 確立のための工夫と advanced surgery への応用—. 第1回単孔式内視鏡手術研究会 TANKO プログラム, 抄録集, 40, 2010

Oncological Outcomes of Laparoscopic Surgery in Elderly Patients with Colon Cancer: A Comparison of Patients 64 Years or Younger with those 75 Years or Older

Takatoshi Nakamura¹, Hiroyuki Mitomi², Wataru Onozato¹, Takeo Sato¹, Atsushi Ikeda¹, Masanori Naito¹, Naoto Ogura¹, Hiroki Kamata¹, Akira Ooki¹ and Masahiko Watanabe¹

¹Department of Surgery, Kitasato University, School of Medicine, Kanagawa, Japan

²Department of Human Pathology, Juntendo University, School of Medicine, Tokyo, Japan

Corresponding author: Masahiko Watanabe M.D., Ph.D., F.A.C.S., Kitasato University, School of Medicine Department of Surgery, 1-15-1 Kitasato Minami-ku Sagami-hara, Kanagawa 252-0374, Japan; Tel: +81427788111, Fax: +81427455582, E-mail: n-toshi@kitasato-u.ac.jp

KEY WORDS:

Laparoscopic colectomy; Matched case-control study; Elderly

ABBREVIATIONS:

Computed Tomography (CT)

ABSTRACT

Background/Aims: We compared the results of laparoscopic resection of colon cancer between patients 75 years or older and those 64 years or younger, to confirm whether this procedure is warranted in elderly patients.

Methodology: The study group was comprised of patients with stage I to III colon cancer treated by laparoscopic surgery from 1995 through 2006. Oncologic outcomes were compared between 74 patients 75 years or older (elderly group) and 74 patients 64 years or younger (younger group) who were matched for gender, tumor location and pathological tumor-node-metastasis (TNM) stage.

Results: In patients with stage I or II disease, the disease-free survival rate and overall survival

rate were similar in the elderly group (100% and 100%, respectively) and the younger group (95.6% and 95.8%, respectively). In patients with stage III disease, the disease-free survival rate and overall survival rate were also similar in the elderly group (76.7% and 88.5%, respectively) and the younger group (88.5% and 88.5%, respectively).

Conclusions: Postoperative complications and long-term oncologic outcomes were similar in elderly patients and younger patients with colon cancer who underwent laparoscopic colectomy in our hospital. These results demonstrate that laparoscopic resection of colon cancer is warranted in patients 75 years or older.

INTRODUCTION

Laparoscopic colectomy was first performed in 1990, and its indication range has been extended from early to advanced cancer. The increased use of laparoscopic surgery is attributed to several distinct advantages over open surgery, such as less postoperative pain, a lower risk of postoperative ileus, a shorter postoperative hospital stay, and earlier recovery and return to social activities, i.e. a better postoperative quality of life (1-3). Aging is generally a risk factor for surgery. In elderly patients, surgery carries increased risks of serious postoperative complications and operative mortality because of age-related declines in physical function and reserve capacity and the presence of various underlying diseases. Once complications occur, elderly patients are at risk for the development of multiple organ failure. They therefore require a careful assessment of the indications for surgery, selection of surgical procedures and close perioperative management (4). Conventional open surgery in elderly patients may prolong the hospital stay, as well as increase mortality and morbidity (5-8). We believe

that elderly patients should undergo minimally invasive, laparoscopic colorectal surgery.

Since 1995, we have performed laparoscopic colorectal surgery in more than 800 patients with colorectal cancer in our hospital. To date, few studies have evaluated the safety and invasiveness of laparoscopic surgery specifically in elderly patients (9-13). Short- and long-term outcomes of laparoscopic surgery in elderly patients with colon cancer remain unclear owing to the lack of large, randomized control studies. To gain insight into these problems, we performed a matched case-control study to compare short- and long-term outcomes between patients 75 years or older (elderly group) and patients 64 years or younger (younger group) who underwent laparoscopic surgery for colon cancer. Our ultimate goal was to determine whether laparoscopic surgery is warranted in elderly patients.

METHODOLOGY

Among 344 patients who underwent laparoscopic surgery for colon cancer from April 1995 through December 2006, we studied 74 elderly patients (age, ≥ 75 years) and 74 younger patients (age, ≤ 64 years) who

were matched for gender, tumor location, and pathological tumor-node-metastasis (TNM) stage. Patients with ileus (no response to decompression) and those who did not give informed consent for laparoscopic surgery were excluded from the study. The indications for laparoscopic surgery were assessed in all patients on the basis of the results of barium enema examination, colonoscopy, abdominal ultrasonography and computed tomography (CT) of the chest and abdomen. From 1995 through 2000, the indications for laparoscopic surgery were generally restricted to early cancer. Subsequently, the indications for laparoscopic surgery were extended to include advanced cancer without multiple-organ invasion. The technique for laparoscopic surgery is described in detail elsewhere (14). Briefly, a 12mm trocar was first placed in a small sub-abdominal incision (3-4cm), and a Lap Disc (70x70mm; Johnson and Johnson) was placed on the upper abdomen. The abdomen was insufflated with carbon dioxide at a mean pressure of 8mmHg/h. Three or four 5mm trocars were then placed using a 5mm scope. Postoperative follow-up examinations included the measurement of serum carcinoembryonic antigen levels (at 3-month to 1-year intervals), chest and abdominal CT (at 6-month intervals), and colonoscopy (at 1-year intervals), in addition to routine outpatient visits. Recurrent disease was assessed on the basis of the results of diagnostic imaging and clinical, laboratory, and histopathological examinations. Statistical analysis was performed with the use of chi-square test and Mann-Whitney U test. A *p*-value of less than 0.05 was considered to indicate statistical significance. Disease-free survival rates and overall survival rates were estimated according to the Kaplan-Meier method. The log-rank test was used to compare these values between the groups.

RESULTS

As for the demographic characteristics of the patients, age (*p*<0.001) and the American Society of Anesthesiologists (ASA) score (*p*=0.001) were significantly higher in the elderly group than in the younger group. The median follow-up period did not significantly differ between the elderly group (76 months) and the younger group (66 months) (Table 1). Conversion from laparoscopic surgery to open surgery was not necessary in either group.

Operation time and intraoperative blood loss did not significantly differ between the groups. The median hospital stay after surgery also did not significantly differ between the elderly group (10 days) and the younger group (9 days). The incidence of postoperative complications was similar in the elderly group (11% [8/74]) and the younger group (9% [7/74]) (Table 2).

Postoperative recurrence developed in 18% (13/74) of the patients in the elderly group, as compared 9% (7/74) of those in the younger Group (Table 3). This difference was not significant. In patients with stage I or II tumors, the disease-free survival rate and the overall survival rate were 100% and 100%, respectively in the elderly group

and 95.6% and 95.8%, respectively in the younger group, indicating no significant difference in long-term outcomes between the groups (Figure 1). In patients with stage III tumors, the disease-free survival rate and the overall survival rate in the elderly group were 76.7% and 88.5%, respectively, and 88.5% and 88.5%, respectively in the younger group, indicating no significant difference in long-term outcomes between the groups (Figure 2).

DISCUSSION

In this single-center, matched case-control, study of patients with colon cancer who underwent

TABLE 1 Demographic Characteristics of the Patients

	Younger (n = 74)	Elderly (n = 74)	<i>p</i> -value
Male:Female	38:36	38:36	NS
Age (years)*	58 (35–64)	79 (75–91)	<0.001
Location			NS
Cecum	10	10	
Ascending colon	31	31	
Transverse colon	5	5	
Descending colon	3	3	
Sigmoid colon	13	13	
Rectosigmoid colon	12	12	
BMI (kg/m ²)*	22 (17–28)	22 (14–38)	NS
ASA status			<0.001
I	43	31	
II	28	51	
III	3	18	
Tumor size (cm)*	3.6 (1–9)	3.4 (1–8)	NS
Lymph nodes*	16 (2–58)	14 (4–38)	NS
pT category			NS
pT1	18	18	
pT2	13	13	
pT3	43	43	
pN category			NS
pN0	48	48	
pN1	24	24	
pN2	2	2	
p TNM			NS
I	28	28	
IIA	20	20	
IIIA	3	3	
IIIB	21	21	
IIIC	2	2	
Follow-up period (months)*	80 (10–145) ^a	66 (14–178) ^b	NS

BMI denotes body mass index; ASA status, physical status according to the American Society of Anesthesiologists classification; * Values are expressed as medians (range); a, n (alive at last visit) = 80; b, n (alive at last visit) = 66; NS, not significant.

TABLE 2 Operation Time, Blood Loss During Operation, Hospital Stay and Postoperative Complications

	Younger (n=74)	Elderly (n=74)	p-value
Operation time (min)	195 (120–345)	190 (85–380)	NS
Blood loss during operation (mL)	20 (0–720)	20 (0–325)	NS
Hospital stay (days)	9 (4–26)	10 (5–44)	NS
Postoperative complications			
Wound infection	2	2	NS
Ileus	2	4	NS
Postoperative bleeding	1	1	NS
Others	2	1	
Total	7 (9%)	8 (11%)	NS

Values for operation time, blood loss volume, and hospital stay are expressed as medians (range). Values for wound infection, ileus and postoperative bleeding represent the number of events; NS, not significant.

TABLE 3 Tumor Recurrence in Patients with Colon Cancer

Recurrence site	Younger (n=74)	Elderly (n=74)	p-value
Liver	2	5	NS
Lung	1	3	NS
Peritoneum	3	1	NS
Lymph node	1	3	NS
Anastomosis	0	1	NS
Total	7	13	NS

NS denotes not significant

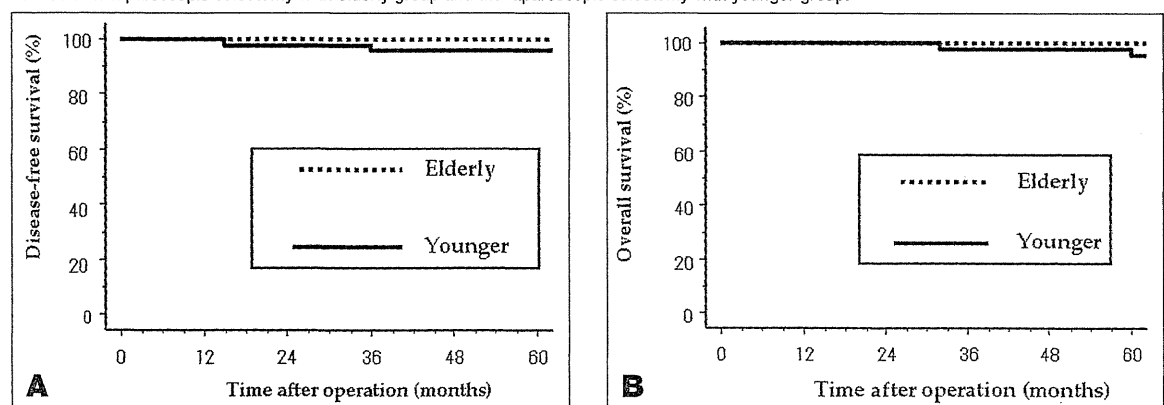
laparoscopic surgery, the ASA score differed significantly between the elderly group and the younger group. Nonetheless, there were no significant differences between the groups in the median hospital stay, postoperative complications, the rate of postoperative recurrence, and long-term outcomes.

In elderly patients, open colorectal surgery has been linked to increased mortality due to postoperative complications, whereas overall survival rate according to disease stage was found to be similar in elderly and younger patients (15–18). Reduced surgical invasion may lead to fewer and less severe postoperative complications, as well as prompter

recovery. Minimally invasive laparoscopic surgery is thus considered to offer important advantages over open surgery for elderly patients. All studies evaluating laparoscopic colectomy in elderly patients have demonstrated several advantages of this technique over open surgery (5–13). Hester *et al.* (19) studied short- and long-term outcomes after laparoscopic resection for colorectal cancer in 101 patients 80 years or older. The median age was 83 years (range, 80–95 years). There were no intraoperative complications, and the overall postoperative morbidity rate was 17%. The incidences of wound infection and cardiopulmonary complications were low. The overall postoperative mortality rate was 3%. There was no association between operative mortality the ASA score. The 5-year overall survival rate was 51%. These results are similar to our findings. Because laparoscopic surgery is associated with low postoperative morbidity and good outcomes, we believe it should be recommended for elderly patients.

Elderly patients have a high rate of mortality from cardiovascular causes and a high rate of respiratory complications after open surgery for colorectal cancer (6,7). In one study, 55% of deaths were caused by surgery-related cardiopulmonary

FIGURE 1 (A) Comparison of the disease-free survival rates in patients with stage I or II colon cancer between the laparoscopic colectomy with elderly group and the laparoscopic colectomy with younger group. (B) Comparison of the overall survival rates in patients with stage I or II colon cancer between the laparoscopic colectomy with elderly group and the laparoscopic colectomy with younger group.



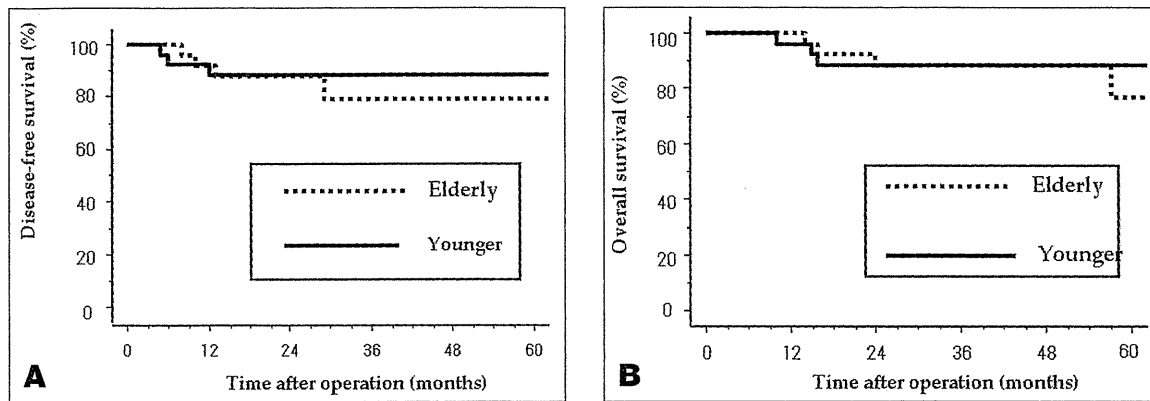


FIGURE 2 (A) Comparison of the disease-free survival rates in patients with stage III colon cancer between the laparoscopic colectomy with elderly group and the laparoscopic colectomy with younger group. **(B)** Comparison of the overall survival rates in patients with stage III colon cancer between the laparoscopic colectomy with elderly group and the laparoscopic colectomy with younger group.

complications (6). In our study, however, there were no cardiac complications or deaths after laparoscopic surgery in the elderly group, similar to the results of a study by Law *et al.*, which reported one death among patients who underwent laparoscopic colectomy (11).

The elderly group in our study included patients 75 years or older because the World Health Organization uses this cutoff point to define "late elderly" persons. The ASA score was class II or higher in a significantly higher proportion of patients in the elderly group (88%) than in the younger group (42%). In our study, no elderly patient died during surgery, and the ASA score was not associated with operative mortality or the length of the hospital stay. Most notably, the 5-year survival rate in the elderly group was 100% in patients with stage I or

II disease and 76.7% in those with stage III disease. Their results compare favorably with those of other studies in general patients with colorectal cancer (1-3).

In elderly patients with colon cancer, accurate risk assessment before surgery requires close cooperation with internists as well as members of the surgical team, including anesthesiologists (20,21). Further technological advances in laparoscopic surgery and increased experience among surgeons will most likely promote the use of laparoscopic procedures for the treatment of colon cancer in elderly patients. The results of future, multicenter, prospective clinical trials are expected to establish laparoscopic surgery as a safe and effective procedure for elderly patients with colon cancer.

REFERENCES

- Wexner SD, Cohen SM, Johansen OB, Noguerras JJ, Jagelman DG: Laparoscopic colorectal surgery: a prospective assessment and current perspective. *Br J Surg* 1993; 80:1602-1605.
- Milson JW, Bohm B, Hammerhofer KA, Fazio V, Steiger E, Elson P: A prospective randomized trial comparing laparoscopic versus conventional techniques in colorectal cancer surgery: a preliminary report. *J Am Coll Surg* 1998; 187:46-54.
- Lacy AM, Garcia-Valdecasas JC, Delgado S, Castells A, Taura P, Pique JM, Visa J: Laparoscopy-Assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomized trial. *Lancet* 2002; 35:2224-2229.
- Rosenthal RA, Kavic SM: Assessment and management of the geriatric patient. *Crit Care Med* 2004; 32:S92-S105.
- Isbister WH: Colorectal Surgery in the elderly: an audit of surgery in octogenarians. *ANZ J Surg* 1997; 67:557-561.
- Fielding LP, Philips RK, Hittinger R: Factors influencing mortality after curative resection for large bowel cancer in elderly patients. *Lancet* 1989; 1:595-597.
- Payne JE, Chapuis PH, Pheils MT: Surgery for large bowel cancer in people aged 75 years and older. *Dis Colon Rectum* 1986; 29:733-737.
- Puig-La Calle J Jr, Quayle J, Thaler HT, Shi W, Paty PB, Quan SHQ, Cohen AM, Guillem JG: Favorable short-term and long-term outcome after elective radical rectal cancer resection in patients 75 year of age or older. *Dis Colon Rectum* 2000; 43:1704-1709.
- Tan KY, Kwamura Y, Mizokami K, Sasaki J, Tsujinaka S, Maeda T, Konishi F: Colorectal surgery in octogenarian patients—outcomes and predictors of morbidity. *Int J Colorectal Dis* 2009; 24:185-189.
- Sklow B, Read T, Birnbaum E, Fry R, Fleshman J: Age and type of procedure influence the choice of patients for laparoscopic colectomy. *Surg Endosc* 2003; 17:923-929.
- Tuech JJ, Pessaux P, Rouge C, Regenet N, Bergamaschi R, Arnaud J-P: Laparoscopic vs. open colectomy for sigmoid diverticulitis: a prospective comparative study in the elderly. *Surg Endosc* 2000; 14:1031-1033.
- Iroatulam AJ, Chen HH, Potenti FM, Parameswaran S, Wexner SD: Laparoscopic colectomy yields similar morbidity and disability regardless of patient age. *Int J Colorectal Dis* 1999; 14:155-157.
- Delgado S, Lacy AM, Garcia Valdecasas JC, Balague C, Pera M, Salvador L, Momblan D, Visa J: Could age be an indication for laparoscopic colectomy in colorectal cancer? *Surg Endosc* 2000; 14:22-26.
- Nakamura T, Kokuba Y, Mitomi H, Sato T, Ozawa H, Ihara A, Watanabe M: New technique of laparoscopic colectomy with the lap disc and a 5-mm flexible scope. *Surg Endosc* 2006; 20:1501-1503.
- Stewart BT, Stitz RW, Lumley JW: Laparoscopically assisted colorectal surgery in the elderly. *Br J Surg* 1999; 86:938-941.
- Stocchi L, Nelson H, Young-Fadok TM, Larson DR, Ilstrup DM: Safety and advantages of laparoscopic vs open colectomy in the elderly: matched-control study. *Dis*

- Colon Rectum 2000; 43:326-332.
17. **Law WL, Chu KW, Tung PH:** Laparoscopic colorectal resection: a safe option for elderly patients. *J Am Coll Surg* 2002; 195:768-773.
 18. **Vignali A, Di Palo S, Tamburini A, Radaelli G, Orsenigo E, Staudacher C:** Laparoscopic vs. open colectomies in octogenarians: a case-matched control study. *Dis Colon Rectum* 2005; 48:2070-2075.
 19. **Cheung HY, Chung CC, Fung JT, Wong JC, Yau KK, Li MK:** Laparoscopic resection for colorectal cancer in octogenarians: results in a decade. *Dis Colon and Rectum* 2007; 50:1905-1910.
 20. **Tekkis PP, Poloniecki JD, Thompson MR, Stamatidis JD:** Operative mortality in colorectal cancer: prospective national study. *BMJ* 2003; 327:1196-1201.
 21. **Haga Y, Ikei S, Wada Y, Takeuchi H, Sameshima H, Kimura O, Furuya T:** Evaluation of an estimation of physiologic ability and surgical stress (E-PASS) scoring system to predict postoperative risk: a multicenter prospective study. *Surg Today* 2001; 31:569-574.