［東女医大誌　第 86 巻　第 4 号
頁　147〜151　平成 28 年 8 月］

報　告

当院における腹腔鏡下胃切除術を施行した body mass index 30 kg/m^2 以上の高度肥満症例の検討

がん・感染症センター都立駒込病院外科（指導：矢島和人外科医長）

櫻井（サクライ）　桃子（モモコ）・矢島（ヤジマ）　和人（カズヒト）・庾（ユウ）　賢（ケン）
大日向（オオヒナタ）玲紀（リョウキ）・石山（イシヤマ）　哲（サトシ）・岩崎（イワサキ）　善毅（ヨシアキ）

（受理　平成 28 年 6 月 16 日）

Surgical Outcomes of Laparoscopic Gastrectomy for Obese Patients with Body Mass Indices of ≥30 kg/m^2

**Momoko SAKURAI, Kazuhito YAJIMA, Ken YUU,
Ryouki OOHINATA, Satoshi ISHIYAMA and Yoshiaki IWASAKI**

Department of Surgery, Tokyo Metropolitan Cancer and Infectious Diseases Center, Komagome Hospital

Aim: The aim of this study is to clarify the surgical outcomes of laparoscopic gastrectomy in patients with morbid obesity.

Method: Six patients with body mass indices (BMI) of ≥30 kg/m^2 who underwent laparoscopic gastrectomy were enrolled. The median BMI of the six patients was 31.9 kg/m^2 (range: 30.1-34.7 kg/m^2).

Results: The surgical procedures were total gastrectomy in one patient and distal gastrectomy in five patients. D1 and D1 + lymphadenectomy were performed in three patients each. The median operative time was 246 min (range: 211-337 min), and the median amount of intraoperative blood loss was 40 ml (range: 0-450 ml). Regarding grade II or worse postoperative complications (according to the Clavien-Dindo classification), anastomotic leakage, intra-abdominal abscesses, and wound infection occurred in three patients each. The median postoperative hospital stay was 16 days (range: 10-39 days).

Conclusion: In obese patients, laparoscopic gastrectomy is a necessary treatment for postoperative infectious complications including wound infection and intra-abdominal abscesses.

Key Words: laparoscopic gastrectomy, morbid obesity, BMI

緒　言

早期胃癌に対する腹腔鏡下胃切除術（Laparoscopic Gastrectomy：LG）は広く普及しており，手術の安全性に関する報告を認めている[1)2)]．一方，手術手技の向上や手術器具の発達に伴い，リスク症例や肥満患者に対しても日常診療では LG が行われることがある．しかし，リスク症例や高度肥満症例に対する LG の治療成績は明らかでない．

日本人の body mass index（BMI）30 kg/m^2 以上のいわゆる高度肥満者の割合は 3.6 %とされ，徐々に増加傾向にあると報告されている[3)]．このため，今後，手術症例においても肥満患者が増加していくことが予想され，その術式の選択などについての情報が必要となる可能性が高い．しかしながら，高度肥満症例の胃癌に対する LG の検討は少ない[4)〜8)]．

本研究の目的は，BMI 30 kg/m^2 以上の肥満者を高度肥満症例と定義して，これらの症例に対する LG の治療成績を報告することである．

対象と方法

2007 年 4 月から 2014 年 3 月まで，当院で初発胃

✉：矢島和人　〒113-8677　東京都文京区本駒込 3 丁目 18-22　都立駒込病院外科
E-mail: kyajima@cick.jp

Table 1 The clinicopathological characteristics of six patients with BMI of ≥30 kg/m²

Case	Age	Sex	BMI (kg/m²)	Comorbidities seen during preoperative endoscopy				Gastric cancer*			
				Preoperative comorbidities	Reflux esophagitis	Esophageal hiatal hernia	Barrett's esophagus	Location	Macroscopic type	Histological type	cT
1	81	Male	30.1	Hypertension, Diabetes mellitus	Present	Present	Absent	Middle	0-IIc	sig	T1b (SM)
2	72	Female	31.2	Hypertension, Asthma	Present	Present	Absent	Lower	0-IIc	por2	T1a (M)
3	62	Male	34.7	Hypertension	Present	Present	Present	Middle	0-IIc	por2	T1b (SM)
4	81	Female	31.7	Diabetes mellitus	Absent	Absent	Absent	Lower	0-I	pap	T1b (SM)
5	78	Female	34.2	Hypertension, Diabetes mellitus, Hyperlipidemia	Absent	Present	Absent	Middle	0-IIc	por2	T1a (M)
6	84	Male	32.2	Hypertension, Diabetes mellitus, Hyperlipidemia	Present	Present	Present	Upper	0-IIc	tub2	T1b (SM)

BMI: body mass index, *Japanese Classification of Gastric Carcinoma 14th edition.

癌に対して郭清を伴う胃切除は1,145例に施行された．このうちBMI 30 kg/m²以上の症例は21例（1.8％）で，うちcT1N0症例は6例であった．この6例全例に腹腔鏡下胃切除術を行ったので，これらの症例を対象とした．

当科のLGの基本的な適応は，臨床病期T1N0で，BMIだけではアプローチ法の制限はしていない．また，手術は基本的にスタッフが担当し，日本内視鏡外科学会の技術認定医2名のうち少なくとも1名が術者か指導的助手として手術を担当した．

当院でのLGは砕石位，術者助手が左右に立ち腹腔鏡操作は患者の股から行う，いわゆる対面法を採用している．ホームベース状の5ポート，気腹法で行い，気腹圧は10 mmHgとしている．ポートはXCEL™ Bladeless Trocar（12 mmおよび5 mm，ENDOPATH®，ETHICON）を使用している．肝外側区域の挙上を鉗子で行う場合には，季肋下正中に5 mmポートを追加した．LGの術式は胃全摘術，幽門側胃切除術，幽門保存胃切除術，噴門側胃切除術のいずれかを，病変の局在と大きさによって決定している．郭清は早期癌を対象としているため，D1＋を基本としている[9]．術後のドレーンは幽門側胃切除時には肝下面に1本，胃全摘術時には肝下面から食道空腸吻合部にかけて1本，閉鎖式ドレーン（J-vac®/Blake®ドレナージシステム，ETHICON）を挿入している．再建方法の基準については，腹腔鏡下幽門側胃切除術ではBillroth I法を，胃全摘ではRoux-en-Y法（RY）を基本としているが，術前から食道裂孔ヘルニアや逆流性食道炎を有する症例，肥満症例にはRYを選択している．

本研究の検討項目は，BMI 30 kg/m²以上の高度肥満症例に対するLGの短期治療成績とした．術後合併症はClavien-Dindo分類で評価して[10]，Grade 2以上を合併症とした．胃癌の詳細は胃癌取扱い規約第14版をもとに記載した[11]．

結　果

1. 高度肥満症例に対する腹腔鏡下胃切除術の完遂率

cT1N0症例で，かつ腹腔鏡アプローチにより胃切除術を企図した6例いずれも開腹移行なく，完遂率は100％であった．

2. 高度肥満症例の臨床病理学的特徴

6例の臨床的特徴はTable 1に示した．6例のBMI値は低い方から30.1, 31.2, 31.7, 32.2, 34.2, 34.7 kg/m²であった．年齢の中央値は79.5歳（範囲：62-84歳）で，性別は男性3例，女性3例であった．術前の併存疾患は全6例に認め，高血圧症が5例，糖尿病が4例，高脂血症が2例，気管支喘息が1例であった（重複あり）．術前投与されていた内服薬数の中央値は4剤（範囲：1-8剤）であった．また，術前内視鏡所見で食道裂孔ヘルニアを5例に，逆流性食道炎を4例に，Short-segment Barrett食道を2例に認めた．1例に開腹胆嚢摘出術の既往があった．胃癌の局在は上部1例，中部3例，下部2例で，肉眼型は0-IIcが5例，0-Iが1例であった．組織型は分化型2例，低分化型4例であった．臨床的壁深達度はT1a（M）2例，T1b（SM）4例で，いずれもリンパ節転移は認めず，臨床病期はStage IAであった．

3. 手術成績

手術成績はTable 2に示した．アプローチ法は腹

Table 2 Surgical outcomes of six patients with BMI of ≥30 kg/m²

Case	BMI (kg/m²)	Gastrec-tomy	LND	Recon-struction	Time (min)	Blood loss (ml)	Harvest-ed LN	Postoperative complications	Anticoagulant therapy	Hospital stay (days)	Procedure			
											Port	Liver lift	LCS	BSS
1	30.1	LDG	D1	Billroth-I	217	300	24	Absent	DS	11	6	Forceps	Used	Used
2	31.2	LADG	D1+	Roux-en-Y	305	10	21	Present	DS	33	5	Hanging	Used	Used
3	34.7	LADG	D1+	Roux-en-Y	239	450	36	Present	ES	39	6	Forceps	Used	Used
4	31.7	LADG	D1+	Roux-en-Y	253	0	35	Present	ES	19	6	Forceps	Used	Not used
5	34.2	LADG	D1	Roux-en-Y	337	70	31	Absent	ES	13	6	Forceps	Used	Used
6	32.2	LATG	D1	Roux-en-Y	211	0	22	Absent	ES	10	5	IOR	Used	Used

LND: lymph node dissection; LDG: laparoscopic distal gastrectomy; LADG: laparoscopy-assisted distal gastrectomy; LATG: laparoscopy-assisted total gastrectomy; D1 LND during DG: excision of the perigastric lymph nodes (station No. 1, 3a, 3b, 4sb, 4d, 5, and 6) and the station No. 7 lymph nodes; D1+LND during DG: excision of the perigastric lymph nodes and the station No. 7, 8a, and 9 lymph nodes; D1 LND during TG: excision of the perigastric lymph nodes (station No. 1, 2, 3a, 3b, 4sa, 4sb, 4d, 5, and 6) and the station No. 7 lymph nodes; DS: dalteparin sodium; ES: enoxaparin sodium; IOR: internal organ retractor; LCS: laparoscopic coagulating shears; BSS: blood vessel sealing system.

Table 3 The details of the complications suffered by three patients with BMI of ≥30 kg/m²

Case	BMI (kg/m²)	Gastrectomy	LND	Postoperative complications and grade*		Treatment
2	31.2	LADG	D1+	Abdominal abscess	Grade 3a	Drainage
				Anastomotic leakage	Grade 3a	
				Wound infection	Grade 3a	
3	34.7	LADG	D1+	Abdominal abscess	Grade 3a	Drainage
				Anastomotic leakage	Grade 3a	
4	31.7	LADG	D1+	Wound infection	Grade 2	Opened wound

LDG: laparoscopic distal gastrectomy, *Clavien-Dindo classification.

腔鏡下が1例，腹腔鏡補助下が5例であった．胃の切除範囲は胃全摘術が1例，幽門側切除が5例であった．リンパ節郭清はD1郭清が3例，D1+郭清が3例で，D1郭清症例はcT1a（M）N0の1例と，年齢が81歳，84歳の超高齢者の2例であった．再建はRYが5例，Billroth I法が1例であった．症例1でBillroth I法を施行した理由としては比較的腹腔鏡手術の導入初期であったこと，高齢であったことがあげられる．他臓器合併切除例は認めなかった．

手術時間の中央値は246分（範囲：211-337分），300分を超える症例を2例に認めた．出血量の中央値は40 ml（範囲：0-450 ml）であった．いずれの症例も肉眼的また組織学的に癌遺残のない手術であった．

切除や郭清を目的にポートを追加した症例は認めなかった．肝臓の挙上は，鉗子による挙上が4例，肝円索の吊り上げによる挙上が1例，Aesclap® Internal Organ Retractor（B. Braun Aesclap）による挙上が1例であった．超音波凝固切開装置を全6例で使用したが，5例ではbessel sealing system（LigaSure™，COVIDIEN）も併用した．

4. 短期治療経過

術後合併症の詳細はTable 3に示した．術後管理は当院でのクリニカルパス通り行ったが，全例で術後に肺塞栓症予防のためにDalteparin SodiumもしくはEnoxaparin Sodiumを使用した．また，糖尿病の4例では，周術期はスライディングスケールを用いてインスリンで血糖のコントロールを行い，高血圧症の3例は周術期には持続的に降圧薬を使用して管理した．

術後合併症は3名（50％）に発生し，Grade 3aの縫合不全が2例，Grade 2の創感染が2例，Grade 3aの腹腔内膿瘍2例に認められた（重複あり）．縫合不全の1例は幽門側切除例で腹腔内膿瘍のドレナージ中の17病日に残胃空腸吻合の縫合不全を認めた．ドレーンチューブの入れ替えにより保存的に軽快し，32病日に退院した．もう1例の縫合不全例も，幽門側切除例で腹腔内膿瘍の治療中，同じく17病日のドレーン造影で十二指腸断端部の縫合不全が確認された症例であった．本例もドレナージのみの保存

的治療で39病日に退院した．一方，誤嚥性肺炎，無気肺，肺塞栓症などの呼吸器関連の合併症は認めなかった．在院日数の中央値は16日（範囲：10-39日間）であった．

考　察

本検討では当院におけるBMI 30 kg/m^{2}以上の高度肥満症例のLGの手術成績を提示した．腹腔鏡手術に熟達したスタッフが行うことにより，高度肥満症例においてもLGは全例で完遂可能で，開腹移行は1例も認めなかった．しかし，術後は感染症を主とした合併症を半数に認め，術後の合併症対策が重要である．

高度肥満症例では，肥満に関連した糖尿病などの併存疾患が多いことは容易に想像でき，その周術期管理も重要である．Yamadaら[5]は，肥満症例では高血圧と肝機能障害が非肥満例に比べて有意に多いと報告している．本検討でも肥満が原因と考えられる併存疾患を全例で認め，特に高血圧症は5例，糖尿病は4例と高頻度であった．高血圧や糖尿病に対する周術期の管理は必須である．

また，同様に術前内視鏡検査では5例に食道裂孔ヘルニアを認め，4例に逆流性食道炎，2例にShort-segment Barrett食道を認めた．これらの胃食道逆流症の存在は手術治療，とくに再建法の選択に関し，注意が必要であることを示唆している．Fukuharaら[12]は24時間pHモニタを使用して，幽門側胃切除後のRY法再建は，BillrothⅠ法再建やⅡ法再建に比べて，残胃や食道への胆汁の逆流が少ないことを報告している．また，Shinotoら[13]も同様に胆汁シンチグラフィを用いて，幽門側胃切除後のRY法再建は，十二指腸液の逆流防止のために有用であることを証明している．これらのことから，食道裂孔ヘルニアや逆流性食道炎を合併しやすい高度肥満症例ではRY法による再建が選択される可能性が高いと考えられた．

高度肥満症例では，腹腔内脂肪による視野不良や組織の脆弱性などから，手術の難易度が上がることが予想される．欧米での報告の多い大腸癌領域では，BMI 30 kg/m^{2}以上や40 kg/m^{2}以上の高度肥満例での腹腔鏡下手術の報告を多く認める[14)~16)]．これらによると，肥満は開腹移行率の上昇，手術時間の延長，術後合併症の増加に相関すると報告されている．一方で，肥満症例の胃癌に対するLGに関する検討で，とくにBMIが30 kg/m^{2}の報告は韓国からの論文のみであった[7]．この検討でも，手術時間，術後合併症などの短期成績に肥満は強く相関することが報告されている．本検討ではLGを企図した全例で腹腔鏡下での手術が完遂可能であった．また，手術時間は中央値で246分，出血量も中央値で40 ml，在院期間の中央値は16日であり，当院における胃切除術症例（腹腔鏡下胃全摘，幽門側・幽門保存胃切除，噴門側胃切除術すべての術式を含む）586例での手術成績（手術時間中央値242分，出血量中央値15 ml，在院期間中央値13日）を基準とすると，極端には悪くはなかった．しかし，手術時間が5時間を超える症例が2例，出血量が300 ml以上の症例が2例含まれており，肥満の影響と考えられる．

高度肥満症例であるがために，術式を工夫するかどうかについては議論の余地がある．入野，比企ら[17]は肥満症例に対する腹腔鏡手術のコツについて，肥満による癒着を丁寧に剝離して，正常解剖をだすこと，層をとらえたリンパ節郭清を行うこと，丁寧に止血することを挙げている．また，Hit and Away法という超音波凝固切開装置の新しい使い方を解説している[17]．当院での高度肥満症例に対するLGの工夫の一つとしては，超音波凝固切開装置だけではミストが多く発生するため，ドライな手術野を確保するために，bessel sealing systemを併用している．本検討でも6例中5例に併用しており，これらが，手術時間の短縮の一助となっている可能性もある．また，同様にミストを少なくする工夫として，症例6では高流量で循環型の気腹装置であるAIRSEAL® intelligent Flow System（Century Medical, Inc.）を使用して，より鮮明な画面での手術を行うことを心がけた．

LGは術後合併症が少ないことが知られている．Kataiら[1]はLGの縫合不全および膵液瘻は1.7％と報告している．しかし，本検討では術後合併症が3例に発生し，合併症率は50％と高率であった．いずれも感染が中心で2例が腹腔内の，2例が創部の感染症であった．腹腔内膿瘍の2例は膿瘍ドレナージが行われたが，結果的に後日になってドレナージチューブから腸管が造影された．これらは縫合不全の範疇ではあるが，遅発性であること，早期には認識できなかったことから，いわゆる内ドレナージとして膿瘍が腸管内に穿破したものと考えられた．Kimら[7]が報告したBMI 30 kg/m^{2}を基準とした論文では，術後合併症の割合はBMI 30 kg/m^{2}未満の症例で6.5％であるのに対し，BMI 30 kg/m^{2}以上の症例では15.4％と有意に高い．合併症の内容は，BMI

30 kg/m^{2}未満の症例で創部感染が最も多かった（2.2 %）のに対し，BMI 30 kg/m^{2}以上の症例では腹腔内膿瘍，創部感染が最多であった（各々 5.1 %）．本検討は症例数が少なく，患者背景も異なるため，BMI 30 kg/m^{2}未満の症例と比較することは困難であるが，当科における BMI 25 kg/m^{2}以上を基準とした検討では，肥満例で合併症を多く認めた（BMI ＜25 kg/m^2：BMI≧25 kg/m^2 =13.6 %：24.8 %）．統計学的有意差は認めなかったものの，BMI 25 kg/m^{2}以上の症例で膵液漏，腹腔内膿瘍，縫合不全(6.4 %, 3.7 %，7.4 %)を多く認めた．高度肥満例では内臓脂肪などの組織片が多く，腹腔内膿瘍が発生する可能性が高いと考えられる．また，癒着により正常な層が認識しにくくなるため，膵漏のリスクが高くなる可能性がある．さらに，Kim ら[7]は合併症の原因が小開腹を併用することにあるのではないかとしている．肥満患者では腹壁が厚いために，小開腹の際，術野が深くなることや内臓脂肪などの影響で創部に過度な牽引力や鈍的損傷が加わる．完全腹腔鏡下で行うほうが体格に左右されず，定型化した手術ができる可能性があるとしている．本検討でも術後合併症を認めた 3 例はいずれも LADG の症例であった．しかし，完全腹腔鏡下で行う場合は，再建法は B-I 再建となるため，逆流症状を考慮すると議論の余地がある．また，膿瘍ドレナージの方法についても今後検討する必要があると考えられる．一方で，呼吸器合併症は 1 例も経験しておらず，腹腔鏡手術の創を小さくすることの利点が享受されている可能性が考えられた．

結　論

本研究は高度肥満の 6 症例に対する腹腔鏡下胃切除術の短期治療成績を報告した．高血圧や糖尿病といった肥満に関連する疾患の合併症も多く，現時点では全例で完遂可能であったものの合併症対策などを含めて症例の集積が必要である．

開示すべき利益相反状態はありません．

文　献

1) **Katai H, Sasako M, Fukuda H et al; JCOG Gastric Cancer Surgical Study Group**: Safety and feasibility of laparoscopy-assisted distal gastrectomy with suprapancreatic nodal dissection for clinical stage I gastric cancer: a multicenter phase II trial (JCOG 0703). Gastric Cancer **13**: 238–244, 2010
2) **Kitano S, Shiraishi N, Uyama I et al; Japanese Laparoscopic Surgery Study Group**: A multicenter study on oncologic outcome of laparoscopic gastrectomy for early cancer in Japan. Ann Surg **245**: 68–72, 2007
3) Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). OBESITY Update (2014). http://www.oecd.org/health/Obesity-Update-2014.pdf
4) **Noshiro H, Shimizu S, Nagai E et al**: Laparoscopy-assisted distal gastrectomy for early gastric cancer: is it beneficial for patients of heavier weight? Ann Surg **238**: 680–685, 2003
5) **Yamada H, Kojima K, Inokuchi M et al**: Effect of obesity on technical feasibility and postoperative outcomes of laparoscopy-assisted distal gastrectomy-comparison with open distal gastrectomy. J Gastrointest Surg **12**: 997–1004, 2008
6) **Oki E, Sakaguchi Y, Ohgaki K et al**: The impact of obesity on the use of a totally laparoscopic distal gastrectomy in patients with gastric cancer. J Gastric Cancer **12**: 108–112, 2012
7) **Kim MG, Kim KC, Kim BS et al**: A totally laparoscopic distal gastrectomy can be an effective way of performing laparoscopic gastrectomy in obese patients (body mass index ≥ 30). World J Surg **35**: 1327–1332, 2011
8) **Sugimoto M, Kinoshita T, Shibasaki H et al**: Short-term outcome of total laparoscopic distal gastrectomy for overweight and obese patients with gastric cancer. Surg Endosc **27**: 4291–4296, 2013
9) 「胃癌治療ガイドライン　第 3 版」(日本胃癌学会編)，金原出版，東京（2010）
10) **Dindo D, Demartines N, Clavien PA**: Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg **240**: 205–213, 2004
11) 「胃癌取扱い規約　第 14 版」(日本胃癌学会編)，金原出版，東京（2010）
12) **Fukuhara K, Osugi H, Takada N et al**: Reconstructive procedure after distal gastrectomy for gastric cancer that best prevents duodenogastroesophageal reflux. World J Surg **26**: 1452–1457, 2002
13) **Shinoto K, Ochiai T, Suzuki T et al**: Effectiveness of Roux-en-Y reconstruction after distal gastrectomy based on an assessment of biliary kinetics. Surg Today **33**: 169–177, 2003
14) **Bège T, Lelong B, Francon D et al**: Impact of obesity on short-term results of laparoscopic rectal cancer resection. Surg Endosc **23**: 1460–1464, 2009
15) **Khoury W, Kiran RP, Jessie T et al**: Is the laparoscopic approach to colectomy safe for the morbidly obese? Surg Endosc **24**: 1336–1340, 2010
16) **Zhou Y, Wu L, Li X et al**: Outcome of laparoscopic colorectal surgery in obese and nonobese patients: a meta-analysis. Surg Endosc **26**: 783–789, 2012
17) **入野誠之，比企直樹**：肥満症例に対する腹腔鏡手術時のアプローチ．Surgery Frontier　**20**：59–64, 2013