日消外会誌　41（6）：599～604，2008年

原　著

高度肥満患者に対する腹腔鏡下調節性胃バンディング術後の体重減少と併存疾患改善効果

大分大学医学部第1外科

太田　正之　北野　正剛　甲斐成一郎
遠藤　裕一　江口　英利　奥永　良樹
内田　博喜　岩城堅太郎　柴田　浩平

はじめに：我々が我が国に導入した腹腔鏡下調節性胃バンディング術（laparoscopic adjustable gastric banding；以下，LAGB）の体重減少効果と肥満関連健康障害に対する改善効果について検討したので報告する．**方法**：2005年8月からの2年間に21例の内科治療無効の肥満症例にLAGBを施行した．平均年齢38歳，BMI 44kg/m^{2}であり，肥満関連健康障害を平均3.1疾患有していた．LAGBは全例，Pars flaccida法で行い，バンドの逸脱予防のために胃―胃縫合を3～5針行った．**結果**：LAGBの周術期に1例も合併症を認めず，術後の平均在院期間は平均3.4日であった．LAGB後の平均体重減少は12か月25kg，18か月29kgであり，過剰体重減少率は12か月41%，18か月49%であった．良好な体重減少により，高血圧91%，高脂血症94%，糖尿病100%と高率に改善した．**考察**：LAGBは安全性と有効性を兼ね備えた術式であり，今後我が国においても普及していくものと思われた．

はじめに

肥満は「世界的な流行病」ともいわれ，近年世界的な健康問題として広く認識されている．海外ではより積極的な肥満に対する外科的治療が現在行われており，BMI≧40kg/m^{2}かBMI≧35kg/m^{2}で重症の肥満関連健康障害を持つ症例を一般的な肥満外科手術の適応としている[1]．

肥満外科手術は現在，世界中で年間14万例以上に行われており，その代表的術式は腹腔鏡下Roux-en-Y胃バイパス術（laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass；以下，LRYGB）と腹腔鏡下調節性胃バンディング術（laparoscopic adjustable gastric banding；以下，LAGB）である[2]．我々は我が国における肥満と肥満関連健康障害の増加の現状を考慮し，2005年8月にLAGBを我が国に導入し報告してきた[3]．そこで今回，LAGBの体重減少効果と肥満関連健康障害に対する改善効果について検討したので報告する．

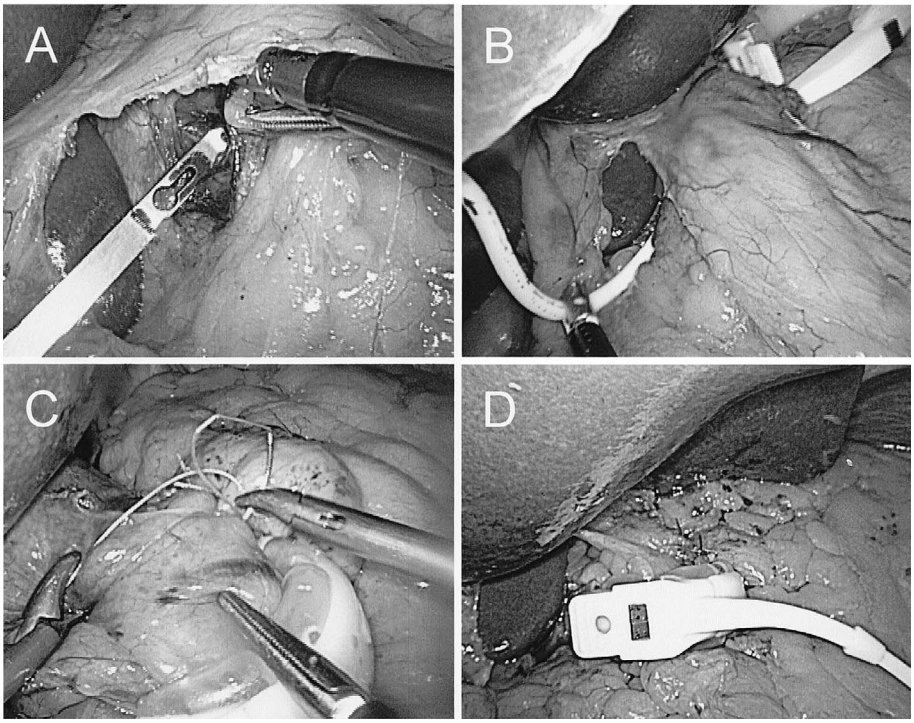
方　法

2005年8月から2007年8月までに大分大学医学部倫理委員会の承認を得て，肥満患者21例に対してLAGBを施行した．平均年齢38±10（mean±SD）歳，男性8例，女性13例で，平均体重121±28kg，BMI 44±10kg/m^{2}であった．高血圧11例，高脂血症17例，糖尿病8例，肝機能異常（脂肪肝）14例，変形性関節症9例，睡眠時無呼吸症候群3例，高尿酸血症2例に認め，平均3.1±0.9疾患の肥満関連健康障害を有していた．LAGBの適応は日本肥満学会の肥満症治療ガイドライン2006[4]や三学会合同委員会（日本肥満学会，日本消化器内視鏡学会，日本内視鏡外科学会）の適応指針[5]に従い，原則として内科的治療に無効なBMI≧35kg/m^{2}で重度の肥満関連健康障害を持つ肥満患者とした．また，手術費用については当初の7例は校費負担とし，その後の14例は自由診療として行った．

胃バンドはAllergan-Inamed社製のLAP-

＜2007年11月28日受理＞別刷請求先：太田　正之
〒879-5593　由布市挾間町医大ヶ丘1―1　大分大学医学部第1外科

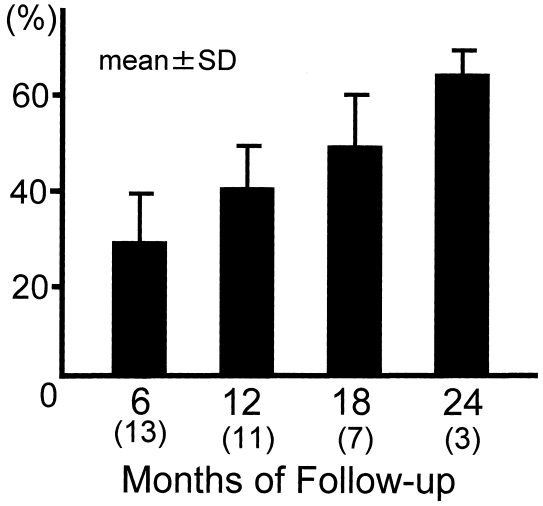
Fig. 1　Laparoscopic placement of adjustable gastric band system
A：A special curved device to place the band is gently inserted into the space just inside the bilateral crura behind the upper stomach.
B：A band connected with the tip of the special device is pulled through and placed around the upper stomach.
C：After the band is locked in place, 3−5 gastric-to-gastric sutures are added to prevent band slippage.
D：The gastric band is properly positioned.



BAND®を19例に，またObtech社製のSwedish Adjustable Gastric Band®（SAGB®）を2例に使用した．両者の胃バンドは同じシステムで，シリコンで作られている．バンド部分とチューブ部分から成り，バンド部分を胃上部に留置し，チューブ部分を皮下に埋め込むアクセスポートと連結させるシステムとなっている[3]．

LAGBの手術手技については以前に報告した通りであるが[3]，概要は以下の通りである．左上腹部を中心に15mmトロッカー1本，10mmトロッカー1本，5mmトロッカー2本を挿入気腹し，肝外側区域をNathanson liver retractor（Automated，Edison，NJ，USA）を用いて挙上し視野を確保した．His角部で左横隔膜脚腹側を剥離後，小網を切開し右横隔膜脚腹側を剥離した．そして，バンドを胃上部に留置する特殊な彎曲した器具を右横隔膜脚から左横隔膜脚剥離部に通し，バンドを胃上部に留置した（Pars flaccida法，**Fig. 1**）[6]．セットに付属のキャリブレーションチューブバルーンを用いてバンドの至適固定位置を確認後，バンドの結合を行った．さらに，バンドの逸脱予防のために胃―胃縫合を3〜5針追加した．最後に，チューブを体外に引き出し，アクセスポートと連結させ，アクセスポートを腹直筋前鞘に固定し皮下に埋没した．術後のバンドの調節は以前の報告のアルゴリズムに従い[7]，術後6週間後より体重の減少や自覚症状を見ながら0.25〜1.0mlの生理食塩水を2〜4週ごとにポートから注入して行った．なお，体内のバンドに破損等がないことを確認するため，ポート内の生理食塩水はバンド

Fig. 2 Changes in percent excess weight loss (%EWL) for LAGB. Numbers in parenthesis represent number of patients at each data point.



調節時に全量吸引後再注入した.

検討項目は体重，過剰体重減少率（%excess weight loss, %EWL), 肥満関連健康障害(高血圧, 高脂血症，糖尿病，肝機能異常，メタボリックシンドローム)とした．%EWL は肥満外科の領域でよく使用される体重減少の指標の一つであり[8], 標準体重（我が国では BMI 22kg/m^2 に相当する体重)よりも過剰な体重の減少率で表される．また，高血圧については収縮期血圧≧140mmHg または拡張期血圧≧90mmHg で診断し，高脂血症については総コレステロール，HDL コレステロール，中性脂肪のいずれかが異常とした．また，糖尿病については空腹時血糖値≧126mg/dl ないしは随時血糖値≧200mg/dl で診断し，肝機能異常については AST または ALT の異常とした. メタボリックシンドロームについては我が国の診断基準に従って診断した[9]．LAGB 後の肥満関連健康障害の効果判定については，薬剤の必要なく正常になった場合を治癒，数値の改善があった場合を改善，変化のないものを不変とした．また，改善率に関しては治癒＋改善の総和の割合で示した.

結　果

LAGB の手術時間は平均 115±20 分，出血量 4.3±8.1ml であった. 周術期合併症を認めず, 術後の平均在院期間は 3.4±0.8 日であった．現在までの平均観察期間は 12±10 か月であり，平均 3.0±2.2 回のバンドの調節を行った．1 年間を経過した 11 例の最初の 1 年間の調節回数は 3.5±1.7 回であった．バンドの調節により，全例で固形物に対するつかえ感などを認め，よりよく咀嚼する必要を生じたが，液体については通過障害を認めなかった．退院後の合併症については逸脱を 1 例も認めず, 術後 16 か月目に 1 例に逆流性食道炎を認めた．また，明らかな食道咽頭逆流症や呼吸器疾患などを認めなかった.

術後 6 か月，12 か月，18 か月，24 か月の平均体重減少は 19±9kg，25±11kg，29±13kg，32±9 kg であり，%EWL はそれぞれ 30±9%, 41±7%, 49±11%，65±5% であった(**Fig. 2**)．現在までに 1 例も明らかなリバウンドを認めていない.

LAGB 後の肥満関連健康障害の改善率については **Table 1** に示す通り，高血圧 91%，高脂血症 94%, 糖尿病 100%, 肝機能異常 100%, メタボリックシンドローム 100% と高率に改善した．また，1 年を経過した 11 例においては，高血圧 60%，高脂血症 88%，糖尿病 100%，肝機能異常 100%，メタボリックシンドローム 100% と高率に治癒した(**Table 2**).

症例を供覧する(**Fig. 3**)．症例は 44 歳，女性で，治療前の体重は 92kg，BMI 37kg/m^2 で高血圧，高脂血症があり内服治療を行っていた．約 2 年間の内科的減量治療を行ったが，減量できず最終的に LAGB を行った．術後 18 か月後には体重 69kg，BMI 28kg/m^2, %EWL 62% となり, 高血圧は内服不要となり，高脂血症は改善した.

考　察

我が国において肥満人口は増加しており，日本肥満学会は欧米人に比べより低い BMI で肥満に伴う健康障害を発症する我々日本人に対しては，BMI≧25kg/m^2 を肥満と定義している[10]．現在我が国では BMI≧25kg/m^2 の肥満人口が全体の 24% を占め，BMI≧35kg/m^2 の高度の肥満人口が 0.5% を占めている[11]．このような肥満人口の増加を背景に，我が国においてもより低侵襲で安全性の高い肥満外科手術の必要性が増し，最近になり

Table 1　Changes of comorbidities due to obesity after LAGB

Comorbidity	Resolution	Improvement	Resolution+ Improvement	No change
Hypertension	3/11（27%）	7/11（64%）	10/11（ 91%）	1/11（9%）
Dyslipidemia	10/17（59%）	6/17（35%）	16/17（ 94%）	1/17（6%）
Diabetes	7/8（88%）	1/8（13%）	8/8（100%）	0/8（0%）
Liver dysfunction	10/14（71%）	4/14（29%）	14/14（100%）	0/14（0%）
Metabolic syndrome	9/13（69%）	4/13（31%）	13/13（100%）	0/13（0%）

Table 2　Changes of comorbidities in 11 obese patients 12 months after LAGB

Comorbidity	Resolution	Improvement	Resolution+ Improvement	No change
Hypertension	3/5（ 60%）	2/5（ 40%）	5/5（100%）	0/5（0%）
Dyslipidemia	7/8（ 88%）	1/8（ 13%）	8/8（100%）	0/8（0%）
Diabetes	2/2（100%）	0/2（ 0%）	2/2（100%）	0/2（0%）
Liver dysfunction	7/7（100%）	0/7（ 0%）	7/7（100%）	0/7（0%）
Metabolic syndrome	5/5（100%）	0/5（100%）	5/5（100%）	0/5（0%）

我々の施設を含め2〜3の施設で肥満に対する腹腔鏡下肥満外科手術が開始されている[12)13)]．

肥満外科手術の現在の代表的術式はLRYGBとLAGBの二つである．米国や南米ではLRYGBがよく行われており，オーストラリアやヨーロッパではLAGBがよく行われている[14)]．両術式の比較については，PubMedにて「bariatric surgery」「laparoscopic gastric banding」「laparoscopic gastric bypass」をキーワードとして1998年から2006年まで検索したところ，O'Brienら[15)]は肥満外科手術のシステマティックレビューを報告している．2年以内の短期の体重減少でLRYGBの優位性が示されているが，3年を過ぎると両者の体重減少に差がなくなると報告されている[15)]．また，手術死亡で10倍，合併症発生率で2倍，LAGBがLRYGBに比べ安全といわれている[16)]．また，PubMedにて「gastric cancer」「gastric bypass」をキーワードとして1991年から2006年まで検索したところ，現在までに空置された胃からの胃癌の報告は5例と少ないものの[17)]，胃癌の発生率の高い我が国の現状を考えると，通常の内視鏡検査では術後残胃の観察が困難となるLRYGBはその適応を慎重にすべきと考えられる．日本内視鏡外科学会ではLRYGB後の胃癌発生の問題を考慮し，LRYGBを行うにあたっては，①術前の詳細な胃内視鏡検査やピロリ菌感染のチェック，②術後の胃検査の困難性についての十分な説明と患者の了解，③ダブルバルーン内視鏡などを用いた残胃検査の定期的な実施などを行うべきとの見解を示している[18)]．

今回の我々の検討ではLAGBの平均観察期間は12か月とやや短いものの，手術の安全性や減量効果，肥満関連健康障害の改善効果について十分に示すことができたと考えている．21例中11例が1年以上を経過し10例が1年を経過していないものの，肥満に伴う健康障害は高率に改善していた．術後12か月および18か月の%EWLはそれぞれ41%，49%と従来の報告とほぼ一致している[15)]．また，Dixonら[19)]は2型糖尿病を有する肥満患者50例にLAGBを行い，術後1年後には64%の治癒を含め90%の糖尿病の改善効果を報告している．Friggら[20)]は295例の肥満患者にLAGBを行い，術後1年後に高血圧85%，高脂血症64%，糖尿病88%と高率に改善しており，我々の成績とほぼ同等であった．

欧米人に比べ肥満が軽度でも健康障害を合併しやすいアジア人に対しては，より低いBMIでも手術適応があると主張しているグループがある．アジア—パシフィック肥満外科グループ（Asia-Pacific Bariatric Surgery Group，APBSG）は

Fig. 3　Case（44yr，female）
a：Before LAGB（92kg, BMI 37kg/m2）．b：18months later（69kg, BMI 28kg/m2, %EWL 62%）．

BMI＞37kg/m^{2}あるいはBMI＞32kg/m^{2}で糖尿病ないしは二つの肥満関連健康障害を手術適応として推奨している[21]．また，オーストラリアのO'Brienら[22]は30≦BMI＜35kg/m^{2}の軽度から中等度の肥満患者に対し無作為化比較試験を行い，2年後には体重減少やメタボリックシンドロームなどで，内科的治療に対するLAGBの優位性を示した．今後，LAGBのさらなる安全性と有効性が確認された時点で，我々日本人においてはLAGBの適応拡大が必要となるかもしれない．

我々が我が国に導入したLAGBは欧米では認知された治療法であり，安全性，有効性ともに確立されている．今回の検討で我が国においてもその安全性と有効性が確認された．肥満やメタボリックシンドロームが社会問題となっている我が国の現状を考えると，今後我が国においても普及していくものと思われた．

文　献

1）National Institutes of Health Consensus Development Conference Panel：Gastrointestinal surgery for severe obesity. Ann Intern Med **115**：956—961, 1991
2）Buchwald H, Williams SE：Bariatric surgery worldwide 2003. Obes Surg **14**：1157—1164, 2004
3）太田正之，白水章夫，遠藤裕一ほか：本邦における高度肥満患者に対する胃内バルーン留置術と腹腔鏡下胃バンディング術の導入．日鏡外会誌 **11**：631—638, 2006
4）日本肥満学会肥満症治療ガイドライン作成委員会：外科療法．日本肥満学会．肥満症治療ガイドライン 2006，肥満研 12 巻増刊．協和企画，東京，2006，p40—41
5）三学会合同委員会：内視鏡および内視鏡外科肥満治療法における三学会合同委員会合意事項と適応指針．肥満研 12 巻 3 号 JASSO ニュース．協和企画，東京，2006，p7—8
6）O'Brien PE, Dixon JB, Laurie C et al：A prospective randomized trial of placement of the laparoscopic adjustable gastric band：comparison of the perigastric and pars flaccida pathway. Obes Surg **15**：820—826, 2005
7）Shen R, Dugay G, Rajaram K et al：Impact of patients follow-up on weight loss after bariatric surgery. Obes Surg **14**：514—519, 2004
8）Deitel M, Greenstein RJ：Recommendations for reporting weight loss. Obes Surg **13**：159—160, 2003
9）メタボリックシンドローム診断基準検討委員会：メタボリックシンドロームの定義と診断基準．日内会誌　**94**：794—809, 2005
10）松澤祐次，井上修二，池田義雄ほか：新しい肥満の判定と肥満症の診断基準．肥満研　**6**：18—28, 2000
11）健康・栄養情報研究会：身体状況調査の結果．厚生労働省．平成 15 年国民健康・栄養調査報告．第一出版，東京，2006，p149—183
12）川村　功，山崎一馬，児玉多曜ほか：超重症肥満患者に対する腹腔鏡補助下胃バイパス術．手術 **55**：1565—1569, 2001
13）笠間和典，多賀谷信美，柿原康晴ほか：病的肥満に対する腹腔鏡下胃バイパス術の検討．肥満研 **11**：168—173, 2005
14）Rivas H, Martinez JL, Delgado S et al：Current attitudes to the laparoscopic bariatric operations among European surgeons. Obes Surg **14**：1247—1251, 2004
15）O'Brien PE, McPhail T, Chaston TB et al：Systematic review of medium-term weight loss after bariatric operations. Obes Surg **16**：1032—1040, 2006
16）Chapman AE, Kiroff G, Game P et al：Laparoscopic adjustable gastric banding in the treatment of obesity：a systematic literature review. Surgery **135**：326—351, 2004
17）Corsini DA, Simoneti CAM, Moreira G et al：Cancer in the excluded stomach 4 years after gastric bypass. Obes Surg **16**：932—934, 2006
18）日本内視鏡外科学会：重症肥満に対する外科治療に対する見解．http://www.asas.or.jp/jses/kitei/himan.html．2007-07-24
19）Dixon JB, O'Brien PE：Health outcomes of severely obese type 2 diabetic subjects 1 year after laparoscopic adjustable gastric banding. Diabetes

Care **25**：358—363, 2002
20) Frigg A, Peterli R, Peters T et al：Reduction in co-morbidities 4 years after laparoscopic adjustable gastric banding. Obes Surg **14**：216—223, 2004
21) Lee WJ, Wang W：Bariatric surgery：Asian-Pacific perspective. Obes Surg **15**：751—757, 2005
22) O'Brien PE, Dixon JB, Laurie C et al：Treatment of mild to moderate obesity with laparoscopic adjustable gastric banding or an intensive medical program. Ann Intern Med **144**：625—633, 2006

Weight Loss and Improvement of Comorbidities after Laparoscopic Adjustable Gastric Banding for Morbid Obesity

Masayuki Ohta, Seigo Kitano, Seiichiro Kai, Yuichi Endo, Hidetoshi Eguchi,
Ryoki Okunaga, Hiroki Uchida, Kentaro Iwaki and Kohei Shibata
Department of Surgery I, Oita University Faculty of Medicine

Background：We introduced laparoscopic adjustable gastric banding（LAGB）to Japan. **Methods**：Between August 2005 and August 2007, 21 morbidly obese patients with 44±10kg/m^2（mean±S.D.）BMI underwent LAGB. LAGB using the pars flaccida technique with 3–5 gastric-to-gastric sutures did to prevent band slippage. **Results**：No conversion to open surgery or post-LAGB complications were seen. Weight loss 12 months after surgery was 25±11kg and the percentage of excess weight loss was 41±7%. After 18 months, there were 29±13kg and 49±11%. Weight loss led to lower hypertension in 91% of patients, lower dyslipidemia in 94%, and improved type 2 diabetes in 100%. **Conclusions**：LAGB is safe and effective, and is expected to play an important role in the treatment of morbid obesity in Japan.

Key words：obesity, morbid obesity, bariatric surgery, laparoscopic adjustable gastric banding, laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass

〔Jpn J Gastroenterol Surg 41：599—604, 2008〕

Reprint requests：Masayuki Ohta　Department of Surgery I, Oita University Faculty of Medicine
1–1 Idaigaoka, Hasama-machi, Yufu, 879–5593 JAPAN
Accepted：November 28, 2007

©2008 The Japanese Society of Gastroenterological Surgery　Journal Web Site：http://www.jsgs.or.jp/journal/