

## 肥胖性2型糖尿病患者的微创袖状胃切除手术效果

秦凤

秦凤, 青海大学附属医院内分泌科 青海省西宁市 810008  
秦凤, 主治医师, 主要从事内分泌与代谢研究。  
作者贡献分布: 本文主要由秦凤写作完成。  
通讯作者: 秦凤, 主治医师, 810008, 青海省西宁市西川南路6号, 青海大学附属医院内分泌科。qinfeng9688@126.com  
电话: 0971-6162000  
收稿日期: 2015-03-02 修回日期: 2015-03-29  
接受日期: 2015-04-02 在线出版日期: 2015-10-08

### Clinical effects of laparoscopic sleeve gastrectomy in obese patients with type 2 diabetes mellitus

Feng Qin

Feng Qin, Department of Endocrinology, Affiliated Hospital of Qinghai University, Xi'ning 810008, Qinghai Province, China

Correspondence to: Feng Qin, Attending Physician, Department of Endocrinology, Affiliated Hospital of Qinghai University, 6 Xichuan South Road, Xi'ning 810008, Qinghai Province, China. qinfeng9688@126.com  
Received: 2015-03-02 Revised: 2015-03-29  
Accepted: 2015-04-02 Published online: 2015-10-08

### Abstract

**AIM:** To assess the curative effect of laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) in obese patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM).

**METHODS:** The clinical data for 81 obese patients with T2DM who received LSG at Affiliated Hospital of Qinghai University from January 2010 and December 2013 were retrospectively analyzed. Body weight indexes, blood glucose indexes, and blood lipid indexes were measured and compared before and 1, 3, 6, 12 mo after operation. The improvement in all preoperative complications was observed.

**RESULTS:** LSG was successful in all cases. Postoperative complications occurred in 4 (4.9%) cases, including 3 cases of incision infection and 1 case of subphrenic infection, all of which recovered after symptomatic treatment. Body weight, body mass index (BMI), and waist and hip circumference at each postoperative time point were significantly lower than those before operation ( $P < 0.05$ ). Waist to hip ratios at 3, 6, and 12 mo after operation were significant lower than that before operation ( $P < 0.05$ ). All the above indexes gradually decreased over time, while excess weight loss (EWL) gradually increased over time ( $P < 0.05$ ). For the blood glucose indexes, fasting plasma glucose (FPG), hemoglobin A1c (HbA1c), and homeostasis model assessment of insulin resistance index (HOMA-IR) at each time point after operation were significantly lower than those before operation ( $P < 0.05$ ), and they all gradually decreased over time ( $P < 0.05$ ). Insulin sensitivity index (IAI) at each time point after operation was significantly higher than that before operation ( $P < 0.05$ ), and it gradually increased over time ( $P < 0.05$ ). For the blood lipid indexes, triglyceride (TG), total cholesterol (TC), and low density lipoprotein cholesterol (LDL-C) at each time point after operation were significantly lower than those before operation ( $P < 0.05$ ), and they gradually decreased over time ( $P < 0.05$ ). High density lipoprotein cholesterol (HDL-C) at each time point after operation was significantly higher than that before operation ( $P < 0.05$ ), and it gradually increased over time ( $P < 0.05$ ). At 12 mo after operation, all cases complicated with irregular menstruation, degenerative joint disease and sleep apnea hypopnea syndrome (SAHS) were cured or improved, only 2 (2.9%) cases of fatty

### 背景资料

随着人们生活水平的提高和饮食习惯的改变, 2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)和肥胖症的发病率均呈逐渐上升的趋势, 两者常相互作用, 近年来减质量手术逐渐成为治疗肥胖性T2DM的常用方法之一, 其中腹腔镜袖状胃切除术(laparoscopic sleeve gastrectomy, LSG)因其创伤小、效果显著等优点, 逐渐受到临床的重视。

### 同行评议者

宁钧宇, 副研究员, 北京市疾病预防控制中心卫生毒理所

## ■ 研究前沿

减质量手术是近年来治疗肥胖性T2DM的常用方法,术式多种多样,效果也有一定差异,随着腹腔镜技术的快速发展,微创手术越来越受到临床的重视,由于肥胖和糖尿病两个疾病常合并存在,故现在手术的要求不仅能降低体质量,还能控制血糖。

liver and 1 (3.6%) case of hypertension were not improved.

**CONCLUSION:** LSG is a safe and effective treatment for obese patients with T2DM, which not only significantly reduces the body weight and blood glucose, and improves insulin resistance and lipid metabolism, but also has a significant effect on other preoperative complications.

© 2015 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

**Key Words:** Sleeve gastrectomy; Laparoscopic; Obesity; Type 2 diabetes mellitus

Qin F. Clinical effects of laparoscopic sleeve gastrectomy in obese patients with type 2 diabetes mellitus. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2015; 23(28): 4595-4601 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/4595.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v23.i28.4595>

## 摘要

**目的:** 探讨腹腔镜袖状胃切除术(laparoscopic sleeve gastrectomy, LSG)对肥胖性2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)患者的疗效。

**方法:** 回顾性分析2010-01/2013-12期间在青海大学附属医院接受LSG的81例肥胖性T2DM患者的临床资料,记录全部患者的手术情况,比较患者术前和术后1、3、6、12 mo的体质量相关指标、血糖、血脂代谢指标的变化,并观察术后伴发疾病的改善情况。

**结果:** 全部患者均在腹腔镜下成功实施LSG手术,术后总共出现4例并发症(4.9%),包括3例切口感染和1例膈下感染,对症治疗后均痊愈。术后各时间点患者的体质量、身体质量指数(body mass index)、腰围和臀围均显著低于术前( $P<0.05$ ),术后3、6、12 mo的腰臀比均显著低于术前( $P<0.05$ ),且均随时间呈逐渐下降的趋势,而术后多余体质量减少率(excess weight loss)随时间逐渐上升( $P<0.05$ )。血糖代谢方面,术后各个时间点的空腹血糖(fasting plasma glucose)、糖化血红蛋白(hemoglobin A1c)、稳态模型评估的胰岛素抵抗指数(homeostasis model assessment of insulin resistance index)均显著低于术前( $P<0.05$ ),且均随时间逐渐下降( $P<0.05$ ),而术后各个时间点的胰岛素敏感性指数(insulin sensitivity index)均显

著高于术前( $P<0.05$ ),且随时间逐渐上升( $P<0.05$ )。血脂代谢方面,术后各个时间点的甘油三酯(triglyceride)、总胆固醇(total cholesterol)和低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol)均显著下降( $P<0.05$ ),且均随时间逐渐下降( $P<0.05$ ),而术后各个时间点的高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol)均显著上升( $P<0.05$ ),且随时间逐渐上升( $P<0.05$ )。至术后12 mo,所有伴发月经不调、退行性关节炎病和睡眠呼吸暂停综合征(sleep apnea hypopnea syndrome)的患者均治愈或改善,仅2例(2.9%)脂肪肝和1例(3.6%)高血压患者无效。

**结论:** LSG是一个安全有效的治疗肥胖性T2DM患者的术式,能显著降低体质量和血糖,改善胰岛素抵抗和血脂代谢,对其他伴发疾病亦有显著疗效,值得临床推广应用。

© 2015年版权归百世登出版集团有限公司所有。

**关键词:** 袖状胃切除术; 腹腔镜; 肥胖; 2型糖尿病

**核心提示:** 回顾性分析2010-01/2013-12在青海大学附属医院接受腹腔镜袖状胃切除术(laparoscopic sleeve gastrectomy, LSG)的81例肥胖性2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)患者的临床资料,比较术前、术后相关指标,结果证实LSG是一个安全有效的治疗肥胖性T2DM患者的术式,值得临床应用。

秦凤. 肥胖性2型糖尿病患者的微创袖状胃切除手术效果. *世界华人消化杂志* 2015; 23(28): 4595-4601 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/4595.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v23.i28.4595>

## 0 引言

随着人们生活水平的提高和饮食习惯的改变,2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)和肥胖症的发病率均呈逐渐上升的趋势,两者常相互作用,近年来减质量手术逐渐成为治疗肥胖性T2DM的常用方法之一,应用范围越来越广。随着微创技术的发展,腹腔镜袖状胃切除术(laparoscopic sleeve gastrectomy, LSG)是较常用的减质量手术之一。青海大学附属医院自2010-01/2013-12对81例肥胖性T2DM患者完成了LSG手术,效果令人满意,报道如下。

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 选取2010-01/2013-12于青海大学附属医院行LSG手术的81例肥胖型T2DM患者为研究对象。纳入标准: (1)术前身体质量指数(body mass index, BMI)  $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ ; (2)符合2010年美国糖尿病协会(American Diabetes Association, ADA)制定的糖尿病诊断标准(满足下列任何一个条件均可)<sup>[1]</sup>: 空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)  $\geq 7.0 \text{ mmol/L}$ ; 随机血糖  $\geq 11.1 \text{ mmol/L}$ ; 口服葡萄糖耐量试验(oral glucose tolerance test, OGTT) 2 h的血糖  $\geq 11.1 \text{ mmol/L}$ ; 糖化血红蛋白(hemoglobin A1c, HbA1c)  $\geq 6.5\%$ ; (3)单纯药物治疗1年以上效果不显或难以耐受内科治疗; (4)临床资料完整, 且均能配合进行随访, 时间超过12 mo。排除标准: (1)内分泌紊乱引起的单纯性肥胖; (2)1型糖尿病; (3)合并严重的心、肺、肝、肾等器官功能不全, 无法耐受手术; (4)有药物或酒精依赖症; (5)精神疾病或认知功能障碍。81例患者中男35例, 女46例, 年龄18-50岁, 平均31.8岁 $\pm 8.7$ 岁; 体质量89.7-173.4 kg, 平均118.64 kg $\pm 25.89$  kg, 体质量指数(BMI)35.8-57.9 kg/m<sup>2</sup>, 平均39.71 kg/m<sup>2</sup> $\pm 6.40$  kg/m<sup>2</sup>; FPG 7.1-12.0 mmol/L, 平均8.76 mmol/L $\pm 1.83$  mmol/L, HbA1c 6.7-9.6 mmol/L, 平均7.83 mmol/L $\pm 0.95$  mmol/L, 术前新检出T2DM者21例, 有确切T2DM病史者60例, 病程4 mo-7.5年; 合并脂肪肝68例, 高血压28例, 月经不调22例, 退行性关节炎15例, 睡眠呼吸暂停综合征(sleep apnea hypopnea syndrome, SAHS)10例。所有患者均进行了详细的术前谈话, 介绍了LSG手术的步骤、优缺点等, 均自愿接受该手术, 签署知情同意书, 本研究已经过医院伦理委员会的批准。

### 1.2 方法

**1.2.1 术前准备:** 入院后详细询问病史, 完善血糖、血脂、甲状腺功能、垂体计算机断层扫描(computed tomography, CT)、上腹部CT、腹部B超、胃镜等相关检查, 并请消化内科、心内科、营养科、呼吸内科等相关科室进行会诊, 排除手术禁忌证, 共同探讨手术方案。

**1.2.2 手术:** 全部患者均由同一个手术团队完成LSG手术。首先让患者取仰卧位, 在脐上3 cm处建立观察孔, 在两侧的锁骨中线与肋缘交点下4 cm处建立主操作孔, 剑突下置入肝脏牵拉器, 对于过度肥胖导致显露困难者可视情

况增加1-2个辅助穿刺孔。然后用超声刀沿着胃大弯的血管弓进行游离, 向上到左侧的膈肌脚, 向下到幽门上4-6 cm, 同时彻底游离胃后壁及其血管。最后在39F支撑管的支撑下, 用腔镜下持续切割闭合器沿胃大弯的走行方向从幽门上4-6 cm持续切割至His角左侧1-2 cm处, 完整切除大弯侧的胃底和胃壁, 剩余容积约为100 mL的“管状胃”, 取出大弯侧胃进行切口的黏合, 并检查有无渗漏或出血, 置入胃管和引流管后逐层关腹。术后首日进入重症监护室(intensive care unit, ICU)进行监护治疗, 监测患者的血糖和血压, 排气后行造影检查, 确定无渗漏后拔除胃管, 引流管拔除标准为引流液 $<15 \text{ mL/d}$ 。

**1.2.3 观察指标:** 记录全部患者的手术时间、术中出血量、术后排气时间、住院时间及并发症等手术情况。出院后均进行门诊随访, 随访截止时间为2014-12, 记录患者术后1、3、6、12 mo的体质量、腰围、臀围、FPG、空腹胰岛素(fasting insulin, FINS)、HbA1c、甘油三酯(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C), 并计算BMI、多余体质量减少率(excess weight loss, EWL)、腰臀比、胰岛素敏感性指数(insulin sensitive index, IAI)、稳态模型评估的胰岛素抵抗指数(homeostasis model assessment of insulin resistance, HOMA-IR), 并观察患者术前并发症的改善情况。

**1.2.4 疗效评价:** 根据以下标准评价手术治疗T2DM的效果<sup>[2]</sup>: (1)完全缓解: 术后不需要任何药物干预或饮食控制即可长期保持FPG $<7.0 \text{ mmol/L}$ 、随机血糖 $<11.1 \text{ mmol/L}$ 、OGTT 2 h的血糖 $<11.1 \text{ mmol/L}$ 、HbA1c $<6.5\%$ ; (2)部分缓解: 术后在降糖药物减量的情况下仍可将FPG和HbA1c控制在正常水平, 或两者高于正常但较术前下降(FPG下降 $\geq 1.39 \text{ mmol/L}$ 、HbA1c下降 $\geq 1.0\%$ ); (3)无效: 术后的FPG、HbA1c和降糖药物的使用均与术前相比无显著变化。根据以下标准评价术前相关伴发疾病的改善情况<sup>[3]</sup>: (1)治愈: 相关指标在正常范围内, 无需使用相关药物进行控制; (2)改善: 相关指标较术前明显改善, 虽然需要药物进行控制, 但较术前已减量; (3)无效: 相关指标与术前相

### ■ 相关报道

Alqahtani等通过对108例肥胖者进行了LSG手术, 减质量效果突出, 且手术创伤小, 安全可靠。Abbatini等研究证实LSG手术可改善T2DM患者的血糖代谢状况, 控制血糖的效果与旁路手术相当。



■ 创新盘点

以往的研究多将LSG应用于肥胖者或T2DM患者,本研究将LSG应用于肥胖性T2DM患者,结果提示LSG手术不仅能显著降低体质量,还有助于血糖的控制,手术安全有效。

表 1 手术前后体质量相关指标变化 (mean ± SD)

项目	术前	术后1 mo	术后3 mo	术后6 mo	术后12 mo
体质量(kg)	122.74 ± 24.89	114.88 ± 24.31 <sup>a</sup>	105.93 ± 23.18 <sup>ac</sup>	87.70 ± 20.13 <sup>ace</sup>	76.95 ± 14.76 <sup>aceg</sup>
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	41.92 ± 6.58	37.05 ± 6.19 <sup>a</sup>	32.90 ± 6.02 <sup>ac</sup>	29.11 ± 5.51 <sup>ace</sup>	26.22 ± 4.08 <sup>aceg</sup>
腰围(cm)	125.19 ± 16.12	113.87 ± 14.53 <sup>a</sup>	104.09 ± 13.46 <sup>ac</sup>	94.75 ± 11.93 <sup>ace</sup>	87.39 ± 9.80 <sup>aceg</sup>
臀围(cm)	138.72 ± 18.05	132.84 ± 15.19 <sup>a</sup>	127.93 ± 13.81 <sup>ac</sup>	122.53 ± 12.26 <sup>ace</sup>	118.80 ± 9.92 <sup>aceg</sup>
腰臀比	0.89 ± 0.25	0.85 ± 0.30	0.81 ± 0.19 <sup>a</sup>	0.77 ± 0.21 <sup>a</sup>	0.72 ± 0.29 <sup>ace</sup>
EWL(%)	—	31.16 ± 12.35	54.41 ± 21.08 <sup>c</sup>	73.39 ± 24.33 <sup>ce</sup>	85.39 ± 22.90 <sup>ceg</sup>

<sup>a</sup>*P*<0.05 vs 术前; <sup>c</sup>*P*<0.05 vs 术后1 mo; <sup>a</sup>*P*<0.05 vs 术后3 mo; <sup>g</sup>*P*<0.05 vs 术后6 mo。BMI: 体质量指数; EWL: 多余体质量减少率。

表 2 手术前后血糖代谢相关指标变化 (mean ± SD)

项目	术前	术后1 mo	术后3 mo	术后6 mo	术后12 mo
FPG(mmol/L)	8.33 ± 1.58	6.30 ± 0.63 <sup>a</sup>	5.35 ± 0.58 <sup>ac</sup>	5.23 ± 0.49 <sup>ac</sup>	5.06 ± 0.41 <sup>aceg</sup>
HbA1c(%)	8.25 ± 0.93	7.31 ± 0.55 <sup>a</sup>	5.78 ± 0.49 <sup>ac</sup>	5.34 ± 0.42 <sup>ace</sup>	5.16 ± 0.31 <sup>aceg</sup>
IAI	0.19 ± 0.12	0.25 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.28 ± 0.02 <sup>ac</sup>	0.31 ± 0.02 <sup>ace</sup>	0.32 ± 0.01 <sup>aceg</sup>
HOMA-IR	8.45 ± 3.83	2.53 ± 0.81 <sup>a</sup>	1.59 ± 0.36 <sup>ac</sup>	1.15 ± 0.23 <sup>ace</sup>	1.01 ± 0.16 <sup>aceg</sup>

<sup>a</sup>*P*<0.05 vs 术前; <sup>c</sup>*P*<0.05 vs 术后1 mo; <sup>g</sup>*P*<0.05 vs 术后3 mo; <sup>g</sup>*P*<0.05 vs 术后6 mo。FPG: 空腹血糖; HbA1c: 糖化血红蛋白; IAI: 胰岛素敏感性指数; HOMA-IR: 稳态模型评估的胰岛素抵抗指数。

比无显著变化。

**统计学处理** 所有资料均采用SPSS18.0统计学软件进行统计分析,计数资料采用 $\chi^2$ 检验,计量资料以mean±SD表示,两组比较用*t*检验,多组比较用方差分析,以*P*<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 手术情况** 全部81例患者均在腹腔镜下成功实施LSG手术,平均手术时间为108.8 min±21.5 min,术中出血量63.8 mL±31.3 mL,术后排气时间1.3 d±0.7 d,总住院时间4.7 d±1.8 d。术后总共出现4例并发症,发生率为4.9%,包括切口感染3例,进行换药治疗后均痊愈;膈下感染1例,进行抗感染后痊愈。除此之外,未发生出血、吻合口狭窄、吻合口瘘等并发症。

**2.2 手术前后体质量相关指标变化** 与术前相比,术后各个时间点的体质量、BMI、腰围和臀围均显著下降(*P*<0.05),术后3、6、12 mo的腰臀比均显著低于术前(*P*<0.05),且均随时间呈逐渐下降的趋势,而术后EWL随时间逐渐上升(*P*<0.05)。至随访结束时,所有患者均未发生体质量过低的表现,亦无1例患者出现体质量回升(表1)。

**2.3 手术前后血糖代谢相关指标变化** 与术前相比,术后各个时间点的FPG、HbA1c、HOMA-IR均显著下降(*P*<0.05),且均随时间逐渐下降(*P*<0.05),而术后各个时间点的IAI均显著上升(*P*<0.05),且随时间逐渐上升(*P*<0.05)。至术后1年,所有患者中达到完全缓解72例(88.9%),其余9例(11.1%)患者达到部分缓解,其中7例患者需要口服降糖药物、2例患者需要注射胰岛素进行血糖的控制,但药量均较术前明显减少(表2)。

**2.4 手术前后血脂代谢相关指标变化** 与术前相比,术后各个时间点的TG、TC和LDL-C均显著下降(*P*<0.05),且均随时间逐渐下降(*P*<0.05),而术后各个时间点的HDL-C均显著上升(*P*<0.05),且随时间逐渐上升(*P*<0.05)(表3)。

**2.5 术前伴发疾病的改善情况** 至术后12 mo,所有伴发月经不调、退行性关节病和SAHS患者均治愈或改善,仅2例(2.9%)脂肪肝和1例(3.6%)高血压患者无效(表4)。

3 讨论

2011年国际糖尿病联盟(International Diabetes Federation, IDF)推荐对常规治疗效果较差的肥胖性T2DM患者可考虑进行减质量手术,尤其

表 3 手术前后血脂代谢相关指标变化 (mean ± SD, mmol/L)

项目	术前	术后1 mo	术后3 mo	术后6 mo	术后12 mo
TG	2.53 ± 1.46	1.80 ± 0.73 <sup>a</sup>	1.55 ± 0.42 <sup>ac</sup>	1.32 ± 0.36 <sup>ace</sup>	1.20 ± 0.31 <sup>aceg</sup>
TC	5.93 ± 1.76	5.37 ± 1.28 <sup>a</sup>	4.89 ± 0.71 <sup>ac</sup>	4.66 ± 0.59 <sup>ace</sup>	4.58 ± 0.42 <sup>ace</sup>
HDL-C	0.96 ± 0.22	1.08 ± 0.15 <sup>a</sup>	1.19 ± 0.12 <sup>ac</sup>	1.33 ± 0.11 <sup>ace</sup>	1.52 ± 0.16 <sup>aceg</sup>
LDL-C	3.92 ± 0.83	3.43 ± 0.76 <sup>a</sup>	2.97 ± 0.63 <sup>ac</sup>	2.72 ± 0.58 <sup>ace</sup>	2.51 ± 0.52 <sup>aceg</sup>

<sup>a</sup> $P < 0.05$  vs 术前; <sup>c</sup> $P < 0.05$  vs 术后1 mo; <sup>a</sup> $P < 0.05$  vs 术后3 mo; <sup>c</sup> $P < 0.05$  vs 术后6 mo. TG: 甘油三酯; TC: 总胆固醇; HDL-C: 高密度脂蛋白胆固醇; LDL-C: 低密度脂蛋白胆固醇.

表 4 术前伴发疾病的改善情况  $n(\%)$ 

并发症	<i>n</i>	治愈	改善	无效
脂肪肝	68	35(51.5)	31(45.6)	2(2.9)
高血压	28	13(46.4)	14(50.0)	1(3.6)
月经不调	22	12(54.5)	10(45.5)	0(0.0)
退行性关节病	15	12(80.0)	3(20.0)	0(0.0)
SAHS	10	9(90.0)	1(10.0)	0(0.0)

SAHS: 睡眠呼吸暂停综合征.

适合于同时合并高血压和高血脂的患者<sup>[4]</sup>. 近年来减质量手术的发展迅速, 应用范围越来越广, 总体疗效令人满意. 袖状胃切除术(sleeve gastrectomy, SG)最初仅作为腹腔镜旁路手术的一期手术, 目的是降低微创手术的风险. Basso等<sup>[5]</sup>的研究报道SG具有手术简单、创伤较小、疗效显著的优点, 也能作为一个独立的减质量术式应用于临床. 随着微创技术的发展, LSG已逐渐取代传统的SG手术, 创伤更小, 术后恢复更快, 得到越来越多的术者的重视, 在减质量手术中应用也越来越多. 青海大学附属医院自开展LSG以来, 我们总结了以下手术体会: (1)紧靠胃壁游离并离断大弯侧血管, 并注意保护脾脏; (2)从幽门上4-6 cm开始持续切割胃, 术中注意保护幽门和贲门; (3)术中须完整切除胃底, 防止术后因胃底扩张导致体质量反弹; (4)在切割闭合过程中须保持对称的侧牵, 以降低术后狭窄的发生率, 并注意相邻切割线之间不要留有空隙, 以避免瘘的发生.

Alqahtani等<sup>[6]</sup>通过对108例肥胖者进行了LSG手术, 减质量效果突出, 且手术创伤小, 安全可靠. 除了可治疗减肥外, 以往的多个研究<sup>[7-9]</sup>均证实LSG手术可改善T2DM患者的血糖代谢状况, 控制血糖的效果与旁路手术相当. 本研究结果表明, 术后各时间点患者的体质量、

BMI、腰围和臀围均显著低于术前( $P < 0.05$ ), 术后3、6、12 mo的腰臀比均显著低于术前( $P < 0.05$ ), 且均随时间呈逐渐下降的趋势, 而术后EWL随时间逐渐上升( $P < 0.05$ ). 故LSG手术的减质量效果十分突出, 术后1 mo开始体质量及相关指标均逐渐改善. 除了减质量外, 本研究还证实LSG具有降血糖和改善胰岛素抵抗的作用, 术后各个时间点的FPG、HbA1c、HOMA-IR均显著低于术前( $P < 0.05$ ), 且均随时间逐渐下降( $P < 0.05$ ), 而术后各个时间点的IAI均显著高于术前( $P < 0.05$ ), 且随时间逐渐上升( $P < 0.05$ ). 至术后1年, 没有出现无效的患者, 完全缓解率高达88.9%, 高于以往国内的报道<sup>[1,2]</sup>. 与传统的胃旁路手术相比, LSG虽然完全切除胃底和大部分胃体, 但保留了幽门和迷走神经, 未破坏消化系的解剖关系, 亦未改变其生理状态, 故LSG的手术创伤更小, 安全性更高. Lee等<sup>[10]</sup>报道SG的并发症发生率为7.4%, 显著低于胃肠旁路术的22.8%和胆胰分流术的48.2%. 本研究中术后并发症发生率为4.9%(4/81), 低于张坤杰<sup>[3]</sup>报道的20.0%, 4例并发症包括3例切口感染和1例膈下感染, 均在对症治疗后痊愈出院, 未出现严重并发症及死亡, 并且远期并发症的发生风险低, 所有患者均未发生体质量过低和回升现象.

目前认为LSG作为一个减质量手术, 不仅减质量效果突出, 还能显著改善血糖代谢, 其具体机制尚未完全清楚, 可能与以下3个方面有关: (1)LSG完整切除了大弯侧的胃底和胃壁, 残留了约100 mL的“管状胃”, 胃容积的减少、残胃的物理限制作用可能是LSG达到减质量目的主要原因, 而血糖代谢紊乱和过度摄食密切相关, 饮食控制一直是糖尿病的治疗重点之一, 术后患者的日均摄入量明显减少, 处于“禁食”状态, 而这种“禁食”状

#### 应用要点

本研究有较大的应用价值, 肥胖和T2DM常合并存在, 结果提示术后各时间点的体质量、体质量指数(body mass index)、腰围、臀围、空腹血糖(fasting plasma glucose)、糖化血红蛋白(hemoglobin A1c)、稳态模型评估的胰岛素抵抗指数(homeostasis model assessment of insulin resistance)等均随时间逐渐下降( $P < 0.05$ ), 故LSG在降低体质量和血糖方面有明显效果, 且能改善术前合并疾病.

## ■名词解释

腹腔镜袖状胃切除术(LSG): 指在腹腔镜下进行袖状胃切除术, 术中完全切除胃底和大部分胃体, 但保留了幽门和迷走神经, 未破坏消化系的解剖关系, 亦未改变其生理状态。

态可迅速上调脂肪细胞膜和肌肉上的胰岛素受体, 从而达到提高胰岛素敏感性的作用, 故LSG可能通过限制饮食来改善血糖代谢; (2) 胃促生长素(ghrelin)是目前发现的唯一一个具有促食作用的胃肠道激素, 可显著促进生长激素的分泌, 正常情况下在空腹时机体的血浆ghrelin水平显著升高, 进食后迅速降低, ghrelin主要由胃底和胃体黏膜的X/A样细胞合成, LSG手术因切除胃底和大部分胃体, ghrelin的合成和分泌明显减少, 导致患者食欲显著降低, 也容易快速产生饱感, 从而减少摄食量, 达到减质量目的, 并且ghrelin可抑制脂联素这个胰岛素致敏激素的合成, 阻断肝胰岛素的信号传导, 抑制其分泌<sup>[11]</sup>。因此, LSG术后ghrelin水平减少可增加糖诱导胰岛素释放的最大容量, 从而促进胰岛B细胞释放更多的胰岛素来适应肥胖的需要, 使血糖归于正常; (3) 有动物实验<sup>[12]</sup>发现, SG术后患者血中胰高血糖素样肽-1(glucagon-like peptide-1, GLP-1)和多肽YY(peptide YY, PYY)3-36的浓度会显著升高, 然后缓慢回降。GLP-1是与胰高血糖素高度同源的多肽激素, PYY属于胰多肽家族, PYY3-36是其血液循环的主要形式, 两者均由消化系统远端黏膜L细胞合成并分泌, 具有促进饱感产生、降低食欲的作用, 从而具有减质量作用。此外, GLP-1具有强大的促进胰岛素分泌的功能, 可刺激糖依赖性胰岛素的分泌, 上调胰岛B细胞的基因, 抑制B细胞的凋亡, 显著改善餐后血糖的控制效果, 并且还能通过抑制胃排空、抑制胰高血糖素分泌、恢复胰岛素的敏感性等途径达到降糖效果, 改善胰岛素抵抗。PYY不仅能通过控制食欲来降低血糖, 还通过改变胰岛内在细胞的比例来适应血糖浓度, 能促进胰岛素分泌。van den Hoek等<sup>[13]</sup>还发现PYY能直接提高胰岛素敏感性。总之, LSG不仅能减少胃容积、限制进食, 还能通过调节胃肠激素的水平来达到减质量和降糖效果。

除了肥胖和高血糖外, 本研究还发现LSG还能对高血脂及其他相关伴发疾病有改善作用, 与Leonetti等<sup>[14]</sup>的报道结果一致。术后各个时间点的TG、TC和LDL-C均显著低于术前( $P<0.05$ ), 且均随时间逐渐下降( $P<0.05$ ), 而术后各个时间点的HDL-C均显著高于术前( $P<0.05$ ), 且随时间逐渐上升( $P<0.05$ )。至术后12 mo, 所有伴发月经不调、退行性关节炎和

SAHS患者均治愈或改善, 仅2例(2.9%)脂肪肝和1例(3.6%)高血压患者无效。目前认为高血压、高血脂和肥胖、高血糖密切相关, 均属于代谢综合征的组成部分<sup>[15]</sup>, LSG可能通过限制饮食、促进胰岛素分泌、提高胰岛素敏感性来改善血脂代谢和控制血压, 从而影响脂肪肝的发生、发展。肥胖不仅能影响血脂和血糖代谢, 还容易造成性激素分泌紊乱, 导致月经失调, 且容易因咽部松弛、腭垂肥大导致咽腔狭窄, 发生气道阻塞, 从而引起SAHS。而胰岛功能的改变、血糖紊乱亦可能影响卵巢的功能, 促进骨和关节的退行性变化。因此, LSG的良好减质量和降糖效果有助于女性患者调整其经期, 纠正月经不调, 还能对SAHS和退行性骨病有治疗作用。

总之, LSG是一个安全有效的治疗肥胖性T2DM患者的术式, 能显著降低体质量和血糖, 改善胰岛素抵抗和血脂代谢, 对其他伴发疾病亦有显著疗效, 值得临床推广应用。

## 4 参考文献

- 1 常绪生, 郑成竹, 王鑫, 卓光鑽, 丁丹, 郭翔, 印慨. 腹腔镜袖状胃切除术治疗肥胖性2型糖尿病的疗效分析. 中国胃肠外科杂志 2014; 17: 658-662
- 2 谢静, 张伟, 单成祥, 刘晟, 仇明. 腹腔镜袖状胃切除术治疗病态性肥胖合并2型糖尿病近期疗效分析. 现代生物医学进展 2014; 14: 870-872
- 3 张坤杰. 腹腔镜袖状胃切除术及腹腔镜改良简易型胃旁路术治疗病态肥胖症的疗效分析. 天津: 天津医科大学, 2012
- 4 Dixon JB, Zimmet P, Alberti KG, Rubino F. Bariatric surgery: an IDF statement for obese Type 2 diabetes. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2011; 55: 367-382 [PMID: 22011853 DOI: 10.1590/S0004-27302011000600003]
- 5 Basso N, Casella G, Rizzello M, Abbatini F, Soricelli E, Alessandri G, Maglio C, Fantini A. Laparoscopic sleeve gastrectomy as first stage or definitive intent in 300 consecutive cases. *Surg Endosc* 2011; 25: 444-449 [PMID: 20607564 DOI: 10.1007/s00464-010-1187-7]
- 6 Alqahtani AR, Antonisamy B, Alamri H, Elahmedi M, Zimmerman VA. Laparoscopic sleeve gastrectomy in 108 obese children and adolescents aged 5 to 21 years. *Ann Surg* 2012; 256: 266-273 [PMID: 22504281 DOI: 10.1097/SLA.0b013e318251e92b]
- 7 Srinivasa S, Hill LS, Sammour T, Hill AG, Babor R, Rahman H. Early and mid-term outcomes of single-stage laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2010; 20: 1484-1490 [PMID: 20820938 DOI: 10.1007/s11695-010-0267-z]
- 8 Abbatini F, Rizzello M, Casella G, Alessandri G, Capoccia D, Leonetti F, Basso N. Long-term effects of laparoscopic sleeve gastrectomy, gastric bypass, and adjustable gastric banding on type 2 diabetes. *Surg Endosc* 2010; 24: 1005-1010 [PMID: 20820938 DOI: 10.1007/s11695-010-0267-z]

- 19866235 DOI: 10.1007/s00464-009-0715-9]
- 9 de Gordejuela AG, Pujol Gebelli J, García NV, Alsina EF, Medayo LS, Masdevall Noguera C. Is sleeve gastrectomy as effective as gastric bypass for remission of type 2 diabetes in morbidly obese patients? *Surg Obes Relat Dis* 2011; 7: 506-509 [PMID: 21411376 DOI: 10.1016/j.soard.2011.01.003]
- 10 Lee CM, Cirangle PT, Jossart GH. Vertical gastrectomy for morbid obesity in 216 patients: report of two-year results. *Surg Endosc* 2007; 21: 1810-1816 [PMID: 17356932 DOI: 10.1007/s00464-007-9276-y]
- 11 Wang Y, Liu J. Plasma ghrelin modulation in gastric band operation and sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2009; 19: 357-362 [PMID: 18841429 DOI: 10.1007/s11695-008-9688-3]
- 12 欧阳忠. 袖状胃切除术减肥与治疗2型糖尿病的作用机制研究. 武汉: 华中科技大学, 2010
- 13 van den Hoek AM, Heijboer AC, Voshol PJ, Havekes LM, Romijn JA, Corssmit EP, Pijl H. Chronic PYY3-36 treatment promotes fat oxidation and ameliorates insulin resistance in C57BL6 mice. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2007; 292: E238-E245 [PMID: 16940471 DOI: 10.1152/ajpendo.00239.2006]
- 14 Leonetti F, Capoccia D, Coccia F, Casella G, Baglio G, Paradiso F, Abbatini F, Iossa A, Soricelli E, Basso N. Obesity, type 2 diabetes mellitus, and other comorbidities: a prospective cohort study of laparoscopic sleeve gastrectomy vs medical treatment. *Arch Surg* 2012; 147: 694-700 [PMID: 22508671 DOI: 10.1001/archsurg.2012.222]
- 15 肖铁刚, 何道同, 邢练军, 陈珺明, 季光, 王兵. 瘦素、脂联素和抵抗素对代谢综合征患者糖脂代谢和血压调控的影响. *世界华人消化杂志* 2014; 22: 3024-3029

#### 同行评价

本文对青海大学附属医院81例接受LSG治疗肥胖性T2DM的患者1年期疗效进行评价, 显示LSG有效地改善了多项代谢异常相关体征, 具有一定的临床意义。

编辑: 韦元涛 电编: 闫晋利

