

肥胖合并 2 型糖尿病患者 Roux-en-Y 胃旁路术与袖状胃加十二指肠转流术后 1 年疗效比较

梁辉 司一鸣 林士波 沈佳佳 管蔚

南京医科大学第一附属医院普通外科 减重代谢外科, 南京 210029

通信作者: 梁辉, Email: drhuiliang@126.com

【摘要】目的 比较肥胖合并 2 型糖尿病患者胃旁路术(RYGB)与袖状胃切除加十二指肠旁路术(SG+RYDJB)后减重降糖以及术后近远期并发症发生情况,分析两种手术的应用价值。**方法** 采用回顾性队列研究方法,回顾性分析 2020 年 1 至 12 月期间,在南京医科大学第一附属医院减重代谢外科接受 RYGB 或 SG+RYDJB,体质指数(BMI)为 27.5~40.0 kg/m² 的 2 型糖尿病患者临床资料,这两种术式在术中均从距屈氏韧带远端测量 100 cm 作为胆胰支,从胃或十二指肠空肠吻合口处远端测量 100 cm 作为食物支。纳入 RYGB 组 34 例,SG+RYDJB 组 30 例;两组患者性别、年龄,术前体质量、BMI、糖尿病病程、空腹血糖和糖化血红蛋白比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),组间具有可比性。对患者术后 1、3、6 和 12 个月进行电话或微信随访,主要比较患者术后 1 年的减重降糖效果以及术后近远期并发症,具体包括:术后 1 年体质量、BMI、总体质量减少百分比(%TWL)、多余体质量减少百分比(%EWL)、糖化血红蛋白、空腹血糖和术后并发症。**结果** 两组均无中转开腹和死亡病例。SG+RYDJB 组较 RYGB 组手术时间更长[(137.8±22.1) min 比 (80.0±24.9) min, $t=9.779, P<0.001$]、围手术期并发症发生率更高[20.0%(6/30)比 2.9%(1/34), $\chi^2=4.761, P=0.029$],但两组术后住院时间相当[3.0(3.0, 4.3) d 比 3.0(4.0, 6.0) d, $U=641.500, P=0.071$]。在围手术期并发症方面,RYGB 组仅发生 1 例小胃囊吻合口漏;SG+RYDJB 组发生 3 例吻合口漏、3 例出血(2 例消化道出血、1 例穿刺孔出血)。在远期并发症方面,RYGB 组贫血发生率明显高于 SG+RYDJB 组[26.5%(9/34)比 3.3%(1/30), $\chi^2=6.472, P=0.011$],但两组术后的胃食管反流、倾倒综合征、脱发、腹泻、便秘、排臭气等方面比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。与术前比较,SG+RYDJB 组和 RYGB 组患者术后 1 年的体质量均下降[分别为 (72.4±10.6) kg 比 (98.5±14.2) kg; (68.2±10.0) kg 比 (91.9±14.8) kg]、BMI 下降[(25.2±2.9) kg/m² 比 (34.3±4.2) kg/m²; (24.3±2.4) kg/m² 比 (32.7±3.7) kg/m²]、空腹血糖下降[(5.5±1.6) mmol/L 比 (10.6±3.3) mmol/L; (5.8±2.1) mmol/L 比 (9.0±3.4) mmol/L]和糖化血红蛋白下降[(5.7±0.8)% 比 (9.7±1.2)%; (5.9±0.9)% 比 (9.1±1.9)%]比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。但 SG+RYDJB 组与 RYGB 组术后 1 年 %TWL[(26.5±6.0)% 比 (25.6±4.4)%], $t=0.663, P=0.510$]、%EWL[(109.1±38.2)% 比 (109.4±40.3)%], $t=-0.026, P=0.979$]、1 年糖尿病完全缓解率[80.0%(24/30) 比 82.4%(28/34)], $\chi^2=0.058, P=0.810$]比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** SG+RYDJB 手术难度较大,相较 RYGB,SG+RYDJB 可获得类似的减重降糖效果,且术后保留了幽门,贫血发生率更低。

【关键词】 减重手术; 代谢手术; 糖尿病; 肥胖; 并发症; 胃旁路术; 十二指肠转流

基金项目: 南京医科大学 2023 年专病联盟公益项目(NMU2023SD207)

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230817-00056

收稿日期 2023-08-17 本文编辑 万晓梅

引用本文: 梁辉, 司一鸣, 林士波, 等. 肥胖合并 2 型糖尿病患者 Roux-en-Y 胃旁路术与袖状胃加十二指肠转流术后 1 年疗效比较[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(11): 1051-1057. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230817-00056.



Comparison of 1-year outcomes between Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy with Roux-en-Y duodenojejunal bypass in the patients of obesity with type 2 diabetes mellitus

Liang Hui, Si Yiming, Lin Shibo, Shen Jiajia, Guan Wei

Department of General Surgery, Bariatric and Metabolic Surgery, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

Corresponding author: Liang Hui, Email: drhuiliang@126.com

【 Abstract 】 Objective To compare the 1-year effects of Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) and sleeve gastrectomy with Roux-en-Y duodenal bypass (SG+RYDJB) on weight loss, remission of diabetes, and postoperative complications in patients with obesity and type 2 diabetes. **Methods** A single-center retrospective cohort study was conducted at the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University from January 2020 to December 2020. Sixty-four patients with type 2 diabetes and body mass index (BMI) of 27.5–40.0 kg/m² were included in this study and divided into the RYGB group ($n=34$) and the SG+RYDJB group ($n=30$). In both procedures, the biliopancreatic branch was measured 100 cm distal to the Treitz ligament, and the food branch was measured 100 cm distal to the gastric or duodenojejunal anastomosis. Patients were followed up by telephone or WeChat, a free messaging and calling app at 1, 3, 6, and 12 months postoperatively to determine their weight loss and remission of diabetes. The primary outcomes were the weight loss and reduction in blood glucose concentrations at 1 year after surgery and postoperative complications. Other postoperative changes, including body weight, BMI, percentage of total weight loss (%TWL), percentage of excess weight loss (%EWL), glycated hemoglobin A1c (HbA1c), and fasting blood glucose at 1 year after surgery were also assessed. **Results** There were no significant differences in baseline data between the two groups (all $P>0.05$). No conversion to open surgery or death occurred in either group. Operation time was longer in the SG+RYDJB than the RYGB group (137.8 ± 22.1 minutes vs. 80.0 ± 24.9 minutes, $t=9.779$, $P<0.001$) and the incidence of perioperative complications was higher in the SG+RYDJB than the RYGB group (20% [6/30] vs. 2.9% [1/34], $\chi^2=4.761$, $P=0.029$). However, the postoperative hospital stay was similar between the two groups [3.0 (3.0, 4.3) days vs. 3.0 (4.0, 6.0) days, $U=641.500$, $P=0.071$]. Perioperative complications comprised small gastric pouch anastomotic leakage in one patient in the RYGB group and leakage (three patients) and bleeding (two patients with gastrointestinal bleeding and one with trocar site bleeding) in the SG+RYDJB group. Long-term complications were as follows. The incidence of anemia was significantly higher in the RYGB than the SG+RYDJB group (26.5% [9/34] vs. 3.3% [1/30], $\chi^2=6.472$, $P=0.011$). However, there were no significant differences in incidences of postoperative reflux, dumping syndrome, alopecia, diarrhea, constipation or foul-smelling flatus between the two groups (all $P>0.05$). Compared with 1 year before surgery, the body weights and fasting plasma glucose concentrations of patients in the SG+RYDJB and RYGB group (72.4 ± 10.6 kg vs. 98.5 ± 14.2 kg, respectively; 68.2 ± 10.0 kg vs. 91.9 ± 14.8 kg, respectively), BMI (25.2 ± 2.9 kg/m² vs. 34.3 ± 4.2 kg/m², respectively; 24.3 ± 2.4 kg/m² vs. 32.7 ± 3.7 kg/m², respectively) (5.5 ± 1.6 vs. 10.6 ± 3.3 , respectively; 5.8 ± 2.1 vs. 9.0 ± 3.4 , respectively); HbA1c (5.7 ± 0.8 vs. 9.7 ± 1.2 , respectively; 9.1 ± 1.9 vs. 5.9 ± 0.9 , respectively) were significantly lower at 1 year after surgery (all $P<0.05$). However, the % TWL ($26.5\%\pm 6.0\%$ vs. $25.6\%\pm 4.4\%$, $t=-0.663$, $P=0.510$) and % EWL ($109.1\%\pm 38.2\%$ vs. $109.4\%\pm 40.3\%$, $t=-0.026$, $P=0.026$), rate of complete remission of diabetes at 1 year (80.0% [24/30] vs. 82.4% [28/34], $\chi^2=0.058$, $P=0.810$) did not differ significantly between the two groups (all $P>0.05$). **Conclusions** Although SG+RYDJB surgery compared with RYGB is more difficult to perform, it can achieve similar weight loss and remission of diabetes and is associated with a lower incidence of anemia because of the preservation of the pylorus.

【 Key words 】 Bariatric surgery; Metabolic surgery; Diabetes; Obesity; Complications; Roux-en-Y gastric bypass; Duodenal switch

Fund program: 2023 Special disease Alliance public welfare project of Nanjing Medical University (NMU2023SD207)

减重代谢手术可以实现长期稳定的减重效果,并且能够长期缓解代谢合并症,其效果远超传统的饮食控制和药物治疗^[1]。合并有十二指肠和近端空肠转流的胃旁路手术(Roux-en-Y gastric bypass,

RYGB)是经典的减重代谢术式,其1年糖尿病缓解率高达80%以上^[1]。另有荟萃分析提示,与袖状胃切除术(sleeve gastrectomy, SG)比较,RYGB术后1年的糖尿病缓解率更理想(84%比60%)^[2]。但由

于RYGB手术使得大部分胃囊被旷置,故术后检查时很难像术前那样直观地观察胃部情况,在亚洲,特别是胃癌发病率较高的东亚地区,这一因素可能导致胃癌的误诊和漏诊。为了解决该问题,Kasama等^[3]借鉴胆胰转流十二指肠转位(biliopancreatic diversion with duodenal switch, BPD DS)的减重降糖优势,提出了袖状胃加十二指肠空肠旷置手术(sleeve gastrectomy with Roux-en-Y duodenojejunal bypass, SG+RYDJB)。

从理论上讲,相较于RYGB,SG+RYDJB术中保留幽门,可减少倾倒综合征的发生率,术后管理相对方便;其次没有了残余的大胃囊,术后胃镜检查及胃癌的筛查更加方便;更重要的是,与RYGB类似,SG+RYDJB同样旷置了十二指肠和近端空肠,有利于糖尿病缓解和代谢合并症的改善^[4]。Seki等^[4]回顾性研究发现,SG+RYDJB术后1年糖尿病缓解率为63.6%;Naitoh等^[5]一项多中心研究发现,SG+RYDJB术后1年糖尿病缓解率为82.1%。不同文献报道的SG+RYDJB术后降糖效果存在差异,这可能与不同中心SG+RYDJB的食物支和胆胰支长度不尽相同有关。SG+RYDJB作为RYGB的替代性术式,其减重降糖效果明显,但与RYGB的对照性研究很少。2009年日本Kasama等^[3]曾报道过两种术式的回顾性比较研究;2011年印度Praveen等^[6]报道过两种术式的随机对照研究;2021年Shen等^[7]报道过涉及东亚5家医院包括RYGB和SG+RYDJB在内的多民族多中心对照性研究。但目前,中国大陆关于这两种术式的比较性研究甚少,临床证据比较缺乏。

本中心自2019年开始开展SG+RYDJB术式,为了便于与RYGB进行比较,术中与RYGB同样保留100 cm食物支和100 cm胆胰支,并对这两种术式在肥胖伴2型糖尿病患者中的减重降糖效果进行比较分析,以便为该类患者的术式选择提供参考。

资料与方法

一、研究对象

本研究采用回顾性队列研究方法。

纳入标准:(1)接受腹腔镜RYGB或SG+RYDJB手术;(2)年龄16~65岁;(3)体质指数(body mass index, BMI)均为27.5~40.0 kg/m²;(4)术前诊断为2型糖尿病;(5)术后完成至少1年的随访。排除标准:(1)临床资料不完善;(2)期间行修正手术;(3)失访。

按照上述标准,回顾性收集2020年1—12月期间,在南京医科大学第一附属医院减重代谢外科接受RYGB和SG+RYDJB的肥胖伴2型糖尿病患者临床资料。其中行RYGB 42例,SG+RYDJB 32例;术后1年无患者需行修正手术。排除临床资料不完善和术后失访患者RYGB组8例,SG+RYDJB组2例;最终纳入RYGB组34例,SG+RYDJB组30例。两组患者性别、年龄,术前体质量、BMI、糖尿病病程、空腹血糖、糖化血红蛋白比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表1。本研究经南京医科大学第一附属医院伦理委员会审批(审批号:2020-SR-028),所有患者均签署知情同意书。

二、手术方法

手术均由同一名高年资主任医师主刀完成,且于2019年年度过两种术式学习曲线。

1. RYGB组:RYGB在贲门下建立小胃囊约30 ml,自屈氏韧带测量100 cm的近端空肠作为胆胰支,胃肠吻合口直径为1.5 cm,胃肠吻合口远端测量食物支的长度为100 cm,在此处与近端空肠做侧侧吻合。关闭系膜裂孔和Petersen间隙。见图1。

2. SG+RYDJB组:主要技术指标包括标准的SG,在球降结合部离断十二指肠,近端球部与距屈氏韧带100 cm的空肠进行侧侧吻合,从十二指肠吻合口向远端测量100 cm行远近端小肠吻合,关闭系膜裂孔和Petersen间隙。见图2。

表1 胃旁路手术(RYGB)组与袖状胃切除加十二指肠Roux-en-Y转流(SG+RYDJB)组肥胖伴2型糖尿病患者基线资料比较

组别	例数	性别[例(%)]		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	体质量 (kg, $\bar{x}\pm s$)	体质指数 (kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	糖尿病病程 (年, $\bar{x}\pm s$)	空腹血糖 (mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	糖化血红蛋白 (%, $\bar{x}\pm s$)
		男	女						
RYGB组	34	11(32.4)	23(67.6)	40.3±10.1	91.9±14.8	32.7±3.7	9.0±3.4	9.0±3.4	9.1±1.9
SG+RYDJB组	30	8(26.7)	22(73.3)	35.9±7.0	98.5±14.2	34.3±4.2	10.6±3.3	10.6±3.3	9.7±1.2
统计值		$\chi^2=0.247$		$t=1.980$	$t=-1.788$	$t=-1.700$	$t=0.579$	$t=-1.854$	$t=-1.528$
P值		0.619		0.052	0.079	0.094	0.564	0.069	0.132

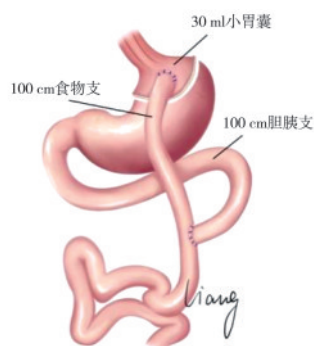


图1 Roux-en-Y 胃旁路手术示意图(梁辉绘制)

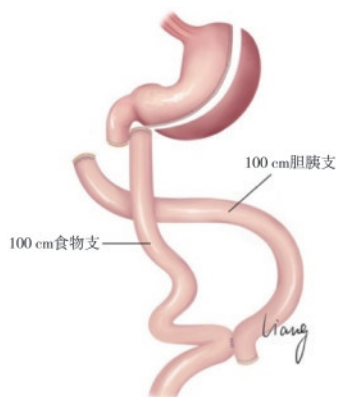


图2 袖状胃切除加十二指肠 Roux-en-Y 转流手术示意图(梁辉绘制)

三、随访和观察指标及评价标准

按照指南要求^[8]对患者术后 1、3、6 和 12 个月进行电话或微信随访,主要比较患者术后 1 年的减重降糖效果以及术后近远期并发症,具体包括:术后 1 年体质量、BMI、总体质量减少百分比(percentage of total weight loss, %TWL)、多余体质量减少百分比(percentage of excess weight loss, %EWL)、糖化血红蛋白、空腹血糖和术后近远期并发症,次要结局指标包括手术时长和住院时间。

评价标准:(1)%TWL:(术前体质量-术前体质量)/术后体质量×100%;(2)%EWL:(术前体质量-术后体质量)/(术前体质量-理想体质量)×100%,理想体质量的 BMI 为 25 kg/m²^[9];(3)出血的诊断标准^[10]:术后血红蛋白下降 20 g/L 以上诊断为出血;(4)糖尿病缓解的定义^[11]:在停止降糖药物治疗后至少 3 个月空腹血糖正常,糖化血红蛋白<6.5% 作为诊断标准;(5)并发症:术后 30 d 内为围手术期并发症,术后 30 d 以上为远期并发症。

四、统计学方法

采用 SPSS 26.0 进行统计分析。服从正态分布

的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,术前术后比较采用配对样本 *t* 检验,组间比较采用独立样本 *t* 检验。非正态分布计量资料用 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,独立的两组比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher's 精确检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组手术及并发症情况

两组均无中转开腹和死亡病例。SG+RYDJB 组较 RYGB 组手术时间长、围手术期并发症发生率高(均 $P<0.05$),但两组术后住院时间相当($P=0.299$)。在围手术期并发症方面,RYGB 组仅发生 1 例(2.9%)小胃囊吻合口漏,经穿刺充分引流保守治疗痊愈;SG+RYDJB 组围手术期并发症发生率 20.0%(6/30),其中共 3 例漏,2 例经穿刺充分引流保守治疗,1 例十二指肠空肠吻合口漏,行急诊手术探查。SG+RYDJB 组共 3 例出血,其中 2 例消化道出血、1 例穿刺孔出血,均予以输血和止血药物保守治疗。

在远期并发症方面,RYGB 组贫血发生率明显高于 SG+RYDJB 组($P=0.011$),但两组术后的胃食管反流、倾倒综合征、脱发、腹泻、便秘和排臭气比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。见表 2。RYGB 组 9 例出现贫血,其中 1 例静脉补铁改善、8 例遵医嘱口服铁剂补铁,但有 5 例仍轻度贫血;SG+RYDJB 组仅 1 例贫血,遵医嘱口服补铁后恢复。SG+RYDJB 组 3 例主诉有胃食管反流症状,间断予以质子泵抑制剂药物治疗。

二、两组减重和降糖效果比较

与术前比较,SG+RYDJB 组和 RYGB 组患者术后 1 年的体质量、BMI、空腹血糖和糖化血红蛋白水平均下降,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。但 SG+RYDJB 组和 RYGB 组间术后 1 年 %TWL、%EWL 以及 1 年糖尿病完全缓解率比较差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。见表 3。

讨 论

目前,对于胃转流和十二指肠转流两种手术疗效比较的文献较少。本文对 RYGB 与 SG+RYDJB 进行单中心回顾性队列研究,结果发现:两组术后 1 年的减重降糖效果均较明显,但两组间术后 1 年 %TWL 和 %EWL 相当;术后 1 年糖尿病缓解率均

表 2 胃旁路手术(RYGB)组与袖状胃切除加十二指肠 Roux-en-Y 转流(SG+RYDJB)组肥胖伴 2 型糖尿病术后 1 年手术结果和近远期并发症比较

组别	例数	手术时间 (min, $\bar{x}\pm s$)	住院时间 [d, $M(Q_1, Q_3)$]	围手术期并发症[例(%)]			远期并发症[例(%)]							
				总数	漏	出血	贫血	低蛋白血症	胃食管反流	倾倒综合征	脱发	排臭气	腹泻	便秘
RYGB 组	34	80.0±24.9	3.0(3.0, 4.3)	1(2.9)	1(2.9)	0	9(26.5)	0	0	2(5.8)	3(8.8)	10(29.4)	2(5.8)	1(2.9)
SG+RYDJB 组	30	137.8±22.1	3.0(4.0, 6.0)	6(20.0)	3(10.0)	3(10.0)	1(3.3)	0	3(10.0)	0	3(10.0)	8(26.7)	3(10.0)	0
统计值		$t=-9.779$	$U=641.500$	$\chi^2=4.761$	$\chi^2=1.355$	$\chi^2=3.567$	$\chi^2=6.472$	-	$\chi^2=3.557$	$\chi^2=1.822$	$\chi^2=0.026$	$\chi^2=0.059$	$\chi^2=0.375$	$\chi^2=0.896$
P 值		<0.001	0.071	0.029	0.244	0.059	0.011	-	0.059	0.177	0.872	0.807	0.540	0.344

注：“-”示无数据

表 3 胃旁路手术(RYGB)组与袖状胃切除加十二指肠 Roux-en-Y 转流(SG+RYDJB)组肥胖伴 2 型糖尿病患者术后 1 年减重和降糖效果比较

组别	例数	体质量 (kg, $\bar{x}\pm s$)	体质指数 (kg/m^2 , $\bar{x}\pm s$)	总体质量减少 百分比(% , $\bar{x}\pm s$)	多余体质量减少 百分比(% , $\bar{x}\pm s$)	空腹血糖 (mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	糖化血红蛋白 (% , $\bar{x}\pm s$)	糖尿病缓解 [例(%)]
RYGB 组	34	68.2±10.0 ^a	24.3±2.4 ^a	25.6±4.4 ^b	109.4±40.3 ^b	5.8±2.1 ^a	5.9±0.9 ^a	28(82.4)
SG+RYDJB 组	30	72.4±10.6 ^a	25.2±2.9 ^a	26.5±6.0 ^b	109.1±38.2 ^b	5.5±1.6 ^a	5.7±0.8 ^a	24(80.0)
统计值		$t=-1.632$	$t=-1.358$	$t=-0.663$	$t=0.026$	$t=0.529$	$t=0.851$	$\chi^2=0.058$
P 值		0.108	0.179	0.510	0.979	0.599	0.398	0.810

注：^a表示与术前比较，差异有统计学意义($P<0.05$)；^b表示与术前比较，差异无统计学意义($P<0.05$)

达到 90% 以上，差异也均无统计学意义。SG+RYDJB 组手术时间明显长于 RYGB 组，住院时间相当。在并发症方面，相较于 RYGB 组，SG+RYDJB 组围手术期并发症发生率较高，达 20.0%；但长期来看，贫血发生率更低；虽然反流发生率高、倾倒综合征发生率低，但差异无统计学意义；脱发和胃肠道并发症如腹泻、便秘、排臭气发生率相当。

RYGB 是减重代谢外科的经典术式，其减重降糖效果理想，但是胃旁路手术在亚洲人群存在着一定不足：第一，中国人以腹部肥胖为主，胃旁路手术操作复杂，相对手术难度大；第二，胃旁路术没有保留幽门，因此术后倾倒综合征和低血糖的发生率比较高，影响患者的术后生活质量^[12]；第三，胃旁路手术后贫血等营养不良的发生率较高，这与中国人群的饮食习惯以及术后补充维生素和矿物质的不足有关，特别是在年轻女性患者中术后贫血发生率可以达到 50%^[13]；第四，中国人的胃癌发生率依然比较高，东亚三国对旷置的大胃囊未来的检查困难有一种天然的担心，有可能导致胃癌的延误诊断^[14]。因此，胃旁路手术的占比也逐渐下降^[15]。2009 年日本 Kasama 等^[3]引入了 SG+RYDJB 作为 RYGB 的替代术式；该团队研究表明，SG+RYDJB 可以弥补 RYGB 的缺点，同时有着相似的降糖效果^[16]。

在术后的减重效果方面，RYGB 组术后 1 年 %TWL 和 %EWL 分别为 25.6% 和 109.3%，SG+RYDJB 组则

分别为 26.5% 和 109.1%，组间比较差异无统计学意义。在不多的 SG+RYDJB 的研究报道中，Praveen Raj 等^[6]随访了随机接受 RYGB 与 SG+RYDJB 的 57 例印度肥胖患者，在该研究中胆胰支长 50 cm，食物支长 75 cm，其术后 1 年两组 %EWL 分别是 (81.94±9.51)% 和 (79.98±4.77)%，组间比较差异无统计学意义 ($P=0.326$)。日本 Kasama 等^[3]重建形成 50 cm 胆胰支和 150 cm 食物支的 SG+RYDJB 术式，结果表明：其术后 1 年多余体质指数减少百分比为 (78±24)%，减重效果类似于 RYGB 组 (92±26)%，高于 SG 组 (31±31)% 和 AGB 组 (62±17)%。

本研究中的 RYGB 与 SG+RYDJB 术式均旷置了相同长度的十二指肠和近端空肠，因此术后降糖效果均比较理想，且两组在术后 1 年糖尿病缓解率方面差异无统计学意义 (82.4% 和 80.0%， $P=0.810$)。Praveen Raj 等^[6]的研究观察到 RYGB 和 SG+RYDJB 两组术后 1 年糖尿病缓解率 (定义为糖化血红蛋白 <7%，且未使用药物治疗超过 1 年) 分别是 81% 和 80% ($P=0.203$)。从其他多中心多民族的研究来看，RYGB 与 SG+RYDJB 术式的降糖效果也相当 (76.6% 比 76.9%)^[7]。

从手术的复杂程度来看，SG+RYDJB 组较 RYGB 组的手术时间更长 ($P<0.001$)，可能的原因是：SG+RYDJB 组袖状胃切除的切缘加强，十二指肠的离断以及系膜裂孔和 Petersen 间隙的关闭，十二指

肠和空肠吻合位于右上腹,术者站在右侧增加了手术难度。RYGB组和SG+RYDJB组术后各发生1例和3例吻合口漏,组间比较差异无统计学意义。RYGB组无术中出血病例,SG+RYDJB组有3例出血,但差异无统计学意义。本中心既往研究也显示,十二指肠转流术围手术期漏和出血的发生率要高于其他术式^[17]。

RYGB术后贫血发生率明显高于SG+RYDJB组($P=0.011$),由于两组旷置的肠管相同,因此在吸收铁以及维生素的能力上应该是相似的,但是RYGB组的小胃囊对食物的消化作用以及胃酸对食物的混合作用远低于SG+RYDJB组,SG+RYDJB组保留幽门,增强了对食物的消化功能,这可能是造成术后贫血发生率差异的主要原因。研究表明,RYGB术后在绝经前女性贫血发生率可高达50%左右^[13]。另外,胃肠道激素和消化道的蠕动快慢以及术后肠道菌群的改变等,也会造成对铁蛋白以及复合维生素吸收利用的差异。RYGB组9例贫血患者术后未能规律补充复合维生素和铁剂,1年复查后按照要求进行了铁剂的补充,5例仍轻度贫血,1例进行静脉补铁改善。RYGB术后一旦贫血,口服补铁往往效果不佳,这是值得关注的问题^[18]。

在SG+RYDJB中,被保留的幽门作为一种生理瓣膜,能减少倾倒综合征的发生,而倾倒综合征是RYGB后经常出现的问题。据报道,RYGB后倾倒综合征的发生率在15.7%~76.0%^[19-22];本研究中仅RYGB组2例(5.8%)患者主诉出现倾倒综合征,经过饮食调控可缓解。在术后反流方面,RYGB组由于没有保留幽门,且小胃囊与空肠吻合,空肠蠕动会加速胃酸的排空,术后胃食管反流发生率较低,往往可以作为SG术后反流性食管病的修正术式^[21]。而SG+RYDJB类似于SG保留幽门,荟萃分析提示,SG术后食管炎、胃食管反流病、Barrett食管发生率明显升高^[23]。本研究中仅SG+RYDJB组有3例主诉反流症状。然而,在倾倒综合征和反流方面,SG+RYDJB与RYGB组间差异无统计学意义,这可能与样本量较小有关。

本研究的局限性:本文属于回顾性研究,不同术式患者基线情况存在一定的差异。随访时间仅1年,无法评估长期情况。根据患者主诉收集术后并发症(如胃食管反流、倾倒综合征、脱发、排臭气等),未进一步检查和行问卷调查,可能对结果产生影响。此外,术后结果还受随访教育以及饮食、运

动等多种因素的影响,本研究未能统计术后行为的差异,对结果可能产生影响。

从本研究来看,与RYGB为代表的胃转流相比,SG+RYDJB为代表的十二指肠转流具有相类似的减重降糖效果。虽然SG+RYDJB手术难度较大,学习曲线较长,但SG+RYDJB组保留幽门,减少了贫血的发生率,且为以后需要行胃镜检查的患者也提供了便利。因此,SG+RYDJB对于术前贫血患者或有胃癌家族史、癌前病变的患者是有应用前景的,但仍需要大规模高质量的临床研究来提供证据。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 梁辉:酝酿和设计实验、实施研究、起草文章、对文章的知识性内容作批评性审阅;林士波、管蔚、沈佳佳:实施研究、对文章的知识性内容作批评性审阅、统计分析指导;司一鸣:实施研究、采集数据、分析/解释数据、统计分析

参 考 文 献

- [1] Lee WJ, Chong K, Ser KH, et al. Gastric bypass vs sleeve gastrectomy for type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial[J]. Arch Surg, 2011,146(2):143-148. DOI: 10.1001/archsurg.2010.326.
- [2] Castellana M, Procinio F, Biacchi E, et al. Roux-en-Y gastric bypass vs sleeve gastrectomy for remission of type 2 diabetes[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2021,106(3):922-933. DOI: 10.1210/clinem/dgaa737.
- [3] Kasama K, Tagaya N, Kanehira E, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy with duodenojejunal bypass: technique and preliminary results[J]. Obes Surg, 2009, 19(10):1341-1345. DOI: 10.1007/s11695-009-9873-z.
- [4] Seki Y, Kasama K, Haruta H, et al. Five-year-results of laparoscopic sleeve gastrectomy with Duodenojejunal bypass for weight loss and type 2 diabetes mellitus [J]. Obes Surg, 2017,27(3):795-801. DOI: 10.1007/s11695-016-2372-0.
- [5] Naitoh T, Kasama K, Seki Y, et al. Efficacy of sleeve gastrectomy with duodenal-jejunal bypass for the treatment of obese severe diabetes patients in Japan: a retrospective multicenter study[J]. Obes Surg, 2018,28(2):497-505. DOI: 10.1007/s11695-017-2874-4.
- [6] Praveen Raj P, Kumaravel R, Chandramaliteswaran C, et al. Is laparoscopic duodenojejunal bypass with sleeve an effective alternative to Roux en Y gastric bypass in morbidly obese patients: preliminary results of a randomized trial[J]. Obes Surg, 2012,22(3):422-426. DOI: 10.1007/s11695-011-0507-x.
- [7] Shen SC, Lee WJ, Kasama K. et al. Efficacy of different procedures of metabolic surgery for type 2 diabetes in Asia: a multinational and multicenter exploratory study [J]. Obes Surg, 2021, 31(5):2153-2160. DOI: 10.1007/s11695-021-05239-7.
- [8] 中华医学会外科学分会甲状腺及代谢外科学组,中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科医师委员会.中国肥胖及2型糖尿病外科治疗指南(2019版)[J].中国实用外科杂

- 志, 2019, 39(4): 301-306. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.04.01.
- [9] Pinto SL, Juvanhol LL, Bressan J. Weight loss after RYGB is associated with an increase in serum Vitamin D in a population with low prevalence of hypovitaminosis D at low latitude[J]. *Obes Surg*, 2020, 30(11): 4187-4191. DOI: 10.1007/s11695-020-04780-1.
- [10] Khoursheed M, Al-Bader I, Mouzannar A, et al. Postoperative bleeding and leakage after sleeve gastrectomy: a single-center experience[J]. *Obes Surg*, 2016, 26(12): 2944-2951. DOI: 10.1007/s11695-016-2215-z.
- [11] 中国胰岛素分泌研究组. 短期胰岛素强化治疗逆转 2 型糖尿病专家共识[J]. *中华糖尿病杂志*, 2021, 13(10): 949-959. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20210719-00395.
- [12] Malik S, Mitchell JE, Steffen K, et al. Recognition and management of hyperinsulinemic hypoglycemia after bariatric surgery[J]. *Obes Res Clin Pract*, 2016, 10(1): 1-14. DOI: 10.1016/j.orcp.2015.07.003.
- [13] Zhang C, Chen X, Liu S, et al. Nutritional status in Chinese patients with obesity following sleeve gastrectomy/Roux-en-Y gastric bypass: a retrospective multicenter cohort study[J]. *Nutrients*, 2022, 14(9): 1932. DOI: 10.3390/nu14091932.
- [14] Oh TJ, Lee HJ, Cho YM. East Asian perspectives in metabolic and bariatric surgery[J]. *J Diabetes Investig*, 2022, 13(5): 756-761. DOI: 10.1111/jdi.13748.
- [15] 中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科医师委员会, 中国肥胖代谢外科研究协作组. 中国肥胖代谢外科数据库: 2022 年度报告 [J/CD]. *中华肥胖与代谢病电子杂志*, 2023, 9(2): 83-91. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2023.02.002.
- [16] Seki Y, Kasama K, Umezawa A, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy with duodenojejunal bypass for type 2 diabetes mellitus[J]. *Obes Surg*, 2016, 26(9): 2035-2044. DOI: 10.1007/s11695-016-2057-8.
- [17] 梁辉, 林士波, 管蔚, 等. 单中心 4 255 例减重代谢手术后早期严重并发症及其危险因素分析[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2022, 25(10): 899-905. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220712-00300.
- [18] Sandvik J, Bjerkan KK, Græslie H, et al. Iron deficiency and anemia 10 years after Roux-en-Y gastric bypass for severe obesity[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2021, 12: 679066. DOI: 10.3389/fendo.2021.679066.
- [19] Sugeran HJ, Starkey JV, Birkenhauer R. A randomized prospective trial of gastric bypass versus vertical banded gastroplasty for morbid obesity and their effects on sweets versus non-sweets eaters[J]. *Ann Surg*, 1987, 205(6): 613-624. DOI: 10.1097/00000658-198706000-00002.
- [20] Mallory GN, Macgregor AM, Rand CS. The influence of dumping on weight loss after gastric restrictive surgery for morbid obesity[J]. *Obes Surg*, 1996, 6(6): 474-478. DOI: 10.1381/096089296765556368.
- [21] Cawley J, Sweeney MJ, Kurian M, et al. Predicting complications after bariatric surgery using obesity-related co-morbidities[J]. *Obes Surg*, 2007, 17(11): 1451-1456. DOI: 10.1007/s11695-008-9422-1.
- [22] Banerjee A, Ding Y, Mikami DJ, et al. The role of dumping syndrome in weight loss after gastric bypass surgery [J]. *Surg Endosc*, 2013, 27(5): 1573-1578. DOI: 10.1007/s00464-012-2629-1.
- [23] Yeung K, Penney N, Ashrafian L, et al. Does sleeve gastrectomy expose the distal esophagus to severe reflux?: A systematic review and Meta-analysis[J]. *Ann Surg*, 2020, 271(2): 257-265. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003275.

· 读者 · 作者 · 编者 ·

关于杜绝和抵制第三方机构代写代投稿件的通知

近期中华医学会杂志社学术期刊出版平台在后台监测到部分用户使用虚假的手机号和 Email 地址注册账号, 这些账号的投稿 IP 地址与作者所在单位所属行政区域严重偏离, 涉嫌第三方机构代写代投。此类行为属于严重的学术不端, 我们将排查到的稿件信息通报各编辑部, 杂志社新媒体部也将对此类账号做封禁处理, 相关稿件一律做退稿处理。

为弘扬科学精神, 加强科学道德和学风建设, 抵制学术不端行为, 端正学风, 维护风清气正的良好学术生态环境, 请广大读者和作者务必提高认识, 规范行为, 以免给作者的学术诚信、职业发展和所在单位的声誉带来不良影响。

中华医学会杂志社