

减重手术中小肠绕道技术的应用现状与展望

李凡 张帆 谭德文 童卫东

陆军军医大学大坪医院(陆军特色医学中心)普通外科,重庆 400042

通信作者:童卫东,Email:vdtong@163.com

【摘要】 减重手术是治疗肥胖症及其代谢性疾病的有效方法。目前,小肠绕道技术在各类减重手术中广泛应用,但由于小肠绕道后重新构建的解剖结构对于肥胖症患者正常生理功能的影响尚未阐明。因此,胃旁路术等减重手术中推荐的小肠绕道长度存在争议,标准的胃旁路术在实施过程中最佳的胆支和食物支长度也缺乏共识。目前大部分减重手术中并未精确地测量共同支长度以及全部小肠长度,这不可避免地造成减重手术中小肠绕道长度过短导致减重效果不理想或小肠绕道长度过长引起吸收障碍、营养不良等问题。为此,笔者在本文中探讨不同长度胆支、食物支以及共同支对减轻体重、降低血糖效果的影响,介绍全部小肠长度测量等小肠绕道技术在减重手术中的应用现状与展望。

【关键词】 肥胖症; 减重手术; 减重代谢外科;
小肠绕道技术; 全部小肠长度

基金项目:重庆市技术创新与应用示范项目(cstc2018jcsx-mszdX0019)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2019.09.007

Current status and prospects of the jejunoileal bypass in bariatric surgery

Li Fan, Zhang Fan, Tan Dewen, Tong Weidong
Department of General Surgery, Daping Hospital, Army Medical University, Chongqing 400042, China
Corresponding author: Tong Weidong, Email: vdtong@163.com

【Abstract】 Bariatric surgery is an effective treatment for obesity and the related metabolic diseases. At present, although the jejunoileal bypass is widely used in various types of bariatric surgery, the effect of reconstructed anatomy after the jejunoileal bypass on normal physiological function of obese patients has not been clarified. This leaves some controversy about the recommended limb lengths in jejunoileal bypass. At the same time, there is no consensus on the optimal biliary limb length and alimentary limb length in the standard gastric bypass. Lack of accurate measurement of common limb length and total small bowel length inevitably results in unsatisfactory percentage of excess body weight loss caused by short limb length, or malabsorption and malnutrition caused by long limb length. The authors discussed the effects of different length of biliary limb, alimentary limb and common limb on weight loss, and introduced the preliminary application and prospects of the jejunoileal bypass including measurement of total small bowel length in bariatric surgery.

【Key words】 Obesity; Bariatric surgery; Bariatric and metabolic surgery; Jejunoileal bypass; Total small bowel length

Fund program: Chongqing Technological Innovation and Application Demonstration Project (cstc 2018jcsx-mszdX0019)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2019.09.007

随着肥胖症在全世界的不断流行,肥胖症患者数量持续增加^[1]。根据 2014 年的统计数据,美国有>1/3 的成年人被诊断为肥胖症($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$)^[2]。2012 年,约有 2.1 万亿美元用于治疗肥胖症及其代谢性疾病,占美国整个卫生保健支出的 21%^[3]。肥胖症的伴随疾病包括高血压病、高脂血症、糖尿病和心血管疾病,这些疾病也是导致患者死亡的主要原因^[4]。

减重手术为多数肥胖症患者提供了确切的减轻体重、降低血糖效果,术后可以显著提高肥胖症患者的生命质量,使肥胖症及其代谢性疾病得到有效改善,并且能延长肥胖症患者生命^[5-15]。因此,美国国立卫生研究院(NIH)将减重手术视为实现并保持长期体重下降和解决相关严重并发症最有效的方法^[16]。胃旁路术、腹腔镜袖状胃切除+十二指肠空肠旁路术以及腹腔镜袖状胃切除+空肠旁路术均被认为是通过外科手段治疗肥胖症与 2 型糖尿病的标准手术方式^[17-18]。小肠绕道技术在上述减重手术中广泛应用,但对于小肠的绕道长度(胆支、食物支)以及共同支长度仍然存在较大争议,尚未形成共识^[19-20]。

1 胆支和食物支对减重手术术后减轻体重与降低血糖效果的影响

MacLean 等^[21]将 242 例肥胖症患者分为短转流组(胆支长度为 10 cm、食物支长度为 40 cm)和长转流组(胆支长度为 100 cm、食物支长度为 100 cm),其中大多数短转流组患者的 $BMI \geq 50 \text{ kg/m}^2$,而大

多数长转流组患者的 BMI $<50\text{ kg/m}^2$ 。随访 75 个月的研究结果显示:体质量下降在 BMI $\geq 50\text{ kg/m}^2$ 的患者中更为明显。因此,MacLean 等^[21]认为:长转流组中 BMI $\geq 50\text{ kg/m}^2$ 的患者能够受益,而 BMI $<50\text{ kg/m}^2$ 的肥胖症患者受益并不明显。Inabnet 等^[22]将 BMI $<50\text{ kg/m}^2$ 的肥胖症患者分为短转流组(胆支长度为 50 cm、食物支长度为 100 cm)和长转流组(胆支长度为 100 cm、食物支长度为 150 cm);随访 24 个月,其研究结果显示:与短转流组比较,长转流组患者并没有在 12 个月后发现显著的体质量下降,而且长转流组后期并发症发生率较高,最常见的并发症为腹内疝。Leifsson 和 Gislason^[23]及 Nora 等^[24]的研究均采用更长的胆支(胆支长度为 200 cm)以及固定长度的食物支。不同的是 Leifsson 和 Gislason^[23]的研究结果显示:150 例患者的平均 BMI 为 50 kg/m^2 ,术后 6 个月的多余体质量减少率(percentage of excess body weight loss, EWL%)为 50%,术后 18 个月逐渐上升到 80%,无腹内疝发生。而 Nora 等^[24]的研究结果显示:94 例合并 2 型糖尿病的肥胖症患者, BMI 为 $(44.3\pm 0.7)\text{ kg/m}^2$,术后 24 个月多余体质量指数减少率(percentage of excess BMI lost, EBML%)达到峰值,为 $69.0\%\pm 2.8\%$ 。术后 6、12、24、36 个月糖尿病缓解率分别为 87.91%、92.68%、92.85%、100.00%。Pinheiro 等^[25]在一项随机对照试验中将 105 例 BMI $\geq 50\text{ kg/m}^2$ 的肥胖症患者随机分为 1 组(胆支长度为 50 cm、食物支长度为 150 cm)和 2 组(胆支长度为 100 cm、食物支长度为 250 cm)。两组患者均完成 48 个月随访,1 组患者糖尿病控制率为 58%,2 组糖尿病控制率为 93%,两组比较,差异有统计学意义($P<0.05$);而 1 组患者 EWL%为 70%,2 组 EWL%为 74%,两组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。Homan 等^[26]将 146 例肥胖症患者随机分为长胆支组(胆支长度为 150 cm、食物支长度为 75 cm)和标准组(胆支长度为 75 cm、食物支长度为 150 cm),术后随访 48 个月,其研究结果显示:长胆支组患者术后 12、24、36、48 个月的 EWL%分别为 81%、85%、78%、72%,标准组分别为 71%、73%、68%、64%,两组患者 EWL%从术后第 9 个月即有显著差异,且差异在整个随访期间持续存在。Murad 等^[27]在一项前瞻性研究中为 102 例 BMI $30.0\sim 34.9\text{ kg/m}^2$ 合并 2 型糖尿病的轻度肥胖症患者行改良胃旁路术(胆支长度为 200 cm、食物支长度为 50 cm),随访 2 年的研究结果显示: $>90\%$ 的患者糖化血红蛋白 $<6\%$ 。Murad 等^[27]认为:拥有较长胆支和较短食

物支的改良胃旁路术对 BMI 为 $30.0\sim 35.0\text{ kg/m}^2$ 的轻度肥胖症患者安全、可行,能够有效地控制 2 型糖尿病。Shah 等^[28]将 671 例行胃旁路术治疗 BMI $\geq 50\text{ kg/m}^2$ 的肥胖症患者分为 3 组:A 组(胆支长度为 60 cm、食物支长度为 150 cm)155 例患者,B 组(胆支长度为 200 cm、食物支长度为 60 cm)230 例患者,C 组(胆支长度为 200 cm、食物支长度为 150 cm)286 例患者。其研究结果显示:200 cm 的胆支长度对 BMI $\geq 50\text{ kg/m}^2$ 的肥胖症患者可实现持续、有效的体质量下降,而且 B 组和 C 组患者在 EWL%等方面优于 A 组;然而在全小肠长度(total small bowel length, TSBL)较短的超级肥胖症患者中,需预防患者术后可能出现的营养不良。

根据上述研究结果,笔者认为:较长的胆支和食物支会获得更加可靠的减轻体质量及血糖控制效果,但同时也会增加营养不良的风险,因此,如何为患者选择个体化的胆支和食物支长度,在达到减轻体质量、降低血糖效果的同时降低营养不良风险是未来研究的目标。Savassi-Rocha 等^[29]的研究结果显示:共同支长度与减重效果有弱相关性,调整胆支和食物支的长度必须考虑到不同患者 TSBL 和共同支长度的差异性。

2 共同支长度占 TSBL 的比例在减重手术中的作用及效果

共同支长度占 TSBL 的比例对减轻体质量效果的影响目前存在争议。2008 年, Savassi-Rocha 等^[29]首先探讨共同支长度与减重手术效果的关系:100 例患者纳入研究,术中测量共同支长度,食物支长度为 110 cm,胆支长度未固定,进行为期 1 年的随访。其研究结果显示:男性肥胖症患者和 BMI $\geq 50\text{ kg/m}^2$ 的肥胖症患者体质量下降与共同支长度呈弱相关。Navez 等^[30]对 90 例行腹腔镜胃旁路术治疗的肥胖症患者进行分析,其研究结果显示:术前患者平均 BMI 为 44.8 kg/m^2 ,所有患者采用固定长度(胆支长度为 75 cm、食物支长度为 150 cm)的胆支和食物支,术中测量共同支长度;随访第 1、3、6、12 个月的数据未发现共同支长度与术后 24 个月 EBML%之间存在相关性。但 Kassir 等^[31]则有不同观点,其研究结果显示:胆支和共同支的长度与减轻体质量效果相关,小肠绕道应该基于 TSBL 的测量。Abellan 等^[32]在 2007 年 1 月至 2010 年 1 月对 151 例接受腹腔镜胃旁路术治疗的肥胖症患者进行前瞻性观察研究。根据 BMI 将患者分为两组:病态肥胖症组(BMI

为 35~50 kg/m²,胆支长度为 100 cm、食物支长度为 150 cm)115 例患者,超级肥胖症组(BMI>50 kg/m²,胆支长度为 100 cm,食物支长度为 200 cm)36 例患者。术中测量患者 TSBL,并计算共同支长度占 TSBL 百分比。根据共同支长度占 TSBL 百分比,将患者又分 1 组(共同支长度占 TSBL 百分比≤50%)47 例患者,2 组(共同支长度占 TSBL 百分比>50%)104 例患者。经过 2 年随访,Abellan 等^[32]的研究结果显示:病态肥胖症组和超级肥胖症组患者的共同支长度占 TSBL 百分比均不会对 EWL% 产生影响,但共同支长度占 TSBL 百分比≤50%的患者更易出现铁、铁蛋白、TP 和 Alb 的缺乏。上述研究结果显示:标准胃旁路术中,在固定胆支和食物支长度的前提下,共同支长度的变化对肥胖症患者的 EWL%、术后 24 个月 EBML% 不产生任何影响。尽管目前共同支及其比例在减重手术中的效果存在争议,但大部分研究者均认为小肠绕道手术中有必要进行 TSBL 测量。

3 TSBL 测量与预测的现状

由于目前多数减重手术在腹腔镜下操作,为了缩短手术时间和降低肠穿孔等手术并发症的风险,在施行胃旁路术中几乎不会测量患者的 TSBL,而是在术前确定各支长度。少有研究者强调与 TSBL 相关的人体测量因素并进行术前预测 TSBL。因此,术前无法根据 TSBL 为每位患者制订个性化的绕道距离及手术方案。由于个体形态特征和测量技术的差异,TSBL 的范围为 4~7 m。部分临床研究也评价了年龄、性别、体质量和身高等人体测量参数对 TSBL 的影响^[33-34]。尽管所得研究结果不尽相同,但身高可能与 TSBL 呈正相关^[35]。在腹部开放手术中,可以运用柔性测量工具测量 TSBL,从屈氏韧带开始测量直至回盲瓣,所得数据即为 TSBL。但目前,多数减重手术在腹腔镜下进行,腹腔镜下测量 TSBL 所需时间较长,且肠道损伤风险也较高^[36-37]。这可能也是缺乏关于 TSBL 对减重手术疗效影响相关研究的主要原因。如果术前能通过无创的方式预测 TSBL,那根据 TSBL 比例完成绕道手术可能成为未来减重手术的发展方向。

在长期的探索过程中,研究者尝试运用医学影像技术在术前预测 TSBL。2004 年,Shatari 等^[38]对 22 例短肠综合征患者术中测量 TSBL,术后结合钡餐检查结果,对术中测量结果的准确性加以验证。其研究结果显示:患者小肠越短,术中 TSBL 测量值

与术后验证值差异越小。然而,二维视角难以准确测量 TSBL。随后,研究者试图运用 MRI 检查等技术预测 TSBL。2014 年,Sinha 等^[39]在一项针对 30 例克罗恩病患者(其中 10 例患者曾经行外科肠道切除术)的研究中,术前利用 MRI 检查预测 TSBL,并在术中验证 TSBL 的测量结果。然而,这项技术在实施过程中,需要摄入甘露醇,容易引起肠管扩张,导致小肠长度增加。同时,对患者 MRI 检查图像的解析需要较长时间,平均每例患者需要 1 h 测量时间,且小肠越长测量时间也越长。这种方法可能仅对短肠患者有较好适用性,对于 TSBL 较长的患者难以取得理想结果。2018 年,Marie 等^[40]在一项针对 30 例有开腹手术史患者的研究中,术前利用患者的 CT 检查图像,在二维和三维图像预测 TSBL 基础上,结合术中测量 TSBL 情况,推导预测公式,以期在术前运用 CT 检查图像准确预测 TSBL。其研究结果显示:所有患者术前 TSBL 预测值和术中 TSBL 测量值的平均百分比差异为 13.7%,肥胖症患者为 8.4%。通过 CT 检查图像术前预测肥胖症患者的 TSBL,使减重手术朝着精准化、个性化的方向发展。与以前利用钡餐检查结果以及 MRI 检查来测量及验证 TSBL 比较,患者通过预测公式联合 CT 检查图像预测 TSBL 无需额外摄入钡剂、甘露醇等辅助检查试剂。CT 检查不仅可以进行标准的二维测量,而且还能对肠管及其系膜进行三维重建^[41]。但该研究样本量较小,有待于进一步验证其预测公式的可靠性和准确性;而且不同 BMI 患者预测差异不一,难以达到个体化精确预测。

4 结语

尽管目前关于减重手术关注的焦点,主要集中于小肠绕道长度,即胆支和食物支长度。但笔者认为:共同支的长度在减重手术中也起着至关重要的作用。在标准的胃旁路术、单吻合口胃旁路术、腹腔镜袖状胃切除+十二指肠空肠旁路术以及腹腔镜袖状胃切除+空肠旁路术中,临床医师不应该单独地、机械地关注其中一支或者几支的长度;而应该在掌握患者 TSBL 的前提下,将胆支、食物支、共同支的长度,作为一个有机的整体统筹考虑。虽然现有 TSBL 测量方法还存在着手术操作难度较大、时间较长、预测不精准等问题,但是笔者预测:随着机器人手术系统等手术器械的发展,术中测量 TSBL 操作更加安全、方便;医学影像技术与数字医学技术的发展同样也将使得术前预测 TSBL 更为精准、可靠;胆

支、食物支、共同支长度在减重手术中的作用将会进一步明确;未来基于 TSBL 的个体化精准小肠绕道技术将会广泛应用于减重手术中。通过针对不同程度的肥胖症患者结合其是否合并 2 型糖尿病等代谢性疾病为患者制订个性化、精准手术方案,从而保证患者手术效果,并降低术后营养不良等并发症风险。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] World Health Organization. Obesity and overweight [EB/OL]. (2018-02-16) [2019-07-15]. <http://www.who.int/news-room/fact-sheet/detail/obesity-and-overweight>.
- [2] Ogden CL, Carroll MD, Fryar CD, et al. Prevalence of Obesity Among Adults and Youth: United States, 2011–2014 [J]. NCHS Data Brief, 2015, (219): 1–8.
- [3] Cawley J, Meyerhoefer C. The medical care costs of obesity: an instrumental variables approach [J]. J Health Econ, 2012, 31 (1): 219–230. DOI: 10.1016/j.jhealeco.2011.10.003.
- [4] Yoon PW, Bastian B, Anderson RN, et al. Potentially preventable deaths from the five leading causes of death—United States, 2008–2010 [J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2014, 63 (17): 369–374.
- [5] Suter M, Giusti V, Héraief E, et al. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: initial 2-year experience [J]. Surg Endosc, 2003, 17 (4): 603–609. DOI: 10.1007/s00464-002-8952-1.
- [6] Frutos MD, Luján J, Hernández Q, et al. Results of laparoscopic gastric bypass in patients > or = 55 years old [J]. Obes Surg, 2006, 16 (4): 461–464. DOI: 10.1381/096089206776327233.
- [7] Sanchez-Santos R, Del Barrio MJ, Gonzalez C, et al. Long-term health-related quality of life following gastric bypass: influence of depression [J]. Obes Surg, 2006, 16 (5): 580–585. DOI: 10.1381/096089206776945084.
- [8] Sagar PM. Surgical treatment of morbid obesity [J]. Br J Surg, 1995, 82 (6): 732–739. DOI: 10.1002/bjs.1800820606.
- [9] Ferchak CV, Meneghini LF. Obesity, bariatric surgery and type 2 diabetes—a systematic review [J]. Diabetes Metab Res Rev, 2004, 20 (6): 438–445. DOI: 10.1002/dmrr.507.
- [10] Papasavas PK, Gagné DJ, Kelly J, et al. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass is a safe and effective operation for the treatment of morbid obesity in patients older than 55 years [J]. Obes Surg, 2004, 14 (8): 1056–1061. DOI: 10.1381/0960892041975541.
- [11] Christou NV, Sampalis JS, Liberman M, et al. Surgery decreases long-term mortality, morbidity, and health care use in morbidly obese patients [J]. Ann Surg, 2004, 240 (3): 416–424. DOI: 10.1097/01.sla.0000137343.63376.19.
- [12] Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects [J]. N Engl J Med, 2007, 357 (8): 741–752. DOI: 10.1056/NEJMoa066254.
- [13] Adams TD, Gress RE, Smith SC, et al. Long-term mortality after gastric bypass surgery [J]. N Engl J Med, 2007, 357 (8): 753–761. DOI: 10.1056/NEJMoa066603.
- [14] Flum DR, Dellinger EP. Impact of gastric bypass operation on survival: a population-based analysis [J]. J Am Coll Surg, 2004, 199 (4): 543–551. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2004.06.014.
- [15] 刘金钢. 减重代谢外科理念的变迁 [J]. 中华消化外科杂志, 2017, 16 (6): 548–550. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.06.002.
- [16] Gastrointestinal surgery for severe obesity. NIH consensus development conference, March 25–7, 1991 [J]. Nutrition, 1996, 12 (6): 397–404.
- [17] Maggard MA, Shugarman LR, Suttrop M, et al. Meta-analysis: surgical treatment of obesity [J]. Ann Intern Med, 2005, 142 (7): 547–559. DOI: 10.7326/00003-4819-142-7-200504050-00013.
- [18] Johnson W, DeMaria E. Surgical treatment of obesity [J]. Curr Treat Options Gastroenterol, 2006, 9 (2): 167–174.
- [19] 童卫东, 柯志刚, 陈静. 空肠旷置长度在胃旁路术治疗肥胖症及 2 型糖尿病中的意义 [J]. 中华消化外科杂志, 2017, 16 (6): 555–558. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.06.004.
- [20] 周庆, 支永发, 汪志强, 等. 3D 腹腔镜胃袖状切除术治疗肥胖症合并 2 型糖尿病的临床疗效 [J]. 中华消化外科杂志, 2017, 16 (6): 571–574. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.06.008.
- [21] MacLean LD, Rhode BM, Nohr CW. Long- or short-limb gastric bypass? [J]. J Gastrointest Surg, 2001, 5 (5): 525–530.
- [22] Inabnet WB, Quinn T, Gagner M, et al. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in patients with BMI < 50: a prospective randomized trial comparing short and long limb lengths [J]. Obes Surg, 2005, 15 (1): 51–57. DOI: 10.1381/0960892052993468.
- [23] Leifsson BG, Gislason HG. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass with 2-metre long biliopancreatic limb for morbid obesity: technique and experience with the first 150 patients [J]. Obes Surg, 2005, 15 (1): 35–42. DOI: 10.1381/0960892052993396.
- [24] Nora M, Guimaraes M, Almeida R, et al. Metabolic laparoscopic gastric bypass for obese patients with type 2 diabetes [J]. Obes Surg, 2011, 21 (11): 1643–1649. DOI: 10.1007/s11695-011-0418-x.
- [25] Pinheiro JS, Schiavon CA, Pereira PB, et al. Long-long limb Roux-en-Y gastric bypass is more efficacious in treatment of type 2 diabetes and lipid disorders in super-obese patients [J]. Surg Obes Relat Dis, 2008, 4 (4): 521–527. DOI: 10.1016/j.soard.2007.12.016.
- [26] Homan J, Boerboom A, Aarts E, et al. A Longer Biliopancreatic Limb in Roux-en-Y Gastric Bypass Improves Weight Loss in the First Years After Surgery: Results of a Randomized Controlled Trial [J]. Obes Surg, 2018, 28 (12): 3744–3755. DOI: 10.1007/s11695-018-3421-7.
- [27] Murad AJ Jr, Cohen RV, de Godoy EP, et al. A Prospective Single-Arm Trial of Modified Long Biliopancreatic and Short Alimentary Limbs Roux-En-Y Gastric Bypass in Type 2 Diabetes Patients with Mild Obesity [J]. Obes Surg, 2018, 28 (3): 599–605. DOI: 10.1007/s11695-017-2933-x.
- [28] Shah K, Nergård BJ, Fagerland MW, et al. Limb Length in Gastric Bypass in Super-Obese Patients—Importance of Length of Total Alimentary Small Bowel Tract [J]. Obes Surg, 2019, 29 (7): 2012–2021. DOI: 10.1007/s11695-019-03836-1.
- [29] Savassi-Rocha AL, Diniz MT, Savassi-Rocha PR, et al. Influence of jejunoileal and common limb length on weight loss following Roux-en-Y gastric bypass [J]. Obes Surg, 2008, 18 (11): 1364–1368. DOI: 10.1007/s11695-008-9475-1.
- [30] Navez B, Thomopoulos T, Stefanescu I, et al. Common Limb Length Does Not Influence Weight Loss After Standard Laparoscopic Roux-En-Y Gastric Bypass [J]. Obes Surg, 2016, 26 (8): 1705–1709. DOI: 10.1007/s11695-015-1992-0.
- [31] Kassir R, Blanc P, Vola M, et al. Common Limb Length Does Not Influence Weight Loss After Standard Laparoscopic Roux-En-Y Gastric Bypass [J]. Obes Surg, 2016, 26 (5): 1112–1113. DOI: 10.1007/s11695-016-2109-0.
- [32] Abellan I, Luján J, Frutos MD, et al. The influence of the percentage of the common limb in weight loss and nutritional alterations after laparoscopic gastric bypass [J]. Surg Obes Relat Dis, 2014, 10 (5): 829–833. DOI: 10.1016/j.soard.2014.06.009.
- [33] Nordgren S, McPheeters G, Svaninger G, et al. Small bowel

- length in inflammatory bowel disease [J]. Int J Colorectal Dis, 1997, 12(4): 230-234.
- [34] Hounnou G, Destrieux C, Desmé J, et al. Anatomical study of the length of the human intestine [J]. Surg Radiol Anat, 2002, 24(5): 290-294. DOI: 10.1007/s00276-002-0057-y.
- [35] Teitelbaum EN, Vaziri K, Zettervall S, et al. Intraoperative small bowel length measurements and analysis of demographic predictors of increased length [J]. Clin Anat, 2013, 26(7): 827-832. DOI: 10.1002/ca.22238.
- [36] Bishoff JT, Allaf ME, Kirkels W, et al. Laparoscopic bowel injury: incidence and clinical presentation [J]. J Urol, 1999, 161(3): 887-890. DOI: 10.1016/s0022-5347(01)61797-x.
- [37] van der Voort M, Heijnsdijk EA, Gouma DJ. Bowel injury as a complication of laparoscopy [J]. Br J Surg, 2004, 91(10): 1253-1258. DOI: 10.1002/bjs.4716.
- [38] Shatari T, Clark MA, Lee JR, et al. Reliability of radiographic measurement of small intestinal length [J]. Colorectal Dis, 2004, 6(5): 327-329. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2004.00603.x.
- [39] Sinha R, Trivedi D, Murphy PD, et al. Small-intestinal length measurement on MR enterography: comparison with in vivo surgical measurement [J]. AJR Am J Roentgenol, 2014, 203(3): W274-279. DOI: 10.2214/AJR.13.11944.
- [40] Marie L, Nacache R, Scemama U, et al. Preoperative Prediction of Small Bowel Length Using CT Scan and Tridimensional Reconstructions: a New Tool in Bariatric Surgery? [J]. Obes Surg, 2018, 28(5): 1217-1224. DOI: 10.1007/s11695-017-3021-y.
- [41] Massalou D, Bège T, Bourgouin S, et al. Three-dimensional variability of the mesentery and the superior mesenteric artery: application to virtual trauma modeling [J]. Surg Radiol Anat, 2014, 36(4): 401-408. DOI: 10.1007/s00276-013-1178-1.

(收稿日期: 2019-07-15)

本文引用格式

李凡, 张帆, 谭德文, 等. 减重手术中小肠绕道技术的应用现状与展望 [J]. 中华消化外科杂志, 2019, 18(9): 843-847. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2019.09.007.

Li Fan, Zhang Fan, Tan Dewen, et al. Current status and prospects of the jejunoileal bypass in bariatric surgery [J]. Chin J Dig Surg, 2019, 18(9): 843-847. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2019.09.007.

• 读者 • 作者 • 编者 •

本刊可直接使用英文缩写词的常用词汇

本刊将允许作者对下列比较熟悉的常用词汇直接使用英文缩写词, 即在论文中第 1 次出现时, 可以不标注中文全称。

AFP	甲胎蛋白	FITC	异硫氰酸荧光素	MODS	多器官功能障碍综合征
Alb	白蛋白	GAPDH	3-磷酸甘油醛脱氢酶	MTT	四甲基偶氮唑蓝
ALP	碱性磷酸酶	GGT	γ -谷氨酰转氨酶	NK 细胞	自然杀伤细胞
ALT	丙氨酸氨基转移酶	HAV	甲型肝炎病毒	OR	优势比
AST	天冬氨酸氨基转移酶	Hb	血红蛋白	PaCO ₂	动脉血二氧化碳分压
AMP	腺苷一磷酸	HBV	乙型肝炎病毒	PaO ₂	动脉血氧分压
ADP	腺苷二磷酸	HBeAg	乙型肝炎 e 抗原	PBS	磷酸盐缓冲液
ATP	腺苷三磷酸	HBsAg	乙型肝炎表面抗原	PCR	聚合酶链反应
ARDS	急性呼吸窘迫综合征	HCV	丙型肝炎病毒	PET	正电子发射断层显像术
β -actin	β -肌动蛋白	HE	苏木素-伊红	PLT	血小板
BMI	体质量指数	HEV	戊型肝炎病毒	PT	凝血酶原时间
BUN	血尿素氮	HIFU	高强度聚焦超声	PTC	经皮肝穿刺胆道造影
CEA	癌胚抗原	HR	风险比	PTCD	经皮经肝胆管引流
CI	可信区间	IBil	间接胆红素	RBC	红细胞
Cr	肌酐	ICG R15	吲哚菁绿 15 min 滞留率	RFA	射频消融术
CT	X 线计算机体层摄影术	IFN	干扰素	RR	相对危险度
DAB	二氨基联苯胺	Ig	免疫球蛋白	RT-PCR	逆转录-聚合酶链反应
DAPI	4,6-二脒基-2-苯基吲哚二盐酸	IL	白细胞介素	TACE	经导管动脉内化疗栓塞术
DBil	直接胆红素	抗-HBe	乙型肝炎核心抗体	TBil	总胆红素
DMSO	二甲基亚砷	抗-HBe	乙型肝炎 e 抗体	TC	总胆固醇
DSA	数字减影血管造影术	抗-HBs	乙型肝炎表面抗体	TG	三酰甘油
ECM	细胞外基质	LC	腹腔镜胆囊切除术	TGF	转化生长因子
ELISA	酶联免疫吸附试验	LDH	乳酸脱氢酶	TNF	肿瘤坏死因子
ERCP	内镜逆行胰胆管造影	MMPs	基质金属蛋白酶	TP	总蛋白
EUS	内镜超声	MRCP	磁共振胰胆管成像	WBC	白细胞
		MRI	磁共振成像	VEGF	血管内皮生长因子