

远端胃切除术 Billroth II +Braun 吻合的研究进展

李树春 臧潞

【摘要】 远端胃切除术常见消化道重建方式包括 Billroth I、Billroth II 和 Roux-en-Y, 这 3 种方式各具优劣。碱性反流性胃炎(ARG)是远端胃切除术后并发症之一, 常见于 Billroth II 术后。一个世纪以来, 为了预防 ARG 的发生, 消化道重建方式不断进行着改良和发展, Roux-en-Y 是目前最常用来预防 ARG 的术式, 但该术式会出现停滞综合征, 影响患者生活质量, 因此亟待更合理的术式。Braun 吻合提出于 1892 年, 其目的为解决胃空肠吻合的输入袢综合征, 但由于其转流碱性消化液的作用, 数十年来逐渐被应用于胰十二指肠切除术和远端胃切除术。有研究表明, Braun 吻合可以转流部分碱性消化液, 但是其转流量只有少数研究提及。此外, 和 Roux-en-Y 相比, Billroth II +Braun 吻合操作更为安全、简便, 同时在预防贫血和营养不良方面可能更具优势。故本文通过回顾文献, 对 Billroth II +Braun 吻合的历史及目前的研究进展进行综述, 以期为临床提供参考。

【关键词】 远端胃切除术; 消化道重建; Braun 吻合; 碱性反流性胃炎

基金项目: 上海市科学技术委员会科研计划项目 (17411964700)

Research advance in Billroth II with Braun anastomosis after distal gastrectomy

Li Shuchun, Zang Lu

Department of Surgery, Minimally Invasive Surgery Center, Ruijin Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

Corresponding author: Zang Lu, Email: zanglu@yeah.net

【Abstract】 Methods of digestive tract reconstruction after distal gastrectomy include Billroth I, Billroth II and Roux-en-Y. Each of them has advantages and disadvantages respectively. Alkaline reflux gastritis (ARG) is one of the complications after distal gastrectomy, which is common after Billroth II. In the past 100 years, the ways of digestive tract reconstruction have been continuously

improved and developed to prevent the occurrence of alkaline reflux gastritis, and Roux-en-Y is one of them. Still, there is a high incidence of Roux stasis syndrome resulting from Roux-en-Y, with impact on quality of life. Therefore, the appropriate reconstruction is needed urgently. Braun anastomosis was proposed in 1892 to lower the incidence of afferent syndrome. Because of its effect of diverting some alkaline digestive juice, it was applied to pancreaticoduodenectomy and distal gastrectomy. Some studies have proved its effect of diverting some alkaline digestive juice, but the diverted quantity was rarely shown. Besides, compared with Roux-en-Y, Billroth II with Braun anastomosis is safer and more convenient. Meantime it is likely to have benefits in aspect of preventing anemia and malnutrition. In order to provide evidence to clinical practice, this article summarizes the history and research advance of Billroth II with Braun anastomosis by reviewing previous reports.

【Key words】 Distal gastrectomy; Reconstruction; Braun anastomosis; Alkaline reflux gastritis

Fund program: Shanghai Science and Technology Committee (17411964700)

胃癌是我国最常见的消化道肿瘤之一, 占我国主要恶性肿瘤死亡率的第 2 位^[1]。近年来, 随着腹腔镜技术的普及, 腹腔镜胃癌根治术日趋增多。消化道重建是胃肠手术中的重要部分, 目前关于远端胃切除术的消化道重建方式, 没有统一论, 需要多方面综合考虑。自 Billroth II 式应用之初, 就有报道指出部分患者术后会出现不同程度的腹痛、腹胀、恶心、呕吐等症状^[2]。一个世纪以来, 消化道重建方式在不断地改良和发展, 预防碱性反流性胃炎的发生一直是外科医生临床研究的热点, 其中 Billroth II +Braun 吻合就属于其中一种, 本文将回顾该术式的演变历史, 同时对该术式目前的研究进展进行综述。

一、Braun 吻合术的出现背景

胃肠手术始于 19 世纪后半叶, 当时需要外科手术干预的胃疾病主要有两种, 分别是胃十二指肠溃疡和胃癌^[3]。尽管现在大多数胃十二指肠溃疡可通过药物治疗, 但在 19 世纪, 手术被认为是主要的治疗手段。胃的手术方式就是在治疗这两类疾病过程中不断发展和完善的。其中一个标志性的事件是 Billroth 于 1881 年为一个胃窦部肿瘤患者成功实

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.08.023

作者单位: 200025 上海交通大学医学院附属瑞金医院外科上海市微创外科临床医学中心

通信作者: 臧潞, Email: zanglu@yeah.net

作者简介: 李树春, 男, 1994 年 10 月出生, 硕士研究生在读, Email: lsc2009@hotmail.com; 臧潞, 男, 1973 年 5 月出生, 医学博士, 副主任医师, 副教授, 硕士生导师

施了胃窦切除术,并将胃和十二指肠进行吻合,该手术距今已有近 140 年,至今仍在沿用,被称为 Billroth I 式。1885 年, Billroth 在切除一个较大的胃窦部肿瘤后,采用了 Wölfler 的结肠前胃空肠吻合术,该方法被称为 Billroth II 式^[3]。Wölfler 结肠前胃空肠吻合术是为了解决由溃疡或胃癌导致的幽门梗阻,当时有观点认为,对于溃疡此类良性疾病无须行胃切除术,可仅行胃空肠转流,而在 1881 年, Wölfler^[4]就曾记录行胃空肠吻合术后会出现腹痛、呕吐等输入袢梗阻症状。之后 1892 年, Braun^[5]将小肠间侧侧吻合方法发表在《临床手术档案(Archiv für Klinische Chirurgie)》中,他主张在胃空肠吻合的基础上加行 Braun 吻合,见图 1。其最主要的优点是可以降低胃空肠吻合口漏的风险,并降低输入袢梗阻的发生^[6-7]。然而该术式最初应用时, Braun 仅对胃空肠吻合术后出现严重反流症状的患者再手术时使用 Braun 吻合,他为 5 例患者再手术时实施了 Braun 吻合,术后第 10 天和第 16 天分别有 1 例患者死亡,因此他没有继续使用该术式。Braun 吻合当时没有得到广泛应用的另外一个重要原因,是由于结肠后的胃肠吻合方式更加普及^[8]。同时, 1893 年 Roux^[9]提出的 Roux-en-Y 吻合被认为可以减少胆汁反流,该术式的使用也造成 Braun 吻合难以普及。此后 Braun 吻合较多应用于胰十二指肠切除术的消化道重建中,被证明其转流效果后才又应用于胃手术中^[7]。

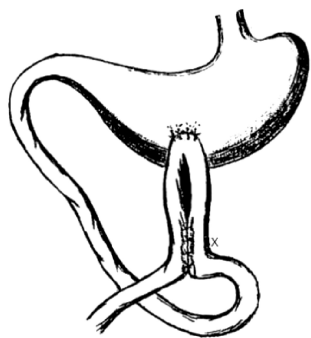


图 1 Braun 吻合示意图^[5]

二、Braun 吻合的转流作用

胃术后出现上腹痛、反流症状的现象在 20 世纪 40 年代就曾有报道。1977 年, Hoare 等^[10]对比研究了胃溃疡术后是否存在反流症状的两组患者临床病理资料,分析其内镜表现和组织学改变,发现存在反流症状组在组织学上出现了更多的畸形,胃镜下表现为胃黏膜广泛充血,严重的胆汁反流等。van Heerden 等^[11]将胃肠吻合术后由于过量的胆汁、胰液等碱性消化液反流至残胃,导致胃黏膜充血、水肿和糜烂,破坏了胃黏膜屏障的现象称为“碱性反流性胃炎(alkaline reflux gastritis, ARG)”。ARG 临床表现为上腹部烧灼痛、呕吐物含胆汁、体质量减轻等^[12]。

ARG 多见于远端胃大部切除术行 Billroth II 式吻合者,症状严重者需再次手术,常用的术式包括在原 Billroth II 式基础上增加 Braun 吻合或转变为 Roux-en-Y 吻合等^[13-16]。其中最广为接受的是将原吻合转换为 Roux-en-Y 吻合^[17]。该术式对 ARG 治疗效果确切,但是采用该消化道重建方式后较容易出现 Roux 停滞综合征,其发病率为 10%~30%,主要表现为腹痛、腹胀、恶心、呕吐等一系列胃排空障碍的症状^[18]。Braun 吻合在提出之初,其发明者便指出该术式可转流部分十二指肠内容物,然而因各种原因该术式并未普及,关于其转流的效果的报道也较少。Griffiths 等^[19]曾报道 6 例 Billroth II 式术后出现反流症状的患者,再次手术增加 Braun 吻合后,术后 3 个月随访结果显示,所有患者均未再出现反流症状,而且术后 6 年的随访结果显示只有 1 例患者无反流症状。Vogel 等^[8]对 4 例使用 Billroth II + Braun 治疗 ARG 的患者采用 Tc^{99m} 放射性核素评价胃肠反流率,其术前反流率分别为 38%、18%、34% 和 52%,术后反流率分别降低至 0.2%、4% 和 2%。该研究首次采用放射性核素证明了 Braun 吻合的转流效果,为 Braun 吻合预防 ARG 提供了理论依据。目前,虽已有研究证实 Braun 吻合可转流部分胆汁、胰液及十二指肠内容物,但其转流效果如何并无定论,现将已公开发表的相关研究汇总如下,见表 1。

Vogel 等^[8]的研究表明, Braun 吻合可以将部分碱性消化液转流。该研究利用 Tc^{99m} 放射性核素检测胆汁的方式,

表 1 Braun 吻合转流效果相关文献报道

第一作者	发表年份	研究类型	手术方式	吻合术式	主要结论
Vogel ^[8]	1994	回顾性研究	开腹	B2, B2b	Braun 吻合可以转流部分碱性反流, B2b 也许可以替代 RY 治疗碱性反流性胃炎
Park ^[20]	2014	回顾性研究	腹腔镜	B1, B2b, RY, URY	RY 和 URY 在减少碱性反流性胃炎方面的效果优于 B1 和 B2b。同时 URY 在减少停滞综合征的方面优于 RY
Smolskas ^[21]	2015	回顾性研究 调查问卷	开腹	B1, B2b, RY	生活质量评分比较中, 术后 6~12 个月 RY 术后评分高于 B2b, 1 年后 B2b 高于 RY
In Choi ^[22]	2016	回顾性研究	腹腔镜	B2b, RY	术后 RY 在碱性反流性胃炎, 反流性食管炎等并发症发生率低于 B2b
Cui ^[23]	2017	回顾性研究	腹腔镜	B2b, RY	术后 B2b 和 RY 在碱性反流方面没有明显差异, B2b 可以作为 RY 的一种好的替代方式

注: B1 为 Billroth I; B2 为 Billroth II; B2b 为 Billroth II + Braun; RY 为 Roux-en-Y; URY 为非离断式(Uncut)Roux-en-Y

从而定量测定胃肠反流率,实验将研究对象分为 5 组,A 组包括 30 例患者,其中 8 例行胰十二指肠切除术,16 例行远端胃切除术(部分患者同时行迷走神经切除术),6 例行姑息性胃空肠转流术,A 组患者均在距离胃肠吻合口 30 cm 左右行 Braun 吻合,术后 30 d 检测反流率,其中 16 例无反流发生,其余 14 例反流量是 2%~17%;B 组为对照组,14 例均未行 Braun 吻合,放射性核素检查结果显示均存在反流;C 组包括 4 例患者,2 例曾接受迷走神经切断术和幽门成形术,1 例为胃窦切除术 Billroth I 吻合,1 例为胃窦切除术 Billroth II 吻合,4 例患者均有反流的症状且经放射性核素检查证明存在 ARG,再次手术行 Billroth II+Braun 吻合,术后 30 d 其反流量均明显降低;D 组包括了 A 组和 C 组中的 14 例患者,于术后 4~6 个月再次复查反流量,其中 6 例术后 30 d 检查无反流者复查时,3 例出现轻微反流,另 8 例术后 30 d 检查时存在反流,但反流量最高为 16%;E 组包括了 6 例行 Braun 吻合的患者和 6 例未行 Braun 吻合的患者,比较了这 12 例患者术后鼻胃管引流量的不同,行 Braun 吻合组平均 24 h 鼻胃管引流量明显低于未行 Braun 组(90~180 ml/24 h 比 480~790 ml/24 h)。以上的研究结果都表明,Braun 吻合可以达到持续性转流部分碱性消化液的作用,又可以避免 Roux-en-Y 可能引起的停滞综合征等并发症。因此 Vogel 认为,这种 Braun 吻合可以替代 Roux-en-Y 吻合。

Smolskas 等^[21]采用欧洲癌症研究与治疗组织颁布的生活质量问卷(EORTC-QLQ-C30)研究了行 Billroth I 式(37 例)、Billroth II+Braun 吻合(101 例)和 Roux-en-Y 式(15 例)吻合术式后患者的生活质量。就症状而言,该评分表包含了劳累、恶心呕吐、疼痛、呼吸困难、失眠、食欲下降、便秘、腹泻 8 项指标,在 6~12 个月内,Roux-en-Y 式效果总体优于 Billroth I 式和 Billroth II+Braun 吻合,而 12 个月,Billroth I 式效果最好,Billroth II+Braun 吻合次之,Roux-en-Y 式效果最差,但无论是 6~12 个月内还是 12 个月后,症状评分的差异均无统计学意义。在整体健康评价比较中,评分结果为 Billroth I 式最高,之后是 Roux-en-Y 式,最后是 Billroth II+Braun 吻合,但 3 组评分差异无统计学意义。该作者认为,生活质量更关键的应该也是比较术后 5 年生存患者和健康人群生活质量的差异,该研究只比较了术后一年的评分结果,且鉴于 Billroth I 在远端胃切除应用受限,故需要对于 Billroth II+Braun 吻合和 Roux-en-Y 吻合两种术式进行前瞻性随机对照研究,以获得最佳的能提高术后生活质量术式。

Cui 等^[23]将研究对象分为 Billroth II+Braun 吻合和 Roux-en-Y 吻合两组,该研究的内镜检查结果提示,术后 6 个月,有 28% 的患者在接受 Billroth II+Braun 吻合,胃肠吻合口可见胆汁反流,而这一比例在 Roux-en-Y 吻合中为 17.2%,但两组差异无统计学意义($P > 0.05$)。同时其他并发症方面两组差异也无统计学意义,因此,他认为腹腔镜远端胃切除术 Billroth II+Braun 吻合可以替代 Roux-en-Y 吻合。但也有研究者认为 Billroth II+Braun 吻合的抗反流作用有限,他们认为 Roux-en-Y 的抗反流效果更为明确。In Choi

等^[22]的研究发现,在术后第 1 年、2 年胃镜检查中,Billroth II+Braun 组和 Roux-en-Y 组残胃食物残留差异无统计学意义,但是 ARG 前者中更为常见。因此认为,Roux-en-Y 在腹腔镜远端胃切除术中减少反流效果优于前者。Park 和 Kim^[20]对比了 Billroth I 式(39 例)、Billroth II+Braun 吻合(76 例)、Roux-en-Y 式(55 例)和 Uncut Roux-en-Y(41 例)4 种吻合方式,术后 1 年时共有 177 例(83.9%)患者进行了内镜检查,研究发现胆汁反流和胃炎发生有关($P < 0.001$),胆汁反流在 Billroth II+Braun 组(43.3%)发生率明显高于 Roux-en-Y 组(9.8%)和 Uncut Roux-en-Y 组(0);同时胃炎严重程度和发生率在 Roux-en-Y 组(29.4%)和 Uncut Roux-en-Y 组(26.5%)均显著低于 Billroth I 组(84.4%)和 Billroth II+Braun 组(75.0%);此外 Uncut Roux-en-Y 组胃食物残留比例显著低于其余 3 组,仅为 5.8%。该研究结论为 Uncut Roux-en-Y 在胃炎和预防胆汁反流方面同 Roux-en-Y 类似,并均优于其他两种消化道重建方式,且在防止胃食物残留方面优于 Roux-en-Y,故 Uncut Roux-en-Y 是远端胃切除术理想的消化道重建方式。

总体而言,Billroth II+Braun 吻合的临床研究相对较少,现有一些研究表明增加 Braun 吻合确实可以转流部分碱性消化液,但是其转流的量只有少数研究提及,同时每个研究中 Braun 吻合距 Treitz 韧带和胃肠吻合口的距离并不相同,也许这是造成出现不同结论的原因之一。

三、Billroth II+Braun 吻合的合理性

1. 胃肠运动:在正常的生理情况下,胃肠道的运动受其电活动的影响,位于胃肠道环形肌黏膜下的 Cajal 间质细胞(interstitial cells of cajal, ICC)被认为是胃肠道慢波活动的起搏细胞,同时它可以协调胃肠活动^[24]。慢波是胃肠道运动的基本节律,无论有无肌肉的收缩均按照一定的频率出现,同时也是其他运动的基础。胃的蠕动便是在慢波基础之上形成,胃的慢波起源于胃大弯上部,沿纵行肌向幽门方向传播,其生理意义在于研磨进入胃内的食物使其与胃液充分混合,形成食糜,并将之推进十二指肠。

外科手术可以导致胃肠运动的紊乱^[25-26]。通过进一步研究,发现这是由炎症和其他病理变化导致的 Cajal 间质细胞网络的急性损伤引起的,通常这种改变在术后 24 h 可以部分恢复^[27-28]。Ding 等^[29]提出了一种功能性空肠间置术(functional jejunal interposition, FJI),通过研究发现,这种术式和 Roux-en-Y 式相比,可以改善肠道中的炎症反应,同时减少 ICC 细胞的损伤。而 FJI 与 Billroth II+Braun 吻合在原理上相似,均保留了空肠的连续性,据此推断,后者在减少 ICC 细胞的损伤方面也具有类似的效果。

小肠的运动形式有 3 种,分别是紧张性收缩、分节运动和蠕动。紧张性收缩是小肠其他运动的基础,使小肠保持一定的形态。分节运动是小肠进行物理消化和吸收的重要过程,肠道内的环形肌以一定间隔交替收缩,空腹时基本没有分节运动,在进食后分节运动才开始出现,存在一定的频率梯度,而且高频率的肠道可以影响低频率部分的运动,在十

二指肠处大约 12 次/min, 在小肠末端逐渐频率降低, 在回肠末端其频率仅为 8 次/min, 尽管频率浮动范围并不是很大, 但是如果破坏了小肠的连续性就会导致节律紊乱。关于 Roux 停滞综合征 (roux stasis syndrome, RSS) 发生原因的一种假设, 便是由于 Y 袢以本身较低的固有频率运动的同时, 输入袢的优势节律引起 Y 袢逆行运动, 从而导致肠道运动功能紊乱^[30]。Pan 等^[31]根据消化道重建方式分为以 Roux-en-Y 为代表的小肠不连续组、以 Billroth II + Braun 式为代表的小肠连续组, 比较两组术后 RSS 的发生率, 研究结论为保持小肠的连续性可以显著地降低 RSS 的发生率 (14.7% 比 42.4%, $P < 0.01$)。这进一步证实了此前已有研究的观点, 保持消化道连续性可避免因肠道运动节律紊乱而造成的 Roux 停滞综合征等肠道的运动功能紊乱。

2. 贫血和营养状况: 贫血在胃癌术后较为常见, 且易被忽视^[32]。贫血是影响癌症患者术后生活质量的重要因素之一^[33]。同时贫血对放疗、化疗的效果造成不利的影响^[34]。胃切除术后贫血种类很多, 大多数是缺铁性贫血或者维生素 B₁₂ 吸收障碍所致^[35]。一项关于胃癌术后铁缺乏的研究指出, 与 Billroth I 式和 Billroth II 式相比, Roux-en-Y 术后患者血红蛋白水平较低、铁缺乏更加明显^[36]。由此可见, 除了因切除部分胃导致胃酸减少引起的铁吸收减少之外, 吻合方式也是影响贫血的一方面原因。

胃肠手术后的营养状况是引起术后感染的独立危险因素^[37]。而消化道重建方式正是影响术后营养状况的因素之一。Tanaka 等^[38]通过多因素回归分析表明, Billroth I 式和 Roux-en-Y 吻合两种消化道重建方式均与内脏脂肪变化有关, 而内脏脂肪水平变化间接评估了术后的营养状况。

Park 和 Kim^[20]比较了 Billroth II + Braun 和 Roux-en-Y 吻合术后 1 年和术前血红蛋白、总蛋白和白蛋白的比值, 发现 Billroth II + Braun 组血红蛋白减少不如 Roux-en-Y 组明显 (97.6% 比 94.3%); 就反映营养情况的总蛋白和白蛋白而言, 同样 Billroth II + Braun 组效果较好 (总蛋白: 101.5% 比 98.5%; 白蛋白: 103.8% 比 101.6%)。Cui 等^[23]通过对术后 3 个月和 6 个月体质指数 (body mass index, BMI) 比较发现, Roux-en-Y 组比 Billroth II + Braun 吻合组体质量减轻趋势更大 (22.2 kg/m² 比 22.0 kg/m², $P = 0.842$; 21.9 kg/m² 比 21.6 kg/m², $P = 0.680$)。据此分析, 相比于 Roux-en-Y 而言, Billroth II + Braun 吻合在预防胃癌术后贫血和改善营养状况方面可能更具优势。

小结 目前, 溃疡主要治疗方式已经不再是手术, 而胃癌根治术和减重手术的数量呈现上升趋势, 关于消化道重建方式也多种多样, 不同消化道重建方式的患者术后生活质量、营养状况同样值得关注。ARG 作为影响患者生活质量的重要因素, 从上世纪初被报道后, 其定义不断得到完善, Roux-en-Y 吻合当初被认为是治疗 ARG 最合理的方法^[39]。但由于其术后会出现停滞综合征, 影响患者生活质量, 因此亟待更合理的方式。Braun 吻合提出于 1892 年, 其目的为解决胃空肠吻合的输入袢综合征, 但由于其转流碱性消化液

的作用, 数十年来逐渐应用于胰十二指肠切除术和远端胃切除术^[8, 40-41]。Billroth II + Braun 吻合作为一种传统的术式, 其操作简便, 并发症少, 同时可以改善患者生活质量和贫血状况, 是否可以替代 Roux-en-Y 值得深入研究。

参 考 文 献

- [1] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015 [J]. CA Cancer J Clin, 66 (2): 115-132. DOI: 10.3322/caac.21338.
- [2] Mitty WF, Grossi C, Nealon TF. Chronic afferent loop syndrome [J]. Ann Surg, 1970, 172(6): 996-1001.
- [3] Weil PH, Buchberger R. From Billroth to PCV: a century of gastric surgery [J]. World J Surg, 1999, 23(7): 736-742.
- [4] Wölfler A. Gastro-enterostomie [J]. Zentralbl Chir, 1881, 8: 705.
- [5] Braun H. Über die Enteroanastomose als Ersatz der zirkulären Darmnaht [J]. Archiv für klin Chir, 1893; 350.
- [6] Beger HG, Gansauge F. Master of surgery in Archiv für Klinische Chirurgie [J]. Langenbecks Arch Surg, 2010, 395 Suppl 1: 17-21. DOI: 10.1007/s00423-010-0620-7.
- [7] Riha O. 100 years of Braun anastomosis [J]. Langenbecks Arch Chir, 1993, 378(2): 106-109.
- [8] Vogel SB, Drane WE, Woodward ER. Clinical and radionuclide evaluation of bile diversion by Braun enteroenterostomy: prevention and treatment of alkaline reflux gastritis. An alternative to Roux-en-Y diversion [J]. Ann Surg, 1994, 219(5): 458-466.
- [9] Roux C. De la gastroenterostomie [J]. Revue de chirurgie, 1893, 13: 402-403.
- [10] Hoare AM, Jones EL, Alexander-Williams J, et al. Symptomatic significance of gastric mucosal changes after surgery for peptic ulcer [J]. Gut, 1977, 18(4): 295-300.
- [11] van Heerden JA, Priestley JT, Farrow GM, et al. Postoperative alkaline reflux gastritis. Surgical implications [J]. Am J Surg, 1969, 118(3): 427-433.
- [12] 陈孝平, 汪建平. 外科学 [M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 360-362.
- [13] Zobolas B, Sakorafas GH, Kouroukli I, et al. Alkaline reflux gastritis: early and late results of surgery [J]. World J Surg, 2006, 30(6): 1043-1049.
- [14] Drapanas T, Bethea M. Reflux gastritis following gastric surgery [J]. Ann Surg, 1974, 179(5): 618-627.
- [15] Crago AM, Munene G, Evans SR. Chapter 20 - gastrectomy with reconstruction, surgical pitfalls [M]. Philadelphia: W.B. Saunders, 2009; 223-235.
- [16] Aranow JS, Matthews JB, Garcia-Aguilar J, et al. Isoperistaltic jejunal interposition for intractable postgastrectomy alkaline reflux gastritis [J]. J Am Coll Surg, 1995, 180(6): 648-653.
- [17] Nimeri A, Al Shaban T, Maasher A. Conversion of one anastomosis gastric bypass/mini gastric bypass to Roux-en-Y gastric bypass for bile reflux gastritis after failed Braun

- jejunojejunostomy[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2017,13(2):361-363. DOI:10.1016/j.soard.2016.10.022.
- [18] Masui T, Kubora T, Nakanishi Y, et al. The flow angle beneath the gastrojejunostomy predicts delayed gastric emptying in Roux-en-Y reconstruction after distal gastrectomy[J]. *Gastric Cancer*, 2012,15(3):281-286. DOI:10.1007/s10120-011-0107-4.
- [19] Griffiths JM, Smith AN, Small WP, et al. The results of reoperation for bile vomiting following surgery for peptic ulcer [J]. *Br J Surg*, 1974,61(10):838-843.
- [20] Park JY, Kim YJ. Uncut Roux-en-Y Reconstruction after laparoscopic distal gastrectomy can be a favorable method in terms of gastritis, bile reflux, and gastric residue[J]. *J Gastric Cancer*, 2014,14(4):229-237. DOI:10.5230/jgc.2014.14.4.229.
- [21] Smolskas E, Lunevicius R, Samalavicius NE. Quality of life after subtotal gastrectomy for gastric cancer: Does restoration method matter? - A retrospective cohort study [J]. *Ann Med Surg (Lond)*, 2015,4 (4):371-375. DOI: 10.1016/j.amsu.2015.08.010.
- [22] In Choi C, Baek DH, Lee SH, et al. Comparison between Billroth-II with braun and Roux-en-Y reconstruction after laparoscopic distal gastrectomy [J]. *J Gastrointest Surg*, 2016, 20(6):1083-1090. DOI:10.1007/s11605-016-3138-7.
- [23] Cui LH, Son SY, Shin HJ, et al. Billroth II with braun enteroenterostomy is a good alternative reconstruction to Roux-en-Y gastrojejunostomy in laparoscopic distal gastrectomy [J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2017,2017:1803851. DOI:10.1155/2017/1803851.
- [24] Lee JC, Thuneberg L, Berezin I, et al. Generation of slow waves in membrane potential is an intrinsic property of interstitial cells of Cajal[J]. *Am J Physiol*, 1999,277(2 Pt 1):G409-G423.
- [25] Bassotti G, Chiarinelli ML, Germani U, et al. Effect of some abdominal surgical operations on small bowel motility in humans; our experience[J]. *J Clin Gastroenterol*, 1995,21(3):211-216.
- [26] Schwarz NT, Kalf J, Türler A, et al. Selective jejunal manipulation causes postoperative pan-enteric inflammation and dysmotility[J]. *Gastroenterology*, 2004,126(1):159-169.
- [27] Yanagida H, Yanase H, Sanders KM, et al. Intestinal surgical resection disrupts electrical rhythmicity, neural responses, and interstitial cell networks [J]. *Gastroenterology*, 2004,127(6):1748-1759.
- [28] Won KJ, Suzuki T, Hori M, et al. Motility disorder in experimentally obstructed intestine: relationship between muscularis inflammation and disruption of the ICC network[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2006,18(1):53-61.
- [29] Ding X, Yan F, Liang H, et al. Functional jejunal interposition, a reconstruction procedure, promotes functional outcomes after total gastrectomy [J]. *BMC Surg*, 2015,15:43. DOI:10.1186/s12893-015-0032-2.
- [30] Heimbucher J, Fuchs KH, Freys SM, et al. Motility in the Hunt-Lawrence pouch after total gastrectomy [J]. *Am J Surg*, 1994,168(6):622-626.
- [31] Pan Y, Li Q, Wang DC, et al. Beneficial effects of jejunal continuity and duodenal food passage after total gastrectomy: a retrospective study of 704 patients [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2008, 34(1):17-22.
- [32] Kimber C, Patterson JF, Weintraub LR. The pathogenesis of iron deficiency anemia following partial gastrectomy. A study of iron balance[J]. *JAMA*, 1967,202(10):935-938.
- [33] Holzner B, Kemmler G, Greil R, et al. The impact of hemoglobin levels on fatigue and quality of life in cancer patients[J]. *Ann Oncol*, 2002,13(6):965-973.
- [34] Glaspy JA. The potential for anemia treatment to improve survival in cancer patients[J]. *Oncology (Williston Park)*, 2002, 16(9 Suppl 10):35-40.
- [35] Beyan C, Beyan E, Kaptan K, et al. Post-gastrectomy anemia: evaluation of 72 cases with post-gastrectomy anemia [J]. *Hematology*, 2007,12(1):81-84.
- [36] Lee JH, Hyung WJ, Kim HI, et al. Method of reconstruction governs iron metabolism after gastrectomy for patients with gastric cancer [J]. *Ann Surg*, 2013,258 (6):964-969. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31827eebe1.
- [37] Fukuda Y, Yamamoto K, Hirao M, et al. Prevalence of malnutrition among gastric cancer patients undergoing gastrectomy and optimal preoperative nutritional support for preventing surgical site infections [J]. *Ann Surg Oncol*, 2015, 22 Suppl 3:S778-S785. DOI:10.1245/s10434-015-4820-9.
- [38] Tanaka K, Takiguchi S, Miyashiro I, et al; Osaka University Clinical Research Group for Gastroenterological Study. Impact of reconstruction method on visceral fat change after distal gastrectomy: results from a randomized controlled trial comparing Billroth I reconstruction and roux-en-Y reconstruction [J]. *Surgery*, 2014,155 (3):424-431. DOI:10.1016/j.surg.2013.08.008.
- [39] Earlam R. Bile reflux and the Roux en Y anastomosis [J]. *Br J Surg*, 1983,70(7):393-397.
- [40] Su AP, Ke NW, Zhang Y, et al. Does modified Braun enteroenterostomy improve alkaline reflux gastritis and marginal ulcer after pancreaticoduodenectomy? [J]. *Dig Dis Sci*, 2013, 58(11):3224-3231. DOI: 10.1007/s10620-013-2803-x.
- [41] Xu B, Zhu YH, Qian MP, et al. Braun enteroenterostomy following pancreaticoduodenectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015,94(32):e1254. DOI:10.1097/MD.0000000000001254.

(收稿日期:2018-06-29)

(本文编辑:万晓梅)