

论 著

(临床研究)

# 超声内镜引导与经皮肝穿刺胆道引流应用于梗阻性黄疸患者的疗效评价

张 银, 张 悦, 陈炳芳, 孙克文, 王 莉, 陈建平, 汤 美, 丁炎波

**【摘要】 目的** 对比超声内镜引导下胆道引流术(EUS-BD)与经皮肝穿刺胆道引流术(PTBD)两种方法对于内镜逆行胰胆管造影术(ERCP)失败的梗阻性黄疸患者的疗效。**方法** 回顾性分析 2015 年 9 月至 2021 年 3 月在常州市第一人民医院行 ERCP 失败后行 EUS-BD 的 29 例梗阻性黄疸患者(EUS-BD 组)临床资料,随机选取相同时间段、相同适应证的接受 PTBD 的 30 例梗阻性黄疸患者纳入 PTBD 组。比较两种方法的技术成功率、临床有效率、并发症、术后 1 个月内再干预率和术后住院时间。**结果** EUS-BD 组中,25 例患者获得技术成功(86.2%),其中 25 例临床有效(100%);PTBD 组中,28 例患者获得技术成功(93.3%)( $P>0.05$ ),其中 25 例临床有效(89.3%)( $P>0.05$ );2 组技术成功率和临床有效率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。EUS-BD 组并发症发生率 16.0%,PTBD 组为 28.6%,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。干预率 EUS-BD 组显著低于 PTBD 组(4.2% vs 25.0%,  $P<0.05$ )。EUS-BD 组术后住院时间为(13.6±7.8)d,PTBD 组为(12.8±8.4)d,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** EUS-BD 与 PTBD 均能有效缓解 ERCP 失败的梗阻性黄疸,两者相比操作成功率、临床有效率及并发症发生率均相当,但 EUS-BD 短期再干预率较低,其中腔内胆道引流联合 EUS 引导顺行胆汁引流术(EUS-AG)能更有效地缓解黄疸,可作为 ERCP 失败的梗阻性黄疸患者的一线治疗方案。

**【关键词】** 梗阻性黄疸;内镜逆行胰胆管造影术;超声内镜引导下胆道引流术;经皮肝穿刺胆道引流术

**【中图分类号】** R657.4 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2022)02-0133-05

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2022.02.005

## Evaluation of endoscopic ultrasound-guided biliary drainage versus percutaneous transhepatic biliary drainage in patients with obstructive jaundice

ZHANG Yin<sup>1</sup>, ZHANG Yue<sup>2</sup>, CHEN Bing-fang<sup>1</sup>, SUN Ke-wen<sup>1</sup>, WANG Li<sup>1</sup>, CHEN Jian-ping<sup>1</sup>, TANG Mei<sup>1</sup>, DING Yan-bo<sup>1</sup>

(1. Department of Gastroenterology, 2. Department of Hepatopancreatobiliary Surgery, the Third Affiliated Hospital of Soochow University/the First People's Hospital of Changzhou, Changzhou 213003, Jiangsu, China)

**【Abstract】 Objective** To compare the effectiveness of endoscopic ultrasound-guided biliary drainage (EUS-BD) and percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD) in patients with obstructive jaundice after failed endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP). **Methods** From September 2015 to March 2021, 59 patients undergoing obstructive jaundice receiving EUS-guided or percutaneous biliary drainage were enrolled in this study, including 29 cases in EUS-BD group and 30 cases in PTBD group. Technical success, clinical success, complications, re-intervention rate and postoperative hospital stay were compared. **Results** In EUS-BD group, 25 patients achieved technical success (86.2%), of which 25 patients were clinically effective (100%). In PTBD group, 28 patients achieved technical success (93.3%) ( $P>0.05$ ), of which 25 patients were clinically effective (89.3%) ( $P>0.05$ ). The technical success and clinical success rates had no significantly different ( $P>0.05$ ). The incidence of complications in the two groups was 16.0% and 28.6%, respectively ( $P>0.05$ ). The short-term re-intervention rate in EUS-BD group was significantly lower than that in

PTBD group (4.2% vs 25.0%,  $P<0.05$ ). Postoperative hospital stay was (13.6±7.8) days in EUS-BD group and (12.8±8.4) days in PTBD group ( $P>0.05$ ). **Conclusion** EUS-BD and PTBD can both effectively relieve the obstructive jaundice. The technical success, clinical effective rate and complication rate in the two groups were

基金项目:常州市卫生健康青苗人才培养工程资助(CZQM2020017)

作者单位:213003 常州,苏州大学附属第三医院(常州市第一人民医院)消化内科(张 银、陈炳芳、孙克文、王莉、陈建平、汤 美、丁炎波),肝胆胰外科(张 悦)

通信作者:丁炎波,Email:dingyanbo2021@126.com

comparable. However, the short-term re-intervention rate in EUS-BD group was lower. Endoscopic hepaticogastrostomy with endoscopic antegrade stenting (EUS-AG) can relieve jaundice more effectively, and can be used as the first-line treatment for patients with obstructive jaundice after ERCP failure.

**[Key words]** obstructive jaundice; endoscopic retrograde cholangiopancreatography; endoscopic ultrasound-guided biliary drainage; percutaneous transhepatic biliary drainage

## 0 引言

内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)作为一种成熟且应用广泛的技术是目前治疗梗阻性黄疸的“金标准”<sup>[1-2]</sup>,其成功率可超过 90%~95%<sup>[3-4]</sup>。但是,6%~7%的患者由于肿瘤侵犯壶腹、术后解剖结构改变(胃切除 Roux-en-Y 吻合术、Whipple 术等)及消化道梗阻等情况导致 ERCP 治疗失败或无法行 ERCP 治疗<sup>[5]</sup>。近年来,气囊小肠镜辅助的 ERCP(balloon-enteroscopy-assisted ERCP, BEA-ERCP)被用于术后解剖结构改变的患者,然而由于器械不能满足临床需求、难以找到乳头等原因无法在临床上推广<sup>[6-7]</sup>。对于 ERCP 治疗失败的患者,经皮肝穿刺胆道引流术(percutaneous transhepatic biliary drainage, PTBD)是一种传统且有效的替代引流术<sup>[8]</sup>。然而,术后胆道出血、胆瘘、感染、引流管阻塞、脱位等原因常常需要再次干预。另外,由于长期的外引流导致胆汁流失,造成患者水电解质紊乱,严重影响患者生活质量<sup>[9-10]</sup>。

超声内镜引导下胆道引流术(endoscopic ultrasound-guided biliary drainage, EUS-BD)是近期年来发展起来的一种新型内引流技术。它主要包括超声内镜引导腔内胆汁引流术(包括胆总管十二指肠吻合术(EUS-guided choledochoduodenostomy, EUS-CDS)、肝胃吻合术(EUS-guided hepaticogastrostomy, EUS-HGS)以及肝肠吻合术(EUS-guided hepatoduodenostomy, EUS-HDS)、EUS 引导顺行胆汁引流术(EUS-guided antegrade stenting, EUS-AG)以及 EUS 引导胆道会师术(EUS-guided rendezvous technique, EUS-RV)<sup>[11-12]</sup>。近年来有报道称 EUS-BD 可取代 PTBD,作为 ERCP 失败的替代治疗<sup>[13]</sup>。本研究对比 EUS-BD 及 PTBD 两种方式在 ERCP 失败的梗阻性黄疸患者中的应用,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 回顾性分析 2015 年 9 月至 2021 年 3 月在常州市第一人民医院行 EUS-BD 的 29 例梗阻性黄疸患者(EUS-BD 组)临床资料,这些患者

ERCP 治疗失败或经内镜医师评估无法行 ERCP,需要接受进一步治疗以减轻梗阻性黄疸;随机选取相同时间段、相同适应证的接受 PTBD 的 30 例梗阻性黄疸患者纳入 PTBD 组。入选标准:①有梗阻性黄疸的临床症状或体征;②影像学证实存在胆总管梗阻;③年龄及性别不限;④常规 ERCP 操作失败。排除标准:①大量腹水的患者(腹水、肝内胆管无扩张的患者不进入 PTBD 组);②食管胃底静脉曲张者;③食管严重狭窄者;④有血友病及其他引起凝血功能明显异常者;⑤心肺肾等重要器官功能不全、不能耐受内镜操作者。

**1.2 术前准备** 术前常规检测血常规、凝血功能、肝功能和血生化等检查。术前禁食 4~6 h,停用抗血小板聚集及抗凝的药物(氯吡格雷、华法林、阿司匹林和低分子肝素等)。仔细阅读患者穿刺部位的影像资料(腹部 CT 或磁共振),明确穿刺部分有无大血管横过或毗邻。术前由麻醉师协助行全身麻醉或静脉镇静。

### 1.3 手术方法

**1.3.1 EUS-BD** 在线阵超声内镜(UCT-260, Olympus Medical Systems, Tokyo, Japan)引导下选择合适的穿刺部位,彩色多普勒避开穿刺路径上的血流信号,使用 19G 穿刺针(ECHO-19, Cook Ireland Ltd., Limerick, Ireland)经消化道(胃或十二指肠)进针至肝内胆管或胆总管,注射造影剂显影胆道系统,置入一根 0.035 英寸导丝经穿刺针进入胆管系统,退出穿刺针,沿导丝予囊肿切开刀扩张窦道,在窦道置入鼻胆管或支架称之为 EUS 引导腔内胆汁引流术;如越过狭窄段置入引流管称为 EUS-AG;如联合上述两种方式,在狭窄段及窦道均置入引流管称为腔内引流联合 EUS-AG;如导丝能穿出乳头或吻合口,将导丝拉至口腔,沿导丝按 ERCP 常规操作置入引流管称为 EUS-RV。

**1.3.2 PTBD** 在 B 超引导下找到扩张胆管,对患者局部皮肤消毒,使用 2%利多卡因进行局部浸润麻醉。在超声引导下避开血管和肠管,取一根 16G 穿刺针经皮穿刺至相应胆管,回抽胆汁以确保穿刺针头位于胆管内,沿着穿刺针置入导丝,扩张穿刺部位,沿导丝置入猪尾引流管。最后接外引流袋并

固定引流装置。

**1.4 观察指标** 比较两种方法的技术成功率、临床有效率、并发症、术后 1 个月内再干预率和术后住院时间。技术成功定义为成功进行胆道穿刺引流,包括穿刺至胆管、置入导丝及支架成功;临床有效定义为患者症状缓解,或术后 7 d 总胆红素(TB)、谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、谷氨酰转肽酶(GGT)较术前下降。

**1.5 统计学分析** 使用 SPSS 22 软件进行数据统计分析。分类变量以例数或百分比表示,应用 $\chi^2$ 检验(必要时 Fisher 精确度检验)比较,如性别、胆道梗阻原因、ERCP 失败原因、临床有效、并发症、短期内再干预;组内正态分布的连续变量用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,使用  $t$  检验进行比较,如年龄、TB、ALT、AST、GGT、住院费用;非正态分布的连续变量用 Wilcoxon 秩和检验比较,如术后住院天数。组间正态分布的连续变量使用  $t$  检验进行比较,非正态分布的连续变量用 Mann-whitney 秩和检验比较。以 $P\leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

**2.1 技术成功率和临床有效率比较** 在 EUS-BD 组 29 例患者中,有 25 例成功进行了胆道引流,技术成功率为 86.2%,有 7 例行腔内胆道引流术,其中 EUS-CDS 为 2 例,EUS-HDS 为 2 例,EUS-HGS 为 3 例;EUS-AG 为 1 例;腔内引流联合 EUS-AG 为 14 例;EUS-RV 为 3 例。在 PTBD 组 30 例患者中,有 28 例成功进行了胆道引流,操作成功率为 93.3%。EUS-BD 组获得技术成功的 25 例患者中,术后 25 例患者症状改善,临床有效率 100%;PTBD 组获得技术成功的 28 例患者中,术后 25 例患者症状改善,临床有效率 89.3%。2 组技术成功率和临床有效率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

**2.2 操作成功者疗效比较** 在操作成功的 25 例 EUS-BD 组患者和 28 例 PTBD 组患者中,2 组的平均年龄、性别、胆道梗阻原因、ERCP 失败原因比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。2 组患者术后 7 d 实验室相关指标(TB、ALT、AST、GGT)与术前指标比较,均明显下降( $P<0.05$ ),但 2 组间术前、术后比较差异并无统计学意义( $P>0.05$ )。EUS-BD 组短期内再干预率显著低于 PTBD 组(4.2% vs 25.0%, $P<0.05$ )。2 组间术后住院天数和住院费用比较,差异亦无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 入组梗阻性黄疸操作成功患者的一般资料及疗效比较

项目	EUS-BD 组( $n=25$ )	PTBD 组( $n=28$ )
年龄(年)	65.2 $\pm$ 8.2	62.3 $\pm$ 8.8
男/女( $n$ )	18/7	16/12
胆道梗阻原因( $n$ )		
恶性狭窄	22	28
良性狭窄(结石)	3	0
ERCP 失败原因( $n$ )		
解剖结构改变	19	17
ERCP 进入途径梗阻	6	11
TB( $\bar{x}\pm s$ ,mmol/L)		
术前	208.9 $\pm$ 117.3	183.2 $\pm$ 75.6
术后 7 d	107.1 $\pm$ 62.5*	131.9 $\pm$ 84.3*
ALT( $\bar{x}\pm s$ ,U/L)		
术前	152.2 $\pm$ 147.2	131.3 $\pm$ 129.2
术后 7 d	49.4 $\pm$ 36.9*	59.3 $\pm$ 44.4*
AST( $\bar{x}\pm s$ ,U/L)		
术前	154.5 $\pm$ 149.2	133.0 $\pm$ 100.0
术后 7 d	46.2 $\pm$ 32.9*	59.3 $\pm$ 27.9*
GGT( $\bar{x}\pm s$ ,U/L)		
术前	586.2 $\pm$ 396.9	463.4 $\pm$ 335.1
术后 7 d	312.6 $\pm$ 444.2*	199.6 $\pm$ 139.1*
临床有效[ $n$ (%)]	25(100)	25(89.3)
并发症发生[ $n$ (%)]	4(16.0)	8(28.6)
短期再干预[ $n$ (%)]	1(4.2)	7(25.0) <sup>#</sup>
术后住院天数( $\bar{x}\pm s$ ,d)	13.6 $\pm$ 7.8	12.8 $\pm$ 8.4
住院费用( $\bar{x}\pm s$ ,元)	47 992.3 $\pm$ 15 089.2	57 922.3 $\pm$ 46 438.5

与本组术前比较,\* $P<0.05$ ;与 EUS-BD 组比较,<sup>#</sup> $P<0.05$

**2.3 术后并发症发生情况** 比较在 EUS-BD 组中,共有 4 例(16.0%)患者出现并发症,均经治疗后好转,其中 1 例胆瘘及胆汁性腹膜炎,1 例气腹,均予保守治疗后好转;1 例贲门黏膜撕裂伴出血,退出内镜时发现,及时行内镜下止血后未再出血;1 例支架堵塞发生在术后第 25 天,予更换支架后好转。在 PTBD 组中,共有 8 例(28.6%)患者出现并发症,4 例胆瘘,予保守治疗后均好转;4 例术后胆管炎,予更换抗生素后好转;1 例肝脓肿,追加经皮脓肿穿刺引流后好转;4 例支架堵塞,2 例支架移位,再次 PTBD 更换支架后均好转。2 组术后并发症发生率比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

3 讨 论

近年来,越来越多的胃癌、胆胰恶性肿瘤患者有机会接受手术,导致了胃肠道改道术的患者越来越多。另外,一些患者因胃流出道、十二指肠梗阻



或壶腹部肿瘤浸润,这些患者如果发生梗阻性黄疸,将使 ERCP 难度大大增加<sup>[14-15]</sup>。传统的 ERCP 外科补救方法是 PTBD 术,虽然其成功率高,操作简单,但是 PTBD 术并发症多,严重影响患者生存质量。本研究结果显示 PTBD 并发症高达 28.6%,其中 17.9% 的患者出现了 1 种以上并发症。其中,胆瘘、胆管炎、引流管堵塞是最常见的并发症,虽然大多数轻微并发症可以通过保守治疗缓解,但是显著增加了患者的痛苦。而 EUS-BD 组中 4 例并发症均可通过保守治疗或再次 EUS-BD 术缓解。

自从 2001 年 Giovannini 等<sup>[16]</sup>首次报道 EUS-BD 用于 1 例恶性梗阻性黄疸的患者,近十年来越来越多的报道肯定了 EUS-BD 治疗梗阻性黄疸的安全性及有效性。Khashab 等<sup>[17]</sup>比较了 EUS-BD 及 PTBD,2 组临床有效率无显著性差异(92.2% vs 86.4%,  $P=0.40$ ),然而 PTBD 组有较高的并发症发生率(39.2% vs 18.2%),并且住院费用是 EUS-BD 组的 2 倍。Sharaiha 等<sup>[18]</sup>报道的一篇 meta 分析比较了 ERCP 失败后行 EUS-BD 或 PTBD 治疗梗阻性黄疸,共纳入了包括 483 例患者的 9 篇随机对照研究或观察性研究,结果提示 EUS-BD 相比于 PTBD 有更高的临床有效率、更少的并发症和更低的再干预率。本研究中,EUS-BD 组与 PTBD 组患者的操作成功率和临床有效率差异无统计学意义(86.2% vs 93.3%,  $P>0.05$ ; 100% vs 89.3%,  $P>0.05$ ),与以往报道相似。术后并发症发生率在 PTBD 组偏高,但 2 组差异无统计学意义,这可能与本研究纳入病例较少有关。另外,短期再干预率在 PTBD 组较 EUS-BD 组多,差异有统计学意义,这与 meta 分析<sup>[18]</sup>结果一致,分析认为这可能是因为内引流更充分特别是腔内胆道引流联合 EUS-AG 术保证了双侧引流,且不受外环境影响。

我院接收的大多数患者为改道术后的恶性梗阻性黄疸,因此可供选择的术式并不多,EUS-RV 只操作了 3 例,其中 2 例是恶性肿瘤侵犯压迫胆总管(肺癌、胃癌),另 1 例是乳头旁憩室,均取得了成功。在我院较早期的 EUS-BD 中,多选用单独腔内引流或 EUS-AG,但在近年的操作中,绝大多数术式为腔内胆道引流联合 EUS-AG,共 13 例患者接受了该手术,其中 1 例患者发生了贲门黏膜撕裂,并无其他并发症发生。我们也进行了改良腔内引流联合 EUS-AG,如果超选导丝不顺利或患者耐受差的情况

下,采取分“两步走”:首先,穿刺成功后沿导丝置入鼻胆管进行引流;约 1 周后,沿鼻胆管置入导丝,并沿导丝行腔内引流联合 EUS-AG。Inoue 等<sup>[19]</sup>在 2018 年首次评价了腔内引流联合 EUS-AG 的疗效,结果提示这种方法可以获得支架更长的通畅时间和避免并发症。我们认为分次手术行腔内引流联合 EUS-AG 的优势在于:①长时间的操作需要反复超选胆管,导丝容易被穿刺针尖端刺破导致破皮,更加延长手术时间,缩短单次操作时间有利于减少并发症的发生;②第一次手术鼻胆引流可暂时缓解患者黄疸,改善患者一般情况后更利于第二次手术;③双侧引流可更有效、快速达到退黄的效果,并降低支架堵塞的风险;④万一发生支架堵塞可沿窦道更换或再次置入支架,无需重新穿刺胆管并扩张窦道。

近年来,有研究报道 EUS-BD 不仅可作为 ERCP 失败的替代治疗,也可以作为梗阻性黄疸的一线治疗,Kakked 等<sup>[20]</sup>的 meta 分析对比 EUS-BD 和 ERCP 治疗恶性梗阻性黄疸的疗效,结果提示 EUS-BD 可以达到和 ERCP 相当的治疗成功率,且并发症少于 ERCP。因此提出 EUS-BD 可以作为恶性梗阻性黄疸的一线治疗方法。另外,Han 等<sup>[21]</sup>和 Paik 等<sup>[22]</sup>也得出了类似的结果。然而,因为 ERCP 的传统优势,目前大多数消化内镜中心对于梗阻性黄疸的患者仍会首选 ERCP,本中心也是如此。另外,EUS-BD 并不是经自然腔道进行的微创操作,我们认为 EUS-BD 目前还是只能作为 ERCP 失败的替代治疗,将来它是否可以和 ERCP 一样成为一线治疗方法甚至取代 ERCP 还需要更多的随机对照研究及临床应用来证实。

本研究尚存在一些不足:首先,本研究回顾性分析了 EUS-BD 和 PTBD 对 ERCP 失败的胆道梗阻患者的疗效;另外,每组病例数较少,可能会影响统计分析的结果。我们会在将来的临床实践中,不断扩大样本量,开展前瞻性的对照研究,以期进一步推广 EUS-BD 的临床应用。

EUS-BD 与 PTBD 均能有效缓解 ERCP 失败的梗阻性黄疸,两者相比操作成功率、临床有效率及并发症发生率均相当,但 EUS-BD 短期再干预率较低,其中腔内胆道引流联合 EUS-AG 可更有效地缓解黄疸,可作为 ERCP 失败的梗阻性黄疸患者的一线治疗方案。

## 【参考文献】

- [1] ASGE Standards of Practice Committee, Buxbaum JL, Abbas Fehmi SM, *et al.* ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2019, 89(6):1075-1105.
- [2] Gravito-Soares E, Gravito-Soares M, Gomes D, *et al.* Clinical applicability of Tokyo guidelines 2018/2013 in diagnosis and severity evaluation of acute cholangitis and determination of a new severity model [J]. *Scand J Gastroenterol*, 2018, 53(3):329-334.
- [3] European Association for the Study of the Liver (EASL). EASL Clinical Practice Guidelines on the prevention, diagnosis and treatment of gallstones[J]. *J Hepatol*, 2016, 65(1):146-181.
- [4] Dhir V, Itoi T, Khashab MA, *et al.* Multicenter comparative evaluation of endoscopic placement of expandable metal stents for malignant distal common bile duct obstruction by ERCP or EUS-guided approach[J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 81:913-923.
- [5] 游淑红, 洪涛, 陶荣, 等. 彩色多普勒超声引导下经皮经肝胆管穿刺置管引流术 40 例分析体会[J]. *东南国防医药*, 2015, 27(6):619-621.
- [6] 王飞, 缪林. 经内镜逆行胆胰管造影术最新指南解读[J]. *医学研究生学报*, 2021, 34(3):225-231.
- [7] 中华医学会消化内镜学分会 ERCP 学组, 中国医师协会消化医师分会胆胰学组, 国家消化系统疾病临床医学研究中心. 中国 ERCP 指南(2018 版)[J]. *中华消化内镜杂志*, 2018, 35(11):777-813.
- [8] 董弢, 范志宁. 内镜下切除技术的延伸与发展[J]. *医学研究生学报*, 2020, 33(6):561-566.
- [9] Giurazza F, Corvino F, Contegiacomo A, *et al.* Safety and effectiveness of ultrasound-guided percutaneous transhepatic biliary drainage: a multicenter experience[J]. *J Ultrasound*, 2019, 22(4):437-445.
- [10] Nennstiel S, Weber A, Frick G, *et al.* Drainage-related Complications in Percutaneous Transhepatic Biliary Drainage An Analysis Over 10 Years[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2015, 49(9):764-770.
- [11] Ang TL, Kwek ABE, Wang LM. Diagnostic Endoscopic Ultrasound: Technique, Current Status and Future Directions[J]. *Gut And Liver*, 2018, 12(5):483-496.
- [12] Minaga K, Kitano M. Recent advances in endoscopic ultrasound-guided biliary drainage[J]. *Dig Endosc*, 2018, 30(1):38-47.
- [13] Park JK, Woo YS, Noh DH, *et al.* Efficacy of EUS-guided and ERCP-guided biliary drainage for malignant biliary obstruction: prospective randomized controlled study[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 88(2):277-282.
- [14] Santry HP, Gillen DL, Lauderdale DS. Trends in bariatric surgical procedures[J]. *JAMA*, 2005, 294:1909-1917.
- [15] Sun B, Hu B. The role of intraductal ultrasonography in pancreatobiliary diseases [J]. *Endoscopic Ultrasound*, 2016, 5(5):291-299.
- [16] Giovannini M, Moutardier V, Pesenti C, *et al.* Endoscopic ultrasound-guided bilioduodenal anastomosis: A new technique for biliary drainage[J]. *Endoscopy*, 2001, 33(10):898-900.
- [17] Khashab MA, Valeshabad AK, Afghani E, *et al.* A comparative evaluation of EUS-guided biliary drainage and percutaneous drainage in patients with distal malignant biliary obstruction and failed ERCP[J]. *Dig Dis Sci*, 2015, 60(2):557-565.
- [18] Sharaiha RZ, Khan MA, Kamal F, *et al.* Efficacy and safety of EUS-guided biliary drainage in comparison with percutaneous biliary drainage when ERCP fails: a systematic review and meta-analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2017, 85(5):904-914.
- [19] Inoue T, Ibusuki M, Kitano R, *et al.* Endoscopic Ultrasound-Guided Antegrade Radiofrequency Ablation and Metal Stenting With Hepaticoenterostomy for Malignant Biliary Obstruction: A Prospective Preliminary Study [J]. *Clin Transl Gastroenterol*, 2020, 11(10):e00250.doi: 10.14309/ctg.0000000000000250.
- [20] Kakked G, Salameh H, Cheesman AR, *et al.* Primary EUS-guided biliary drainage versus ERCP drainage for the management of malignant biliary obstruction: A systematic review and meta-analysis[J]. *Endosc Ultrasound*, 2020, 9(5):298-307.
- [21] Han SY, Kim SO, So H, *et al.* EUS-guided biliary drainage versus ERCP for first-line palliation of malignant distal biliary obstruction: A systematic review and meta-analysis[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1):16551.
- [22] Paik WH, Lee TH, Park DH, *et al.* EUS-Guided Biliary Drainage Versus ERCP for the Primary Palliation of Malignant Biliary Obstruction: A Multicenter Randomized Clinical Trial [J]. *Am J Gastroenterol*, 2018, 113(7):987-997.

(收稿日期:2021-12-04; 修回日期:2022-02-08)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:朱一超)