doi:10.11659/jjssx.02E025125

·消化系统疾病·

胰头癌远端胆道梗阻术前内外引流疗效的对比研究

汪 慧,刘嘉龙,曹 永 (陆军军医大学第一附属医院肝胆外科,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 分析胰头癌合并远端胆道梗阻患者行胰十二指肠术前实施内外引流对围术期诊疗效率和远期肿瘤学结果的影响。**方法** 回顾性分析本中心99例胰头癌合并远端胆道梗阻行胰十二指肠切除术患者的临床资料。其中52例接受内镜逆行胆道支架引流术(ERBD)的患者纳入内引流组,47例接受经内镜鼻胆管引流术(ENBD)或经皮肝穿刺胆道引流术(PTCD)的患者纳入外引流组。比较2组患者围术期指标、并发症、引流效率及远期肿瘤学结果。**结果** 内引流组患者术后开始进食时间早于外引流组,术后抗生素使用时间长于外引流组,内镜下乳头括约肌切开术(EST)实施率高于外引流组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。内引流组患者胆管炎、腹腔感染、术后胰瘘及术后胰腺出血发生率均显著高于外引流组($P<0.05$)。引流后5、7 d,内引流组患者总胆红素(TBIL)均显著高于外引流组($P<0.05$);引流后3、5 d,内引流组患者谷丙转氨酶(ALT)水平显著高于外引流组($P<0.05$)。内引流组患者术后3年生存率、无瘤生存率均低于外引流组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 对于胰头癌合并远端胆道梗阻的患者,外引流在围术期准备、术后恢复、减少术后并发症及改善远期生存结局方面均较内引流具备显著的优势。

[关键词] 胰腺癌;胆道梗阻;引流;胆总管;内镜逆行胆道支架引流术;经内镜鼻胆管引流术;经皮肝穿刺胆道引流术
[中图分类号] R657.4+3 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-02-25

Comparative study on the efficacies of preoperative internal and external biliary drainage in pancreatic head cancer with distal biliary obstruction

WANG Hui, LIU Jia-long, CAO Yong (Department of Hepatobiliary Surgery, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To analyze the effects of preoperative internal and external biliary drainage on the perioperative diagnosis and treatment efficiency and long-term oncological outcome in patients with pancreatic head cancer complicated with distal biliary obstruction who underwent pancreaticoduodenectomy. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 99 patients with pancreatic head cancer complicated with distal biliary obstruction who underwent pancreaticoduodenectomy at our center. Among them, 52 patients who received endoscopic retrograde biliary drainage (ERBD) were enrolled in the internal drainage group, and 47 patients who underwent endoscopic nasobiliary drainage (ENBD) or percutaneous transhepatic cholangial drainage (PTCD) were assigned to the external drainage group. Perioperative indicators, complications, drainage efficiency and long-term oncological outcomes were compared between the two groups. **Results** In the internal drainage group, the time to initial postoperative oral intake was earlier, the duration of postoperative antibiotic use was longer, and the implementation rate of endoscopic sphincterotomy (EST) was higher than those in the external drainage group, with statistically significant differences ($P<0.05$). The incidences of cholangitis, abdominal infection, postoperative pancreatic fistula, and postoperative pancreatic bleeding in the internal drainage group were significantly higher than those in the external drainage group ($P<0.05$). At 5 and 7 days after drainage, the total bilirubin (TBIL) levels in the internal drainage group were significantly higher than those in the external drainage group ($P<0.05$). At 3 and 5 days after drainage, the alanine aminotransferase (ALT) levels in the internal drainage group were significantly higher than those in the external drainage group ($P<0.05$). The 3-year postoperative overall survival rate and disease-free survival rate in the internal drainage group were lower than those in the external drainage group, with statistically significant differences ($P<0.05$). **Conclusion** For patients with pancreatic head cancer complicated with distal biliary obstruction, external biliary drainage exhibits significantly superior advantages over internal biliary drainage in terms of perioperative preparation, postoperative recovery, reduction of postoperative complications, as well as improvement of long-term survival outcomes.

Keywords: pancreatic cancer; biliary obstruction; drainage; common bile duct; endoscopic retrograde biliary drainage; endoscopic nasobiliary drainage; percutaneous transhepatic cholangial drainage

胰腺癌恶性程度高,其病死率在我国恶性肿瘤中居第6位[1]。对于早期胰腺癌患者,手术切除是唯一的治疗方法。超过70%的胰头癌患者确诊时合并远端胆道梗阻,且常伴肝功能损害、凝血障碍、免疫功能受损等一系列严重并发症,显著增加围术期风险并影响患者术后恢复[2-3]。在亚洲医疗中心,对于胰十二指肠

术前总胆红素在170~200 μmol/L的患者，术前行胆道引流被广泛认为是改善手术条件、降低术后并发症风险的重要策略[4-5]，但引流方式、引流时机和引流指征等还存在诸多争议，有待进一步研究[6-9]。目前常用的引流方式包括内引流[内镜逆行胆道支架引流术（endoscopic retrograde biliary drainage，ERBD）]和外引流[经内镜鼻胆管引流术(endoscopic nasobiliary drainage，ENBD）、经皮肝穿刺胆道引流术（percutaneous transhepatic cholangial drainage，PTCD）]。其中，ERBD虽符合肠道排出生理路径，但存在支架堵塞、胆道逆行感染风险，且可能需要开展内镜下乳头括约肌切开术（endoscopic sphincterotomy，EST）进行补救。外引流避免了胆汁肠肝循环中断，感染风险相对较低，但存在患者不适、胆汁丢失、电解质紊乱以及潜在的肿瘤细胞经针道种植转移等问题。现有研究多聚焦不同技术（如ERBD与ENBD、ERBD与PTCD）的短期引流效果或围术期并发症比较[10-13]。而引流方式对胰十二指肠切除术后患者远期肿瘤学结局的影响尚缺乏深入探讨，且以往研究未从内引流与外引流这一根本路径差异的角度进行系统对比。因此，本研究创新性地依据胆汁引流路径，回顾性分析胰头癌合并远端胆道梗阻患者的临床资料，旨在全面比较行胰十二指肠切除术前实施内引流与外引流的差异，以期为患者治疗方式的选择提供循证医学证据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入2015年11月至2020年11月在陆军军医大学第一附属医院接受胰十二指肠切除术的胰头癌合并远端胆道梗阻患者99例，回顾性分析其临床资料。患者引流方法由专业内镜医生确定，引流至术前谷丙转氨酶（alanine aminotransferase，ALT）和总胆红素（total bilirubin，TBIL）符合胰十二指肠切除术标准。其中内引流组患者52例，接受ERBD；外引流组患者47例，接受PTCD或ENBD。2组患者年龄、性别、BMI、TBIL、ALT、凝血酶原时间和血淀粉酶等基线资料比较，差异均无统计学意义（P>0.05）。本研究已获得陆军军医大学第一附属医院伦理委员会批准（批准号：KY2024294）。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准：①年龄18~80岁，性别不限；②术前TBIL>200 μmol/L，符合梗阻性黄疸诊断标准；③术前影像学明确诊断为胰头癌，术后病理诊断与术前影像诊断一致；④可行胰十二指肠切除术，无血管侵犯或淋巴结转移；⑤无严重心血管疾病等外科手术禁忌证。排除标准：①不能耐受胰十二指肠切除术；②未出现胆总管远端梗阻；③胰体尾部肿瘤；④不愿意接受术前引流。

1.3 引流方法

ERBD：经口内镜通过导丝引导在主胰管内放置5F×10.0 cm胰管塑料支架，在胆管内放置8.5F×7.0 cm胆管塑料支架，确保引流顺利。

ENBD：十二指肠镜检明确十二指肠大乳头位置，在导丝引导下成功插管后造影，用膨胀气球检查十二指肠大乳头，开口为1.0 cm，放置7.5F鼻胆管以实现顺利引流。

PTCD：在B超引导下，根据待穿刺引流的梗阻胆管内径大小，选择直接穿刺型猪尾型引流导管组，使用12FR×30 cm或7FR×30 cm穿刺针，确认穿刺针进入胆道后，缝合皮肤并固定引流管。

1.4 观察指标

围术期指标包括术前引流时间、手术时间、术中失血量、术后开始进食时间、术后抗生素使用时间、EST实施情况、住院时间。并发症包括胆管炎、胆漏、腹腔感染、术后胰瘘、术后胰腺出血及Clavien-Dindo≥Ⅱ级并发症。当引流液或腹腔穿刺液中存在胆汁时，诊断为胆漏。出现腹膜炎、白细胞计数增加等迹象时，诊断为腹腔感染（包括腹膜感染和腹腔内脓肿）[14]。术后第3天，当腹腔引流液或腹腔穿刺液中的淀粉酶浓度比其正常血清浓度上限高出3倍及以上时，诊断为胰瘘；术后发生于腹腔内或消化道的任何出血事件，引起血红蛋白下降≥3 g/dL时，诊断为术后胰腺出血[15-16]。Clavien-Dindo≥Ⅱ级并发症包括肺炎、尿路感染、切口感染等需要静脉输注抗生素进行治疗的并发症，以及需要进行非计划二次外科手术、内镜或放射介入治疗的并发症。对2组患者引流前及引流后1、3、5、7、9 d的TBIL和ALT水平变化进行分析，以评估两种引流方法的引流效率。术后通过电话和门诊随访，考虑到癌症患者的总体存活率较低，本研究术后仅随访3年，3年内未死亡或复发的患者视为生存或无病生存，比较2组患者总生存率和无瘤生存率。

1.5 统计学处理

数据采用SPSS 27.0软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，使用t检验进行分析，不符合正态分布的计量资料以中位数

(四分位间距)[$M(P_{25},P_{75})$]表示,组间比较采用*Mann-Whitney U*检验;计数资料以率(%)表示,使用χ^2检验或*Fisher*精确检验进行分析。采用*Kaplan-Meier*法进行生存分析,并进行*Log-rank*检验。$P<0.05$为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 围术期指标对比

2组患者术前引流时间、手术时间、术中失血量及住院时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$);内引流组患者术后开始进食时间早于外引流组,术后抗生素使用时间长于外引流组,EST实施率高于外引流组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表1。

2.2 术后并发症对比

内引流组患者胆管炎、腹腔感染、术后胰瘘及术后胰腺出血发生率均显著高于外引流组($P<0.05$);2组患者胆漏及Clavien-Dindo≥Ⅱ级并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

2.3 引流效率对比

引流前及引流后1、3 d,2组患者TBIL水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。引流后5、7 d,内引流组患者TBIL水平高于外引流组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。引流前及引流后1、7 d,2组患者ALT水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。引流后3、5 d,内引流组患者ALT水平显著高于外引流组($P<0.05$)。2组患者在引流至9 d时TBIL及ALT水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表3。重复测量方差分析显示,TBIL和ALT均存在显著的时间效应及时间×组间交互效应($P<0.001$),表明两种引流方式对TBIL和ALT的下降模式影响不同,且外引流组下降更快。

表1 2组患者围术期指标对比

组别	n	术前引流时间(d)	手术时间(min)	术中失血量(mL)	术后开始进食时间(d)	术后抗生素使用时间(d)	EST实施[例(%)]	住院时间(d)
内引流组	52	12.62±5.09	367.63±93.21	436.42±142.73	2.00(1.00,3.00)	4.49±4.52	36(69.23)	25.36±11.63
外引流组	47	14.94±14.51	320.96±100.53	453.15±152.80	3.00(2.00,5.00)	2.94±2.44	23(48.94)	30.24±9.86
$t/\chi^2/Z$		−1.086	1.031	−0.497	−2.129	2.163	4.192	−1.183
P		0.282	0.305	0.621	0.002	0.034	0.041	0.241

表2 2组患者术后并发症情况[例(%)]

组别	n	胆管炎	胆漏	腹腔感染	术后胰瘘	术后胰腺出血	Clavien-Dindo≥Ⅱ级并发症
内引流组	52	14(26.92)	2(3.85)	22(42.31)	17(32.69)	6(11.54)	5(9.62)
外引流组	47	5(10.64)	2(4.26)	7(14.89)	5(10.64)	1(2.13)	4(8.51)
χ^2		4.265	-	9.316	7.385	-	-
P		0.013	0.769	0.027	0.007	0.029	0.785

-:行*Fisher*精确检验

表3 2组患者术前引流降低TBIL和ALT效率对比

组别	n	TBIL(μmol/L)					
		引流前	引流后1 d	引流后3 d	引流后5 d	引流后7 d	引流后9 d
内引流组	52	281.89±167.31	235.43±143.75	182.14±131.22	127.95±97.83	96.83±72.95	41.76±38.63
外引流组	47	209.19±174.47	178.25±158.29	149.26±128.38	68.42±51.94	54.73±41.39	31.85±24.49
t		1.205	1.537	0.807	4.283	3.737	0.805
P		0.428	0.064	0.212	<0.001	0.001	0.425
组别	n	ALT(IU/L)					
		引流前	引流后1 d	引流后3 d	引流后5 d	引流后7 d	引流后9 d
内引流组	52	139.48±117.56	74.00(45.75,123.25)	73.87±51.42	54.71±39.57	36.89±22.91	30.74±21.71
外引流组	47	109.67±103.60	56.00(30.50,95.00)	45.89±37.36	38.62±29.46	28.95±23.98	27.49±18.92
t/Z		1.334	1.247	2.768	2.234	0.610	0.181
P		0.186	0.216	0.007	0.028	0.271	0.857

2.4 生存和复发结局对比

内引流组患者术后3年总生存率、无瘤生存率低于外引流组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表4。

表4 2组患者死亡及复发情况对比[例(%)]

组别	n	总生存	无瘤生存
内引流组	52	20(38.46)	27(48.08)
外引流组	47	35(74.47)	17(63.83)
P		<0.001	0.001

3 讨论

胰头癌合并远端胆道梗阻患者行胰十二指肠术前实施引流已广泛用于改善肝功能、降低围术期风险[17-18]。对于未接受术前引流直接手术的患者,术后并发症显著增加,且再次手术风险较高。术前胆道引流可以降低手术风险,促进伴有皮肤瘙痒和肝肾功能障碍的患者术后恢复[19]。尽管目前还缺乏较强的循证医学证据,但因术前胆道引流具有可以减少肝功能障碍、围术期并发症和降低手术风险等优势,仍是胰头癌严重梗阻患者的常见选择[20-22]。然而,临床上引流方式的选择仍存争议。本研究首次基于胆汁引流路径差异,系统比较了ERBD内引流与ENBD/PTCD外引流对围术期指标、并发症及远期肿瘤学结果的影响,揭示了外引流相较于内引流在胰头癌术前引流中可能存在的显著优势。

研究表明,胆道支架会增加细菌感染的风险,并可能导致胰十二指肠切除术后感染相关的并发症发生[23]。本研究发现,内引流组患者胆管炎、腹腔感染、术后胰瘘及术后胰腺出血发生率均显著高于外引流组,这与ERBD相关的支架堵塞风险增高、胆道逆行感染易感性增加以及更高的EST实施率密切相关[24]。支架置入可能破坏Oddi括约肌屏障功能,增加肠源性细菌逆行定植风险,进而诱发胆管炎及后续腹腔感染;而感染与炎症微环境可能进一步削弱胰腺残端愈合能力,增加胰瘘及继发出血风险[25]。相反,ENBD/PTCD因维持了胆道系统的相对密闭性,且无需常规进行EST,进而有效降低了逆行感染率。同时,外引流通过建立单向引流通道,避免了肠道菌群的反流,尤其是PTCD的负压吸引特性,可维持较高的引流流速,降低感染发生率,这也从另一方面解释了外引流抗生素使用时间更短的现象。值得注意的是,本研究观察到,尽管内引流组患者术后开始进食时间更早,但其肠道功能早期恢复的优势被并发症抵消,其较高的感染率最终导致抗生素使用时间延长及潜在的恢复延迟,进而导致住院时间与外引流组相比并无显著变化,这也提示了单纯追求早期进食可能并非核心目标。

本研究分析比较了2组患者引流效率的动态变化,结果显示,尽管2组患者引流初期TBIL、ALT水平比较差异无统计学意义,减黄及降酶效率相似,但在引流中期(引流后3~7 d),外引流组患者TBIL、ALT展现出更快速、更显著的下降趋势,至引流后期(引流7 d后),2组患者TBIL、ALT水平比较差异无统计学意义,均能达到手术标准。这提示ERBD支架可能存在早期引流效能衰减现象,出现这一结果的原因可能为ERBD的支架可能在引流中后期因堵塞影响引流充分性,而外引流在此阶段维持了更稳定的引流效果。另外,胰头癌合并远端胆道梗阻患者的胆汁常呈高黏稠状态,本研究使用ERBD支架型号为5F~8.5F,有限的内径可能在引流中后期更易因胆汁淤滞引发支架内壁黏液沉积,进而导致早期部分堵塞。同时,胰头癌常呈浸润性生长,支架对胆管壁的机械压迫可能会使肿瘤细胞脱落,与胆汁结合形成栓子,增加支架堵塞风险。

Takahashi等[26]观察了穿刺针相关肿瘤复发的情况,结果显示PTCD的胆道引流具有较高的肿瘤扩散和种植风险。然而本研究中,外引流组患者具有较高的3年总生存率和无瘤生存率。我们认为,原因可能在于ERBD相关的高发严重并发症(如胰瘘、胰腺出血)可通过延长机体应激状态、消耗免疫储备及延迟辅助治疗启动等途径,间接促进肿瘤进展与复发。这一发现挑战了既往对PTCD针道种植转移的过度担忧,ERBD的潜在风险可能被低估,而外引流尤其是ENBD的综合预后优势更为突出。近期的回顾性研究也证实,PTCD后针道转移率仅为1.8%,且不影响总体生存率[27]。但本研究外引流组包含行ENBD的患者,ENBD无须穿刺,可能在一定程度上也影响了该组患者的生存趋势。

本研究将行ERBD、ENBD、PTCD的患者分为内引流组和外引流组发现,术前行外引流的患者在术后并发症、胰十二指肠切除术前减黄降酶引流效率、远期肿瘤学结果方面均优于行内引流的患者。首次从引流路径差异的角度,揭示了ENBD/PTCD相较ERBD在胰头癌术前引流中可能存在的优势,尤其是在严重并发症发生率和远期生存结局方面的显著优势。这一结果为外引流是胰头癌合并远端胆道梗阻患者更优的术前引流策略这一观点提供了强有力的循证支持,其优势不仅在于更优的围术期安全性,更可能转化为显著的生存获益。但本研究为单中心回顾性分析,可能存在选择偏倚;同时,未能对不同操作者间的技术差异进行控制,且将ENBD与PTCD合并为外引流组,未能分析这两个亚组间的潜在差异。未来还需进行多中心前瞻性研究,并深入探讨将中心或主要操作者作为一个分层因素纳入随机分组,或将其作为协变量纳入分析计划,以控制中心效应;另外,有必要对ENBD与PTCD进行直接比较,以提供更精准的临床决策依据。

[参考文献]

[1] 国家卫生健康委办公厅. 胰腺癌诊疗指南(2022年版)[J]. 临床肝胆病杂志, 2022, 38(5): 1006-1015. doi: 10.3969/j.issn.1001-5256.2022.05.007.

[2] 王泽锋,肖 瑞,赵 磊,等. PTCD联合胆汁回输对低位恶性梗阻性黄疸PD手术的影响[J]. 局解手术学杂志, 2018, 27(6): 414-418. doi: 10.11659/jjssx.02E018001.

[3] Gapizov A, Khan HN, Subhan M, et al. Borderline resectable pancreatic cancer: neoadjuvant chemotherapy, stereotactic body radiotherapy (sbrt), and surgery[J]. Cureus, 2025, 17(5): e83706. doi: 10.7759/cureus.83706.

[4] Seyama Y, Kubota K, Sano K, et al. Long-term outcome of extended hemihepatectomy for hilar bile duct cancer with no mortality and high survival rate[J]. Ann Surg, 2003, 238(1): 73-83. doi: 10.1097/01.SLA.0000074960.55004.72.

[5] Sahlström E, Nilsson J, Tingstedt B, et al. Surgical exploration without resection in pancreatic and periampullary tumors: report from a national database[J]. Scand J Surg, 2021, 110(3): 344-350. doi: 10.1177/1457496920913669.

[6] van der Gaag NA, Rauws EA, van Eijck CH, et al. Preoperative biliary drainage for cancer of the head of the pancreas[J]. N Engl J Med, 2010, 362(2): 129-137. doi: 10.1056/NEJMoa0903230.

[7] Povoski SP, Karpeh MS Jr, Conlon KC, et al. Association of preoperative biliary drainage with postoperative outcome following pancreaticoduodenectomy[J]. Ann Surg, 1999, 230(2): 131-142. doi: 10.1097/00000658-199908000-00001.

[8] Ishiwatari H, Kobayashi Y, Kawaguchi S, et al. Assessment of safety and patency of 7-mm covered metal stents for preoperative biliary drainage in pancreatic cancer: prospective multicenter study [J]. Endosc Int Open, 2025, 13: a25031995. doi: 10.1055/a-2503-1995.

[9] Park MJ, Kim GT, Kang SJ, et al. Risk of biliary tract and pancreatic cancer following obstructive sleep apnea diagnosis: analysis of a national health insurance database[J]. J Rhinol, 2025, 32(1): 48-54. doi: 10.18787/jr.2025.00012.

[10] Speer AG, Cotton PB, Russell RC, et al. Randomised trial of endoscopic versus percutaneous stent insertion in malignant obstructive jaundice[J]. Lancet, 1987, 2(8550): 57-62. doi: 10.1016/s0140-6736(87)92733-4.

[11] Şahan MH, Akşamoğlu M. Clinical results of percutaneous transhepatic biliary drainage with different hepatic access and methods in the treatment of obstructive jaundice[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2025, 35(1): e1335. doi: 10.1097/SLE.0000000000001335.

[12] Koska İÖ, Akıncı D, Akhan O. Percutaneous metallic stents in malignant biliary obstruction: comparison of nitinol and wall stents[J]. J Gastrointest Cancer, 2024, 55(3): 1425-1432. doi: 10.1007/s12029-024-01101-y.

[13] Duzkopru Y, Eren T, Kocanoglu A, et al. Factors affecting survival in patients undergoing percutaneous transhepatic biliary drainage for malignant biliary obstruction[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2024, 28(4): 1554-1561. doi: 10.26355/eurrev_202402_35484.

[14] Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey[J]. Ann Surg, 2004, 240(2): 205-213. doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.

[15] Bassi C, Dervenis C, Butturini G, et al. Postoperative pancreatic fistula: an international study group (ISGPF) definition[J]. Surgery, 2005, 138(1): 8-13. doi: 10.1016/j.surg.2005.05.001.

[16] Wente MN, Veit JA, Bassi C, et al. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH): an International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition[J]. Surgery, 2007, 142(1): 20-25. doi: 10.1016/j.surg.2007.02.001.

[17] 夏 辉,周 程,龚 昭. 胆道支架联合高强度超声聚焦刀治疗胰腺癌合并梗阻性黄疸的临床观察[J]. 局解手术学杂志, 2017, 26(9): 698-701. doi: 10.11659/jjssx.05E017002.

[18] Izumi H, Yoshii H, Fujino R, et al. The usefulness of percutaneous bile duct metal stent insertion for malignant biliary obstruction: a retrospective study[J]. BMC Gastroenterol, 2025, 25(1): 211. doi: 10.1186/s12876-025-03767-5.

[19] Sakai A, Masuda A, Takenaka M, et al. Multicenter comparative study of 6- and 10-mm fully covered self-expandable metal stents for malignant distal biliary obstruction during neoadjuvant chemotherapy for resectable and borderline resectable pancreatic cancer[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2025, 32(7): 554-561. doi: 10.1002/jhbp.12157.

[20] Hatfield AR, Tobias R, Terblanche J, et al. Preoperative external biliary drainage in obstructive jaundice. A prospective controlled clinical trial [J]. Lancet, 1982, 2(8304): 896-899. doi: 10.1016/s0140-6736(82)90866-2.

[21] McPherson GA, Benjamin IS, Hodgson HJ, et al. Pre-operative percutaneous transhepatic biliary drainage: the results of a controlled trial [J]. Br J Surg, 1984, 71(5): 371-375. doi: 10.1002/bjs.1800710522.

[22] Pitt HA, Gomes AS, Lois JF, et al. Does preoperative percutaneous biliary drainage reduce operative risk or increase hospital cost?[J]. Ann Surg, 1985, 201(5): 545-553. doi: 10.1097/00000658-198505000-00002.

[23] Geng D, Lv N, Miao Y. Pyogenic liver abscess following biliary stent placement in pancreatic cancer patients: a retrospective case series [J]. BMC Cancer, 2025, 25(1): 965. doi: 10.1186/s12885-025-14377-5.

[24] Fukui T, Chochi T, Maeda T, et al. Biliary peritonitis caused by spontaneous bile duct rupture in the left triangular ligament of the liver after endoscopic sphincterotomy for choledocholithiasis[J]. Case Rep Gastroenterol, 2021, 15(1): 53-61. doi: 10.1159/000510932.

[25] Zhang J, Qian X, Da B, et al. Efficacy and safety of endoscopic pancreatic stenting for traumatic pancreatic fistula[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2025, 35(5): 1-6. doi: 10.1097/SLE.0000000000001395.

[26] Takahashi Y, Nagino M, Nishio H, et al. Percutaneous transhepatic biliary drainage catheter tract recurrence in cholangiocarcinoma[J]. Br J Surg, 2010, 97(12): 1860-1866. doi: 10.1002/bjs.7228.

[27] Wu HJ, Zeng X, Liang Y, et al. Study of preserving the PTCD tube after laparoscopic pancreaticoduodenectomy[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(5): e32813. doi: 10.1097/MD.0000000000032813.

(编辑:魏 源)