



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.004
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.004
China Journal of General Surgery, 2024, 33(3):341-348.

· 专题研究 ·

冲-引分体引流管在胰腺术后预防并发症的临床疗效

唐文强, 王健, 朱中飞, 胡先贵, 宋彬

(中国人民解放军海军军医大学第一附属医院 肝胆胰脾外科, 上海 200433)

摘要

背景与目的: 术后并发症是影响胰腺手术患者预后的重要因素, 留置腹腔引流管是减少术后并发症发生的常规操作, 目前引流管的种类繁多、效果差异较大, 本研究介绍一种自制冲-引分体引流管的使用方法, 并探讨其临床应用效果。

方法: 回顾性分析2021年1月1日—2023年7月1日, 中国人民解放军海军军医大学第一附属医院肝胆胰脾外科实施的213例胰十二指肠切除术(PD)和远端胰腺切除术(DP)患者的临床资料, 所有患者均应用自制冲-引分体引流管。对两种术式达到教科书式结局(TO)的比例、术后各并发症与严重并发症(Clavien-Dindo并发症分级 \geq III级)的发生率、术后住院时间、30 d内再入院率, 以及30、90 d内病死率等情况进行统计分析, 并与相关文献资料对比。

结果: 213例患者中, 143例行PD, 70例行DP, 两种术式的TO率分别为69.2% (99/143)和81.4% (57/70)。行PD患者30、90 d内病死率均为0.7% (1/143), 而行DP患者30、90 d内病死率均为0 (0/70)。行PD和DP患者的胰瘘(B/C级)发生率分别为9.8% (14/143)和8.6% (6/70)、胆汁漏(B/C级)发生率分别为4.2% (6/143)和0 (0/70)、术后出血(B/C级)发生率分别为6.3% (9/143)和0 (0/70)、胃排空障碍(B/C级)发生率分别为7.7% (11/143)和2.9% (2/70), 严重并发症发生率分别为18.2% (26/143)和7.1% (5/70); 术后住院时间分别为11 (9~14) d与7 (6~10) d; 30 d内再入院率分别为9.8% (14/143)和7.1% (5/70)。与相关文献比较, 本组患者的TO率较高, 30、90 d内病死率降低, 术后胰瘘、胆汁漏、术后出血、胃排空障碍与严重并发症发生率, 以及30 d内再入院率降低。

结论: 胰腺术后使用自制冲-引分体引流管可以相对提高TO率, 有效降低围手术期死亡及相关并发症与严重并发症的发生率, 以及30 d内再入院率, 提高患者围手术期安全性, 对患者的术后恢复和预后具有积极意义。

关键词

胰腺肿瘤; 胰腺切除术; 引流术; 手术后并发症

中图分类号: R735.9

Clinical efficacy of douching-draining separate drainage tube in the prevention of complications after pancreatic surgery

TANG Wenqiang, WANG Jian, ZHU Zhongfei, HU Xiangui, SONG Bin

(Department of Hepatopancreatobiliary and Splenic Surgery, the First Affiliated Hospital of Naval Medical University, Shanghai 200433, China)

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (82073307)。

收稿日期: 2024-01-31; **修订日期:** 2024-02-16。

作者简介: 唐文强, 中国人民解放军海军军医大学第一附属医院主治医师, 主要从事肝胆胰脾外科临床方面的研究。

通信作者: 宋彬, Email: smmusb@126.com

Abstract

Background and Aims: Postoperative complications are important factors affecting the prognosis of patients undergoing pancreatic surgery. An abdominal drainage tube placement is a routine procedure to reduce postoperative complications. Currently, there are various types of drainage tubes with significant differences in efficacy. This study was to introduce a method of using a self-made douching-draining separate drainage tube and explore its clinical application effects.

Methods: The clinical data of 213 patients who underwent pancreaticoduodenectomy (PD) or distal pancreatectomy (DP) performed by the author's team from the Department of Hepatopancreatobiliary and Splenic Surgery, the First Affiliated Hospital of Naval Medical University from January 1, 2021 to July 1, 2023 were retrospectively analyzed. All patients were treated with the self-made douching-draining separate drainage tube. The proportion of textbook outcome (TO) achieved in both procedures, the incidence rates of postoperative specific complications and severe complications (Clavien-Dindo complications classification grade \geq III), postoperative hospital stay, 30-d readmission rate, and 30-d and 90-d mortality rates were statistically analyzed and compared with relevant literature.

Results: Among the 213 patients, 143 underwent PD, and 70 underwent DP, with TO rates of 69.2% (99/143) and 81.4% (57/70), respectively. The 30-d and 90-d mortality rates for PD patients were 0.7% (1/143), while for DP patients, both were 0 (0/70). The incidence of pancreatic fistula (grade B/C) in PD and DP patients was 9.8% (14/143) and 8.6% (6/70), respectively, bile leakage (grade B/C) occurred in 4.2% (6/143) and 0 (0/70), postoperative hemorrhage (grade B/C) occurred in 6.3% (9/143) and 0 (0/70), gastric emptying disorder (grade B/C) occurred in 7.7% (11/143) and 2.9% (2/70), and the incidence of severe complications was 18.2% (26/143) and 7.1% (5/70), respectively. The postoperative hospital stays were 11 (9–14) d and 7 (6–10) d for PD and DP patients, respectively, and the 30-d readmission rates were 9.8% (14/143) and 7.1% (5/70), respectively. Compared with relevant literature, the TO rate of patients in this group was higher, with decreased 30-d and 90-d mortality rates, decreased incidence of postoperative pancreatic fistula, bile leakage, postoperative hemorrhage, gastric emptying disorder, severe complications, and 30-d readmission rates.

Conclusion: Using a self-made douching-draining separate drainage tube after pancreatic surgery can relatively increase the TO rate, effectively reduce perioperative mortality and the incidence of related complications and severe complications, as well as the 30-d readmission rate, thereby improving the perioperative safety of patients. It has a positive significance for postoperative recovery and patient prognosis.

Key words

Pancreatic Neoplasms; Pancreatectomy; Drainage; Postoperative Complications

CLC number: R735.9

胰腺癌被认为是导致癌症相关死亡的第四大原因^[1], 预计在未来几年内将上升至第二位^[2]。胰腺手术是腹部外科最具难度和挑战的手术之一, 特别是胰十二指肠切除术 (pancreaticoduodenectomy, PD), 是治疗胰头癌, 壶腹周围肿瘤以及十二指肠乳头癌等疾病的标准手术方法, 术区解剖位置复杂, 需要切除多个脏器, 且消化道重建难度大, 因此被认为是普通外科中最复杂的手术之一, 术后并发症发生率高

达30%~50%^[1,3]。无论是开腹还是腹腔镜下的PD, 胰瘘都是术后最常见、最严重的并发症之一。其发生率为3%~45%, 是导致胰腺术后“三联症”(胰瘘、腹腔感染和大出血)的主要因素, 会导致住院时间延长, 治疗费用增加, 甚至成为PD后早期患者死亡的主要原因^[4-7]。最新的研究^[8-9]表明, 腹腔引流能预防出血、感染、胰瘘及腹腔积液, 被认为是减少术后并发症的有效措施。

笔者团队自制冲-引分体引流管, 将持续冲洗

与自然引流相结合,常规应用在胰腺手术中,旨在通过这种引流方法改善术后腹腔引流情况,以减轻并发症的发生。该引流管操作简单、适用性更广泛。通过与相关文献中的研究数据进行分析比较,发现这种引流管在临床上表现出明显的优势,故将其总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2021年1月1日—2023年7月1日,中国人民解放军海军军医大学第一附属医院肝胆胰脾外科实施的213例行PD或远端胰腺切除术(distal pancreatectomy, DP)并均应用自制冲-引分体引流管的患者临床资料。213例患者中,男性111例,女性102例;平均年龄(63 ± 8)岁。疾病类型包括胰腺导管腺癌141例、导管内乳头状黏液

瘤42例、胰岛素瘤3例、浆液性囊腺瘤15例、黏液性囊腺瘤12例。

1.2 引流方法

手术中采用的自制冲-引分体引流管,是由1个10 Fr(外径约3 mm)脑室引流管作为冲洗管和1个28 Fr(外径约9 mm)乳胶单腔管作为引流管组成。于脑室引流管末端剪3个侧孔,并将其中2个侧孔嵌插入乳胶管内,另1个侧孔则在乳胶管外,以确保引流效果。脑室引流管的另一端从腹正中切口右侧戳孔引出,并连接冲洗液进行持续冲洗。乳胶单腔管的另一端则从脑室引流管戳孔的右侧戳孔引出,并连接无菌引流袋,利用重力作用持续虹吸引流(图1)。213例患者术中均放置了自制的冲-引分体引流管。对于进行PD的患者,将引流管放置在胆肠吻合口后方的网膜处,靠近胰肠吻合口(图2A)。而对于进行DP的患者,将引流管放置在脾窝靠近胰腺残端处(图2B)。

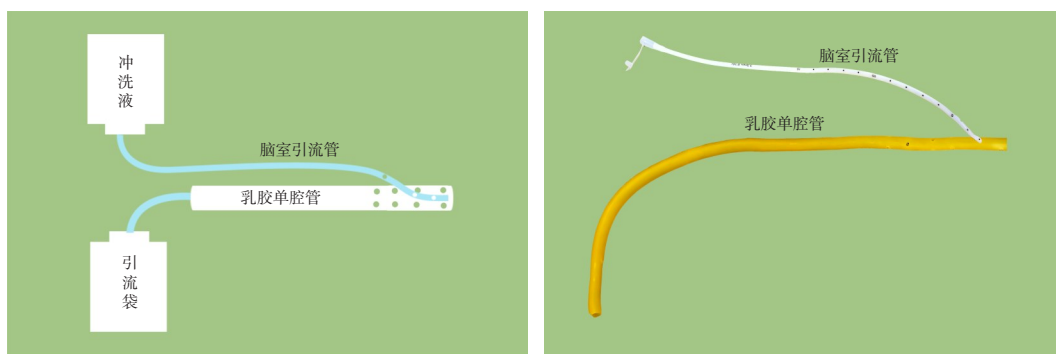


图1 自制冲-引分体引流管

Figure 1 Self-made douching-draining separate drainage tube

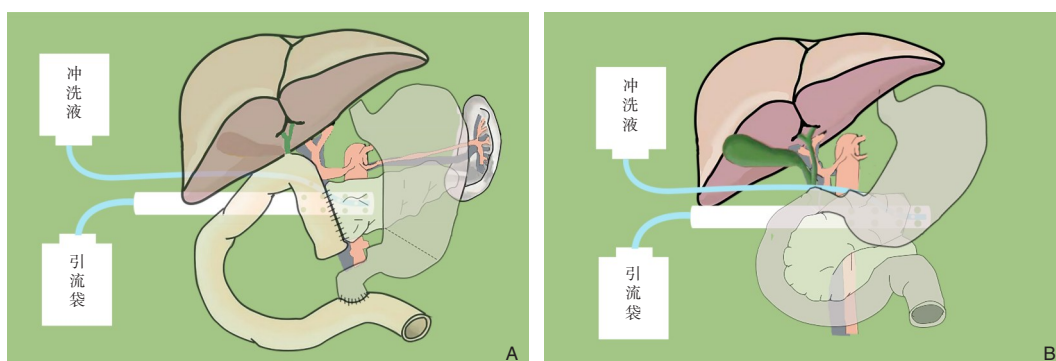


图2 自制冲-引分体引流管的放置位置 A: 在PD后的放置位置; B: DP后的放置位置

Figure 2 Placement of the self-made douching-draining separate drainage tube A: Placement after PD; B: Placement after DP

术后即开始持续冲洗引流,冲洗液使用的是乳酸盐-G1.5%的腹膜透析液,滴速约为100 mL/h。每隔2 h会进行1次快速冲洗,滴速约为500 mL/h,

持续1 min。为确保引流效果,引流袋与腹腔内引流管的最低点之间至少保持30 cm的高度差。在术后的第1、3、5天,检测引流液淀粉酶的情况,如

果引流液中淀粉酶基本正常,且没有发生胰瘘、胆汁漏、乳糜瘘、腹腔感染、出血等并发症,则停止冲洗,但保留冲洗管,封闭头端并用无菌纱布包绕固定于腹壁后备用。是否继续冲洗治疗将根据患者的病情、引流量以及引流液中淀粉酶水平来决定。如果连续3 d腹腔24 h的引流量均 <5 mL,且患者无明显不适,经B超检查确认腹腔没有明显积液,则拔除引流管和冲洗管。

1.3 观察指标

术后第1、3、5天,常规测定引流液中的淀粉酶含量,并根据情况决定是否需要继续测定。通过观察引流液的颜色、性质和引流量,判断是否发生了胰瘘、胆汁漏和术后出血;记录胃管拔除的时间以及患者进食后的反应,以评估是否存在胃排空障碍;通过监测体温波动情况、腹部症状体征、血常规检验结果、引流时间和治疗方案的变化,对胰瘘、胆汁漏和胃排空障碍进行分级,并记录腹腔感染和外科干预的病例数量;根据患者的血红蛋白浓度和临床表现等指标,对术后出血进行分级。此外,记录患者的术后住院时间和院内死亡病例,并进行密切随访,记录30 d内再入院病例和30、90 d内的死亡病例。

1.4 诊断标准及定义

教科书式结局(textbook outcome, TO)^[10]的定义包含六个独立的单并发症参数:无胰瘘、无胆汁漏、无术后腹腔出血(均为B、C级)、无严重术后并发症(Clavien-Dindo并发症分级 \geq III级)、无出院后30 d内再入院、无院内或术后30 d内死亡。采用“全或无”的方式进行评估,即当上述六个参数均满足时,才达到TO。胰瘘根据国际胰腺外科研究小组提出的定义即术后 ≥ 3 d任意量的引流液中淀粉酶浓度高于正常值上限3倍以上,同时伴有相应的临床症状。根据临床症状、体征及辅助检查结果,胰瘘被分为A、B、C级^[11]。胆汁漏根据国际肝脏外科研究小组提出的定义即肝脏或胰腺手术3 d后,腹腔引流管引流液或腹腔穿刺引流液中胆红素浓度大于血浆胆红素浓度的3倍,并按

照引流时间和治疗方案的变化分为A、B、C级^[12]。术后出血的诊断根据国际胰腺外科研究小组给出的定义,按出血时间、部位和严重程度分为A、B、C级^[13]。胃排空障碍的诊断标准为在排除肠梗阻、吻合口狭窄、吻合口水肿等机械性因素,或由于二次手术需要再次置入胃管,或术后3 d因仍需要气管插管而留置胃管等其他非胃排空功能减弱的情况,同时上消化道造影证实未见胃蠕动波并伴有胃扩张时,可诊断为术后胃排空延迟。根据置管时间、症状、治疗情况分A、B、C级^[14]。

2 结果

2.1 手术情况

213例患者中,行PD 143例、行DP 70例。所有患者均常规留置冲-引分体引流管。全组平均手术时间(193 ± 63) min,平均术中出血量(481 ± 390) mL。

2.2 围手术期相关指标及其与文献比较

PD与DP两种术式患者的TO率分别为69.2% (99/143)和81.4% (57/70),与相关文献结果比较,本组达到TO比例较大。实施PD患者30、90 d内病死率均为0.7% (1/143),而实施DP患者30、90 d内病死率均为0 (0/70),与相关文献比较明显降低。PD与DP两种术式患者的胰瘘(B/C级)发生率分别为9.8% (14/143)和8.6% (6/70)、胆汁漏(B/C级)发生率分别为4.2% (6/143)和0 (0/70)、术后出血(B/C级)发生率分别为6.3% (9/143)和0 (0/70)、胃排空障碍(B/C级)发生率分别为7.7% (11/143)和2.9% (2/70),严重并发症发生率分别为18.2% (26/143)和7.1% (5/70),与相关文献结果比较,以上情况发生率也较低。PD与DP两种术式患者的术后住院时间分别为11 (9~14) d和7 (6~10) d,与相关文献结果相比基本持平,然而30 d内再入院率分别为9.8% (14/143)和7.1% (5/70),与相关文献结果相比也明显降低(表1-2)。

表1 PD后主要并发症及相关数据对比

Table 1 Comparison of major complications and related data after PD

文献	年份	病例数(n)	TO(%)	严重并发症(%)	B/C级胰痿(%)	B/C级胆汁漏(%)	B/C级术后出血(%)	30 d内再入院(%)	医院死亡或30 d内死亡(%)	B/C级胃排空障碍(%)	术后住院[d, M(IQR)]	90 d内死亡(%)
本文	—	143	69.2	18.2	9.8	4.2	6.3	9.8	0.7	7.7	11(9~14)	0.7
van Roessel, 等 ^[10]	2020	2 633	58.3	30.4	13.6	5.1	8.1	16.9	3.7	未提供	未提供	未提供
Lof, 等 ^[15]	2020	375	52.3	24	13.9	5	5.9	18.4	1.3	16.3	未提供	未提供
Nicholas, 等 ^[16]	2021	182	58	28	8	1	8	19	3	未提供	9(7~15)	未提供
Zhang, 等 ^[17]	2023	1 097	未提供	未提供	12.8	8.3	6.8	未提供	未提供	13.5	13	3.4
Rodriguez-Lopez, 等 ^[18]	2019	50	未提供	28	14	未提供	未提供	未提供	未提供	未提供	12(10~20)	6
Zhang, 等 ^[19]	2018	314	未提供	28.5	23.2	4.8	9.2	未提供	未提供	未提供	未提供	未提供
Mehta, 等 ^[20]	2021	10 997	未提供	23.8	未提供	未提供	未提供	未提供	未提供	未提供	未提供	6.2
Augustinus, 等 ^[21]	2023	21 036	54	28	14	未提供	未提供	16	2	未提供	未提供	未提供

表2 DP后主要并发症及相关数据对比

Table 2 Comparison of major complications and related data after DP

文献	年份	病例数(n)	TO(%)	严重并发症(%)	B/C级胰痿(%)	B/C级胆汁漏(%)	B/C级术后出血(%)	30 d内再入院(%)	医院死亡或30 d内死亡(%)	B/C级胃排空障碍(%)	术后住院[d, M(IQR)]	90 d内死亡(%)
本文	—	70	81.4	7.1	8.6	0	0	7.1	0	2.9	7(6~10)	0
Nicholas, 等 ^[16]	2021	91	74	10	7	0	2	21	0	未提供	6(5~8)	未提供
van Roessel, 等 ^[10]	2020	708	67.4	19.6	17.9	0.8	4.1	15.1	1.5	未提供	未提供	未提供
Villodre, 等 ^[22]	2023	450	58.2	未提供	12.7	未提供	未提供	16.4	未提供	2.9	5(4~10)	2.4
Korrel, 等 ^[23]	2023	356	57.3	未提供	17.2	未提供	未提供	未提供	未提供	7	8.0(7.4~8.6)	未提供
van Veldhuisen, 等 ^[24]	2023	125	未提供	26	22	未提供	未提供	未提供	未提供	未提供	未提供	2

3 讨论

胰腺术后并发症发生率高,特别是胰痿所致的危害性极大,由于含消化酶的胰液对胰腺本身及周围组织器官的自身消化作用,可导致组织坏死和继发炎症,产生严重后果。在临床实践中,外科医生在引流方式和引流管的管理上做了不同的尝试^[25-26],各大消化外科中心多采用术中置入成品的双套管引流或术后自行设计制作的引流装置,例如成品多腔冲洗引流双套管及黎式引流管等^[27],效果参差不齐。

通过比较本研究结果与 van Roessel 等^[10,15-16,21-23]在 2018—2023 年相关研究数据,笔者发现,本研究中两种手术的 TO 率分别为 69.2% 和 81.4%,超出之前的研究结果;PD 的死亡发生率为 0.7%,DP 的死亡发生率为 0,均低于相关文献^[10,15-18,20-22,24];严重并发症的发生率分别为 18.2% 和 7.1%,术后胰痿、出血、胃排空障碍、胆汁漏等并发症的发生率也相对较低^[10,15-24];术后住院时间与之前研究结

果相当^[16,18,22-23],但 30 d 内再入院率明显降低^[10,15-16,21-22]。

可以看出本团队自制的冲-引分体引流管在降低胰腺术后患者的死亡和严重并发症方面有较好的表现。目前临床常用的引流方式特点如下:单腔管引流,引流管放置方便、操作简单,被动地通过引流管形成的孔道,将腹腔积液引流至体外。此类引流管很容易因网膜包裹或腹腔组织堆积导致管腔堵塞,造成“引而不通、通而不畅”的局面,适用于术后早期单纯渗液的引流。临床应用中还常在单腔管头端连接负压球使用,起到负压引流的效果,现已有商业化的制式引流球,SB 管等,然而易阻塞的情况没有明显改善,又因无冲洗,难以有效降低相关并发症的风险。双腔套管引流,是采用双腔套管连接医院中心负压装置实现持续冲洗引流。一般用于术后出现并发症时。临床应用中存在以下几个弊端:(1)临床负压一般控制在 10~40 kPa^[28-29]。易造成腹腔内引流管周围正常组织副损伤,吻合口血肿、出血、肠痿等。

吸附到周围组织也会造成引流不畅。(2) 冲洗液会快速从引流管中吸出, 形成内循环, 没有充分稀释腹腔中的瘘出物、炎性分泌物等, 达不到真正的冲洗稀释的效果。(3) 双套管引流时内套管插入孔有较大空隙, 没有形成全封闭环境, 引起逆行感染风险大。(4) 连接中心负压装置, 限制了患者的行动范围, 不方便早期下床活动, 不利于患者术后恢复。(5) 持续负压产生的气过水声, 噪声较大, 不仅影响患者休息, 还增加心理压力。

本团队自制的冲-引分体引流管有如下优势:

(1) 采用虹吸引流, 通过引流管内液体重力产生的虹吸效果达到持续自然引流, 相较于负压引流, 不易对周围组织造成副损伤, 也不易吸附周围组织而造成引流不通^[30]。另外, 间隔2 h快速冲洗, 也避免腹腔内积血或脱落组织堆积阻塞引流管。(2) 有足够的时间和空间对腹腔内瘘出物、炎性物质等进行稀释, 减轻对局部腐蚀和刺激。充分的冲洗也可以清除腹腔内坏死组织碎屑, 降低腹腔中细菌密度, 防止腹腔感染。(3) 冲洗液为腹膜透析液(乳酸盐-G1.5%), 渗透压为346 mmol/L, 略高于组织液渗透压280~310 mmol/L, 通过其弥散和超滤作用, 减轻组织水肿和炎症反应, 减少组织粘连, 促进吻合口愈合及功能恢复。(4) 预防性冲洗与治疗性冲洗相结合。术后即开始冲洗引流, 及时将腹腔内的积血和脱落的组织引出, 稀释瘘出液, 早期避免消化液腐蚀。后期出现胰瘘和感染症状后可以继续冲洗, 加快引流出细菌、毒素、炎性物质, 缩短治疗周期。(5) 脑室引流管为硅胶材质, 组织相容性较好, 对周围组织无明显炎症反应。单腔引流管为乳胶材质延展性能好, 质地柔软, 既能保证足够的强度支撑形成引流通道的, 又不会对周围组织及血管造成压迫。(6) 此引流管使用的乳胶单腔管和脑室引流管临床上常见, 且容易制作, 价格相对较低, 减轻患者经济负担。使用过程中有一些需要注意的事项: 两管嵌插要紧密确切, 避免在后期患者胃肠功能恢复后, 两管脱离造成冲洗液引流不畅; 冲洗管侧孔直径不超过冲洗管直径1/3, 避免冲洗管折断; 冲洗液滴速不宜过快, 控制在100 mL/h, 且2 h快冲1次防止引流管堵塞; 换药时要严格消毒, 避免经窦道逆行感染。

随着快速康复外科理念在PD围手术期应用价值被不断认可^[31], 国际上对是否放置腹腔引流管

以及引流管拔管时机仍存在争议, 但笔者认为所有存在胰瘘风险患者应放置腹腔引流管, 因为, 如果不放置腹腔引流管, 严重并发症的风险会增加。针对高危人群, 早期识别以及个性化治疗是关键。有研究^[32]表明术后第1天引流液中淀粉酶 $>5\ 000\ \text{U/L}$ 与术后第3天胰瘘的风险显著相关, 比值比(*OR*)接近3; 术后第3天血清中CRP $>200\ \text{mg/L}$ 也与术后第3天胰瘘的风险增加相关, *OR*接近7。有研究^[33]表明, 与延迟拔除引流管相比, 早期拔除腹腔引流管(术后3~4 d)可以降低胰瘘的发生率, 减少腹部并发症并缩短住院时间。有10%左右的胰瘘患者是通过腹部CT查到的, 表现为胰腺正常, 主胰管未出现扩张, 一般在胰瘘发生的中位时间5~6 d进行腹部CT扫描^[34-35]。然而, 早期拔管可能导致无法处理术后第5~6天出现的胰瘘, 一旦术后胰瘘没有得到及时引流, 可能会导致严重后果, 甚至危及生命。因此, 在术后的早期阶段, 可以区分胰瘘低风险患者和高风险患者, 由于本引流管所收集的引流液是经过冲洗液稀释的, 笔者认为当术后第1、3、5天引流液淀粉酶基本正常时, 发生临床胰瘘的风险较低, 可以停止冲洗, 封闭冲洗管并固定备用。连续3 d引流液 $<5\ \text{mL}$, 且患者无明显不适, 经B超检查确认腹腔没有明显积液与异常情况, 笔者认为患者再发生严重并发症的风险较小, 可以拔出引流管和冲洗管, 重视引流管的使用是为了确保所有患者的生命安全。对于低风险患者, 笔者在密切观察的情况下采取早期拔管的策略; 而对于高风险患者, 冲洗则可以有效降低并发症的发生率, 进一步增强治疗效果, 彰显了本引流管的优势。

综上所述, 胰腺术后放置引流管是大多数外科医生的选择, 不同的外科团队也做了很多的尝试和努力, 本团队自制的冲-引分体引流管, 操作简单方便, 适用性强, 在长期的临床应用中体现出较好的引流效果, 可以相对提高TO率, 有效降低围手术期病死率和胰瘘、胆汁漏、术后出血、胃排空障碍等严重并发症的发生率, 提高患者围手术期安全性, 对患者的术后恢复和预后具有积极意义。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明: 唐文强负责采集数据、文章撰写、

图片表格制作;王健负责统计分析数据、文章修改、文献整理;朱中飞负责引流管实物制作和实操指导,文章修改;胡先贵负责引流管设计和理论指导。宋彬负责论文选题和设计、指导课题实施、项目研究经费、审校稿件。

参考文献

- [1] Siegel RL, Miller KD, Wagle NS, et al. Cancer statistics, 2023[J]. *CA Cancer J Clin*, 2023, 73(1):17-48. doi:10.3322/caac.21763.
- [2] Rahib L, Smith BD, Aizenberg R, et al. Projecting cancer incidence and deaths to 2030: the unexpected burden of thyroid, liver, and pancreas cancers in the United States[J]. *Cancer Res*, 2014, 74(11):2913-2921. doi:10.1158/0008-5472.CAN-14-0155.
- [3] Mizrahi JD, Surana R, Valle JW, et al. Pancreatic cancer[J]. *Lancet*, 2020, 395(10242): 2008-2020. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30974-0.
- [4] Chui JN, Sahni S, Samra JS, et al. Postoperative pancreatitis and pancreatic fistulae: a review of current evidence[J]. *HPB*, 2023, 25(9):1011-1021. doi:10.1016/j.hpb.2023.05.007.
- [5] Ellis RJ, Gupta AR, Hewitt DB, et al. Risk factors for post-pancreaticoduodenectomy delayed gastric emptying in the absence of pancreatic fistula or intra-abdominal infection[J]. *J Surg Oncol*, 2019, 119(7):925-931. doi:10.1002/jso.25398.
- [6] 冯道夫,李琪,沙元朴,等.腹腔镜胰十二指肠切除术疗效与安全性的单中心回顾性分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(3):295-303. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.03.002.
Feng DF, Li Q, Sha YP, et al. Efficacy and safety of laparoscopic pancreaticoduodenectomy: a single-center retrospective analysis[J]. *China Journal of General Surgery*, 2022, 31(3): 295-303. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.03.002.
- [7] 贺卓,王进峰,罗建红,等.胰十二指肠切除术150例围手术期并发症临床分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2021, 30(3):357-364. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.03.015.
He Z, Wang JF, Luo JH, et al. Analysis of perioperative complications in 150 cases undergoing pancreaticoduodenectomy[J]. *China Journal of General Surgery*, 2021, 30(3): 357-364. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.03.015.
- [8] Malgras B, Dokmak S, Aussilhou B, et al. Management of postoperative pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy[J]. *J Visc Surg*, 2023, 160(1): 39-51. doi: 10.1016/j.jvisurg.2023.01.002.
- [9] Addison P, Nauka PC, Fatakhova K, et al. Impact of drain placement and duration on outcomes after pancreaticoduodenectomy: ANational surgical quality improvement program analysis[J]. *J Surg Res*, 2019, 243:100-107. doi:10.1016/j.jss.2019.04.071.
- [10] van Roessel S, MacKay TM, van Dieren S, et al. Textbook outcome: nationwide analysis of a novel quality measure in pancreatic surgery[J]. *Ann Surg*, 2020, 271(1): 155-162. doi: 10.1097/SLA.0000000000003451.
- [11] Bassi C, Marchegiani G, Dervenis C, et al. The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 Years After[J]. *Surgery*, 2017, 161(3):584-591. doi:10.1016/j.surg.2016.11.014.
- [12] Koch M, Garden OJ, Padbury R, et al. Bile leakage after hepatobiliary and pancreatic surgery: a definition and grading of severity by the International Study Group of Liver Surgery[J]. *Surgery*, 2011, 149(5):680-688. doi:10.1016/j.surg.2010.12.002.
- [13] 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.
- [14] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组,中国研究型医院学会胰腺病专业委员会,中华外科杂志编辑部.胰腺术后外科常见并发症诊治及预防的专家共识(2017)[J]. *中华外科杂志*, 2017, 55(5):328-334. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2017.05.003.
Study Group of Pancreatic Surgery in Chinese Society of Surgery of Chinese Medical Association, Pancreatic Disease Committee of Chinese Research Hospital Association, Editorial Board of Chinese Journal of Surgery. A consensus statement on the diagnosis, treatment, and prevention of common complications after pancreatic surgery (2017)[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2017, 55(5):328-334. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2017.05.003.
- [15] Lof S, Benedetti Cacciaguerra A, Aljarrah R, et al. Implementation of enhanced recovery after surgery for pancreaticoduodenectomy increases the proportion of patients achieving textbook outcome: a retrospective cohort study[J]. *Pancreatology*, 2020, 20(5):976-983. doi:10.1016/j.pan.2020.05.018.
- [16] Nicholas E, van Roessel S, de Burtet K, et al. Using Textbook Outcomes to benchmark practice in pancreatic surgery[J]. *ANZ J Surg*, 2021, 91(3):361-366. doi:10.1111/ans.16555.
- [17] Zhang XP, Xu S, Zhao ZM, et al. Outcomes of Robotic Versus Laparoscopic Pancreatoduodenectomy Following Learning Curves of Surgeons: A Multicenter Study on 2255 Patients[J]. *Ann Surg*, 2023. doi: 10.1097/SLA.0000000000006167. [Online ahead of print]
- [18] Rodriguez-Lopez M, Tejero-Pintor FJ, Bailon-Cuadrado M, et al. Impaired immune reaction and increased lactate and C-reactive protein for early prediction of severe morbidity and pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2020, 19(1):58-67. doi:10.1016/j.hbpd.2019.05.003.
- [19] Zhang GQ, Li XH, Ye XJ, et al. Internal Versus External Drainage With a Pancreatic Duct Stent For Pancreaticojejunostomy During Pancreaticoduodenectomy for Patients at High Risk for Pancreatic Fistula: A Comparative Study[J]. *J Surg Res*, 2018, 232:247-256. doi:10.1016/j.jss.2018.06.033.
- [20] Mehta R, Tsilimigras DI, Pawlik TM. Assessment of Magnet status and Textbook Outcomes among medicare beneficiaries undergoing hepato-pancreatic surgery for cancer[J]. *J Surg Oncol*, 2021, 124(3):334-342. doi:10.1002/jso.26521.

- [21] Augustinus S, MacKay TM, Andersson B, et al. Ideal outcome after pancreatoduodenectomy: a transatlantic evaluation of a harmonized composite outcome measure[J]. *Ann Surg*, 2023, 278(5): 740-747. doi:10.1097/SLA.0000000000006037.
- [22] Villodre C, Del Río-Martín J, Blanco-Fernández G, et al. Textbook outcome in distal pancreatectomy: a multicenter study[J]. *Surgery*, 2023. doi:10.1016/j.surg.2023.11.012. [Online ahead of print]
- [23] Korrel M, van Hilst J, Bosscha K, et al. Nationwide use and Outcome of Minimally Invasive Distal Pancreatectomy in IDEAL Stage IV following a Training Program and Randomized Trial[J]. *Ann Surg*, 2024, 279(2): 323-330. doi: 10.1097/SLA.0000000000005900.
- [24] van Veldhuisen CL, Leseman CA, De Rijk FEM, et al. Nationwide Outcome of Tailored Surgery for Symptomatic Chronic Pancreatitis based on Pancreatic Morphology: validation of the International guidelines[J]. *Ann Surg*, 2023. doi: 10.1097/SLA.0000000000006176. [Online ahead of print]
- [25] 郑颖, 李仓, 吴晓康, 等. 术中双腹腔引流管放置在胰十二指肠切除术后瘘治疗中的应用[J]. *肝胆胰外科杂志*, 2023, 35(7):426-428. doi:10.11952/j.issn.1007-1954.2023.07.009.
- Zheng Y, Li C, Wu XK, et al. Application of intraoperative double abdominal drainage tube placement in the treatment of postoperative fistula after pancreatoduodenectomy[J]. *Journal of Hepatopancreatobiliary Surgery*, 2023, 35(7): 426-428. doi: 10.11952/j.issn.1007-1954.2023.07.009.
- [26] 沈连强, 吴嘉, 韩方, 等. 胰十二指肠切除术后腹腔引流管的管理[J]. *肝胆胰外科杂志*, 2022, 34(11):664-666. doi:10.11952/j.issn.1007-1954.2022.11.006.
- Shen LQ, Wu J, Han F, et al. Management of abdominal drainage tube after pancreatoduodenectomy[J]. *Journal of Hepatopancreatobiliary Surgery*, 2022, 34(11): 664-666. doi: 10.11952/j.issn.1007-1954.2022.11.006.
- [27] 李伟, 许志伟. 腹腔双套管匀速冲洗引流治疗胰十二指肠切除术后胰漏[J]. *外科理论与实践*, 2019, 24(1):51-54. doi:10.16139/j.1007-9610.2019.01.011.
- Li W, Xu ZW. Abdominal dual tube drainage with continuous irrigation in treatment of pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy[J]. *Journal of Surgery Concepts & Practice*, 2019, 24(1): 51-54. doi: 10.16139/j. 1007-9610.2019.01.011.
- [28] 阮永军, 吴培信, 关子连. 双套管持续冲洗+负压引流治疗胃肠吻合口瘘的临床探究[J]. *数理医药学杂志*, 2022, 35(1):34-36. doi: 10.3969/j.issn.1004-4337.2022.01.012.
- Ruan YJ, Wu PX, Guan ZL. Clinical research on double-tube continuous irrigation and negative pressure drainage for gastrointestinal anastomotic fistula[J]. *Journal of Mathematical Medicine*, 2022, 35(1): 34-36. doi: 10.3969/j. issn. 1004-4337.2022.01.012.
- [29] 姜继华, 石银生, 姚宏宇, 等. 经原腹腔引流管腔置入自制管芯持续冲洗负压引流治疗胰十二指肠切除术后胰瘘[J]. *肝胆胰外科杂志*, 2023, 35(2): 101-105. doi: 10.11952/j. issn. 1007-1954.2023.02.007.
- Jiang JH, Shi YS, Yao HY, et al. Continuous irrigation and negative pressure drainage by inserting self-made tube core into the original peritoneal cavity drainage tube for treatment of pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy[J]. *Journal of Hepatopancreatobiliary Surgery*, 2023, 35(2): 101-105. doi: 10.11952/j.issn.1007-1954.2023.02.007.
- [30] 汪江, 郑云彭. 负压引流方式与虹吸引流方式在胃肠外科治疗中的应用价值分析[J]. *世界复合医学*, 2019, 5(2):127-129. doi: 10.11966/j.issn.2095-994X.2019.05.02.42.
- Wang J, Zheng YP. Application value of negative pressure drainage and rainbow suction flow in gastrointestinal surgery[J]. *World Journal of Complex Medicine*, 2019, 5(2):127-129. doi:10.11966/j.issn.2095-994X.2019.05.02.42.
- [31] 曹昕彤, 宁彩虹, 李嘉荣, 等. 快速康复外科在胰十二指肠切除术围术期管理中的应用价值[J]. *中国普通外科杂志*, 2021, 30(3): 305-312. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.03.008.
- Cao XT, Ning CH, Li JR, et al. Application value of enhanced recovery after surgery in perioperative management of pancreatoduodenectomy[J]. *China Journal of General Surgery*, 2021, 30(3):305-312. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.03.008.
- [32] Bannone E, Marchegiani G, Vollmer C, et al. Postoperative serum hyperamylasemia adds sequential value to the fistula risk score in predicting pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy[J]. *Ann Surg*, 2023, 278(2): e293-e301. doi: 10.1097/SLA.0000000000005629.
- [33] Dembinski J, Mariette C, Tuech JJ, et al. Early removal of intraperitoneal drainage after pancreatoduodenectomy in patients without postoperative fistula at POD3: results of a randomized clinical trial[J]. *J Visc Surg*, 2019, 156(2):103-112. doi:10.1016/j.jvisc.2018.06.006.
- [34] Cuellar E, Muscari F, Tuyeras G, et al. Use of routine CT-SCANS to detect severe postoperative complications after pancreatoduodenectomy[J]. *J Visc Surg*, 2018, 155(5):375-382. doi:10.1016/j.jvisc.2017.12.007.
- [35] Smits FJ, Henry AC, Besselink MG, et al. Algorithm-based care versus usual care for the early recognition and management of complications after pancreatic resection in the Netherlands: an open-label, nationwide, stepped-wedge cluster-randomised trial[J]. *Lancet*, 2022, 399(10338): 1867-1875. doi: 10.1016/S0140-6736(22)00182-9.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:唐文强,王健,朱中飞,等.冲-引分体引流管在胰十二指肠术后预防并发症的临床疗效[J].中国普通外科杂志,2024,33(3):341-348. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.004

Cite this article as: Tang WQ, Wang J, Zhu ZF, et al. Clinical efficacy of douching-draining separate drainage tube in the prevention of complications after pancreatic surgery[J]. *Chin J Gen Surg*, 2024, 33(3):341-348. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.004