·论　　著·
（临床研究）

胰十二指肠切除术后腹腔最佳引流区域的前瞻性队列研究

李秦屹，张显赫，邰国凯，李飞，王志东
哈尔滨医科大学附属第二医院胆胰外科，黑龙江 哈尔滨 150086

［摘要］ **目的**　研究胰十二指肠切除术（pancreaticoduodenectomy，PD）术后腹腔积液最容易蓄积的区域。**方法**　该项是前瞻性队列研究，收集哈尔滨医科大学附属第二医院 2022 年 10 月至 2024 年 8 月期间收治的 106 例行 PD 病人的术后引流情况、术后腹水淀粉酶指标以及术后 CT 等影像学资料，依据 PD 术后腹腔引流放置区域不同分为Ⅰ组、Ⅱ组和Ⅲ组（第Ⅱ组与第Ⅰ组区别在于将第 2 根引流管从胰肠吻合口头侧放置于胰肠吻合口背侧，第Ⅰ组与第Ⅲ组的区别是第Ⅰ组在第Ⅲ组的基础上增加了 1 根引流胰肠吻合口腹侧区域的引流管），其中Ⅰ组 28 例，Ⅱ组 33 例，Ⅲ组 45 例。比较 3 组中各区域术后引流、腹腔积液情况以及腹水淀粉酶指标。先进行正态性 Shapiro-Wilk 检验，对于服从或近似正态分布的计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表达，采用 t 检验；对于不符合正态性分布的连续变量，采用 $M(Q_1, Q_3)$ 表达；计数资料的组间比较采用 χ^2 检验；不同时间、组间的交互作用下水平采用重复测量方差分析，多组间（3 组及 3 组以上）比较采用单因素方差分析。**结果**　在术后总积液量方面，Ⅰ组中胆肠吻合口区域（A 区域）最少［（239.08±168.68）mL］，胰肠吻合口头侧区域（B 区域）最多［（627.32±195.56）mL］，差异有统计学意义（$P<0.05$）；Ⅱ组中 A 区域最少［（227.52±129.35）mL］，胰肠吻合口背侧区域（D 区域）最多［（646.19±250.92）mL］，差异有统计学意义（$P<0.05$）；而Ⅲ组中 A 区域［（111.83±52.62）mL］少于 B 区域［（563.12±275.73）mL］，差异有统计学意义（$P<0.05$）。在腹水淀粉酶值方面，Ⅰ组中 A 区域最低［40.5（15.75，104.5）U/L］，胰肠吻合口腹侧区域（C 区域）最高［187.5（58.5，2 118.25）U/L］，差异有统计学意义（$P<0.05$）；Ⅱ组中 A 区域最低［88.0（29.5，173.0）U/L］，C 区域［510.0（65.0，1 850.0）U/L］和 D 区域［406.0（75.5，1 342.5）U/L］均较高，三者间差异有统计学意义（$P<0.05$），C 区域与 D 区域间差异无统计学意义（$P>0.05$）；Ⅲ组中 A 区域［75.0（33.5，344.5）U/L］低于 B 区域［409.0（79.5，898.0）U/L］，差异有统计学意义（$P<0.05$）。**结论**　PD 术后胰肠吻合口头侧区域因位置较低以及清扫多组淋巴结其蓄积的腹腔积液最多，胰肠吻合口腹侧和背侧区域因靠近胰肠吻合口其腹水淀粉酶值均较高，胰肠吻合口头侧区域建议术后常规放置预防性引流管，胰瘘风险较大的病人建议在胰肠吻合口腹侧区域放置 1 根引流管。

［关键词］ 胰十二指肠切除术；腹腔引流；腹腔积液；胰瘘
［中图分类号］R61；R657.5　［文献标识码］A　**DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2025.01.007

Optimal drainage area of abdominal cavity after pancreatoduodenectomy: a prospective cohort study

Li Qinyi, Zhang Xianhe, Tai Guokai, Li Fei, Wang Zhidong
Department of Biliary and Pancreatic Surgery, the 2nd Hospital of Harbin Medical University, Heilongjiang Harbin 150086, *China*
Corresponding author: Wang Zhidong, Email: wzd98y2@163.com

作者简介：李秦屹，硕士研究生在读，主要从事肝胆胰外科的临床和基础研究，Email：liqinyi98@163.com
通信作者：王志东，Email：wzd98y2@163.com

[**Abstract**] **Objective** To investigate the areas where postoperative abdominal fluid is most likely to accumulate after pancreaticoduodenectomy (PD). **Methods** Postoperative drainage, ascitic amylase levels, and postoperative imaging data, including CT scans in 106 patients who underwent PD at the 2nd Hospital of Harbin Medical University between October 2022 and August 2024 were prospectively analyzed. Patients were categorized into three groups based on the placement of abdominal drains: Group Ⅰ, Group Ⅱ, and Group Ⅲ. The difference between Group Ⅰ and Group Ⅱ was the placement of the second drainage tube, which in Group Ⅱ was positioned at the dorsal side of the pancreaticojejunostomy, and the oral side in Group Ⅰ. The difference between Group Ⅰ and Group Ⅲ was the placement of an additional drain at the ventral side of the pancreaticojejunostomy in Group Ⅰ. Finally, Group Ⅰ consisted of 28 patients, Group Ⅱ had 33 patients, and Group Ⅲ included 45 patients. Postoperative drainage, abdominal fluid accumulation, and ascitic amylase levels were compared across these groups. The Shapiro-Wilk test was performed for testing the normality. Continuous variables that followed or approximately followed a normal distribution were expressed as $\bar{x}\pm s$, and compared by the t-test. Continuous variables did not conform to a normal distribution were expressed as median (Q_1, Q_3) and compared by the chi-square test. Repeated measures analysis of variance (ANOVA) was applied to assess the interaction effects across different time points and groups. For comparisons among three or more groups, one-way ANOVA was used. **Results** Group Ⅰ showed the least total postoperative fluid accumulation in the biliary-enteric anastomosis (region A) (239.08±168.68 mL) and the most fluid accumulation in the head side of the pancreatic-enteric anastomosis (region B) (627.32±195.56 mL) ($P<0.05$). In Group Ⅱ, the least total postoperative fluid accumulation was found in region A (227.52±129.35 mL), and the most accumulation was detected in the back side of the pancreatic-enteric anastomosis (region D) (646.19±250.92 mL) ($P<0.05$). In Group Ⅲ, a significant less total postoperative fluid accumulation was found in region A (111.83±52.62 mL) than region B (563.12±275.73 mL) ($P<0.05$). In Group Ⅰ, the lowest ascitic amylase index was detected in region A [40.5 (15.75, 104.5) U/L], and the highest was detected in the ventral side of the pancreatic-enteric anastomosis (region C) [187.5 (58.5, 2 118.25) U/L] ($P<0.05$). The lowest ascitic amylase index in Group Ⅱ was detected in region A [88.0 (29.5, 173.0) U/L], and the higher value was detected in region C [510.0 (65.0, 1 850.0) U/L] and region D [406.0 (75.5, 1 342.5) U/L], There is a statistically significant difference between the three regions ($P<0.05$). However, no significant difference was observed between regions C and D ($P>0.05$). In Group Ⅲ, the ascitic amylase index was significantly lower in region A [75.0 (33.5, 344.5) U/L] than region B [409.0 (79.5, 898.0) U/L] ($P<0.05$). **Conclusion** The area on the oral side of the pancreaticojejunostomy tends to accumulate the most abdominal fluid after PD, due to its lower position and the dissection of multiple lymph nodes. The amylase levels in the ascitic fluid are higher in both the ventral and dorsal regions near the pancreaticojejunostomy. Therefore, it is recommended to routinely place a prophylactic drainage tube in the oral side of the pancreaticojejunostomy. For patients at higher risk of pancreatic fistula, it is advisable to place an additional drainage tube in the ventral region of the pancreaticojejunostomy.

[**Key words**] Pancreaticoduodenectomy; Abdominal drainage; Abdominal fluid collection; Pancreatic fistula

胰十二指肠切除术(pancreaticoduodenectomy, PD)术后并发症繁多,包括胰瘘、胆漏、出血、胃排空延迟等。术后胰瘘是PD术后最常见的并发症,其发生率超过10%[1-2],胰瘘导致的死亡率为1%,其中C级胰瘘病人死亡率可达到25%[3]。近年来,随着外科技术的进步,PD术后并发症发生率从之前的60%降到了40%[4],术后总死亡率降至3%以下[2],但仍然很高,因此PD围手术期需密切观察病人情况,认真评估病人状态。腹部手术后,腹腔可能会出现肠瘘、胰瘘、淋巴瘘等导致的术后腹腔积液,并且有可能造成出血、腹腔感染等严重的并发症,因此自19世纪Sims在妇科手术中放置腹腔引流管以来,腹腔引流逐渐成为腹腔手术的常规操作[5]。由于PD术后引流管放置的区域尚没有临床指南指导,所以大部分引流管放置是根据外科医生的临床经验。本研究前瞻性地收集PD病人的术中及术后信息,以研究PD术后腹腔积液最容易蓄积的区域和各区域的腹水中的淀粉酶水平,为外科医生放置腹腔引流管提供一些建议。

资料与方法

一、一般资料

本项前瞻性队列研究纳入2022年10月至2024年8月在哈尔滨医科大学附属第二医院行PD病人106例,收集和分析其临床资料。本研究已取得本院医院伦理委员会批准(批件号:YJSKY2023-

152），所有病人均已签署知情同意书。

病例纳入标准：（1）行 PD 的病人；（2）年龄＞18 岁；（3）临床资料完整的病人。排除标准：（1）PD 术后未放置引流管的病人；（2）存在心、肺、脑等禁忌证无法进行手术的病人。

二、方法

1. 手术方法　所有病人均采用 Child 法进行消化道重建，吻合顺序分别为胰肠、胆肠、胃肠、肠肠吻合，手术均由同一级别高年资外科医生进行。胰肠吻合方式采用胰管对黏膜吻合和改良 Blumgart 吻合，并于胰管内留置引流支架管。术中记录每个引流管放置位置并拍照。

2. 分组　根据预防性引流管放置区域和放置根数不同分为 3 组，分别为Ⅰ组（28 例）、Ⅱ组（33 例）、Ⅲ组（45 例）。Ⅰ组为放置 3 根引流管，第 1 根为引流胆肠吻合口区域，第 2 根为引流胰肠吻合口头侧区域，第 3 根为引流胰肠吻合口腹侧区域（图 1A）；Ⅱ组为放置 3 根引流管，第 1 根为引流胆肠吻合口区域，第 2 根为引流胰肠吻合口背侧区域，第 3 根为引流胰肠吻合口腹侧区域（图 1B）；Ⅲ组为放置 2 根引流管，第 1 根为引流胆肠吻合口区域，第 2 根为引流胰肠吻合口头侧区域（图 1C）。第Ⅰ组和第Ⅱ组区别在于将第 2 根引流管从胰肠吻合口头侧放置于胰肠吻合口背侧，第Ⅰ组和第Ⅲ组的区别在于第Ⅰ组在第Ⅲ组的基础上增加了 1 根引流胰肠吻合口腹侧区域的引流管。

3. 术中各区域引流放置情况　具体见图 2，A 区域为胆肠吻合口区域；B 区域为胰肠吻合口头侧区域；C 区域为胰肠吻合口腹侧区域；D 区域为胰肠吻合口背侧区域。

4. 观察指标　（1）引流液引流量：术后第 1 天、第 2 天、第 3 天、第 4 天、第 5 天每天 9：00 观察并记录每个病人各个引流管引流量，记录完毕以后清空每个引流管引流液；（2）术后第 3 天检测各个引流管腹水中的淀粉酶水平；（3）术后第 6 天行 CT 检查以明确各个引流区域的积液量。

三、统计学方法

使用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。先进行正态性 Shapiro-Wilk 检验，对于服从或近似正态分布的计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表达，采用 t 检验；对于不符合正态性分布的连续变量，采用 $M(Q_1, Q_3)$ 表达，两组间差异运用独立样本 Mann-Whitney U 秩和检验进行统计学分析；非连续性计数资料的组间比较采用 χ^2 检验。不同时间、组间的交互作用下水平采用重复测量方差分析，多组间（3 组及 3 组以上）比较采用单因素方差分析，方差分析差异有统计学意义再进一步行 Bonferroni 检验法予以两两比较。所有统计学结果以 $P<0.05$ 视为差异有统计学意义。

结　果

一、3 组基本资料比较

Ⅰ组 28 例中，男性 17 例，女性 11 例，平均年龄为 62.4 岁，平均体重指数为 22.2 kg/m^2；Ⅱ组 33 例

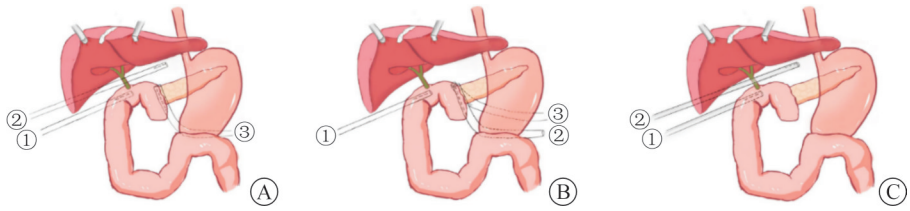


图 1　根据引流管末端经过区域不同分为Ⅰ组、Ⅱ组和Ⅲ组的各组引流管引流示意图　A. Ⅰ组引流示意图（①. 引流胆肠吻合口区域；②. 引流胰肠吻合口头侧区域；③. 引流胰肠吻合口腹侧区域）；B. Ⅱ组引流示意图（①. 引流胆肠吻合口区域；②. 引流胰肠吻合口腹侧区域；③. 引流胰肠吻合口背侧区域）；C. Ⅲ组引流示意图（①. 引流胆肠吻合口区域；②. 引流胰肠吻合口头侧区域）

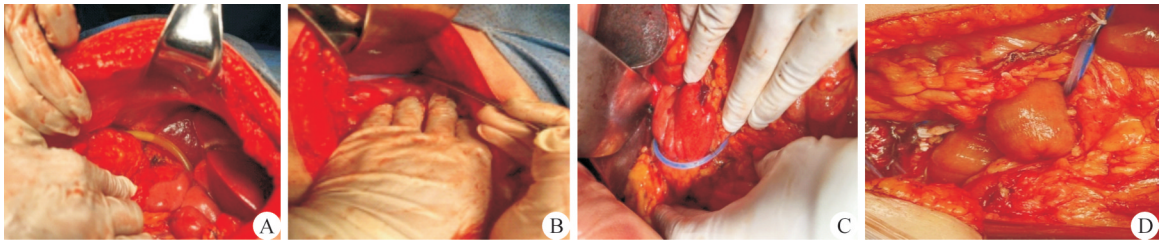


图 2　各区域引流管放置术中图片　A. 胆肠吻合口区域（A 区域）；B. 胰肠吻合口头侧区域（B 区域）；C. 胰肠吻合口腹侧区域（C 区域）；D. 胰肠吻合口背侧区域（D 区域）

中，男性19例，女性14例，平均年龄为61.3岁，平均体重指数为23.0 kg/m²；Ⅲ组45例中，男性27例，女性18例，平均年龄为61.6岁，平均体重指数为22.2 kg/m²。3组间性别、年龄、体重指数比较，差异均无统计学意义（均$P>0.05$），详见表1。3组在术前血清学检查方面，如血红蛋白、总胆红素、白蛋白之间差异均无统计学意义（均$P>0.05$）；另外在术前是否行胆汁引流减黄、术中是否进行开放手术以及是否进行血管切除或重建、术后是否预防使用生长抑素方面，3组之间差异均无统计学意义（均$P>0.05$），结果详见表1。

二、Ⅰ组各区域术后5 d内引流量和腹水淀粉酶值比较

Ⅰ组各区域术后5 d内引流量见表2，术后第3天腹水淀粉酶值见表3。结果显示，术后5 d每天引流量组间比较（$F=19.887$，$P<0.001$）、不同时间比较（$F=30.360$，$P<0.001$）和组间、时间交互作用比较（$F=4.239$，$P=0.004$），差异均有统计学意义；术后总积液量3个区域间差异有统计学意义（$P<0.05$），B区域术后引流量最多，A区域最少。术后第3天3个区域间腹水淀粉酶值差异有统计学意义（$P<0.05$）；C区域腹水淀粉酶值最高，A区域最低。

三、Ⅱ组各区域术后5 d内引流量和腹水淀粉酶值比较

Ⅱ组各区域术后5 d内引流量见表4，术后第3天腹水淀粉酶值见表5。结果显示，术后5 d每天引流量组间比较（$F=43.936$，$P<0.001$）和不同时间（$F=$

表1　Ⅰ组、Ⅱ组和Ⅲ组的基本资料对比

指标	Ⅰ组（28例）	Ⅱ组（33例）	Ⅲ组（45例）	$F(\chi^2)$值	P值
性别（男/女，例）	17/11	19/14	27/18	0.072	0.965
年龄（$\bar{x}\pm s$，岁）	62.4±9.0	61.3±9.7	61.6±9.5	0.005	0.995
体重指数（$\bar{x}\pm s$，kg/m²）	22.2±2.9	23.0±3.2	22.2±3.6	0.428	0.653
血红蛋白[$M(Q_1,Q_3)$，g/L]	132.5（121.0，140.5）	127（117.5，136）	123.0（114.0，138.5）	0.984	0.377
总胆红素[$M(Q_1,Q_3)$，μmol/L]	36.1（13.825，227.7）	58.4（10.45，193.75）	113.3（12.3，223.15）	0.097	0.907
白蛋白（$\bar{x}\pm s$，g/L）	40.4±4.4	39.8±4.3	40.8±3.6	0.619	0.541
ASA分级[例（%）]					
Ⅰ	1（3.6）	0（0）	1（2.2）		
Ⅱ	24（85.7）	28（84.8）	37（82.2）	1.650	0.913
Ⅲ	3（10.7）	5（15.2）	7（15.6）		
FRS[例（%）]					
可忽略风险	0（0）	1（3.0）	2（4.4）		
低风险	6（21.4）	4（12.1）	3（6.7）		
中风险	18（64.3）	23（69.7）	37（82.2）	6.529	0.326
高风险	4（14.3）	5（15.2）	3（6.7）		
FRS中高风险[例（%）]	22（78.6）	28（84.9）	40（88.9）	1.434	0.488
开放手术[例（%）]	22（78.6）	29（87.9）	33（73.3）	2.460	0.292
术前减黄引流[例（%）]	14（50.0）	13（39.4）	23（51.1）	1.171	0.557
预防使用生长抑素[例（%）]	28（100.0）	33（100.0）	45（100.0）	0	>0.999
血管切除或重建[例（%）]	3（10.7）	2（6.1）	2（4.4）	1.123	0.570

注：Ⅰ组. 放置3根引流管，分别位于胆肠吻合口、胰肠吻合口头侧、胰肠吻合口腹侧区域；Ⅱ组. 放置3根引流管，分别位于胆肠吻合口、胰肠吻合口腹侧、胰肠吻合口背侧区域；Ⅲ组. 放置2根引流管，分别位于胆肠吻合口、胰肠吻合口头侧区域；ASA. 美国麻醉医师协会；FRS. 胰瘘风险评分系统。

表2　Ⅰ组（28例）各区域术后第1～5天引流量（$\bar{x}\pm s$，mL）

引流区域	术后第1天	术后第2天	术后第3天	术后第4天	术后第5天
A区域	67.29±52.12	61.54±42.62	44.43±34.14	37.98±42.13	27.50±28.37^{cd}
B区域	153.29±59.70^{a}	140.32±53.18^{a}	124.89±41.57^{a}	122.18±53.28^{a}	86.39±33.83^{acdf}
C区域	86.93±43.87^{ab}	86.43±32.82^{b}	117.32±235.35^{ab}	72.89±47.22^{ab}	54.89±31.92^{abcdf}
F值	20.787	23.805	2.845	21.969	24.516
P值	<0.001	<0.001	0.064	<0.001	<0.001

注：Ⅰ组. 放置3根引流管，分别位于胆肠吻合口（A区域）、胰肠吻合口头侧（B区域）、胰肠吻合口腹侧区域（C区域）；与A区域比较，$^{a}P<0.05$；与B区域比较，$^{b}P<0.05$；同一区域内，^{c}与术后第1天比较，^{d}与术后第2天比较，^{e}与术后第3天比较，^{f}与术后第4天比较，均$P<0.05$；两两比较均经Bonferroni校正。

表3　Ⅰ组(28例)术后总积液量和腹水淀粉酶值

引流区域	术后每天引流量($\bar{x}\pm s$,mL)	总积液量($\bar{x}\pm s$,mL)	术后第3天腹水淀粉酶值[$M(Q_1,Q_3)$,U/L]
A区域	47.75±37.71	239.08±168.68	40.5(15.75,104.5)
B区域	125.41±39.13[a]	627.32±195.56[a]	123.5(25.5,490.75)
C区域	83.69±60.92[ab]	418.66±304.48[ab]	187.5(58.5,2 118.25)[a]
F值	19.887	19.894	4.528
P值	<0.001	<0.001	0.017

注:Ⅰ组. 放置3根引流管,分别位于胆肠吻合口(A区域)、胰肠吻合口头侧(B区域)、胰肠吻合口腹侧区域(C区域);与A区域比较,[a]P<0.05;与B区域比较,[b]P<0.05;总积液量=术后5 d引流管引流量+腹腔蓄积量(术后第6天CT检查得出)。

表4　Ⅱ组(33例)各区域术后第1～5天引流量($\bar{x}\pm s$,mL)

引流区域	术后第1天	术后第2天	术后第3天	术后第4天	术后第5天
A区域	61.12±44.36	59.48±35.74	47.30±33.26	33.73±25.87[cde]	25.58±20.22[cde]
C区域	95.09±36.86	104.42±38.59	84.09±35.94[ac]	69.70±31.83[ace]	57.03±25.31[acdef]
D区域	147.94±84.30[ab]	153.85±81.45[ab]	130.67±50.22[abc]	114.36±37.38[abcde]	99.33±36.98[abcdef]
F值	18.160	23.457	35.111	52.438	56.103
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:Ⅱ组. 放置3根引流管,分别位于胆肠吻合口(A区域)、胰肠吻合口腹侧(C区域)、胰肠吻合口背侧区域(D区域);与A区域比较,[a]P<0.05;与D区域比较,[b]P<0.05;同一引流区域内,[c]与术后第1天比较,[d]与术后第2天比较,[e]与术后第3天比较,[f]与术后第4天比较,均P<0.05;两两比较均经Bonferroni校正。

表5　Ⅱ组(33例)术后总积液量和腹水淀粉酶值

引流区域	术后每天引流量($\bar{x}\pm s$,mL)	总积液量($\bar{x}\pm s$,mL)	术后第3天腹水淀粉酶值[$M(Q_1,Q_3)$,U/L]
A区域	45.44±25.85	227.52±129.35	88.0(29.5,173.0)
C区域	82.06±28.10[a]	411.03±140.39[a]	510.0(65.0,1 850.0)
D区域	129.23±50.17[ab]	646.19±250.92[ab]	406.0(75.5,1 342.5)[a]
F值	40.454	40.430	5.225
P值	<0.001	<0.001	0.009

注:Ⅱ组. 放置3根引流管,分别位于胆肠吻合口(A区域)、胰肠吻合口腹侧(C区域)、胰肠吻合口背侧区域(D区域);与A区域比较,[a]P<0.05;与C区域比较,[b]P<0.05;总积液量=术后5 d引流管引流量+腹腔蓄积量(术后第6天CT检查得出)。

33.147,P<0.001)比较,差异均有统计学意义,但组间、时间交互作用差异无统计学意义(F=1.260,P=0.291);术后总积液量3个区域差异有统计学意义(P<0.05),D区域术后引流量最多,A区域最少。术后第3天3个区域腹水淀粉酶值差异有统计学意义(P<0.05);其中C区域和D区域腹水淀粉酶值差异无统计学意义(P>0.05),A区域最低。

四、Ⅲ组各区域术后5 d内引流量和腹水淀粉酶值比较

Ⅲ组各区域术后5 d内引流量见表6,术后第3天腹水淀粉酶值见表7。结果显示,术后5 d每天引流量组间比较(F=48.139,P<0.001)、不同时间比较(F=33.690,P<0.001)和组间、时间交互作用比较(F=2.798,P=0.031),差异均有统计学意义;术后总积液量两个区域比较差异有统计学意义(P<0.05),B区域术后引流量大于A区域。术后第3天两个区域腹水淀粉酶值差异有统计学意义(P<0.05),B区域的腹水淀粉酶值大于A区域。

讨　论

PD是治疗胰头和壶腹部及周围组织包括胆管下端、十二指肠等良恶性肿瘤的标准手术方式。PD术后很容易出现局部腹腔积液。其形成原因有以下几种可能:(1)术中操作因素:术者在术中操作不

表6　Ⅲ组(45例)各区域术后第1～5天引流量($\bar{x}\pm s$,mL)

引流区域	术后第1天	术后第2天	术后第3天	术后第4天	术后第5天
A区域	79.00±47.04	58.44±44.06	44.53±38.39[b]	35.73±32.76[b]	20.29±19.75[bcde]
B区域	158.78±95.23[a]	144.33±91.70[a]	104.36±56.28[abc]	86.80±43.61[abcd]	64.91±32.71[abcde]
F值	25.385	32.071	34.693	39.433	61.360
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:Ⅲ组. 放置2根引流管,分别位于胆肠吻合口(A区域)、胰肠吻合口头侧区域(B区域);与A区域比较,[a]P<0.05;同一引流区域内,[b]与术后第1天比较,[c]与术后第2天比较,[d]与术后第3天比较,[e]与术后第4天比较,均P<0.05;两两比较均经Bonferroni校正。

表7　Ⅲ组（45例）术后总积液量和腹水淀粉酶值

引流区域	术后每天引流量（$\bar{x}\pm s$，mL）	总积液量（$\bar{x}\pm s$，mL）	术后第3天腹水淀粉酶值［$M(Q_1,Q_3)$，U/L］
A区域	47.60±32.98	239.70±165.76	75.0（33.5，344.5）
B区域	111.83±52.62	563.12±275.73	409.0（79.5，898.0）
$t(Z)$值	－5.221	－5.232	－5.263
P值	＜0.001	＜0.001	＜0.001

注：Ⅲ组．放置2根引流管，分别位于胆肠吻合口（A区域）、胰肠吻合口头侧区域（B区域）；总积液量=术后5 d引流管引流量＋腹腔蓄积量（术后第6天CT检查得出）。

当，导致手术创面过大，加上应激系统激活，术区组织炎性渗出形成积液。（2）消化道吻合口瘘：包括胰瘘、胆漏、胃肠瘘。吻合口瘘主要受多方面因素的影响，主要包括吻合部位血运障碍、吻合张力过大、吻合部位远端出现狭窄或梗阻导致管腔内压力增高。此外，病人手术前一般状态也是影响吻合口瘘的重要因素，高龄、糖尿病、低蛋白血症、术前新辅助化疗等因素均可导致吻合口组织水肿、愈合能力差。值得注意的是，术者手术经验与吻合技巧同样可以影响吻合口瘘的发生率[6]。胰瘘是PD术后最常见的并发症，胰腺腺体或管腔分泌富含胰酶的液体流入腹腔或其他管腔，被激活的胰酶具有较强的腐蚀性，可腐蚀周围组织器官，引起继发性腹腔内脓肿、腹腔出血、胃排空延迟及脓毒血症等并发症。既往大量文献表明胰腺质地较软、胰管直径较细等因素可以增加胰腺术后胰瘘发生的概率[2,7-9]。若出现胰瘘应置管引出，严重者应及时手术以免出现出血等严重并发症。胆漏即术后引流液胆红素浓度超过同时血浆胆红素值的3倍或见胆汁样液体从腹腔管中流出[10]，其多是由手术者的胆肠吻合技术决定的，另外肥胖、胆肠吻合时间长、吻合的胆管直径小于1.5 cm也是其危险因素[11-12]。胆漏发生率较低，约为7%[13]。病人若出现胆漏，应及时有效地引出，以免出现腹腔感染等并发症。（3）淋巴瘘：淋巴瘘是淋巴结切除术后并发症之一，其形成的原因可能是淋巴清扫的范围大，切除的淋巴结数目多，造成破损的淋巴管多等。病人术后一旦出现腹腔积液，应迅速进行置管引出，明确其性质，进行对症治疗。若治疗不及时，就有可能出现腹腔感染、脓毒症、器官功能衰竭等并发症，甚至导致死亡。

PD术后很容易在胰肠和胆肠吻合口周围出现因胰瘘、胆漏、淋巴瘘等导致的积液，其可能腐蚀组织，甚至造成腹腔脓肿、出血等并发症[14]。因此，能够明确胰瘘等腹腔积液的位置以及将引流管放到合适的位置就显得尤为重要。既往虽然有一些引流管放置的临床经验报道[15-16]，但还没有关于PD术后引流管放置区域的临床研究。笔者通过对多种引流管放置方案进行前瞻性分析，发现在Ⅲ组以及Ⅰ组中，放置于胰肠吻合口头侧区域的引流管术后引流量最多，而放置于胆肠吻合口周围区域的引流管引流量最少，两个区域比较差异有统计学意义（$P<0.05$），说明胰肠吻合口头侧区域在人平卧位时位置较低，其间隙中较容易蓄积腹腔积液，并且术中会清扫胰腺上缘以及腹腔干周围的多组淋巴结（例如第8a、9、7等组淋巴结），术后会有一定的淋巴瘘液蓄积于此，其胰肠吻合口头侧胰瘘的胰液也会聚集于此；而引流胰肠吻合口腹侧区域的引流管虽然术后引流量不是最多，但其腹水淀粉酶指标最高，说明该区域较容易蓄积胰瘘导致的胰液，其吻合口漏出的胰液会最先通过该根引流管引出；放置于胆肠吻合口周围的引流管腹水淀粉酶指标最低，因为该区域距离胰肠吻合口较远，且该区域术中会清扫多组淋巴结（例如第13a、13b、17a、17b等组淋巴结），所以该区域以淋巴瘘以及胆漏为主。在Ⅱ组中，放置于胰肠吻合口背侧的引流管引流量最多，同样，放置于胆肠吻合口附近的引流管引流量最少，因其胰肠吻合口背侧与胰肠吻合口头侧存在间隙连通，且这两个区域均在平卧位时位于较低的位置，因此腹腔积液容易在此处蓄积。位于背侧的引流管相比于引流腹侧的引流管，在术后腹水淀粉酶指标上差异无统计学意义（$P>0.05$），说明该区域的胰液也较容易蓄积。腹水淀粉酶水平升高时通常提示胰瘘的发生，病人会出现腹痛腹胀、发热、恶心呕吐等临床症状，严重胰瘘还会导致出血和腹腔感染，因此应及时置管将胰瘘等腹腔积液引出，避免造成严重的后果。

本研究仍然有许多的局限性。第一，这项研究病人样本均来自我院普外科，还需要再进行一项多中心、大样本量的研究来使得本研究的结果更有说服力。第二，这项研究没有排除引流管材质所带来的干扰，因此引流管的引流量会有一些偏差。

综上所述，笔者推荐术后在胰肠吻合口头侧区域常规放置引流管，可以最大可能地将胰肠吻合口周围积液引出，虽然胰肠吻合口背侧积液也较多，但是不建议直接放置于背侧，因为此位置引流管易与吻合口直接接触，并且其下方有大血管的存在，可能导致引流管损伤吻合口组织和血管，造成胰瘘、出血等并发症[17]；并且该区域也与胰肠吻合口

头侧连通，其积液也会沿着连通间隙流向胰肠吻合口头侧。同时也可结合病人胰瘘风险情况，若病人胰腺质地较软、胰管较细，胰瘘风险较大，则建议在胰肠吻合口腹侧也放置引流管，这样可以更大程度地引流胰肠吻合口周围胰瘘等积液，同时该管还兼顾胃肠吻合口，若有胃肠吻合口瘘，也可将其引出；若病人胰瘘风险较小，则胰肠吻合口腹侧可以不放置引流管。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] Kawaida H, Kono H, Hosomura N, et al. Surgical techniques and postoperative management to prevent postoperative pancreatic fistula after pancreatic surgery [J]. World J Gastroenterol, 2019, 25(28): 3722-3737. DOI: 10.3748/wjg.v25.i28.3722.

[2] Fu SJ, Shen SL, Li SQ, et al. Risk factors and outcomes of postoperative pancreatic fistula after pancreatico-duodenectomy: an audit of 532 consecutive cases[J]. BMC Surg, 2015, 15: 34. DOI: 10.1186/s12893-015-0011-7.

[3] Pedrazzoli S. Pancreatoduodenectomy (PD) and postoperative pancreatic fistula (POPF): a systematic review and analysis of the POPF-related mortality rate in 60, 739 patients retrieved from the English literature published between 1990 and 2015 [J]. Medicine, 2017, 96(19): e6858. DOI: 10.1097/MD.0000000000006858.

[4] Simon R. Complications after pancreaticoduodenectomy [J]. Surg Clin North Am, 2021, 101(5): 865-874. DOI: 10.1016/j.suc.2021.06.011.

[5] Puleo FJ, Mishra N, Hall JF. Use of intra-abdominal drains[J]. Clin Colon Rectal Surg, 2013, 26(3): 174-177. DOI: 10.1055/s-0033-1351134.

[6] Hata T, Mizuma M, Motoi F, et al. Early postoperative drainage fluid culture positivity from contaminated bile juice is predictive of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy [J]. Surg Today, 2020, 50(3): 248-257. DOI: 10.1007/s00595-019-01885-8.

[7] Hu BY, Wan T, Zhang WZ, et al. Risk factors for postoperative pancreatic fistula: analysis of 539 successive cases of pancreaticoduodenectomy. World J Gastroenterol 2016, 22(34): 7797-7805. DOI: 10.3748/wjg.v22.i34.7797.

[8] Ke Z, Cui J, Hu N, et al. Risk factors for postoperative pancreatic fistula: analysis of 170 consecutive cases of pancreaticoduodenectomy based on the updated ISGPS classification and grading system [J]. Medicine (Baltimore) 2018, 97(35): e12151. DOI: 10.1097/md.0000000000012151.

[9] Liu QY, Zhang WZ, Xia HT, et al. Analysis of risk factors for postoperative pancreatic fistula following pancreaticoduodenectomy [J]. World J Gastroenterol 2014, 20(46): 17491-17497. DOI: 10.3748/wjg.v20.i46.17491.

[10] 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.

[11] Andrianello S, Marchegiani G, Malleo G, et al. Biliary fistula after pancreaticoduodenectomy: data from 1618 consecutive pancreaticoduodenectomies[J]. HPB (Oxford) 2017, 19(3): 264-269. DOI: 10.1016/j.hpb.2016.11.011.

[12] El Nakeeb A, El Sorogy M, Hamed H, et al. Biliary leakage following pancreaticoduodenectomy: prevalence, risk factors and management[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int 2019, 18(1): 67-72. DOI: 10.1016/j.hbpd.2018.10.005.

[13] Kaya B, Ozcabi Y, Tasdelen I, et al. Nasogastric tube placement into the hepaticojejunostomy anastomosis in pancreaticoduodenectomy: a simple surgical technique for prevention of bile leak. Korean J Hepatobiliary Pancreat Surg 2016, 20(2): 89-92. DOI: 10.14701/kjhbps.2016.20.2.89.

[14] Russell TB, Labib PL, Denson J, et al. Postoperative complications after pancreatoduodenectomy for malignancy: results from the recurrence after Whipple's (RAW) study[J]. BJS Open, 2023, 7(6): zrad106. DOI: 10.1093/bjsopen/zrad106.

[15] 邹路，杨佳华，刘颖斌. 胰十二指肠切除术后腹腔引流的意义[J]. 中华肝胆外科杂志 2022, 28(1): 77-80. DOI: 10.3760/cma.j.cn113884-20210818-00272.

[16] 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): 664-666，673. DOI: 10.11952/j.issn.1007-1954.2022.11.006.

[17] 伍晓汀，周勇. 腹腔引流管的正确选择和合理应用[J]. 中国实用外科杂志，2005，25(1): 38-39. DOI: 10.3321/j.issn:1005-2208.2005.01.015.

（收稿日期：2024-12-04）