



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.003
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.003
China Journal of General Surgery, 2024, 33(3):330-340.

· 专题研究 ·

胰十二指肠切除术前胆道引流在不同程度梗阻性黄疸患者中的应用价值分析

马洪运, 莫代海, 何达, 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: 梗阻性黄疸是胰头及壶腹周围恶性肿瘤常见的临床特征, 可引起机体各种病理生理变化, 从而增加胰十二指肠切除术(PD)后并发症发生风险。然而, 对此类患者行术前胆道引流(PBD)是否有益以及行PBD的指征, 以往一些研究结果存在较大差异, 因此, 本研究进一步在不同程度黄疸患者中分析行PBD的必要性及应用指征。

方法: 回顾性分析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2016—2018年358例行PD的梗阻性黄疸患者(包括行PBD患者与直接手术患者)的临床资料。根据术前血清总胆红素(TBIL)水平(行PBD患者引流前TBIL水平), 将患者分为轻度黄疸组(TBIL<250 μmol/L)与重度黄疸组(TBIL≥250 μmol/L), 分别比较两组患者中行PBD的患者与直接手术患者间的相关临床指标。

结果: 轻度黄疸组183例, 其中行PBD 34例、直接手术149例; 重度黄疸组175例, 其中行PBD 75例、直接手术组100例。轻度黄疸组与重度黄疸组中, 行PBD的患者与直接手术患者间的术前基本资料、术中指标、术后病理方面部分存在差异(部分 $P<0.05$)。术后结局指标方面, 轻度黄疸组中行PBD的患者与直接手术患者间术后总并发症、严重并发症、各项并发症与围手术期死亡的发生率, 以及术后输血率与术后住院时间的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$), 但重度黄疸组中行PBD患者的总体并发症发生率、术后出血发生率、术后输血率、胃排空障碍发生率均明显低于直接手术患者(均 $P<0.05$)。多因素回归分析显示, PBD是重度梗阻性黄疸患者PD术后总体并发症($OR=0.444$, 95% $CI=0.237\sim0.832$, $P=0.011$)和术后出血($OR=0.293$, 95% $CI=0.088\sim0.978$, $P=0.046$)的独立影响因素。

结论: 对于轻度黄疸患者, PD术前行PBD受益有限, 不建议常规行PBD; 对于重度黄疸患者, 行PBD能有效改善PD术后的结局指标, 建议以TBIL≥250 μmol/L为行PBD的指征。

关键词

黄疸, 阻塞性; 胰十二指肠切除术; 引流术; 手术后并发症

中图分类号: R657.5

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(8207111884, 6190030641)。

收稿日期: 2024-02-01; **修订日期:** 2024-03-12。

作者简介: 马洪运, 中国人民解放军海军军医大学第一附属医院副主任医师, 主要从事肝胆胰脾疾病基础与临床方面的研究。

通信作者: 宋彬, Email: smmus@126.com

Evaluation of the application value of preoperative biliary drainage in patients with different degrees of obstructive jaundice undergoing pancreaticoduodenectomy

MA Hongyun, MO Daihai, HE Da, SONG Bin

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

Abstract

Background and Aims: Obstructive jaundice is a common clinical feature of malignant tumors of the head of the pancreas and periampullary region, which can lead to various pathophysiological changes in the body, thereby increasing the risk of complications after pancreaticoduodenectomy (PD). However, there have been significant discrepancies in previous studies regarding the benefits of preoperative biliary drainage (PBD) in such patients and the indications for PBD. Therefore, this study was conducted to further analyze the necessity and indications for PBD in patients with different degrees of jaundice.

Methods: The clinical data of 358 patients with obstructive jaundice who underwent PD in the First Affiliated Hospital of Naval Medical University from 2016 to 2018 were retrospectively analyzed (including patients undergoing PBD and those undergoing direct surgery). Based on preoperative serum total bilirubin (TBIL) level (TBIL level before drainage for patients undergoing PBD), the patients were divided into mild jaundice group (TBIL <250 $\mu\text{mol/L}$) and severe jaundice group (TBIL \geq 250 $\mu\text{mol/L}$). The main clinical variables between patients undergoing PBD and those undergoing direct surgery were compared in both groups separately.

Results: There were 183 cases in the mild jaundice group, including 34 cases undergoing PBD and 149 cases undergoing direct surgery, and 175 cases in the severe jaundice group, including 75 cases undergoing PBD and 100 cases undergoing direct surgery. In both the mild and severe jaundice groups, there were some differences in preoperative baseline data, intraoperative indicators, and postoperative pathology between patients who underwent PBD and those who underwent direct surgery (some $P < 0.05$). Regarding postoperative outcomes, there were no statistically significant differences in the incidence rates of total complications, severe complications, specific complications, and perioperative death, as well as transfusion rate, and length of hospital stay between patients who underwent PBD and those who underwent direct surgery in the mild jaundice group (all $P > 0.05$). However, in the severe jaundice group, patients who underwent PBD had significantly lower incidence of overall complication, incidence of postoperative bleeding, transfusion rate, and incidence of gastric emptying disorder compared to those who underwent direct surgery (all $P < 0.05$). Multivariate regression analysis showed that PBD was an independent influencing factor for overall postoperative complications ($OR=0.444$, 95% $CI=0.237-0.832$, $P=0.011$) and postoperative bleeding ($OR=0.293$, 95% $CI=0.088-0.978$, $P=0.046$) in patients with severe obstructive jaundice after PD.

Conclusion: For patients with mild jaundice, the benefit of preoperative PBD before PD is limited, and routine PBD is not recommended. For patients with severe jaundice, PBD can effectively improve postoperative outcomes of PD, and it is recommended to perform PBD when TBIL is \geq 250 $\mu\text{mol/L}$.

Key words

Jaundice, Obstructive; Pancreaticoduodenectomy; Drainage; Postoperative Complications

CLC number: R657.5

在胰头癌及其他壶腹周围恶性肿瘤中，梗阻性黄疸的发生率约为64%~77%^[1]。对于该类患者，手术是目前唯一可能根治的手段^[2-5]，常规的手术方式为胰十二指肠切除术（pancreaticoduodenectomy, PD）。由于PD手术创伤大，术后并发症多，目前仍是腹部外科领域最复杂的术式。尽管近些年PD术后病死率显著降低，大多数研究机构报告的病死率低于5%。然而，即使在高容量中心，PD术后并发症发生率仍然很高，接近30%~50%^[6-11]。

由于黄疸会影响多个器官功能，导致多种病理生理学改变，如肝衰竭、肾衰竭、心血管抑制、营养状况较差、凝血以及免疫改变等^[12]，患者耐受手术能力差，进行PD这样大创伤的手术，增加了围手术期并发症的风险。1935年，Whipple^[13]采用二阶段手术的方法治疗梗阻性黄疸患者，以降低患者术后并发症和病死率。此后，关于梗阻性黄疸患者常规进行术前胆道引流（preoperative biliary drainage, PBD）治疗的观念逐渐被广泛接受。早期多项研究^[14-20]表明，手术前进行PBD治疗，可以降低术后并发症，使患者获益。

然而，21世纪以来，随着手术技术与围术期管理的不断进步，PBD的作用开始受到了质疑。越来越多的研究结果也得出互相矛盾的结论。一些研究^[21-30]结果提示，PBD并不能改善患者预后，甚至会增加患者围手术期并发症发生风险。一些学者^[31-33]针对PBD对PD术后的影响进行Meta分析也发现，PBD并不能改善术后结局甚至增加术后并发症。基于这些研究，最近的一些指南已不推荐对可切除的梗阻性黄疸患者常规行PBD。然而，van der Gaag等^[21]的研究排除了术前总胆红素（TBIL）>250 μmol/L的患者，其结论并不适用于更高胆红素水平的患者。由于大多数研究针对的是TBIL水平在250~300 μmol/L以下的患者^[5, 28, 34-38]，目前对于TBIL>250 μmol/L的患者尚缺乏较高质量的研究。临床实际中，对于严重的可切除梗阻性黄疸患者，大多数医生仍然倾向于选择进行PBD治疗。

因此，准确筛选出适合行PBD的患者，是提高围手术期安全的关键。本研究的主要目的是探讨梗阻性黄疸患者术前TBIL水平对PD术后短期结局的影响及PBD的指征，以期在手术前准确筛选出适合进行PBD的患者，改善手术结局。

1 资料与方法

1.1 一般资料

通过电子病历系统回顾性收集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2016—2018年所有行PD的梗阻性黄疸患者的病历资料，包括行PBD的患者与直接手术患者。纳入标准：(1) 直接手术患者术前TBIL>40 μmol/L，行PBD患者引流前TBIL>40 μmol/L；(2) 成功行根治性PD。排除标准：(1) 微创（腹腔镜或机器人）手术切除；(2) 姑息性切除；(3) 术前半年内有其他腹部手术史；(4) 术者年PD手术量低于50台次。根据术前TBIL水平（行PBD患者引流前TBIL水平），以250 μmol/L为界值，将纳入的所有患者分为轻度黄疸组（TBIL<250 μmol/L）和重度黄疸组（TBIL≥250 μmol/L）。重度黄疸的最高值为374.7 μmol/L，无论患者术前是否减黄，一般均给予保肝药物治疗。PBD患者胆道引流时间无确切限定，当患者TBIL<100 μmol/L且营养状况良好、无胆道感染，则考虑手术治疗。本研究属于回顾性研究，未加干预性试验，故未行医院伦理委员会审批程序。所有患者均已在术前签署知情同意书。

1.2 观察指标

(1) 基线资料：性别、年龄、体质量指数（BMI）、合并症（高血压、糖尿病、心肺疾病）、美国东部肿瘤协作组（Eastern Cooperative Oncology Group, ECOG）评分、美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists, ASA）分级、饮酒史、吸烟史等；(2) 术前实验室指标：术前TBIL、丙氨酸氨基转移酶（ALT）、天门冬氨酸氨基转移酶（AST）、凝血酶原时间（PT）、国际标准化比值（INR）、白细胞、白蛋白（ALB）、前白蛋白、血红蛋白；(3) 术中参数：手术方式、胰腺质地、血管阻断、合并血管切除、手术时间、术中失血量等；(4) 术后病理：肿瘤位置、肿瘤大小、组织学类型、切缘状态、淋巴结状态等；(5) 术后并发症：术后总体并发症（术后发生的与手术相关的任何并发症）发生率、严重并发症（Clavien-Dindo并发症分级^[39]III级以上的并发症）、术后胰瘘[按照国际胰腺外科研究小组（International Study Group on Pancreatic Surgery, ISGPS）定义，术后第3天以后的腹腔引流液淀粉酶浓度大于血淀粉酶正常上限值3倍以上，同时合并胰瘘相关的临床

症状,需要采取相应治疗措施进行干预,即B~C级胰痿,仅有引流液淀粉酶升高的表现为生化漏^[40]、术后出血(按照ISGPS对胰腺术后出血的定义,根据出血严重程度、出血部位、出血时间和临床相关损害分为A、B、C级^[7])、胃排空障碍(术后因恶心或呕吐致胃管留置超过3 d,或3 d后再次放置胃管进行胃肠减压^[41])、胆汁漏(指术后第3天以后,腹腔引流胆汁样液体,或腹腔积液通过穿刺引出胆汁样液体,且经测定后胆红素浓度至少比同时测量的血清胆红素浓度高3倍以上,或发生胆汁聚集引起局部或全身感染的表现^[42])、腹腔感染(采用《胰腺术后外科常见并发症诊治及预防的专家共识(2017)》^[43]的标准,即术后3 d以后开始出现发热,血常规提示白细胞计数明显升高,可伴有低蛋白血症和贫血,同时腹部CT检查可见术区积液,细菌学培养可确诊)、切口感染、肺部感染(发热伴呼吸困难、咳嗽、咳痰等呼吸道症状,白细胞升高,排除腹腔感染,或者胸部影像学检查明确的肺部感染病灶可确诊)、血行感染(全身感染症状伴白细胞升高且血细菌培养阳性)、输血、术后住院时间及围手术期死亡(住院期间或术后90 d内手术相关并发症导致的死亡)等;R₀切除定义为距标本的任何切面1 mm内没有找到癌细胞。

1.3 PBD和手术操作

PBD方式包括经皮经肝穿刺胆管引流(percutaneous transhepatic biliary drainage, PTBD)、经内镜逆行胆胰管成像(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)胆道支架置入(endoscopic retrograde biliary drainage, ERBD)和内镜下鼻胆管引流术(endoscopic nasobiliary drainage, ENBD)三种。患者接受何种PBD方法,由外科医生和消化内科医生共同决定。手术的时机取决于外科医生,通常的情况下,患者TBIL<100 μmol/L且营养状况良好、无胆道感染,则考虑手术治疗。在引流操作失败的情况下,根据胆道梗阻的类型,更换新的支架,通常是塑料支架、金属支架或PTBD。

手术方式包括标准PD(Whipple手术)和保留幽门的PD(pylorus preserving pancreaticoduodenectomy, PPPD)及进行标准的淋巴结清扫。是否保留幽门由肿瘤位置、幽门上下淋巴结转移情况决定。胰腺吻合方式均采用胰管-空肠黏膜对

黏膜双层吻合,采用连续或间断缝合胰肠吻合。手术均由笔者中心手术经验丰富的医生进行主刀,每名主刀医生年PD量至少为50台次。所有患者围手术期均接受第二代头孢菌素静脉注射,青霉素过敏患者接受环丙沙星治疗。

1.4 统计学处理

采用SPSS 27.0和R4.0.3软件进行统计分析。分类变量用例数(百分比)[$n(\%)$]表示,并使用卡方检验或Fisher精确检验进行比较。连续变量进行正态性检验,符合正态分布的连续变量用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间差异采用 t 检验进行比较;不符合正态分布的连续变量表示为中位数(四分位间距)[$M(IQR)$],采用Mann-Whitney U 检验进行比较。多组之间的两两比较应用Bonferroni校正进行分析,检验水准为 α/n 。采用单因素和多因素回归分析来校正混杂因素,探索并发症的独立风险因素,首先对各个变量进行并发症的单因素分析,将 $P<0.1$ 的因素纳入二元Logistic回归模型进行并发症的多因素分析。采用双侧 $\alpha=0.05$ 的检验显著性标准, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术前基本临床资料

轻度黄疸组183例,其中行PBD 34例、直接手术149例,行PBD患者与直接手术患者间的ASA分级1~2级比例与部分肝功能指标差异有统计学意义(均 $P<0.05$),而其余基线指标差异均无统计学意义(均 $P>0.05$);重度黄疸组175例,其中行PBD 75例、直接手术组100例,行PBD患者与直接手术患者间的ECOG评分1~2级比例、术前血红蛋白水平与部分肝功能指标差异有统计学意义(均 $P<0.05$),其余基线指标差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表1)。

2.2 手术指标与术后病理情况

轻度黄疸组中,行PBD患者与直接手术患者间仅肿瘤位置差异有统计学意义($P=0.010$),其余指标包括手术方式、胰腺质地、血管阻断、术中失血量、手术时间、恶性比例、R₀切除率和淋巴结清扫数量差异均无统计学意义(均 $P>0.05$);重度黄疸组中,PBD患者行Whipple手术比例明显低于直接手术组($P=0.022$),其余指标差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表2)。

表1 轻度黄疸组与重度黄疸组患者术前基本临床资料

Table 1 Baseline clinical data of patients in the mild jaundice group and the severe jaundice group before surgery

项目	轻度黄疸组(n=183)		P	重度黄疸组(n=175)		P
	PBD(n=34)	直接手术(n=149)		PBD(n=75)	直接手术(n=100)	
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	59.1±10.9	62.0±9.8	0.134	62.6±10.3	61.5±9.5	0.472
性别(男)[n(%)]	18(52.9)	92(61.7)	0.344	49(65.3)	66(66.0)	0.927
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	21.7±3.0	22.5±2.9	0.142	22.6±2.6	22.9±2.4	0.403
高血压[n(%)]	7(20.6)	39(26.2)	0.498	25(33.3)	27(27.0)	0.364
糖尿病[n(%)]	6(17.6)	29(19.5)	0.808	22(29.3)	19(19.0)	0.110
ECOG评分(1~2级)[n(%)]	34(100.0)	147(98.7)	0.497	69(92.0)	100(100.0)	0.014
ASA分级(1~2级)[n(%)]	26(76.5)	135(90.6)	0.046	62(82.7)	86(86.0)	0.546
TBIL[μmol/L, M(IQR)]	169.8(128.0~223.3) ¹⁾	156.0(97.5~205.6)	0.161	287.4(273.4~369.0) ¹⁾	313.0(281.3~374.7)	0.098
ALB[g/L, M(IQR)]	40.0(37.8~44.0)	40.0(36.5~42.0)	0.408	39.0(36.0~43.0)	39.0(36.0~40.0)	0.099
ALT[U/L, M(IQR)]	61.5(38.5~139.0)	193.0(114.0~287.5)	<0.001	71.0(42.0~113.0)	162.5(91.8~272.5)	<0.001
AST[U/L, M(IQR)]	49.5(35.0~95.5)	109.0(75.5~165.5)	<0.001	47.0(32.0~65.0)	106.5(56.3~117.8)	<0.001
前白蛋白[g/L, M(IQR)]	227.0(187.3~299.5)	174.5(137.3~201.8)	<0.010	215.0(157.8~280.3)	189.0(132.0~242.0)	0.014
PT(s, $\bar{x} \pm s$)	13.0±1.3	12.8±1.0	0.285	13.2±1.1	13.0±0.9	0.219
INR($\bar{x} \pm s$)	1.0±0.1	1.0±0.1	0.360	1.0±0.1	1.0±0.1	0.113
血红蛋白[g/L, M(IQR)]	121.0(113.0~131.0)	127.0(118.0~136.5)	0.055	115.0(101.0~132.0)	127.0(118.3~137.0)	<0.001
白细胞[10 ⁹ /L, M(IQR)]	5.4(4.6~6.8)	5.5(4.5~7.1)	0.878	7.0(5.3~8.7)	6.6(5.5~7.7)	0.428

注: 1) PBD前TBIL水平

Note: 1) TBIL level before PBD

表2 手术指标与术后病理指标比较

Table 2 Comparison of surgical variables and postoperative pathological results

项目	轻度黄疸组(n=183)		P	重度黄疸组(n=175)		P
	PBD(n=34)	直接手术(n=149)		PBD(n=75)	直接手术(n=100)	
手术方式(Whipple)[n(%)]	26(76.5)	119(79.9)	0.660	57(76.0)	89(89.0)	0.022
胰腺质地(软)[n(%)]	29(85.3)	127(85.2)	0.993	57(76.0)	80(80.0)	0.525
血管阻断(是)[n(%)]	2(5.9)	20(13.4)	0.354	16(21.3)	27(27.0)	0.389
术中失血量(mL, $\bar{x} \pm s$)	417.7±436.7	454.7±454.5	0.666	565.3±458.2	584.5±521.5	0.800
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	178.4±40.0	178.9±38.4	0.945	195.9±65.9	183.5±53.9	0.173
肿瘤位置(胰头颈部)[n(%)]	15(44.1)	101(67.8)	0.010	54(72.0)	68(68.0)	0.569
恶性[n(%)] ¹⁾	32(97.0)	135(93.1)	0.666	70(94.6)	93(94.9)	0.930
R ₀ 切除[n(%)] ¹⁾	29(90.6)	114(84.4)	0.538	57(81.4)	80(86.0)	0.428
淋巴结清扫数量(枚, $\bar{x} \pm s$) ¹⁾	17.3±8.5	17.4±9.9	0.960	16.4±11.4	14.8±10.6	0.375

注: 1) 轻度黄疸组与重度黄疸组均有部分患者缺失相关病理资料

Note: 1) Relevant pathological data unavailable in some patients in both the mild jaundice group and the severe jaundice group

2.3 术后结局指标比较

轻度黄疸组中, 行PBD患者与直接手术患者间术后总并发症、严重并发症、各项并发症与围手术期死亡发生率, 以及术后输血率与术后住院时间差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。重度黄疸组中, 行PBD患者的总体并发症发生率、术后出血发生率、术后输血率、胃排空障碍发生率均明

显低于直接手术患者(均 $P<0.05$), 其余指标差异均无统计学意义(均 $P>0.05$) (表3)。对出血等级进行分层分析发现, 术后出血发生率的差异主要在于B级出血的发生率(2.7% vs. 8.0%, $P=0.240$), 而A、C级出血的发生率差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。

表3 术后相关指标比较

Table 3 Comparison of postoperative relevant variables

指标	轻度黄疸组(n=183)		P	重度黄疸组(n=175)		P
	PBD组(n=34)	直接手术组(n=149)		PBD组(n=75)	直接手术组(n=100)	
总体并发症[n(%)]	18(52.9)	72(48.3)	0.627	32(42.7)	61(61.0)	0.016
严重并发症[n(%)]	6(17.6)	11(7.4)	0.125	9(12.0)	10(10.0)	0.674
术后胰瘘[n(%)]	9(26.5)	28(18.8)	0.314	17(22.7)	20(20.0)	0.669
术后出血[n(%)]	5(14.7)	12(8.1)	0.380	4(5.3)	17(17.0)	0.019
术后输血[n(%)]	8(20.6)	18(12.1)	0.146	7(9.3)	23(23.0)	0.018
腹腔感染[n(%)]	12(35.3)	35(23.5)	0.155	17(22.5)	26(26.0)	0.612
切口感染[n(%)]	1(2.9)	1(0.7)	0.814	4(5.3)	3(3.0)	0.697
肺部感染[n(%)]	0(0.0)	5(3.4)	0.617	4(5.3)	7(7.0)	0.893
血行感染[n(%)]	3(8.8)	11(7.4)	1.000	5(6.7)	5(5.0)	0.888
胆汁漏[n(%)]	1(2.9)	4(2.7)	1.000	5(6.7)	2(2.0)	0.242
胃排空障碍[n(%)]	4(11.8)	27(18.1)	0.373	6(8.0)	19(19.0)	0.040
围手术期死亡[n(%)]	2(5.9)	4(2.7)	0.681	1(2.2)	2(2.0)	1.000
术后住院时间[M(IQR)]	10(9.0~21.3)	12(10.0~19.5)	0.222	12(9.0~16.0)	13(9.0~20.0)	0.251

2.4 重度黄疸患者PD术后总体并发症与术后出血风险因素分析

将单因素分析中P<0.1的变量纳入多因素Logistic回归分析模型中,采用后退法进行分析,结果显示,PBD是术后总体并发症的独立影响因

素(OR=0.444, 95% CI=0.237~0.832, P=0.011), PBD可以使术后总体并发症风险降低56%; PBD是术后出血的独立影响因素(OR=0.293, 95% CI=0.088~0.978, P=0.046), PBD可以使术后出血风险降低70%(表4)。

表4 重度黄疸患者PD术后总体并发症与术后出血风险单因素与多因素分析

Table 4 Univariate and multivariate analysis of overall postoperative complications and postoperative bleeding risk in patients with severe jaundice after PD

变量	术后总体并发症				术后出血			
	单因素分析		多因素分析		单因素分析		多因素分析	
	OR(95% CI)	P						
年龄≥65岁	1.529(0.838~2.791)	0.167	—	—	0.585(0.224~1.528)	0.273	—	—
BMI	1.069(0.948~1.204)	0.276	—	—	0.992(0.828~1.190)	0.933	—	—
ECOG评分≥3	0.429(0.076~2.403)	0.335	—	—	0.001(0.000~0.999)	0.999	—	—
ASA分级≥3级	0.553(0.240~1.273)	0.164	—	—	0.903(0.247~3.304)	0.877	—	—
高血压	1.162(0.606~2.23)	0.651	—	—	0.711(0.246~2.056)	0.529	—	—
糖尿病	0.904(0.449~1.821)	0.778	—	—	0.143(0.019~1.096)	0.061	0.145(0.018~1.154)	0.068
PBD	0.476(0.259~0.875)	0.017	0.444(0.237~0.832)	0.011	0.275(0.088~0.855)	0.026	0.293(0.088~0.978)	0.046
术前TBIL	1.002(1.000~1.004)	0.078	—	—	1.002(0.999~1.006)	0.151	—	—
术前ALB	0.144(0.886~1.018)	0.950	—	—	0.928(0.834~1.033)	0.173	—	—
术前前白蛋白	0.998(0.994~1.002)	0.237	—	—	1.001(0.996~1.007)	0.618	—	—
手术时间(min)	0.999(0.994~1.004)	0.837	—	—	1.004(0.998~1.01)	0.225	—	—
术中失血量(mL)	1.000(1.000~1.001)	0.307	—	—	1.001(1.000~1.002)	0.003	1.001(1.000~1.002)	0.003
胰腺质地硬	0.493(0.237~1.027)	0.059	0.489(0.23~1.039)	0.063	0.345(0.077~1.553)	0.166	0.197(0.035~1.114)	0.066
血管阻断	0.692(0.271~1.763)	0.440	—	—	1.343(0.358~5.038)	0.662	—	—

3 讨论

3.1 PBD的指征

既往研究^[22-23, 26, 44-46]表明,高胆红素血症对PD手术患者围术期产生不良的影响。但是对于适合PBD的胆红素界值一直没有定论。目前争论的范围为128~300 $\mu\text{mol/L}$ (7.5~17.6 mg/dL)不等。van der Gaag等^[21]发表的研究是目前唯一的关于PBD的高质量随机对照试验研究,但是该研究存在很多局限性,例如支架的并发症率过高、排除了TBIL>250 $\mu\text{mol/L}$ 的患者等,并且未能证明250 $\mu\text{mol/L}$ 为最佳的引流界值。大多数中心倾向于将TBIL>250 $\mu\text{mol/L}$ 定义为重度黄疸,但是对于TBIL>250 $\mu\text{mol/L}$ 的黄疸患者是否应行PBD仍缺乏高质量的证据。Arkadopoulos等^[46]的研究结果显示,TBIL \geq 15 mg/dL (\approx 250 $\mu\text{mol/L}$)的患者进行PBD治疗后,与直接手术的患者比较,并未改善术后结局,反而增加感染的风险。另一项研究^[26]同样对于TBIL \geq 15 mg/dL的梗阻性黄疸患者进行分析,结果表明PBD与直接手术的患者术后并发症没有明显差异。Shen等^[20]最近的一项回顾性研究同样对TBIL>250 $\mu\text{mol/L}$ 的200例患者进行研究,结果发现PBD组患者术后总体并发症、B/C级出血、B/C级胰瘘均明显低于直接手术组患者。对两组基线进行倾向性评分匹配后,结果没有发生变化。提示对于TBIL>250 $\mu\text{mol/L}$ 的患者,应常规进行PBD。但是该研究没有纳入TBIL<250 $\mu\text{mol/L}$ 的患者并进行对比,对于是否应把250 $\mu\text{mol/L}$ 作为PBD的界值并没有太大的说服力。

本研究以TBIL 250 $\mu\text{mol/L}$ 为界值对轻度黄疸和重度黄疸患者进行独立分析,纳入所有TBIL \geq 40 $\mu\text{mol/L}$ 的梗阻性黄疸患者,最高为374.7 $\mu\text{mol/L}$,克服了既往研究未对比TBIL 250 $\mu\text{mol/L}$ 以下和以上的局限。本研究发现,对于轻度黄疸的患者,PBD对手术及术后结局的影响和直接手术组没有明显差异。由于PBD在一定程度上延长了患者术前等待时间,对于恶性肿瘤的患者,可能存在肿瘤进展的风险。因此,对于TBIL<250 $\mu\text{mol/L}$ 的恶性梗阻性黄疸患者,不建议常规进行PBD。但是,对于重度黄疸患者,PBD组术后总体并发症和术后出血发生率明显减少,手术时间和术中出血量没有明显区别,表明PBD使患者术后获益,同时并没有增加手术的难度。为了校正混杂因素,对影响术后总体并

发症和术后出血进行了多因素回归分析,发现PBD是术后出血的独立影响因素,可以将患者术后出血风险降低70%。因此,建议对于术前TBIL>250 $\mu\text{mol/L}$ 的患者进行PBD治疗。

本研究轻度黄疸患者中,直接手术组中ASA分级更好(1~2级)的患者比例明显更多;重度黄疸患者中,直接手术组中ECOG评分较好(1~2级)的患者比例明显更多。直接手术组患者肿瘤位置位于的胰头颈部的比例明显更高,可能是由于胰腺癌的恶性程度高,进展更快,而且行新辅助化疗的获益可能没有其他部位肿瘤大,大多数外科医生在没有手术禁忌的情况下倾向于尽早手术。因此,术前ASA分级、ECOG评分以及是否为胰腺癌可能是影响外科医生选择是否进行PBD治疗的重要因素。然而,对于是否行PBD以及是否以TBIL水平作为PBD的指征尚存在较大争议,既往主要取决于外科医生自身的临床经验。通过本研究,建立了一个以TBIL水平作为基准的参考,可以结合其他个体化因素决策是否行PBD,为梗阻性黄疸患者治疗方案提供指导。

3.2 PBD对围术期的影响

本研究发现,无论是轻度黄疸患者还是重度黄疸的患者,PBD组患者肝功能均明显好于直接手术组,表现为TBIL下降、转氨酶下降和前白蛋白上升,而两组术前白蛋白水平没有明显差异。可能是由于白蛋白半衰期长,短期内无法快速反映肝功能的变化。由此可见,TBIL和前白蛋白水平是PBD后反映肝功能改善情况的最佳指标。无论黄疸严重程度,两组患者在术前PT和INR都没有明显差异。结合临床实际,和本研究结果,PBD患者在术中及术后均表现出更佳的凝血功能,术后的出血发生率明显降低,表明梗阻性黄疸患者的凝血指标并不能准确反映患者的出血倾向,特别是梗阻时间较短的患者。

据报道^[44,47-49],高胆红素血症与术后出血明显相关。Balachandran等^[47]的研究纳入了218例行PD的壶腹周围癌患者,20.2%的患者出现出血并发症,占总并发症的48%和总病死率的71%,将TBIL水平按170 $\mu\text{mol/L}$ 进行分层,发现TBIL \geq 170 $\mu\text{mol/L}$ 是术后出血的独立预测因素,PBD与出血并发症风险降低相关($OR=0.55$, $P=0.08$)。Srivastava等^[49]的研究中同样发现,TBIL \geq 170 $\mu\text{mol/L}$ 的患者术后出血风险增加,PBD可以减少术后出

血风险,但会增加感染并发症,但该研究的54例PBD患者中有50例行支架置入,可能是增加腹腔感染的重要原因。Martignoni等^[48]观察到,尽管黄疸的存在不影响术后并发症和病死率,但黄疸患者因出血再次手术的发生率较高(9.2% vs. 2.6%, $P=0.034$)。

本研究采用ISGPS关于胰腺术后出血的定义,结合出血时间、出血部位和出血严重程度分为A、B、C三个等级^[7]。本研究中总体出血发生率为10.6%,其中未行PBD的重度黄疸患者高达17%。但本研究术后总体病死率仅2.5%,低于大多数高流量中心的报道。进一步按照出血等级进行分层分析,发现两组差异主要表现在B级出血的发生率。分析可能的原因为按照ISGPS对胰腺术后出血的定义,A级出血是术后24 h内的出血,通常与手术操作有关,原因常为手术过程中止血不彻底,或血管结扎不牢固。而黄疸导致的出血可能在晚期出血表现更为明显。而24 h后的出血,无论轻度或重度出血均归类为B级出血。B级以上出血的患者大部分需要相应的临床干预治疗,包括输血、内镜下止血、介入治疗,甚至再次手术,从而影响患者术后的恢复进程。笔者在临床实践中发现,大多数黄疸引起B级出血的患者主要表现为弥漫性渗血,出血速度较慢,术后经过一段时间的保守治疗能够好转,这与黄疸患者本身凝血功能障碍有较大关系,此类患者出血机制与其他胰腺术后出血有明显的区别。因此,对于梗阻性黄疸患者术后出血的评估,ISGPS的定义并不十分恰当,可能需要建立新的出血分级系统,更好地反映此类患者出血严重程度。这将是下一步需要探索的问题。

本研究在重度黄疸患者中分别对术后总体并发症和术后出血进行多因素分析,发现直接手术是术后总体并发症和术后出血的独立风险因素。出血、胰瘘和感染是胰腺术后最常见的三大并发症,也是术后死亡的常见原因,需要积极处理^[4,35]。尽管本研究结果显示,直接手术并没有增加重度黄疸患者严重并发症和围手术期死亡风险,但是会增加总体并发症发生和术后出血的风险,进而影响患者的康复进程,增加医疗成本。由于胆道引流后,导管或支架周围形成组织炎症和水肿,在一定程度上会增加术者的操作难度。本研究结果显示,两组中重度黄疸患者在手术时间和

术中出血量上并没有明显差异。手术时间和术中出血是衡量手术难度的较为客观的两个参照指标。因此,在手术经验丰富的高流量中心,PBD对手术的影响可以忽略。但是未经过胆道引流的患者,肝功能和机体耐受能力较弱,容易出现凝血功能紊乱和免疫功能障碍,对于PD这样大创伤的手术来说,势必会增加术后恢复的负担。因此,对于 $TBIL \geq 250 \mu\text{mol/L}$ 的患者,如没有胆道引流禁忌证,应该进行PBD治疗,以减少围手术期总体并发症,尤其是术后出血的发生率。关于PBD的引流时间,有研究^[2,5]表明,术前PBD超过2周会增加并发症的发生率。

同时,本研究也存在很大的局限性。首先本研究为单中心的回顾性研究,不可避免地存在统计学偏倚。本研究单位胰腺外科和消化内科的临床经验较丰富,无论是处理手术并发症还是消化内镜的操作能力均较强,因此,相对低流量中心的普及性有待提高。其次,包括胰腺癌在内的多种癌症已开展新辅助治疗和转化治疗,对于新辅助治疗的患者,术前进行减黄治疗是必然的。目前公认的梗阻性黄疸的PBD适应证包括合并急性胆管炎、严重营养不良、凝血功能障碍、肾功能不全、接受新辅助治疗前等^[50]。因此,需要更好地对患者进行分层,并且需要更高质量的多中心随机对照研究提供高等级循证医学证据。

综上所述,PBD与重度黄疸患者PD术后总体并发症和术后出血减少独立相关。建议 $TBIL \geq 250 \mu\text{mol/L}$ 的壶腹周围癌的患者术前行PBD治疗。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:马洪运参与数据的收集、整理、文章撰写;莫代海参与文章撰写、统计分析;何达参与数据的收集;宋彬参与研究的构思、文章修改。

参考文献

- [1] Agalianos C, Paraskeva K, Gouvas N, et al. Impact of biliary stenting on surgical outcome in patients undergoing pancreatotomy. A retrospective study in a single institution[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2016, 401(1):55-61. doi:10.1007/s00423-015-1360-5.
- [2] Zhu L, Yang Y, Cheng H, et al. The role of preoperative biliary drainage on postoperative outcome after pancreaticoduodenectomy

- in patients with obstructive jaundice[J]. *Gland Surg*, 2023, 12(5): 593–608. doi:10.21037/ga-22-648.
- [3] Özdemir Y, Peksöz R, Tör İH, et al. The effect of biliary stents implanted before pancreaticoduodenectomy in periampullary tumors on postoperative results: a retrospective analysis of 106 consecutive cases at a single medical center[J]. *Surg Today*, 2023, 53(4):499–506. doi:10.1007/s00595-022-02589-2.
- [4] Werba G, Napolitano MA, Sparks AD, et al. Impact of preoperative biliary drainage on 30 Day outcomes of patients undergoing pancreaticoduodenectomy for malignancy[J]. *HPB(Oxford)*, 2022, 24(4):478–488. doi:10.1016/j.hpb.2021.08.942.
- [5] Wang D, Lin H, Guan C, et al. Impact of preoperative biliary drainage on postoperative complications and prognosis after pancreaticoduodenectomy: a single-center retrospective cohort study[J]. *Front Oncol*, 2022, 12: 1037671. doi: 10.3389/fonc.2022.1037671.
- [6] Tol JAMG, Busch ORC, van der Gaag NA, et al. The quandary of pre-resection biliary drainage for pancreatic cancer[J]. *Cancer J*, 2012, 18(6):550–554. doi:10.1097/PPO.0b013e31827568b6.
- [7] 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.
- [8] Zealley IA, Tait IS, Polignano FM. Delayed massive hemorrhage after pancreatic and biliary surgery: embolization or surgery? [J]. *Ann Surg*, 2006, 243(1):138–139. doi:10.1097/01.sla.0000195020.02707.a0.
- [9] Trede M, Schwall G. The complications of pancreatectomy[J]. *Ann Surg*, 1988, 207(1): 39–47. doi: 10.1097/0000658-198801000-00009.
- [10] Tien YW, Lee PH, Yang CY, et al. Risk factors of massive bleeding related to pancreatic leak after pancreaticoduodenectomy[J]. *J Am Coll Surg*, 2005, 201(4): 554–559. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2005.05.007.
- [11] Wade TP, el-Ghazzawy AG, Virgo KS, et al. The Whipple resection for cancer in U.S. Department of Veterans Affairs Hospitals[J]. *Ann Surg*, 1995, 221(3):241–248. doi:10.1097/0000658-199503000-00005.
- [12] Pavlidis ET, Pavlidis TE. Pathophysiological consequences of obstructive jaundice and perioperative management[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2018, 17(1):17–21. doi:10.1016/j.hbpd.2018.01.008.
- [13] Whipple AO, Parsons WB, Mullins CR. Treatment of carcinoma of the ampulla of Vater[J]. *Ann Surg*, 1935, 102(4): 763–779. doi: 10.1097/0000658-193510000-00023.
- [14] Denning DA, Ellison EC, Carey LC. Preoperative percutaneous transhepatic biliary decompression lowers operative morbidity in patients with obstructive jaundice[J]. *Am J Surg*, 1981, 141(1):61–65. doi:10.1016/0002-9610(81)90013-1.
- [15] Gundry SR, Strodel WE, Knol JA, et al. Efficacy of preoperative biliary tract decompression in patients with obstructive jaundice[J]. *Arch Surg*, 1984, 119(6): 703–708. doi: 10.1001/archsurg.1984.01390180065011.
- [16] Gouma DJ, Roughneen PT, Kumar S, et al. Changes in nutritional status associated with obstructive jaundice and biliary drainage in rats[J]. *Am J Clin Nutr*, 1986, 44(3):362–369. doi:10.1093/ajcn/44.3.362.
- [17] Megison SM, Dunn CW, Horton JW, et al. Effects of relief of biliary obstruction on mononuclear phagocyte system function and cell mediated immunity[J]. *Br J Surg*, 1991, 78(5):568–571. doi:10.1002/bjs.1800780516.
- [18] Lacaine F, Fourtanier G, Fingerhut A, et al. Surgical mortality and morbidity in malignant obstructive jaundice: a prospective multivariate analysis[J]. *Eur J Surg*, 1995, 161(10):729–734.
- [19] Marcus SG, Dobryansky M, Shamamian P, et al. Endoscopic biliary drainage before pancreaticoduodenectomy for periampullary malignancies[J]. *J Clin Gastroenterol*, 1998, 26(2):125–129. doi:10.1097/00004836-199803000-00008.
- [20] Shen Z, Zhang J, Zhao S, et al. Preoperative biliary drainage of severely obstructive jaundiced patients decreases overall postoperative complications after pancreaticoduodenectomy: a retrospective and propensity score-matched analysis[J]. *Pancreatol*, 2020, 20(3): 529–536. doi: 10.1016/j.pan.2020.02.002.
- [21] van der Gaag NA, Rauws EAJ, van Eijck CHJ, 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.
- [22] Bolm L, Petrova E, Woehrmann L, et al. The impact of preoperative biliary stenting in pancreatic cancer: a case-matched study from the German nationwide pancreatic surgery registry (DGAV StuDoQ|Pancreas)[J]. *Pancreatol*, 2019, 19(7):985–993. doi:10.1016/j.pan.2019.09.007.
- [23] De Pastena M, Marchegiani G, Paiella S, et al. Impact of preoperative biliary drainage on postoperative outcome after pancreaticoduodenectomy: an analysis of 1500 consecutive cases[J]. *Dig Endosc*, 2018, 30(6):777–784. doi:10.1111/den.13221.
- [24] El Nakeeb A, Salem A, Mahdy Y, et al. Value of preoperative biliary drainage on postoperative outcome after pancreaticoduodenectomy: a case-control study[J]. *Asian J Surg*, 2018, 41(2):155–162. doi:10.1016/j.asjsur.2016.10.004.
- [25] Lee H, Han Y, Kim JR, et al. Preoperative biliary drainage adversely affects surgical outcomes in periampullary cancer: a

- retrospective and propensity score-matched analysis[J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2018, 25(3): 206–213. doi: 10.1002/jhbp.529.
- [26] Pamecha V, Sadashiv Patil N, Kumar S, et al. Upfront pancreaticoduodenectomy in severely jaundiced patients: is it safe?[J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2019, 26(11):524–533. doi: 10.1002/jhbp.671.
- [27] Rystedt J, Tingstedt B, Ansorge C, et al. Major intraoperative bleeding during pancreaticoduodenectomy-preoperative biliary drainage is the only modifiable risk factor[J]. *HPB(Oxford)*, 2019, 21(3):268–274. doi:10.1016/j.hpb.2018.07.024.
- [28] Han SH, Kim JS, Hwang JW, et al. Preoperative endoscopic retrograde biliary drainage increases postoperative complications after pancreaticoduodenectomy compared to endoscopic nasobiliary drainage[J]. *Gland Surg*, 2021, 10(5): 1669–1676. doi: 10.21037/gs-20-711.
- [29] Byun Y, Kwon W, Han Y, et al. Adverse oncologic effects of preoperative biliary drainage on early stage ampulla of Vater cancer[J]. *HPB(Oxford)*, 2021, 23(2): 253–261. doi: 10.1016/j.hpb.2020.06.005.
- [30] Teng F, Tang YY, Dai JL, et al. The effect and safety of preoperative biliary drainage in patients with hilar cholangiocarcinoma: an updated meta-analysis[J]. *World J Surg Oncol*, 2020, 18(1):174. doi:10.1186/s12957-020-01904-w.
- [31] Fang Y, Gurusamy KS, Wang Q, et al. Pre-operative biliary drainage for obstructive jaundice[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 9(9):CD005444. doi:10.1002/14651858.CD005444.pub3.
- [32] Scheufele F, Schorn S, Demir IE, et al. Preoperative biliary stenting versus operation first in jaundiced patients due to malignant lesions in the pancreatic head: a meta-analysis of current literature[J]. *Surgery*, 2017, 161(4):939–950. doi:10.1016/j.surg.2016.11.001.
- [33] Lee PJ, Podugu A, Wu D, et al. Preoperative biliary drainage in resectable pancreatic cancer: a systematic review and network meta-analysis[J]. *HPB(Oxford)*, 2018, 20(6): 477–486. doi: 10.1016/j.hpb.2017.12.007.
- [34] van Gils L, Verbeek R, Wellerdieck N, et al. Preoperative biliary drainage in severely jaundiced patients with pancreatic head cancer: a retrospective cohort study[J]. *HPB(Oxford)*, 2022, 24(11): 1888–1897. doi:10.1016/j.hpb.2022.05.1345.
- [35] Zhu L, Li T, Yang Y, et al. Development and validation of a nomogram for predicting post-operative abdominal infection in patients undergoing pancreaticoduodenectomy[J]. *Clin Chim Acta*, 2022, 534:57–64. doi:10.1016/j.cca.2022.07.003.
- [36] Pattarapuntakul T, Charoenrit T, Netinatunton N, et al. Postoperative outcomes of resectable periampullary cancer accompanied by obstructive jaundice with and without preoperative endoscopic biliary drainage[J]. *Front Oncol*, 2022, 12:1040508. doi: 10.3389/fonc.2022.1040508.
- [37] Bineshfar N, Malekpour Alamdari N, Rostami T, et al. The effect of preoperative biliary drainage on postoperative complications of pancreaticoduodenectomy: a triple center retrospective study[J]. *BMC Surg*, 2022, 22(1):399. doi:10.1186/s12893-022-01853-z.
- [38] Oehme F, Hempel S, Pecqueux M, et al. Short-term preoperative drainage is associated with improved postoperative outcomes compared to that of long-term biliary drainage in pancreatic surgery[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2022, 407(3):1055–1063. doi: 10.1007/s00423-021-02402-7.
- [39] Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience[J]. *Ann Surg*, 2009, 250(2):187–196. doi:10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2.
- [40] 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.
- [41] Wente MN, Bassi C, Dervenis C, et al. Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: a suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) [J]. *Surgery*, 2007, 142(5):761–768. doi:10.1016/j.surg.2007.05.005.
- [42] 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.
- [43] 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, ancreatic 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.
- [44] Dolejs S, Zarzaur BL, Zyromski NJ, et al. Does hyperbilirubinemia contribute to adverse patient outcomes following pancreaticoduodenectomy?[J]. *J Gastrointest Surg*, 2017, 21(4):647–656. doi:10.1007/s11605-017-3381-6.
- [45] Sauvagnet A, Boher JM, Paye F, et al. Severe jaundice increases early severe morbidity and decreases long-term survival after pancreaticoduodenectomy for pancreatic adenocarcinoma[J]. *J Am Coll Surg*, 2015, 221(2): 380–389. doi: 10.1016/j.

- jamcollsurg.2015.03.058.
- [46] Arkadopoulos N, Kyriazi MA, Papanikolaou IS, et al. Preoperative biliary drainage of severely jaundiced patients increases morbidity of pancreaticoduodenectomy: results of a case-control study[J]. World J Surg, 2014, 38(11):2967-2972. doi:10.1007/s00268-014-2669-x.
- [47] Balachandran P, Sikora SS, Raghavendra Rao RV, et al. Haemorrhagic complications of pancreaticoduodenectomy[J]. ANZ J Surg, 2004, 74(11): 945-950. doi: 10.1111/j. 1445-1433.2004.03212.x.
- [48] Martignoni ME, Wagner M, Krähenbühl L, et al. Effect of preoperative biliary drainage on surgical outcome after pancreatoduodenectomy[J]. Am J Surg, 2001, 181(1):52-59. doi: 10.1016/s0002-9610(00)00528-6.
- [49] Srivastava S, Sikora SS, Kumar A, et al. Outcome following pancreaticoduodenectomy in patients undergoing preoperative biliary drainage[J]. Dig Surg, 2001, 18(5): 381-387. doi: 10.1159/000050178.
- [50] Tempero MA, Malafa MP, Al-Hawary M, et al. Pancreatic adenocarcinoma, version 2.2021, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2021, 19(4): 439-457. doi:10.6004/jnccn.2021.0017.
- (本文编辑 宋涛)
- 本文引用格式:**马洪运,莫代海,何达,等.胰十二指肠切除术前胆道引流在不同程度梗阻性黄疸患者中的应用价值分析[J].中国普通外科杂志, 2024, 33(3): 330-340. doi: 10.7659/j. issn. 1005-6947.2024.03.003
- Cite this article as:** Ma HY, Mo DH, He D, et al. Evaluation of the application value of preoperative biliary drainage in patients with different degrees of obstructive jaundice undergoing pancreaticoduodenectomy[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(3):330-340. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.003

本刊对来稿中统计学处理的有关要求

1. 统计研究设计: 应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究); 实验设计(应交代具体的设计类型, 如自身配对设计、成组设计、交叉设计、正交设计等); 临床试验设计(应交代属于第几期临床试验, 采用了何种盲法措施等)。主要做法应围绕4个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明, 尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2. 资料的表达与描述: 用 $\bar{x} \pm s$ 表达近似服从正态分布的定量资料, 用 $M(IQR)$ 表达呈偏态分布的定量资料; 用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的含义表达清楚; 用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上刻度值的标法符合数学原则; 用相对数时, 分母不宜小于20, 要注意区分百分率与百分比。

3. 统计分析方法的选择: 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的, 选用合适的统计分析方法, 不应盲目套用 t 检验和单因素方差分析; 对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备条件以分析目的, 选用合适的统计分析方法, 不应盲目套用 χ^2 检验。对于回归分析, 应结合专业知识和散布图, 选用合适的回归类型, 不应盲目套用简单直线回归分析, 对具有重复实验数据的回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面、合理地解释和评价。

4. 统计结果的解释和表达: 当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$) 时, 应说明对比组之间的差异有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)的差别; 应写明所用统计分析方法的具体名称(如: 成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等), 统计量的具体值(如 $t=3.45$, $\chi^2=4.68$, $F=6.79$ 等)应尽可能给出具体的 P 值(如 $P=0.0238$); 当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时, 在给出显著性检验结果的同时, 再给出95%置信区间。

中国普通外科杂志编辑部