

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.21.006

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230802.0939.002\(2023-08-02\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230802.0939.002(2023-08-02))

胰十二指肠切除术后短期效果危险因素分析*

唐 鹏^{1,2,3,4}, 张峻烽⁴, 杨佳丽⁴, 郭诗翔^{2,3,4}, 王槐志^{1,2,3,4△}

(1. 重庆医科大学, 重庆 400042; 2. 中国科学院重庆绿色智能技术研究院, 重庆 400714; 3. 中国科学院大学重庆学院, 重庆 400714; 4. 重庆市人民医院肝胆胰腺外科, 重庆 401147)

[摘要] **目的** 探讨胰十二指肠切除术(PD)术后主要并发症、术后腹腔引流及住院时间的危险因素,并分析其预测价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 4 月至 2022 年 7 月于重庆市人民医院肝胆胰腺外科行 PD 的 100 例患者临床资料,各临床变量纳入单因素分析,采用 logistic 或 Cox 回归进行多因素分析,受试者工作特征(ROC)曲线评估回归分析模型的预测价值。**结果** 43 例(43%)术后存在总感染并发症,62 例(62%)患者出现总并发症。术后腹腔引流时间与术前胆道引流、术后 7 d 黄疸、术后 7 d 白蛋白及术后 7 d 前白蛋白有相关性($P<0.05$)。术后住院时间与术前胆道引流、术后 7 d 黄疸、术后 2 h 白蛋白、术后 7 d 白蛋白、术后 7 d 前白蛋白和手术失血量有相关性($P<0.05$)。多因素分析结果显示,高龄、手术时间长是 PD 术后感染类并发症发生的独立危险因素($P<0.05$),高 BMI 是术后总并发症发生的独立危险因素($P<0.05$),腹腔感染、术后胰瘘的发生是术后腹腔引流时间延长的独立危险因素($P<0.05$),术后 2 h 低白蛋白水平及感染、术后出血、术后胰瘘和胃排空延迟的发生是术后住院时间延长的独立危险因素($P<0.05$)。总并发症的 ROC 曲线下面积为 0.735(95%CI:0.633~0.836),感染类并发症的 ROC 曲线下面积为 0.738(95%CI:0.635~0.842)。**结论** 缩短手术时间,加强营养支持及术后管理可以改善 PD 术后短期效果。

[关键词] 胰十二指肠切除术;术后并发症;体重指数;白蛋白;危险因素**[中图分类号]** R657.5**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)21-3232-07

Risk factors analysis of short-term effect after pancreatoduodenectomy*

TANG Peng^{1,2,3,4}, ZHANG Junfeng⁴, YANG Jiali⁴, GUO Shixiang^{2,3,4}, WANG Huai zhi^{1,2,3,4△}

(1. Chongqing Medical University, Chongqing 400042, China; 2. Chongqing Institute of Green and Intelligent Technology, Chinese Academy of Sciences, Chongqing 400714, China; 3. Chongqing School, University of Chinese Academy of Sciences, Chongqing 400714, China; 4. Department of Hepatobiliary Pancreatic Surgery, Chongqing Municipal People's Hospital, Chongqing 401147, China)

[Abstract] **Objective** To explore the major postoperative complications of pancreatoduodenectomy (PD) and the risk factors of postoperative peritoneal drainage and hospitalization time, and to analyze its predictive value. **Methods** The clinical data of 100 patients undergoing PD in the hepatobiliary pancreatic surgery department of Chongqing Municipal People's Hospital from April 2020 to July 2022 were retrospectively analyzed. All the clinical variables were included in the univariate analysis, the multivariate analysis was performed by the logistic or Cox regression, and the predictive value of regression analysis model was evaluated by the receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** Forty-three cases (43%) had the total infectious complications and 62 cases (62%) appeared the total complications. The time of postoperative abdominal drainage was correlated with the preoperative biliary drainage, jaundice on postoperative 7 d, albumin on postoperative 7 d and prealbumin on postoperative 7 d ($P<0.05$). The postoperative hospital stay duration was correlated with preoperative biliary drainage, jaundice on postoperative 7 d, albumin at postoperative 2 h, albumin on postoperative 7 d, prealbumin on postoperative 7 d and operative blood loss amounts ($P<0.05$). The multivariate analysis results showed that the advanced age and long operation time were the independent risk factors for the infectious complications occurrence after PD ($P<0.05$), the high body mass index (BMI) was an independent risk factor for total postoperative complications occurrence ($P<0.05$), the abdominal infection

* 基金项目:重庆市自然科学基金面上项目(CSTB2022NSCQ-MSX1339, cstc2021jcyj-msxmX1095)。 作者简介:唐鹏(1997—),住院医师,硕士,主要从事胰腺癌治疗研究。 △ 通信作者, E-mail: whauizhi@gmail.com。

and postoperative pancreatic fistula occurrences were the independent risk factors for the prolongation of postoperative abdominal drainage duration ($P < 0.05$), and the low albumin level at postoperative 2 h, infection, postoperative bleeding, postoperative pancreatic fistula and delayed gastric emptying were the independent risk factors for the postoperative hospitalization prolongation ($P < 0.05$). The area under ROC curve of total complications was 0.735 (95% CI: 0.633–0.836), and that of infectious complications was 0.738 (95% CI: 0.635–0.842). **Conclusion** Shortening the operation time, strengthening the nutritional support and postoperative management could improve the short-term effect after PD.

[Key words] pancreatoduodenectomy; postoperative complications; body mass index; albumin; risk factor

胰十二指肠切除术 (pancreatoduodenectomy, PD) 在胰腺肿瘤治疗中至关重要, 是胰腺恶性肿瘤唯一潜在根治性疗法^[1]。随着手术技术的改进及重症监护管理水平的提高, 高容量医疗中心 PD 死亡率已降至 1%~2%^[1-3], 但术后并发症发生率仍然较高, 如术后胰瘘、感染、出血、胃排空延迟等, 严重影响患者生活质量和预后^[4]。目前关于 PD 术后并发症危险因素的研究尚无统一的结论, 也无明确预防措施^[5-6]。本研究旨在探讨 PD 术后主要并发症及术后腹腔引流及住院时间的影响因素, 以期指导临床医生制订精准治疗方案, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 4 月至 2022 年 7 月于重庆市人民医院肝胆胰脾外科行 PD 的 100 例患者的病历资料。纳入标准: (1) 因胰腺及壶腹周围良恶性病变行 PD 治疗; (2) 卡氏 (Karnofsky, KPS) 评分 > 50 分且能耐受手术。排除标准: (1) 合并严重系统性疾病; (2) 恶性肿瘤远处转移; (3) 联合其他脏器切除; (4) 经腹腔镜或机器人辅助下 PD; (5) 全 PD 或保留十二指肠的胰头切除术。本研究已经过重庆市人民医院医学伦理委员会批准豁免知情同意申请 (KY-S2023-012-01)。

1.2 方法

1.2.1 资料收集

收集患者一般情况、既往病史、手术前后实验室检验结果、影像学检查、手术及病理资料、术后情况。

1.2.2 术后并发症的定义

(1) 术后腹腔感染: 根据共识^[7] 定义为手术 3 d 后患者出现畏寒、高热、腹胀、肠麻痹等临床表现, 持续 24 h 以上, 白细胞计数明显升高、低白蛋白血症和贫血, 腹腔内液体积聚或穿刺抽出液为脓性或检出细菌。(2) 术后胰瘘: 参照国际胰腺外科学组 (international study group of pancreatic surgery, ISGPS) 胰瘘^[8] 定义为术后 3 d 以上腹腔引流液淀粉酶浓度 $>$ 正常血清淀粉酶上限 3 倍, 且出现以下情况之一, ① 胰周引流持续超过 3 周; ② 相关临床决策改变; ③ 积液需经皮穿刺或内镜干预; ④ 胰瘘相关出血需行血管造影; ⑤ 胰瘘引起感染、器官功能衰竭、需要再次手术或死亡。(3) 术后出血: 根据 ISGPS^[8] 定义为通过腹腔

引流管或鼻胃管失血、呕血或黑便, 可伴有心律、血压的升高或血红蛋白浓度降低。(4) 术后胃排空延迟: 根据 ISGPS^[9] 定义为术后需要胃管持续放置超过 7 d 或术后超过 7 d 因恶心、呕吐重新放置胃管, 术后 14 d 不能耐受口服固体饮食。

1.2.3 患者管理

手术患者实行全程同质化管理, 术前进行全面检查, 评估病情后制订手术方案。所有手术均由科室具有高级职称的医师施行, 胰肠吻合采用胰管对空肠黏膜端侧吻合, 并放置胰管内支撑管行胰液外引流。所有患者术中及术后 3 d 常规应用三代头孢预防感染; 术后定期复查血生化检验及胸腹部 CT; 记录各引流管拔除时间, 除 T 管及胰管支撑管外的腹腔引流管全部拔除时间记为术后腹腔引流时间。

1.3 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件进行数据分析, 符合正态分布的计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 比较采用 t 检验; 不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示, 比较采用 Mann-Whitney U 检验; 计数资料以例数或百分比表示, 比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法; logistic 回归、Cox 回归分析危险因素, Spearman 分析相关性, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者临床特征

100 例患者中男 57 例, 女 43 例, 平均年龄 (58.5 \pm 10.4) 岁, BMI (21.9 \pm 2.6) kg/m²。有慢性基础疾病 45 例, 腹部手术史 31 例, 美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 评分 ≥ 3 分 41 例。干预前黄疸 (血清总胆红素 ≥ 34.2 μ mol/L) 39 例, 术前黄疸 34 例, 术后 7 d 黄疸 24 例。术前白蛋白 (38.9 \pm 3.5) g/L, 术后 2 h (31.1 \pm 4.1) g/L, 术后 7 d (34.1 \pm 2.9) g/L。术前前白蛋白 (200.4 \pm 57.7) mg/L, 术后 2 h (155.0 \pm 47.6) mg/L, 术后 7 d (117.2 \pm 31.5) mg/L。术前胆道引流 27 例, 胆道引流持续时间 10 (7, 15) d。影像学诊断到手术间隔 8 (6, 11) d。手术方式: 保留幽门的胰十二指肠切除术 26 例, 标准胰十二指肠切除术 27 例, 扩大清扫胰十二指肠切除术 40 例, 扩大清扫胰十二指肠切除术及血管重建 7 例。手术时间 (472.1 \pm 100.6) min, 胰腺质地硬 39 例。病理诊断良性 37 例, 恶性 63 例。切缘

状态 R0 59 例, R1 4 例。术后腹腔引流时间 18(13, 28)d, 术后住院时间 28(20, 37)d, 总住院时间 38(28, 59)d。

2.2 单因素分析结果

腹腔感染与无腹腔感染患者各因素比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。与无术后胰瘘患者比较, 术后胰瘘患者 BMI 更大($P < 0.05$)。与无胃排空延迟患者比较, 胃排空延迟患者术前胆道引流率更高($P <$

0.05)。感染并发症(包含腹腔感染、肺部感染、切口感染等)发生率为 43%(43/100), 与无感染患者比较, 感染患者年龄更大, 术前胆道引流率、黄疸比例更高, 术后 2 h 白蛋白水平更低, 手术时间更长($P < 0.05$)。总并发症发生率为 62%(62/100), 与无并发症患者比较, 并发症患者年龄更大, BMI、术前胆道引流率、黄疸比例更高, 术后 2 h 白蛋白水平更低, 手术失血量更大($P < 0.05$), 见表 1。

表 1 术后并发症单因素分析结果

项目	腹腔感染				术后胰瘘			
	是($n=24$)	否($n=76$)	$t/\chi^2/Z$	P	是($n=35$)	否($n=65$)	$t/\chi^2/Z$	P
男性[$n(\%)$]	11(45.8)	46(60.5)	1.607	0.205	17(48.6)	40(61.5)	1.561	0.212
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	61.5 ± 11.5	57.5 ± 9.9	-1.671	0.098	58.7 ± 10.3	58.4 ± 10.5	-0.145	0.885
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	22.0 ± 2.4	21.8 ± 2.7	-0.339	0.735	22.7 ± 2.3	21.4 ± 2.7	-2.413	0.018
慢性基础疾病[$n(\%)$]	11(45.8)	34(44.7)	0.009	0.925	16(45.7)	29(44.6)	0.011	0.916
腹部手术史[$n(\%)$]	9(37.5)	22(28.9)	0.624	0.430	9(25.7)	22(33.8)	0.703	0.402
ASA 评分 ≥ 3 分[$n(\%)$]	10(41.7)	31(40.8)	0.006	0.939	15(42.9)	26(40.0)	0.077	0.782
术前胆道引流[$n(\%)$]	7(29.2)	20(26.3)	0.075	0.784	11(31.4)	16(24.6)	0.536	0.464
干预前黄疸[$n(\%)$]	11(45.8)	28(36.8)	0.620	0.431	14(40.0)	25(38.5)	0.023	0.880
术前黄疸[$n(\%)$]	10(41.7)	24(31.6)	0.827	0.363	13(37.1)	21(32.3)	0.237	0.626
术前白蛋白($\bar{x} \pm s$, g/L)	38.9 ± 3.7	38.8 ± 3.5	-0.070	0.944	39.5 ± 3.9	38.5 ± 3.2	-1.295	0.198
术后 2 h 白蛋白($\bar{x} \pm s$, g/L)	29.8 ± 4.7	31.5 ± 3.9	1.677	0.097	30.8 ± 4.8	31.2 ± 3.8	0.538	0.592
术前前白蛋白($\bar{x} \pm s$, mg/L)	192.8 ± 64.3	202.8 ± 55.7	0.736	0.463	211.7 ± 58.0	194.3 ± 57.0	-1.450	0.150
术后 2 h 前白蛋白($\bar{x} \pm s$, mg/L)	143.8 ± 49.3	158.5 ± 49.6	1.325	0.188	159.3 ± 47.7	152.7 ± 50.8	-0.652	0.516
扩大清扫或血管重建[$n(\%)$]	14(58.3)	33(43.4)	1.628	0.202	15(42.9)	32(49.2)	0.371	0.542
手术时间($\bar{x} \pm s$, min)	499.3 ± 111.5	463.5 ± 96.1	-1.531	0.129	478.1 ± 101.3	468.9 ± 100.9	-0.439	0.662
胰腺质地硬[$n(\%)$]	11(45.8)	28(36.8)	0.620	0.431	11(31.4)	28(43.1)	1.298	0.255
手术失血量[$M(Q_1, Q_3)$, mL]	200(200, 300)	200(200, 300)	-0.548	0.584	200(200, 300)	200(200, 300)	-0.498	0.618
恶性疾病[$n(\%)$]	16(66.7)	47(61.8)	0.182	0.670	21(60.0)	42(64.6)	0.208	0.648

项目	术后出血				胃排空延迟			
	是($n=13$)	否($n=87$)	$t/\chi^2/Z$	P	是($n=26$)	否($n=74$)	$t/\chi^2/Z$	P
男性[$n(\%)$]	8(61.5)	49(56.3)	0.126	0.723	12(46.2)	45(60.8)	1.686	0.194
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	60.6 ± 11.8	58.2 ± 10.2	-0.793	0.430	61.8 ± 11.2	57.3 ± 9.9	-1.924	0.057
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	21.9 ± 2.8	21.9 ± 2.6	-0.102	0.919	22.1 ± 2.2	21.8 ± 2.8	-0.559	0.578
慢性基础疾病[$n(\%)$]	8(61.5)	37(42.5)	1.651	0.199	15(57.7)	30(40.5)	2.287	0.130
腹部手术史[$n(\%)$]	3(23.1)	28(32.2)	0.116	0.733	11(42.3)	20(27.0)	2.100	0.147
ASA 评分 ≥ 3 分[$n(\%)$]	4(30.8)	37(42.5)	0.647	0.421	11(42.3)	30(40.5)	0.025	0.875
术前胆道引流[$n(\%)$]	6(46.2)	21(24.1)	1.776	0.183	12(46.2)	15(20.3)	6.540	0.011
干预前黄疸[$n(\%)$]	7(53.8)	32(36.8)	1.384	0.239	14(53.8)	25(33.8)	3.255	0.071
术前黄疸[$n(\%)$]	7(53.8)	27(31.0)	1.705	0.192	12(46.2)	22(29.7)	2.313	0.128
术前白蛋白($\bar{x} \pm s$, g/L)	37.9 ± 3.8	39.0 ± 3.4	1.083	0.282	38.3 ± 3.7	39.1 ± 3.4	1.001	0.319
术后 2 h 白蛋白($\bar{x} \pm s$, g/L)	29.0 ± 3.2	31.4 ± 4.2	1.985	0.050	30.3 ± 4.0	31.4 ± 4.2	1.183	0.243
术前前白蛋白($\bar{x} \pm s$, mg/L)	195.3 ± 68.8	201.2 ± 56.2	0.341	0.734	196.4 ± 54.5	201.8 ± 59.0	0.410	0.682
术后 2 h 前白蛋白($\bar{x} \pm s$, mg/L)	158.2 ± 47.4	154.5 ± 50.2	-0.261	0.795	159.6 ± 45.6	153.4 ± 51.1	-0.567	0.572
扩大清扫或血管重建[$n(\%)$]	7(53.8)	40(46.0)	0.281	0.596	13(50.0)	34(45.9)	0.127	0.722
手术时间($\bar{x} \pm s$, min)	455.5 ± 101.0	474.6 ± 100.9	0.637	0.525	466.8 ± 96.9	474.0 ± 102.5	0.319	0.751
胰腺质地硬[$n(\%)$]	5(38.5)	34(39.1)	0.002	0.966	12(46.2)	27(36.5)	0.756	0.385
手术失血量[$M(Q_1, Q_3)$, mL]	300(200, 325)	200(200, 300)	-1.559	0.119	200(200, 300)	200(200, 300)	-0.422	0.673
恶性疾病[$n(\%)$]	8(61.5)	55(63.2)	0.014	0.907	18(69.2)	45(60.8)	0.585	0.444

续表 1 术后并发症单因素分析结果

项目	总感染并发症				总并发症			
	是(n=43)	否(n=57)	t/χ ² /Z	P	是(n=62)	否(n=38)	t/χ ² /Z	P
男性[n(%)]	24(55.8)	33(57.9)	0.043	0.835	36(58.1)	21(55.3)	0.075	0.784
年龄(̄x±s,岁)	61.1±9.9	56.5±10.4	-2.203	0.030	60.2±10.1	55.6±10.4	-2.190	0.032
BMI(̄x±s,kg/m ²)	22.2±2.4	21.6±2.8	-1.186	0.239	22.3±2.5	21.2±2.7	-2.085	0.040
慢性基础疾病[n(%)]	21(48.8)	24(42.1)	0.449	0.503	32(51.6)	13(34.2)	2.883	0.090
腹部手术史[n(%)]	12(27.9)	19(33.3)	0.337	0.561	17(27.4)	14(36.8)	0.978	0.323
ASA 评分≥3 分[n(%)]	20(46.5)	21(36.8)	0.947	0.330	29(46.8)	12(31.6)	2.249	0.134
术前胆道引流[n(%)]	16(37.2)	11(19.3)	3.989	0.046	22(35.5)	5(13.2)	5.958	0.015
干预前黄疸[n(%)]	22(51.2)	17(29.8)	4.691	0.030	29(46.8)	10(26.3)	4.145	0.042
术前黄疸[n(%)]	18(41.9)	16(28.1)	2.077	0.150	25(40.3)	9(23.7)	2.907	0.088
术前白蛋白(̄x±s,g/L)	38.3±3.3	39.3±3.6	1.322	0.189	38.7±3.5	39.1±3.6	0.538	0.592
术后 2 h 白蛋白(̄x±s,g/L)	29.8±4.6	32.0±3.5	2.688	0.008	30.4±4.2	32.1±3.8	1.998	0.048
术前前白蛋白(̄x±s,mg/L)	194.9±53.9	204.5±60.5	0.822	0.413	200.8±55.8	199.8±61.3	-0.077	0.939
术后 2 h 前白蛋白(̄x±s,mg/L)	149.5±55.3	159.2±44.7	1.011	0.314	154.4±53.8	155.9±42.5	0.150	0.881
扩大清扫或血管重建[n(%)]	25(58.1)	22(38.6)	3.758	0.053	32(51.6)	15(39.5)	1.394	0.238
手术时间(̄x±s,min)	505.9±107.3	446.6±87.9	-3.034	0.003	484.5±102.6	451.8±95.2	-1.588	0.116
胰腺质地硬[n(%)]	19(44.2)	20(35.1)	0.853	0.356	24(38.7)	15(39.5)	0.006	0.939
手术失血量[M(Q ₁ ,Q ₃),mL]	200(200,300)	200(200,300)	-1.114	0.268	200(200,300)	150(200,300)	-2.010	0.044
恶性疾病[n(%)]	30(69.8)	33(57.9)	1.482	0.223	42(67.7)	21(55.3)	1.574	0.210

术后腹腔引流时间与术前胆道引流、术后 7 d 黄疸、术后 7 d 白蛋白及术后 7 d 前白蛋白有相关性 ($P < 0.05$)。术后住院时间与术前胆道引流、术后 7 d 黄疸、术后 2 h 白蛋白、术后 7 d 白蛋白、术后 7 d 前白蛋白和手术失血量有相关性 ($P < 0.05$)，见表 2。

表 2 术后腹腔引流及住院时间与临床特征的相关性分析

项目	术后腹腔引流时间		术后住院时间	
	r	P	r	P
男性	-0.725	0.469	-1.348	0.178
年龄	0.071	0.483	0.113	0.261
BMI	0.127	0.208	0.123	0.223
慢性基础疾病	-0.673	0.501	-0.787	0.431
腹部手术史	-0.683	0.495	-0.858	0.391
ASA 评分≥3 分	-0.400	0.689	-1.161	0.246
术前胆道引流	-1.990	0.047	-2.230	0.026
干预前黄疸	-1.471	0.141	-1.478	0.139
术前黄疸	-0.972	0.331	-1.048	0.294
术后 7 d 黄疸	-2.206	0.027	-2.193	0.028
术前白蛋白	0.058	0.564	-0.032	0.754
术后 2 h 白蛋白	0.167	0.096	-0.320	0.001
术后 7 d 白蛋白	-0.369	<0.001	-0.409	<0.001
术前前白蛋白	0.092	0.363	0.014	0.889
术后 2 h 前白蛋白	0.018	0.855	-0.015	0.885

续表 2 术后腹腔引流及住院时间与临床特征的相关性分析

项目	术后腹腔引流时间		术后住院时间	
	r	P	r	P
术后 7 d 前白蛋白	-0.395	<0.001	-0.377	<0.001
扩大清扫或血管重建	-1.078	0.281	-1.164	0.244
手术时间	0.168	0.095	0.180	0.073
胰腺质地硬	-0.124	0.901	-0.707	0.479
手术失血量	0.158	0.116	0.200	0.046
恶性疾病	-0.436	0.663	-0.761	0.447

2.3 多因素分析结果

将与术后并发症有相关性的协变量纳入 logistic 回归分析，结果显示高龄、手术时间长是 PD 术后总感染并发症发生的独立危险因素 ($P < 0.05$)，高 BMI 是术后总并发症发生的独立危险因素 ($P < 0.05$)，见表 3。

将与术后腹腔引流及住院时间有相关性的协变量纳入 Cox 回归分析，结果显示腹腔感染、术后胰瘘的发生是术后腹腔引流时间延长的独立危险因素 ($P < 0.05$)，术后 2 h 低白蛋白水平及感染、术后出血、术后胰瘘和胃排空延迟的发生是术后住院时间的独立危险因素 ($P < 0.05$)，见表 4。

2.4 ROC 曲线测试结果

总并发症的 ROC 曲线下面积为 0.735 (95%CI:

0.633~0.836, $P < 0.001$), 具有中等预测价值。感染类并发症的 ROC 曲线下面积为 0.738 (95% CI:

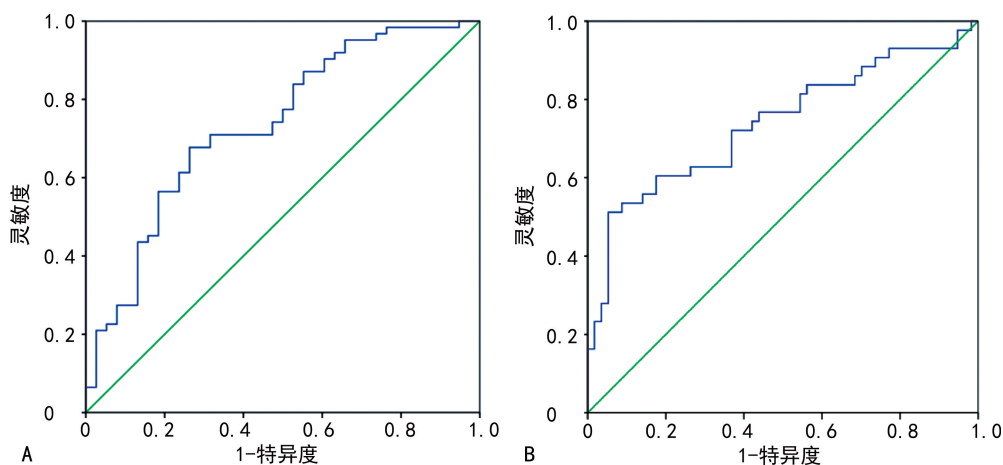
0.635~0.842, $P < 0.001$), 具有中等预测价值, 见图 1。

表 3 术后并发症多因素分析

项目	总感染并发症						总并发症					
	B	SE	Wald	exp(B)	95%CI	P	B	SE	Wald	exp(B)	95%CI	P
年龄	0.051	0.024	4.564	1.052	1.004~1.102	0.033	0.045	0.024	3.655	1.046	0.999~1.095	0.056
BMI							0.210	0.093	5.054	1.233	1.027~1.480	0.025
术前胆道引流	-0.043	0.722	0.004	0.958	0.233~3.945	0.953	-0.760	0.786	0.936	0.468	0.100~2.181	0.333
干预前黄疸	-0.232	0.670	0.120	0.793	0.213~2.949	0.729	-0.007	0.656	<0.001	0.993	0.275~3.590	0.991
术后 2 h 白蛋白	-0.083	0.060	1.920	0.920	0.818~1.035	0.166	-0.084	0.060	1.977	0.919	0.817~1.034	0.160
手术时间	0.006	0.003	4.924	1.006	1.001~1.011	0.026						
手术失血量							0.003	0.002	1.771	1.003	0.999~1.007	0.183

表 4 术后腹腔引流及住院时间多因素分析

项目	术后腹腔引流时间						术后住院时间					
	B	SE	Wald	exp(B)	95%CI	P	B	SE	Wald	exp(B)	95%CI	P
术前胆道引流	0.387	0.322	1.444	0.970	0.552~1.705	0.229	0.145	0.308	0.220	1.156	0.631~2.115	0.639
术后 7 d 黄疸	0.168	0.313	0.287	1.239	0.701~2.190	0.592	0.153	0.294	0.272	1.166	0.655~2.074	0.602
术后 2 h 白蛋白							0.072	0.033	4.818	1.075	1.008~1.146	0.028
术后 7 d 白蛋白	0.079	0.044	3.177	1.047	0.991~1.106	0.075	0.069	0.050	1.924	1.072	0.972~1.182	0.165
术后 7 d 前白蛋白	0.006	0.004	1.797	1.008	1.003~1.012	0.180	<0.001	0.004	0.006	1.000	0.992~1.009	0.940
手术失血量							-0.001	0.001	1.991	0.999	0.997~1.001	0.158
腹腔感染	1.031	0.437	5.565	2.802	1.190~6.598	0.018	0.591	0.425	1.933	1.805	0.785~4.152	0.164
总感染并发症	-0.056	0.363	0.024	0.946	0.465~1.925	0.878	0.824	0.357	5.340	2.280	1.133~4.588	0.021
术后出血	0.077	0.349	0.048	1.080	0.545~2.140	0.826	-0.971	0.360	7.282	0.379	0.187~0.767	0.007
术后胰瘘	1.365	0.328	17.326	3.915	2.059~7.445	<0.001	0.981	0.327	9.010	2.667	1.405~5.059	0.003
胃排空延迟	0.339	0.309	1.206	1.404	0.767~2.570	0.272	1.111	0.319	12.120	3.037	1.625~5.676	<0.001
总并发症	0.507	0.392	1.671	1.660	0.770~3.580	0.196	0.020	0.381	0.003	1.020	0.484~2.152	0.958



A: 总并发症; B: 总感染并发症。

图 1 ROC 曲线

3 讨论

PD 是胰头、胆总管远端及壶腹周围肿瘤的主要治疗方法, 也可用于缓解由于慢性胰腺炎和胰管结石

等疾病引起的疼痛和消化系统问题, 提高患者生活质量。目前 PD 术后并发症发生率较高, 可能导致患者术后恢复时间延长, 增加住院时间和费用, 影响远期

预后甚至威胁患者生命。

胰瘘是 PD 术后常见并发症之一,ROBERTS 等^[10]研究结果显示,BMI 和胰管直径与胰瘘独立相关。本研究结果也提示,BMI 可能是术后胰瘘的危险因素,且在多因素分析中发现高 BMI 是总并发症的独立危险因素($P < 0.05$)。肥胖是多种慢性基础疾病的常见危险因素,如心血管疾病、糖尿病。同时,有研究表明,肥胖是胰腺癌的危险因素之一,可能与术后并发症风险增加和预后较差有关^[11-12]。在 PD 术后,肥胖患者由于胰腺组织中脂肪浸润和炎症增加,更容易出现术后胰瘘、腹腔感染等并发症^[13]。

本研究结果显示,患者接受 PD 后白蛋白水平较术前平均值降低 7.8 g/L,前白蛋白降低 46.2 mg/L,手术的巨大创伤及术后全肠外营养支持可能是蛋白水平过低的主要原因。此外,本研究还发现低白蛋白水平可能是术后出血的潜在危险因素,多因素回归分析显示低白蛋白水平是术后住院时间延长的危险因素($P < 0.05$)。白蛋白和前白蛋白是人体内重要的蛋白质,参与包括免疫反应、炎症反应、细胞凋亡等多种生理过程。研究表明,术后早期白蛋白和前白蛋白水平可以反映机体免疫状况和炎症反应,如果水平过低,可能会增加感染、肠穿孔、腹腔出血等并发症的风险^[14]。因此,在术后早期密切监测白蛋白和前白蛋白水平,对预防并发症发生和加速患者康复非常重要。

感染也是 PD 术后常见并发症,严重腹腔感染可导致患者 PD 术后死亡^[15-16]。尽管单因素分析中未发现腹腔感染相关危险因素,但高龄和手术时间长是总感染并发症的独立危险因素($P < 0.05$)。手术时间长意味着体内组织暴露时间更长,增加微生物进入腹腔风险,还可引起术中失血和体液丢失增加,引起术后白蛋白水平降低及免疫功能下降,从而导致术后恢复时间延长,术后感染风险增加^[17-18]。因此,预防感染除术中严格无菌操作、减少术中出血及缩短手术时间外,也应注意加强患者术前营养状态,从而更好地应对手术创伤。

本研究结果显示,术前胆道引流是胃排空延迟的唯一危险因素($P < 0.05$)。胃排空延迟往往会导致患者术后住院时间延长,且肠内营养延迟会导致营养状态差,影响患者术后恢复。术前胆道引流是术前黄疸的常见治疗方式,高胆红素血症可能引起肝功能障碍、凝血功能障碍、胆道感染、脂肪和脂溶性维生素吸收障碍等,导致手术风险增加,术前胆道引流理论上能降低重大手术的风险^[19]。然而多项研究认为术前胆道引流并不能降低 PD 术后主要并发症及死亡率,且观察到常规术前胆道引流会导致手术延迟并增加术后感染风险,因此,不推荐术前常规使用胆道引流^[20-23]。胆道引流本身有支架堵塞、胆道感染等并发症风险,在术前胆道引流前需要进行全面评估,严格把握适应证。

PD 的高并发症发生率可能需要集中化、全程同质化管理来解决。有研究显示,PD 术后结果与医院年手术量有相关性,年手术量超 40 台次相较于 20 台次的医疗中心,患者 PD 术后总生存期有明显延长^[24-25]。改善术后结果不仅需要手术技术的改进,围手术期营养支持、术后护理和监测同样重要,将患者集中在大容量医疗中心进行同质化管理可能改善 PD 术后结果。

综上所述,高 BMI 是总并发症发生的独立危险因素,低白蛋白水平是术后住院时间延长的独立危险因素,高龄、手术时间长是术后感染发生的独立危险因素。除了手术方法的不断改进,合理的围手术期营养支持和术后监测也可以减少或预防患者 PD 术后并发症发生,缩短住院时间并提高生活质量。本研究也存在一定局限性:(1)为回顾性分析,可能存在选择偏移;(2)为单中心临床研究,样本量可能不足,对统计效能有一定影响,缺乏外部验证;(3)关于胆漏、乳糜漏等并发症,由于发生率过低,仅纳入总并发症进行探讨,并未单独进行分析。

参考文献

- [1] KAGEDAN D J, GOYERT N, LI Q, et al. The impact of increasing hospital volume on 90-day postoperative outcomes following pancreaticoduodenectomy[J]. *J Gastrointest Surg*, 2017, 21(3):506-515.
- [2] GOOIKER G A, LEMMENS V E, BESSELINK M G, et al. Impact of centralization of pancreatic cancer surgery on resection rates and survival [J]. *Br J Surg*, 2014, 101(8):1000-1005.
- [3] TORPHY R J, FUJIWARA Y, SCHULICK R D. Pancreatic cancer treatment: better, but a long way to go[J]. *Surg Today*, 2020, 50(10):1117-1125.
- [4] SIMON R. Complications after pancreaticoduodenectomy[J]. *Surg Clin North Am*, 2021, 101(5):865-874.
- [5] BASSI C, MARCHEGANI 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.
- [6] RUSSELL T B, AROORI S. Procedure-specific morbidity of pancreaticoduodenectomy: a systematic review of incidence and risk factors [J]. *ANZ J Surg*, 2022, 92(6):1347-1355.
- [7] 楼文晖, 刘颖斌, 梁廷波, 等. 胰腺术后外科常见并发症诊治及预防的专家共识(2017) [J]. *协和医学杂志*, 2017, 8(Z1):139-146.

- [8] WENTE M N, VEIT J A, BASSI C, et al. Post-pancreatectomy hemorrhage (PPH): an International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition[J]. *Surgery*, 2007, 142(1): 20-25.
- [9] WENTE M N, 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.
- [10] ROBERTS K J, HODSON J, MEHRZAD H, et al. A preoperative predictive score of pancreatic fistula following pancreatoduodenectomy [J]. *HPB (Oxford)*, 2014, 16(7): 620-628.
- [11] MATHUR A, LUBERICE K, PAUL H, et al. Increasing body mass index portends abbreviated survival following pancreatoduodenectomy for pancreatic adenocarcinoma[J]. *Am J Surg*, 2015, 209(6): 969-973.
- [12] TAKAHASHI M, HORI M, ISHIGAMORI R, et al. Fatty pancreas: a possible risk factor for pancreatic cancer in animals and humans[J]. *Cancer Sci*, 2018, 109(10): 3013-3023.
- [13] LATTIMORE C M, KANE W J, TURRENTINE F E, et al. The impact of obesity and severe obesity on postoperative outcomes after pancreatoduodenectomy[J]. *Surgery*, 2021, 170(5): 1538-1545.
- [14] GILLILAND T M, VILLAFANE-FERRIOL N, SH AH K P, et al. Nutritional and metabolic derangements in pancreatic cancer and pancreatic resection[J]. *Nutrients*, 2017, 9(3): 243.
- [15] FROMENTIN M, MULLAERT J, GILLE B, et al. Extended antibiotic prophylaxis after pancreatoduodenectomy reduces postoperative abdominal infection in high-risk patients: results from a retrospective cohort study[J]. *Surgery*, 2022, 172(1): 205-211.
- [16] ZHU L, LI T, YANG Y, et al. Development and validation of a nomogram for predicting post-operative abdominal infection in patients undergoing pancreatoduodenectomy[J]. *Clin Chim Acta*, 2022, 534: 57-64.
- [17] 邢进, 尚东. 胰十二指肠切除术后感染相关危险因素分析[J]. *大连医科大学学报*, 2015, 37(2): 165-168.
- [18] 李存权, 崔磊, 柳科军, 等. 胰十二指肠切除术后复杂腹腔感染的危险因素分析及病原菌构成[J/CD]. *中华普通外科学文献(电子版)*, 2022, 16(6): 417-21.
- [19] PAVLIDIS E T, PAVLIDIS T E. Pathophysiological consequences of obstructive jaundice and perioperative management [J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2018, 17(1): 17-21.
- [20] BINESHFAR N, MALEKPOUR ALAMDARI N, ROSTAMI T, et al. The effect of preoperative biliary drainage on postoperative complications of pancreatoduodenectomy: a triple center retrospective study[J]. *BMC Surg*, 2022, 22(1): 399.
- [21] DE PASTENA M, MARCHEGANI G, PAIELLA S, et al. Impact of preoperative biliary drainage on postoperative outcome after pancreatoduodenectomy: an analysis of 1 500 consecutive cases[J]. *Dig Endosc*, 2018, 30(6): 777-784.
- [22] RAY S, DAS S, MANDAL T S, et al. Perioperative outcome of Whipple's procedure with special attention to the impact of preoperative biliary drainage: a real-life scenario[J]. *Updates Surg*, 2021, 73(5): 1735-1745.
- [23] SATOH D, MATSUKAWA H, SHIOZAKI S. The optimal type and management of biliary drainage in patients with obstructive jaundice who undergo pancreatoduodenectomy[J]. *In Vivo*, 2022, 36(1): 391-397.
- [24] POLONSKI A, IZBICKI J R, UZUNOGLU F G. Centralization of pancreatic surgery in Europe [J]. *J Gastrointest Surg*, 2019, 23(10): 2081-2092.
- [25] VAN DER GEEST L G, VAN RIJSSEN L B, MOLENAAR I Q, et al. Volume-outcome relationships in pancreatoduodenectomy for cancer[J]. *HPB (Oxford)*, 2016, 18(4): 317-324.

(收稿日期: 2022-12-25 修回日期: 2023-06-20)

(编辑: 袁皓伟)