

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.20.012

## • 临床研究 •

# 胰十二指肠切除术后发生胰瘘的危险因素及血清降钙素原早期预测价值研究\*

刘海艳 周 游 周莉莉 刘 娟 王 璐 邵 卓<sup>△</sup>

(海军军医大学第一附属医院 / 上海长海医院肝胆胰外科 上海 200433)

**摘要 目的:** 研究探讨胰十二指肠切除术后发生胰瘘的危险因素及血清降钙素原(PCT)早期预测胰瘘的价值。**方法:** 选取 2019 年 1 月~2019 年 7 月间海军军医大学第一附属医院收治的 250 例胰十二指肠切除术患者, 患者均进行胰十二指肠切除术治疗, 对患者术后进行随访观察, 统计患者术后胰瘘的发生率, 依据患者术后是否发生胰瘘将患者分为胰瘘组( $n=77$ )和非胰瘘组( $n=173$ ), 对两组患者术后 1 d PCT 水平进行检测比较。采用单因素和多因素 Logistic 回归分析的方法对患者的胰瘘发生的影响因素进行分析, 采用受试者工作特征曲线(ROC)分析术后 1 d PCT 水平对胰瘘发生的早期预测价值, 并计算其预测胰瘘发生的曲线下面积(AUC)、敏感度和特异性。**结果:** 250 例胰十二指肠切除术后患者中有 77 例患者术后出现胰瘘, 胰瘘发生率为 30.80%。胰瘘组与非胰瘘组患者术后 1 d 的 PCT 水平均升高, 且胰瘘组高于非胰瘘组( $P<0.05$ )。单因素分析显示, 胰管直径、胰腺质地、血清胆红素水平、白蛋白水平与患者术后发生胰瘘有关( $P<0.05$ )。经多因素 Logistic 回归分析发现, 胰管直径 $<3$  mm、胰腺质软、血清胆红素水平 $>170$   $\mu\text{mol/L}$ 、白蛋白水平 $<30$  g/L 及术后 1 d PCT 水平 $>0.75$   $\mu\text{g/L}$  是患者术后胰瘘发生的独立危险因素( $P<0.05$ )。ROC 曲线显示, 术后 1 d 检测 PCT 水平预测术后胰瘘发生的 AUC 为 0.827, 敏感度为 83.23%, 特异度为 85.71%, PCT 截断值为 0.75  $\mu\text{g/L}$ 。**结论:** 胰十二指肠切除术患者术后有较高的胰瘘发生率, 胰管直径、胰腺质地、血清胆红素水平、白蛋白水平及术后 PCT 水平与患者术后胰瘘的发生密切相关, 术后检测 PCT 对于胰瘘发生有较高的预测价值。

**关键词:** 胰十二指肠切除术; 胰瘘; 危险因素; 血清降钙素原; 预测价值

中图分类号: R656.64; R657.5 文献标识码: A 文章编号: 1673-6273(2021)20-3862-05

## Risk Factors of Pancreatic Fistula after Pancreatoduodenectomy and Early Predictive Value of Serum Procalcitonin\*

LIU Hai-yan, ZHOU You, ZHOU Li-li, LIU Juan, WANG Lu, SHAO Zhuo<sup>△</sup>

(Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University/Shanghai Changhai Hospital, Shanghai, 200433, China)

**ABSTRACT Objective:** To study the risk factors of pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy and the early predictive value of serum procalcitonin (PCT). **Methods:** 250 patients with pancreatoduodenectomy in the First Affiliated Hospital of Naval Medical University from January 2019 to July 2019 were selected, all patients were treated with pancreatoduodenectomy, and the patients were followed up after operation, and the incidence rate of postoperative pancreatic fistula was counted. The patients were divided into pancreatic fistula group ( $n=77$ ) and non pancreatic fistula group ( $n=173$ ) according to the occurrence of pancreatic fistula after operation, and the PCT levels of the two groups were detected and compared on the 1d after operation. Univariate and multivariate Logistic regression analysis were used to analyze the influencing factors of pancreatic fistula occurrence, the receiver operating characteristic curve (ROC) was used to analyze the early predictive value of PCT on 1 d after operation, for pancreatic fistula, and the area under the curve (AUC), sensitivity and specificity were calculated. **Results:** Pancreatic fistula occurred in 77 of 250 patients after pancreatoduodenectomy, the incidence rate of pancreatic fistula was 30.80%. The level of PCT in pancreatic fistula group and non pancreatic fistula group was increased on 1d after operation, and the pancreatic fistula group was higher than the non pancreatic fistula group ( $P<0.05$ ). Univariate analysis showed that, pancreatic duct diameter, pancreatic texture, serum bilirubin level and albumin level were associated with postoperative pancreatic fistula ( $P<0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that, pancreatic duct diameter  $<3$  mm, soft pancreas, serum bilirubin level  $>170$   $\mu\text{mol/L}$ , albumin level  $<30$  g/L and PCT level  $>0.75$   $\mu\text{g/L}$  on 1d after operation were independent risk factors for postoperative pancreatic fistula ( $P<0.05$ ). ROC curve showed that, the AUC of PCT on 1d after operation predicting the occurrence of postoperative pan-

\* 基金项目: 上海市自然科学基金项目(17ZR1405400)

作者简介: 刘海艳(1989-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 肝胆胰外科, E-mail: zsyy1990gzzx@163.com

<sup>△</sup> 通讯作者: 邵卓(1982-), 男, 博士, 副主任医师, 研究方向: 胰腺肝胆外科 E-mail: szlaugh@163.com

(收稿日期: 2021-05-10 接受日期: 2021-05-31)

creatic fistula was 0.827, the sensitivity was 83.23%, the specificity was 85.71%, and the cut-off value of PCT was 0.75  $\mu\text{g/L}$ . **Conclusion:** Patients with pancreatoduodenectomy have a higher incidence of pancreatic fistula, pancreatic duct diameter, pancreatic texture, serum bilirubin level, albumin level and PCT level after operation are closely related to the pancreatic fistula occurrence, the detection of PCT after operation has a high predictive value for pancreatic fistula.

**Key words:** Pancreatoduodenectomy; Pancreatic fistula; Risk factors; Serum procalcitonin; Predictive value

**Chinese Library Classification(CLC):** R656.64; R657.5 **Document code:** A

**Article ID:** 1673-6273(2021)20-3862-05

## 前言

胰十二指肠切除术是临床胃肠外科常用的一种手术治疗方法,其主要适应症为胰腺、胆管、十二指肠等处的炎症疾病或良性肿瘤,是这类疾病的临床首选治疗方法<sup>[1]</sup>。随着临床应用的不断增多,胰十二指肠切除术的术后并发症也引起了临床的广泛关注,相关报导显示此类手术患者术后并发症发生率高达30%~40%,且术后更是有3%~5%的病死率<sup>[2,3]</sup>。术后并发症中最为常见的为胰瘘,各项报导显示在胰十二指肠切除术后约有10%~30%患者出现不同程度的胰瘘,所谓胰瘘即胰腺管破裂后,胰液由非生理途径外流称为胰瘘<sup>[4]</sup>。胰瘘的出现导致患者大出血、重度腹腔内感染等严重症状,是影响患者术后康复质量的重要因素,严重者可导致患者死亡<sup>[5,6]</sup>。因此,对于胰十二指肠切除术后患者应严防胰瘘的发生,通过对胰十二指肠切除术后胰瘘形成的影响因素进行探讨,分析影响其发生的危险因素,并给予预防和缓解措施,对于降低胰十二指肠切除术后患者术后胰瘘的发生及改善患者的预后具有重要意义<sup>[7]</sup>。血清降钙素原(PCT)是一种敏感的组织损伤炎症标志物,在各型疾病的诊断、识别中有重要作用<sup>[8]</sup>。为此,本研究中对胰十二指肠切除术后患者术后胰瘘发生的危险因素及PCT对其早期预测价值进行研究探讨,结果如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

选取2019年1月~2019年7月间海军军医大学第一附属医院收治的250例胰十二指肠切除术后患者为研究对象,纳入标准:①患者经诊断确诊为胰腺、胆管、十二指肠等处的炎症疾病或恶性肿瘤;②患者均采用胰十二指肠切除术治疗,并具有相应的手术治疗指征;③患者对研究调查内容知情并签署书面协议书。排除标准:①患者合并其他胃肠道肿瘤疾病;②患者基础资料、临床检测数据缺失;③合并全身炎症性疾病者;④胰腺弥漫性病变者;⑤中途自愿退出者。250例患者中男性143例,女性107例;年龄39~76岁,平均年龄(59.73 $\pm$ 11.09)岁;体质指数(BMI)18~27 kg/m<sup>2</sup>,平均BMI(22.84 $\pm$ 2.87)kg/m<sup>2</sup>;疾病类型:胆管恶性肿瘤79例、十二指肠恶性肿瘤65例、胰腺恶性肿瘤76例、十二指肠良性肿瘤5例、胰腺良性肿瘤18例、胆管良性肿瘤7例;基础合并症:高血压34例、糖尿病44例、高脂血症34例。

### 1.2 研究方法

患者均进行胰十二指肠切除术治疗,术后进行常规的抗感染治疗、补液、营养支持及康复训练等治疗。于住院期间对患者术后进行随访观察,统计患者术后胰瘘的发生率。胰瘘的诊断

标准为《胰腺术后外科常见并发症诊治及预防的专家共识(2017)》<sup>[9]</sup>中的相关标准:患者术后 $\geq 3$ 天任意量的引流液中淀粉酶浓度高于正常血清淀粉酶浓度上限的3倍以上,且必须有相应临床表现。根据症状程度对胰瘘进行分级:A级为一过性的胰瘘;B级为有临床意义且经过治疗后可以治愈的胰瘘;C级为严重危及生命的胰瘘。采集胰瘘组和非胰瘘组患者术后1d空腹静脉血,经离心分离后得到血清样本,采用Getein1100全自动免疫荧光分析仪(南京希尔健医疗器械有限公司)及其配套试剂盒检测两组患者的PCT水平,并进行组间比较,检测方法为化学发光法。

### 1.3 统计学处理

SPSS 24.0 处理数据,符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用t检验,计数资料以[(n)%]表示,实施 $\chi^2$ 检验,影响因素采用Logistic多元回归分析,通过绘制受试者工作特征曲线(ROC)分析PCT对胰瘘发生的早期预测价值,并计算PCT预测胰瘘的曲线下面积(AUC)、敏感度和特异性。检验水平 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 胰瘘发生率统计情况

250例胰十二指肠切除术后患者中有77例患者术后出现胰瘘,胰瘘发生率为30.80%,其中A级胰瘘31例、B级胰瘘37例、C级胰瘘9例。

### 2.2 影响患者术后胰瘘发生的单因素分析

根据检查结果将患者分为胰瘘组( $n=77$ )和非胰瘘组( $n=173$ )。经单因素分析显示,两组患者的性别、年龄、BMI、基础疾病、手术时间、术中出血量、消化道重建方式及胰肠吻合时间与术后胰瘘的发生无关( $P>0.05$ );而与患者胰管直径、胰腺质地、血清胆红素水平及白蛋白水平有关( $P<0.05$ ),见表1。

### 2.3 胰瘘组和非胰瘘组术后1d PCT水平比较

两组患者术后1d的PCT水平均升高,且胰瘘组高于非胰瘘组( $P<0.05$ ),见表2。

### 2.4 患者术后并发胰瘘影响因素的Logistic多元回归分析

以患者术后是否并发胰瘘为因变量,建立非条件Logistic回归模型,赋值1=并发胰瘘,赋值0=未并发胰瘘。以表1、2中统计学值 $P<0.05$ 的指标/因素为自变量,所有自变量均进行两分类转化:连续数值指标参考两组总均值及中值进行分段(分层),多层级资料按数据特征适当合并层级。采用逐步后退法对自变量进行选择剔除,设定 $\alpha$ 剔除 $=0.10$ , $\alpha$ 入选 $=0.05$ 。分析结果显示:胰管直径 $<3$  mm、胰腺质软、血清胆红素水平 $>170$   $\mu\text{mol/L}$ 、白蛋白水平 $<30$  g/L、术后1d PCT水平 $>0.75$   $\mu\text{g/L}$ 是患者术后胰瘘发生的独立危险因素( $P<0.05$ ),见表3。

表 1 影响患者术后胰瘘发生的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of influencing postoperative pancreatic fistula occurrence in patients

| Influence factors                  |                                             | Pancreatic fistula group(n=77) | Non pancreatic fistula group(n=173) | $t/\chi^2$ | P     |
|------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------|-------|
| Gender                             | Male                                        | 47(61.04)                      | 96(55.49)                           | 0.670      | 0.413 |
|                                    | Female                                      | 30(38.96)                      | 77(44.51)                           |            |       |
| Age(years old)                     |                                             | 58.88± 9.23                    | 60.11± 10.02                        | 0.918      | 0.360 |
| BMI(kg/m <sup>2</sup> )            |                                             | 22.67± 2.61                    | 22.92± 2.78                         | 0.669      | 0.504 |
| Basic diseases                     | Hypertension                                | 11(14.29)                      | 23(13.29)                           | 1.834      | 0.608 |
|                                    | Diabetes                                    | 15(19.48)                      | 29(16.76)                           |            |       |
|                                    | Hyperlipidemia                              | 13(16.88)                      | 21(12.14)                           |            |       |
| Operation time( min )              |                                             | 122.92± 17.32                  | 121.10± 16.34                       | 0.798      | 0.426 |
| Intraoperative blood loss( mL )    |                                             | 212.31± 23.81                  | 215.92± 24.67                       | 1.080      | 0.281 |
| Pancreaticojejunostomy time( min ) |                                             | 35.98± 6.93                    | 36.91± 7.10                         | 0.963      | 0.336 |
| Reconstruction of digestive tract  | Pancreatic duct jejunal mucosal anastomosis | 24(31.17)                      | 59(34.10)                           | 0.286      | 0.867 |
|                                    | Bundled pancreaticojejunostomy              | 29(37.66)                      | 65(37.57)                           |            |       |
|                                    | Modified Child anastomosis                  | 24(31.17)                      | 49(28.32)                           |            |       |
| Pancreatic duct diameter           | <3 mm                                       | 58(75.32)                      | 84(48.55)                           | 15.561     | 0.000 |
|                                    | >3 mm                                       | 19(24.68)                      | 89(51.45)                           |            |       |
| Pancreatic texture                 | Soft                                        | 55(71.43)                      | 79(45.66)                           | 14.221     | 0.000 |
|                                    | Hard                                        | 22(28.57)                      | 94(54.34)                           |            |       |
| Serum bilirubin level              | > 170 μmol/L                                | 49(63.64)                      | 83(47.98)                           | 5.243      | 0.022 |
|                                    | ≤ 170 μmol/L                                | 28(36.36)                      | 90(52.02)                           |            |       |
| Albumin level                      | ≥ 30 g/L                                    | 31(40.26)                      | 113(65.32)                          | 13.700     | 0.000 |
|                                    | <30 g/L                                     | 46(59.74)                      | 60(34.68)                           |            |       |

表 2 胰瘘组和非胰瘘组术后 1d PCT 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of PCT levels in the pancreatic fistula group and the non pancreatic fistula group on 1d after operation( $\bar{x} \pm s$ )

| Groups                       | n   | PCT level on 1d after operation(μg/L) |
|------------------------------|-----|---------------------------------------|
| Pancreatic fistula group     | 77  | 0.87± 0.27                            |
| Non pancreatic fistula group | 173 | 0.54± 0.11                            |
| t                            |     | 10.349                                |
| P                            |     | 0.000                                 |

## 2.5 PCT 预测术后胰瘘发生的 ROC 曲线分析

以胰瘘组为阳性样本,以非胰瘘组为阴性样本,建立 ROC 诊断分析模型,并采用组段建模模式:被分析指标按样本总水平数值范围划分为若干个组段,建立 ROC 曲线(折线)。再以软件拟合之 ROC 曲线读取约登指数最大值点,对应计算理论阈值和敏感度、特异度。ROC 曲线分析可得,术后 1 d 检测 PCT 水平预测胰瘘发生的诊断价值较高,其 AUC 为 0.850(0.748~0.966), 敏感度为 83.23%, 特异度为 85.71%, 截断值为 0.75 μg/L,见图 1。

## 3 讨论

胰瘘作为胰十二指肠切除术后最为常见的并发症,会引起患者术后腹腔出血、腹腔感染以及器官衰竭等,严重则危及患者的生命,即便一些轻症胰瘘患者也会增加患者的治疗时间和住院时间<sup>[10,11]</sup>。近些年随着手术技术的不断进行及护理保障措施的不断成熟,胰瘘的发生率有了一定的下降,但仍然不可避免,这也充分表明在排除手术及人为因素的影响,还存在着胰腺挫伤、裂伤或挤压伤、术后感染等多种因素影响胰十二指肠切除术患者术后胰瘘的发生<sup>[12-14]</sup>。因此,探究患者术后发生胰瘘的危险因素,以早期预测和防治患者术后胰瘘的发生及改善患者术后的康复效果是临床研究关注的重点方向。目前,对于术后胰瘘的影响因素有较多的临床报导,但各种研究说法不一,

仍未形成统一的共识<sup>[15-17]</sup>。因此,本研究对胰十二指肠切除术后发生胰瘘的危险因素进行分析,并探讨 PCT 对患者胰瘘发生

早期预测的价值,对于提高胰十二指肠切除术的手术效果及降低胰瘘的发生有重要临床意义。

表 3 患者术后并发胰瘘影响因素的 Logistic 多元回归分析

Table 3 Logistic multiple regression analysis of the influencing factors of postoperative pancreatic fistula

| Factors                         | Assignment                                                 | $\beta$ | SE    | Wald $\chi^2$ | P     | OR    | 95%CI       |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|-------|---------------|-------|-------|-------------|
| Constan                         | -                                                          | -0.039  | 0.019 | 4.082         | 0.043 | -     | -           |
| Pancreatic duct diameter        | <3 mm =1, $\geq 3$ mm=0                                    | 0.272   | 0.085 | 10.316        | 0.001 | 1.312 | 1.112~1.548 |
| Pancreatic texture              | Soft=1, hard=0                                             | 0.220   | 0.103 | 4.538         | 0.033 | 1.246 | 1.018~1.525 |
| Serum bilirubin level           | >170 $\mu\text{mol/L}$ =1, $\leq 170$ $\mu\text{mol/L}$ =0 | 0.329   | 0.130 | 6.418         | 0.011 | 1.389 | 1.077~1.791 |
| Albumin level                   | <30 g/L =1, $\geq 30$ g/L =0                               | 0.467   | 0.164 | 8.080         | 0.004 | 1.595 | 1.156~2.201 |
| PCT level on 1d after operation | >0.75 $\mu\text{g/L}$ =1, $\leq 0.75$ $\mu\text{g/L}$ =0   | 0.487   | 0.135 | 13.031        | 0.000 | 1.627 | 1.249~2.119 |

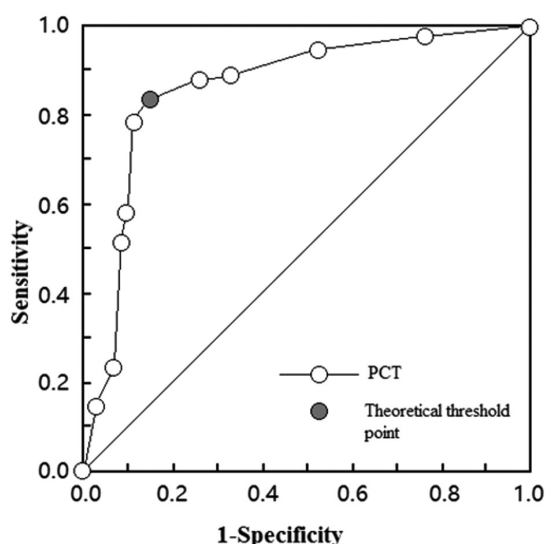


图 1 术后 1d PCT 预测术后胰瘘的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve of PCT predicting postoperative pancreatic fistula 1d after operation

在住院期间本研究对 250 例胰十二指肠切除术患者进行术后的随访观察,结果发现有 77 例患者术后出现胰瘘,胰瘘发生率为 30.80%,高于薛鸿等人<sup>[18]</sup>报导的 20.00%,低于薛菲等<sup>[19]</sup>人报导的 38.58%,这可能与各自研究选取的病例数不同、患者术后的护理及个人身体状况等因素有关。胰十二指肠切除术后患者胰瘘的发生率相比同样较高,这表明预防胰十二指肠切除术后患者胰瘘的发生仍然是临床术后关注的重要工作。胰瘘组患者在术后 1d 的 PCT 水平均高于非胰瘘组,表明在胰瘘和非胰瘘患者中 PCT 水平呈现明显的差异性。PCT 是一种免疫调节蛋白,当机体出现细菌感染、炎症反应等会导致 PCT 水平的升高,外科手术应激也会引起 PCT 的短暂升高,并且胰十二指肠切除术后 PCT 的升高会增加术后胰瘘的风险,据此可以甄别高危患者,可为术后胰瘘发生提供预测<sup>[20,21]</sup>。多因素分析显示,胰管直径 <3 mm、胰腺质软、血清胆红素水平 >170

$\mu\text{mol/L}$ 、白蛋白水平 <30 g/L 及术后 1d PCT 水平 >0.75  $\mu\text{g/L}$  是患者术后胰瘘发生的独立危险因素。胰管直径减小增加了患者胰肠吻合的难度,容易堵塞患者的胰管进而使得管内压力增加,引发胰瘘<sup>[22,23]</sup>。另外,胰管直径越小,管内残余胰腺对胰液的分泌量就越大,使得胰瘘发生率增加<sup>[24]</sup>。因此,对于胰管直径 <3 mm 的患者术中应选择恰当的吻合方式,术后应密切关注。胰腺质地较软会增加胰肠吻合的难度,质软会导致缝合时效果不佳,不利于吻合口处的严密完整性,并且质软的胰腺通常保留了胰腺外分泌功能,可分泌较多的胰液,增加了胰瘘发生的机率<sup>[25,26]</sup>。因此,对于此类患者在术前应完善各项检查手段,明确患者的胰腺质地,进而有效预测胰瘘发生风险。血清胆红素水平偏高表明患者的肝胆功能存在异常损伤现象,而肝脏等相关器官的病理性损害也会加剧患者的胰瘘发生风险<sup>[27]</sup>。另外,胆红素水平偏高还可能引起梗阻性黄疸,进一步增加术后胰瘘发生风险<sup>[28]</sup>。白蛋白水平偏低的患者自身免疫力水平较低,进而导致患者吻合口周围组织再生能力降低,导致伤口愈合欠佳,进而引发胰瘘,因此对于此类患者应及时补充白蛋白,并定期监测白蛋白水平<sup>[29]</sup>。术后 1d PCT 水平 >0.75  $\mu\text{g/L}$  属于较高水平,其反映了患者术后可能出现了较为严重的细菌性炎症和真菌感染,进而导致了术后胰瘘的发生。临床需对患者术后的 PCT 水平进行监测,并采取相应措施降低术后 PCT 水平。而 Chen JS 等<sup>[30]</sup>的研究发现,胰十二指肠切除术后胰瘘发生的危险因素除了胰腺软、胰管小外,还有肿瘤位置和吻合口中断;杜汉朋等<sup>[31]</sup>的研究表明,胰十二指肠切除术后胰瘘发生的危险因素为端端胰肠套入式吻合或捆绑式胰肠吻合、合并高血压病及手术时间 >6 h,这表明胰十二指肠切除术后胰瘘发生与多种因素相关,临床需考虑各方面的影响因素,以预防和减少患者术后胰瘘的发生。此外,ROC 曲线显示,术后 1d 检测 PCT 水平预测胰瘘发生的 AUC 为 0.850,敏感度为 83.23%,特异度为 85.71%,PCT 截断值为 0.75  $\mu\text{g/L}$ ,表明 PCT 可以作为胰十二指肠切除术后胰瘘早期预测的可靠指标。

综上所述,胰十二指肠切除术患者术后有较高的胰瘘发生

率,患者术后胰瘘发生的独立危险因素为胰管直径 $<3\text{ mm}$ 、胰腺质软、血清胆红素水平 $>170\text{ }\mu\text{mol/L}$ 、白蛋白水平 $<30\text{ g/L}$ 、术后1 d PCT水平 $>0.75\text{ }\mu\text{g/L}$ ,术后1 d检测PCT对于胰瘘发生有较高的预测价值,临床应针对其发生的危险因素采取一定的措施来预防和减少胰瘘的发生。

#### 参考文献(References)

- [1] 董圣杰, 霍新合, 张泽峰, 等. 胰十二指肠切除术治疗胰头癌伴壶腹周围癌的近期疗效及安全性 [J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(23): 4537-4540
- [2] Brown JA, Zenati MS, Simmons RL, et al. Long-Term Surgical Complications After Pancreatoduodenectomy: Incidence, Outcomes, and Risk Factors[J]. J Gastrointest Surg, 2020, 24(7): 1581-1589
- [3] 薛鸿, 颜锡洋, 陈江明, 等. 胰十二指肠切除术后并发症与预后的相关分析[J]. 肝胆外科杂志, 2020, 28(3): 194-200
- [4] 习一清, 谢伟, 杨张朔, 等. 胰十二指肠切除术后并发胰瘘的危险因素的Meta分析[J]. 中华实验外科杂志, 2019, 36(10): 1857-1860
- [5] 曹昕彤, 申鼎成, 黄耿文, 等. 胰十二指肠切除术后胰瘘的预测因素筛选及预测模型构建的单中心前瞻性研究[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 29(13): 288-291
- [6] Ganesh R, Sathiyasekaran M, Suresh N, et al. Dual Internal Pancreatic Fistulae Complicating Chronic Pancreatitis[J]. Indian J Pediatr, 2020, 29(12): 1-8
- [7] Andrade F, Rondeau G, Boucai L, et al. Serum calcitonin nadirs to undetectable levels within 1 month of curative surgery in medullary thyroid cancer[J]. Arch Endocrinol Metab, 2019, 63(2): 137-141
- [8] Giardino A, Spolverato G, Regi P, et al. C-Reactive Protein and Procalcitonin as Predictors of Postoperative Inflammatory Complications After Pancreatic Surgery [J]. J Gastrointest Surg, 2016, 20(8): 1482-1492
- [9] 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
- [10] 尹立阳, 郭书华, 石媛媛, 等. 腹腔镜胰十二指肠切除术后胰瘘的危险因素分析[J]. 中国现代普通外科进展, 2020, 23(8): 28-31
- [11] Iwamoto K, Saito T, Takemoto Y, et al. Autologous transplantation of multilayered fibroblast sheets prevents postoperative pancreatic fistula by regulating fibrosis and angiogenesis [J]. Am J Transl Res, 2021, 13(3): 1257-1268
- [12] Zhou Q, Xia Y, Lei Z. The predictive value of procalcitonin for postoperative early pancreatic fistula [J]. BMC Surgery, 2020, 20(1): 2781-2785
- [13] 吴耐, 任泽强, 张蓬波, 等. 胰十二指肠切除术后胰瘘危险因素及风险预测[J]. 安徽医药, 2019, 23(7): 115-118
- [14] 管发彬, 闫丙政, 苏力坦卡扎·仇曼, 等. 降钙素原, 白细胞计数, C反应蛋白对术后胰瘘的早期预测 [J]. 中华内分泌外科杂志, 2020, 14(3): 190-194
- [15] 李广洲, 朱宗文, 王水平, 等. 降钙素原对胰十二指肠切除术后腹腔感染早期的预测价值[J]. 中华胰腺病杂志, 2018, 18(5): 313-316
- [16] 程一峰, 韩煦, 陈启龙, 等. C反应蛋白/白蛋白比值对胰十二指肠切除术后并发症预测价值的探讨 [J]. 中国普外基础与临床杂志, 2020, 27(2): 11-16
- [17] DI Martino M, Mora-Guzman I, Blanco-Traba YG, et al. Predictive Factors of Pancreatic Fistula After Pancreatoduodenectomy and External Validation of Predictive Scores[J]. Anticancer Res, 2019, 39(1): 499-504
- [18] 薛鸿, 陈江明, 谢胜学, 等. 胰十二指肠切除术后发生胰瘘的危险因素分析[J]. 中华胰腺病杂志, 2020, 20(4): 259-264
- [19] 薛菲, 张玉斌, 耿蕴峰, 等. 胰十二指肠切除术后并发胰瘘相关危险因素分析[J]. 河北医药, 2020, 42(7): 1007-1011
- [20] 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 pancreatoduodenectomy [J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2020, 19(1): 58-67
- [21] Palumbo D, Tamburrino D, Partelli S, et al. Before sentinel bleeding: early prediction of postpancreatectomy hemorrhage (PPH) with a CT-based scoring system[J]. Eur Radiol, 2021, 29(1): 1-10
- [22] Iseki M, Noda H, Watanabe F, et al. A deep pancreas is a novel predictor of pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy in patients with a nondilated main pancreatic duct [J]. Surgery, 2020, 19(11): 2718-2722
- [23] Chiba N, Ochiai S, Yokozuka K, et al. Risk Factors for Life-threatening Grade C Postoperative Pancreatic Fistula After Pancreatoduodenectomy Compared to Grade B [J]. Anticancer Res, 2019, 39(4): 2199-2205
- [24] Nishikawa M, Yamamoto J, Hoshikawa M, et al. Stapler sizes optimized for pancreatic thickness can reduce pancreatic fistula incidence after distal pancreatectomy[J]. Surg Today, 2020, 50(6): 623-631
- [25] Trudeau MT, Casciani F, Ecker BL, et al. The Fistula Risk Score Catalog: Toward Precision Medicine for Pancreatic Fistula After Pancreatoduodenectomy[J]. Ann Surg, 2020, 29(12): 288-290
- [26] Gupta V, Kumar S, Gupta V, et al. Blumgart's technique of pancreaticojejunostomy: Analysis of safety and outcomes [J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2019, 18(2): 181-187
- [27] Izumo W, Higuchi R, Yazawa T, et al. Evaluation of preoperative risk factors for postpancreatectomy hemorrhage [J]. Langenbecks Arch Surg, 2019, 404(8): 967-974
- [28] Nakanishi K, Kanda M, Sakamoto J, et al. Is the measurement of drain amylase content useful for predicting pancreas-related complications after gastrectomy with systematic lymphadenectomy? [J]. World J Gastroenterol, 2020, 26(14): 1594-1600
- [29] Smits FJ, Molenaar IQ, Besselink MG, et al. Early recognition of clinically relevant postoperative pancreatic fistula: a systematic review[J]. HPB (Oxford), 2020, 22(1): 1-11
- [30] Chen JS, Liu G, Li TR, et al. Pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy: Risk factors and preventive strategies [J]. J Cancer Res Ther, 2019, 15(4): 857-863
- [31] 杜汉朋, 陈伟, 黄力, 等. 胰十二指肠切除术后胰瘘发生的危险因素分析[J]. 中华消化外科杂志, 2018, 17(7): 724-728