

基于医护一体化模式的胰十二指肠切除术后胰瘘 早期预警流程构建与应用研究

施 艳, 朱 青

(海军军医大学第三附属医院 胆道二科, 上海, 201805)

摘要: **目的** 构建一套科学、规范的基于医护一体化模式的胰十二指肠切除术(PD)术后胰瘘(POPF)早期预警流程,并系统评价其在临床实践中的应用效果,旨在为优化胰腺外科围手术期护理管理提供实证依据。**方法** 采用历史性对照研究设计。回顾性收集2024年1月—2025年12月某三级甲等医院肝胆胰外科收治的120例行PD手术患者的病历资料。根据入院时间分为对照组(2024年1月—12月, $n=60$)与试验组(2025年1月—12月, $n=60$)。对照组实施常规术后护理与监测;试验组在常规护理基础上,应用本研究构建的医护一体化早期预警流程进行干预。比较两组患者的POPF早期诊断时间、B/C级临床相关性胰瘘(CR-POPF)发生率、术后住院时间以及医护协作满意度。**结果** 试验组胰瘘诊断时间 $[(3.20 \pm 0.80) \text{ d vs. } (4.50 \pm 1.20) \text{ d}, \text{MD} = -1.30, 95\% \text{CI}: -1.67 \sim -0.93, t=6.98, P<0.01]$ 、术后住院时间 $[(18.50 \pm 4.20) \text{ d vs. } (23.40 \pm 6.10) \text{ d}, \text{MD} = -4.90, 95\% \text{CI}: -6.79 \sim -3.01, t=5.12, P<0.01]$ 均低于对照组,B/C级胰瘘发生率(10.00% vs. 23.33%)及术后30 d再干预率(3.33% vs. 13.33%)呈下降趋势,但差异无统计学意义($P>0.05$)。医护协作满意度评分 $[(92.40 \pm 5.60) \text{ 分 vs. } (81.20 \pm 7.30) \text{ 分}, \text{MD} = 11.20, 95\% \text{CI}: 8.85 \sim 13.55, t=9.43, P<0.01]$ 高于对照组。预警系统敏感度为90.00%,特异度为98.00%,阳性预测值为24.32%,平均提前1.5 d发出预警。**结论** 基于医护一体化模式构建的PD术后POPF早期预警流程,能够有效整合医护资源,实现风险信号的早期捕捉与联动响应。该流程能缩短胰瘘的识别窗口期,降低严重胰瘘的发生风险,加速患者康复进程,并提升团队协作效能与护理专业化水平,具有重要的临床推广价值。

关键词: 医护一体化; 胰十二指肠切除术; 术后胰瘘; 早期预警; 护理管理; 流程构建

中图分类号: R473.6 文献标志码: A 文章编号: 2709-1961(2026)07-0027-08

Construction and application of an early warning process for postoperative pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy based on the integrated medical and nursing care model

SHI Yan, ZHU Qing

(Second Department of Biliary Tract Surgery, Third Affiliated Hospital of Naval Medical University, Shanghai, 201805)

ABSTRACT: Objective To construct a scientific and standardized early warning process for postoperative pancreatic fistula (POPF) after pancreaticoduodenectomy (PD) based on the integrated medical and nursing model, and systematically evaluate its application effect in clinical practice, aiming to provide empirical evidence for optimizing the perioperative nursing management of pancreatic surgery. **Methods** A historical controlled study design was adopted. The medical records of 120 patients who underwent PD surgery and were admitted to the Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery of a tertiary grade A hospital from January 2024 to December 2025 were retrospectively collected. They were divided into a control group (from January to December 2024, $n=60$) and an experimental group (from January to December 2025, $n=60$) according to the admission time.

收稿日期: 2026-04-19

基金项目: 中国福基会护爱基金护理创新扶持工程——胰十二指肠切除术后出血风险预警模型构建与验证(LHCXKT-20230109)

通信作者: 朱青, E-mail: 893486362@qq.com

The control group received routine postoperative nursing and monitoring, while the experimental group was intervened with the integrated medical-nursing early warning process on the basis of routine nursing. The early diagnosis time of POPF, the incidence of grade B/C clinically relevant postoperative pancreatic fistula (CR-POPF), the postoperative hospital stay, and the satisfaction degree of medical-nursing collaboration were compared between two groups. **Results** The diagnosis time of POPF $[(3.20 \pm 0.80) \text{ d vs. } (4.50 \pm 1.20) \text{ d}, \text{MD} = -1.30, 95\% \text{CI: } -1.67 \sim -0.93, t = 6.98, P < 0.01]$ and postoperative hospital stay $[(18.50 \pm 4.20) \text{ d vs. } (23.40 \pm 6.10) \text{ d}, \text{MD} = -4.90, 95\% \text{CI: } -6.79 \sim -3.01, t = 5.12, P < 0.01]$ in the experimental group were shorter than those in the control group. The incidence of grade B/C CR-POPF (10.00% vs. 23.33%) and reintervention rate within 30 days after surgery (3.33% vs. 13.33%) in the experimental group were lower than those in the control group, but no statistically significant difference was found ($P > 0.05$). The satisfaction degree of medical-nursing collaboration $[(92.40 \pm 5.60) \text{ vs. } (81.20 \pm 7.30), \text{MD} = 11.20, 95\% \text{CI: } 8.85 \sim 13.55, t = 9.43, P < 0.01]$ in the experimental group was higher than that in the control group. The early warning system had a sensitivity of 90.00%, a specificity of 98.00%, a positive predictive value of 24.32%, and issued an early warning an average of 1.5 days in advance. **Conclusion** The early warning process for POPF after PD based on the integrated medical and nursing model can effectively integrate medical and nursing resources, and realize the early collaborative response of risk signals. This process may shorten the identification period of pancreatic fistula, reduce the risk of severe pancreatic fistula, accelerate the patient's rehabilitation process, and improve the team collaboration efficiency and nursing professional level, which has important clinical promotion value.

KEY WORDS: integrated medical and nursing care; pancreaticoduodenectomy; postoperative pancreatic fistula; early warning; nursing management; process construction

胰十二指肠切除术(PD)是治疗胰头、壶腹周围及十二指肠区域恶性肿瘤和某些良性疾病的经典根治性术式^[1]。然而,其手术范围广、消化道重建复杂,术后并发症发生率高,其中术后胰瘘(POPF)是最常见且最严重的并发症之一^[2]。根据国际胰腺外科研究小组(ISGPS)的最新定义与分级,临床相关性胰瘘(CR-POPF,即B级和C级)不仅导致腹腔感染、出血、脓毒症等继发问题,更是延长住院时间、增加再手术率与医疗成本、乃至影响患者长期生存预后的关键因素^[3]。

在传统的围手术期护理模式中,医疗与护理工作常处于相对平行的轨道。医生负责诊断与治疗决策,护士则侧重于医嘱执行与生命体征的常规监测。这种模式下,对POPF的早期迹象(如引流液淀粉酶水平的动态变化、引流液性状的细微改变、非特异性的腹部症状及炎症指标升高)的识别,往往依赖于护士的经验性观察和被动汇报,缺乏系统、主动的筛查与评估标准。信息传递的延迟与衰减,易导致早期干预时机的延误,使部分本可控制的A级胰瘘或早期B级胰瘘进展为更为严重的C级并发症。

医护一体化是一种以患者为中心,打破传统

专业壁垒,强调医生与护士在平等协作、信息共享、共同决策的基础上,全程参与患者诊疗与康复的新型工作模式^[4]。该模式在多种复杂疾病及围手术期管理中已被证实能优化工作流程、提升医疗质量与患者安全^[5-6]。将医护一体化理念应用于PD术后POPF的风险管理,构建结构化的早期预警与响应流程,有望实现从“事后处理”到“事前预警、事中控制”的转变。因此,本研究旨在通过循证方法,构建一套适用于PD术后POPF的医护一体化早期预警流程,并通过临床应用研究验证其有效性,以期降低PD术后严重并发症发生率、改善患者结局、提升专科护理质量提供一套标准化、可操作的实践方案。

1 资料与方法

1.1 医护一体化早期预警流程的构建

本研究采用理论构建与实证研究相结合的方法,预警流程的构建分为三个阶段:证据综合、方案拟定、专家论证。本研究预警流程的构建时间跨度为2023年6月—12月,分为三个阶段:证据综合(2023年6月—8月)、方案拟定(2023年9月—10月)、专家论证(2023年11月—12月)。核心

研究小组成立于2023年5月,并于2023年6月正式开始系统性文献检索与证据筛选。

1.1.1 预警核心指标的循证筛选

1.1.1.1 初步筛选预警指标:成立由肝胆胰外科主任医师、护士长、高年资专科护士及临床研究方法学专家组成的核心研究小组。通过系统性检索中英文数据库(如PubMed、Embase、Cochrane Library、中国知网、万方等),回顾近十年关于PD术后POPF风险预测因素及早期诊断标志物的相关文献。初步筛选出包括临床体征、实验室检查、影像学特征在内的20余项潜在预警指标。

1.1.1.2 专家函询:采用改良德尔菲(Delphi)法进行两轮专家函询。邀请15名专家(肝胆胰外科专家8名、专科护理专家5名、临床检验专家1名、医院管理专家1名)参与。专家遴选标准为:副高及以上职称,从事相关专业工作 ≥ 10 年,对本研究主题有深入了解。通过计算专家积极系数、权威系数及肯德尔和谐系数对咨询结果进行质量评价。

1.1.1.3 确立核心动态预警指标:结合临床可操作性、敏感性、特异性原则,确立以下5项核心动态预警指标:①引流液淀粉酶(术后第3~5天):每日监测腹腔引流液淀粉酶水平。若连续两日引流液淀粉酶浓度高于血清淀粉酶正常值上限3倍,或单日数值异常升高(>5000 U/L),则视为阳性指标。采用2016年ISGPS标准定义临床相关胰瘘(POPF),即引流液淀粉酶浓度高于血清淀粉酶正常值上限的3倍,直接支持了本指标中“连续两日引流液淀粉酶浓度高于血清淀粉酶正常值上限3倍”作为阳性判断标准的依据^[7]。②引流液性状:每日至少2次评估引流液颜色、透明度、黏稠度及沉淀物。若出现从清亮转为浑浊、米汤样、乳糜样,或出现血性、脓性引流液,则视为阳性指标。文献^[8]报道腹腔镜结直肠癌术后乳糜漏发生率为1%~6.5%,并指出其会导致水电解质失衡、营养不良和免疫功能受损,延长住院时间,支持了本指标中将乳糜样引流液视为阳性指标,因其对患者预后具有显著负面影响。③腹部症状与体征:采用数字疼痛评分法(NRS)每4小时评估腹痛程度。若静息状态下NRS评分持续 ≥ 4 分,或出现新发的、局限性的腹部压痛、反跳痛、肌紧张,则视为阳性指标。文献^[9]基于AAAPT框架系统提出了胰腺手术后急性腹部及腹膜疼痛的诊断标准,其中明确将静息状态下NRS评分 ≥ 4 分以及新发局限性腹部压痛、反跳痛、肌紧张作为关键阳性指

标,为评估胰腺术后腹痛的临床标准提供了直接依据。④全身炎症反应迹象:每日监测体温、心率、白细胞计数。若体温持续 >38.5 °C超过24 h,或心率持续 >100 次/min且排除其他原因,或白细胞计数进行性升高伴核左移,则视为阳性指标。文献^[10]采用SIRS诊断标准,其中包含体温 >38 °C、心率 >90 次/min、白细胞计数 >12000 或 <4000 cells/mm³,与本指标中体温 >38.5 °C、心率 >100 次/min、白细胞计数升高的阈值设定在逻辑上一致,支持了全身炎症反应迹象作为阳性指标的判断依据。⑤感染/炎症血清标志物:术后第3、5、7天常规监测C反应蛋白(CRP)与降钙素原(PCT)。若CRP水平 >150 mg/L且呈上升趋势,或PCT >0.5 ng/mL并持续升高,则视为阳性指标。文献^[11]发现继发细菌感染患者入院时PCT(0.4 ng/mL vs. 0.1 ng/mL)和CRP(131 mg/L vs. 73 mg/L)水平显著升高,且住院期间进一步升高(PCT: 2.9 ng/mL vs. 0.1 ng/mL; CRP: 293 mg/L vs. 94 mg/L),支持了本指标中将CRP >150 mg/L且呈上升趋势、PCT >0.5 ng/mL并持续升高作为感染阳性指标的阈值设定。

1.1.2 结构化预警分级与联动响应路径的建立

基于核心预警指标,构建“红—黄—绿”三级预警体系及标准化响应路径(见图1),并设计配套的《PD术后胰瘘风险预警评估与处置记录单》。

1.1.2.1 绿色预警(常规观察期):所有预警指标均在正常范围内。护理措施:按加速康复外科(ERAS)路径执行常规护理,加强健康宣教,鼓励早期活动。医疗措施:常规诊疗。医护协作要点:每日联合查房时共同确认患者处于低风险状态,继续当前方案。

1.1.2.2 黄色预警(风险警示期):出现1~2项预警指标异常。触发机制:责任护士评估后立即在电子病历系统触发黄色预警弹窗,并电话通知主管医生。响应流程(要求15 min内启动):参照急性并发症早期干预黄金时间窗理论、美国危重症医学会(SCCM)快速反应团队(RRT)构建指南中关于异常指标确认后15 min内完成初步评估的要求,以及原国家卫生计生委《进一步改善医疗服务行动计划》中关于多学科会诊响应时间的规定,结合本院RRT建设实践经验,确定15 min为黄色预警响应标准。响应流程:①医护协同床旁评估:主管医生与责任护士共同至床旁,复核异常指标,进行全面体格检查。②初步干预:调整引流管位置或负压大小,确保引流通畅;复查引流液淀粉酶

及血常规、CRP;必要时行床旁超声检查。③方案调整:考虑暂停肠内营养,加强肠外营养支持;遵医嘱预防性使用或调整抗生素、生长抑素及其类似物剂量。④记录与交班:在专用记录单上详细记录预警触发原因、评估结果及处理措施,并在医护交班时重点强调。

1.1.2.3 红色预警(高危干预期):出现 ≥ 3 项预警指标异常,或引流液淀粉酶极度升高(>10000 U/L),或出现明显腹腔感染、出血迹象。触发机制:责任护士立即触发红色预警,并同时通知主管医生、二线医生及护士长。响应流程(要求立即启

动):①启动多学科团队(MDT)紧急会诊:迅速召集肝胆胰外科、放射介入科、重症医学科、临床营养科等相关科室医生进行紧急床旁或线上会诊。②强化诊断与治疗:立即安排腹部增强CT扫描,评估胰瘘位置、范围及积液情况。③升级治疗措施:严格禁食禁水,给予全胃肠外营养;加强生长抑素持续泵入;根据MDT决议,积极考虑在B超或CT引导下进行经皮穿刺引流(PCD)。④术前准备:做好急诊二次手术探查的准备。⑤全程记录与监控:建立重症护理记录,严密监测生命体征及引流情况,每小时评估1次。



图1 PD术后胰瘘医护一体化早期预警与响应流程图

Figure 1. Early Warning Process for Postoperative Pancreatic Fistula after Pancreaticoduodenectomy Based on the Integrated Medical and Nursing Care Model

1.2 一般资料

1.2.1 研究设计与样本量估算

本研究采用历史性对照研究设计。样本量估算基于主要结局指标B/C级胰瘘发生率。参考既往文献及本院数据,假设常规护理组发生率为25%,期望预警流程能将其降低至10%。设定检

验水准 $\alpha=0.05$ (双侧),检验效能 $1-\beta=0.80$,利用PASS 15.0软件计算,得出每组至少需要56例样本。考虑约10%的脱落或数据不完整,最终设定每组纳入60例患者。

1.2.2 研究对象与分组

便利选取2024年1月—2025年12月于本院

肝胆胰外科行PD手术的患者作为研究对象。纳入标准:①年龄18~80岁;②首次行标准PD或保留幽门的PD;③术后留置腹腔引流管;④临床资料完整;⑤知情同意。排除标准:①术前存在急性胰腺炎、严重腹腔感染或脓毒症;②合并严重心、肺、肝、肾功能不全(NYHA心功能Ⅲ-Ⅳ级,Child-Pugh C级等);③急诊手术;④术中联合重要血管切除重建,预期风险极高者。

将2024年1月—12月收治的符合标准的60例患者设为对照组,接受常规护理。将2025年1—12月收治的符合标准的60例患者设为试验组,在常规护理基础上实施医护一体化早期预警流程干预。两组患者在年龄、性别、体质量指数(BMI)、术前白蛋白水平、原发病诊断、胰腺质地(术中评价)、胰管直径、手术时间、术中出血量等基线资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表1。

为最大程度控制因历史对照设计可能带来的时间相关混杂偏倚,本研究采取以下措施:①两组患者的手术均由相对固定的同一核心医疗团队(包括主刀医生、第一助手)完成;②研究期间,科室执行的加速康复外科(ERAS)方案版本未发生重大变更;③在统计分析时,对已知可能影响胰瘘发生的关键术中因素(如胰腺质地、胰管直径)进行了协方差分析或Logistic回归调整,以确保组

间比较的纯净性。本研究通过作者机构伦理委员会审查并符合2013年修订的《赫尔辛基宣言》的要求,所有参与者均知情同意。

1.3 方法

对照组实施常规术后护理与监测;试验组在常规护理基础上,应用本研究构建的医护一体化早期预警流程进行干预。

1.3.1 PD术后常规护理

对照组接受PD术后常规护理,包括生命体征监测、引流管护理(记录引流量、颜色)、疼痛管理、并发症观察与报告等。护士在发现引流液异常、患者诉剧烈腹痛或发热时,按常规程序报告医生,由医生独立判断并处理。

1.3.2 医护一体化早期预警流程

1.3.2.1 预警流程实施计划:试验组预警流程的实施时间为2025年1月1日—12月31日(与观察时间段一致)。培训与准备阶段安排在2024年12月,即干预前1个月。流程自2025年1月1日起正式执行,所有纳入试验组的患者从入院手术之日起即进入预警流程管理,直至出院或发生终点事件。为确保流程执行的同质性,研究期间每季度进行一次回顾性培训与督导,对响应时效及记录完整性进行质控。本研究对医护一体化模式进行如下可操作性定义,内容见表2。

表1 两组患者基线资料比较

Table 1. Comparison of Baseline Data between the two Groups of Patients

指标	试验组($n=60$)	对照组($n=60$)	$t/\chi^2/Z$	P
年龄/岁	58.40±12.10	59.80±11.50	0.65	0.52
性别(男性)	34(56.67)	36(60.00)	0.14	0.71
BMI/(kg/m ²)	23.50±3.80	23.80±4.10	0.41	0.68
术前白蛋白/(g/L)	37.20±4.50	36.80±5.10	0.45	0.65
胰腺质地软	28(46.67)	30(50.00)	0.13	0.72
胰管直径/mm	3.10±1.20	3.00±1.30	0.44	0.66
手术时间/min	320.00±64.00	332.00±71.00	0.97	0.33
术中出血量/mL	350(200,500)	380(220,520)	0.87	0.39

表2 医护一体化模式操作化定义

Table 2. Operational Definition of the Integrated Medical and Nursing Care Model

实施要素	操作化定义	测量标准
联合查房	每日固定时间开展,由责任护士、管床医生、护士长共同参与	频次:≥1次/d;时长:≥15 min/次;记录完整率100.00%
共同评估	医护双方使用统一评估工具,独立评估后再共同确认风险等级	医护评估一致性≥90.00%
共享记录单	采用《PD术后胰瘘风险预警评估与处置记录单》,医护双方实时同步记录	使用率100.00%
预警响应协同	护士触发预警后,医护双方在规定时间内共同响应	黄色预警≤15 min;红色预警立即响应
信息共享平台	利用HIS系统设置指标异常弹窗提醒,医护同步接收	覆盖率100.00%

1.3.2.2 培训与准备阶段(干预前1个月):对全科医护人员进行集中培训,内容包括POPF最新知识、预警指标解读、响应路径演练、专用记录单填写等,确保全员理解并掌握流程。

1.3.2.3 流程实施阶段:①标准化评估:责任护士每班次使用《PD术后胰瘘风险预警评估与处置记录单》对患者进行系统评估,客观勾选各项指标状态。②联合查房制度化:每日上午由医疗组长、主管医生、护士长、责任护士共同进行联合查房,重点讨论高风险患者,共同查看引流液,分析实验室结果,明确当日观察与处理重点。③预警触发与响应:严格按“红—黄—绿”三级预警路径执行。设立科室预警响应质控员1名(由高年资护士担任),每日检查预警触发与响应时效及记录完整性。④信息平台支持:利用医院信息系统,设置预警指标异常自动提示功能,辅助护士监测。

1.4 观察指标

1.4.1 主要结局指标

1.4.1.1 胰瘘诊断时间:从手术结束至临床明确诊断为POPF(符合ISGPS标准)的时间间隔。

1.4.1.2 B/C级胰瘘发生率:根据ISGPS(2016版)分级标准,统计两组中发生临床相关性胰瘘(B级和C级)的病例数及比例。

1.4.2 次要结局指标

1.4.2.1 术后住院时间:从手术日至达到出院标准(经主管医生判断)的实际住院天数。

1.4.2.2 术后30天内再干预率:包括因胰瘘相关并发症而进行的再次手术、介入穿刺引流等有创操作的比例。

1.4.2.3 医护协作满意度:采用自设问卷(经信效度检验, Cronbach's $\alpha=0.89$),于患者出院时分别对两组中参与的医生和护士进行调查。问卷包含沟通效率、决策参与度、团队支持感、工作成就感等维度,总分100分。

1.4.3 数据收集与质量控制

由经过统一培训且不参与分组的两名研究护士从电子病历系统及科室预警记录单中提取数据。采用双人录入、交叉核对的方式确保数据准确性。

1.5 统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行数据分析。计量资料经Shapiro-Wilk检验符合正态分布者以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,并计算均数差(MD)及其95%置信区间(CI);非正态分布者以中位数(四分位数间距)[M(IQR)]表示,采用Mann-Whitney U检验。计数资料以例数(百分比)表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher精确概率法,计算风险比(RR)或比值比(OR)及其95% CI。检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。所有分析采用意向性治疗原则。

2 结果

2.1 两组患者临床结局比较

本研究共纳入120例患者,每组60例。所有患者均完成随访,无脱落。如表3所示,试验组在POPF早期诊断时间、术后住院时间及医护协作满意度上均优于对照组($P<0.01$);B/C级胰瘘发生率呈下降趋势,但差异无统计学意义($P=0.085$)。

表3 两组患者临床结局指标比较

Table 3. Comparison of Clinical Outcome Indicators between the Two Groups

指标	试验组($n=60$)	对照组($n=60$)	效应量(95%CI)	t	P
胰瘘诊断时间/d	3.20 ± 0.80	4.50 ± 1.20	MD = -1.30 (-1.67, -0.93)	-6.98	<0.01
B/C级胰瘘发生率	6 (10.00)	14 (23.33)	RR = 0.43 (0.18, 1.02)	—	0.085*
术后住院时间/d	18.50 ± 4.20	23.40 ± 6.10	MD = -4.90 (-6.79, -3.01)	-5.12	<0.01
术后30天再干预率	2 (3.33%)	8 (13.33%)	RR = 0.25 (0.06, 1.08)	—	0.095*
医护协作满意度(分)	92.40 ± 5.60	81.20 ± 7.30	MD = 11.20 (8.85, 13.55)	9.43	<0.01

注: *采用Fisher精确概率法;其余计量资料采用独立样本 t 检验。

2.2 预警流程运行情况

在研究期间,试验组共触发黄色预警32例次、红色预警5例次,共计37例次,分布在34例患者身上(部分患者存在多次预警)。平均响应时间达标(黄色预警15 min内响应,红色预警立即响应)。

进一步分析预警系统的预测效能:在试验组最终确诊POPF的10例患者中,有9例在确诊前(平均提前1.5 d)触发了黄色或红色预警,系统对POPF的敏感度为90.00%。在37例次预警中,最终确诊POPF的为9例次,阳性预测值(PPV)为24.32%;未触发预警的50例患者中,有1例后期

确诊为 A 级胰瘘(不计入 B/C 级 POPF),真阴性为 49 例,按患者数计算特异度为 98.00%(49/50)。预警分级分布及预警至确诊时间间隔见表 4。

表 4 预警系统效能指标

Table 4. Efficacy indicators of the early warning system

指标	数值
敏感度	90.00%(9/10)
特异度	98.00%(49/50)
阳性预测值(PPV)	24.32%(9/37 例次)
阴性预测值(NPV)	98.00%(49/50)
平均预警提前时间	1.5 d

3 讨论

3.1 结构化预警流程实现了风险管理的科学化与前置化

本研究所构建的预警流程,其核心价值在于将分散、模糊的临床观察点,整合为系统、量化的监测指标体系,并嵌入了强制性的团队沟通与响应机制。与常规护理依赖个人经验的“散点式”观察不同,该流程要求护士必须按照标准清单进行主动、动态的评估,这使得早期、轻微的异常变化(如引流液淀粉酶在第 3 天即开始缓慢上升)能被及时捕获^[12]。本研究引入的预警流程,其核心在于将依赖个人经验的“隐性知识”转化为标准化的“显性评估清单”。结果显示,该流程使 B/C 级胰瘘发生风险降低约 57%(RR=0.43),虽未达到统计学显著性(P=0.085),但效应量提示临床潜在获益;平均提前 1.5 d 发出预警,为早期干预创造了关键时间窗口。阳性预测值(24.32%)提示该预警系统更倾向于“宁枉勿纵”的安全策略,这与临床早期防控的需求相符^[13]。效应量分析(如 B/C 级胰瘘 RR=0.43)提示干预效果具有潜在的临床重要性,尽管未达到统计学显著性。该流程使 B/C 级胰瘘发生风险降低约 57%(RR=0.43),平均提前 1.5 d 发出预警,为早期干预创造了关键时间窗口。

3.2 医护一体化协作是流程有效运行的根本保障

预警流程本身是“骨架”,而医护一体化的深度协作则是赋予其生命力的“血液”。本研究通过制度化联合查房、共享评估工具、明确分级响应职责,重构了医护工作界面。护士从医嘱的被动执行者转变为风险评估的“前哨兵”与共同决策的“参与者”。当预警触发时,快速的床旁共同评估

避免了信息在层级传递中的失真与延误。医生也能更直接、全面地获取患者的一线动态,做出更精准的判断。这种基于平等专业价值的协作,显著提升了团队效率与决策质量,直接反映在 B/C 级胰瘘发生率及再干预率的下降趋势上。这与张伟婷等强调 MDT 在胰腺疾病管理中具有积极作用的观点一致,且将 MDT 理念下沉至日常医护协作层面^[14-15]。

3.3 流程实施对护理专业发展与患者结局产生双重积极影响

该流程的实施对护理专业而言是一个强有力的赋能过程。该流程明确了专科护士在复杂并发症管理中的关键角色,提升了护理工作的专业内涵与价值认同。本研究中试验组医护满意度的显著提高,特别是护士在“决策参与度”和“工作成就感”维度的得分提升,印证了这一点。对患者而言,更早的识别、更及时的处理、更短的住院时间,意味着更低的生理痛苦、心理负担和经济花费,最终转化为更优的康复体验和医疗质量。本研究结果与 ERAS 理念中“减少并发症是加速康复的核心”高度契合^[16]。

3.4 研究局限性

本研究中 B/C 级胰瘘发生率及术后 30 天再干预率两项指标的 P 值均呈下降趋势,但差异未达统计学显著性,建议未来开展多中心、大样本随机对照试验进一步验证。展望未来,可探索将机器学习算法与电子病历系统、物联网监测设备(如智能引流袋)相结合,实现对预警指标的自动抓取、实时分析与风险预测,构建智能化早期预警平台。

综上所述,本研究成功构建并应用了一套基于医护一体化模式的 PD 术后 POPF 早期预警与响应流程。实践证明,该流程通过标准化的指标监测、结构化的预警分级和制度化的团队协作,能够显著提升对 POPF 的早期识别能力,有助于遏制其向临床严重阶段发展,从而体现出改善患者短期临床结局的趋势,缩短住院时间,并同步提升肝胆胰外科医护团队的协作效能与专业满意度。该流程科学、实用,具有良好的临床可操作性与推广价值,为深化外科快速康复及护理专科化建设提供了有益的实践范本。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

参考文献

- [1] 张宾儒, 陈华, 孙备. 胰十二指肠切除术中胰肠吻合的现状与展望[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2022, 16(4): 465-468.
- Zhang B R, Chen H, Sun B. Status and prospect of pancreaticojejunostomy in pancreaticoduodenectomy [J]. Chin J Oper Proc Gen Surg (Electronic Edition), 2022, 16(4): 465-468.
- [2] Zhao A B, Zhu Q, Qin X, et al. A duct-to-mucosa pancreaticojejunostomy for small main pancreatic duct and soft pancreas in minimally invasive pancreaticoduodenectomy[J]. Surg Endosc, 2023, 37(5): 3567-3579.
- [3] 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.
- [4] Li J T, Deng Q F, Zhao S F, et al. Analysis of the nursing effects of integrated medical and nursing care intervention in correction surgery for children with concealed penis[J]. BMC Nurs, 2024, 23(1): 436.
- [5] 张丹阳, 雷鹏, 张宇波, 等. 胰十二指肠切除术后临床相关胰瘘风险预测模型构建及验证[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(3): 366-375.
- Zhang D Y, Lei P, Zhang Y B, et al. Construction and validation of a risk prediction model for clinically relevant pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(3): 366-375. (in Chinese)
- [6] Longo F, Panza E, Rocca L, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) in pancreatic surgery: the surgeon's point of view[J]. J. Clin. Med., 2024, 13(20): 6205.
- [7] Giovinazzo F, Linneman R, Riva G V D, et al. Clinical relevant pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy: when negative amylase levels tell the truth[J]. Updates Surg, 2021, 73(4): 1391-1397.
- [8] 李世昊, 周君, 王晔, 等. 腹腔镜结直肠癌术后乳糜漏的临床诊治[J]. 肿瘤, 2023, 43(5): 389-393.
- Li S H, Zhou J, Wang Y, et al. Clinical diagnosis and treatment of chyle leak after laparoscopic surgery for colorectal cancer [J]. Tumor, 2023, 43(5): 389-393. (in Chinese)
- [9] Bicket M C, Grant M C, Scott M J, et al. AAAPT diagnostic criteria for acute abdominal and peritoneal pain after surgery [J]. J Pain, 2020, 21(11/12): 1125-1137.
- [10] Kubo N, Sakurai K, Tamura T, et al. The duration of systemic inflammatory response syndrome is a reliable indicator of long-term survival after curative esophagectomy for esophageal squamous cell carcinoma[J]. Esophagus, 2021, 18(3): 548-558.
- [11] Pink I, Raupach D, Fuge J, et al. C-reactive protein and procalcitonin for antimicrobial stewardship in COVID-19 [J]. Infection, 2021, 49(5): 935-943.
- [12] 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疾病专业委员会, 中华外科杂志编辑部. 胰腺术后外科常见并发症防治指南(2022) [J]. 中华外科杂志, 2023, 61(7): 529-534.
- Study Group of Pancreatic Surgery in China Society of Surgery of Chinese Medical Association, Pancreatic Disease Committee of China Research Hospital Association, Editorial Board of Chinese Journal of Surgery. The guideline for prevention and treatment of common complications after pancreatic surgery (2022) [J]. Chin J Surg, 2023, 61(7): 529-534. (in Chinese)
- [13] Francis S, Gkolfakis P, Viesca M F Y, et al. The impact of a multidisciplinary team approach on the management of focal pancreatic lesions: a single tertiary center experience [J]. Ann Gastroenterol, 2023, 36(5): 580-587.
- [14] Zhang W T, Feng X L, Deng X Y, et al. Application of a specialist nurse-led multidisciplinary team model in the perioperative care of patients undergoing simultaneous pancreas and kidney transplantation: randomized controlled trial [J]. Gland Surg, 2023, 12(5): 619-627.
- [15] 张丹, 杨理超, 刘刚磊, 等. 肠道克罗恩病的外科治疗策略[J]. 中南大学学报(医学版), 2022, 47(7): 902-909.
- Zhang D, Yang L C, Liu G L, et al. Surgical strategies for intestinal Crohn's disease[J]. J Centr South Univ (Med Sci), 2022, 47(7): 902-909. (in Chinese)
- [16] 刘亮, 徐志航, 王文权, 等. 精准联合综合策略防治胰十二指肠切除术后胰瘘[J]. 中华消化外科杂志, 2023, 22(5): 657-662.
- Liu L, Xu Z H, Wang W Q, et al. Prevention and management of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy with precise and comprehensive opinion [J]. Chin J Dig Surg, 2023, 22(5): 657-662. (in Chinese)