

·专题·肠道功能障碍的诊治·

婴儿肠造瘘手术后胃肠功能障碍的临床特点及危险因素分析



全文二维码

黄明杰 张新陶 高子川 李红星 唐维兵
南京医科大学附属儿童医院新生儿外科, 南京 210008
通信作者: 唐维兵, Email: twbcn@njmu.edu.cn

【摘要】目的 探讨婴儿肠造瘘手术后胃肠功能障碍 (postoperative gastrointestinal dysfunction, POGD) 的临床特点及危险因素。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2024 年 12 月于南京医科大学附属儿童医院接受肠造瘘手术, 并已完成二期肠造瘘闭合手术婴儿的围手术期临床资料。以术后禁食时间超过 5 d、呕吐或鼻胃管引出胆汁性液体作为 POGD 的诊断标准, 将患儿分为 POGD 组和非 POGD 组, 收集两组患儿基线资料、术中情况、术后恢复情况、二期肠造瘘闭合手术情况进行单因素分析, 将 $P < 0.05$ 的自变量纳入二元 Logistic 回归, 分析婴儿肠造瘘手术后胃肠功能恢复的影响因素。**结果** 共 216 例患儿在婴儿期接受肠造瘘手术, 其中早产儿 98 例 (45.37%)。原发疾病中, 新生儿坏死性小肠结肠炎 (necrotizing enterocolitis of newborn, NEC) 54 例 (54/216, 25.00%)、肛门直肠畸形 51 例 (51/216, 23.61%)、肠闭锁 31 例 (31/216, 14.35%) ; 合并消化道穿孔 69 例 (31.94%)。POGD 组主要为 NEC (47 例)、肠闭锁 (24 例), 非 POGD 组以肛门直肠畸形为主 (44 例)。POGD 组较非 POGD 组手术时间长, 术中输血量多, 且多伴有肠管不良情况 (如水肿、坏死或穿孔、粘连)。POGD 组、非 POGD 组术后胃肠减压引流量 [161.00 (102.50, 268.00) mL 比 35.00 (7.00, 80.00) mL]、肠外营养时间 [22.00 (14.00, 40.00) d 比 8.00 (5.00, 13.00) d]、住院时间 [28.00 (19.00, 52.00) d 比 13.00 (10.00, 22.00) d] 以及术后首次排便时间 [2.00 (1.00, 3.00) d 比 2.00 (1.00, 2.00) d] 比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。POGD 组术后 C-反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 升高更显著 ($P = 0.004$), 且造瘘手术后出现 POGD 的患儿在二期肠造瘘闭合手术后发生 POGD 的可能性更大 (36.09% 比 8.43%)。一期肠造瘘术后发生 POGD 组较未发生 POGD 组在二期肠造瘘闭合手术前的 WAZ 评分较低, 手术时长、术后住院天数、肠外营养持续时间及禁食时间更长, 围手术期输血量更多 ($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示, 术中肠坏死或穿孔 ($OR = 3.671, 95\% CI: 1.443 \sim 9.341$)、原发病为 NEC ($OR = 10.871, 95\% CI: 2.269 \sim 52.076$)、原发病为肠闭锁 ($OR = 7.228, 95\% CI: 1.633 \sim 32.001$) 是婴儿肠造瘘手术后发生 POGD 的独立危险因素 ($P < 0.05$)。**结论** 肠坏死或穿孔、原发病为 NEC 或肠闭锁是婴儿肠造瘘手术后发生胃肠功能障碍的独立危险因素。肠造瘘手术后出现 POGD 的患儿二期肠造瘘闭合手术前 WAZ 评分较低, 且手术后发生 POGD 的风险增高。

【关键词】 胃肠动力障碍; 肠造口术; 手术后并发症; 症状和体征; 影响因素分析; 婴儿

基金项目: 南京医科大学附属儿童医院高水平医院科技创新支撑计划项目 (KJXCZ2024002)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202509008-009

Clinical characteristics and risk factors of gastrointestinal dysfunction after infant enterostomy

Huang Mingjie, Zhang Xintao, Gao Zichuan, Li Hongxing, Tang Weibing

Department of Neonatal Surgery, Affiliated Children's Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210008, China

Corresponding author: Tang Weibing, Email: twbcn@njmu.edu.cn

【Abstract】Objective To explore the clinical characteristics and risk factors of postoperative gastrointestinal dysfunction (POGD) in infants after enterostomy. **Methods** From January 2019 to December 2024, perioperative clinical data were retrospectively reviewed for 216 infants undergoing enterostomy and subsequently completed secondary enterostomy closure. Using postoperative fasting time > 5 day, vomiting or bile-colored fluid drainage from nasogastric tube as diagnostic criteria for POGD, they were assigned into two groups of

POGD and non-POGD. Baseline profiles, intraoperative status, postoperative recovery and secondary enterostomy closure status were examined for univariate analysis. Independent factors with $P < 0.05$ were included in a binary Logistic regression for analyzing the independent risk factors affecting the recovery of gastrointestinal function after enterostomy. **Results** Among them, there were 98 premature infants (45.37%). Primary diseases included necrotizing enterocolitis of newborn (NEC) (54/216, 25.00%), anorectal malformation (51/216, 23.61%), intestinal atresia (31/216, 14.35%) and gastrointestinal perforation (69/216, 31.94%). POGD group consisted of NEC ($n = 47$) and intestinal atresia ($n = 24$) while non-POGD group was dominated by anorectal malformation ($n = 44$). As compared with non-POGD group, POGD group had longer operative durations, more intraoperative blood transfusions and was more frequently accompanied by poor intestinal status (e.g. edema, necrosis, perforation & adhesion). Comparisons between two groups in postoperative gastrointestinal decompression drainage [161.00 (102.50, 268.00) vs. 35.00 (7.00, 80.00) mL], parenteral nutrition time [22.00 (14.00, 40.00) vs. 8.00 (5.00, 13.00) d], length of hospitalization stay [28.00 (19.00, 52.00) vs. 13.00 (10.00, 22.00) d] and time to initial postoperative defecation [2.00 (1.00, 3.00) vs. 2.00 (1.00, 2.00) d] all showed statistically significant differences ($P < 0.05$). Postoperative elevation of C-reactive protein (CRP) was more significant in POGD group ($P = 0.004$) and infants with POGD after initial enterostomy were more likely to develop POGD after secondary enterostomy closure (36.09% vs. 8.43%). As compared with non-POGD group, POGD group after first-stage enterostomy had lower preoperative WAZ scores before secondary closure, longer operative duration, longer postoperative hospitalization stay, longer durations of parenteral nutrition and fasting and more perioperative blood transfusions ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis revealed that intraoperative intestinal necrosis or perforation ($OR = 3.671$, 95% $CI: 1.443 - 9.341$) and primary disease ($P = 0.015$) of NEC ($OR = 10.871$, 95% $CI: 2.269 - 52.076$) or intestinal atresia ($OR = 7.228$, 95% $CI: 1.633 - 32.001$) were independent risk factors for POGD after enterostomy. **Conclusions** Intestinal necrosis or perforation and primary disease of NEC or intestinal atresia are independent risk factors for postoperative gastrointestinal dysfunction after enterostomy. Infants with POGD after enterostomy have lower WAZ scores before secondary enterostomy closure and there is an elevated risk of developing POGD after subsequent surgery.

【Key words】 Postoperative Gastrointestinal Dysfunction; Infant; Stoma

Fund program: Gastrointestinal Motility Disorder; Enterostomy; Postoperative Complications; Symptoms and Signs; Root Cause Analysis; Infant

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202509008-009

肠造瘘手术作为一种急诊常用的消化道手术方式,是针对肠梗阻、肠坏死、肠穿孔等危重消化道疾病婴儿的关键救治手段,已在婴儿胃肠外科得到广泛应用^[1]。既往研究显示,婴儿肠造瘘手术的原发疾病以肛门直肠畸形和新生儿坏死性小肠结肠炎(necrotizing enterocolitis of newborn, NEC)为主,且多数新生儿患者往往因肠道发育不成熟、对感染和手术创伤等应激因素的敏感性增高,术后发生胃肠功能障碍(postoperative gastrointestinal dysfunction, POGD)的风险增加^[2-3]。POGD主要表现为术后胃肠蠕动恢复不良,患儿出现腹胀、胆汁性反流、呕吐、肛门排气排便延迟、进食不耐受等^[4]。当前基于婴儿POGD的研究极少,尽管成人POGD的研究与评估工具已较为成熟,但由于婴儿在解剖、生理及临床表现方面与成人存在明显差异,成人POGD的诊断标准 I-FEED 量表(即进食-恶心-呕吐-查体-症状持续时间评分系统)在低龄儿童中的适

用性有限^[5]。本研究回顾性收集肠造瘘手术后婴儿的临床资料,分析其临床特点,探讨影响婴儿肠造瘘手术后 POGD 发生的危险因素,为婴儿 POGD 诊断标准的制定与防治提供理论依据。

资料与方法

一、临床资料

本研究为回顾性病例对照研究。以南京医科大学附属儿童医院 2019 年 1 月至 2024 年 12 月期间接受肠造瘘手术的患儿为研究对象。病例纳入标准:①手术时年龄 ≤ 1 岁(包括新生儿);②接受一期肠造瘘术并已完成二期肠造瘘闭合手术;③征得患儿父母或法定监护人知情同意;④临床资料完整。排除标准:①住院期间出现非计划二次手术;②合并重症肺炎、多器官功能障碍等严重并发症;③合并不能耐受手术的严重先天性畸形。本研究

通过南京医科大学附属儿童医院伦理委员会审批(202411036-1),患儿家属均知情同意。

二、研究方法

(一) 观察指标

收集符合纳入与排除标准患儿的各项临床资料,包括:①基本信息(性别、手术年龄、分娩方式、是否足月、是否多胎、出生体重、入院体重、年龄别体重 Z 评分(weight for age Z score, WAZ 评分);②原发疾病;③一期肠造瘘手术情况(手术方式,造瘘部位,有无肠管水肿、粘连、坏死或穿孔,手术方式,手术时长,术中输血量,术后 C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP));④术后情况(术后首次排便时间、术后禁食时间、术后肠外营养支持时间、胃肠减压引流流量与性质、胃肠减压管留置时间、总住院天数及术后住院天数);⑤二期肠造瘘闭合手术情况(WAZ 评分、手术时长、术中输血量、术后禁食时间、术后首次排便时间、术后住院天数、术后肠外营养持续时间、是否发生 POGD)。根据肠造瘘术后是否发生 POGD,将患儿分为非 POGD 组和 POGD 组。

(二) 相关定义

以术后禁食时间 ≥ 5 d,术后 24 h 呕吐或胃肠减压管引流出胆汁性液体,作为婴儿肠造瘘手术后 POGD 的判定标准。

三、统计学处理

采取 SPSS 29.0 进行统计分析。不服从正态分布的计量资料采用 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用 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。对于单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量进行共线性检验,剔除方差膨胀因子大于 5 的变量,将剩余变量纳入二分类 Logistic 回归分

析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

一、基本信息

本研究收集符合纳入与排除标准患儿 216 例。其中早产儿 98 例(45.37%)。原发疾病:NEC 54 例(25.00%),肛门直肠畸形 51 例(23.61%),肠闭锁 31 例(14.35%);合并消化道穿孔 69 例(31.94%)。非 POGD 组 83 例;POGD 组 133 例,POGD 发生率为 61.57%。POGD 组原发疾病主要为 NEC(47 例)、肠闭锁(24 例);非 POGD 组原发疾病主要以肛门直肠畸形为主(44 例)。两组年龄、是否早产、出生体重、入院体重、WAZ 评分及原发疾病差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。两组原发疾病中,NEC、肛门直肠畸形、胎粪性腹膜炎占比差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

二、单因素分析结果

单因素分析显示:POGD 组较非 POGD 组手术时间长,术中输血量多,且患儿通常伴有肠管不良情况(如水肿、坏死或穿孔、粘连),差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患儿肠造瘘部位及造瘘方式比较,差异亦有统计学意义($P < 0.05$),两组肠造瘘方式中祥式造瘘、单腔造瘘、Santuli 造瘘、Bishop-Koop 造瘘占比差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

POGD 组患儿术后 CRP 升高程度、胃肠减压引流流量、胃管放置时间、肠外营养时间、术后首次排便天数、总住院天数、术后住院天数均显著高于非 POGD 组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 POGD 组和非 POGD 组患儿基线资料比较

Table 1 Baseline profiles of children in POGD versus non-POGD groups

| 组别 | 例数 | 性别[例(%)] | | 分娩方式[例(%)] | | 是否足月[例(%)] | |
|----------|-----|------------------|-----------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | | 男 | 女 | 顺产 | 剖宫产 | 足月 | 早产 |
| 非 POGD 组 | 83 | 60(72.23) | 23(27.67) | 36(43.37) | 47(56.63) | 55(66.27) | 28(33.73) |
| POGD 组 | 133 | 86(64.66) | 47(35.34) | 50(37.59) | 83(62.41) | 63(47.37) | 70(52.63) |
| 统计量 | - | $\chi^2 = 1.357$ | | $\chi^2 = 0.712$ | | $\chi^2 = 7.363$ | |
| P 值 | - | 0.244 | | 0.475 | | 0.008 | |
| 组别 | 例数 | 是否多胎[例(%)] | | 原发病[例(%)] | | | |
| | | 单胎 | 多胎 | NEC | 肛门直肠畸形 | 肠闭锁 | 肠神经元发育不良 |
| 非 POGD 组 | 83 | 78(93.98) | 5(6.02) | 7(8.43) | 44(53.01) | 7(8.43) | 7(8.43) |
| POGD 组 | 133 | 127(95.49) | 6(4.51) | 47(35.34) | 7(5.26) | 24(18.05) | 16(12.03) |
| 统计量 | - | $\chi^2 = 0.242$ | | $\chi^2 = 19.730$ | $\chi^2 = 64.604$ | $\chi^2 = 3.841$ | $\chi^2 = 0.695$ |
| P 值 | - | 0.752 | | <0.001 | <0.001 | 0.050 | 0.405 |

续上表

| 组别 | 例数 | 原发病[例(%)] | | | | | |
|----------|-----|------------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| | | 先天性巨结肠 | 肠狭窄 | 胎粪性腹膜炎 | 特发性肠穿孔 | 粘连性肠梗阻 | 肠扭转 |
| 非 POGD 组 | 83 | 7(8.43) | 3(3.61) | 0(0.00) | 1(1.20) | 1(1.20) | 0(0.00) |
| POGD 组 | 133 | 6(4.51) | 10(7.52) | 7(5.26) | 6(4.51) | 5(3.76) | 3(2.26) |
| 统计量 | - | $\chi^2 = 1.391$ | / | / | / | / | / |
| P 值 | - | 0.238 | 0.379 | 0.045 | 0.254 | 0.410 | 0.287 |

| 组别 | 例数 | 原发病[例(%)] | | | | |
|----------|-----|-----------|---------|---------|---------|---------|
| | | 肠旋转不良 | 麦克尔憩室 | 腹内疝 | 骶尾部畸胎瘤 | 肠套叠 |
| 非 POGD 组 | 83 | 1(1.20) | 2(2.41) | 1(1.20) | 1(1.20) | 1(1.20) |
| POGD 组 | 133 | 1(0.75) | 0(0.00) | 1(0.75) | 0(0.00) | 0(0.00) |
| 统计量 | - | / | / | / | / | / |
| P 值 | - | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

| 组别 | 例数 | 出生体重 | 入院体重 | 年龄 | WAZ 评分 |
|----------|-----|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| | | [$M(Q_1, Q_3)$, kg] | [$M(Q_1, Q_3)$, kg] | [$M(Q_1, Q_3)$, d] | [$M(Q_1, Q_3)$, 分] |
| 非 POGD 组 | 83 | 3.10(2.60, 3.50) | 3.10(2.60, 3.54) | 1.71(0.68, 20.00) | -0.80(-2.02, 0.14) |
| POGD 组 | 133 | 2.75(1.65, 3.33) | 2.70(2.00, 3.50) | 4.04(1.00, 29.50) | -1.81(-4.29, -0.35) |
| 统计量 | - | $U = 4213.000$ | $U = 4326.500$ | $U = 6451.000$ | $U = 4194.500$ |
| P 值 | - | 0.003 | 0.008 | 0.037 | 0.003 |

注 POGD: 胃肠功能障碍; NEC: 新生儿坏死性小肠结肠炎; WAZ 评分: 年龄别体重 Z 评分; “/”: 采用 Fisher 精确概率法

表 2 POGD 组和非 POGD 组患儿的术中情况

Table 2 Intraoperative findings of children in POGD versus non-POGD groups

| 组别 | 例数 | 手术方式[例(%)] | | 造瘘部位[例(%)] | | 肠管水肿[例(%)] | |
|----------|-----|------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | 开腹 | 腹腔镜或联合开腹 | 小肠 | 结肠 | 否 | 是 |
| 非 POGD 组 | 83 | 73(87.95) | 10(12.05) | 34(40.96) | 49(59.04) | 69(83.13) | 14(16.87) |
| POGD 组 | 133 | 124(93.23) | 9(6.77) | 115(86.47) | 18(13.53) | 73(54.89) | 60(45.11) |
| 统计量 | - | $\chi^2 = 1.777$ | | $\chi^2 = 49.453$ | | $\chi^2 = 18.103$ | |
| P 值 | - | 0.183 | | <0.001 | | <0.001 | |

| 组别 | 例数 | 肠管坏死或穿孔[例(%)] | | 肠管粘连[例(%)] | | 造瘘方式为 袢式造瘘[例(%)] |
|----------|-----|-------------------|-----------|-------------------|-----------|---------------------|
| | | 否 | 是 | 否 | 是 | |
| 非 POGD 组 | 83 | 71(85.54) | 12(14.46) | 66(79.52) | 17(20.48) | 63(75.90) |
| POGD 组 | 133 | 50(37.59) | 83(62.41) | 55(41.35) | 78(58.65) | 47(35.34) |
| 统计量 | - | $\chi^2 = 47.689$ | | $\chi^2 = 30.213$ | | $\chi^2 = 33.651$ |
| P 值 | - | <0.001 | | <0.001 | | <0.001 |

| 组别 | 例数 | 造瘘方式[例(%)] | | | | 手术时长 [$(M(Q_1, Q_3), h)$] | 输血 [$M(Q_1, Q_3), U$] |
|----------|-----|-------------------|------------|----------------|------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | 单腔造瘘 | Santuli 造瘘 | Bishop-Koop 造瘘 | 分离式造瘘 | | |
| 非 POGD 组 | 83 | 11(13.25) | 1(1.20) | 3(3.61) | 5(6.02) | 1.25(0.75, 1.75) | 0.00(0.00, 0.00) |
| POGD 组 | 133 | 44(33.08) | 15(11.28) | 18(13.53) | 9(6.77) | 1.92(1.50, 2.50) | 0.00(0.00, 0.50) |
| 统计量 | - | $\chi^2 = 10.588$ | / | / | $\chi^2 = 0.047$ | $U = 8614.500$ | $U = 6939.000$ |
| P 值 | - | 0.001 | 0.006 | 0.017 | 0.829 | <0.001 | <0.001 |

注 POGD: 胃肠功能障碍; “/”: 采用 Fisher 精确概率法

三、多因素回归结果

将单因素分析中具有统计学意义的独立变量纳入多因素 Logistic 回归分析。因原发病病种较多, 将主要原发病病种肛门直肠畸形、NEC、肠闭锁纳入统计。结果显示: 肠造瘘手术后发生 POGD

的独立危险因素为: 术中肠坏死或穿孔 ($OR = 3.671, 95\% CI: 1.443 \sim 9.341$)、原发病为 NEC ($OR = 10.871, 95\% CI: 2.269 \sim 52.076$)、原发病为肠闭锁 ($OR = 7.228, 95\% CI: 1.633 \sim 32.001$)。见表 4。

表 3 POGD 组和非 POGD 组患儿的术后恢复情况

Table 3 Postoperative recovery of children in POGD versus non-POGD groups

| 组别 | 例数 | 术后 CRP 升高程度[例(%)] | | | 住院天数 | 术后住院天数 |
|----------|-----|-------------------|-----------|-----------|--|--|
| | | <10 | 10~40 | >40 | [M(Q ₁ ,Q ₃),d] | [M(Q ₁ ,Q ₃),d] |
| 非 POGD 组 | 83 | 57(68.67) | 15(18.07) | 11(13.25) | 13.00(10.00,22.00) | 12.00(9.00,21.00) |
| POGD 组 | 133 | 62(46.62) | 31(23.31) | 40(30.08) | 28.00(19.00,52.00) | 26.00(17.00,45.00) |
| 统计量 | - | $\chi^2 = 11.297$ | | | $U = 8\ 917.000$ | $U = 8\ 939.000$ |
| P 值 | - | 0.004 | | | <0.001 | <0.001 |

| 组别 | 例数 | 胃肠减压引流量 | 胃管放置时间 | 肠外营养时间 | 术后首次排便天数 |
|----------|-----|---|--|--|--|
| | | [M(Q ₁ ,Q ₃),mL] | [M(Q ₁ ,Q ₃),d] | [M(Q ₁ ,Q ₃),d] | [M(Q ₁ ,Q ₃),d] |
| 非 POGD 组 | 83 | 35.00(7.00,80.00) | 3.00(2.00,4.00) | 8.00(5.00,13.00) | 2.00(1.00,2.00) |
| POGD 组 | 133 | 161.00(102.50,268.00) | 7.00(5.50,9.00) | 22.00(14.00,40.00) | 2.00(1.00,3.00) |
| 统计量 | - | $U = 9\ 305.500$ | $U = 9\ 759.000$ | $U = 9\ 305.500$ | $U = 6\ 583.000$ |
| P 值 | - | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.013 |

注 POGD:胃肠功能障碍; CRP:C 反应蛋白

表 4 POGD 组和非 POGD 组患儿的因素分析

Table 4 Multivariate analysis of children in POGD versus non-POGD groups

| 项目 | 回归系数 | 标准误差 | Wald χ^2 值 | P 值 | OR(95% CI) |
|-----------------|--------|-------|-----------------|-------|----------------------|
| 原发病(以肛门直肠畸形为参照) | - | - | 10.455 | 0.015 | - |
| NEC | 2.386 | 0.799 | 8.911 | 0.003 | 10.871(2.269~52.076) |
| 肠闭锁 | 1.978 | 0.759 | 6.79 | 0.009 | 7.228(1.633~32.001) |
| 是否足月 | 0.464 | 0.558 | 0.689 | 0.407 | 1.590(0.532~4.750) |
| WAZ 评分 | -0.103 | 0.114 | 0.809 | 0.368 | 0.902(0.722~1.129) |
| 手术时长/h | 0.511 | 0.293 | 3.028 | 0.082 | 1.666(0.938~2.961) |
| 肠坏死或穿孔 | 1.301 | 0.476 | 7.452 | 0.006 | 3.671(1.443~9.341) |
| 肠粘连 | 0.295 | 0.482 | 0.375 | 0.540 | 1.343(0.522~3.452) |
| 肠水肿 | -0.082 | 0.456 | 0.032 | 0.857 | 0.921(0.377~2.254) |
| 输血 | 0.127 | 0.918 | 0.019 | 0.890 | 1.135(0.188~6.867) |
| CRP 升高程度 | -0.17 | 0.255 | 0.444 | 0.505 | 0.844(0.512~1.391) |

注 POGD:胃肠功能障碍; NEC:新生儿坏死性小肠结肠炎; WAZ 评分:年龄别体重评分; CRP:C 反应蛋白

四、二期肠造瘘闭合手术后恢复情况

一期肠造瘘术后发生 POGD 组较未发生 POGD 组在二期关瘘术前的 WAZ 评分更低($P < 0.05$),手

术时长、术后住院天数、肠外营养持续时间及禁食时间更长,围手术期输血量更多($P < 0.05$),且二期手术后再次出现 POGD 的风险明显增高,见表 5。

表 5 POGD 组和非 POGD 组患儿二期肠造瘘闭合手术情况

Table 5 Characteristics of second-stage stoma (enterostomy) closure surgery for children in POGD versus non-POGD groups

| 组别 | 例数 | POGD[例(%)] | | WAZ 评分 | 手术时长 | 输血 |
|----------|-----|-------------------|-----------|--------------------------------------|--|--|
| | | 否 | 是 | [M(Q ₁ ,Q ₃)] | [M(Q ₁ ,Q ₃),h] | [M(Q ₁ ,Q ₃),U] |
| 非 POGD 组 | 83 | 76(91.57) | 7(8.43) | 1.64(0.56,2.59) | 1.75(1.33,2.33) | 0.00(0.00,0.00) |
| POGD 组 | 133 | 85(63.91) | 48(36.09) | 0.41(-1.17,1.605) | 2.17(1.58,2.67) | 0.00(0.00,0.05) |
| 统计量 | - | $\chi^2 = 20.596$ | | $U = 3\ 597.500$ | $U = 6\ 886.000$ | $U = 6\ 599.000$ |
| P 值 | - | <0.001 | | <0.001 | 0.002 | 0.001 |

| 组别 | 例数 | 术后住院天数 | 肠外营养时间 | 禁食时间 | 术后首次排便天数 |
|----------|-----|--|--|--|--|
| | | [M(Q ₁ ,Q ₃),d] | [M(Q ₁ ,Q ₃),d] | [M(Q ₁ ,Q ₃),d] | [M(Q ₁ ,Q ₃),d] |
| 非 POGD 组 | 83 | 9.00(7.00,12.00) | 8.00(6.00,16.00) | 3.00(3.00,5.00) | 2.00(2.00,2.00) |
| POGD 组 | 133 | 11.00(9.00,15.00) | 11.00(8.00,16.00) | 5.00(4.00,6.00) | 2.00(2.00,3.00) |
| 统计量 | - | $U = 7\ 199.000$ | $U = 7\ 613.500$ | $U = 7\ 973.500$ | $U = 5\ 904.000$ |
| P 值 | - | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.337 |

注 POGD:胃肠功能障碍; WAZ 评分:年龄别体重评分

讨 论

随着加速康复外科理念的推广,儿童术后 POGD 逐步得到临床重视^[6]。婴儿(特别是新生儿)肠道发育尚未成熟,肌层发育不完善,肠壁通透性增高;屏障功能与黏膜屏障薄弱,抗感染能力低下;肠道菌群多样性及稳定性不足^[3];神经内分泌调节系统尚未健全^[7]。这些独特的生理特点使得婴儿对手术的耐受性变差,成为 POGD 的高发人群。特别是危重消化道疾病婴儿多合并腹腔感染、肠道发育异常及肠道损伤等,不仅更容易发生 POGD,且一旦发生,恢复时间显著延长。肠造瘘手术是救治婴儿危重消化道疾病的重要手段,其手术后 POGD 的相关研究甚少。POGD 的发生不仅导致腹胀、呕吐、排气延迟等临床症状,严重时可引发肠源性感染等严重并发症^[8];此外还伴随住院时间延长、医疗费用增加和术后再入院率升高,给患儿家庭和医疗系统带来沉重负担^[9]。本研究显示,婴儿肠造瘘术后 POGD 的发生率达 61.57%,术后住院时间、肠外营养时间均显著延长。更值得重视的是,本研究还发现,一期肠造瘘手术后出现 POGD 的患儿在后续二期肠造瘘闭合手术后,仍有较高风险再次发生 POGD。提示 POGD 对患儿胃肠道功能的近远期影响不容忽视,凸显对其进行有效防治的迫切性。

一、婴儿肠造瘘手术后 POGD 的评判标准

多项研究探讨了术后胃肠功能恢复的时间节点:小肠 12~24 h,胃 24~48 h,结肠 3~5 d^[10]。2013 年一项全球调查研究将延迟性术后肠麻痹定义为“术后第 5 天及以后出现恶心、呕吐、不能经口进食、无肛门排气、腹胀等临床症状”^[11]。之后多项研究均以“临床症状持续 5 天及以上”作为诊断 POGD 的时间节点^[12-14]。

2017 年的一项研究将术后肠麻痹定义为“手术后由于非机械性原因引起的暂时性胃肠运动抑制,导致无法充分经口进食”^[15]。该研究强调:腹胀、腹部压痛和无正常肠鸣音是最为关键的诊断标准。然而文献指出,听诊检查的预测价值较低,且存在较大的观察者之间变异性^[16]。此外,由于腹部压痛与术后疼痛的区分较为困难,且婴儿难以准确表达疼痛,因此腹痛不宜作为婴儿 POGD 的诊断标准^[17]。由于肠造瘘主要为肛门直肠畸形及 NEC 患儿,术前、术后均存在明显腹胀,因此在本研究中,腹胀不适合作为婴儿 POGD 的诊断依据,未纳入评

判标准。

相比于术后胃肠减压引流液量,胃肠减压液体的性状更能反映胃肠功能恢复情况^[18]。“胆汁性呕吐或鼻胃管引流出胆汁性液体”是提示胃肠功能障碍或机械性梗阻的危险信号,常需紧急评估与处理;多项研究明确指出,胆汁性呕吐或胃肠减压管引流出胆汁性液体反映术后肠功能低下^[19-21]。本研究选择术后 24 h 作为界点,旨在排除早期麻醉苏醒期或术后即刻(24 h 内)的非特异性反应。基于此,本研究以“术后禁食时间 ≥ 5 d,术后 24 h 呕吐或胃肠减压管引流出胆汁性液体”作为婴儿肠造瘘术后 POGD 的客观判断标准。

二、婴儿肠造瘘手术患儿的临床特点

既往研究表明,婴儿肠造瘘手术的主要原发疾病以先天性疾病(肛门直肠畸形、先天性巨结肠)和危重消化道疾病(肠梗阻、肠坏死或穿孔)为主^[22-24]。本研究中原发疾病以 NEC(25.00%)和肛门直肠畸形(23.61%)为主,肠闭锁次之(14.35%),提示婴儿肠造瘘手术的主要疾病为 NEC、肛门直肠畸形及肠闭锁,与既往研究相符。本研究显示,肠造瘘患儿中早产儿占比达 45.37%,表明早产儿肠道发育尚未成熟、对病理状态的耐受能力相对较弱,是婴儿肠造瘘手术的主要人群。此外,在肠造瘘患儿中,消化道穿孔的发生率较高(31.94%),此类患儿因腹腔污染较重,直接行肠吻合术的风险较高,因此消化道穿孔也是婴儿期肠造瘘手术的主要适应证。

婴儿肠造瘘手术的部位选择与原发疾病相关,本研究中以小肠造瘘为主(68.98%),其中 NEC 最多;而结肠造瘘多见于肛门直肠畸形。造瘘方式选择上以袢式造瘘为主要术式(50.92%)。本研究婴儿肠造瘘术后发生 POGD 的比例为 61.57%,其中 POGD 组更倾向于单腔造瘘、Santulli 造瘘、Bishop-Koop 造瘘术,非 POGD 组则更多采用袢式造瘘。这种差异可能与 POGD 患儿发生肠管病变(如水肿、坏死或穿孔、粘连等)更多相关,提示造瘘方式的选择可能与患儿肠道病变严重程度及术后恢复风险存在关联。这在既往文献中亦得到证实^[25-27]。

三、婴儿肠造瘘手术后 POGD 的危险因素分析

本研究中肠造瘘手术后发生 POGD 的婴儿以早产儿较多(45.37%),且出生体重和 WAZ 评分显著低于非 POGD 组($P=0.003$),提示早产及营养不良的婴儿术后肠道功能恢复更慢,更容易发生 POGD。其可能原因在于此类患儿术前存在营养不良状态,

导致术后康复所需能量和营养供应不足,进而延缓了术后恢复进程^[28]。

通过对原发疾病的追溯分析发现,原发疾病为肛门直肠畸形的患儿发生 POGD 的比例仅 13.73%。但原发疾病为 NEC 的患儿发生 POGD 的总体比例达 87.04%,这可能是由于 NEC 患儿往往伴随较严重的肠道炎症和腹腔感染,受炎性渗出和残留感染灶的影响,削弱了术后肠道恢复能力^[29]。而肛门直肠畸形患儿往往出生即可被发现并诊断,随即行结肠造口术,从而减少肠道炎症和感染等并发症的发生。既往研究表明,腹腔感染、肠管损伤均会引起 POGD^[8]。其次是肠闭锁患儿,肠闭锁由于肠管扩张肠功能恢复较慢,本研究中肠闭锁患儿肠造瘘手术后有发生 POGD 的趋势,但差异无统计学意义($P=0.05$)。而肠神经元发育不良与先天性巨结肠在婴儿肠造瘘手术后 POGD 分组分析中无统计学意义($P>0.05$),可能是由于造瘘部位多选择在神经节细胞发育正常的扩张肠管,远端的肠神经系统异常并不影响近端肠功能。

在单因素分析中,POGD 组患儿出现肠管不良情况(水肿、坏死或穿孔、粘连)的风险远高于非 POGD 组。研究表明,肠管水肿能增加肠壁厚度与组织间含水量,抑制平滑肌肌球蛋白轻链磷酸化,进而削弱肠收缩蠕动能力,引起胃肠道排空延迟和功能障碍^[30];肠管粘连的本质是纤维蛋白沉积,通过物理牵拉的方式限制肠管的收缩协调,导致肠管排空延迟或功能障碍,严重者可发展为粘连性肠梗阻^[31]。肠穿孔使肠内容物外漏,诱发腹膜炎和腹腔污染,严重者可发生全身炎症反应综合征,进一步破坏肠屏障、加重组织水肿并抑制肠的收缩和神经调控通路^[32-33]。对于儿童腹腔污染的评估,目前研究较少,少数研究采用局限性污染及两个或更多象限污染作为分级依据,而肠坏死穿孔患儿往往伴有多象限的腹腔污染,对肠道的损伤更大^[34]。而手术时间长也可能导致 POGD 的发生,一方面,肠管坏死或穿孔、肠粘连及腹腔污染均会增加手术难度,与手术时间成正比关系;另一方面,长时间手术意味着肠管被更频繁地牵拉触碰,且长时间暴露于空气中,造成浆膜与肌层的机械性、干燥性损伤并诱发局部炎症,再次加重肠管损伤^[35-36]。

本中心既往研究发现营养状况差和手术时间长是婴儿肠吻合术后 POGD 主要危险因素^[17]。然而,本研究结果表明,术中有肠坏死或穿孔以及原发病是婴儿肠造瘘手术后 POGD 的主要危险因素,

而营养状况 WAZ 评分未表现出显著性,进一步提示原发病如 NEC、肠闭锁、术中腹腔污染及肠管损伤对 POGD 的发生具有重要影响。本研究再次证实肠坏死或穿孔是婴儿术后胃肠功能恢复延迟并促进 POGD 发生的重要病理基础。

本研究还发现,一期肠造瘘手术后发生 POGD 的患儿在二期肠造瘘闭合手术后仍有较高风险再次发生 POGD,提示肠造瘘术后 POGD 的影响往往具有长期性。分析发现肠造瘘手术后发生 POGD 的患儿在二期闭合手术时 WAZ 评分更低($P<0.001$),说明一期肠造瘘术后发生 POGD 的患儿由于肠道功能恢复延迟,容易导致二期闭合手术时基础营养状况差。进一步分析发现,POGD 组患儿手术时长($P=0.002$)和术中输血量($P=0.001$)也明显增加,提示一期肠造瘘手术后发生 POGD 者二期闭合手术过程会更复杂、难度更高,同时二期闭合术后禁食时间及肠外营养支持时间也将明显延长。综上所述,一期肠造瘘术后发生 POGD 的患儿不仅在肠造瘘期间表现出肠功能恢复不良,且在二期闭合手术后更容易发生 POGD。

综上,POGD 组患儿多为早产儿且伴有不同程度营养不良,NEC、肠闭锁等严重肠管病理状态的占比明显高于非 POGD 组;术中肠管水肿、坏死或穿孔及粘连、手术时间长与 POGD 的发生密切相关,术中肠管坏死或穿孔、原发病为 NEC、肠闭锁是婴儿肠造瘘手术后 POGD 的独立危险因素。且肠造瘘手术后出现 POGD 的患儿二期肠造瘘闭合手术后发生 POGD 的风险更高。

四、婴儿肠造瘘手术后 POGD 的预防和治疗

婴儿肠造瘘手术后发生 POGD 的比例高,本研究结果显示术中肠管坏死或穿孔及原发病为 NEC 或肠闭锁是婴儿肠造瘘手术后发生 POGD 的关键危险因素。针对上述危险因素,建议在术前对怀疑肠坏死或穿孔的患儿进行严格评估,优先选择创伤小、时间短的术式,特别是 NEC 及肠闭锁患儿^[17]。术中应尽量简化手术操作、缩短手术时间、避免对肠管的过度牵拉、避免肠道暴露,彻底清除积血、积液及坏死组织,减少术后腹腔感染及肠粘连^[37]。

术中液体管理对于减少术后肠道水肿及粘连同样重要。一项多中心前瞻性研究提示,限制术中液体是儿童加速康复外科的关键目标,避免液体过量与更谨慎的晶体液策略,可以减少肠道水肿、肠粘连的风险^[38]。同时,对于肠粘连风险较大的患儿,可以考虑术中使用可降解粘连屏障材料。研究

表明粘连屏障材料能够有效减少肠管粘连,从而降低粘连发生的风险^[39-40]。而对于术后恢复,应提倡早期喂养,早期喂养能够有效缩短肠道功能恢复时间,并减少术后肠麻痹和胃肠功能障碍的发生^[41]。

本研究存在以下不足:①本研究为回顾性单中心设计,无法代表不同地区或医疗机构的情况,并且本研究 POGD 的诊断标准虽然客观,但特异性较低,后续需要多中心研究形成统一的诊断标准或共识;②本研究纳入病种较多,病例数差异较大,分析结果还有待进一步多中心大数据验证;③缺乏长期随访,无法评估 POGD 对患儿长期健康的影响以及干预措施的效果;④未评估液体管理的影响,未来可以在进一步的研究中评估这一因素。

综上所述,POGD 是婴儿肠造瘘手术后的常见并发症,严重影响患儿康复进程。术中肠管坏死或穿孔、原发病为 NEC 或肠闭锁是 POGD 的独立危险因素,提示在危重消化道疾病特别是 NEC 及肠闭锁患儿肠造瘘治疗中要优化手术操作,缩短手术时间,术中避免腹腔污染及肠管损伤,减少肠粘连形成,为术后肠功能恢复创造良好条件。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 黄明杰、张新陶负责文献检索,黄明杰、高子川负责论文设计,黄明杰、高子川、张新陶负责数据收集,黄明杰、高子川、张新陶负责研究结果分析与讨论,黄明杰负责论文撰写;唐维兵、李红星负责全文知识性内容的审读与修正

参 考 文 献

- [1] Ambe PC, Kurz NR, Nitschke C, et al. Intestinal ostomy [J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2018, 115(11):182-187. DOI:10.3238/arztebl.2018.0182.
- [2] 李继承,杜娟,杨子馨,等. 早发型坏死性小肠结肠炎造瘘患儿临床特征及术后并发症危险因素分析[J]. *中华医学杂志*, 2024, 104(1):38-44. DOI:10.3760/cma.j.cn112137-20230926-00577.
Li JC, Du J, Yang ZX, et al. Analysis of clinical characteristics and risk factors of postoperative complications in infants with early-onset necrotizing enterocolitis after enterostomy [J]. *Natl Med J China*, 2024, 104(1):38-44. DOI:10.3760/cma.j.cn112137-20230926-00577.
- [3] Viswanathan S, Jadcherla S. Feeding and swallowing difficulties in neonates: developmental physiology and pathophysiology [J]. *Clin Perinatol*, 2020, 47(2):223-241. DOI:10.1016/j.clp.2020.02.005.
- [4] 张雪逸,王迎斌. 术后胃肠功能评估及预防术后胃肠功能障碍的研究进展 [J]. *北京医学*, 2021, 43(4):331-333, 337. DOI:10.15932/j.0253-9713.2021.04.011.
Zhang XY, Wang YB. Postoperative gastrointestinal function assessment and research progress on prevention of postoperative gastrointestinal dysfunction [J]. *Beijing Med J*, 2021, 43(4):331-333, 337. DOI:10.15932/j.0253-9713.2021.04.011.
- [5] Eeftinck Schattenkerk LD, Shirinskiy IJ, Musters GD, et al. Systematic review of definitions and outcome measures for postoperative ileus and return of bowel function after abdominal surgery in children [J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2023, 33(4):259-270. DOI:10.1055/s-0042-1745779.
- [6] Gibb ACN, Crosby MA, McDiarmid C, et al. Creation of an enhanced recovery after surgery (ERAS) guideline for neonatal intestinal surgery patients: a knowledge synthesis and consensus generation approach and protocol study [J]. *BMJ Open*, 2018, 8(12):e023651. DOI:10.1136/bmjopen-2018-023651.
- [7] Milani C, Duranti S, Bottacini F, et al. The first microbial colonizers of the human gut; composition, activities, and health implications of the infant gut microbiota [J]. *Microbiol Mol Biol Rev*, 2017, 81(4):e00036-17. DOI:10.1128/MMBR.00036-17.
- [8] 刘海亮,周荣斌. 肠功能障碍的发病机制认识 [J]. *中国急救医学*, 2007, 27(10):940-942. DOI:10.3969/j.issn.1002-1949.2007.10.024.
Liu HL, Zhou RB. Mechanistic understandings of nosogenesis of intestinal dysfunction [J]. *Chin J Crit Care Med*, 2007, 27(10):940-942. DOI:10.3969/j.issn.1002-1949.2007.10.024.
- [9] Greenberg AL, Kelly YM, McKay RE, et al. Risk factors and outcomes associated with postoperative ileus following ileostomy formation: a retrospective study [J]. *Perioper Med (Lond)*, 2021, 10(1):55. DOI:10.1186/s13741-021-00226-z.
- [10] 江志伟,李宁,黎介寿. 术后肠麻痹临床表现及病理生理机制 [J]. *中国实用外科杂志*, 2007, 27(9):682-683. DOI:10.3321/j.issn.1005-2208.2007.09.005.
Jiang ZW, Li N, Li JS. Clinical manifestations and pathophysiological mechanisms of postoperative ileus [J]. *Chin J Pract Surg*, 2007, 27(9):682-683. DOI:10.3321/j.issn.1005-2208.2007.09.005.
- [11] Vather R, Trivedi S, Bissett I. Defining postoperative ileus: results of a systematic review and global survey [J]. *J Gastrointest Surg*, 2013, 17(5):962-972. DOI:10.1007/s11605-013-2148-y.
- [12] Bolmers MD, van Rossem CC, Gorter RR, et al. Imaging in pediatric appendicitis is key to a low normal appendix percentage: a national audit on the outcome of appendectomy for appendicitis in children [J]. *Pediatr Surg Int*, 2018, 34(5):543-551. DOI:10.1007/s00383-018-4244-2.
- [13] Lee CH, Kim H, Han IW, et al. Effect of polylactic film (Surgi-Wrap) on preventing postoperative ileus after major hepato-pancreato-biliary surgery [J]. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2016, 20(4):191-196. DOI:10.14701/ahbps.2016.20.4.191.
- [14] Peters EG, Dekkers M, van Leeuwen-Hilbers FW, et al. Relation between postoperative ileus and anastomotic leakage after colorectal resection: a post hoc analysis of a prospective randomized controlled trial [J]. *Colorectal Dis*, 2017, 19(7):667-674. DOI:10.1111/codi.13582.
- [15] Gero D, Gié O, Hübner M, et al. Postoperative ileus; in search of an international consensus on definition, diagnosis, and treatment [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2017, 402(1):149-158. DOI:10.1007/s00423-016-1485-1.
- [16] Felder S, Margel D, Murrell Z, et al. Usefulness of bowel sound auscultation: a prospective evaluation [J]. *J Surg Educ*, 2014, 71(5):768-773. DOI:10.1016/j.jsurg.2014.02.003.
- [17] 高子川,李红星,唐维兵. 婴儿肠道手术后胃肠功能障碍的风险因素分析 [J]. *临床外科杂志*, 2025, 33(5):466-469. DOI:10.3969/j.issn.1005-6483.20250416.
Gao ZC, Li HX, Tang WB. Risk factor analysis of postoperative gastrointestinal dysfunction after infant intestinal surgery [J]. *J*

- Clin Surg, 2025, 33 (5) : 466-469. DOI: 10. 3969/j. issn. 1005-6483. 20250416.
- [18] 周济宏, 李幼生. 快通道外科对促进术后肠麻痹恢复的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2007, 11(9) : 7-11. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-2353. 2007. 09. 003.
- Zhou JH, Li YS. Effect of fast-track surgery on postoperative enteroplegia recovery[J]. J Clin Med Pract, 2007, 11(9) : 7-11. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-2353. 2007. 09. 003.
- [19] Kimura K, Loening-Baucke V. Biliious vomiting in the newborn: rapid diagnosis of intestinal obstruction[J]. Am Fam Physician, 2000, 61(9) : 2791-2798.
- [20] Mazzotta E, Villalobos-Hernandez EC, Fiorda-Diaz J, et al. Postoperative ileus and postoperative gastrointestinal tract dysfunction; pathogenic mechanisms and novel treatment strategies beyond colorectal enhanced recovery after surgery protocols [J]. Front Pharmacol, 2020, 11 : 583422. DOI: 10. 3389/fphar. 2020. 583422.
- [21] Mattei P, Rombeau JL. Review of the pathophysiology and management of postoperative ileus[J]. World J Surg, 2006, 30(8) : 1382-1391. DOI: 10. 1007/s00268-005-0613-9.
- [22] 尹强, 周小渔, 肖雅玲. 425 例小儿肠造瘘分析[J]. 中国普通外科杂志, 2008, 17(4) : 372-374. DOI: 10. 3969/j. issn. 1005-6947. 2008. 04. 019.
- Yin Q, Zhou XY, Xiao YL. Clinical analysis on 425 cases of enterostomy in children[J]. Chin J Gen Surg, 2008, 17(4) : 372-374. DOI: 10. 3969/j. issn. 1005-6947. 2008. 04. 019.
- [23] 陈永波, 周化勇, 饶瑾, 等. 小儿肠造瘘 350 例回顾性分析[J]. 重庆医学, 2010, 39(24) : 3417-3418. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-8348. 2010. 24. 054.
- Chen YB, Zhou HY, Rao J, et al. Retrospective analysis of infantile enterostomy: a report of 350 cases [J]. Chongqing Med J, 2010, 39(24) : 3417-3418. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-8348. 2010. 24. 054.
- [24] 王颖, 陆洁婷. 不同材料用于长段型巨结肠洗肠效果观察[J]. 海南医学, 2012, 23(18) : 103-104. DOI: 10. 3969/j. issn. 1003-6350. 2012. 18. 050.
- Wang Y, Lu JT. Observation on the efficacies of different materials for colonic irrigation in long-segment Hirschsprung's disease[J]. Hainan Med J, 2012, 23(18) : 103-104. DOI: 10. 3969/j. issn. 1003-6350. 2012. 18. 050.
- [25] Wahid FN, Ali AE. Use of 'T-tube' enterostomy in the management of emergency neonatal intestinal problems: a case series[J]. World J Pediatr Surg, 2020, 3(4) : e000203. DOI: 10. 1136/wjps-2020-000203.
- [26] Martin ST, Vogel JD. Intestinal stomas; indications, management, and complications[J]. Adv Surg, 2012, 46(1) : 19-49. DOI: 10. 1016/j. yasu. 2012. 04. 005.
- [27] Qassim T, Saeed MF, Qassim A, et al. Intestinal stomas-current practice and challenges: an institutional review[J]. Euroasian J Hepatogastroenterol, 2023, 13(2) : 115-119. DOI: 10. 5005/jp-journals-10018-1404.
- [28] Monzon N, Kasahara EM, Gunasekaran A, et al. Impact of neonatal nutrition on necrotizing enterocolitis [J]. Semin Pediatr Surg, 2023, 32(3) : 151305. DOI: 10. 1016/j. sempedsurg. 2023. 151305.
- [29] Cai X, Liebe HL, Golubkova A, et al. A review of the diagnosis and treatment of necrotizing enterocolitis[J]. Curr Pediatr Rev, 2023, 19(3) : 285-295. DOI: 10. 2174/1573396318666220805110947.
- [30] Shah SK, Uray KS, Stewart RH, et al. Resuscitation-induced intestinal edema and related dysfunction; state of the science[J]. J Surg Res, 2011, 166(1) : 120-130. DOI: 10. 1016/j. jss. 2009. 09. 010.
- [31] Sirovy M, Odložilova S, Kotek J, et al. Current options for the prevention of postoperative intra-abdominal adhesions [J]. Asian J Surg, 2024, 47(1) : 77-82. DOI: 10. 1016/j. asjsur. 2023. 10. 001.
- [32] Sartelli M, Catena F, Abu-Zidan FM, et al. Management of intra-abdominal infections; recommendations by the WSES 2016 consensus conference[J]. World J Emerg Surg, 2017, 12 : 22. DOI: 10. 1186/s13017-017-0132-7.
- [33] Boeckxstaens GE, de Jonge WJ. Neuroimmune mechanisms in postoperative ileus[J]. Gut, 2009, 58(9) : 1300-1311. DOI: 10. 1136/gut. 2008. 169250.
- [34] Wee JJ, Park CJ, Lee YT, et al. A simple classification of peritoneal contamination in perforated appendicitis predicts surgery-related complications [J]. J Paediatr Child Health, 2020, 56(2) : 272-275. DOI: 10. 1111/jpc. 14591.
- [35] Bao J, Tan SJ, Yu WK, et al. The effect of peritoneal air exposure on intestinal mucosal barrier [J]. Gastroenterol Res Pract, 2014, 2014 : 674875. DOI: 10. 1155/2014/674875.
- [36] Tan SJ, Yu WK, Lin ZL, et al. Peritoneal air exposure elicits an intestinal inflammation resulting in postoperative ileus [J]. Mediators Inflamm, 2014, 2014 : 924296. DOI: 10. 1155/2014/924296.
- [37] Roberts K, Brindle M, McLuckie D. Enhanced recovery after surgery in paediatrics; a review of the literature [J]. BJA Educ, 2020, 20(7) : 235-241. DOI: 10. 1016/j. bjae. 2020. 03. 004.
- [38] Isa MA, Bodnar OB. Hyaluronic acid solution as a treatment of adhesive intestinal obstruction in children-A positive effect: PS230 [J]. Porto Biomed J, 2017, 2(5) : 246. DOI: 10. 1016/j. pbj. 2017. 07. 164.
- [39] Fredriksson F, Christofferson RH, Lilja HE. Adhesive small bowel obstruction after laparotomy during infancy [J]. Br J Surg, 2016, 103(3) : 284-289. DOI: 10. 1002/bjs. 10072.
- [40] Esber S, Etrusco A, Laganà AS, et al. Clinical outcomes after the use of antiadhesive agents in laparoscopic reproductive surgery [J]. Gynecol Obstet Invest, 2023, 88(6) : 325-335. DOI: 10. 1159/000534170.
- [41] Tian YX, Zhu HT, Gulack BC, et al. Early enteral feeding after intestinal anastomosis in children; a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Pediatr Surg Int, 2021, 37(3) : 403-410. DOI: 10. 1007/s00383-020-04830-w.

(收稿日期: 2025-09-03)

本文引用格式: 黄明杰, 张新陶, 高子川, 等. 婴儿肠造瘘手术后胃肠功能障碍的临床特点及危险因素分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2025, 24(12) : 1140-1148. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202509008-009.

Citing this article as: Huang MJ, Zhang XT, Gao ZC, et al. Clinical characteristics and risk factors of gastrointestinal dysfunction after infant enterostomy [J]. J Clin Ped Sur, 2025, 24(12) : 1140-1148. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202509008-009.