

复杂性急性阑尾炎腹腔镜术后并发肠梗阻的影响因素及其预测价值分析



史梦奇^{1,2}, 高磊², 吴冲², 刘栋², 刘寒松²

1. 新乡医学院 (河南新乡 453003)

2. 郑州大学附属郑州中心医院胃肠、疝和腹壁外科 (郑州 450007)

【摘要】目的 研究复杂性急性阑尾炎 (complicated acute appendicitis, CAA) 患者腹腔镜阑尾切除术后并发肠梗阻 (postoperative ileus, POI) 的影响因素。**方法** 回顾性收集 2022 年 9 月—2023 年 12 月就诊于郑州市中心医院的 CAA 患者临床资料, 根据腹腔镜阑尾切除术后临床症状和影像学分为 POI 组和非 POI 组。采用 Logistic 回归分析 CAA 患者术后并发 POI 的影响因素, 采用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线探究相关指标的预测价值。**结果** 共纳入 153 例 CAA 患者, 其中 POI 组 15 例, 非 POI 组 138 例。单因素分析结果显示, POI 组与非 POI 组在年龄、腹部手术史、术前全身炎症反应综合征 (systemic inflammatory response syndrome, SIRS)、白细胞计数 (white blood cell, WBC)、白蛋白计数 (albumin, ALB)、中性粒细胞/淋巴细胞比值 (neutrophil to lymphocyte ratio, NLR) 和术后留置引流管的差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。Logistic 回归分析结果显示, 术前 SIRS[OR=31.212, 95%CI (2.012, 484.090), $P < 0.05$]、WBC 升高 [OR=1.328, 95%CI (1.048, 1.682), $P < 0.05$] 和 NLR 升高 [OR=1.430, 95%CI (1.114, 1.837), $P < 0.05$] 是 CAA 患者腹腔镜阑尾切除术后并发 POI 的危险因素, ALB 升高 [OR=0.734, 95%CI (0.565, 0.953), $P < 0.05$] 是术后并发 POI 的保护因素。ROC 曲线分析结果显示, WBC、NLR、ALB 预测 CAA 患者术后并发 POI 的曲线下面积分别为 0.842[95%CI (0.756, 0.927), $P < 0.001$]、0.904[95%CI (0.831, 0.978), $P < 0.001$]、0.845[95%CI (0.734, 0.956), $P < 0.001$]。**结论** CAA 患者术前合并 SIRS、高 WBC、高 NLR、低 ALB 会增加腹腔镜阑尾切除术后并发 POI 的风险, WBC、NLR、ALB 对 CAA 患者腹腔镜阑尾切除术后并发 POI 具有较高的预测价值。

【关键词】 复杂性急性阑尾炎; 腹腔镜阑尾切除术; 术后肠梗阻; 影响因素

Analysis of influencing factors and predictive values for ileus after laparoscopic surgery for complicated acute appendicitis

SHI Mengqi^{1,2}, GAO Lei², WU Chong², LIU Dong², LIU Hansong²

1. Xinxiang Medical University, Xinxiang 453003, Henan Province, China

2. Department of Gastrointestinal, Hernia and Abdominal Wall, Zhengzhou Central Hospital Affiliated to Zhengzhou University, Zhengzhou 450007, China

Corresponding author: LIU Hansong, Email: liuhansong666666@163.com

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202402014

基金项目: 河南省医学科技攻关计划 (联合共建) 项目 (LHGJ20191053)

通信作者: 刘寒松, 主任医师, 硕士研究生导师, Email: liuhansong666666@163.com

【Abstract】Objective To investigate the influencing factors of postoperative ileus (POI) complicated after laparoscopic surgery in patients with complicated acute appendicitis (CAA). **Methods** The clinical data of CAA patients attending Zhengzhou Central Hospital from September 2022 to December 2023 were retrospectively collected, and divided into the POI group and the non-POI group according to the postoperative clinical symptoms and imaging. Logistic regression was used to analyze the influencing factors of CAA complicating POI, and the predictive values of related factors were explored using the receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** 153 CAA patients were included, with 15 in the POI group and 138 in the non-POI group. In the univariate analysis, the differences in age, history of abdominal surgery, preoperative systemic inflammatory response syndrome (SIRS), white blood cell (WBC), albumin (ALB), neutrophil/lymphocyte ratio (NLR), and postoperative indwelling drain between the POI group and the non-POI group were statistically significant ($P<0.05$). In the Logistic regression analysis, preoperative SIRS[OR=31.212, 95%CI(2.012, 484.090), $P<0.05$], elevated WBC[OR=1.328, 95%CI(1.048, 1.682), $P<0.05$] and elevated NLR[OR=1.430, 95%CI(1.114, 1.837), $P<0.05$] were risk factors for concomitant POI in CAA patients, and elevated ALB[OR=0.734, 95%CI(0.565, 0.953), $P<0.05$] was a protective factor for concomitant POI. In the ROC curve analysis, the areas under the curve of WBC, NLR, and ALB were 0.842[95%CI(0.756, 0.927), $P<0.001$], 0.904[95%CI(0.831, 0.978), $P<0.001$], and 0.845[95%CI(0.734, 0.956), $P<0.001$], respectively. **Conclusion** Preoperative complications with SIRS, high WBC, high NLR, and low ALB in CAA patients increase the risk of POI. WBC, NLR, and ALB have high predictive value for complications of POI in CAA patients.

【Keywords】 Complicated acute appendicitis; Laparoscopic appendectomy; Postoperative ileus; Influencing factors

复杂性急性阑尾炎 (complicated acute appendicitis, CAA) 是指组织学、术中所见或术后病理出现坏疽或穿孔、化脓性、周围脓肿、阑尾周围肿块、蜂窝织炎或粪性腹膜炎等状况的阑尾炎^[1], 具有病情复杂、术后并发症风险高的特点^[2]。自 1983 年 Semm^[3] 提出腹腔镜阑尾切除术以来, 该手术治疗阑尾炎的技术已经成熟, 相较于传统开放型手术而言优势明显, 已经成为阑尾炎患者的治疗首选。但 CAA 患者腹腔内感染情况较重, 以及手术剥离加重创伤, 更容易在术后并发肠梗阻 (postoperative ileus, POI)^[4], 不仅延长了住院时间, 延缓恢复, 还极大增加了住院成本。目前关于 CAA 腹腔镜阑尾切除术并发 POI 的研究较少。为了早期识别并预防这一并发症, 本研究通过探讨 CAA 患者腹腔镜阑尾切除术并发 POI 的影响因素并分析相关因素的预测价值, 为 CAA 患者腹腔镜阑尾切除术并发 POI 的早期预防提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性收集 2022 年 9 月—2023 年 12 月就诊于郑州市中心医院胃肠、疝和腹壁外科的 CAA 患者作为研究对象。纳入标准: 依据临床特征和入院的影像学表现、术后病理诊断确诊的 CAA 患者。排除标准: ①未成年 CAA 患者; ②依据术前影像、术中所见和术后病理诊断的急性单纯性阑尾炎患者; ③非腹腔镜手术治疗患者; ④手术中转开腹者; ⑤吻合器吻合患者; ⑥未完成治疗流程的患者。

根据患者腹腔镜阑尾切除术后是否并发 POI, 分为 POI 组和非 POI 组。POI 定义为术后住院期间内出现临床症状 (腹胀、腹痛、恶心、呕吐、排气排便不畅、肠鸣音特征) 和特征性影像学 (腹部 X 线或计算机断层扫描中小肠肠管扩张和气液平面), 需要延长住院时间, 并通过药

物、临床外科操作促进肠道排空等缓解症状。本研究已获得郑州市中心医院医学伦理委员会的批准（批号：ZXYY202419），并获得患者知情同意，患者病历资料分析前已匿名处理。

1.2 资料收集

收集患者以下资料：①入院特征：年龄（岁）、性别、体重指数（body mass index, BMI）、主诉发病时间（h）；②术前特征：术前是否应用抗生素、术前是否有腹部手术史、术前是否患高血压、糖尿病、心脏病、脑血管疾病和术前是否合并全身炎症反应综合征（systemic inflammatory response syndrome, SIRS）；③入院 24 h 检验结果：白细胞（white blood cell, WBC）、红细胞、血红蛋白、血小板、白蛋白（albumin, ALB）、钾离子、钠离子、氯离子、中性粒细胞/淋巴细胞比值（neutrophil to lymphocyte ratio, NLR）、白蛋白/球蛋白比值（albumin to globulin ratio, AGR）；④手术特征：入院至手术时间（h）、手术耗时（min）；⑤术后特征：术后是否留置引流管和病理结果（化脓性、周围脓肿、坏疽或穿孔）。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 27.0 软件进行统计分析。正态分

布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示，两组间比较采用 t 检验；非正态分布的计量资料采用 $M(IQR)$ 表示，两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料采用 $n(\%)$ 表示，组间比较采用 χ^2 检验或连续校正 χ^2 检验。对单因素分析中有统计学意义的变量进行多因素 Logistic 回归分析，并采用受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线分析相关指标对 CAA 患者腹腔镜阑尾切除术后并发 POI 的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

2022 年 9 月—2023 年 12 月共收治 CAA 患者 186 例，其中死亡 0 例，未成年患者 25 例，未完善相关治疗流程要求出院 8 例，最终研究纳入 CAA 患者 153 例，其中 138 例术后未发生 POI，15 例术后发生 POI，POI 发生率为 9.8%。与非 POI 组患者相比，POI 组患者年龄、WBC、NLR、腹部手术史比例、合并 SIRS 比例和术后留置引流管比例更高，ALB 更低，差异均具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表 1。

表1 研究对象一般特征比较（ $n, \%$ ）

Table 1. Comparison of general characteristics of participants ($n, \%$)

特征	POI组 ($n=15$)	非POI组 ($n=138$)	$t/\chi^2/z$ 值	P 值
入院特征				
年龄（岁） [#]	50 (40.00, 73.00)	40.50 (30.75, 56.25)	-2.179	0.029
男性	8 (53.30)	78 (56.50)	0.056 ^b	0.813
BMI ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$) [#]	24.34 (22.58, 30.75)	24.20 (21.48, 26.12)	-1.276	0.202
主诉发病时间（h） [#]	24.00 (10.00, 96.00)	24.00 (8.75, 48.00)	-1.016	0.310
术前特征				
术前应用抗生素	11 (73.30)	97 (70.30)	<0.001 ^c	1.000
术前有腹部手术史	6 (40.00)	21 (15.22)	4.140 ^c	0.042
术前患高血压	3 (20.00)	17 (12.32)	0.189 ^c	0.664
术前患糖尿病	3 (20.00)	12 (8.70)	0.886 ^c	0.347
术前患心脏病	3 (20.00)	9 (6.50)	1.791 ^c	0.181
术前患脑血管疾病	2 (13.30)	3 (2.20)	2.384 ^c	0.123
术前合并SIRS	9 (60.00)	10 (7.20)	29.938 ^c	<0.001
入院24 h检验结果				
WBC ($10^9 \cdot \text{L}^{-1}$) [#]	17.02 (14.01, 19.68)	10.56 (8.32, 13.43)	-4.338	<0.001
红细胞 ($10^{12} \cdot \text{L}^{-1}$) [*]	4.07 ± 0.50	4.26 ± 0.60	1.158 ^a	0.249
血红蛋白 ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) [*]	121.40 ± 13.24	128.07 ± 17.53	1.427 ^a	0.156
血小板 ($10^9 \cdot \text{L}^{-1}$) [#]	178.00 (168.00, 223.00)	219.00 (181.75, 263.50)	-1.660	0.097

续表1

特征	POI组 (n=15)	非POI组 (n=138)	$t/\chi^2/z$ 值	P值
ALB ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) [*]	33.63 ± 5.73	41.22 ± 4.90	5.605 ^a	<0.001
钾离子 ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) [#]	4.15 (3.63, 4.32)	3.99 (3.70, 4.29)	-0.129	0.897
钠离子 ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) [*]	138.47 ± 4.23	139.20 ± 3.06	0.653 ^a	0.523
氯离子 ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) [*]	102.47 ± 4.08	102.84 ± 2.93	0.442 ^a	0.659
NLR [#]	15.57 (12.03, 21.12)	4.84 (1.81, 8.72)	-5.135	<0.001
AGR [#]	1.53 (1.11, 1.71)	1.53 (1.32, 1.75)	-0.515	0.606
手术特征				
入院至手术时间 (h) [#]	6.52 (3.73, 22.86)	5.74 (3.31, 10.08)	-1.307	0.191
手术耗时 (min) [#]	50.00 (40.00, 110.00)	50.00 (40.00, 70.00)	-0.692	0.489
术后特征				
留置引流管	14 (93.30)	80 (58.00)	7.141 ^b	0.008
病理显示为化脓性	6 (40.00)	65 (47.10)	0.274 ^b	0.600
病理显示存在周围脓肿	9 (60.00)	79 (57.20)	0.042 ^b	0.838
病理显示存在坏疽或穿孔	6 (40.00)	48 (34.80)	0.161 ^b	0.688

注：^{*}符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示；[#]不符合正态分布的计量资料采用M (IQR)表示；^a为正态分布独立样本统计t值；^b为 χ^2 检验统计值；^c为连续校正 χ^2 检验统计值；余统计量为非正态分布统计Z值；POI：术后并发肠梗阻；SIRS：全身炎症反应综合征；WBC：白细胞；ALB：白蛋白；NLR：中性粒细胞/淋巴细胞比值；AGR：白蛋白/球蛋白比值。

2.2 Logistic回归分析

将单因素分析中有统计学差异的年龄、腹部手术史 (否=0, 是=1)、术前合并SIRS (否=0, 是=1)、术后留置引流管 (否=0, 是=1)、WBC、ALB、NLR作为自变量, 术后并发POI (否=0, 是=1)作为因变量进行Logistic回归分析。共线性诊断结果显示, 各个变量的方差膨胀系数值均远小于5, 表明自变量间不存在严重的共线性问题。Logistic回归结果显示, 术前合并SIRS[OR=31.212, 95%CI (2.012, 484.090), $P < 0.05$]、入院24 h WBC升高[OR=1.328, 95%CI (1.048, 1.682), $P < 0.05$]、入院24 h NLR升高[OR=1.430, 95%CI (1.114, 1.837), $P < 0.05$]是CAA并发POI的危险因素, 入院

24 h ALB计数升高[OR=0.734, 95%CI (0.565, 0.953), $P < 0.05$]是CAA并发POI的保护因素, 见表2。

2.3 ROC曲线分析

将Logistic回归分析中有统计学意义的计量资料 (入院24 h内WBC、NLR、ALB)纳入ROC曲线分析, 计算ROC曲线下面积 (area under the curve, AUC)。结果显示, 入院24 h WBC的AUC为0.842[95%CI (0.756, 0.927), $P < 0.001$], 灵敏度为80.0%, 特异度为77.5%; NLR的AUC为0.904[95%CI (0.831, 0.978), $P < 0.001$], 灵敏度为80.0%, 特异度为92.0%; ALB的AUC为0.845[95%CI (0.734, 0.956), $P < 0.001$], 灵敏度为73.7%, 特异度为88.4%, 见表3和图1。

表2 CAA并发POI影响因素的Logistic回归分析

Table 2. Logistic regression analysis of influencing factors of POI in patients with CAA

变量	β	SE	Wald χ^2 值	OR (95%CI)	P值
年龄	0.025	0.035	0.507	1.026 (0.957, 1.099)	0.476
腹部手术史	1.119	1.203	0.866	3.063 (0.290, 32.362)	0.352
术前合并SIRS	3.441	1.399	6.051	31.212 (2.012, 484.090)	0.014
术后留置引流管	-0.526	1.475	0.127	0.591 (0.033, 10.652)	0.721
入院24 h WBC ($10^9 \cdot \text{L}^{-1}$)	0.284	0.121	5.525	1.328 (1.048, 1.682)	0.019
入院24 h ALB ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	-0.309	0.133	5.409	0.734 (0.565, 0.953)	0.020
入院24 h NLR	0.358	0.128	7.871	1.430 (1.114, 1.837)	0.005
常数	-0.811	4.836	0.028	-	-

注：SIRS：全身炎症反应综合征；WBC：白细胞；ALB：白蛋白；NLR：中性粒细胞/淋巴细胞比值。

表3 入院24 h WBC、NLR、ALB对CAA并发POI的ROC曲线分析

Table 3. The ROC curve analysis of WBC, NLR and ALB at 24 hours after admission for CAA complicated with POI

变量	最佳截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登指数	AUC (95%CI)	P值
入院24 h WBC ($10^9 \cdot L^{-1}$)	14.005	80.0	77.5	0.575	0.842 (0.756, 0.927)	<0.001
入院24 h NLR	11.910	80.0	92.0	0.720	0.904 (0.831, 0.978)	<0.001
入院24 h ALB ($g \cdot L^{-1}$)	35.450	73.7	88.4	0.617	0.845 (0.734, 0.956)	<0.001

注: AUC: ROC曲线下面积; WBC: 白细胞; NLR: 中性粒细胞/淋巴细胞比值; ALB: 白蛋白。

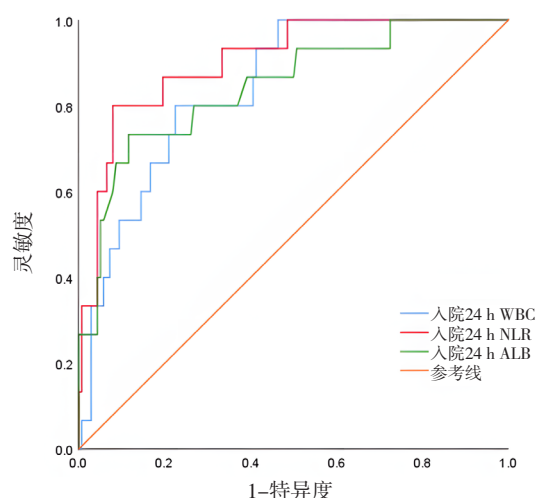


图1 入院24 h WBC、NLR、ALB预测CAA并发POI的ROC曲线

Figure 1. The ROC curve of WBC, NLR, and ALB at 24 hours after admission to predict CAA complicated with POI

注: WBC: 白细胞; NLR: 中性粒细胞/淋巴细胞比值; ALB: 白蛋白。

3 讨论

目前阑尾炎的主要治疗方式为腹腔镜阑尾切除术, 手术的多项操作, 如钳夹、牵拉、结扎和切断, 都可能对器官造成损伤, 而气腹、体位调整和器械热损伤也可能促进组织粘连, 进而引发POI。手术使用的材料如凝胶海绵、止血材料和止血夹等, 若被污染或移位, 可能引起腹腔炎症反应, 最终导致POI^[5-6]。麻醉药物也可能减弱胃肠蠕动, 诱发恶心、呕吐和腹胀等症状, 也会增加POI的风险^[7-8]。POI是现阶段无法完全避免的术后并发症之一, 既往POI危险因素研究主要限于结肠切除术和广泛急诊胃肠道手术患者。对于CAA患者来说, 炎症播散范围更广, 更易形成腹腔粘连而并发POI^[9], 早期识别并干预POI可降低肠缺血、坏死等风险。因此, 根据影响因

素及时识别高危CAA患者, 并采取积极干预措施, 对降低POI发生率和改善预后至关重要。本研究结果显示术前合并SIRS、入院24 h WBC升高、NLR升高是CAA并发POI的危险因素, 入院24 h ALB升高是CAA并发POI的保护因素。

有研究显示, 儿童阑尾炎患者术前合并SIRS是并发腹腔内脓肿的危险因素^[10]。术前合并SIRS状态下, 身体处于高代谢、高动力循环和过度炎症反应状态, 感染易突破局限波及邻近腹膜、脏器。当感染扩散时, 腹腔受到炎症刺激, 会释放大量的纤维蛋白原并在腹腔内活化, 进一步形成纤维蛋白粘连, 这本是一种防止感染扩散、修复受损组织, 促进感染局限化的机体自我保护机制, 但会导致腹腔之间黏附, 限制胃肠道的运动和功能, 其生理过程包括炎症反应、细胞增生和纤维化等^[11-12]。腹腔黏连与POI紧密相关, 腹腔黏连涉及炎症细胞和免疫反应, 而营养不良会削弱免疫功能, 增加感染和POI风险^[11, 13]。ALB不仅反映急性疾病时的营养状态, 也参与免疫过程, 低ALB会降低胶体渗透压, 导致组织水肿, 增加腹腔渗出和炎症加重的风险^[14]。其它研究也显示血清ALB $< 3.5 g \cdot dL^{-1}$ (或 $35.45 g \cdot L^{-1}$) 是术后并发症的危险因素^[15]。当阑尾受到细菌感染发生炎症时, 体内的免疫系统也会释放炎症因子, 这些炎症因子会刺激机体产生WBC, 迁移到感染部位, 通过吞噬、杀伤和消化病原微生物对抗感染, 有研究显示, 术前WBC增高与CAA确诊风险增加相关, 且WBC越高, 阑尾坏疽或穿孔风险越大^[16-17]。但是阑尾炎症反应需要时间发展, WBC具有一定的滞后性, NLR相比于WBC具有更高的诊断准确性^[18-19]。本研究也发现, 入院24 h NLR升高是CAA患者并发POI的独立危险因素。一项胃癌患者胃切除术后并发POI的预测分析中, 术前及术后第1、3天的NLR都是POI的危险因

素^[20]。Firut 等^[21]针对免疫细胞的研究中也发现，NLR 具有预测胃肠道功能恢复的潜力，中性粒细胞与淋巴细胞的协同作用，作为第一道防线维持肠道稳态，肠道受损时，免疫失调和细胞聚集会加剧肠道炎症和蠕动受限^[22-23]。

有研究显示，腹部和盆腔手术后 POI 的发生率为 9%，结肠切除术后 POI 的发生率为 13.1%^[24-25]。本研究中，CAA 患者并发 POI 的发生率为 9.8%。但部分患者受主客观因素影响，在病情无法药物控制时才选择手术，术后疼痛减轻但未恢复肠道功能前要求出院，实际发病率可能被低估。因此，在不延长住院时间的前提下，通过机体指标变化预警 POI 的发生，可以减少患者住院时间和费用，加快康复。

本研究存在一定的局限性。第一，本研究样本量较小，Logistic 回归分析结果中，腹部手术史、术前合并 SIRS、术后留置引流管的 OR 值置信区间较宽，可能原因是 POI 组和非 POI 组的样本量不平衡，这些特征在两组所占比例差别较大导致。第二，本研究为回顾性研究，研究结果的因果关系论证强度不足。未来仍需大样本、前瞻性研究以探讨 CAA 患者腹腔镜阑尾切除术后并发 POI 的影响。

综上所述，入院 24 h WBC 升高、NLR 升高、合并 SIRS 是 CAA 患者腹腔镜阑尾切除术后并发 POI 的危险因素，ALB 升高是 CAA 患者术后并发 POI 的保护性因素。WBC、NLR、ALB 对 CAA 术后并发 POI 有较高的预测价值。对于 CAA 患者应密切关注入院 24 h WBC、ALB、NLR，以及是否发生 SIRS，对高危人群早期干预以减少 POI 的发生，改善 CAA 患者的不良预后。

参考文献

- Bhangu A, Søreide K, Di Saverio S, et al. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management[J]. *Lancet*, 2015, 386(10000): 1278-1287. DOI: [10.1016/S0140-6736\(15\)00275-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00275-5).
- CODA Collaborative, Flum DR, Davidson GH, et al. A randomized trial comparing antibiotics with appendectomy for appendicitis[J]. *N Engl J Med*, 2020, 383(20): 1907-1919. DOI: [10.1056/NEJMoa2014320](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2014320).
- Semm K. Endoscopic appendectomy[J]. *Endoscopy*, 1983, 15(2): 59-64. DOI: [10.1055/s-2007-1021466](https://doi.org/10.1055/s-2007-1021466).
- Park J, Suh SW, Kim MK, et al. Less pain and reduced risk of early postoperative ileus after clipless versus conventional laparoscopic appendectomy[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2019, 29(6): 543-547. DOI: [10.1097/SLE.0000000000000721](https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000000721).
- Koyuncu A, Akinci M, Aslan H, et al. Reliability of Hem-o-Lok clip in laparoscopic appendectomy is an uncharted territory[J]. *Ann Ital Chir*, 2022, 93: 711-715. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36200285/>.
- Morcós D, Lau KK. Cardiovascular clips in the chest[J]. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2021, 65(3): 335-336. DOI: [10.1111/1754-9485.13174](https://doi.org/10.1111/1754-9485.13174).
- 陈烁, 陈佳炜, 黄培良, 等. 瑞芬太尼致麻痹性肠梗阻 1 例 [J]. *中国药师*, 2022, 25(6): 1048-1049. [Chen S, Chen JW, Huang PL, et al. One case of paralytic intestinal obstruction caused by remifentanyl[J]. *China Pharmacist*, 2022, 25(6): 1048-1049.] DOI: [10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.06.021](https://doi.org/10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.06.021).
- 林福星, 陈清贵, 马保新, 等. 全麻联合不同浓度罗哌卡因腹横肌平面阻滞对腹腔镜阑尾切除术的镇痛效果分析 [J]. *中国药师*, 2023, 26(11): 249-256. [Lin FX, Chen QG, Ma BX, et al. Clinical analysis of the analgesic effect of general anesthesia combined with different concentrations of ropivacaine for abdominal transverse muscle planar block in laparoscopic appendectomy[J]. *China Pharmacist*, 2023, 26(11): 249-256.] DOI: [10.12173/j.issn.1008-049X.202311067](https://doi.org/10.12173/j.issn.1008-049X.202311067).
- Neogi S, Banerjee A, Panda SS, et al. Laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis in children: a systematic review and Meta-analysis[J]. *J Pediatr Surg*, 2022, 57(3): 394-405. DOI: [10.1016/j.jpedsurg.2021.07.005](https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2021.07.005).
- Raines A, Garwe T, Wicks R, et al. Pediatric appendicitis: the prevalence of systemic inflammatory response syndrome upon presentation and its association with clinical outcomes[J]. *J Pediatr Surg*, 2013, 48(12): 2442-2445. DOI: [10.1016/j.jpedsurg.2013.08.017](https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.08.017).
- Hu QY, Xia XF, Kang X, et al. A review of physiological and cellular mechanisms underlying fibrotic postoperative adhesion[J]. *Int J Biol Sci*, 2021, 17(1): 298-306. DOI: [10.7150/ijbs.54403](https://doi.org/10.7150/ijbs.54403).
- Liakakos T, Thomakos N, Fine PM, et al. Peritoneal adhesions: etiology, pathophysiology, and clinical

- significance[J]. *Dig Surg*, 2001, 18(4): 260–273. DOI: [10.1159/000050149](https://doi.org/10.1159/000050149).
- 13 Docsa T, Sipos A, Cox CS, et al. The role of inflammatory mediators in the development of gastrointestinal motility disorders[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(13): 6917. DOI: [10.3390/ijms23136917](https://doi.org/10.3390/ijms23136917).
- 14 Eckart A, Struja T, Kutz A, et al. Relationship of nutritional status, inflammation, and serum albumin levels during acute illness: a prospective study[J]. *Am J Med*, 2020, 133(6): 713–722. e7. DOI: [10.1016/j.amjmed.2019.10.031](https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.10.031).
- 15 Baik H, Bae KB. Low albumin level and longer interval to closure increase the early complications after ileostomy closure[J]. *Asian J Surg*, 2021, 44(1): 352–357. DOI: [10.1016/j.asjsur.2020.09.007](https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2020.09.007).
- 16 de Jonge J, Scheijmans JCG, van Rossem CC, et al. Normal inflammatory markers and acute appendicitis: a national multicentre prospective cohort analysis[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2021, 36(7): 1507–1513. DOI: [10.1007/s00384-021-03933-7](https://doi.org/10.1007/s00384-021-03933-7).
- 17 Perez KS, Allen SR. Complicated appendicitis and considerations for interval appendectomy[J]. *JAAPA*, 2018, 31(9): 35–41. DOI: [10.1097/01.JAA.0000544304.30954.40](https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000544304.30954.40).
- 18 Bilal M, Yusufzai A, Asghar N, et al. Total leukocyte count depicting the degree of inflammation in acute appendicitis[J]. *Cureus*, 2021, 13(8): e17566. DOI: [10.7759/cureus.17566](https://doi.org/10.7759/cureus.17566).
- 19 Celik B, Nalcacioglu H, Ozcatal M, et al. Role of neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet to lymphocyte ratio in identifying complicated appendicitis in the pediatric emergency department[J]. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2019, 25(3): 222–228. DOI: [10.5505/tjtes.2018.06709](https://doi.org/10.5505/tjtes.2018.06709).
- 20 Kim Y, Kim YM, Kim JH, et al. Peri-operative inflammatory marker as a predictive factor for prolonged post-operative ileus after gastrectomy for gastric cancer[J]. *J Neurogastroenterol Motil*, 2021, 27(4): 588–595. DOI: [10.5056/jnm20203](https://doi.org/10.5056/jnm20203).
- 21 Firut A, Margaritescu DN, Turcu-Stiolică A, et al. Preoperative immunocyte-derived ratios predict postoperative recovery of gastrointestinal motility after colorectal cancer surgery[J]. *J Clin Med*, 2023, 12(19): 6338. DOI: [10.3390/jcm12196338](https://doi.org/10.3390/jcm12196338).
- 22 Chen H, Wu X, Sun R, et al. Dysregulation of CD177⁺ neutrophils on intraepithelial lymphocytes exacerbates gut inflammation via decreasing microbiota-derived DMF[J]. *Gut Microbes*, 2023, 15(1): 2172668. DOI: [10.1080/19490976.2023.2172668](https://doi.org/10.1080/19490976.2023.2172668).
- 23 Sui C, Tao L, Bai CH, et al. Molecular and cellular mechanisms underlying postoperative paralytic ileus by various immune cell types[J]. *Front Pharmacol*, 2022, 13: 929901. DOI: [10.3389/fphar.2022.929901](https://doi.org/10.3389/fphar.2022.929901).
- 24 ten Broek RP, Issa Y, van Santbrink EJ, et al. Burden of adhesions in abdominal and pelvic surgery: systematic review and Meta-analysis[J]. *BMJ*, 2013, 347: f5588. DOI: [10.1136/bmj.f5588](https://doi.org/10.1136/bmj.f5588).
- 25 Lin ZM, Yang CK, Wang Y, et al. Comparison of prolonged postoperative ileus between laparoscopic right and left colectomy under enhanced recovery after surgery: a propensity score matching analysis[J]. *World J Surg Onc*, 2022, 20(1): 68. DOI: [10.1186/s12957-022-02504-6](https://doi.org/10.1186/s12957-022-02504-6).

收稿日期: 2024 年 02 月 05 日 修回日期: 2024 年 03 月 23 日
本文编辑: 李绪辉 曹越

引用本文: 史梦奇, 高磊, 吴冲, 等. 复杂性急性阑尾炎腹腔镜术后并发肠梗阻的影响因素及其预测价值分析[J]. 医学新知, 2024, 34(5): 523–529. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202402014](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202402014)
Shi MQ, Gao L, Wu C, et al. Analysis of influencing factors and predictive values for ileus after laparoscopic surgery for complicated acute appendicitis[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2024, 34(5): 523–529. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202402014](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202402014)