

评价腹部超声引导下内镜下逆行阑尾炎治疗术对急性非复杂性阑尾炎的临床疗效

李泗云¹⁾, 颜赞友¹⁾, 盛赞¹⁾, 刘界宇¹⁾, 黄继华¹⁾, 郭致平¹⁾, 吉玉屏¹⁾, 刘中建²⁾, 张帆¹⁾
(1)云南省第三人民医院消化内科, 云南昆明 650200; 2)云南省第一人民医院基础和临床医学研究所, 云南昆明 650100)

[摘要] 目的 利用倾向性评分匹配, 评估腹部超声引导下内镜下逆行阑尾炎治疗术(endoscopic retrograde appendicitis therapy, ERAT)与腹腔镜阑尾切除术(laparoscopic appendectomy, LA)2种手术方式治疗急性非复杂性阑尾炎的临床疗效。方法 收集2020年03月至2023年04月云南省第三人民医院收治的441例急性非复杂性阑尾炎患者的病史资料。根据治疗方式差异, 将病例分为ERAT组($n=30$)和LA组($n=411$)。采用倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM)均衡组间协变量后, 比较2组患者的临床疗效。结果 经过PSM, 2组共有30对患者匹配成功, 且2组基线资料满足可比性要求。ERAT组术后24h白细胞、中性粒细胞计数、C反应蛋白水平低于LA组, 数据差异均有统计学意义($P<0.05$)。ERAT组手术时间及总有效率相较于LA组, 差异无统计学意义($P>0.05$), 但ERAT组术中失血量少于LA组, 疼痛缓解时间短于LA组, 2组之间差异具有统计学意义($P<0.05$)。结论 腹部超声引导下内镜下逆行阑尾炎治疗术效果显著、安全可行, 可作为治疗急性阑尾炎切实可行的、有着良好发展前景的无创技术。

[关键词] 腹部超声引导; 内镜下逆行阑尾炎治疗术; 急性非复杂性阑尾炎; 倾向性评分匹配
[中图分类号] R574.61 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2024)02-0099-06

Clinical Efficacy of Abdominal Ultrasound-guided Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy for Acute Uncomplicated Appendicitis

LI Siyun¹⁾, YAN Zanyou¹⁾, SHENG Zan¹⁾, LIU Jieyu¹⁾, HUANG Jihua¹⁾,
GUO Zhiping¹⁾, JI Yuping¹⁾, LIU Zhongjian²⁾, ZHANG Fan¹⁾

(1) Dept. of Gastroenterology, The 3rd People's Hospital of Yunnan Province, Kunming Yunnan 650200; 2) Institute of Basic and Clinical Medicine, The 1st People's Hospital of Yunnan Province, Kunming Yunnan 650100, China)

[Abstract] **Objective** To compare the clinical efficacy of abdominal ultrasound-guided endoscopic retrograde appendicitis therapy (ERAT) with laparoscopic appendectomy (LA) for acute uncomplicated appendicitis using propensity score matching. **Methods** The clinical data of 441 patients with acute uncomplicated appendicitis admitted to the Third People's Hospital of Yunnan Province from March 2020 to April 2023 were collected. The cases were classified based on the differences in surgical method and divided into the ERAT group ($n=30$) and LA group ($n=411$). The clinical efficacy of patients was compared between the two groups after reducing confounding bias by propensity score matching (PSM). **Results** After PSM, a total of 30 pairs of patients in the two groups were

[收稿日期] 2023-11-13

[基金项目] 云南省“兴滇英才支持计划”名医(XDYC-MY-2022-0007); 云南省科技厅-昆明医科大学应用基础研究联合专项基金资助项目(202301AY070001-225; 202301AU070131)

[作者简介] 李泗云(1997~), 女, 广东梅州人, 在读硕士研究生, 主要从事消化系统疾病相关研究工作。

[通信作者] 张帆, E-mail: 13629677868@sina.cn

successfully matched, and the baseline data of the two groups met the requirements for comparability. At 24 hours after the operation, the ERAT group exhibited lower white blood cells, neutrophil counts, and C-reactive protein levels compared to the LA group, and these differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in the operation time and total effective rate between the ERAT group and the LA group ($P > 0.05$). However, the ERAT group had lower intraoperative blood loss and shorter pain relief time compared to the LA group, and these differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Abdominal ultrasound-guided endoscopic retrograde appendicitis treatment is an effective, safe, and feasible technique with good prospects for the treatment of acute uncomplicated appendicitis.

[**Key words**] Abdomen ultrasonic guidance; Endoscopic retrograde appendicitis therapy; Acute uncomplicated appendicitis; Propensity score matching

急性阑尾炎是引起急腹症的常见原因, 终生发病率为 7% ~ 9%^[1]。目前, 阑尾切除术被公认为急性阑尾炎最有效的治疗方法, 虽然在很大程度上降低了患者的病死率, 但阑尾阴性切除率高达 9% ~ 20%^[2], 且手术不良事件仍然相对较高, 包括切口感染、腹腔脓肿、出血、肠梗阻和肠瘘管等并发症^[3-4]。随着医疗水平的不断提高, 阑尾被认为是人体中的一个复杂免疫器官, 对人体具有重要影响, 切除阑尾可能会扰乱免疫系统^[5-6]。

随着消化内镜微创诊疗技术的迅速发展, 手术变得愈加微创, 许多器官无需切除, 得以保留其功能。内镜下逆行阑尾炎治疗术(endoscopic retrograde appendicitis therapy, ERAT)的出现为临床治疗急性阑尾炎提供了新的选择。云南省第三人民医院消化内镜中心近年来已开展 ERAT 治疗急性慢性阑尾炎。考虑到放射线可能对医务人员和患者造成放射性损伤, 本中心用腹部超声引导替代了 X 线阑尾造影。

本研究旨在评估云南省第三人民医院在 2020 年 03 月至 2023 年 04 月期间收治的急性非复杂性阑尾炎患者的治疗情况。采用倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM)方法, 评估腹部超声引导 ERAT 和腹腔镜阑尾切除术(laparoscopic appendectomy, LA)2 种手术方式治疗急性非复杂性阑尾炎的临床疗效。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集 2020 年 03 月至 2023 年 04 月云南省第三人民医院收治的 441 例急性非复杂性阑尾炎病患的病史资料, 根据治疗方式差异, 将其分为 ERAT 组($n = 30$)和 LA 组($n = 411$)。纳排标准^[7]: (1)纳入标准: 包括明确诊断为急性非复杂性阑尾

炎、术前签署了知情同意书的患者; (2)排除标准: 包括炎症性肠病患者、怀疑阑尾肿瘤患者、严重心肺肝肾等脏器功能不全者以及病例资料不完整或随访失联的患者。本研究经云南省第三人民医院伦理委员会批准进行(2022ky039)。

1.2 手术方法

(1)ERAT 组: 结肠镜末端安装辅助透明帽, 结肠镜进镜至回盲部后用透明帽顶开 Gerlach 瓣, 透明帽辅助下十二指肠乳头切开刀携带斑马导丝插管进入阑尾腔, 并通过超声来确定切开刀是否到达阑尾盲端。插管成功后, 使用 10 mL 注射器抽吸阑尾腔内脓液或粪渣, 以减轻阑尾腔内的压力, 同时, 超声实时观察阑尾的位置、形态、粪石的位置和阑尾腔内情况。确定阑尾无穿孔后, 以 0.9% 氯化钠溶液+左奥硝唑氯化钠注射液(按照 1:1 进行配比)50 ~ 100 mL 反复冲洗阑尾腔, 实时观察粪石、脓液引流情况, 直至冲洗液变得清亮。如阑尾腔内存在粪石, 可以通过超声引导使用取石网篮或球囊将其取出。在超声及内镜直视下, 将塑料支架置入阑尾腔内以持续引流及减轻阑尾腔内的压力。术后 1 ~ 2 周取出阑尾支架。(2)LA 组: 患者全身麻醉后, 医师采用三孔法进行腹腔镜手术。首先, 在脐上缘做 1.0 cm 的弧形切口以建立气腹压。然后, 将腹腔镜探入腹腔中, 检查阑尾的情况和周边组织。在左下腹上方的 1.0 cm 处(主操作孔)和耻骨联合上的 0.5 cm 处(辅助操作孔)各做一切口, 并插入套管针。在腹腔内探查并充分显露阑尾根部, 进行电凝后结扎, 离结扎线约 0.5 cm 的地方切除阑尾。阑尾的残端用电灼处理, 然后使用荷包缝合包埋残端。术后常规进行腹腔冲洗, 观察无出血后解除气腹并缝合切口。

1.3 观察指标

详细记录并比较 2 组患者手术前及术后 24 h 炎

性指标 [白细胞(white blood cells, WBC)、中性粒细胞计数、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、术中情况(手术时间、术中失血量)、手术前后疼痛度, 利用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)进行评估] 以及术后第3天手术治疗效果比较 [显效: 患者体征和症状完全消失, 实验室检查结果恢复正常; 有效: 临床症状、体征及实验室指标均出现改善; 无效: 临床症状、体征及实验室指标均无改善; 总有效率=(显效+有效)/ $n \times 100\%$]。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 26.0 软件对数据进行统计分析。符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验, 不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数) [$M(Q1, Q3)$] 表示, 采用秩和检验进行组间比较。计数资料以 $n(\%)$ 表示, 组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher

确切概率法进行分析。PSM: 以年龄、性别、合并症和生活习惯等混杂因素(即协变量)为变量, 采用 Logistic 回归分析计算倾向性评分, 应用最近邻配比法对2组患者进行1:1匹配, 卡钳值设置为0.02。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 PSM 匹配前后临床资料比较

根据手术方式分为 ERAT 组 ($n = 30$) 和 LA 组 ($n = 411$)。PSM 前, 2 组患者在性别、合并症和生活习惯方面比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但是在年龄方面有统计学意义 ($P < 0.05$)。为了使 2 组患者的组间协变量达到均衡, 笔者进行了 PSM, 经过 PSM 后, ERAT 组和 LA 组 (每组 30 例) 患者的基线特征具有可比性 ($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 倾向性评分匹配前后两组患者基线特征 [$n(\%)$]/ $M(Q1, Q3)$]

Tab. 1 The baseline characteristics of the two groups before and after PSM [$n(\%)$]/ $M(Q1, Q3)$]

变量	PSM前				PSM后			
	ERAT组 ($n = 30$)	LA组 ($n = 411$)	χ^2/Z	P	ERAT组 ($n = 30$)	LA组 ($n = 30$)	χ^2/Z	P
年龄 [$M(Q1, Q3)$] 岁	54(33, 61)	32(25, 49)	-3.628	<0.001*	54(33, 61)	38(26, 24)	-0.628	0.534
性别 [$n(\%)$]			0.002	0.961			0.000	1.000
男	13(43.3)	180(43.8)			13(43.3)	13(43.3)		
女	17(56.7)	231(56.2)			17(56.7)	17(56.7)		
合并症 [$n(\%)$]								
高血压	5(16.7)	31(7.5)	3.105	0.078	5(16.7)	2(6.7)	1.456	0.228
糖尿病	2(6.7)	12(2.9)	1.277	0.258	2(6.7)	2(6.7)	0.000	1.000
冠心病	0(0)	2(0.5)	0.147	0.702	0	0		
生活习惯 [$n(\%)$]								
吸烟	6(20)	68(16.5)	0.239	0.625	6(20)	4(13.3)	0.480	0.488
饮酒	3(10)	36(8.8)	0.053	0.817	3(10)	2(6.7)	0.218	0.640

* $P < 0.05$ 。

2.2 观察指标比较

2.2.1 2 组患者手术前及术后 24 h 炎症指标水平比较 手术前, 2 组患者的 WBC、中性粒细胞计数、CRP 水平差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 手术治疗后, ERAT 组患者的 WBC、中性粒细胞计数、CRP 水平均低于 LA 组 ($P < 0.05$), 见表 2。

2.2.2 2 组患者术中情况及手术前后疼痛度比较

2 组患者在手术时间和术前 VAS 评分方面差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。然而, 与 LA 组相比,

ERAT 组患者的术中失血量明显减少 ($P < 0.05$); 术后 6 h 及术后 24 h VAS 评分均低于 LA 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 3。

2.2.3 2 组患者术后第 3 天手术治疗效果比较

ERAT 组中, 治疗显效 21 例, 有效 9 例, 无效 0 例; LA 组中, 治疗显效 14 例, 有效 15 例, 无效 1 例。ERAT 组总有效率为 100%, LA 组总有效率为 96.7%, 2 组比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 4。

表 2 手术前及术后 24 h 炎症指标水平比较 [M(Q1, Q3)]

Tab. 2 Comparison of inflammatory marker levels before and 24 hours after operation [M(Q1, Q3)]

组别	WBC($\times 10^9/L$)		中性粒细胞计数($\times 10^9/L$)		CRP(mg/L)	
	手术前	术后24 h	手术前	术后24 h	手术前	术后24 h
LA组 ($n=30$)	9.78 (6.55, 13.97)	7.01 (5.23, 8.12)	7.61 (3.98, 11.71)	4.30 (3.32, 6.47)	8.30 (4.69, 72.21)	4.81 (0.80, 29.51)
ERAT组 ($n=30$)	10.29 (7.66, 14.56)	10.13 (8.98, 12.08)	8.09 (5.06, 12.79)	8.30 (6.56, 10.25)	7.29 (1.77, 24.46)	18.27 (6.92, 50.68)
Z	-1.079	-4.243	-1.109	-4.421	-1.124	-2.575
P	0.280	<0.001*	0.267	<0.001*	0.267	0.010*

* $P < 0.05$ 。

表 3 术中情况及手术前后疼痛度比较 [M(Q1, Q3)]

Tab. 3 Comparison of intraoperative conditions and pain level before and after surgery [M(Q1, Q3)]

组别	ERAT组($n=30$)	LA组($n=30$)	Z	P
手术时间(min)	37(27, 62)	50(45, 60)	1.863	0.062
术中失血量(mL)	0.0(0.0, 0.0)	5.0(5.0, 5.0)	5.744	<0.001*
VAS 评分				
术前	8.0(8.0, 9.0)	8.0(8.0, 9.0)	-0.362	0.696
术后6 h	3.0(2.0, 4.0)	6.0(5.0, 7.0)	6.490	<0.001*
术后24 h	0.0(0.0, 0.0)	2.0(1.0, 2.0)	6.047	<0.001*

* $P < 0.05$ 。

表 4 2 组患者术后第 3 天手术疗效对比 [n(%)]

Tab. 4 Comparison of surgical efficacy between the two groups on the third day after operation [n(%)]

组别	n	显效	有效	无效	总有效率(%)
ERAT组	30	21(70.0)	9(30.0)	0(0)	100.0
LA组	30	14(46.7)	15(50.0)	1(3.3%)	96.7
χ^2					1.017
P					1.000

3 讨论

目前治疗阑尾炎首选的手术方式是腹腔镜阑尾切除术^[8],但这种手术存在手术创伤、阑尾阴性切除、术后出血、感染、手术瘢痕等风险,且随着相关研究的深入,现代医学对阑尾有了新的认识,阑尾含有丰富的淋巴组织,与肠道菌群相互作用并平衡肠道免疫系统^[9-10]。此外,阑尾切除术已被证明会增加患炎症性肠病、结肠癌的风险^[11-12]。随着内镜技术的发展,经自然腔道内镜外科成为目前研究热点,保留阑尾也逐渐成为近年来治疗阑尾炎的新目标。目前国际上普遍认同,治疗阑尾炎的目标是尽量减少阑尾阴性切除的比例,同时也要避免因延迟治疗而导致穿孔等并发

症的发生风险^[13-14]。在这方面,国内的学者刘冰熔教授^[15]提出了一种创新性的治疗方法,即内镜下逆行阑尾炎治疗术(endoscopic retrograde appendicitis therapy, ERAT)。这种新的治疗方法有望成为改善阑尾炎诊治的重要手段,为患者提供更好的治疗体验。

由于 ERAT 治疗过程需要多次照射 X 线,对医患双方均有较大的副作用,因此,本研究中用腹部超声引导替代了 X 线阑尾造影,在有效避免电离辐射、造影剂过敏等风险的同时,超声还可以直观清晰地显示阑尾层次、阑尾腔内情况及阑尾周围结构,可实时监测 ERAT 的治疗过程,对于抗菌素盐水冲洗或碳酸氢钠液溶解粪石等过程,结合镜下所见,能做到更为清晰和精准的监测,避免粪石残留导致短期内阑尾炎复发。

回顾性分析研究存在很多混杂因素,这可能会影响部分研究结果的可靠性。通过应用倾向性评分匹配^[16](propensity score matching, PSM),笔者能够尽量减少非随机对照研究或观察性研究中干预或患者选择方面的偏倚。因此,倾向性评分匹配在研究领域得到了广泛的应用。在这项研究中,笔者发现 2 组患者的基线特征在年龄方面存在统计学上的显著差异。基于这些基线数据进行

分析可能会导致误判,故本研究使用PSM来减少数据偏差和混杂因素的干扰,经过PSM后的2组患者基线特征具有可比性,基于此类患者队列的比较可以使结果更有说服力。

本研究显示,ERAT能更有效地降低炎症指标,术中出血量更少,疼痛更轻,且总有效率与LA相当。WBC、中性粒细胞计数和CRP被广泛用作血液与炎症相关的生物标志物^[17]。中性粒细胞计数升高可能导致全身性中性粒细胞外渗和不必要的炎症^[18],虽然中性粒细胞计数不是手术疼痛相关应激的特定炎症标志物,但ERAT降低了术后早期中性粒细胞计数,可能反映了交感神经应激反应过度活跃的缓解以及随后器官炎症血流动力学的改善^[19-20];CRP是由肝细胞和脂肪细胞在外周促炎细胞因子增加的情况下合成的急性时相蛋白,其血清或血浆水平是多种炎症状态下全身促炎活动的临床相关的指标^[21]。本研究中,ERAT组术后24h WBC、中性粒细胞计数、CRP水平均低于LA组($P < 0.05$),该结果提示ERAT对患者的伤害较小,手术引起的应激反应较轻,从而缩短了患者的治疗时间。

相关指南^[22]指出,手术失血是导致患者贫血、输血和不良结局的重要因素,应用各种措施避免术中失血过多至关重要。石明亮等^[23]的研究表明,术中出血量明显少于LA组,术后VAS评分均明显低于LA组。本研究中,ERAT组术中失血量少于LA组,接受ERAT治疗的患者在术后6h及术后24h VAS评分均低于LA组($P < 0.05$),这与前人的研究结果较为一致。这说明ERAT手术可以减少因操作过程中血管损伤带来的出血、快速缓解疼痛,近期生活质量较高。从本研究结果可以看出,尽管2组患者的手术时间没有明显差异,但在ERAT组中,手术操作更少,且2种术式总有效率相当,这可能会减轻外科手术给患者带来的压力。

目前ERAT的适应症为非复杂性阑尾炎。经过学者的不断改良突破,ERAT目前逐渐拓展应用到一些阑尾周围脓肿等复杂性阑尾炎患者的治疗^[24]。云南省第三人民医院消化内镜中心在国内首创将ERAT联合eyeMax洞察胆胰成像系统应用于1名阑尾出血患者的诊疗,并创新性地通过eyeMax洞察胆胰成像系统对1名急性阑尾炎合并回盲部多发憩室并脓肿形成的患者进行治疗,2例患者均取得了良好的治疗效果,并明显缩短病程。这为ERAT在复杂性阑尾病变中的应用提供了新

的诊疗思路。通过医工结合,进一步开发治疗附件,未来将开启全新的阑尾病变内镜诊疗模式。

综上所述,腹部超声引导ERAT相比于外科手术,除治疗后阑尾的解剖结构不改变外,还完整保留阑尾生理功能,其效果显著、安全可行,有效地避免了放射性损伤,术后体表无瘢痕、生活质量高,且该术式可重复性强,即便术后阑尾炎复发仍可以再次行内镜下治疗,可作为治疗急性阑尾炎切实可行的、有着良好发展前景的无创技术。

[参考文献]

- [1] Zhang G, Wu B. Meta-analysis of the clinical efficacy of laparoscopic appendectomy in the treatment of acute appendicitis[J]. *World J Emerg Surg*, 2022, 17(1): 26.
- [2] McCutcheon B A, Chang D C, Marcus L, et al. Long-term outcomes of patients with nonsurgically managed uncomplicated appendicitis[J]. *J Am Coll Surg*, 2014, 218(5): 905-913.
- [3] Dai L, Shuai J. Laparoscopic versus open appendectomy in adults and children: A meta-analysis of randomized controlled trial[J]. *United European Gastroenterol J*, 2017, 5(4): 542-553.
- [4] Zhu J, Li W, Yu K, et al. New strategy during complicated open appendectomy: Convert open operation to laparoscopy[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(31): 10938-10943.
- [5] Chung W, Chung S, Hsu C, et al. Risk of inflammatory bowel disease following appendectomy in adulthood[J]. *Front Med(Lausanne)*, 2021, 8: 661752.
- [6] Randal Bollinger R, Barbas A S, Bush E L, et al. Biofilms in the large bowel suggest an apparent function of the human vermiform appendix[J]. *J Theor Biol*, 2007, 249(4): 826-831.
- [7] Yang B, Kong L, Ullah S, et al. Endoscopic retrograde appendicitis therapy versus laparoscopic appendectomy for uncomplicated acute appendicitis[J]. *Endoscopy*, 2022, 54(8): 747-754.
- [8] Cioffi S P, Altomare M, Spota A, et al. REsiDENT 1(Re-assessment of appendicitis evaluation during laparoscopic appendectomy: Do we end a non-standardized treatment approach and habit?): Peritoneal irrigation during laparo-

- scopic appendectomy—does the grade of contamination matter? A prospective multicenter resident-based evaluation of a new classification system[J]. *World J Emerg Surg*, 2019, 14: 25.
- [9] Vitetta L, Chen J, Clarke S. The vermiform appendix: An immunological organ sustaining a microbiome inoculum[J]. *Clin Sci(Lond)*, 2019, 133(1): 1–8.
- [10] Cai S, Fan Y, Zhang B, et al. Appendectomy is associated with alteration of human gut bacterial and fungal communities[J]. *Front Microbiol*, 2021, 12: 724980.
- [11] Tzeng Y, Kao L, Kao S, et al. An appendectomy increases the risk of rheumatoid arthritis: A five-year follow-up study[J]. *PLoS One*, 2015, 10(5): e0126816.
- [12] Wu S, Chen W, Muo C, et al. Association between appendectomy and subsequent colorectal cancer development: An Asian population study[J]. *PLoS One*, 2015, 10(2): e0118411.
- [13] Replinger M D, Weber A C, Pickhardt P J, et al. Trends in the use of medical imaging to diagnose appendicitis at an academic medical center[J]. *J Am Coll Radiol*, 2016, 13(9): 1050–1056.
- [14] Park G, Lee S, Choi B, et al. Stratified computed tomography findings improve diagnostic accuracy for appendicitis[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(38): 13942–13949.
- [15] Liu B, Song J, Han F, et al. Endoscopic retrograde appendicitis therapy: a pilot minimally invasive technique (with videos)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2012, 76(4): 862–866.
- [16] Rosenbaum P R, Rubin D B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects[J]. *Biometrika*, 1983, 70(1): 41–55.
- [17] Huang Y, Zeng M, Zhang L, et al. Dietary inflammatory potential is associated with sarcopenia among chronic kidney disease population[J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 856726.
- [18] Bajrami B, Zhu H, Kwak H, et al. G-CSF maintains controlled neutrophil mobilization during acute inflammation by negatively regulating CXCR2 signaling[J]. *J Exp Med*, 2016, 213(10): 1999–2018.
- [19] Jackson S M, Perry L A, Borg C, et al. Prognostic significance of preoperative neutrophil-lymphocyte ratio in vascular surgery: Systematic review and meta-analysis[J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2020, 54(8): 697–706.
- [20] Tan T P, Arekapudi A, Metha J, et al. Neutrophil-lymphocyte ratio as predictor of mortality and morbidity in cardiovascular surgery: A systematic review[J]. *ANZ J Surg*, 2015, 85(6): 414–419.
- [21] Groeger D S, O'Mahony L, Murphy E F, et al. Bifidobacterium infantis 35624 modulates host inflammatory processes beyond the gut[J]. *Gut Microbes*, 2013, 4(4): 325–339.
- [22] Chow Y, Cheng B, Cheng H, et al. Hong Kong Society of Clinical Blood Management recommendations for implementation of patient blood management[J]. *Hong Kong Med J*, 2020, 26(4): 331–338.
- [23] 石明亮, 王晓磊, 李江琳, 等. 内镜逆行阑尾炎治疗术与腹腔镜阑尾切除术在治疗急性阑尾炎中的应用效果比较[J]. *现代医药卫生*, 2022, 38(5): 819–822.
- [24] 黄邵斌, 戴银霞, 白剑, 等. 内镜逆行性阑尾炎治疗术治疗阑尾周围脓肿的疗效分析[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2022, 27(10): 1292–1295.