

单孔腹腔镜、三孔腹腔镜与开腹阑尾切除术治疗急性阑尾炎的临床疗效及术后并发症对比研究

陈军

南通启东市妇幼保健院普外科, 江苏南通

DOI:10.62836/medicine.v3i1.1406

摘要: 目的: 对比单孔腹腔镜阑尾切除术(SILA)、三孔常规腹腔镜阑尾切除术(CLA)、传统开腹阑尾切除术(OA)三种手术对急性阑尾炎患者治疗后的围手术期指标、术后机体应激炎症反应、胃肠功能恢复速度以及并发症的发生率。方法: 选择2023年1月—2025年12月于我院普外科收治的急性阑尾炎患者共68例, 使用随机数字表法分为A组(实施单孔腹腔镜, 共23例)、B组(实施三孔腹腔镜, 共23例)、C组(实施开腹手术, 共22例); 记录三组患者的各项围手术期指标(手术时长、术中出血量、术后VAS疼痛评分、首次排气时间、住院天数); 应激炎症指标(CRP、IL-6); 并发症率。结果: 手术时长对比: B组少于A组和C组; 术中出血量: B、A组均少于C组; 术后24h、48h的VAS评分: A组低于B组低于C组; 首次排气、住院天数: A、B组均短于C组($P<0.05$); 术后CRP、IL-6水平: C组高于B组与A组, A组炎症因子水平低于B组($P<0.05$); 并发症率: C组高于B组高于A组($P<0.05$)。结论: 通过传统开腹手术治疗, 创伤程度较大、术后应激炎症反应剧烈、恢复速度慢、并发症发生率较高; 三孔腹腔镜既具备操作便捷, 又具备微创优势, 适用于绝大部分急性阑尾炎治疗中; 单孔腹腔镜的腹壁创伤程度最低、术后疼痛程度最轻微、炎症反应程度最弱, 但该术式的操作难度高、手术耗时长, 适用于单纯性急性阑尾炎治疗中; 临床中需要与阑尾炎症轻重、患者体型以及美观需求分层相结合, 科学选择手术方案。

关键词: 单孔腹腔镜; 三孔腹腔镜; 开腹手术; 急性阑尾炎; 应激炎症; 术后并发症

To Compare the Clinical Efficacy and Postoperative Complications of Single-Port Laparoscopic Appendectomy, Three-Port Laparoscopic Appendectomy and Open Appendectomy in the Treatment of Acute Appendicitis

Jun Chen

Department of General Surgery, Qidong Maternal and Child Health Hospital, Nantong, Jiangsu

Abstract: Objective: To compare the perioperative indicators, postoperative inflammatory response, gastrointestinal function recovery speed, and complication rates of acute appendicitis patients after surgery among single-port laparoscopic appendectomy (SILA), three-port conventional laparoscopic appendectomy (CLA), and traditional open appendectomy (OA). Methods: A total of 68 patients with acute appendicitis admitted to our general surgery department from January 2023 to December 2025 were selected and divided into group A (single-port laparoscopic

*作者简介: 南通启东市妇幼保健院, 普外科, 陈军, 226200, 男, 本科, 普外科副主任医师, 江苏金湖, 普外科。

surgery, 23 cases), group B (three-port laparoscopic surgery, 23 cases), and group C (open surgery, 22 cases) using a random number table; the perioperative indicators (operation duration, intraoperative blood loss, postoperative VAS pain score, first defecation time, hospital stay) of the three groups were recorded; stress inflammatory indicators (CRP, IL-6); complication rate. Results: Comparison of operation duration: Group B was shorter than Group A and Group C; intraoperative blood loss: Both Group B and Group A were less than Group C; VAS scores at 24h and 48h after surgery: Group A was lower than Group B and Group C; first defecation and hospital stay: Group A and Group B were shorter than Group C ($P < 0.05$); postoperative CRP and IL-6 levels: Group C was higher than Group B and Group A, and the inflammatory factor levels of Group A were lower than those of Group B ($P < 0.05$); complication rate: Group C was higher than Group B and Group A ($P < 0.05$). Conclusion: Traditional open surgery has a greater trauma degree, more severe postoperative inflammatory response, slower recovery speed, and higher complication rate; three-port laparoscopic surgery has the advantages of convenient operation and minimally invasive, and is suitable for most acute appendicitis treatments; single-port laparoscopic surgery has the lowest abdominal wall trauma degree, the least postoperative pain degree, and the weakest inflammatory response degree, but the operation difficulty is high and the operation time is long, and it is suitable for the treatment of simple acute appendicitis; in clinical practice, it is necessary to combine with the severity of appendicitis inflammation, the patient's body type, and aesthetic requirements to stratify and scientifically select the surgical plan.

Keywords: single-port laparoscopy; three-port laparoscopy; open abdominal surgery; acute appendicitis; stress inflammation; postoperative complications

急性阑尾炎作为普外科中较为常见的急腹症，阑尾管腔被粪石梗阻，细菌侵袭致使管壁出现充血水肿，进而化脓，甚至会穿孔坏疽。若没有及时通过手术进行干预，就容易诱发弥漫性腹膜炎、腹腔脓肿、感染性休克，对患者的生命安全构成威胁。外科切除是急性阑尾炎实现根治的首选手段，在临床中逐渐演化出了传统麦氏切口开腹、三孔腹腔镜、经脐单孔腹腔镜三类主流术式[1]。上述三类手术在入路、腹壁创伤程度、腹腔操作视野、器械操作自由度方面存在着本质差异，在围手术期恢复速度、机体创伤应激、远期并发症风险上存在明显不同。传统开腹手术腹壁切口较长，腹壁肌肉需要逐层离断，组织损伤量较大，三孔腹腔镜建立多个操作三角，视野比较开阔，器械配合比较灵活，是当前临床主流的微创方案，单孔腹腔镜借助脐部天然褶皱形成单一通道完成所有操作，能够最大程度减少腹壁穿刺损伤，美容优势比较突出，但器械存

在“筷子效应”，限制操作空间，使得手术难度有所提高。本研究依据外科创伤应激理论展开对照分析，外科创伤应激理论表明[2]，手术对于皮肤、皮下、肌肉、腹膜造成的机械损伤会激活下丘脑-肾上腺轴，诱导CRP、IL-6等炎症因子大量释放，损伤面积越大，术后全身炎症反应就越强，会抑制胃肠蠕动，延长恢复周期。现做出如下研究，旨在分析上述三种术式的应用效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2023年1月—2025年12月于我院普外科收治的急性阑尾炎患者共68例，使用随机数字表法分为A组（实施单孔腹腔镜，共23例）、B组（实施三孔腹腔镜，共23例）、C组（实施开腹手术，共22例）。A组：男有13例，女有10例；年龄为4~50岁；疾病类型：单纯性阑尾炎18例，化脓性5例，

无穿孔坏疽；BMI为19.3~26.7kg/m²，平均为(22.68±1.13) kg/m²，B组：男有12例，女有11例；年龄为4~50岁；疾病类型：单纯性14例，化脓7例，穿孔坏疽2例；BMI为19.1~27.2kg/m²，平均为(22.88±1.27) kg/m²，C组：男有13例，女有9例；年龄为4~50岁；疾病类型：单纯性10例，化脓7例，穿孔坏疽5例；BMI 18.9~27.5kg/m²，平均为(22.93±1.38) kg/m²，两组一般资料对比(P>0.05)。

纳入标准：与腹部CT、血常规、右下腹体征相结合，确诊为急性阑尾炎，具备急诊手术适应症；未伴发心、肺、肝、肾基础脏器重度衰竭；未出现凝血功能障碍；能够依从做术前术后采血以及对应随访评估；患者在手术知情同意书上签字。

排除标准：阑尾周围形成脓肿，需要先进行保守抗感染治疗再进行择期手术；既往存在多次腹部大手术出现重度腹腔粘连史；严重肥胖，即BMI>28kg/m²；伴发精神性疾病无法依从对应评估。

1.2 方法

A组：经脐单孔腹腔镜阑尾切除术(SILA)：在脐部做一个呈弧形、长度为2.0至2.5cm的切口，然后将多通道单孔操作平台放置进去，接着分别把腹腔镜镜头、超声刀、抓钳置入其中。在脐部通过单一通道对阑尾系膜展开分离工作，利用超声刀凝结并切断系膜血管，使用Endoloop对阑尾根部进行双重结扎，把完整的标本切除后，经由脐通道将其取出。之后用生理盐水对盆腔进行冲洗，在确认没有渗血情况后，将器械撤出，对脐部切口采用皮下美容缝合方式，不放置腹腔引流。

B组：三孔常规腹腔镜阑尾切除术(CLA)：创建脐部10mm的观察孔、左下腹5mm的辅助孔、右下腹5mm的操作孔，以此建立标准的三角操作视野。在镜头直接观察的情况下对阑尾展开分离操作，运用超声刀切断系膜，再用丝线对阑尾根部进行结扎处理，之后将标本经过脐孔取出。接着对腹腔进行冲洗，依据脓液的量来选择性地留置引流装

置，最后对各穿刺孔进行皮下缝合。

C组：传统麦氏开腹阑尾切除术(OA)：针对患者进行手术时，在其右下腹实施麦氏斜切口手术操作，将切口的长度确定在4—6cm内。于手术进行的过程当中，首先依次切开皮肤、皮下组织、腹外斜肌腱膜，接着运用钝性分离的方式，对腹内斜肌、腹横肌做相应的处理措施。随后打开腹膜。在腹膜打开之后，依靠手指进行探查从而寻找阑尾。当成功确认阑尾位置后，使用系膜钳夹对阑尾进行结扎，然后切断阑尾，之后对阑尾残端进行荷包缝合操作。完成上述步骤后，采用较大量的生理盐水对腹腔进行冲洗。最后按照先后顺序，逐层对腹膜、肌肉、皮肤进行间断缝合，并且在常规的状况下留置腹腔引流2天至3天。

1.3 观察指标

①术中核心指标：包括手术时长、术中出血量；

②术后疼痛程度：术后24h、48h使用视觉模拟评分法进行评估，满分为10分，分值与疼痛程度成正比；

③围手术期恢复指标：包括首次肛门排气时间、住院天数；

④应激炎症指标：术前、术后第一天分别采集患者空腹静脉血3ml，以3000r/min、半径为10cm的参数离心10min，获取上血清，经酶免法检测C反应蛋白(CRP)、白介素-6(IL-6)；

⑤并发症率：包括切口感染、腹腔残余脓肿、粘连性肠梗阻、穿刺或切口疝。

1.4 统计学处理

采用SPSS25.0统计学软件，其中均数+标准差符合正态分布，以($\bar{x} \pm s$)用来表示计量资料，通过计算t值进行验算，率(%)用来表示计数资料，通过计算X²进行验算。

2 结果

2.1 术后、术后与围手术期指标对比

C组长于A组与B组，术中出血量、疼痛评

分、首次排气时间与住院天数均多于A组与B组 ($P<0.05$)，见表1；

2.2 应激炎症指标对比

C组高于A组与B组 ($P<0.05$)，见表2；

2.3 并发症率对比

C组高于A组与B组 ($P<0.05$)，见表3；

3 讨论

急性阑尾炎的主要病理变化是阑尾管腔发生梗阻，进而引发细菌性炎症。治疗急性阑尾炎关键在于完整切除病变阑尾，还要彻底清除腹腔内脓性渗出物。手术方式有三类，不同手术方式对腹壁、腹腔组织造成的创伤程度不同，创伤越大，机体应激炎症反应越强烈，胃肠抑制、疼痛及并发症风险则会一同上升。本研究参考外科创伤应激理论，此理论指出手术造成的机械损伤会刺激机体炎症通路，损伤组织面积及肌肉离断范围与CRP、IL-6释放量

呈正相关，炎症因子会抑制肠道平滑肌蠕动，导致排气延迟、住院时间延长。开腹手术会大面积离断腹壁肌肉，创伤最大，三孔腹腔镜有多个穿刺孔，兼顾视野和操作便捷性，微创程度处于中等水平，单孔腹腔镜只有脐部一个隐蔽切口，腹壁创伤最小，但器械干扰增加操作难度，也延长手术时间。

研究发现：手术时长对比：B组少于A组和C组；术中出血量：B、A组均少于C组。原因在于：开腹麦氏切口不需要建立气腹，器械操作不具有角度限制，能在直视下快速分离阑尾，所以该手术耗时最短，但该术式需要逐层切断腹壁肌肉，分离皮下组织，会大量离断肌肉血管，术中出血量比其他两类腹腔镜手术多。三孔腹腔镜能够建立三角操作视野，镜头、抓钳、超声钳之间互不干扰，操作很流畅，出血很少，手术时长适中，兼顾效率和微创。单孔腹腔镜所有器械均能够从同一通道进入，器械会相互遮挡，形成“筷子效应”，操作角度受到限制，阑尾分离、根部结扎操作都比较烦琐，手术耗时明显延长[3]，但是只有脐部有微小创面，未

表1. 术后、术后与围手术期指标对比 ($\bar{X} \pm s$)

组别	例数	手术时长 (min)	术中出血量 (ml)	术后24hVAS (分)	术后48hVAS (分)	首次排气时间 (h)	住院天数 (d)
A组	23	62.74±9.36	8.15±2.63	2.16±0.53	1.04±0.31	18.43±3.25	2.71±0.62
B组	23	41.32±7.51	9.47±2.12	3.52±0.74	1.86±0.47	23.69±4.18	3.45±0.83
C组	22	33.58±6.84	46.92±7.75	6.93±1.27	4.65±0.92	37.54±6.32	5.86±1.34
F	-	80.981	464.922	168.573	210.283	97.353	64.297
P	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表2. 应激炎症指标对比 ($\bar{X} \pm s$)

组别	例数	CRP(mg/L)		IL-6(pg/ml)	
		术前	术后	术前	术后
A组	23	4.36±1.15	11.73±2.84	6.25±1.31	12.46±3.17
B组	23	4.42±1.21	18.65±3.72	6.32±1.27	19.53±4.06
C组	22	4.29±1.08	39.41±7.26	6.18±1.35	48.72±9.14
F	-	0.072	189.852	0.064	229.535
P	-	0.931	0.000	0.938	0.000

表3. 并发症率对比[n (%)]

组别	例数	切口感染	腹腔脓肿	肠梗阻	切口疝	发生率
A组	23	0	1	0	0	1(4.35)
B组	23	2	1	0	0	3(13.04)
C组	22	4	3	2	1	10(45.45)
X ²	-	-	-	-	-	12.832
P	-	-	-	-	-	0.002

出现多穿刺孔血管损伤问题,出血量和三孔腹腔镜检的对比无明显差异。对于穿孔、重度粘连复杂阑尾炎情况,单孔操作空间不足,中转概率会升高,三孔腹腔镜或者开腹手术在安全性方面更具优势。

研究发现:术后24h、48h的VAS评分:A组低于B组低于C组;首次排气、住院天数:A、B组均短于C组($P<0.05$)。原因在于:术后腹壁疼痛来源于皮肤、皮下、腹壁肌肉的神经损伤。开腹手术会有4—6cm长的切口,切断多层腹斜肌与腹横肌,导致较大神经损伤量,术后24小时或者48小时会出现持续性剧烈刺痛,VAS评分最高。三孔三处是0.5—1.0cm的穿刺小孔,只有少量皮肤神经受到损伤,痛感明显减轻。单孔只有脐部单一弧形切口,不存在多处穿刺点神经损伤,脐部皮肤褶皱多但神经分布少,术后疼痛最轻。创伤炎症会抑制肠道蠕动:开腹重度炎症释放大量的IL-6,使平滑肌长时间麻痹,排气大幅延迟[4]。三孔微创炎症较轻,胃肠恢复加快。单孔创伤最小、炎症因子释放最少,肠道功能恢复最快,能早期下床活动、进食,整体住院周期最短,美容效果与三孔和开腹手术相比更加良好。

研究发现:术后CRP、IL-6水平:C组高于B组与A组,A组炎症因子水平低于B组($P<0.05$)。原因在于:CRP和IL-6属于手术创伤程度的客观生化标志物,组织损伤程度越严重,单核巨噬细胞的活化越显著,炎症因子的释放量越多。开腹手术时肌肉会大面积离断,腹膜会受到长时间的牵拉刺激,术后CRP和IL-6会出现爆发式升高,全身炎症反应比较剧烈,老年、体弱患者容易出现低热、乏力的症状,三孔腹腔镜仅有三处微小穿刺,腹膜牵拉比较轻柔,创伤炎症处于中等水平,炎症指标比开腹手术低,单孔腹腔镜只有脐部单一创面,腹腔视野清晰,冲洗彻底,腹壁几乎无肌肉离断,创伤刺激最小[5],术后炎症因子水平在三组中最低,全身恢复速度更快。对于单纯性阑尾炎,优先选择单孔手术能够大幅降低术后全身炎症负荷。

研究发现:并发症率:C组高于B组高于A组($P<0.05$)。原因在于:①切口感染:开腹且长切口会使暴露面积增大,脓液容易对皮下肌肉造成

污染,感染风险处于最高水平,三孔、多穿刺孔存在多处有可能被污染的机会,单孔只有一处切口,污染率最低。②腹腔脓肿:开腹直视冲洗时视野存在局限,导致脓液残留的概率相对较高。而腹腔镜全腹腔可视化冲洗,无论是单孔还是三孔,都能够减少脓肿的发生概率。③粘连性肠梗阻:开腹手术若出现大面积腹膜损伤,会致使纤维渗出增多,术后肠管会出现广泛粘连的情况。而两类腹腔镜手术造成的腹膜损伤相对轻微,粘连风险得以下降。④腹壁疝:开腹肌肉缝合的时候张力较大,在远期容易出现切口疝的情况,三孔多穿刺孔会造成筋膜缺损,存在微小疝的风险,单孔脐部筋膜采用单层缝合,缺损面积小,疝发生率是最低的[6]。

综上所述,传统麦氏开腹阑尾切除术的手术耗时最短,但术式存在某些问题,腹壁肌肉出现大面积离断的情况,术中出血量较多,术后患者的疼痛较为剧烈,机体应激炎症反应也相对强烈,胃肠恢复速度慢,并发症率高,该术式仅适合穿孔坏疽、重度腹腔粘连复杂阑尾炎。三孔腹腔镜阑尾切除术的操作视野较为开阔,器械配合较为流畅,手术时长处于适中的状态,微创效果相对均衡,适用于绝大多数单纯、化脓性阑尾炎,在临床上的通用性是最强的。单孔腹腔镜凭借单一脐部隐蔽切口,腹壁创伤是最小的,术后疼痛是最轻的,全身炎症反应是最弱的,胃肠恢复是最快的,并发症也是最少的,美容优势明显,但是其操作难度较高,手术时间长,推荐对无重度穿孔粘连的单纯性阑尾炎年轻患者优先应用。临床需要结合阑尾炎症分型、患者年龄、体型、美观需求来个体化匹配手术方案。

参考文献

- [1]方静静,陈伟飞,黄敏燕.经脐单孔腹腔镜阑尾切除术对急性复杂性阑尾炎患儿术后肠道功能的影响[J].中国妇幼保健,2023,38(1):175-178.
- [2]刘斌.经脐单孔腹腔镜手术治疗小儿复杂性阑尾炎的疗效分析[J].中国现代药物应用,2022,16(1):50-52.
- [3]林大炎,林桂宇.单孔腹腔镜与传统开腹手术治疗急性阑尾炎的临床效果比较分析[J].中华灾害救援医

- 学,2025,12(7):830-833. 脓肿对胃肠功能及炎症反应的影响[J].四川生理科学杂志,2025,47(5):1100-1103.
- [4]郭丽贞,洪志华,王建峰,等.经脐免气腹单孔腹腔镜辅助体外阑尾切除术治疗儿童非复杂性阑尾炎的效果观察[J].浙江临床医学,2023,25(5):708-710. [6]尤建源,尤丽琼,徐晓军.经脐单孔法行腹腔镜阑尾切除术和开腹阑尾切除术治疗阑尾炎的临床疗效对比研究[J].中外医疗,2024,43(30):37-40.
- [5]经豪,李志彬,翟春雨.三种不同术式用于治疗小儿阑尾

