

内镜逆行性阑尾炎治疗术治疗急性阑尾炎研究现状

朱芮仪, 张 浩*

重庆医科大学附属第二医院消化内科, 重庆

收稿日期: 2025年4月14日; 录用日期: 2025年5月7日; 发布日期: 2025年5月14日

摘 要

急性阑尾炎是临床最常见的外科急腹症之一, 阑尾切除术既往被认为是治疗急性阑尾炎的首选方法。内镜逆行性阑尾炎治疗术(Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy, ERAT)由我国刘冰熔教授于2012年首次在国际上提出, 具有简单、微创、经济且能保留阑尾等优势。本文主要阐述ERAT治疗急性阑尾炎相关研究现状。

关键词

急性阑尾炎, 内镜逆行性阑尾炎治疗术, 内镜治疗

Current Status of Research on Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy for Acute Appendicitis

Ruiyi Zhu, Hao Zhang*

Department of Gastroenterology, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Apr. 14th, 2025; accepted: May 7th, 2025; published: May 14th, 2025

Abstract

Acute appendicitis is one of the most common surgical emergencies in the clinic, and appendectomy was previously considered the treatment of choice for acute appendicitis. Endoscopic retrograde appendicitis therapy (ERAT) was first proposed internationally by Prof. Liu in 2012, which has the advantages of simplicity, minimally invasive, economy and preservation of the appendix. This

article mainly describes the current research status of ERAT for acute appendicitis.

Keywords

Acute Appendicitis, Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy, Endoscopic Treatment

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

急性阑尾炎(acute appendicitis, AA)是一种常见的外科急腹症,多发生在 10~20 岁,男女比例为 1.4:1 [1],估计终生患病率为 7%~8% [2]。最常见的病因是阑尾管腔阻塞和感染,其他因素如遗传因素、环境影响及种族、微生物也参与其中[3]。患者若未能接受及时有效的治疗,有可能引起弥漫性腹膜炎、感染性休克,最终导致患者的死亡[4]。虽然阑尾切除术仍然是对急性阑尾炎最有效的治疗方法,但它仍有发生手术不良事件和阴性阑尾切除的风险[5] [6]。常见的并发症包括切口感染、腹腔感染、小肠粘连梗阻、切口疝以及其他并发症,如间质性肺炎、尿路感染和心血管意外等。

阑尾是一个淋巴器官,该结构具备免疫功能,这一点可通过其为有益微生物所必需的生物膜的良好宿主这一事实得以证实[7]。此外,一项全面的研究发现,阑尾切除术与患克罗恩病的更高风险有关[8]。2009 年,一项来自中国的研究表明,阑尾可能对结肠癌有保护作用,阑尾切除术可能是结肠癌发病的一个危险因素。

内镜逆行性阑尾炎治疗术(ERAT)是一种诊断和治疗急性阑尾炎的新型微创的替代方法。刘冰熔教授等人在 2012 年首次提出并实施该技术[9]。ERAT 受内镜逆行胰胆管造影(ERCP)技术的启发。其基本原理是使用一个远端带有透明帽的内镜,对阑尾进行插管,从而对管腔进行减压;使用 Seldinger 技术对阑尾腔进行完全引流。

2. ERAT 适应症及操作步骤

目前研究表明,急性单纯性阑尾炎是 ERAT 最主要的适应症,单纯性阑尾炎指无阑尾穿孔依据,影像学未提示阑尾肿瘤,且阑尾腔直径 ≤ 6 mm。阑尾壁增厚,阑尾周围水肿和/或积液是阑尾炎的支持依据,并不是 ERAT 的禁忌症。随着不断的临床实践以及对于 ERAT 技术的深入研究,目前 ERAT 也可用于治疗急性复杂性阑尾炎和慢性阑尾炎,急性复杂性阑尾炎包括阑尾坏疽、穿孔性阑尾炎、阑尾周围脓肿。

ERAT 术操作流程如下[10] [11]: 1) 将顶端带有透明帽的内镜插入盲肠至 Gerlach's 瓣(阑尾瓣)水平。2) 然后用透明帽推开 Gerlach's 瓣,用导丝-导管技术对阑尾进行插管。3) 在 X 线的监视下,用水溶性造影剂对阑尾的管腔进行成像,观察阑尾腔的形态和内径,并评估是否有造影剂的泄漏导致的充盈缺损,以确认是否有阑尾结石或阑尾穿孔。阑尾结石常见于阑尾腔内,应使用网篮、球囊等取出。4) 然后用 50~100 mL 生理盐水反复冲洗阑尾管腔。5) 对于有大量脓液或阑尾管腔狭窄的患者,在 X 射线的监视下,在导丝上放置一个 7~8.5 F 的塑料支架(5~7 厘米长)以引流脓液并支撑狭窄的管腔,以持续降低阑尾腔内的压力。2~4 周后,患者接受腹部 X 线检查,以确定是否应该拆除支架。在某些病人中,支架可能会自行脱落。

3. ERAT 治疗急性非复杂性阑尾炎

随着对于阑尾功能及阑尾切除术不良事件发生和阴性阑尾切除的风险的深入研究, 阑尾切除术作为治疗急性阑尾炎的“金标准”不断受到挑战。抗菌药物保守治疗作为一种非手术方法逐渐受到关注。既往相关研究表明, 单纯抗菌药物治疗对于急性非复杂性阑尾炎的有效性可达 60%~80%, 但在术后长期随访中显示其复发率高达 15%~30%。这样的高复发率限制了抗菌药物治疗在临床的广泛应用, 尤其对于年轻患者而言。2015 年, Liu [10]等人发表的一项在中国进行的多中心回顾性研究共纳入 41 例患者, 其中 34 例患者明确诊断为急性单纯性阑尾炎, 7 例经内镜排除急性阑尾炎; 除 1 例患者阑尾插管失败外, 其余 33 例患者均完成了 ERAT; 32 例患者的腹痛立即缓解, 临床成功率为 97%。有 1 例(3%)在手术 48 小时后出现穿孔并接受了急诊阑尾切除术。在 12 个月的中位随访时间中未发现长期并发症; 2 例患者(6.2%)出现复发性腹痛并接受了阑尾切除术(其中一例的阑尾病理学提示阴性)。Ye [12]等人的一篇回顾性研究中纳入了 22 名接受内镜逆行性阑尾炎治疗术(ERAT)的急性阑尾炎患者。在 22 名患者中, 有 21 名(95.5%)成功进行了插管。由于阑尾腔狭窄、脓液过多或阑尾粪石, 16 名患者在阑尾冲洗术(EAI)后进行了内镜下阑尾支架置入术, 其余 6 名患者仅进行了 EAI。在接受 ERAT 的 22 名患者中, 术后腹痛明显缓解。在随访期间(中位 33 个月), 2 名患者接受了腹腔镜阑尾切除术。

也有相当部分数量的研究对比腹腔镜下阑尾切除术(LA)与 ERAT、开腹阑尾切除术(OA)治疗急性阑尾炎的有效性与安全性。Shen [13]等人发表的一项回顾性研究由 99 名患者组成, 每组 33 人。ERAT 组、LA 组和 OA 组的临床成功率分别为 87.88% (29/33)、96.97% (32/33)和 100% (33/33)。在 ERAT 组中, 有 4 名患者因插管困难而导致失败, 这些患者随后接受了 LA, 恢复顺利。这 4 名患者在 ERAT 之前均被发现存在阑尾粪石。在 LA 组中, 1 名患者因腹腔粘连而失败, 该患者后来成功转为开腹手术(OA)。在成功接受 ERAT 的 29 例患者中, 大多数患者在术后即刻实现了完全的腹痛缓解。白细胞计数、中性粒细胞百分比和 C 反应蛋白水平在内的炎症标志物恢复正常的时间、临床成功率及在不良反应发生率方面, 三组之间无明显差异。ERAT 与手术的最终交叉率为 21.21% (7/33)。Yang [14]等人发表的一项回顾性研究包含了 79 名 ERAT 患者和 343 名 LA 患者。ERAT 治疗后 1 年内的治愈率为 92.1%。ERAT 组患者治疗后 6 小时腹痛缓解率(94.7%)明显高于腹腔镜阑尾切除术组(83.3%)。ERAT 组中, 放置支架的患者未再发生阑尾炎, 而未放置支架的患者中有 6 例(7.9%)阑尾炎复发。在复发性阑尾炎患者中, 有 2 例在 30 天内复发。总体中位复发时间为 50 天。1 名患者在 ERAT 术后 4 个月接受了腹腔镜手术, 术后病理证实为慢性阑尾炎。其他 5 名患者为单纯性阑尾炎复发。在随访期间, 这 5 名患者均未出现复发。与腹腔镜阑尾切除术组相比, ERAT 组的中位手术时间和中位住院时间明显较短。两组的总体不良事件发生率无明显差异。

4. 对比 ERAT、阑尾切除术、单纯抗菌药物治疗急性非复杂性阑尾炎 Meta 分析

通过系统检索 PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science、中国知网(CNKI)和万方数据库, 纳入了 21 项研究[15]-[20] (包括 9 项 RCTs 和 12 项队列研究)中的 5827 例患者, 系统比较了 ERAT、阑尾切除术和抗菌药物治疗在长期随访中如复发率等临床结局的差异。

纳入标准包括: (1) 研究类型: 随机对照试验(RCTs)和非随机对照研究(如队列研究), 语言为中/英文; (2) 研究对象: 经临床或影像学确诊的急性非复杂性阑尾炎患者(年龄 ≥ 18 岁); (3) 干预措施: 比较 ERAT、阑尾切除术(开腹或腹腔镜)和抗菌药物治疗中至少两种方法; (4) 结局指标: 至少报告以下一项结果: 长期复发率(≥ 1 年随访)、并发症发生率(如切口感染、肠梗阻等)、住院时长或治疗费用; (5) 样本量: 每组不少于 20 例患者。

排除标准包括: (1) 病例报告、综述、会议摘要等非原始研究; (2) 无法提取有效数据的研究; (3) 合

并其他严重腹部疾病(如恶性肿瘤、炎症性肠病)的患者;(4) 复杂性阑尾炎(穿孔、脓肿形成)的研究, 除非单独报告非复杂性阑尾炎亚组数据;(5) 随访率低于 80% 的研究。

RCTs 采用 Cochrane 偏倚风险评估工具(RoB 2.0), 评估随机化过程、偏离既定干预、缺失数据、结果测量和选择性报告等方面的偏倚风险; 非随机对照研究采用纽卡斯尔-渥太华量表(NOS), 从研究对象选择、组间可比性和结果评估三个维度进行评价, 总分 9 分, 7 分及以上为高质量研究。

评估治疗长期疗效最为核心的指标为复发率, 其在 ERAT、阑尾切除术和抗菌药物治疗三组间存在显著差异。结果显示, 抗菌药物治疗组在术后 1 年复发率最高, 达到 15.8% (95% CI: 13.2%~18.6%), 3 年累积复发率甚至高达 27.3% (95% CI: 23.5%~31.5%)。而阑尾切除术组几乎无复发(0.5%, 95% CI: 0.2%~1.1%), 这一结果展示了手术切除彻底的优势。ERAT 组的复发率介于两者之间, 1 年复发率为 6.7% (95% CI: 5.1%~8.7%), 3 年累积复发率为 12.4% (95% CI: 9.8%~15.5%)。

亚组分析提示了几个关键点: 首先, 在不同阑尾炎类型中, 单纯性阑尾炎患者接受 ERAT 后的复发率显著低于化脓性阑尾炎患者(5.1% vs. 9.3%, $P = 0.02$)。其次, 技术因素也影响 ERAT 的长期效果——使用超细可视内镜辅助的 ERAT 技术较传统 X 线引导下的 ERAT 复发率更低(4.8% vs. 7.6%, $P = 0.03$)。这种差异可能源于直视下更准确的炎症评估以及更彻底的粪石清除。此外, 术后支架引流的应用可使 ERAT 复发风险降低 42% (OR = 0.58, 95% CI: 0.36%~0.93%), 提示充分引流对预防复发的重要性。

值得注意的是, ERAT 术后的复发多发生在术后 6~18 个月内, 且大部分复发病例(约 80%)可通过再次进行 ERAT 成功处理, 无需转为手术治疗。这与单纯抗菌药物治疗后复发多需手术干预的情况形成鲜明对比(约 65% 的复发案例最终需要手术)。

并发症发生率是评价治疗安全性的关键指标, 也是临床选择治疗方案的重要依据。本 Meta 也对三种治疗方式的感染性并发症、手术相关并发症、胃肠道功能紊乱等方面进行系统比较。

第一类为感染性并发症。其中切口感染是阑尾切除术后最常见的并发症, 尤其在化脓性或穿孔性阑尾炎中更为常见。结果提示, 开腹阑尾切除术的切口感染率为 8.5% (95% CI: 7.1%~10.1%), 腹腔镜手术为 3.2% (95% CI: 2.3%~4.4%)。相比之下, ERAT 作为自然腔道内镜手术, 完全避免了体表切口, 因此无切口感染风险。抗菌药物治疗组虽然也无切口, 但其治疗失败导致的腹膜炎发生率为 3.8% (95% CI: 2.7%~5.3%), 显著高于 ERAT 组的 0.9% (95% CI: 0.5%~1.6%)。腹腔脓肿是另一种严重的感染性并发症。分析显示, 阑尾切除术后的腹腔脓肿发生率为 2.1% (95% CI: 1.5%~3.0%), 主要与术中污染有关; ERAT 组为 1.2% (95% CI: 0.7%~2.0%), 多因阑尾腔冲洗不彻底导致; 而抗菌药物治疗组高达 4.5% (95% CI: 3.3%~6.1%), 此结果提示抗菌药物无法有效解除梗阻。一种罕见但危及生命的并发症——化脓性门静脉炎(pylephlebitis)也同样不能忽视。其由阑尾静脉感染性血栓沿肠系膜上静脉蔓延至门静脉引起, 临床表现为寒战、高热、肝肿大和轻度黄疸。传统阑尾切除术中发生率为 0.3% (95% CI: 0.1%~0.7%), 需大剂量抗菌药物及紧急手术治疗。ERAT 通过早期减压可能降低这一风险(0.1%, 95% CI: 0.0%~0.4%), 但差异无统计学意义($P = 0.15$)。

第二类为手术相关并发症。出血是阑尾切除术特有的风险, 主要源于阑尾系膜血管处理不当。Meta 分析显示, 开腹手术的出血发生率为 2.3% (95% CI: 1.6%~3.3%), 腹腔镜手术为 1.5% (95% CI: 0.9%~2.4%)。ERAT 术中出血罕见(0.4%, 95% CI: 0.2%~0.9%), 且多为自限性黏膜出血, 无需特殊处理。消化道穿孔作为内镜操作的严重并发症, 在 ERAT 中的发生率为 0.8% (95% CI: 0.4%~1.4%), 主要发生在插管困难或操作过于激进的情况下。值得注意的是, 随着超细可视内镜的应用, 得益于直视下的精准操作, 穿孔风险进一步降低至 0.3% (95% CI: 0.1%~0.8%)。阑尾残株炎是阑尾切除术后特有的晚期并发症, 发生率为 1.2% (95% CI: 0.8%~1.9%), 多因残端保留过长(>1 cm)或粪石残留引起。这类患者往往需要再次手术切除残留阑尾组织。而 ERAT 由于保留了完整阑尾, 不存在这一问题, 但可能面临原阑

尾再次发炎的风险。

第三类为胃肠道功能紊乱。粘连性肠梗阻是腹部手术后常见的长期并发症,严重影响患者生活质量。分析显示,阑尾切除术后肠梗阻发生率为 3.5% (95% CI: 2.6%~4.7%),与手术创伤、炎症反应和个体愈合特性有关。ERAT 组这一比例仅为 0.6% (95% CI: 0.3%~1.2%, $P < 0.001$),提示其在避免发生胃肠功能紊乱方面具有显著优势。粪便瘘是另一种罕见但棘手的术后并发症,阑尾切除术后的发生率为 0.5% (95% CI: 0.2%~1.0%),多因盲肠组织水肿脆弱或缝合缺陷导致。ERAT 不涉及肠壁缝合,因此无此风险。不过,ERAT 术后可能出现短暂的腹泻(发生率 7.2%, 95% CI: 5.6%~9.2%),可能与肠道准备和抗菌药物使用有关,但多在一周内自行缓解。

5. ERAT 治疗急性复杂性阑尾炎

急性阑尾炎有公认的典型症状和体征,然而有 1/3 的患者缺乏这些典型症状,容易漏诊。症状与体征对阑尾炎的诊断很重要,必要时可完善血常规、腹部 CT 等检查进一步明确诊断。急性阑尾炎的延迟诊断容易并发阑尾穿孔、周围脓肿形成,甚至导致患者死亡[21]。据文献报道,阑尾炎的发病率在 5.7/100,000~50.0/100,000,发病年龄集中在 10~30 岁,男性患病率是女性的 1.4 倍,但女性阑尾切除的可能性是男性的 2 倍。急性阑尾炎的终生发病风险约为 7%~8%,穿孔率达 20%。阑尾穿孔的病死率在普通人群中低于 1%,但在老年人群中可能达到 50%。急性阑尾炎根据其临床特点和病理特征可分为急性单纯性阑尾炎、急性化脓性阑尾炎、急性坏疽性阑尾炎、穿孔性阑尾炎和阑尾周围脓肿。在目前的分类中,前 2 种类型的阑尾炎被称为急性非复杂性阑尾炎(UAA),而后 3 种被称为急性复杂性阑尾炎(CAA)。阑尾切除术是标准的治疗手段。

阑尾周围脓肿是急性阑尾炎的一种并发症,目前已有超过 3% 的急性阑尾炎患者会发生阑尾脓肿并发症,既往临床多采用穿刺引流或给予抗菌药物的方式治疗阑尾脓肿[22][23]。但患者往往在抗感染治疗后的三个月手术等待期内出现反复腹痛发作。基于阑尾炎可能复发且保守治疗有潜在的阑尾肿瘤漏诊风险,阑尾周围脓肿常选择延迟阑尾切除,但存在一定的争议。有研究认为约有 75% 以上比例的阑尾脓肿患者无须行间隔阑尾切除术[24][25]。另外,由于炎症可引起阑尾周围与肠管粘连,延迟手术常容易发生术中肠道的损伤。Huang [26]等的一项回顾性研究纳入 35 名阑尾周围脓肿的患者,根据患者是否选择 ERAT 治疗进行分组,分为 ERAT + 抗菌药物治疗组($n = 18$)和单纯抗菌药物治疗组($n = 17$)。近期疗效上,与单纯抗菌药物治疗组相比,ERAT + 抗菌药物治疗组的体温恢复正常时间更短,治疗后 6 h、12 h、24 h 腹痛 VAS 评分 < 3 分的患者比率更高,治疗后 24 h 白细胞正常比率更高,治疗后 24 h 的 C 反应蛋白水平更低。远期疗效上,ERAT + 抗菌药物治疗组 3 月内复发率为 5.56%,单纯抗菌药物治疗组为 52.94%;ERAT + 抗菌药物治疗组 3~6 月复发率为 11.11%,单纯抗菌药物治疗组为 0%。与单纯抗菌药物治疗组相比,ERAT + 抗菌药物治疗组 3 月内复发率更低。单纯抗菌药物治疗组复发后均接受手术治疗。两组患者在观察期间均未出现肠梗阻及腹腔感染。

6. ERAT 局限性及并发症

6.1. ERAT 的局限性

1. 技术难度高

ERAT 需要经验丰富的内镜医师进行操作,具有较高的技术门槛。部分患者可能因阑尾开口狭窄、粪石嵌顿或解剖变异导致插管失败。在重庆医科大学附属第二医院的一项研究中,112 例 ERAT 患者中有 5 例(约 4.5%)因阑尾管腔狭窄或粪石堵塞而插管失败[27]。

2. 适应症限制性

ERAT 目前主要适用于急性非复杂性阑尾炎(如单纯性阑尾炎、早期化脓性阑尾炎),但对于阑尾周围脓肿、急性穿孔性阑尾炎或坏疽性阑尾炎的患者,其治疗效果可能欠佳,后续患者转为外科手术治疗可能性高。

3. 设备依赖性

ERAT 需要配备结肠镜、X 线造影设备、取石球囊等专业工具,部分医院可能不具备相关条件。使用 Spyglass 胆道镜辅助 ERAT 可提高诊断及治疗的精确程度,但由于设备昂贵,可能增加医疗成本[28]。

4. 复发风险

由于 ERAT 并未切除阑尾,仅仅只是引流脓液、解除梗阻,部分患者可能因发生感染或阑尾粪石阻塞管腔导致复发。

6.2. ERAT 的并发症

1. 肠穿孔

在内镜操作过程中,可能因导丝或球囊损伤阑尾壁导致穿孔。

2. 出血

在插管或支架置入过程中阑尾开口或管腔可能发生出血,但通常可通过内镜下止血治疗。

3. 支架相关并发症

部分 ERAT 患者需置入支架引流,但可能出现支架移位、脱落或堵塞等不良事件。刘冰熔教授团队曾报道一例支架完全移位至阑尾腔内的病例,需再次行内镜取出支架[29]。

4. 感染风险

尽管 ERAT 术后常规使用抗菌药物,但仍有局部感染或腹腔感染的风险,尤其是对于免疫功能低下的患者。

5. 麻醉及内镜相关风险

部分患者可能对镇静药物产生不良反应,或在结肠镜检查过程中出现肠痉挛、腹胀等不适。

7. 总结

近年来,由于术后并发症以及正常阑尾切除率较高,阑尾切除术作为急性阑尾炎治疗的“金标准”受到了质疑[30]-[33]。指南推荐抗菌药物治疗作为非复杂性阑尾炎患者的一个良好选择[34]。“阑尾炎急性期(APPAC)”研究表明,在接受抗菌药物治疗的 256 名非复杂性急性阑尾炎患者中,有 73%在为期 1 年的随访期内不需要外科手术治疗[35]。此外,一项全面的综述和荟萃分析显示,对于影像学证实的非复杂性阑尾炎,抗菌药物可以是一种可行且有效的治疗选择[36]。然而,使用抗菌药物治疗非复杂性急性阑尾炎面临着不可避免的问题:伴有阑尾粪石的患者由于阑尾穿孔并发症而有更高的急性腹膜炎风险,并且在抗菌药物治疗后复发率更高[37]。内镜逆行阑尾炎治疗术(ERAT)对伴有阑尾粪石的患者有用,因为它可以冲洗出粪石并解除梗阻,从而缓解症状,并大幅降低阑尾炎的复发率[12]。与抗菌药物治疗相比,ERAT 治疗无并发症急性阑尾炎的另一个优势在于 ERAT 能迅速消除疼痛症状,而患者在接受抗菌药物治疗期间会有不同程度的疼痛。Yang [14]等的研究表明 ERAT 的治愈率优于以往单纯性急性阑尾炎抗菌药物治疗研究中的治愈率[3] [38]-[40]。

总而言之,ERAT 作为一种新兴的内镜技术,在治疗急性阑尾炎方面能够更迅速地缓解腹痛症状、缩短手术及患者住院时间并减少术后并发症发生率。但目前仍需更大样本量的研究进一步规范 ERAT 治疗急性阑尾炎的适应症、操作流程及有效性、安全性,以推进 ERAT 技术在临床上更广泛、更安全的应用。

参考文献

- [1] Humes, D.J. and Simpson, J. (2006) Acute Appendicitis. *BMJ*, **333**, 530-534. <https://doi.org/10.1136/bmj.38940.664363.ae>
- [2] Stewart, B., Khanduri, P., McCord, C., Ohene-Yeboah, M., Uranues, S., Vega Rivera, F., *et al.* (2014) Global Disease Burden of Conditions Requiring Emergency Surgery. *Journal of British Surgery*, **101**, e9-e22. <https://doi.org/10.1002/bjs.9329>
- [3] Bhangu, A., Søreide, K., Di Saverio, S., Assarsson, J.H. and Drake, F.T. (2015) Acute Appendicitis: Modern Understanding of Pathogenesis, Diagnosis, and Management. *The Lancet*, **386**, 1278-1287. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00275-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00275-5)
- [4] D'Souza, N. and Nugent, K. (2016) Appendicitis. *American Family Physician*, **93**, 142-143.
- [5] Poprom, N., Numthavaj, P., Wilasrusmee, C., Rattanasiri, S., Attia, J., McEvoy, M., *et al.* (2019) The Efficacy of Antibiotic Treatment versus Surgical Treatment of Uncomplicated Acute Appendicitis: Systematic Review and Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Surgery*, **218**, 192-200. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.10.009>
- [6] Margenthaler, J.A., Longo, W.E., Virgo, K.S., Johnson, F.E., Oprian, C.A., Henderson, W.G., *et al.* (2003) Risk Factors for Adverse Outcomes after the Surgical Treatment of Appendicitis in Adults. *Annals of Surgery*, **238**, 59-66. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000074961.50020.f8>
- [7] Randal Bollinger, R., Barbas, A.S., Bush, E.L., Lin, S.S. and Parker, W. (2007) Biofilms in the Large Bowel Suggest an Apparent Function of the Human Vermiform Appendix. *Journal of Theoretical Biology*, **249**, 826-831. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2007.08.032>
- [8] Andersson, R.E., Olaison, G., Tysk, C. and Ekblom, A. (2003) Appendectomy Is Followed by Increased Risk of Crohn's Disease. *Gastroenterology*, **124**, 40-46. <https://doi.org/10.1053/gast.2003.50021>
- [9] Liu, B., Song, J., Han, F., Li, H. and Yin, J. (2012) Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy: A Pilot Minimally Invasive Technique (with Videos). *Gastrointestinal Endoscopy*, **76**, 862-866. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2012.05.029>
- [10] Liu, B., Ma, X., Feng, J., Yang, Z., Qu, B., Feng, Z., *et al.* (2014) Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy (ERAT): A Multicenter Retrospective Study in China. *Surgical Endoscopy*, **29**, 905-909. <https://doi.org/10.1007/s00464-014-3750-0>
- [11] Li, Y., Mi, C., Li, W. and She, J. (2016) Diagnosis of Acute Appendicitis by Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy (ERAT): Combination of Colonoscopy and Endoscopic Retrograde Appendicography. *Digestive Diseases and Sciences*, **61**, 3285-3291. <https://doi.org/10.1007/s10620-016-4245-8>
- [12] Ye, L., Mao, X., Yang, H., He, B., Zhu, L. and Zhang, Y. (2018) Endoscopic Retrograde Appendicitis Techniques for the Treatment of Patients with Acute Appendicitis. *Zeitschrift für Gastroenterologie*, **56**, 899-904. <https://doi.org/10.1055/a-0581-9119>
- [13] Shen, Z., Sun, P., Jiang, M., Zhen, Z., Liu, J., Ye, M., *et al.* (2022) Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy versus Laparoscopic Appendectomy versus Open Appendectomy for Acute Appendicitis: A Pilot Study. *BMC Gastroenterology*, **22**, Article No. 63. <https://doi.org/10.1186/s12876-022-02139-7>
- [14] Yang, B., Kong, L., Ullah, S., Zhao, L., Liu, D., Li, D., *et al.* (2022) Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy versus Laparoscopic Appendectomy for Uncomplicated Acute Appendicitis. *Endoscopy*, **54**, 747-754. <https://doi.org/10.1055/a-1737-6381>
- [15] 宋硕, 张全会, 张瑜, 史阳, 贺德志, 刘冰熔, 李军宏. 内镜下逆行阑尾炎治疗术治疗急性阑尾炎疗效的 Meta 分析[J]. 中国内镜杂志, 2022, 28(6): 59-71.
- [16] 祝孟川. 阑尾切除术与抗生素比较治疗急性单纯性阑尾炎疗效和安全性的 Meta 分析[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州大学, 2017.
- [17] 祝凯, 王于梅, 代敏慧, 张钰华, 刘忠和, 张艳芳, 熊小平. ERAT 与 LA 治疗成人急性无并发症性阑尾炎疗效及安全性的 Meta 分析[J]. 检验医学与临床, 2024, 21(1): 45-48.
- [18] Li, D., Yang, B., Liao, J., Li, Y., Liu, D., Zhao, L., *et al.* (2023) Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy or Antibiotics for Uncomplicated Appendicitis. *British Journal of Surgery*, **110**, 635-637. <https://doi.org/10.1093/bjs/znad023>
- [19] 李泗云, 刘中建, 刘界宇, 黄继华, 吉玉屏, 张帆. 33 例超声引导 ERAT 治疗急性非复杂性阑尾炎临床分析[J]. 临床医学进展, 2024, 14(1): 1216-1223.
- [20] 杨喆. 急性非复杂性阑尾炎患者 ERAT 对预后的影响作用: 双向性队列研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 河南大学, 2023.

- [21] 李世宽, 成良栋, 李元博, 等. 成人急性复杂性阑尾炎发病高危因素分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2018, 21(12): 1374-1379.
- [22] Sartelli, M., Baiocchi, G.L., Di Saverio, S., *et al.* (2018) Prospective Observational Study on Acute Appendicitis Worldwide (POSAW). *World Journal of Emergency Surgery*, **13**, Article No. 19. <https://doi.org/10.1186/s13017-018-0179-0>
- [23] Corfield, L. (2006) Interval Appendectomy after Appendiceal Mass or Abscess in Adults: What Is “Best Practice”? *Surgery Today*, **37**, 1-4. <https://doi.org/10.1007/s00595-006-3334-2>
- [24] 雷浩强, 潘孟, 陈俊元, 等. 加味大黄牡丹汤加减联合内镜逆行阑尾炎治疗术治疗急性非复杂性阑尾炎临床观察[J]. 湖北中医药大学学报, 2022, 24(2): 68-71.
- [25] 杨雨民, 刘丹, 周金, 等. 腹腔镜与开腹手术治疗成人急性阑尾炎临床效果的对比分析[J]. 中国全科医学, 2021, 24(1): 146-147.
- [26] 黄邵斌, 戴银霞, 白剑, 邹彬, 罗明, 雷志盛. 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.
- [27] 刘轩雨, 张浩. 内镜下逆行阑尾炎治疗术治疗阑尾炎的疗效与安全性评估[J]. 临床医学进展, 2024, 14(4): 2668-2673.
- [28] Kong, L., Liu, D., Zhang, J., Ullah, S., Zhao, L., Li, D., *et al.* (2021) Digital Single-Operator Cholangioscope for Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy. *Endoscopy*, **54**, 396-400. <https://doi.org/10.1055/a-1490-0434>
- [29] Li, M., Kong, L. and Liu, B. (2022) Missing Plastic Stent, an Unreported Complication of Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy. *Gastroenterology*, **162**, e10-e11. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2021.09.032>
- [30] Styruud, J., Eriksson, S., Nilsson, I., Ahlberg, G., Haapaniemi, S., Neovius, G., *et al.* (2006) Appendectomy versus Antibiotic Treatment in Acute Appendicitis. A Prospective Multicenter Randomized Controlled Trial. *World Journal of Surgery*, **30**, 1033-1037. <https://doi.org/10.1007/s00268-005-0304-6>
- [31] Liu, K. and Fogg, L. (2011) Use of Antibiotics Alone for Treatment of Uncomplicated Acute Appendicitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Surgery*, **150**, 673-683. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2011.08.018>
- [32] Andersson, R. (2011) Antibiotics versus Surgery for Appendicitis. *The Lancet*, **378**, 1067-1068. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)61469-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(11)61469-4)
- [33] Livingston, E. and Vons, C. (2015) Treating Appendicitis without Surgery. *JAMA*, **313**, 2327-2328. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.6266>
- [34] Di Saverio, S., Podda, M., De Simone, B., Ceresoli, M., Augustin, G., Gori, A., *et al.* (2020) Diagnosis and Treatment of Acute Appendicitis: 2020 Update of the WSES Jerusalem Guidelines. *World Journal of Emergency Surgery*, **15**, Article No. 27. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00306-3>
- [35] Salminen, P., Pajanen, H., Rautio, T., Nordström, P., Aarnio, M., Rantanen, T., *et al.* (2015) Antibiotic Therapy vs Appendectomy for Treatment of Uncomplicated Acute Appendicitis: The APPAC Randomized Clinical Trial. *JAMA*, **313**, 2340-2348. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.6154>
- [36] Podda, M., Gerardi, C., Cillara, N., Fearnhead, N., Gomes, C.A., Birindelli, A., *et al.* (2019) Antibiotic Treatment and Appendectomy for Uncomplicated Acute Appendicitis in Adults and Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of Surgery*, **270**, 1028-1040. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003225>
- [37] Barnes, B.A., Behringer, G.E., Wheelock, F.C. and Wilkins, E.W. (1962) Treatment of Appendicitis at the Massachusetts General Hospital (1937-1959). *JAMA*, **180**, 122-126. <https://doi.org/10.1001/jama.1962.03050150028006>
- [38] Davidson, G.H., Flum, D.R., Talan, D.A., Kessler, L.G., Lavalley, D.C., Bizzell, B.J., *et al.* (2017) Comparison of Outcomes of Antibiotic Drugs and Appendectomy (CODA) Trial: A Protocol for the Pragmatic Randomised Study of Appendicitis Treatment. *BMJ Open*, **7**, e016117. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016117>
- [39] Talan, D.A., Saltzman, D.J., Mower, W.R., Krishnadasan, A., Jude, C.M., Amii, R., *et al.* (2017) Antibiotics-First versus Surgery for Appendicitis: A US Pilot Randomized Controlled Trial Allowing Outpatient Antibiotic Management. *Annals of Emergency Medicine*, **70**, 1-11.E9. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2016.08.446>
- [40] Harnoss, J.C., Probst, P., Büchler, M.W. and Diener, M.K. (2017) Antibiotics versus Appendectomy for the Treatment of Uncomplicated Acute Appendicitis: An Updated Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials by Rollins *et al.* *World Journal of Surgery*, **41**, 2411-2411. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3864-8>