

小儿急性阑尾炎的治疗进展：保守治疗与积极手术的选择

吴海波¹, 卢义展^{2*}

¹吉首大学医学院, 湖南 吉首

²湘西自治州人民医院普外科, 湖南 吉首

收稿日期: 2026年8月11日; 录用日期: 2026年9月5日; 发布日期: 2026年9月15日

摘要

小儿急性阑尾炎作为儿科最常见的急腹症之一, 其治疗策略的优化直接关系到患儿的预后与生活质量。近年来, 随着影像学诊断技术的进步和强效抗生素的广泛应用, 传统以手术切除为主的治疗模式正面临挑战。保守治疗(以抗生素为核心)在非复杂性阑尾炎中展现出良好的疗效, 可避免手术创伤及麻醉风险; 而积极手术(尤其是腹腔镜技术)在复杂性阑尾炎中仍占据主导地位, 且围手术期管理的精细化显著降低了并发症发生率。同时, 基于患儿年龄、影像分型与粪石等风险因素的个体化治疗决策, 是优化临床路径与改善预后的核心方向; 本文整合高质量临床试验证据, 为上述个体化治疗选择提供循证依据。

关键词

小儿急性阑尾炎, 保守治疗, 手术治疗, 抗生素治疗, 围手术期管理, 治疗选择

Advances in Pediatric Acute Appendicitis: Conservative Management vs. Surgical Intervention

Haibo Wu¹, Yizhan Lu^{2*}

¹School of Medicine, Jishou University, Jishou Hunan

²Department of General Surgery, Xiangxi Autonomous Prefecture People's Hospital, Jishou Hunan

Received: August 11, 2026; accepted: September 5, 2026; published: September 15, 2026

Abstract

Acute appendicitis is the most common surgical emergency in children, and the optimization of

*通讯作者。

文章引用: 吴海波, 卢义展. 小儿急性阑尾炎的治疗进展: 保守治疗与积极手术的选择[J]. 临床医学进展, 2026, 16(9): 1578-1588. DOI: 10.12677/acm.2026.1693198

treatment strategies directly impacts patient prognosis and quality of life. In recent years, advances in imaging diagnostic techniques and the widespread use of highly effective antibiotics have challenged the traditional surgery-dominated treatment model. Conservative treatment (with antibiotics as the core) demonstrates favorable efficacy in uncomplicated appendicitis, avoiding surgical trauma and anesthesia-related risks; whereas active surgery—particularly laparoscopic techniques—remains predominant for complicated appendicitis, with refined perioperative management markedly reducing complication rates. Meanwhile, individualized treatment decisions based on risk factors such as patient age, imaging classification, and fecaliths represent the core direction for optimizing clinical pathways and improving outcomes. This review integrates evidence from landmark clinical trials to guide such individualized treatment selection.

Keywords

Pediatric Appendicitis, Conservative Treatment, Surgical Treatment, Antibiotic Therapy, Perioperative Management, Treatment Selection

Copyright © 2026 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. 前言

小儿急性阑尾炎是儿童期最常见的急腹症之一,其发病率高且临床表现多样,诊断与治疗策略的选择一直是临床实践中的难点与热点。传统上,阑尾切除术被视为治疗急性阑尾炎的金标准,但近年来,随着抗生素治疗方案的优化以及影像学诊断技术的进步,保守治疗逐渐受到关注。如何在保守治疗与积极手术之间做出合理选择,既避免不必要的手术创伤,又能有效防止病情恶化,已成为当前临床研究的重要课题。

小儿急性阑尾炎的诊断本身即存在挑战。由于儿童,尤其是低龄儿童,病史采集困难、体征不典型,常导致诊断延迟或误诊。临床评分系统如小儿阑尾炎评分(PAS)和 Alvarado 评分被广泛用于辅助诊断,但其准确性在不同研究中存在差异。

本文依据阑尾病理与影像学表现,将急性阑尾炎分为两类:单纯性(非复杂性)阑尾炎指炎症局限于浆膜内、无穿孔、无坏疽且无阑尾周围脓肿或腹膜炎者,是保守治疗的主要适应证;复杂性阑尾炎指合并穿孔、坏疽、阑尾周围脓肿或弥漫性腹膜炎者,通常需要积极手术干预。该分类贯穿全文,是后文讨论保守治疗与手术选择的基础。

2. 小儿急性阑尾炎的诊断进展

2.1. 临床表现与体格检查

小儿急性阑尾炎的典型临床表现包括转移性右下腹痛、发热、恶心呕吐及食欲减退等。然而,这些症状在儿童,尤其是学龄前儿童中常不典型,导致诊断困难。一项针对 402 名儿童的研究显示,学龄前儿童(≤ 5 岁)相较于学龄儿童,更常表现为发热、肠道功能紊乱、弥漫性腹痛和弥漫性压痛[1]。

在诊断过程中,观察期间症状的变化对提高诊断准确性至关重要。由于儿童,特别是低龄儿童,可能无法准确描述疼痛的性质和位置,反复的体格检查和症状评估显得尤为重要。一项研究强调了诊断延迟的风险因素,发现从症状出现到手术干预超过 48 小时的患儿中,女孩、低龄和曾使用抗生素是导致诊

断延迟的影响因素, 由其他医生检查的女孩相比由儿科外科医生检查的女孩诊断周期 > 48 小时的概率更低[2]。

2.2. 实验室指标与评分系统

实验室检查与临床评分系统是辅助诊断、评估严重程度并减少误诊的核心工具。白细胞计数(WCC)是最基础且应用最广的炎症指标, 一项纳入 67 项研究共 34,839 名儿童的荟萃分析显示, $WCC \geq 10,000$ cells/ μ L 是诊断儿童阑尾炎最敏感的单指标之一, 汇总敏感度为 0.85 (95% CI 0.80~0.89) [3]。C 反应蛋白(CRP)在炎症发生 6~12 小时后开始升高, 其峰值与组织损伤程度密切相关, 在鉴别单纯性与复杂性(如穿孔、坏疽)阑尾炎方面价值尤为突出。

为规范诊断流程、提高诊断准确性并减少阴性阑尾切除, 临床评分系统得到广泛应用。Alvarado 评分是应用最广、研究最深入的评分工具之一; 小儿阑尾炎评分(PAS)是专为儿童设计的评分系统, 涵盖症状、体征与实验室指标, 多项研究已对其诊断性能进行评估[4]。

2.3. 影像学检查

超声检查因其无辐射、可重复性强及成本效益高等优势, 被推荐为儿童疑似阑尾炎的首选影像学检查手段[5] [6]。一项基于美国全国急诊样本数据库(NEDS)的研究显示, 从 2006 年至 2020 年, 单纯使用超声(US only)的比例从 5.5%显著上升至 38.9%, 而 CT 的单独使用率则从 91.1%下降至 44% [7]。超声在诊断儿童阑尾炎方面表现出较高的敏感性和特异性, 一项包含 152 名患儿的回顾性研究显示, 其诊断准确率可达 95.63%, 敏感性和特异性分别为 94.62%和 95.65% [8]。

对于超声检查结果不明确或临床高度怀疑复杂阑尾炎的病例, CT 和 MRI 作为二线影像学检查手段具有重要价值。CT 在诊断儿童阑尾炎方面具有较高的特异性, 一项系统综述和荟萃分析显示, 其在诊断复杂性阑尾炎时的特异性可达 81%至 92.4% [6]。然而, CT 的电离辐射风险在儿童群体中尤为突出, 因为儿童体型较小、对辐射更敏感, 且辐射暴露的累积效应会增加未来患癌风险[9]。

2.4. 误诊及鉴别诊断

小儿急性阑尾炎的诊断因其临床表现多样且常与其他急腹症相似而充满挑战, 误诊不仅可能导致不必要的阴性阑尾切除术, 也可能因延误治疗而增加阑尾穿孔等并发症的风险。家族性地中海热(FMF, Familial Mediterranean Fever)的急性发作需与急性阑尾炎、小肠梗阻等急腹症进行鉴别诊断[10]。一项研究指出, 在呼吸道疾病高发季节, 儿童单纯性阑尾炎的诊断数量减少, 而复杂性阑尾炎的比例相对增加[11]。

为了减少误诊, 临床评分系统与影像学检查的联合应用被广泛推荐。小儿阑尾炎评分和超声检查是常用的诊断工具, 多项研究证实了其联合应用的价值。一项 2026 年的研究显示, PAS 与 USG 联合诊断的受试者工作特征曲线下面积可达 0.920, 显著高于单独使用 PAS (0.850)或 USG (0.880) [12]。

2.5. 观察期诊断策略

对于临床表现不典型、诊断不明确的小儿急性阑尾炎患者, 住院观察是一种重要的诊断策略。通过一段时间的密切观察, 可以动态评估病情演变, 从而提高诊断的准确性, 避免不必要的阴性阑尾切除手术。研究表明, 在诊断不确定且症状持续时间较短(如少于 3 天)的情况下, 影像学检查结果可能具有误导性, 导致阴性阑尾切除率升高[13]。

在观察期间, 进行复查和动态评估至关重要。这包括反复评估患儿的临床症状(如腹痛的定位、性质和演变)、体征(如腹部压痛、反跳痛、肌紧张的变化)以及实验室指标(如白细胞计数、中性粒细胞比例、

C 反应蛋白等)。一项系统综述和荟萃分析指出, 白细胞计数($\geq 10,000$ cells/ μL)和中性粒细胞绝对计数是排除儿童阑尾炎的最佳单一血液检测指标, 而联合使用白细胞计数和 C 反应蛋白(任一指标阳性)可将敏感性提高至 0.97, 从而最大程度地减少漏诊[3]。

3. 保守治疗的适应症与疗效分析

3.1. 保守治疗的适应症界定

保守治疗(非手术治疗, non-operative management, NOM)在小儿急性阑尾炎中的应用日益受到关注, 其成功的关键在于精准筛选出适合保守治疗的患儿, 即非穿孔性、单纯性阑尾炎。适应症的界定依赖于一套综合的诊断标准, 包括临床评分、影像学特征及实验室炎症指标。首先, 临床评分系统是初步筛选的重要工具。

其次, 影像学检查, 尤其是超声(US), 在界定保守治疗适应症中扮演着核心角色。超声是急性阑尾炎的首选影像学检查方式[5]。保守治疗通常适用于超声显示为低级别阑尾炎的患儿, 该类阑尾炎的超声标准为阑尾直径 ≥ 6 mm、黏膜下层光滑或不规则伴血流增加[14]。

年龄分层是界定保守治疗适应症的重要考量。学龄前儿童(< 5 岁)阑尾炎症状不典型、病史采集困难, 穿孔率显著高于学龄儿童和青少年[1] [15], 保守治疗失败与诊断延误的风险更高, 故适应症界定应更为审慎; 而 ≥ 5 岁的学龄儿童及青少年临床表现更为典型、保守治疗成功率更高, 也是当前多项随机对照试验的主要纳入人群[16] [17]。

3.2. 抗生素治疗方案

在儿童急性阑尾炎的保守治疗中, 抗生素治疗方案的选择是决定疗效和预后的核心环节。治疗方案的设计需综合考虑病原菌谱、耐药模式、药物安全性及疗程优化等多个方面。关于单药与联合抗生素治疗的比较, 目前临床实践和指南多倾向于采用联合方案, 以覆盖需氧菌和厌氧菌。

在常用抗生素种类及剂量方面, 头孢菌素(如头孢呋辛、头孢曲松)联合甲硝唑是国内外广泛使用的经验性治疗方案。一项系统综述和荟萃分析指出, 对于复杂性阑尾炎, 出院后口服抗生素并未显著降低腹腔内脓肿、手术部位感染或再入院的风险[18]。这提示抗生素疗程的优化可能比单纯选择药物种类更为关键。

3.3. 保守治疗的疗效及安全性

保守治疗(即抗生素治疗)在小儿急性阑尾炎中的应用日益受到关注, 其疗效与安全性是决定治疗方案选择的核心依据。在临床缓解率方面, 多项研究证实了抗生素治疗的有效性。2024 年 Cochrane 系统综述汇总 13 项随机对照试验(共 3358 例)显示, 与手术相比, 抗生素治疗的成功率略低(RR 0.91, 95% CI 0.87~0.96), 1 年随访中约 30.7% (95% CI 24.0~37.8)的患儿需再次行阑尾切除术、即约三分之二避免了手术, 且伤口感染风险更低(RR 0.25, 95% CI 0.09~0.68) [17]。一项针对不同抗感染方案疗效的回顾性研究显示, 使用哌拉西林他唑巴坦、哌拉西林他唑巴坦联合甲硝唑以及头孢米诺联合甲硝唑三种方案治疗小儿急性阑尾炎, 其临床有效率分别达到 83.33%、90.00%和 90.00%, 组间差异无统计学意义[19]。

识别保守治疗失败的风险因素对于优化患者选择至关重要。研究普遍认为, 复杂性阑尾炎(如坏疽性或穿孔性阑尾炎)是保守治疗失败的高危因素。一项基于超声和炎症指标构建的儿童复杂性阑尾炎预测模型研究指出, C 反应蛋白、中性粒细胞/淋巴细胞比值、阑尾粪石以及阑尾周围网膜回声增强是复杂性阑尾炎的独立危险因素[20]。

3.4. 保守治疗的优势与局限

保守治疗在小儿急性阑尾炎管理中展现出显著优势, 其核心在于避免手术创伤及相关并发症。对于确诊的单纯性阑尾炎, 抗生素治疗可有效规避全身麻醉风险、术后切口感染、腹腔脓肿以及肠粘连等手术相关并发症, 从而减少对患儿生理和心理的创伤。此外, 保守治疗在医疗资源利用方面也具有一定优势。

3.5. 近期临床试验与研究进展

近年来, 关于小儿急性阑尾炎治疗策略的临床试验与研究取得了显著进展, 为临床决策提供了更丰富的循证依据。在保守治疗与手术治疗的比较方面, 多项大规模随机对照试验(RCT)和高质量观察性研究的结果正在重塑治疗范式。一项针对保守治疗(NOM)与早期腹腔镜阑尾切除术(LA)的成本效益分析决策树模型显示, 在 1 年时间范围内, NOM 的平均成本为每例患者 6530 美元, 而 LA 为 9278 美元, 且 NOM 在质量调整生命年(QALY)上略有优势(0.997 vs. 0.996), 表明 NOM 在短期内是一种更具成本效益的策略[21]。需注意, 上述成本数据源自美国医疗体系的决策树模型, 而中国阑尾切除术及住院费用显著低于美国, 其成本效益结论在中国医疗环境中的适用性尚需本土卫生经济学研究加以验证[21]。

在新型抗生素及治疗方案的探索方面, 研究重点在于优化抗生素方案以提高保守治疗的成功率并减少副作用。一项回顾性研究评估了阿莫西林-克拉维酸在儿童单纯性阑尾炎保守治疗中的临床疗效, 结果显示, 在 104 名患儿中, 初始治疗成功率达到 100%, 2 年随访期的成功率为 85.6% [16]。值得注意的是, 在复发行手术的 15 名患儿中, 无一例出现腹膜炎、阑尾穿孔或盆腔脓肿, 表明该窄谱抗生素方案在有效控制感染的同时, 并未增加严重并发症的风险[16]。

4. 积极手术治疗的技术进展

4.1. 手术适应症及时机选择

对于小儿急性阑尾炎, 手术适应症的把握和手术时机的选择是决定预后的关键环节, 尤其在穿孔性及复杂性阑尾炎的病例中更为突出。复杂性阑尾炎, 通常包括穿孔、坏疽或阑尾周围脓肿形成, 其手术指征相对明确, 即一旦诊断或高度怀疑, 应积极准备手术干预。研究表明, 阑尾粪石是导致急性阑尾炎的常见原因之一, 且与穿孔风险独立相关, 一项针对 711 名儿童的研究显示, 术前影像学检查发现阑尾粪石的患者, 其穿孔率显著高于无粪石者(47.6% vs. 23.5%), 且术后住院时间更长[22]。

关于急诊手术与择期手术的比较, 核心在于手术时机对预后的影响。传统观点认为, 对于确诊的急性阑尾炎, 尤其是复杂性阑尾炎, 应尽早行急诊手术, 以避免病情进展。然而, COVID-19 大流行期间的经验为这一观点提供了新的视角。

4.2. 手术方式的演变

小儿急性阑尾炎的手术治疗经历了从传统开放手术到腹腔镜手术, 再到单孔腹腔镜及机器人辅助手术的显著演变。传统开放阑尾切除术(OA)曾是治疗的金标准, 但因其创伤大、恢复慢、切口感染率高及术后肠粘连风险等缺点, 逐渐被微创技术所取代。一项针对瑞典全国儿童阑尾炎患者的回顾性队列研究核心探讨了疾病严重程度和手术方式与不良结局风险的关联, 未报告 2001 年至 2014 年间开放手术占比及腹腔镜手术应用变化的相关内容[23]。

腹腔镜阑尾切除术已成为当前小儿急性阑尾炎治疗的主流术式, 其优势在于视野清晰、创伤小、术后疼痛轻、恢复快、住院时间短且切口美观。一项中欧四国儿外科部门的调查显示, 在 2018 年, 腹腔镜手术占有阑尾切除术的 79.6%, 表明其已成为该地区的主导手术方式[24]。对于复杂性阑尾炎(如坏

疽性或穿孔性), 腹腔镜手术同样安全有效。

4.3. 术中处理及并发症预防

在儿童急性阑尾炎的手术治疗中, 术中处理细节与并发症的预防是决定预后的关键环节。关于腹腔冲洗与引流的应用, 目前仍存在争议。对于非复杂性阑尾炎, 通常不推荐常规进行腹腔冲洗或放置引流, 因为过度冲洗可能将细菌播散至整个腹腔, 增加感染风险。

伤口处理及延迟缝合技术是预防术后切口感染的重要措施。对于复杂性阑尾炎, 尤其是穿孔性阑尾炎, 切口感染风险显著增高。因此, 许多外科医生倾向于采用延迟一期缝合技术, 即术中不立即缝合皮肤和皮下组织, 而是用无菌敷料填塞伤口, 待术后 3~5 天确认无感染迹象后再行二期缝合。

4.4. 手术相关并发症及处理

小儿急性阑尾炎术后并发症是影响患儿预后的重要因素, 其发生与疾病严重程度、手术时机及术后管理策略密切相关。常见并发症主要包括手术部位感染, 如伤口感染和腹腔脓肿, 以及术后肠梗阻等。对于复杂性阑尾炎, 术后并发症风险显著升高。

并发症的早期诊断和及时干预是改善预后的关键。术后应密切监测患儿的生命体征、腹部体征及炎症指标。对于腹腔脓肿, 影像学检查如超声或 CT 是确诊的主要手段。

4.5. 手术治疗的疗效评价

手术治疗的疗效评价是衡量小儿急性阑尾炎治疗策略成功与否的核心指标, 主要涵盖住院时间及恢复速度、复发率及再手术率, 以及患儿生活质量及心理影响等多个维度。近年来, 随着腹腔镜技术的普及, 手术方式的选择对疗效产生了显著影响。一项基于丹麦全国人口的研究显示, 从 2000 年到 2015 年, 腹腔镜阑尾切除术的比例从 3% 急剧上升至 94%, 同时术后中位住院时间从 41 小时显著缩短至 17 小时[25]。

在复发率及再手术率方面, 手术治疗的疗效通常被认为是确切的, 因为阑尾切除后理论上消除了病灶复发的可能。然而, 对于保守治疗(单纯抗生素治疗)失败的患儿, 后续手术的时机和方式会影响疗效。一项来自瑞典的全国性队列研究提供了独特的长期视角, 该研究追踪了超过 10 万名儿童, 发现儿童期因阑尾炎接受阑尾切除术的个体, 其成年后罹患炎症性肠病的风险显著降低(调整后风险比 aHR 为 0.48), 尤其是溃疡性结肠炎(aHR 0.30) [26]。

5. 围手术期管理与综合治疗策略

5.1. 术前评估与准备

对于确诊或高度怀疑急性阑尾炎的患儿, 术前进行全面、系统的评估与准备是确保手术安全、降低并发症风险的关键环节。评估的核心在于准确判断阑尾炎的严重程度, 并识别可能影响围手术期管理的全身性风险因素。临床评分系统(如小儿阑尾炎评分 PAS、Alvarado 评分)和炎症标志物(如 C 反应蛋白 CRP、白细胞计数 WCC)是初步评估的重要工具。

在完成全面评估后, 术前准备的核心是液体复苏、抗生素治疗及必要的营养支持。对于存在脱水、发热或呕吐的患儿, 应立即建立静脉通道, 进行积极的液体复苏, 以纠正水电解质紊乱和维持血流动力学稳定。术前抗生素的合理使用是降低术后感染并发症的关键。

5.2. 围手术期抗感染管理

围手术期抗感染管理是小儿急性阑尾炎治疗中的关键环节, 其核心目标在于预防手术部位感染(SSI)及腹腔内脓肿等术后感染性并发症, 同时需兼顾抗生素合理使用与耐药性防控。术前预防性抗生素的选

择与时机是首要考量。2020 年 WSES 指南包含围手术期抗生素治疗相关推荐[27]。

术后抗生素治疗方案及疗程是围手术期管理的另一核心议题,尤其在复杂性阑尾炎(坏疽性、穿孔性或伴脓肿形成)中。传统上,术后常采用联合抗感染方案,但近年来,基于临床参数的简化方案和单药治疗策略逐渐受到推崇。一项多中心前瞻性随机对照试验(IMPPACT 试验)证实,在穿孔性阑尾炎患儿中,术后使用哌拉西林-他唑巴坦单药治疗,其术后 IAA 发生率(6.1%)显著低于使用头孢曲松-甲硝唑双药联合治疗组(23.8%),且未增加抗生素相关并发症[28]。

5.3. 术中管理技术

小儿急性阑尾炎的术中管理是决定手术成败与患儿预后的关键环节,涵盖了麻醉方式的选择与优化、手术操作规范及无菌技术、以及术中监测与并发症预防等多个方面。在麻醉管理上,近年来研究重点已从单纯的术中镇痛转向减少术后阿片类药物暴露。一项多学科质量改进项目通过实施术后即刻切口冰敷、标准化疼痛评分及限制性阿片类药物处方集,成功将术后阿片类药物使用量显著降低[29]。

手术操作规范与无菌技术是预防术后并发症的核心。腹腔镜阑尾切除术已成为主流术式,但术中细节管理仍有优化空间。一项全国性回顾性研究比较了腹腔镜与开腹手术,发现术后并发症发生率及住院时间并无显著差异,提示手术入路本身并非决定预后的唯一因素[30]。

5.4. 术后护理与监测

小儿急性阑尾炎术后的护理与监测是确保患儿顺利康复、减少并发症的关键环节。术后管理的核心目标包括促进早期活动与肠功能恢复、细致的伤口护理与感染监测,以及对潜在并发症的早期识别与处理。该文献聚焦于儿童阑尾炎出院后的种族/族裔医疗差异,探讨了出院后护理相关的差异对 30 天急诊就诊和再入院的影响[31]。

在促进早期活动及肠功能恢复方面,现代外科理念强调快速康复外科原则在儿科的应用。尽管关于小儿阑尾炎手术时机的争议已基本平息,研究证实延迟手术(在 24 小时内)并不增加术后并发症或延长住院时间[32],这为术后早期活动提供了时间窗口。术后应鼓励患儿尽早下床活动,这有助于促进胃肠蠕动、减少肠粘连和静脉血栓形成的风险。

5.5. 多学科协作模式

小儿急性阑尾炎的诊疗过程涉及急诊科、儿科、小儿外科、影像科、检验科、感染科及护理团队等多个专业领域,单一科室的独立决策往往难以实现最优的个体化诊疗。因此,建立多学科协作模式对于提高诊断准确性、优化治疗方案、减少并发症及改善患儿预后至关重要。该模式的核心在于整合不同专业的知识与技能,通过团队协作,为每位患儿制定从诊断、治疗到康复的全流程、个体化方案。

在制定个体化治疗方案时,多学科团队需综合考虑患儿的年龄、症状持续时间、炎症指标、影像学特征以及社会经济因素。例如,年龄是影响疾病表现和预后的重要因素,学龄前儿童的阑尾炎诊断更具挑战性,且更易发展为复杂性阑尾炎,需要更密切的监测和更积极的干预[15]。团队需利用临床预测评分(如 PAS、AIR 评分)和生物标志物(如 SII、HALP 评分)来评估疾病严重程度。

5.6. 住院与出院标准

小儿急性阑尾炎治疗路径的优化核心在于住院时间的合理安排,这直接关系到医疗资源利用效率和患儿家庭负担。对于接受手术治疗的患儿,住院时间的缩短已成为一个明确的趋势。多项研究证实,通过实施标准化的临床路径,可以显著减少术后住院时间。

出院标准的制定是确保患儿安全过渡到家庭护理的关键环节,其核心在于客观评估患儿的临床恢复状态。对于非复杂性阑尾炎,出院标准通常包括:疼痛控制良好、能够耐受经口进食、无发热且白细胞计数正常化。一项研究明确指出,对于穿孔性阑尾炎术后患儿,在满足临床出院标准且白细胞计数恢复正常后,可以安全地停用口服抗生素出院,而不会增加术后脓肿形成或再入院的风险[33]。

5.7. 综合治疗路径的构建

针对小儿急性阑尾炎,构建标准化的综合治疗路径是优化诊疗流程、改善预后并控制医疗成本的关键。当前,针对儿童阑尾炎管理的临床路径似乎可减少临床实践变异与医疗成本,同时提升疾病诊断与治疗能力[34]。一项在匹兹堡儿童医院实施的前瞻性研究表明,引入基于证据的临床护理方案后,患儿的住院时间显著缩短,且复杂阑尾炎患者的医疗成本中位数下降了 24.6% [35]。

临床路径的实施对小儿急性阑尾炎的治疗效果具有深远影响。通过将循证医学证据转化为标准化的操作流程,临床路径能够有效减少医疗实践中的不必要变异,从而提升整体治疗的同质性和可预测性[34]。例如,一项针对美国全国性数据库的分析显示,从 2015 年至 2022 年,针对单纯性阑尾炎,当日出院的比例从 69.4%显著增加至 82.6%,而针对复杂性阑尾炎,出院时口服抗生素的使用率从 50.9%上升至 69.3%,同时经皮穿刺引流管和经外周静脉置入中心静脉导管的使用率则显著下降[36]。

6. 讨论与展望

6.1. 保守治疗与手术治疗的证据整合与对比

综合上述证据,保守治疗与手术治疗各有明确的适用边界,其选择需基于对证据质量与适用性的批判性权衡。当前支撑保守治疗的高级别证据主要来自随机对照试验,但其内部异质性较大: Cochrane 系统综述纳入的 13 项 RCT 中,各研究对“治疗成功”的定义、抗生素方案(单药与联合)、疗程及随访时长均不一致,且多数试验无法对受试者与研究者实施盲法,治疗成功的合并效应存在明显异质性($I^2 = 69\%$),证据质量为低确定性[17]。此外,多项试验将存在阑尾粪石的患儿排除或作为亚组单独分析,而阑尾粪石是保守治疗失败与复发的独立危险因素,故上述结论向真实世界儿童人群外推时需谨慎。同样,IMPACT 试验虽为多中心随机对照设计,但为开放标签试验,主要结局为术后腹腔内脓肿发生率,其结论向更广泛患儿群体的推广亦需更多验证[28] (表 1)。

Table 1. Comparison of key indexes between conservative treatment and surgical treatment

表 1. 保守治疗与手术治疗关键指标对比

比较维度	保守治疗(抗生素)	手术治疗(腹腔镜为主)
适应人群	单纯性阑尾炎,无穿孔/坏疽/脓肿	复杂性阑尾炎(穿孔/坏疽/脓肿)、保守失败
初始治疗成功率	约 70%~90% (RR 0.91, 95% CI 0.87~0.96)	确切(切除病灶)
1 年再手术率	约 30.7% (95% CI 24.0~37.8)	极低(理论 ≈ 0)
伤口感染风险	更低(RR 0.25, 95% CI 0.09~0.68)	相对较高
主要并发症	抗生素相关不良反应、治疗失败致穿孔	切口感染、腹腔脓肿、麻醉及手术创伤
1 年成本(美国)	\$6530/例	\$9278/例
住院时间	更短(多数免住院)	逐渐缩短(丹麦 41 h→17 h)

6.2. 患者及家属的接受度与依从性

在儿童急性阑尾炎的治疗决策中,患者及家属的接受度与依从性是影响最终治疗效果的关键非临床

因素。治疗决策的沟通策略是建立信任、达成共识的基础。临床医生需要向家属清晰解释不同治疗方案的利弊, 包括保守治疗(抗生素治疗)与手术治疗的适应症、成功率、潜在风险及复发可能性。

家属对保守治疗风险的认知是影响其接受度的核心。许多家长对“不手术”治疗急性阑尾炎存在天然的恐惧, 担心延误病情导致穿孔或腹膜炎。然而, 研究显示, 对于 14 岁以下儿童急性阑尾炎患者, 延迟手术(入院后超过 8 小时)并不会增加术后并发症或住院时间[32], 这为医生解释保守治疗的安全性提供了循证依据。

6.3. 局限性与发展

本综述仍存在若干局限: 其一, 多数证据来自欧美人群, 中国儿童人群的高质量随机对照试验仍相对缺乏, 部分成本效益与流行病学结论向中国医疗环境的直接外推需谨慎; 其二, 保守治疗“成功”的定义在各研究中并不统一, 长期(超过 5 年)复发数据有限, 难以评估迟发性复发风险; 其三, 超声等影像学判读存在操作者间差异, 可能影响保守治疗适应症的准确界定。未来研究可沿以下方向深入: 一是开展基于中国儿童人群的多中心随机对照试验, 明确本土化的适应症标准与成本效益; 二是探索阑尾粪石、炎症生物标志物与临床评分相结合的风险分层模型, 以实现更精准的个体化选择; 三是采用更长随访周期与患者报告结局指标, 全面评估两种策略对患儿长期生活质量、心理状态及家庭负担的影响。

基于上述证据, 可构建小儿急性阑尾炎的临床决策框架: 第一步, 依据临床表现、炎症指标(WCC、CRP)及超声等影像学进行分型, 判断为单纯性还是复杂性阑尾炎; 第二步, 结合患儿年龄(<5 岁与≥5 岁)、阑尾粪石有无及家属意愿进行风险分层; 第三步, 对单纯性阑尾炎优先评估保守治疗(抗生素)的可行性, 对复杂性阑尾炎或存在明确手术指征者及时行腹腔镜阑尾切除术; 第四步, 无论选择何种方案, 均纳入标准化临床路径与多学科协作, 实施围手术期精细化管理与出院后随访。该框架将“个体化决策”落实为可操作的分层步骤, 为临床医生提供清晰、可复制的决策路径。

7. 结论

小儿急性阑尾炎的治疗策略已从传统的“一刀切”手术模式, 逐步演变为以精准诊断和病情分型为基础的个体化、阶梯式管理范式。本综述系统梳理了当前保守治疗与积极手术治疗的证据, 揭示了二者并非对立, 而是互为补充、动态选择的关系。

从专家视角来看, 保守治疗在非穿孔性、单纯性阑尾炎中的应用, 是近年来小儿外科领域最具变革性的进展之一。多项高质量随机对照试验和荟萃分析表明, 对于经过严格筛选的患儿, 初始抗生素治疗的成功率可达 70%~90%, 且能显著降低手术创伤、麻醉风险及术后并发症, 尤其避免了不必要的阑尾切除。然而, 我们必须清醒认识到, 保守治疗并非“无风险”选择。

参考文献

- [1] El Haissoufi, K., Hadi, E.H., Habib, S., Aissaoui, H., Atassi, M., Ammor, A., *et al.* (2024) Appendicitis in Children: Does Age Really Matter? *African Journal of Paediatric Surgery*. https://doi.org/10.4103/ajps.ajps_99_23
- [2] Kambouri, K., Aggelidou, M., Deftereos, S., Tsalkidis, A., Vaos, G. and Pitiakoudis, M. (2019) What Are the Responsible Risk Factors for Delay in Diagnosis of Acute Appendicitis in Children? Eleven-Year Research from a Single Institution. *Folia Medica*, **61**, 389-396. <https://doi.org/10.3897/folmed.61.e39355>
- [3] Fawcner-Corbett, D., Hayward, G., Alkhmees, M., Van Den Bruel, A., Ordóñez-Mena, J.M. and Holtman, G.A. (2022) Diagnostic Accuracy of Blood Tests of Inflammation in Paediatric Appendicitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMJ Open*, **12**, e056854. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-056854>
- [4] Lounis, Y., Hugo, J., Demarche, M. and Seghaye, M. (2020) Influence of Age on Clinical Presentation, Diagnosis Delay and Outcome in Pre-School Children with Acute Appendicitis. *BMC Pediatrics*, **20**, Article No. 151. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02053-5>

- [5] Ching, A.S., Bauman, A. and Carney, M.M. (2025) Current Approaches to Diagnosing Acute Appendicitis: Pitfalls and Progress. *Current Opinion in Pediatrics*, **37**, 250-256. <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000001472>
- [6] Badlis, M., Amari, K., Alkheshi, M., Alolaby, K. and Alsaid, B. (2024) Ultrasound and Computed Tomography in Differentiating between Simple and Complicated Appendicitis in Pediatric Patients. *Pediatric Surgery International*, **40**, Article No. 299. <https://doi.org/10.1007/s00383-024-05880-0>
- [7] End, B., Quedado, K., Anderson, G., Kazmi, S., Chung, H., Neidhardt, J., *et al.* (2025) A Review of Pediatric Appendicitis Imaging Trends from 2006-2020 Using the Nationwide Emergency Department Sample. *The Journal of Emergency Medicine*, **68**, 25-33. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2024.07.012>
- [8] Vig, A., Sinha, A., Yadav, T., Krishnamurthy, S., Bhatt, S., Rathod, K.J., *et al.* (2024) Can Ultrasound Spot the Culprit—Evaluating the Effectiveness of Ultrasonography in Precisely Diagnosing Acute Appendicitis in Children. *Journal of Indian Association of Pediatric Surgeons*, **29**, 479-483. https://doi.org/10.4103/jiaps.jiaps.89_24
- [9] Nemeh, C., Hassan, I.N., Walsh, A., Iyer, S. and Gitzelmann, C.A. (2023) Pediatric Ultrasound Appendicitis Score for the Diagnosis of Acute Appendicitis to Reduce Computed Tomography Scan Utilization. *The American Surgeon™*, **90**, 245-251. <https://doi.org/10.1177/00031348231199172>
- [10] Wekell, P. and Wester, T. (2022) Familial Mediterranean Fever May Mimic Acute Appendicitis in Children. *Pediatric Surgery International*, **38**, 1099-1104. <https://doi.org/10.1007/s00383-022-05153-8>
- [11] Hayatghaibi, S.E., Trout, A.T., Dillman, J.R., Callahan, M., Iyer, R., Nguyen, H., *et al.* (2021) Trends in Pediatric Appendicitis and Imaging Strategies during COVID-19 in the United States. *Academic Radiology*, **28**, 1500-1506. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2021.08.009>
- [12] Pan, P. (2026) Validation of Pediatric Appendicitis Score in Suspected Acute Appendicitis. *Indian Pediatrics*, **63**, 201-204. <https://doi.org/10.1007/s13312-025-00217-z>
- [13] Doolin, E.C. and Doolin, E.J. (2021) The Impact of Imaging on Negative Appendectomies for Early Appendicitis in Children. *Pediatric Emergency Care*, **37**, e1202-e1203. <https://doi.org/10.1097/pec.0000000000001965>
- [14] Wang, Q., Morikawa, Y., Ueno, R., Tomita, H., Ihara, T., Hagiwara, Y., *et al.* (2021) Prognosis of Ultrasonographic Low-Grade Pediatric Appendicitis Treated with Supportive Care. *Surgery*, **170**, 215-221. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2021.02.066>
- [15] Al Ghadeer, H.A., Al Muaibid, A.F., Alkhalaf, M.A., Al Nowaiser, N.A., Alkhalaf, A.A., Alghuwainem, N.N., *et al.* (2025) Predictive Factors of Acute Appendicitis and Its Outcomes among the Pediatric Age Group. *Cureus*, **17**, e77925. <https://doi.org/10.7759/cureus.77925>
- [16] Picard, C., Abbo, O., Munzer, C., Ricco, L., Dubois, D., Lemoine, C., *et al.* (2023) Non-Operative Treatment of Acute Appendicitis in Children: Clinical Efficacy of Amoxicillin-Clavulanic Acid in a Retrospective Single-Centre Study. *BMJ Paediatrics Open*, **7**, e001855. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2023-001855>
- [17] Doleman, B., Fonnes, S., Lund, J.N., Boyd-Carson, H., Javanmard-Emamghissi, H., Moug, S., *et al.* (2024) Appendectomy versus Antibiotic Treatment for Acute Appendicitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 4, CD015038. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd015038.pub2>
- [18] Arredondo Montero, J. and Rico-Jiménez, M. (2026) Post-Discharge Oral Home Antibiotic Use in Complicated Pediatric Appendicitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Journal of Pediatrics*, **22**, 104-128. <https://doi.org/10.1007/s12519-025-01008-z>
- [19] Zhang, Y., Sha, S., Liu, W., *et al.* (2025) Observation on the Curative Effect of Different Anti-Infective Treatment Regimens for Children with Acute Appendicitis. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, **31**, 108-113. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38814611/>
- [20] Tang, H.W., Wang, Z.G., Huang, J.H., Zhang, G., Xu, Y., Zheng, L., *et al.* (2023) The Development and Application of Pediatric Complicated Appendicitis Prediction Model. *Technology and Health Care*, **31**, 2319-2329. <https://doi.org/10.3233/thc-230285>
- [21] Adams, U.C., Herb, J.N., Akinkuotu, A.C., Gallaher, J.R., Charles, A.G. and Phillips, M.R. (2023) Nonoperative Management versus Laparoscopic Appendectomy in Children: A Cost-Effectiveness Analysis. *Journal of Surgical Research*, **283**, 929-936. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.10.036>
- [22] Anayurt, M., Sancar, S., Dayı, S., Çınar, F. and Dokumacı, N. (2026) Appendicolith and Inflammatory Burden in Pediatric Acute Appendicitis: An Independent Association. *Pediatric Surgery International*, **42**, Article No. 234. <https://doi.org/10.1007/s00383-026-06469-5>
- [23] Omling, E., Salö, M., Saluja, S., Bergbrant, S., Olsson, L., Björk, J., *et al.* (2021) A Nationwide Cohort Study of Outcome after Pediatric Appendicitis. *European Journal of Pediatric Surgery*, **31**, 191-198. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712508>
- [24] Dotlacil, V., Frybova, B., Polívka, N., Kardos, D., Vajda, P., Toczewski, K., *et al.* (2020) Current Management of Pediatric Appendicitis: A Central European Survey. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, **29**, 745-750.

- <https://doi.org/10.17219/acem/122176>
- [25] Hansen, G.L., Kleif, J., Jakobsen, C. and Paerregaard, A. (2021) Changes in Incidence and Management of Acute Appendicitis in Children—A Population-Based Study in the Period 2000-2015. *European Journal of Pediatric Surgery*, **31**, 347-352. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1714655>
 - [26] Kiasat, A., Ekström, L.D., Marsk, R., Löf-Granström, A. and Gustafsson, U.O. (2022) Childhood Appendicitis and Future Risk of Inflammatory Bowel Disease—A Nationwide Cohort Study in Sweden 1973-2017. *Colorectal Disease*, **24**, 975-983. <https://doi.org/10.1111/codi.16128>
 - [27] Di Saverio, S., Podda, M., De Simone, B., *et al.* (2020) Diagnosis and Treatment of Acute Appendicitis: 2020 Update of the WSES Jerusalem Guidelines. *World Journal of Emergency Surgery*, **15**, Article 27.
 - [28] Lee, J., Garvey, E.M., Bundrant, N., Hargis-villanueva, A., Kang, P., Osuchukwu, O., *et al.* (2021) IMPACT (Intravenous Monotherapy for Postoperative Perforated Appendicitis in Children Trial). *Annals of Surgery*, **274**, 406-410. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000005006>
 - [29] Somers, K.K., Amin, R., Leack, K.M., Lingongo, M., Arca, M.J. and Gourlay, D.M. (2020) Reducing Opioid Utilization after Appendectomy: A Lesson in Implementation of a Multidisciplinary Quality Improvement Project. *Surgery Open Science*, **2**, 27-33. <https://doi.org/10.1016/j.sopen.2019.08.001>
 - [30] Fujishiro, J., Watanabe, E., Hirahara, N., Terui, K., Tomita, H., Ishimaru, T., *et al.* (2021) Laparoscopic versus Open Appendectomy for Acute Appendicitis in Children: A Nationwide Retrospective Study on Postoperative Outcomes. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, **25**, 1036-1044. <https://doi.org/10.1007/s11605-020-04544-3>
 - [31] Iantorno, S.E., Ulugia, J.G., Kastenber, Z.J., Skarda, D.E. and Bucher, B.T. (2023) Postdischarge Racial and Ethnic Disparities in Pediatric Appendicitis: A Mediation Analysis. *Journal of Surgical Research*, **282**, 174-182. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.09.027>
 - [32] Zouari, M., Ben Ameer, H., Krichen, E., Kraiem, N., Ben Dhaou, M. and Mhiri, R. (2022) Time to Surgery Does Not Impact Outcome in Pediatric Appendicitis. *Surgical Infections*, **23**, 558-563. <https://doi.org/10.1089/sur.2022.056>
 - [33] Gordon, A.J., Choi, J., Ginsburg, H., Kuenzler, K., Fisher, J. and Tomita, S. (2020) Oral Antibiotics and Abscess Formation after Appendectomy for Perforated Appendicitis in Children. *Journal of Surgical Research*, **256**, 56-60. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.05.082>
 - [34] St. Peter, S.D. and Ostlie, D.J. (2021) Techniques of Laparoscopic Appendectomy for Pediatric Appendicitis: How I Do It. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, **31**, 1195-1199. <https://doi.org/10.1089/lap.2021.0500>
 - [35] Khan, S., Siow, V.S., Lewis, A., Butler, G., Narr, M., Srinivasan, S., *et al.* (2020) An Evidence-Based Care Protocol Improves Outcomes and Decreases Cost in Pediatric Appendicitis. *Journal of Surgical Research*, **256**, 390-396. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.05.067>
 - [36] Lin, A.M., Asti, L., Carroll, M. and Minneci, P.C. (2026) Adoption and Implementation of Evidence-Based Practices into Pediatric Appendectomy Care. *Journal of Pediatric Surgery*, **61**, Article 162719. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2025.162719>