

儿童急性阑尾炎的临床特征与诊疗新进展

周夏敏¹, 姜 华², 任文娟², 卢 蓉^{2*}

¹延安大学延安医学院, 陕西 延安

²延安大学附属医院儿科, 陕西 延安

收稿日期: 2026年6月17日; 录用日期: 2026年7月11日; 发布日期: 2026年7月17日

摘 要

急性阑尾炎是儿童最常见的急腹症之一, 其临床表现具有显著的年龄异质性, 低龄患儿症状不典型, 诊断难度大, 且病情进展快, 易发展为复杂性阑尾炎。近年来, 其诊疗模式从单一的手术治疗, 逐步向基于精准评估的个体化、微创化治疗转变。诊断层面, 血清学标志物从传统的白细胞计数、C反应蛋白, 发展到联合应用中性粒细胞/淋巴细胞比值、降钙素原、白介素-6、纤维蛋白原等新型指标, 诊断效能与预测能力显著提升。影像学检查中, 超声仍为首选, 计算机断层扫描在疑难病例中发挥关键作用。人工智能辅助诊断与预测模型为早期识别高风险患儿提供了新工具。治疗层面, 对于复杂性阑尾炎, 初始非手术治疗(抗生素 ± 穿刺引流)已成为重要选择; 内镜逆行阑尾炎治疗术为单纯性阑尾炎提供了保留器官功能的微创方案; 而经脐单孔腹腔镜阑尾切除术则进一步推动了手术的微创与美观。本文系统阐述了儿童急性阑尾炎的流行病学、病因、临床特点, 并对当前诊断与治疗领域的最新进展进行综述, 旨在为临床实践提供参考。

关键词

急性阑尾炎, 儿童, 诊断, 治疗, 微创

Clinical Features and Recent Advances in the Diagnosis and Management of Pediatric Acute Appendicitis

Xiamin Zhou¹, Hua Jiang², Wenjuan Ren², Rong Lu^{2*}

¹Yan'an Medical College of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

²Department of Pediatrics, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: June 17, 2026; accepted: July 11, 2026; published: July 17, 2026

*通讯作者。

文章引用: 周夏敏, 姜华, 任文娟, 卢蓉. 儿童急性阑尾炎的临床特征与诊疗新进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(7): 1533-1543. DOI: 10.12677/acm.2026.1672673

Abstract

Acute appendicitis is one of the most common causes of acute abdominal pain in children. Its clinical presentation varies considerably with age, and younger children often present with atypical symptoms, making early diagnosis challenging. Due to rapid disease progression and a high risk of perforation, timely identification and appropriate management are essential. In recent years, the diagnostic and therapeutic strategies for pediatric acute appendicitis have gradually shifted from conventional surgery-centered approaches toward individualized and minimally invasive management based on precise clinical assessment. Regarding diagnosis, inflammatory biomarkers have evolved from traditional indicators such as white blood cell count and C-reactive protein to combined models incorporating novel markers including the neutrophil-to-lymphocyte ratio, procalcitonin, interleukin-6, and fibrinogen, thereby improving diagnostic accuracy and risk stratification. Ultrasound remains the preferred first-line imaging modality, whereas computed tomography plays an important complementary role in complicated or equivocal cases. In addition, artificial intelligence-assisted predictive models have shown promising value in the early identification of high-risk patients. With respect to treatment, non-operative management with antibiotics, with or without image-guided drainage, has become an important option for selected cases of complicated appendicitis (including gangrenous and perforated appendicitis). Endoscopic retrograde appendicitis therapy provides a novel minimally invasive and organ-preserving approach for uncomplicated appendicitis, while transumbilical single-port laparoscopic appendectomy further improves cosmetic outcomes and postoperative recovery. This review summarizes the epidemiology, etiology, clinical manifestations, diagnostic strategies, and therapeutic advances in pediatric acute appendicitis, with the aim of providing references for clinical practice and future research.

Keywords

Acute Appendicitis, Children, Diagnosis, Management, Minimally Invasive Therapy

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. 流行病学特征

儿童急性阑尾炎(Acute Appendicitis, AA)是最常见的小儿外科急腹症之一, 占所有腹痛病例的 1%~8% [1], 其根据病理发展过程的不同, 可分为单纯性阑尾炎、化脓性阑尾炎、坏疽性阑尾炎。基于 GBD 2023 数据库的数据显示, 1990~2023 年间, 中国<20 岁儿童和青少年阑尾炎的标化发病率和标化伤残调整寿命年率均显著下降, 平均年度变化百分比分别为-0.55%和-3.72% [2]。模型预测, 到 2040 年, 发病率和伤残调整寿命年率将继续降至 94.87/10 万和 2.19/10 万 [2]。

在年龄分布方面, 儿童阑尾炎的发病呈现明显的年龄相关性特征, 发病率随年龄的增长而升高, 临床高发人群集中于 6~12 岁儿童; 与之相对, 低龄儿童发病率显著降低, 5 岁及以下儿童发病率相对较低, 约占儿童总体急性阑尾炎的 10% [3]。其中新生儿(<28 天)阑尾炎极为罕见, 发病率低于 0.04% [4]。从性别差异来看, 多数研究证实儿童阑尾炎发病存在性别偏向, 男性发病率高于女性, 男女比例约为 1.2~1.6:1 [3] [5], 这一特征在新生儿阑尾炎中更为突出, 新生儿阑尾炎男性占比更高, 可达 75% [4]。

阑尾炎的病情严重程度也与年龄密切相关, 整体呈现年龄越小、病情越重的特点。数据显示, 5 岁及

以下的患儿中,复杂性阑尾炎(即化脓、坏疽、穿孔性)占比高达 60.6%,1 岁以内患儿复杂性阑尾炎占比更是攀升至 92.3% [3],新生儿阑尾炎则几乎均为坏疽穿孔型[4]。低龄儿童病情危重的原因主要在于其生理发育与诊断特点,由于低龄儿童大网膜发育不全、炎症不易局限,加之患儿自身表述困难,极易导致诊断延误,因此 3 岁以下婴幼儿穿孔率可达 82%~92% [1];尽管新生儿既往死亡率曾高达 78%,但随着诊疗技术的进步,近年国内治愈率已大幅提高[4]。

在发病危险因素方面,病程时间长、白细胞计数和 C 反应蛋白显著升高、阑尾粪石、肥胖等,均是儿童急性阑尾炎发生及病情加重的重要危险因素[3] [6]。从流行病学变化趋势来看,尽管人口增长在一定程度上导致发病总数有所增加,但饮食结构、卫生习惯和医疗可及性的改善等因素,共同推动了 1990 年以来发病率与疾病负担的长期下降[2]。

2. 病因

儿童急性阑尾炎并非单一病因所致,而是由阑尾管腔梗阻、感染、遗传易感性及环境因素共同作用的结果。管腔梗阻是主要始动因素,其中以淋巴组织增生最为常见,其次为粪石堵塞;细菌感染包括原发性经口迁徙与继发性过度增殖,病毒感染可间接引发淋巴增生导致梗阻。遗传因素在发病中约占 30% 的风险,有家族史的儿童发病率显著升高。此外,低纤维饮食、腹部外伤、解剖异常(如阑尾过长)及腹部术后并发症等也为可能的诱发或加重因素[7]。

3. 临床表现

儿童急性阑尾炎的临床表现具有显著的年龄特异性,年龄越小,症状越不典型。新生儿急性阑尾炎极为罕见,其临床表现极不典型,主要以非特异性全身症状为主:消化道症状:拒乳、呕吐(可为胆汁性或咖啡色)、腹胀、便秘或腹泻;全身中毒症状:发热或体温不升、精神萎靡、嗜睡或易激惹、哭声微弱;特殊表现:如腹腔感染致肝功能受损而表现为黄疸,因阑尾穿孔而表现为气腹,少数还会有血便[1] [4]。在体征方面,腹胀明显,腹壁静脉显露,触诊时哭闹加剧,但腹膜刺激征(肌紧张、反跳痛)多不明显,右侧阴囊或腹股沟区红肿(提示阑尾位于疝囊内)是罕见但具提示意义的体征[4]。

婴幼儿为诊断最难、穿孔率最高的人群,临床表现以非特异性症状为主:呕吐为最常见且首发的消化道症状,可伴腹泻、食欲减退、烦躁哭闹;全身症状有发热,体温多 $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$,可伴脱水、精神萎靡。该年龄段儿童腹痛因无法言语表达,常表现为阵发性哭闹、屈膝蜷卧、拒绝触碰腹部。其腹痛定位模糊,多为弥漫性或脐周,典型麦氏点压痛少见[1] [3] [6]。体征方面,腹部压痛常为弥漫性或不固定,腹胀常见。直肠指检可有右侧触痛及水肿,局部脓肿形成时偶可触到肿块。需要注意的是,婴幼儿腹肌薄,即使已穿孔,腹肌紧张亦可不明显[1] [3]。

学龄前期及学龄期儿童症状趋于典型,但仍与成人存在差异。腹痛是最常见且最早出现的症状,但典型“转移性右下腹痛”的出现率仍不高,仅 7.38% [5],疼痛初起位于脐周或上腹,6~12 小时后转移至右下腹。恶心、呕吐多在腹痛后出现,常伴随厌食、发热,体温波动与炎症严重程度呈正相关。右下腹固定压痛是最可靠的体征,可伴随反跳痛、肌紧张。闭孔内肌试验、腰大肌试验、结肠充气试验等辅助体征的阳性率会随患儿的年龄增长逐步升高[1] [8]。

青春期儿童临床表现趋近成人,转移性右下腹痛发生率显著提升,阳性体征典型,诊断难度相对更低,但仍需警惕儿科特发类型急腹症,不同年龄段易混淆的急腹症病种存在差异,临床需针对性开展鉴别区分,本病与儿童常见急腹症的详细对照鉴别要点汇总见表 1。上述临床表现具备鲜明的年龄特异性,因此诊断策略需依据年龄分层个体化制定。

Table 1. Differential diagnosis of pediatric acute appendicitis from common acute abdominal emergencies in children
表 1. 儿童急性阑尾炎与常见儿童急腹症的鉴别诊断对比

疾病名称	相似点	鉴别要点
肠套叠(2 岁以下多见)	阵发性哭闹、呕吐、血便	腹部可触及腊肠样包块；超声示“同心圆征”；空气灌肠可实现肠套叠复位
过敏性紫癜(腹型)	腹痛、呕吐、便血	皮肤可见对称性紫癜；关节肿痛；腹痛呈发作性、位置不定；激素治疗有效
急性肠系膜淋巴结炎 (常继发于上呼吸道感染)	右下腹痛、发热	压痛部位不固定、程度较轻；超声示多发肿大淋巴结(短径 > 8 mm)；白细胞正常或轻度升高
梅克尔憩室炎	右下腹痛、压痛	疼痛位置偏脐周或中下腹；可有无痛性血便；核素扫描可助诊
卵巢囊肿蒂扭转(女童)	突发下腹痛、恶心呕吐	疼痛剧烈、位于下腹一侧；妇科超声可见附件区包块
原发性腹膜炎	发热、腹痛、腹肌紧张	多见于肾病综合征或肝硬化患儿；腹水检查示革兰阳性球菌；无明确脏器穿孔
右下肺炎/胸膜炎	右侧腹痛、发热	可有呼吸系统症状；胸部 X 线可见肺部病变；腹部体征轻

4. 诊断

受临床表现年龄异质性影响，儿童急性阑尾炎需联合实验室检验与影像学手段，依据患儿年龄个体化选择检查方案。

4.1. 实验室检验

在儿童急性阑尾炎的临床诊疗体系中，血清学检验已成为不可或缺的辅助诊断模块。传统的炎症标志物白细胞计数(white blood cell count, WBC)、中性粒细胞比例(neutrophil ratio, NEUT%)、C 反应蛋白(C-reactive, CRP)构成了儿童急性阑尾炎血清学诊断的经典组合，其病理生理学基础在于阑尾急性炎症引发的系统性炎症反应，患儿外周血中 WBC、NEUT%及 CRP 水平普遍显著升高，且其升高幅度与病理严重程度(单纯性、化脓性、坏疽性/穿孔性)呈显著正相关。在诊断效能上，各项指标呈现出互补特性。CRP 作为急性时相反应蛋白，具有较高的特异性。Meta 分析数据显示，当 CRP 截断值设定为 ≥ 50 mg/L 时，其对阑尾炎的诊断特异性可达 0.87。与之相对，WBC 与中性粒细胞绝对值则展现出更高的敏感性(分别可达 0.85 与 0.90) [9]，在排除诊断中价值更为突出，适用于早期快速筛查。

但这类传统标志物存在固有局限：器官特异度不足、对病情进展的预测能力有限，腹腔内多种炎症疾病均可造成指标非特异性升高，难以可靠区分阑尾炎与其他儿科急腹症；同时其对穿孔、坏疽等复杂性阑尾炎的预判效果有限，无法满足当下精细化制定治疗方案的临床需求。为突破传统指标的应用瓶颈，学界愈发关注鉴别效能更强的新型血清学标志物，其中炎症细胞比值类指标与特异性生化标志物的临床应用研究最为广泛。

中性粒细胞与淋巴细胞比值(Neutrophil-lymphocyte ratio, NLR)被多项研究证实为预测复杂性阑尾炎的独立危险因素[9]-[14]，其机制可能与全身炎症反应强度及免疫状态失衡相关。有研究提出 $NLR > 11.74$ 可作为预测复杂性阑尾炎的有效界值，具有较高的特异性[12]。血小板与淋巴细胞比值[15]及 CRP/白蛋白比值[10]也被发现在阑尾炎患儿中显著升高，为评估病情提供了新的视角。

降钙素原(Procalcitonin, PCT)作为全身性细菌感染的重要标志物，在复杂性及穿孔性阑尾炎患儿血清中水平显著升高，其评估细菌感染严重程度的特异性常优于 CRP [10] [16]-[19]。白介素-6 (Interleukin-6, IL-6)作为炎症反应早期的关键细胞因子，在穿孔性阑尾炎中表达水平尤为显著。研究表明，其预测穿孔

的效能可能优于 PCT 与 CRP，IL-6 > 36.6 pg/mL 是阑尾穿孔的独立预测因子[16] [18] [20]。纤维蛋白原(Fibrinogen, FIB)作为一种急性期反应蛋白及凝血因子，在鉴别穿孔性阑尾炎方面展现出优越的诊断性能[11][14]。有研究显示其 ROC 曲线下面积大于传统指标，在特定截断值(4.23 g/L)下兼具高灵敏度(92.0%)与高特异性(82.2%) [14]。

此外，临床上操作便捷价格低廉且耗时较短的尿常规检验也被证实小儿急性阑尾炎诊断鉴别中有应用价值[21]-[24]，尿液中红细胞、白细胞、尿蛋白的异常可能与阑尾炎症刺激邻近泌尿道有关。其他的诸如可溶性细胞间黏附分子-1、Toll 样受体 4、特定趋化因子(如 CXCR3、IP-10)等免疫相关蛋白[10] [25] [26]，以及长链非编码 RNA、微小 RNA 等分子标志物[27]，在复杂性阑尾炎中呈现特征性表达谱。这些标志物虽目前多处于研究阶段，但揭示了疾病更深层的病理机制，为未来开发超高特异性的分子诊断工具指明了方向。

临床诊断不依赖单一指标，更推荐多指标联合检测策略，可采用 CRP 联合腹部超声[13]、CRP-FIB-NLR 三联检测[11]、CRP-PCT-特异性免疫标志物联合模型[10]、实验室指标(如 CRP、尿激酶型纤溶酶原激活物受体)联合临床评分系统[28]，其综合诊断效能(受试者工作特征曲线下面积、灵敏度、特异度)均显著优于任何单一指标。急诊场景下优先采用高敏感度组合快速筛查，若 WBC、CRP 均无明显异常，可很大程度排除急性阑尾炎，规避不必要的有创检查与医疗资源消耗；对于高度可疑或已确诊患儿，再启用 PCT、IL-6、NLR、FIB 等高特异度指标构建预测模型，精准区分单纯性与复杂性阑尾炎，直接决定保守抗感染、内镜干预或急诊手术的治疗方案，同时规划手术时机与术式选择。临床常见血清学标志物分级推荐详情见表 2。

Table 2. Comparison of commonly used serological biomarkers for pediatric acute appendicitis
表 2. 儿童急性阑尾炎常用血清学标志物对比

标志物	阳性预测值	阴性预测值	应用	成本	临床推荐等级
WBC	中等	较高	适用于快速筛查，特异性差	低	★★★★
NEUT%	中等	中等	常与 WBC 联合使用	低	★★★★
CRP	中等	中等	特异性较高	低	★★★★
NLR	较高	较高	预测复杂性阑尾炎的独立危险因素	低	★★★★
PCT	较高	中等	用于鉴别细菌感染严重程度	高	★★★
IL-6	较高	较高	早期标志物，预测穿孔价值优	中等	★★★
FIB	较高	较高	鉴别穿孔性阑尾炎	中等	★★★
联合检测	高	高	诊断效能最优	高	★★★★

注：推荐等级标准——★★★★：强烈推荐，常规使用；★★★：推荐，选择性使用；★★：有条件推荐，可作为补充；★：不推荐常规使用。

4.2. 影像学检查

超声无电离辐射、可床旁实时操作、经济便捷，是儿童急性阑尾炎初筛首选影像学手段，高度契合儿童诊疗辐射防护原则。荟萃分析数据[29]显示，由放射科专科医师操作的规范化超声检查对儿童急性阑尾炎的汇总灵敏度达到 0.93，特异性达到 0.89，具有相当高的诊断准确性。这种诊断效能使其在临床实践中能够可靠地支持急性阑尾炎的诊断与排除决策。

随着超声技术的进步和临床经验的积累，超声对儿童急性阑尾炎的诊断已从单纯的阑尾直径测量发

展到对多维度特征的综合评估。最新的临床研究表明,“阑尾周围系膜网膜增厚”这一间接征象具有极高的诊断价值。当阑尾外径处于 0.6~0.7 cm 的诊断临界区间时,该征象的诊断效能显著优于传统的阑尾腔内粪石和阑尾周围积液等征象,其曲线下面积可达 0.906,成为重要的鉴别诊断依据[30]。超声特征可有效区分不同病理类型的阑尾炎,单纯性、化脓性和坏疽性阑尾炎在超声图像上呈现出特征性的表现差异。具体而言,管壁层次清晰度、管腔内积液性质、阑尾周围回声改变等征象的组合模式,能够较为准确地反映炎症的严重程度[31][32]。例如,坏疽性或穿孔性阑尾炎常表现为管壁层次结构的破坏中断,伴随周围包裹性积液的形成,以及系膜回声增强范围的扩展[33]。

超声技术的创新发展为急性阑尾炎的诊断和治疗评估提供了新的可能性。在常规二维超声基础上,超声造影技术能够显著提高阑尾的显示率,特别在非复杂性阑尾炎中具有明显优势。研究数据显示,在内镜逆行阑尾炎治疗术中,超声造影的阑尾显示率可达 75%,远高于常规二维超声的 40%。此外,超声造影能够清晰显示阑尾的解剖形态、腔内充盈缺损(提示粪石或炎性内容物),并可实时、动态、无创地评估治疗效果,如管径的变化趋势和充盈缺损的改善情况[34]。在新生儿这一特殊人群中,急性阑尾炎的发生率极低且临床症状高度不典型,超声检查发挥着不可替代的诊断作用。即使阑尾本身因解剖位置等因素显示困难,超声仍可通过识别阑尾周围系膜肿胀、局部积液或炎性包块形成等间接征象,为临床诊断提供重要的提示信息[35]。

虽然超声检查在儿童急性阑尾炎诊断中具有诸多优势,但也存在一定的技术局限性,超声诊断的准确性在一定程度上受到操作医师经验和技术的制约,不同医师的操作手法和图像解读能力可能影响诊断结果的一致性和可靠性。在特定情况下,如患儿肥胖、腹胀明显、阑尾位置变异(特别是盲肠后位阑尾)时,超声可能无法清晰地显示阑尾结构。研究数据显示,超声对阑尾的整体显示率约为 83.2%,低于 CT 检查的 100% [36],这一差异提示在某些疑难病例中,可能需要结合其他影像学检查方法以弥补超声的局限性。

计算机断层扫描(Computed Tomography, CT)凭借其成像速度快、不受肠道气体干扰、结果客观可复现等技术优势,已成为评估复杂性儿童急性阑尾炎以及在超声检查无法明确诊断时的重要补充手段。在诊断效能方面,有研究证实,CT 对儿童急性阑尾炎的诊断具有高度敏感性和特异性,汇总灵敏度达 0.96,特异性为 0.98,诊断效能比常规超声略高[29]。另一项临床研究[36]进一步验证,CT 单独诊断的灵敏度(91.7%)和准确度(90.7%)显著高于超声单独检查。

CT 的卓越之处还体现在其几乎能够 100%显示阑尾结构,不受患儿体型、肠气干扰及阑尾解剖位置变异的影响,并能清晰呈现阑尾周围脂肪间隙炎症浸润、回盲部肠壁增厚、腹腔积液、脓肿形成及游离气体等细节特征,为全面评估炎症范围、严重程度及相关并发症提供重要依据[36]。值得注意的是,儿童阑尾炎的 CT 影像特征与成人存在差异,儿童患者中阑尾粪石和腔内气体更常见,而典型的“脂肪条纹征”和回盲部肥厚相对少见。此外,有研究表明,儿童阑尾炎的 CT 影像表现可能在一定程度上低估实际病理严重程度,部分坏疽性改变在影像上可能未能充分显现[36]。

尽管 CT 诊断价值突出,但其存在电离辐射风险,儿童的组织器官正处于生长发育阶段,对电离辐射的敏感性显著高于成人,重复性或非必要性的 CT 检查可能累积辐射剂量,从而潜在地增加远期罹患放射相关恶性肿瘤的风险。因此,临床医生应在充分了解 CT 应用特点的基础上,遵循正当性、最优化原则,合理选择检查方法,在确保诊断准确性的同时,最大限度保护儿童健康。

5. 治疗

诊断明确后,治疗策略的选择需综合考虑病理分型、患儿年龄及家属意愿。当前儿童急性阑尾炎的治疗已形成非手术治疗、内镜治疗与腹腔镜手术三大治疗体系。

对于复杂性阑尾炎(特别是已形成包裹性脓肿者),传统急诊手术的绝对地位受到挑战。研究表明,初

始采用非手术治疗策略(以敏感抗生素静脉输注为基础,必要时联合影像引导下经皮穿刺引流)可获得优于急诊手术的近期结局[37]。该策略能有效控制局部感染、促进脓肿吸收,显著降低因急诊手术操作困难导致的医源性损伤风险,并为后续可能的择期手术创造更安全的解剖条件。虽然与手术切除相比,非手术治疗存在一定的失败(复发)率,但其在降低手术相关并发症、缩短整体住院时间方面展现出明确优势[38]。规范抗感染是保守治疗成败的核心环节,需依据病情分层选择合适抗菌药物,具体选用原则与给药方案如下:

- (1) 抗生素选择原则:覆盖肠道需氧菌(革兰阴性杆菌)与厌氧菌(脆弱拟杆菌为主)。
- (2) 常用静脉给药方案:见表 3。克林霉素用药期间需密切监测排便情况,警惕艰难梭菌相关性伪膜性肠炎;头孢类、哌拉西林他唑巴坦长疗程使用时需关注凝血指标,酌情补充维生素 K。

Table 3. Antibiotic regimens for non-surgical treatment of pediatric acute appendicitis

表 3. 儿童急性阑尾炎非手术治疗抗感染用药方案

方案类别	具体用药	用法用量	适用人群
方案 A (一线)	头孢曲松 + 甲硝唑	头孢曲松 20~80 mg/kg/d 每日 1 次(qd); 甲硝唑 7.5 mg/kg 每 8 小时 1 次(q8h)	非复杂性阑尾炎
方案 B (一线)	哌拉西林他唑巴坦	>9 月龄: 哌拉西林 100 mg/他唑巴坦 10 mg/kg q8h; 2~9 月龄: 哌拉西林 80 mg/他唑巴坦 10 mg/kg q8h	复杂性阑尾炎
方案 C	克林霉素	出生 ≥4 周小儿: 一日 15~25 mg/kg, 分 3~4 次应用; 严重感染: 一日 25~40 mg/kg, 分 3~4 次应用	β 内酰胺类过敏患儿
序贯口服 巩固方案	阿莫西林克拉维酸 +/-甲硝唑	体重 >40 kg 的 12 岁以上儿童: 阿莫西林克拉维酸: 1 片/次, 一日 2 次(bid);	抗感染临床症状稳定后, 由静脉治疗过渡为口服巩固治疗

- (3) 疗效评估标准: 见表 4。

Table 4. Criteria for evaluating the efficacy of conservative treatment in pediatric acute appendicitis

表 4. 儿童急性阑尾炎保守治疗疗效评估标准

评估维度	具体指标	达标标准
临床症状	腹痛缓解、体温回落至正常	治疗 48~72 h 内达标
实验室指标	WBC、CRP、NLR 较基线下降 ≥50%	治疗 72 h 内达标
影像学	超声示阑尾直径缩小 ≥30%、脓肿缩小 ≥50%	治疗 5~7 天后复查
进食耐受	可恢复经口进食, 无恶心呕吐表现	治疗 48 h 内达标

- (4) 随访策略: 见表 5。若随访期间再次出现腹痛、发热、频繁呕吐等疑似复发病状, 无需等待固定随访时间, 需立即返院急诊复诊评估。

近年来内镜逆行性阑尾炎治疗术(Endoscopic retrograde appendicitis therapy, ERAT)的广泛应用使得 AA 患儿得到了更加精准的诊治。该技术通过结肠镜到达盲肠, 逆行插管进入阑尾腔, 进行冲洗、取石、引流, 实现了对阑尾炎病因(粪石梗阻、感染)的靶向解除, 其核心价值在于尽可能保留阑尾的生理功能。临床实践证实, ERAT 能快速缓解患儿腹痛等症状, 显著加速康复进程, 缩短住院时间并降低医疗费用,

同时减少了传统手术相关的切口感染、肠粘连等并发症风险，优化了医疗资源的利用效率[39]。但其主要适用于非复杂性阑尾炎(单纯性或早期化脓性)及部分局限性脓肿病例。对于存在阑尾坏疽、游离性穿孔或已发展为弥漫性腹膜炎的患儿，ERAT 属于禁忌，此时外科手术干预仍是不可替代的挽救性措施。

Table 5. Discharge follow-up management protocol for pediatric acute appendicitis
表 5. 儿童急性阑尾炎出院随访管理方案

时间节点	随访内容	注意事项
出院后 1 周	门诊完善体格检查 + 血常规 + CRP + 腹部超声	评估腹痛、发热有无反复，排查早期复发、腹腔局部积液/包裹性脓肿
出院后 1 个月	门诊复查：腹部超声	确认阑尾形态恢复正常，原有脓肿完全吸收消散
出院后 3 个月	电话/门诊随访：症状评估	若无症状复发，可考虑停止随访
出院后 6 个月	如有复发症状，建议择期阑尾切除术	

对于必须接受手术切除的患儿(如穿孔性阑尾炎、ERAT 治疗失败或非手术治疗后复发)，手术方式也正向更微创、更美观的方向发展。经脐腹腔镜辅助阑尾切除术(Transumbilical laparoscopic-assisted appendectomy, TULAA)作为代表，通过在脐部这一天然皱褶处建立单一操作通道，完成了传统需要三个穿刺孔才能实施的手术。尽管对术者的操作技巧提出了更高要求，但研究表明，TULAA 在缩短手术时间、减少术后住院日、降低腹腔感染发生率等方面展现出优于传统三孔腹腔镜的趋势[40]。其在最大程度减少腹壁创伤、隐藏手术瘢痕、加速术后康复以及提升患儿及家庭满意度方面的价值，已得到广泛认可。

近年来，随着人工智能技术在医学领域的深入应用，儿童急性阑尾炎的辅助诊断与风险评估体系正经历重要发展。多项研究聚焦于构建基于多维度临床数据的智能化预测模型，包括但不限于：整合症状持续时间、体温变化、影像学特征(如 CT 所示粪石存在与否及阑尾直径)、实验室炎症指标等关键变量，开发出列线图预测模型、随机森林算法及人工神经网络等机器学习工具[41]-[44]。这些模型通过量化分析，能够较为精准地评估患儿进展为坏疽性或穿孔性阑尾炎的个体风险，从而为临床医师在制定治疗方案时(如选择手术时机与方式)提供客观、结构化的决策支持。然而，目前该类人工智能辅助系统多数仍处于严格的验证与优化阶段，其在真实世界临床环境中的普适性、稳定性及伦理合规性尚需进一步论证，因而尚未在儿科诊疗实践中实现规模化推广与应用。

总而言之，急性阑尾炎的诊疗工作始终需要精准细致的临床判断。针对不同患儿的个体情况制定个性化的治疗方案，并严格把握各类治疗方式的适用指征，这是确保临床疗效、实现最佳预后的核心所在[45]。

6. 总结与展望

我国儿童急性阑尾炎疾病负担近年虽呈下降趋势，但仍为小儿外科重要急腹症。其临床表现具有突出的年龄特异性及不典型性，诊断需以反复、细致的体格检查为核心，结合实验室与影像学检查进行综合判断。综合前述流行病学、病因、临床表现、诊断及治疗各维度的分析，本文尝试构建一套基于年龄分层的儿童急性阑尾炎整合性诊疗流程图，具体流程见图 1。该流程图旨在为临床医师提供一套清晰、可操作的决策路径，尤其强调对不同年龄段患儿采取差异化诊疗策略的必要性。上述流程图整合了当前循证医学证据与临床实践经验，体现了“精准评估、分层治疗”的核心理念。然而，该流程仍需在不同医疗场景中进行前瞻性验证与持续优化。未来，随着人工智能辅助诊断技术的成熟、新型生物标志物的临床

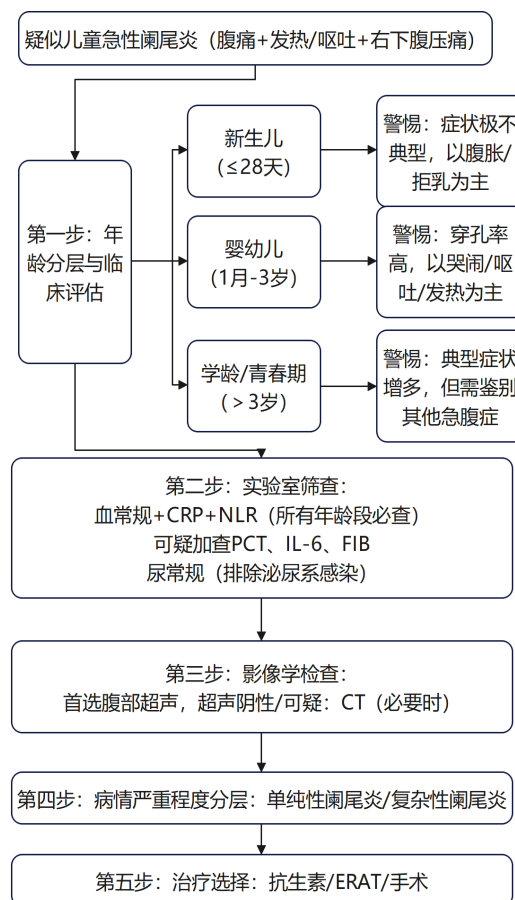


Figure 1. Age-stratified integrated diagnostic and therapeutic algorithm for pediatric acute appendicitis

图 1. 儿童急性阑尾炎年龄分层整合性诊疗流程图

转化以及微创治疗技术的进一步推广，儿童急性阑尾炎的诊疗有望实现更高水平的个体化与精准化。

参考文献

- [1] 张妮妮, 江逊. 小儿急性阑尾炎的临床及诊治进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19(11): 1042-1046.
- [2] 张永庆, 徐军, 瞿成琳. 基于全球疾病负担 2023 数据库的中国儿童和青少年阑尾炎疾病负担分析和预测[J]. 中华医院感染学杂志, 2026, 36(6): 942-947.
- [3] 冯伟, 赵旭峰, 李苗苗, 等. 5 岁及以下儿童急性阑尾炎——单中心 12 年回顾性分析[J]. 重庆医科大学学报, 2021, 46(3): 341-345.
- [4] 侯金凤, 侯金平, 何昀, 等. 新生儿阑尾炎的临床特点及病原学分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(1): 18-22.
- [5] 牛臻, 宋晓峰, 孙静, 等. 小儿急性阑尾炎临床诊疗特点及病原学分析[J]. 第三军医大学学报, 2020, 42(14): 1449-1455.
- [6] 李晶莹, 杨丽丽, 朱苗苗, 等. 小儿急性阑尾炎的临床特点及复杂性阑尾炎影响因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(11): 2065-2068.
- [7] 冯伟, 赵旭峰, 崔华雷. 儿童急性阑尾炎病因学研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(6): 592-596.
- [8] 刘霖, 崔钊. 儿童急性阑尾炎的临床表现与诊治新进展[J]. 科技与健康, 2025, 4(3): 61-64.
- [9] 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>

- [10] 张培, 威士芹, 未德成. 儿童复杂性阑尾炎 C 反应蛋白/白蛋白、Toll 样受体 4、降钙素原、可溶性细胞间黏附因子 1 水平变化及诊断价值[J]. 中国医药导报, 2022, 19(11): 99-102.
- [11] 张敏, 冯伟, 陈鹏飞, 等. 术前 C 反应蛋白、血浆纤维蛋白原及血清中性粒细胞/淋巴细胞比值联合检测对儿童复杂性急性阑尾炎的预测价值[J]. 妇儿健康导刊, 2024, 3(7): 195-199.
- [12] 余强, 郭正团, 何英利, 等. 中性粒细胞与淋巴细胞比值对儿童复杂性阑尾炎诊断的预测价值[J]. 中国循证医学杂志, 2018, 18(10): 1027-1031.
- [13] 张涛, 潘祝彬. 急性阑尾炎患儿发病 24h 内临床指标在术前评估中的价值[J]. 腹腔镜外科杂志, 2025, 30(4): 278-282.
- [14] 赵旭峰, 毕乐薇, 闫蓓蕾, 等. 纤维蛋白原在儿童急性阑尾炎穿孔中的预测价值[J]. 广东医学, 2021, 42(11): 1320-1323.
- [15] Liu, L., Shao, Z., Yu, H., Zhang, W., Wang, H. and Mei, Z. (2020) Is the Platelet to Lymphocyte Ratio a Promising Biomarker to Distinguish Acute Appendicitis? Evidence from a Systematic Review with Meta-Analysis. *PLOS ONE*, **15**, e0233470. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233470>
- [16] 张林, 张聪, 李勇, 等. 白介素-6、降钙素原及 C-反应蛋白对儿童急性阑尾炎伴穿孔的预测价值研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(8): 749-753.
- [17] 孙丽云, 许银洁, 崔钊. 白细胞计数、C 反应蛋白及降钙素原联合检测对儿童穿孔性阑尾炎的预测价值[J]. 妇儿健康导刊, 2025, 4(1): 111-114, 127.
- [18] 柳宏, 潘新民, 连树华. 检测血清降钙素原和白介素-6 在儿童急性阑尾炎的预测价值[J]. 兰州大学学报(医学版), 2016, 42(2): 72-75.
- [19] 刘靖, 刘明学. 降钙素原检测在小儿急性阑尾炎的临床应用价值[J]. 中外医学研究, 2018, 16(30): 41-43.
- [20] Arredondo Montero, J., Bardají Pascual, C., Bronte Anaut, M., López-Andrés, N., Antona, G. and Martín-Calvo, N. (2022) Diagnostic Performance of Serum Interleukin-6 in Pediatric Acute Appendicitis: A Systematic Review. *World Journal of Pediatrics*, **18**, 91-99. <https://doi.org/10.1007/s12519-021-00488-z>
- [21] 赵丹丹. 尿常规检验对小儿急性阑尾炎的鉴别诊断价值[J]. 中国中西医结合儿科学, 2016, 8(6): 594-596.
- [22] 高艳. 尿常规检验与 C-反应蛋白诊断小儿急性阑尾炎的临床应用价值分析[J]. 名医, 2019(7): 161.
- [23] 葛忠辉. 尿常规检验在小儿急性阑尾炎诊断鉴别中的应用分析[J]. 中外医疗, 2016, 35(11): 55-56.
- [24] 冯荣波, 唐林. 尿常规与 C-反应蛋白检验在阑尾炎患儿诊断中的价值对比[J]. 实用中西医结合临床, 2019, 19(4): 131-132, 182.
- [25] 张小宇, 李雪峰, 鲁志坚, 等. 小儿复杂性急性阑尾炎血清 CRP、PCT、sCD40L、LRG1 水平及其诊断价值[J]. 检验医学与临床, 2025, 22(18): 2516-2520.
- [26] 王贵波, 武娜, 魏红, 等. 血清 CXCL13 趋化因子受体 3、干扰素诱导蛋白-10 水平对儿童急性阑尾炎伴穿孔的诊断价值[J]. 实用医院临床杂志, 2023, 20(1): 27-31.
- [27] 张锐, 唐纪全. 小儿急性复杂性阑尾炎血清 lncRNA-DANCR、miR-214-5p 水平及其诊断价值[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2024, 19(4): 488-491.
- [28] 孙传玮, 李爱军, 孙红, 等. 改良 Alvarado 评分系统、C-反应蛋白联合 uPAR 可用于诊断儿童急性阑尾炎[J]. 第三军医大学学报, 2020, 42(22): 2176-2181.
- [29] Castro-Luna, D.I., Porras-Hernandez, J.D., Flores-Garcia, J.A., Dies-Suarez, P., Servin-Martinez, M.F. and Pierdant-Perez, M. (2025) Contemporary Ultrasound, Computed Tomography, or Magnetic Resonance Imaging for Acute Appendicitis Diagnosis in Children and Adolescents: Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatric Radiology*, **55**, 1448-1464. <https://doi.org/10.1007/s00247-025-06261-y>
- [30] 毕世玥, 王玉, 熊晓琴, 等. 超声对儿童急性阑尾炎的诊断价值[J]. 临床超声医学杂志, 2023, 25(12): 986-989.
- [31] 黄兰, 何琛波, 罗元臣, 等. 儿童阑尾炎的超声特征与病理分型分析[J]. 中国医学物理学杂志, 2023, 40(1): 83-86.
- [32] 林丽萍, 钟晓红, 李胜利, 等. 儿童急性阑尾炎的病理分型与超声声像对照分析[J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(7): 646-650.
- [33] 路婧, 黎新艳, 杨水华, 等. 超声征象诊断儿童急性阑尾炎合并穿孔的价值[J]. 广西医学, 2022, 44(9): 947-950.
- [34] 陈泽坤, 陈晓康, 李雅雅, 等. 超声造影在内镜治疗小儿非复杂性阑尾炎中的应用[J]. 中国超声医学杂志, 2023, 39(12): 1387-1389.
- [35] 王四维, 王晓曼, 贾立群. 新生儿阑尾炎临床及超声图像特点分析[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2019,

- 16(3): 193-197.
- [36] 蒋培骄, 项霞青. 超声和 CT 检查对儿童急性阑尾炎的诊断价值[J]. 医疗装备, 2022, 35(13): 8-11.
- [37] 曲媛, 刘丹, 梁星池, 等. 儿童复杂性阑尾炎不同治疗方式的临床研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(1): 47-53.
- [38] Emile, S.H., Sakr, A., Shalaby, M. and Elfeki, H. (2022) Efficacy and Safety of Non-Operative Management of Uncomplicated Acute Appendicitis Compared to Appendectomy: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *World Journal of Surgery*, **46**, 1022-1038. <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06446-8>
- [39] Li, S., Geng, T. and Li, Z. (2025) Clinical Efficacy and Safety of Endoscopic Retrograde Appendicitis Treatment for Acute Appendicitis in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Journal of Emergency Surgery*, **20**, Article No. 83. <https://doi.org/10.1186/s13017-025-00659-7>
- [40] Ahmed, A., Waseem, M.H., Abideen, Z.U., Sajid, B., Ramzan, N.U.H., Ahad, A., *et al.* (2025) Comparison of Transumbilical Laparoscopic-Assisted Appendectomy (TULAA) vs Conventional Three-Port Laparoscopic Appendectomy (CTLA) in the Pediatric Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Journal of Pediatrics*, **184**, Article No. 445. <https://doi.org/10.1007/s00431-025-06286-3>
- [41] 黄卓, 徐诺, 毛连春, 等. 基于客观因素的儿童坏疽穿孔性阑尾炎预测模型的建立与验证[J]. 腹部外科, 2024, 37(6): 406-412.
- [42] 唐文龙, 万成亮, 海波, 等. 小儿急性穿孔性阑尾炎的列线图预测模型构建及验证[J]. 重庆医学, 2024, 53(22): 3463-3468.
- [43] Lam, A., Squires, E., Tan, S., Swen, N.J., Barilla, A., Kovoov, J., *et al.* (2023) Artificial Intelligence for Predicting Acute Appendicitis: A Systematic Review. *ANZ Journal of Surgery*, **93**, 2070-2078. <https://doi.org/10.1111/ans.18610>
- [44] 李昭飞. 小儿急性阑尾炎穿孔预测因子探讨[J]. 医学理论与实践, 2021, 34(7): 1100-1102, 1105.
- [45] Lamm, R., Kumar, S.S., Collings, A.T., Haskins, I.N., Abou-Setta, A., Narula, N., *et al.* (2023) Diagnosis and Treatment of Appendicitis: Systematic Review and Meta-Analysis. *Surgical Endoscopy*, **37**, 8933-8990. <https://doi.org/10.1007/s00464-023-10456-5>