

改良内镜逆行阑尾炎治疗术在儿童急性非复杂性阑尾炎中的应用研究



全文二维码

张芽龙 林燕 惠娅兴 张安定 曾令超 王春晖 郭宏伟 张鑫慧 江逊

解放军空军军医大学第二附属医院儿科, 西安 710000

通信作者: 江逊, Email: 863756276@qq.com

【摘要】 目的 探讨改良内镜逆行阑尾炎治疗术(modified endoscopic retrograde appendicitis therapy, mERAT)治疗儿童急性非复杂性阑尾炎的有效性和安全性。**方法** 回顾性分析 2018 年 10 月至 2021 年 5 月就诊于空军军医大学第二附属医院儿科、诊断为急性非复杂性阑尾炎的 228 例住院患儿临床资料,并于 2022 年 6 月通过电话结合门诊及住院电子化信息系统对其进行随访,随访时间为 19(15, 22)个月。总结急性非复杂性阑尾炎的临床特点、治疗成功率、治愈出院的患儿 1 年内复发情况、操作时间(从结肠镜开始进入肛门至治疗完成退出肛门的时间)、总住院时间、mERAT 术后住院时间、住院费用、阑尾腔插管成功率、阑尾腔支架置入率、支架自行脱落率、术后取支架时间、住院期间不良事件发生率以及阑尾腔检出粪石、寄生虫及食物种子的病例数。**结果** 纳入研究的 228 例患儿中,男性 127 例,女性 101 例;221 例阑尾腔插管成功,阑尾腔插管成功率为 96.9% (221/228),治疗成功率为 96.9% (221/228);操作时间为 40.0(36.0, 45.0)min,置入支架率为 83.3% (184/221),支架自行脱落率为 48.4% (89/184),总住院时间为 3(3, 4)d, mERAT 术后住院时间为 2(1, 3)d,住院总费用 12 787.0(11 770.1, 13 585.5)元。失访 17 例,治愈出院的患儿 1 年内复发率为 6.9% (14/204),住院期间不良事件发生率为 3.5% (8/228)。**结论** mERAT 治疗儿童急性非复杂性阑尾炎安全、有效,有较好的应用前景。

【关键词】 自然腔道内镜手术; 阑尾炎; 外科手术; 儿童

基金项目: 陕西省基金一般项目, 社发重点项目 (2022SF-082); 陕西省卫生健康科研项目 (2021E008); 空军军医大学第二附属医院临床研究重大项目 (2021LCYJ009)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202209047-013

Application of modified endoscopic retrograde appendicitis therapy for acute uncomplicated appendicitis in children

Zhang Yalong, Lin Yan, Hui Yaxing, Zhang Anding, Zeng Lingchao, Wang Chunhui, Guo Hongwei, Zhang Xinhui, Jiang Xun

Department of Pediatrics, Second Affiliated Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 71000, China

Corresponding author: Jiang Xun, Email: 863756276@qq.com

【Abstract】 Objective To evaluate the efficacy and safety of modified endoscopic retrograde appendicitis therapy (mERAT) for acute uncomplicated appendicitis in children. **Methods** From October 2018 to May 2021, clinical data were retrospectively reviewed for 228 hospitalized children of acute uncomplicated appendicitis. They were followed up by telephone and outpatient and inpatient electronic information systems in June 2022. The follow-up time was 19(15, 22) months. Clinical profiles, treatment success rate, recurrence within 1 year of cured and discharged children, operative duration, total hospitalization time, hospitalization time after mERAT, hospitalization expense, success rate of intubation, stent implantation rate, stent self-shedding rate, postoperative stent removal time, number of fecal stones, parasites and food seeds detected in appendix cavity and incidence of adverse events during hospitalization were summarized. **Results** There were 127 boys and 101 girls. Success rate of intubation was 96.9% (221/228), success rate of treatment 96.9% (221/228) and operative duration 40.0(36.0-45.0) min. Rate of stent placement was 83.3% (184/221) and rate of stent shedding 48.4% (89/184). Total hospitalization time was 3(3, 4) day, hospitalization time after mERAT 2(1, 3) day and total hospitalization expense 12787.0(11770.1, 13585.5) yuan. Seventeen cases were lost to

follow-ups and recurrence rate within 1 year was 6.9% (14/204). And the incidence of adverse events during hospitalization was 3.5% (8/228). **Conclusion** mERAT is both safe and effective for acute uncomplicated appendicitis in children.

【Key words】 Natural Orifice Endoscopic Surgery; Appendicitis; Surgical Procedures, Operative; Child

Fund program: Key Social Development Project of Shaanxi Provincial General Grant (2022SF-082); Shaanxi Provincial Health Research Project (2021E008); Key Clinical Research Project of Second Affiliated Hospital, Air Force Military Medical University (2021LCYJ009)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202209047-013

急性阑尾炎是常见的儿童外科急症,欧洲内镜外科协会(European Association of Endoscopic Surgery, EAES)将其分为非复杂性阑尾炎和复杂性阑尾炎^[1]。目前阑尾切除术仍是阑尾炎的标准治疗手段,但可能会引起切口感染、腹腔感染、肠粘连、肠梗阻等并发症,并有 15%~30% 的切除正常阑尾风险^[2]。随着微创技术的发展,2012 年 Liu 等^[3]在国际上首次提出了一种新的治疗方法,即内镜逆行性阑尾炎治疗术(endoscopic retrograde appendicitis therapy, ERAT),并将其用于成人非复杂性阑尾炎的治疗。考虑到放射性物质可能对儿童生长发育造成不良影响,空军军医大学第二附属医院儿科对 ERAT 进行了改良,用超声替代了 X 线监测阑尾腔造影及支架位置情况,形成了超声引导下内镜逆行性阑尾炎治疗术,即改良内镜逆行性阑尾炎治疗术(modified endoscopic retrograde appendicitis therapy, mERAT)^[4-5]。本研究回顾性分析 mERAT 治疗儿童急性非复杂性阑尾炎的临床数据和随访结果,对其有效性和安全性进行评价。

资料与方法

一、临床资料

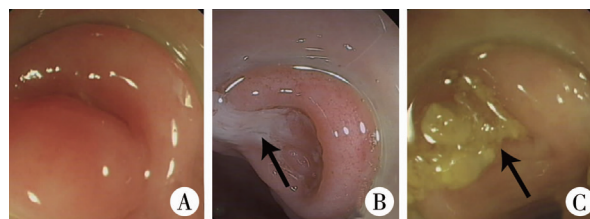
通过电子化病例系统收集空军军医大学第二附属医院儿科 2018 年 10 月至 2021 年 5 月诊断为急性非复杂性阑尾炎并行 mERAT 的患儿临床资料。儿童急性阑尾炎的临床诊断主要根据临床表现、实验室检查及医学影像学检查结果综合判定。影像学检查提示阑尾炎的征象包括阑尾管壁增厚,管腔不可压缩,阑尾前后径或横径 > 6 mm;阑尾腔内可见积液、积气或粪石,局部扩张,蠕动减弱;阑尾周围网膜增厚,周围脓肿及积液,腹腔内气体影^[6-7]。本研究已通过空军军医大学唐都医院伦理委员会批准(202106-20)。

病例纳入标准:①根据患儿临床症状、体征、实验室检查及超声和(或)CT 诊断为急性阑尾炎;②

年龄 1~16 岁;③患儿家属签署知情同意书并行 mERAT 治疗。排除标准:①存在阑尾穿孔、坏疽、弥漫性腹膜炎或阑尾周围脓肿;②存在结肠镜检查禁忌证或对造影剂过敏;③合并其他需住院治疗的疾病;④临床资料不完整。

二、治疗方法

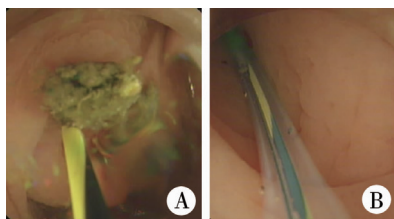
患儿入院后常规静脉给予注射用头孢哌酮钠舒巴坦钠和甲硝唑氯化钠注射液抗感染治疗,术前肠道准备参照《中国儿童消化内镜诊疗相关肠道准备快速指南(2020)》,以最后一次大便呈清水样或淡黄水样为合格。采用口服药物进行肠道准备,对于依从性差的患儿进行灌肠;对于临床表现严重的患儿,为使肠道尽快达到合格标准,采用口服与灌肠同时进行的方式。术后继续使用注射用头孢哌酮钠舒巴坦钠和甲硝唑氯化钠注射液,至临床症状缓解,白细胞、中性粒细胞以及 C 反应蛋白恢复正常后出院。具体流程:①镇静:为减轻患儿痛苦,使患儿更好地配合肠镜操作,常规用盐酸右美托咪定注射液滴鼻镇静,30 min 后行结肠镜检查。②阑尾腔插管:头端带有透明帽的结肠镜循腔进镜到达回盲部,以透明帽推开阑尾瓣,在超声辅助下,沿阑尾腔走行方向,置入斑马导丝(图 1)。使用导丝导管技术沿斑马导丝置入十二指肠乳头切开刀,完成阑尾腔插管,超声协助判断十二指肠乳头切开刀抵达阑尾盲端(图 2)。③超声造影:通过切开刀向阑尾腔注入水溶性造影剂(主要成分为六氟化硫微泡),



注 A:阑尾口充血水肿;B:阑尾口可见脓液溢出(箭头所示);C:阑尾口可见粪渣溢出(箭头所示)

图 1 急性非复杂性阑尾炎患儿改良内镜逆行阑尾炎治疗术中结肠镜下阑尾口情况

Fig.1 Appendiceal orifice as viewed under colonoscopy

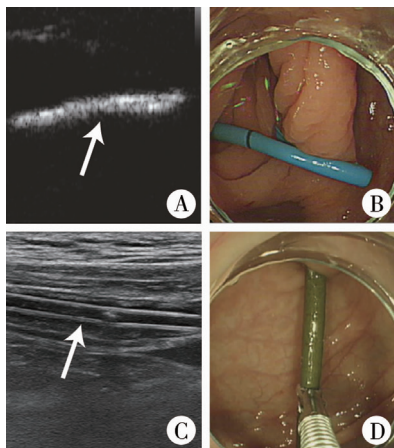


注 A:斑马导丝;B:十二指肠切开刀

图2 急性非复杂性阑尾炎患儿改良内镜逆行阑尾炎治疗术中通过导丝导管技术插入十二指肠乳头切开刀

Fig.2 Inserting a duodenal papilla incision knife with Seldinger technique

在超声实时监视下,观察阑尾腔的内径和形态,有无充盈缺损,有无造影剂外漏;同时观察阑尾腔内粪石数量、大小、所处部位、致密程度等。④阑尾腔冲洗:弓刀扩张阑尾内口及阑尾腔,用生理盐水冲洗阑尾腔,观察粪石、粪渣和脓液冲洗情况,直至冲洗液转为清亮;对部分难以冲洗出的粪石,可在超声引导下,通过取石网篮或球囊取出。通过超声造影评估粪石、脓液以及腔内粪渣是否冲洗干净,造影剂有无外渗(图3A)。⑤阑尾支架置入:对阑尾腔内脓液较多、阑尾口肿胀明显或者管腔严重狭窄患儿,根据实际情况在超声辅助下经导丝引导置入不同型号的塑料支架(最常用规格为7Fr 7.0 cm),以持续引流及减轻阑尾腔内压力(图3B)。支架置入过程中,超声可实时评估阑尾支架所处位置,避免支架尾端抵住阑尾盲端,以免造成阑尾穿孔、支架进入腹腔(图3C);如超声提示阑尾支架尾端抵住阑尾壁,可用异物钳钳取支架另一端,向升结肠内后退以调整支架位置。⑥复查:出院后1~2周经肠镜拔除阑尾支架(图3D)。



注 A:超声显示阑尾腔(箭头所示);B:阑尾腔置入支架;C:超声确认支架位置;D:取出阑尾支架

图3 急性非复杂性阑尾炎患儿改良内镜逆行阑尾炎治疗术中超声实时监测、置入阑尾支架及取出支架

Fig.3 Ultrasound real-time monitoring, stenting into appendix and removing stent

三、观察指标及随访

1. 主要观察指标 治疗成功率的定义为顺利完成 mERAT 并治愈出院的患儿人数/纳入本研究的患儿人数。临床治愈标准:症状及体征(腹痛、胃肠道症状、全身症状、右下腹压痛及反跳痛)消失,白细胞、中性粒细胞以及 C 反应蛋白水平恢复正常。

2. 次要观察指标 治愈出院的患儿 1 年内复发情况、操作时间(从结肠镜开始进入肛门至治疗完成退出肛门的时间)、总住院时间、mERAT 术后住院时间、住院费用、阑尾腔插管成功率、阑尾腔支架置入率、支架自行脱落率、术后取支架时间、阑尾腔检出粪石、寄生虫及食物种子的发生例数和住院期间不良事件发生情况(包括未完成 mERAT、抗生素过敏、造影剂过敏、肠套叠、肠梗阻、肠道出血以及穿孔等情况)。

3. 随访 于 2022 年 6 月采用电话结合门诊及住院电子化信息系统进行随访。

四、统计学处理

采用 SPSS 26.0 进行统计学分析。连续性变量若符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,若不符合正态性分布以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示;计数资料以频数和百分率(%)表示。

结 果

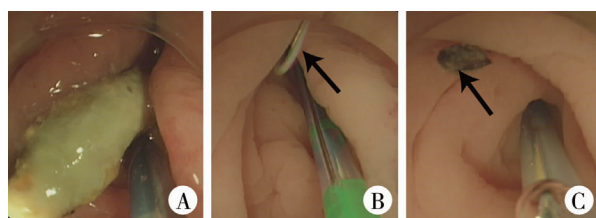
一、一般资料

共纳入急性非复杂性阑尾炎患儿 228 例,其中男性 127 例(127/228, 55.7%),女性 101 例(101/228, 44.3%);1~3 岁(包含 1 岁但不包含 3 岁)29 例,3~6 岁(包含 3 岁但不包含 6 岁)83 例,6 岁及以上 116 例,中位年龄 6.2(3.9, 8.6)岁。临床症状及体征:发热 75 例(75/228, 32.9%),腹痛 211 例(211/228, 92.5%),恶心/呕吐 103 例(103/228, 45.2%),右下腹压痛 109 例(109/228, 47.8%),症状持续时间(从出现相关症状到住院的时间)48(24, 72)h。辅助检查:白细胞计数 7.9×10^9 (6.1×10^9 , 11.4×10^9)/L,中性粒细胞百分比 61.1%(45.8, 78.5)%,腹部超声检查显示阑尾腔有粪石 100 例(100/228, 43.9%)。

二、治疗结果

行 mERAT 治疗的 228 例患儿中阑尾腔插管失败 7 例,插管成功 221 例(221/228, 96.9%);阑尾腔置入支架 184 例(184/221, 83.3%)。插管失败的 7

例患儿中,2 例阑尾穿孔转阑尾切除术;另外 5 例插管失败的患儿家属坚持抗生素治疗,其中 1 例在后续治疗过程中疑似出现阑尾穿孔,复查超声也考虑阑尾炎并穿孔,这 5 例患儿经抗感染治疗后治愈出院,最长住院时间为 14 d。插管成功的患儿均临床治愈,治疗成功 221 例(221/228,96.9%)。mERAT 的操作时间为 40.0(36.0,45.0) min。住院期间发生不良事件 8 例,包括上述插管失败的 7 例及住院期间发生肠梗阻 1 例。221 例插管成功的患儿中,阑尾腔冲洗出粪石 155 例,冲洗出食物种子 6 例,冲洗出寄生虫 3 例(图 4),分别占比 70.1%(155/221)、2.7%(6/221)、1.4%(3/221)。患儿总住院时间为 3(3,4) d, mERAT 术后住院时间 2(1,3) d, 住院总费用 12 787.0(11 770.1,13 585.5) 元。



注 A:粪石;B:寄生虫(箭头所示);C:食物种子(箭头所示)

图 4 急性非复杂性阑尾炎患儿改良内镜逆行阑尾炎治疗术中阑尾腔进行冲洗

Fig. 4 Rinsing appendiceal cavity

三、随访结果

随访中位时间为 19(15,22) 个月。完成 mERAT 的 221 例患儿无一例出现严重并发症(出血、穿孔等)。支架自行脱落 89 例(89/184,48.4%);术后支架取出时间为 13(11,18) d,最长时间 33 d。221 例治疗成功的患儿中,失访 17 例;14 例因腹痛再次就诊,结合患儿病史、症状、体征、炎症指标及超声和(或)CT 结果再次诊断为阑尾炎,考虑为阑尾炎复发;其中出院后第 1 个月复发 3 例(2 例行阑尾切除术;1 例经抗生素保守治疗成功后第 3 个月再次复发,行阑尾切除术);第 2 个月复发 3 例(1 例行抗生素治疗;1 例再次行 mERAT;1 例经抗生素保守治疗后第 2 个月再次复发,行阑尾切除术),第 3 个月复发 1 例(再次行 mERAT),第 6 个月复发 2 例(行抗生素治疗),第 7 个月复发 2 例(分别行抗生素治疗和 mERAT),第 9 个月复发 1 例(再次行 mERAT),第 11 个月复发 2 例(1 例行抗生素治疗,1 例行 mERAT)均最终获治愈。

讨 论

阑尾炎是一种常见疾病,多由阑尾腔阻塞引

起,约 50% 的病例存在阑尾腔阻塞^[7-10]。在确诊的阑尾炎患儿中,约 25% 存在阑尾结石^[8]。急性阑尾炎的标准治疗手段一直是阑尾切除术,但它存在出血、手术部位感染、伤口并发症、周围组织损伤、肠梗阻等潜在再手术需求,以及全身麻醉相关风险^[11]。研究表明,阑尾不是多余和无用的器官,它含有丰富的淋巴组织,在调节免疫和肠道微生物组成方面起重要作用,且切除阑尾会增加结直肠癌、胆结石、心血管疾病、慢性肾脏病和终末期肾病的发病风险^[12-13]。越来越多的学者倾向于保留阑尾,且研究表明单独使用抗生素可能是治疗急性阑尾炎的有效方法^[14-20]。Huang 等^[21] 的 Meta 分析结果显示急性阑尾炎早期可通过抗生素治疗获得痊愈,治疗成功率为 90.5%。最近一项系统综述显示抗生素治疗儿童非复杂性阑尾炎的初始成功率为 62%~92% 不等,阑尾结石的存在与阑尾炎非手术治疗失败和复发可能存在更强的关联性^[22]。3 项高质量的临床试验报告了抗生素治疗急性非复杂性阑尾炎的复发率和成功率^[23-26]。在急性阑尾炎(appendicitis acuta, APPAC)试验中,抗生素治疗组在 1 年内有 27.3% 的患者切除了阑尾,5 年内累积复发率为 39.1%;在抗生素与阑尾切除术的疗效比较(comparison of the outcomes of antibiotic drugs and appendectomy, CODA)试验中,抗生素组在 90 天内有 29% 的患者因阑尾炎复发而切除了阑尾,其中有阑尾结石的亚组复发率为 41%,无阑尾结石的亚组复发率为 25%。在中西部小儿外科联盟(Midwest Pediatric Surgery Consortium, MWPS)的试验中,抗生素组的治疗成功率(定义为接受抗生素治疗的患者在入组后 1 年内未行阑尾切除术的百分比)为 67.1%;其中 APPAC 试验和 CODA 试验的研究对象是成人,MWPS 试验的研究对象是儿童,CODA 试验没有排除阑尾粪石病例,而其他两项临床试验排除了阑尾粪石病例。这三项高质量前瞻性多中心临床研究表明,抗生素治疗急性非复杂性阑尾炎存在复发率高的缺点。

2012 年刘冰熔教授提出了 ERAT 技术并将其用于成人急性非复杂性阑尾炎的治疗。ERAT 为保留阑尾的治疗迎来了新的曙光。ERAT 通过内镜下对阑尾腔插管、冲洗、取石和放置支架引流来解决阑尾腔梗阻问题,从而起到治疗作用;且 ERAT 具有诊断价值,可在内镜下观察阑尾口有无充血水肿、脓液溢出;还可通过造影显示阑尾形态,了解梗阻是否完全解除等。目前,国内多个省市的医疗机构

已开展 ERAT, 一项多中心回顾性研究显示 ERAT 治疗成人急性非复杂性阑尾炎的治愈率达 97%, 插管成功率为 93%, 复发率为 7%^[27]。沈文拥等^[28]研究显示, 采用抗生素联合 ERAT 治疗急性单纯性阑尾炎, 患儿腹痛缓解时间和住院时间短于单纯抗生素保守治疗的患儿。考虑到放射性物质对儿童的影响以及经典 ERAT 对手术间条件要求较高, 我院儿科团队对其进行了改良并用于儿童非复杂性阑尾炎的治疗。

本研究共纳入 228 例患儿, 是目前关于 mERAT 治疗急性非复杂性阑尾炎病例数最多的研究, 插管成功率为 96.9%, 治疗成功率为 96.9%, 复发率为 6.9%, 与其他研究报道的成人 ERAT 结果相似。本研究中 mERAT 检出粪石 155 例, 而超声检查发现存在粪石者 100 例, mERAT 检出粪石的例数与超声检查出粪石的例数不一致, 这可能是由于 mERAT 检出的粪石由操作者自己定义, 没有统一的评定标准, 而操作者对阑尾粪石的定义是根据镜下观察到的情况进行判定, 肉眼观结构致密、不能被水流冲碎者则判定为粪石, 具有一定的主观性。而超声对粪石有统一的描述(即强回声后伴声影)。对于一些难以冲洗出的粪石, 在超声引导下, 可通过取石网篮或球囊取出; 但有时由于炎症或者其他原因导致阑尾扭曲造成取石球囊或网篮无法进入, 可以通过 Seldinger 技术, 沿导丝缓慢置入十二指肠乳头切开刀, 通过反复探索来使阑尾延展, 然后再置入取石球囊或网篮, 在这个过程中超声可实时监测切开刀在阑尾内的位置。也可通过胆道镜, 在直视下通过网篮取出粪石或者通过激光粉碎粪石。本研究中阑尾腔检出寄生虫的比例为 1.4%, 与文献报道的阑尾切除标本中寄生虫阳性率 1.2% 接近^[29]。近期有 1 例阑尾支架向阑尾腔内移位的文献报道, 支架完全进入阑尾腔内, 不再连接阑尾腔和盲肠而是充当了异物^[30]。本研究中支架自行脱落的比例为 48.3%, 但未出现支架完全进入阑尾腔的情况; 支架在阑尾腔内存留最长时间为 33 d, 未出现穿孔、肠梗阻等情况。

目前, 阑尾炎诊断金标准是病理学检查, 其术前诊断尚无金标准。阑尾炎的临床诊断主要根据症状、体征、实验室检查及影像学检查综合判断, 故可能存在假阳性; 虽然 ERAT 对阑尾炎的诊断有一定作用, 但仍未得到公认, 这也是目前 ERAT 的不足之处。mERAT 及 ERAT 还存在为取阑尾支架需再次行结肠镜的弊端, 研发可降解支架可能是解决该

问题的一个研究方向。随着 ERAT 的推广, 其适应证范围也在不断扩大, 目前已有文献报道 ERAT 用于阑尾周围脓肿治疗和阑尾切除^[31-32]。也有学者使用 SpyGlass DS 胆道镜进入阑尾腔内, 从而更加直观地观察阑尾内壁和腔内情况^[33]。

综上所述, mERAT 治疗儿童急性非复杂性阑尾炎安全、有效, 有较好的应用前景。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 张芽龙、江逊负责研究的设计、实施和起草文稿; 张芽龙、林燕、惠娅兴、张安定、曾令超、王春晖、郭宏伟、张鑫慧进行数据收集及分析; 张芽龙、江逊、林燕负责数据质量监管, 并对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] Gorter RR, Eker HH, Gorter-Stam MA, et al. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015 [J]. Surg Endosc, 2016, 30 (11): 4668-4690. DOI: 10.1007/s00464-016-5245-7.
- [2] Poprom N, Numthavaj P, Wilasrusmee C, et al. The efficacy of antibiotic treatment versus surgical treatment of uncomplicated acute appendicitis: systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trial [J]. Am J Surg, 2019, 218 (1): 192-200. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2018.10.009.
- [3] Liu BR, Song JT, Han FY, et al. Endoscopic retrograde appendicitis therapy: a pilot minimally invasive technique (with videos) [J]. Gastrointest Endosc, 2012, 76 (4): 862-866. DOI: 10.1016/j.gie.2012.05.029.
- [4] 刘向增, 郭宏伟, 曾令超, 等. 超声引导下内镜逆行性阑尾炎治疗术在儿童非复杂性阑尾炎中的应用 [J]. 中华实用儿科临床杂志, 2021, 36 (10): 763-766. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20210202-00150.
Liu XZ, Guo HW, Zeng LC, et al. Application of ultrasound-guided endoscopic retrograde appendicitis therapy for non-complicated appendicitis in children [J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2021, 36 (10): 763-766. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20210202-00150.
- [5] Kang JQ, Zhang W, Zeng LC, et al. The modified endoscopic retrograde appendicitis therapy versus antibiotic therapy alone for acute uncomplicated appendicitis in children [J]. Surg Endosc, 2021, 35 (11): 6291-6299. DOI: 10.1007/s00464-020-08129-8.
- [6] Di Saverio S, Birindelli A, Kelly MD, et al. WSES Jerusalem guidelines for diagnosis and treatment of acute appendicitis [J]. World J Emerg Surg, 2016, 11: 34. DOI: 10.1186/s13017-016-0090-5.
- [7] Snyder MJ, Guthrie M, Cagle S. Acute appendicitis: efficient diagnosis and management [J]. Am Fam Physician, 2018, 98 (1): 25-33.
- [8] Talan DA, Di Saverio S. Treatment of acute uncomplicated appendicitis [J]. N Engl J Med, 2021, 385 (12): 1116-1123. DOI: 10.1056/NEJMcp2107675.
- [9] Rentea RM, Peter SDS, Snyder CL. Pediatric appendicitis: state of the art review [J]. Pediatr Surg Int, 2017, 33 (3): 269-283. DOI: 10.1007/s00383-016-3990-2.
- [10] 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. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.06.016.
- Feng W, Zhao XF, Cui HL. Advances of etiology about acute appendicitis in children [J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20 (6): 592-596. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.06.016.
- [11] López JJ, Deans KJ, Minneci PC. Nonoperative management of appendicitis in children [J]. Curr Opin Pediatr, 2017, 29 (3): 358-362. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000487.
- [12] Vitetta L, Chen JZ, Clarke S. The vermiform appendix: an immunological organ sustaining a microbiome inoculum [J]. Clin Sci (Lond), 2019, 133 (1): 1-8. DOI: 10.1042/CS20180956.
- [13] Song MY, Ullah S, Yang HY, et al. Long-term effects of appendectomy in humans; is it the optimal management of appendicitis? [J]. Expert Rev Gastroenterol Hepatol, 2021, 15 (6): 657-664. DOI: 10.1080/17474124.2021.1868298.
- [14] Styrd J, Eriksson S, Nilsson I, et al. Appendectomy versus antibiotic treatment in acute appendicitis. a prospective multicenter randomized controlled trial [J]. World J Surg, 2006, 30 (6): 1033-1037. DOI: 10.1007/s00268-005-0304-6.
- [15] Hansson J, Körner U, Khorram-Manesh A, et al. Randomized clinical trial of antibiotic therapy versus appendicectomy as primary treatment of acute appendicitis in unselected patients [J]. Br J Surg, 2009, 96 (5): 473-481. DOI: 10.1002/bjs.6482.
- [16] Armstrong J, Merritt N, Jones S, et al. Non-operative management of early, acute appendicitis in children; is it safe and effective? [J]. J Pediatr Surg, 2014, 49 (5): 782-785. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2014.02.071.
- [17] Svensson JF, Patkova B, Almström M, et al. Nonoperative treatment with antibiotics versus surgery for acute nonperforated appendicitis in children; a pilot randomized controlled trial [J]. Ann Surg, 2015, 261 (1): 67-71. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000835.
- [18] Gorter RR, van der Lee JH, Heijsters FACJ, et al. Outcome of initially nonoperative treatment for acute simple appendicitis in children [J]. J Pediatr Surg, 2018, 53 (9): 1849-1854. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.12.012.
- [19] Kashtan MA, Graham DA, Melvin P, et al. Ceftriaxone combined with metronidazole is superior to cefoxitin alone in the management of uncomplicated appendicitis in children; results from a multicenter collaborative comparative effectiveness study [J]. Ann Surg, 2021, 274 (6): e995-e1000. DOI: 10.1097/SLA.00000000000003704.
- [20] Perez Otero S, Metzger JW, Choi BH, et al. It's time to deconstruct treatment-failure: a randomized controlled trial of nonoperative management of uncomplicated pediatric appendicitis with antibiotics alone [J]. J Pediatr Surg, 2022, 57 (1): 56-62. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2021.09.024.
- [21] Huang LB, Yin Y, Yang L, et al. Comparison of antibiotic therapy and appendectomy for acute uncomplicated appendicitis in children; a meta-analysis [J]. JAMA Pediatr, 2017, 171 (5): 426-434. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.0057.
- [22] Mosuka EM, Thilakarathne KN, Mansuri NM, et al. A systematic review comparing nonoperative management to appendectomy for uncomplicated appendicitis in children [J]. Cureus, 2021, 13 (10): e18901. DOI: 10.7759/cureus.18901.
- [23] Salminen P, Paajanen H, Rautio T, et al. Antibiotic therapy vs appendectomy for treatment of uncomplicated acute appendicitis; the APPAC randomized clinical trial [J]. JAMA, 2015, 313 (23): 2340-2348. DOI: 10.1001/jama.2015.6154.
- [24] Salminen P, Tuominen R, Paajanen H, et al. Five-year follow-up of antibiotic therapy for uncomplicated acute appendicitis in the APPAC randomized clinical trial [J]. JAMA, 2018, 320 (12): 1259-1265. DOI: 10.1001/jama.2018.13201.
- [25] Flum DR, Davidson GH, Monsell SE, et al. A randomized trial comparing antibiotics with appendectomy for appendicitis [J]. N Engl J Med, 2020, 383 (20): 1907-1919. DOI: 10.1056/NEJMoa2014320.
- [26] Minneci PC, Hade EM, Lawrence AE, et al. Association of nonoperative management using antibiotic therapy vs laparoscopic appendectomy with treatment success and disability Days in children with uncomplicated appendicitis [J]. JAMA, 2020, 324 (6): 581-593. DOI: 10.1001/jama.2020.10888.
- [27] 刘冰熔, 王宏光, 孙相钊, 等. 内镜逆行阑尾炎治疗术应用多中心回顾性分析 [J]. 中华消化内镜杂志, 2016, 33 (8): 514-518. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2016.08.003.
- Liu BR, Wang HG, Sun XZ, et al. Retrospective analysis of endoscopic retrograde appendicitis therapy for acute appendicitis in China [J]. Chin J Dig Endosc, 2016, 33 (8): 514-518. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2016.08.003.
- [28] 沈文拥, 唐静, 吴涛, 等. 急性阑尾炎保守治疗与内镜下逆行治疗的疗效对比研究 [J]. 海南医学, 2020, 31 (24): 3208-3210. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2020.24.023.
- Shen WY, Tang J, Wu T, et al. Comparative study on efficacy of conservative treatment and endoscopic retrograde appendicitis treatment for acute appendicitis [J]. Hainan Med J, 2020, 31 (24): 3208-3210. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2020.24.023.
- [29] Altun E, Avci V, Azatcam M. Parasitic infestation in appendicitis. A retrospective analysis of 660 patients and brief literature review [J]. Saudi Med J, 2017, 38 (3): 314-318. DOI: 10.15537/smj.2017.3.18061.
- [30] Li MH, Kong LJ, Liu BR. Missing plastic stent, an unreported complication of endoscopic retrograde appendicitis therapy [J]. Gastroenterology, 2022, 162 (6): e10-e11. DOI: 10.1053/j.gastro.2021.09.032.
- [31] 黄勤, 刘冰熔, 方从诚, 等. 内镜下阑尾切除术一例 [J]. 中华消化内镜杂志, 2018, 35 (6): 444-445. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2018.06.020.
- Huang Q, Liu BR, Fang CC, et al. Endoscopic appendectomy: one case report [J]. Chin J Dig Endosc, 2018, 35 (6): 444-445. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2018.06.020.
- [32] Song MY, Ullah S, Liu BR. Endoscopic retrograde appendicitis therapy for treating periappendiceal abscess; first human case report [J]. Am J Gastroenterol, 2021, 116 (6): 1119. DOI: 10.14309/ajg.0000000000001116.
- [33] Kong LJ, Liu D, Zhang JY, et al. Digital single-operator cholangioscopy for endoscopic retrograde appendicitis therapy [J]. Endoscopy, 2022, 54 (4): 396-400. DOI: 10.1055/a-1490-0434.

(收稿日期: 2022-09-28)

本文引用格式: 张芽龙, 林燕, 惠娅兴, 等. 改良内镜逆行阑尾炎治疗术在儿童急性非复杂性阑尾炎中的应用研究 [J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22 (3): 272-277. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202209047-013.

Citing this article as: Zhang YL, Lin Y, Hui YX, et al. Application of modified endoscopic retrograde appendicitis therapy for acute uncomplicated appendicitis in children [J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22 (3): 272-277. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202209047-013.