

· 专家论坛 ·

内镜逆行阑尾炎治疗术的发展、现状及未来

刘丹 周洋洋 刘冰熔

郑州大学第一附属医院消化病医院, 郑州 450052

通信作者: 刘冰熔, Email: bingrongliu@qq.com



刘冰熔, 医学博士、博士后、主任医师、二级教授、博士生导师, 九三学社中央医药委员会委员, 九三学社河南省医药卫生专业委员会主任委员, 河南省医学会常委, 河南省医学会消化内镜分会主任委员, 中国医师协会结直肠肿瘤专业委员会副主任委员、NOTES 专业委员会主任委员, 《中华消化内镜杂志》《中华结直肠疾病电子杂志》编委, 《胃肠病学和肝病学杂志》副主编, 荣获“中原名医”“河南省科技创新杰出人才”“河南省高层次拔尖人才”等称号, 开创了内镜逆行阑尾炎治疗术、LiuPOEM、内镜下胃开窗术治疗胰腺假性囊肿、经直肠入路保胆取石术、内镜下经盲肠逆行阑尾切除术、内镜下胃黏膜剥除减重术、内镜下进展期癌全层切除并淋巴结切除术、经自然腔道内镜下胃空肠吻合术等多项国际创新手术

【提要】 内镜逆行阑尾炎治疗术(endoscopic retrograde appendicitis therapy, ERAT)是由我国学者在国际上首先提出、实践并推广的一种全新的阑尾炎诊疗技术。在保留阑尾及其功能的基础上, ERAT实现了阑尾炎的无创性和病理性治疗。经过十余年的发展, ERAT技术不断完善, 手术成功率大大提高, 监测手段逐渐多样, 临床适应证不断拓宽, 从单纯性阑尾炎扩展到穿孔性阑尾炎和阑尾周围脓肿。从治疗到诊断, 从创新应用到广泛临床实践, ERAT已经为超万例患者解除了病痛, 充分体现了“超级微创”理念。本文从ERAT的操作要点、发展进步、面临的问题和未来的发展方向等内容进行相应的总结, 期待对ERAT的进一步发展及在全球的推广提供参考和帮助。

【关键词】 阑尾炎; 内镜逆行阑尾炎治疗术; 技术进步; 适应证; 超级微创

Development, present and future of endoscopic retrograde appendicitis therapy

Liu Dan, Zhou Yangyang, Liu Bingrong

Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

Corresponding author: Liu Bingrong, Email: bingrongliu@qq.com

阑尾炎是常见的急腹症之一, 以青年最为多见, 每个人一生罹患该病的风险高达7%~8%^[1]。大部分阑尾炎是由于各种原因(如粪石异物、寄生虫或增生的淋巴组织等)引起阑尾管腔阻塞, 导致细

菌过度生长, 形成阑尾壁炎症并导致阑尾腔内压力增加, 严重的可引起阑尾壁缺血导致坏疽和穿孔。阑尾切除术和抗生素保守治疗曾是仅有的阑尾炎治疗方法。在长期的临床实践和思考中, 受内镜逆

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20231205-00385

收稿日期 2023-12-05 本文编辑 朱悦

引用本文: 刘丹, 周洋洋, 刘冰熔. 内镜逆行阑尾炎治疗术的发展、现状及未来[J]. 中华消化内镜杂志, 2024, 41(9): 685-689. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20231205-00385.



行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)治疗急性化脓性胆管炎的启发,刘冰熔于2009年提出并完成了首例内镜下阑尾炎治疗的全新方法,并命名为“内镜逆行阑尾炎治疗术(endoscopic retrograde appendicitis therapy, ERAT)”^[2]。该技术通过内镜下解除引起阑尾管腔阻塞的因素,实现阑尾炎的对因治疗。经过十余年的实践、改进、提高,ERAT凭借见效快、基本无创、并发症少和复发率低的优势,得到越来越多医务工作者和患者及家属的认可,在国内得到了越来越广泛的应用。本文从ERAT的操作要点、发展进步、面临的问题和未来的发展方向等内容进行相应的总结,期待对ERAT的进一步发展及在全球的推广提供参考和帮助。

一、ERAT的操作要点

开展ERAT的硬件条件包括主机、内镜系统、监视系统以及阑尾插管、取石相关配件,易于在各医疗机构推广应用。

1. 肠道准备:ERAT的肠道准备与结肠镜检查相同,目前多采用口服清肠药的方法,有条件的医疗机构也可采用清肠机(全自动水疗仪)进行肠道清洁。需要急诊进行ERAT的患者亦可以选择清洁灌肠。ERAT前肠腔清洁的基本要求是内镜可以插到回盲部,有效显示阑尾开口即可。

2. 进镜及暴露阑尾开口:进镜过程中尽量取直内镜,到达盲肠找到和暴露阑尾开口,并进行初步观察。内镜前端置透明帽,尤其锥形帽,有助于更好地暴露阑尾开口和管腔走行方向,有助于提高ERAT插管成功率。由于多数阑尾走向为斜行向患者头侧,故多需要将内镜行U形翻转以利于成功完成阑尾插管。

3. 插管及造影:以导丝导管配合技术完成阑尾插管是ERAT的基本模式。在X线监视下循导丝插入造影导管,并注入造影剂显示阑尾腔整体形态,明确是否存在阑尾腔扩张、狭窄、粪石(充盈缺损)、穿孔(造影剂漏至阑尾腔外)等。此外,在回盲部肠腔内大量注水后,应用体表超声观察阑尾腔内情况作为监测手段进行ERAT亦取得了良好的效果。

4. 减压及冲洗:对于急性阑尾炎患者,阑尾插管成功后阑尾腔内脓液流出可以迅速降低阑尾腔内压力。在非麻醉状态下,患者会感到腹痛减轻。阑尾腔造影后可将造影导管送入阑尾远端,经导管注入造影剂或生理盐水,进行阑尾腔冲洗。部分阑

尾粪石可经冲洗治疗而排出。操作过程中注意观察冲洗液性状以及是否有粪石排出,以协助急性阑尾炎的诊断和判断冲洗效果。

5. 取石:在X线或超声监视下,对于无法冲洗排出的粪石可应用取石网篮或球囊,将粪石取出。

6. 支架置入:造影显示阑尾根部或基部狭窄的患者或者化脓性阑尾炎患者,可于阑尾腔内置入塑料支架,以利于减轻阑尾腔内压力以及缓解狭窄。一般建议将支架保留2周以上取出,部分支架可自行从阑尾腔内排出。

二、ERAT的发展进步

(一)监视方式的扩展

1. 体表超声监视技术的应用:ERAT最初阶段和ERCP一样是在X线监视下进行造影、取石、冲洗、置入支架等工作。冯佳等^[3]报告了应用体表超声监视下开展ERAT,初步证明了超声监视下ERAT的可行性。郭晓亚等^[4]通过高频超声联合术中阑尾腔内注入超声造影剂的方法开展儿童ERAT,结果显示该监视技术在小儿急性阑尾炎治疗中安全有效。与X线监视下行ERAT相比,超声辅助更加安全、便捷,特别适合孕妇和儿童等特殊人群。然而,超声监视易受肠腔气体的干扰,并且阑尾的走行方向变异大,给超声监视带来难度。此外,由于超声监视是以超声切面显示病变及器械的位置,对于阑尾腔整体状况和阑尾形态的观察不如X线监视清晰、全面。

2. 超细内镜的阑尾腔内应用:超细胆道镜的出现为胆管系统疾病的诊治提供了一个全新的武器。笔者团队率先开展了超细胆道镜在ERAT中的应用^[5],开创了超细内镜在阑尾疾病中应用的先河。超细胆道镜通过结肠镜活检孔道进入阑尾腔内,可以清晰地观察阑尾管腔是否有扩张、狭窄,腔内有无粪石、脓液,管壁是否充血、水肿等。该技术的成功开展标志着我们可以直视阑尾黏膜,可以更加精准地诊断、治疗阑尾病变,并且可以避免X线的使用,让特殊人群(如孕妇等)可以更安全地接受ERAT治疗。

(二)ERAT适应证的变化

1. 急性非复杂性阑尾炎:ERAT的最初研究均是以急性非复杂性阑尾炎(包括急性单纯性阑尾炎和急性化脓性阑尾炎)为研究对象。Liu等^[2]2012年首次报道ERAT;2015年开展的一项国内多中心随机对照研究均以非复杂性阑尾炎为研究对象^[6]。厉英超等^[7]亦以急性非复杂性阑尾炎患

者为研究对象,ERAT组和腹腔镜阑尾切除术组各20例,ERAT组的手术时间、体温及白细胞恢复正常时间、卧床时间和平均住院时间等均明显短于腹腔镜阑尾切除术组。

2. 急性复杂性阑尾炎:复杂性阑尾炎主要是指伴有阑尾坏疽、穿孔或阑尾周围脓肿的阑尾炎。2021年,Song等^[8]报道了一例阑尾周围脓肿的ERAT治疗,术后患者腹痛立刻缓解,术后2个月阑尾周围脓肿完全消失。临床多个中心的多例临床经验显示ERAT在部分穿孔性阑尾炎(周边形成完整包裹)及阑尾周围脓肿治疗中是安全且有效的。张建波和刘珍^[9]开展的一项腹腔镜阑尾切除术对比ERAT治疗复杂性阑尾炎的研究显示:ERAT可有效缓解患者症状,ERAT组手术时间、下床活动时间和住院时间均短于腹腔镜切除术组,且两组并发症发生率差异无统计学意义。这些研究表明在复杂急性阑尾炎患者中应用ERAT安全有效。然而,临床大样本的前瞻性对照研究验证ERAT治疗复杂性阑尾炎的安全性和有效性十分必要。

3. 阑尾潴留性囊肿:阑尾潴留性囊肿是由于阑尾阻塞、膨胀产生上皮退行性变而形成的囊性包块。阑尾切除术曾是阑尾潴留性囊肿唯一的治疗方法。李晴等^[10]应用ERAT治疗盲肠近阑尾口病变,10例患者中,8例术后病理诊断为潴留性囊肿,1例为单纯性黏液囊肿,8例患者复查结肠镜,均未发现阑尾口狭窄及残余病变,证明ERAT治疗阑尾潴留性囊肿安全、有效且可行。

4. 特殊人群ERAT

(1) 孕妇ERAT:妊娠合并急性阑尾炎是临床上的常见疾病,且容易出现阑尾穿孔或其他并发症,抗生素或手术治疗对孕妇和胎儿都存在潜在风险。2022年,Kong等^[11]在SpyGlass监视下行ERAT治疗了一例孕早期急性阑尾炎患者,术后患者症状完全缓解,足月顺产一名男婴。ERAT在孕妇中的成功开展丰富了ERAT适应证,为孕妇合并阑尾炎患者提供了一种新的无创选择。

(2) 儿童ERAT:儿童时期的阑尾有发达的淋巴组织,可以传输有免疫活性的淋巴细胞,对机体免疫有重要作用,同时阑尾也是肠道有益菌的储存库。同时,对幼小的儿童进行外科手术切除阑尾是患儿和家长都不愿意接受的,而抗生素保守治疗又存在显效缓慢及较高复发率的问题。ERAT凭借其独特优势,在儿童阑尾炎治疗中的应用越来越多,并在不同年龄段中均取得了良好的效果。

郭晓亚等^[4]研究了体表超声监视下ERAT在儿童急性单纯性阑尾炎中的治疗价值,研究通过腹部体表超声监视替代X线造影,避免了射线对儿童可能造成的损伤,研究结果显示,与抗生素保守治疗相比,ERAT在治疗成功率、住院时间方面均有显著的优势。王光福^[12]对比了ERAT与腹腔镜阑尾切除术治疗儿童急性阑尾炎,结果显示ERAT组的手术时间、卧床时间、恢复时间等均短于腹腔镜组。ERAT保留了阑尾,避免了阑尾切除术对儿童免疫功能不可逆的影响,值得进行深入的研究。

5. 经盲肠阑尾切除术:在开展ERAT工作的过程中,Liu等^[13]于2018年报道了世界首例内镜下经盲肠阑尾切除术(endoscopic transcecal appendectomy,ETA)。ETA的实施实现了消化内镜治疗领域的又一个革命性突破。

(三)ERAT临床意义的变化

1. ERAT有望成为阑尾炎诊断的金标准:目前,急性阑尾炎的诊断缺乏切实有效的指标,导致阑尾的阴性切除率居高不下。当前阑尾炎的诊断主要依靠症状、体征、实验室检查,联合腹部超声、CT、MRI等影像学检查结果,综合分析方能做出诊断,但缺乏有特异性诊断价值的金标准。一项meta分析显示,腹部超声对急性阑尾炎诊断的灵敏度为86%,特异度为81%;CT对于急性阑尾炎的诊断敏感度为92.3%;MRI对急性阑尾炎诊断的灵敏度、特异度尚无大样本研究验证^[14]。因此,临床上阑尾阴性切除率高达8%~15%^[15-16]。

内镜逆行阑尾造影(endoscopic retrograde appendicography,ERA)为阑尾炎诊断提供了确切有效的诊断依据。ERA对急、慢性阑尾炎的诊断依据主要可归纳为以下两点:(1)内镜下表现:阑尾开口水肿,伴或不伴脓液流出,伴或不伴周围黏膜水肿;(2)影像学或直视下表现:阑尾腔局限性狭窄或扩张,充盈缺损(粪石存在),阑尾内壁不光滑,阑尾走行扭曲,造影剂溢出阑尾腔外(阑尾穿孔)。Liu等^[17]研究显示,ERA诊断急性阑尾炎的灵敏度、特异度均为100%。在ERAT过程中,通过结合直观的内镜下表现和ERA表现,对于开口平坦、管腔通畅、阑尾管壁光滑的阑尾可以明确排除急性阑尾炎诊断,因此可以彻底避免阑尾的阴性切除,并可以防止以腹痛为主要表现的其他肠道疾病(如结肠癌)的漏诊。

2. 功能性胃肠病与ERAT:国内一些开展ERAT的中心,对反复发作腹痛、腹胀、腹泻或者便

秘,同时体格检查提示局限右下腹压痛的患者进行 ERAT,其中一部分患者诊断慢性阑尾炎,经阑尾腔冲洗后部分患者消化道症状得以缓解。由此可见,慢性阑尾炎可能是一部分功能性胃肠病患者的病因,不过这一发现仍需更多的临床和基础研究证实。

三、ERAT 开展现状

据笔者不完全统计,中国除台湾省外的 33 个省、自治区、直辖市及特别行政区开展了 ERAT,总计有超过 150 余家医院,完成 ERAT 病例超过 1 万例。截至 2022 年底,ERAT 相关中文文章已发表 100 余篇。近两年,国内学者召开了 30 余场 ERAT 专题学习班及研讨会。有越来越多的外科医师也加入到了 ERAT 的实践和推广中。刘冰熔教授团队在多个重要的国际会议上进行了有关 ERAT 的学术报告。此外,刘冰熔教授曾接受美国电视网站的电视采访,介绍 ERAT。

中国学者在 *Gastroenterology*、*JAMA Surgery*、*British Journal of Surgery*、*The American Journal of Gastroenterology*、*Endoscopy* 和 *Gastrointestinal Endoscopy* 等高水平杂志上发表了一系列论文,累计影响因子 235.7。2022 年, Li 等^[18]在 *Gastroenterology* 杂志发表的案例报告为 ERAT 术后支架向阑尾腔内完全移位的患者提供了一种安全可行的取出技术。2023 年, Ullah 等^[19]在 *JAMA Surgery* 杂志发表的文章表明 ERAT 的创立为阑尾炎治疗迎来了一个全新的阶段,该文的发表意味着 ERAT 逐渐被外科系统认可和重视。

近些年来,抗生素保守治疗被越来越多的学者推荐用于治疗急性非复杂性阑尾炎。但 2023 年, Li 等^[20]在 *British Journal of Surgery* 杂志发表的论著表明 ERAT 组患者 24 h 疼痛缓解率为 96.9%,显著优于抗生素治疗组的 85.2%,抗生素组一年复发率显著高于 ERAT 组(24.7% 比 9.9%),证实 ERAT 较抗生素保守治疗在缩短住院时长、加快疼痛缓解速度、减少复发等方面效果更佳。Huang 等^[21]的 meta 分析表明,抗生素治疗阑尾炎有效、成功率高,但对于阑尾粪石梗阻患者其失败风险显著增加。这些研究证明 ERAT 预防复发明显优于抗生素治疗,且患者疼痛消失迅速、住院时间更短。2022 年, Yang 等^[22]开展的研究显示, ERAT 术后 1 年治愈率为 92.1%, ERAT 组治疗后 6 h 疼痛视觉模拟量表评分 ≤ 3 分的患者比例为 94.7%,显著高于腹腔镜阑尾切除术组(83.3%),此外, ERAT 组的中位手术时间

和中位住院时间均明显低于腹腔镜阑尾切除术组,这一研究表明, ERAT 治疗单纯性急性阑尾炎不逊于腹腔镜阑尾切除术,且具有无创、快速、有效、安全的优势。

此外,多篇关于 ERAT 的文章被国际著名学者撰写述评。法国学者 Marion Schaefer 教授在述评中写道:现在应该是西方国家开始 ERAT 的时候了。奥地利学者 Gasche C 报道了一例应用 ERAT 治疗残余阑尾粪石的临床报道^[23],表明国外专家已经在进行 ERAT 的应用,并取得了良好的结果。

ERAT 经历十余年的历程得到了迅速的发展,实现了无创、有效的阑尾炎对因治疗,且保留阑尾及其功能,其独特的超级微创特点和优势正越来越得到医务人员和广大患者的认同。相信在不远的将来, ERAT 将在全世界范围内得到广泛推广,并成为阑尾炎治疗的首选方法,使更多的患者不再承受阑尾切除的创伤和由此可能带来的相关并发症。虽然 ERAT 术后仍有阑尾炎复发的可能,但发生率较低,更重要的是,对于再发阑尾炎,患者可再次行 ERAT 治疗。ERAT 正在改变着阑尾炎这一常见病治疗的历史,相信在中国专家的共同努力下,可以见证这一天的到来。

四、推广 ERAT 面临的任务

虽然经过十余年的努力和发展, ERAT 技术取得了长足的进步,在国内和国际得到了越来越多的认同。但目前, ERAT 的相关研究多为单中心回顾性研究,且存在样本量较少、随访时间短、资料收集和记录不完整等问题。因此,大样本量的随机对照研究以及长期随访有待广泛开展。同时, ERAT 的进一步推广和普及更是任重而道远。

ERAT 进一步的推广和普及还面临着巨大的挑战和压力。为了更好地推广这项技术、促进它的进一步发展,更好地为广大患者服务,我们仍有许多工作亟待完成,包括:(1)加强人才培养及团队建设,建立 ERAT 推广培训中心,以点带面推动技术的普及和推广;(2)积极推动建立各个层次的 ERAT 学会或学组,从而更好地推动 ERAT 健康有序的发展;(3)制定相应的技术标准,进行 ERAT 的共识及指南的编写工作,使这一技术能够安全有效的推广;(4)尽快确定国家和各省的收费标准,使该技术的临床应用手续更加完备;(5)进一步加强技术研发,降低技术门槛,减少并发症及复发率;(6)加强与医疗企业的合作,加强新型器械的研发、应用和推广;(7)积极举办各种培训班及学术交流活

动,加大技术推广力度;(8)加强公共宣传力度,让更多患者了解ERAT技术及其优势,以便更好地为广大患者服务;(9)加强国际交流和推广,通过文章发表、国际会议讲座、国际合作以及在国内建立国际ERAT技术培训基地培养国外医师等一系列方法,在全世界范围内推广ERAT的理念、技术。

五、ERAT的未来

经过十几年的发展,ERAT已经充分展示了巨大的临床优势,开创了无创诊疗阑尾疾病的新纪元。随着ERAT的不断发展和完善,受益人群的不断增多、越来越多的医生及患者了解ERAT的技术及理念,并且随着超级微创理念的深入人心,ERAT将会彻底改变阑尾炎治疗的历史,绝大多数阑尾炎患者将不再需要切除阑尾,大部分阑尾炎患者可以在门诊或日间病房进行治疗。阑尾炎将成为一个不会对人群正常生活和健康造成明显影响的疾病。相信随着ERAT在国际上的推广、应用与普及,这一由中国人发明的全新技术,将会造福全世界的阑尾炎患者。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Stewart B, Khanduri P, McCord C, et al. Global disease burden of conditions requiring emergency surgery[J]. Br J Surg, 2014,101(1):e9-22. DOI: 10.1002/bjs.9329.
- [2] 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.
- [3] 冯佳, 冯子坛, 孙蓉, 等. 超声监视内镜下阑尾腔内冲洗术治疗急性阑尾炎的临床疗效[J]. 中华胃肠内镜电子杂志, 2015, 2(2): 17-20. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-7157.2015.02.006.
- [4] 郭晓亚, 李菁华, 杨一林, 等. 高频超声联合术中腔内超声造影在小儿急性阑尾炎内镜下逆行阑尾炎治疗术中的应用及疗效评估[J]. 中国临床医学影像杂志, 2022, 33(12): 859-862, 868. DOI: 10.12117/jccmi.2022.12.005.
- [5] Kong LJ, Liu D, Zhang JY, et al. Digital single-operator cholangioscope for endoscopic retrograde appendicitis therapy [J]. Endoscopy, 2022, 54(4): 396-400. DOI: 10.1055/a-1490-0434.
- [6] Liu BR, Ma X, Feng J, et al. Endoscopic retrograde appendicitis therapy (ERAT): a multicenter retrospective study in China[J]. Surg Endosc, 2015, 29(4): 905-909. DOI: 10.1007/s00464-014-3750-0.
- [7] 厉英超, 米琛, 李伟之, 等. 内镜下逆行阑尾炎治疗术治疗急性非复杂性阑尾炎的疗效观察及安全性评估[J]. 中国内镜杂志, 2016, 22(3): 11-17. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1989.2016.03.003.
- [8] Song M, Ullah S, Liu B. 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.
- [9] 张建波, 刘珍. 内镜下逆行阑尾炎治疗术在复杂急性阑尾炎患者中的应用及安全性研究[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2018, 6(18): 70. DOI: 10.3969/j.issn.2095-6681.2018.18.054.
- [10] 李晴, 刘丹, 赵丽霞, 等. 内镜下切除盲肠近阑尾口病变10例临床分析[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2022, 36(6): 601-603. DOI: 10.13507/j.issn.1674-3474.2022.06.014.
- [11] Kong L, Zhang H, Liu K, et al. How to manage appendicitis in pregnancy better[J]. Gastrointest Endosc, 2022, 95(5): 1018-1019. DOI: 10.1016/j.gie.2022.01.011.
- [12] 王光福. 内镜逆行阑尾炎治疗术在小儿急性非穿孔阑尾炎患者中的疗效效果研究[J]. 影像研究与医学应用, 2017, 1(18): 230-231. DOI: 10.3969/j.issn.2096-3807.2017.18.148.
- [13] Liu BR, Song JT, Liu ZH, et al. Endoscopic transcecal appendectomy: the first human case report[J]. Gastrointest Endosc, 2018, 87(1): 311-312. DOI: 10.1016/j.gie.2017.07.015.
- [14] Bhangu A, Søreide K, Di Saverio S, et al. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management[J]. Lancet, 2015, 386(10000): 1278-1287. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00275-5.
- [15] Mariadason JG, Wang WN, Wallack MK, et al. Negative appendectomy rate as a quality metric in the management of appendicitis: impact of computed tomography, Alvarado score and the definition of negative appendectomy[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2012, 94(6): 395-401. DOI: 10.1308/003588412X13171221592131.
- [16] Drake FT, Flum DR. Short- and long-term mortality after appendectomy in Sweden 1987-2006: influence of appendectomy diagnosis, sex, age, co-morbidity, surgical method, hospital volume, and time period—a national population based cohort study[J]. World J Surg, 2013, 37(5): 982-983. DOI: 10.1007/s00268-013-1952-6.
- [17] Liu Z, Ma X, Ullah S, et al. Endoscopic retrograde appendicography: an alternative diagnostic method for acute appendicitis[J]. Int J Gen Med, 2021, 14: 7043-7049. DOI: 10.2147/IJGM.S336040.
- [18] Li M, Kong L, Liu B. Missing plastic stent, an unreported complication of endoscopic retrograde appendicitis therapy[J]. Gastroenterology, 2022, 162(6): e10-11. DOI: 10.1053/j.gastro.2021.09.032.
- [19] Ullah S, Ali FS, Liu BR. Management of acute uncomplicated appendicitis[J]. JAMA Surg, 2023, 158(3): 328. DOI: 10.1001/jamasurg.2022.6538.
- [20] Li D, Yang B, Liao J, et al. Endoscopic retrograde appendicitis therapy or antibiotics for uncomplicated appendicitis[J]. Br J Surg, 2023, 110(6): 635-637. DOI: 10.1093/bjs/znad023.
- [21] Huang L, 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] Yang B, Kong L, Ullah S, et al. Endoscopic retrograde appendicitis therapy versus laparoscopic appendectomy for uncomplicated acute appendicitis[J]. Endoscopy, 2022, 54(8): 747-754. DOI: 10.1055/a-1737-6381.
- [23] Haller F, Gasche C. Endoscopic retrograde appendicitis therapy: new approach in the treatment of stump appendicitis [J]. Endoscopy, 2022, 54(1): E15-16. DOI: 10.1055/a-1346-8677.