

不同检查方法在小肠疾病中诊断价值的探讨

赵雨潇¹, 崔健帅¹, 聂占国^{2*}, 米合拉依·麦麦提¹

¹新疆医科大学研究生院, 新疆 乌鲁木齐

²新疆军区总医院消化内科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年12月17日; 录用日期: 2024年1月11日; 发布日期: 2024年1月18日

摘要

小肠长约5~7米, 位于消化道中部。因其部位的特殊性, 小肠疾病比其它胃肠道疾病更难诊断。这些疾病在临床上表现为胃肠道出血、腹痛、腹泻或便秘等。临床常用消化道疾病检测手段有胶囊内镜、计算机断层扫描(Computed Tomography, CT)、CT小肠造影、小肠造影、球囊辅助肠镜。随着不同检测手段在小肠疾病领域中的广泛应用、创新发展及临床医师诊断水平的提升, 小肠疾病的诊断率在不断提高。本文就不同检查方法在小肠疾病中的诊断价值作一综述。

关键词

小肠增强CT, 小肠疾病, 胶囊内镜, 小肠镜, 诊断价值

Exploration of Diagnostic Value of Different Examination Methods in Small Intestine Diseases

Yuxiao Zhao¹, Jianshuai Cui¹, Zhanguo Nie^{2*}, Mihelayi·Maimaiti¹

¹Graduate School of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

²Department of Gastroenterology, Xinjiang Military Region General Hospital, Urumqi Xinjiang

Received: Dec. 17th, 2023; accepted: Jan. 11th, 2024; published: Jan. 18th, 2024

Abstract

The small intestine is approximately 5~7 meters long and is located in the middle of the digestive tract. Due to the specificity of its location, small intestinal diseases are more difficult to diagnose

*通讯作者。

文章引用: 赵雨潇, 崔健帅, 聂占国, 米合拉依·麦麦提. 不同检查方法在小肠疾病中诊断价值的探讨[J]. 临床医学进展, 2024, 14(1): 813-819. DOI: 10.12677/acm.2024.141114

than other gastrointestinal diseases. These diseases are clinically manifested as gastrointestinal bleeding, abdominal pain, diarrhea, or constipation. The commonly used diagnostic methods for gastrointestinal diseases in clinical practice include capsule endoscopy, computed tomography (CT), CT enterography, enterography, and balloon assisted colonoscopy. With the widespread application and innovative development of different detection methods in the field of small intestine diseases, as well as the improvement of clinical diagnosis level, the diagnostic rate of small intestine diseases is constantly improving. This article reviews the diagnostic value of different examination methods in small intestinal diseases.

Keywords

Small Intestine Enhanced CT, Small Intestine Diseases, Capsule Endoscopy, Small Intestine Endoscopy, Diagnostic Value

Copyright © 2024 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

小肠疾病主要包括良性溃疡、慢性炎症、血管畸形、息肉、憩室、隐蔽性消化道出血、乳糜泻(Coeliac Disease, CD)、小肠克罗恩病(Small Intestine Crohn's Disease, SICD)、小肠肿瘤性病变(如小肠腺癌、胃肠道间质瘤)等, 这些疾病在临床上表现为胃肠道出血、腹痛、腹泻或便秘等, 而针对不同临床表现及病因, 可选择的检查方式各异, 但不同检查方法对小肠疾病的诊断价值也不同。

2. 胶囊内镜

自 1999 年, Paul Swain 发明并吞咽第一颗胶囊内镜以来, 经过十余年的探索, 胶囊内镜在临床中得到了广泛应用。欧洲胃肠学会指南指出, 胶囊内镜可为不明原因消化道出血(Unexplained Gastrointestinal Bleeding, OGIB)的一线检查方式, 并在上消出血后 14 天内检查效果最佳。然而, 对于 14 天内的最佳时间定义, 没有达成一致意见, 在 Estevinho 的一个评估早期胶囊内窥镜和器械辅助肠镜诊断价值的系统综述和荟萃分析中, 作者定义时间截点后发现, 小肠胶囊内镜检查小肠疾病的时间截点总是在出血后 14 天内收益最佳, 但是目前这种截止点在某种程度上是武断的[1]。目前成人小肠胶囊内镜的适应证包括诊断 OGIB、慢性缺铁性贫血、小肠肿瘤和非甾体抗炎药诱导的肠病, 以及诊断和评估克罗恩病与乳糜泻的治疗效果, 也用于筛查和检测家族性腺瘤性息肉综合征、巴雷特食管和食管静脉曲张, 禁忌症包括: 认知障碍、胶囊滞留的危险因素和活动性克罗恩病, 对于有心脏植入电子设备的患者, 因谨慎使用[2]。

2.1. 在小肠疾病中的应用

小肠胶囊内镜(Small-Bowel Capsule Endoscopy, SBCE)可对整个小肠粘膜表面进行无辐射检查, 图像质量高, 侵入性小, 安全性好, 彻底改变了许多患者的管理, 允许识别 SB 疾病, 并推动了后续的治疗干预, 取得了重要的结果, 由于 SBCE 技术的迅猛发展, 其适应症也在不断演变。第二代磁控机器人胶囊内镜是国内一种新型、先进的临床检测技术, 它克服了对有严重心肺或脊柱疾病病史的患者进行胶囊内镜检查的限制, 而上述情况在胶囊内镜检查中属于禁忌症, Xiao-Yu Chen [3]等人通过纳入 1802 例有消化道症状及胃肠镜检查阴性的疑似消化道疾病患者行磁控机器人胶囊内镜检查, 总体阳性检出率为

54.10%，其中非特异性肠炎 722 例，小肠溃疡 87 例，慢性腹痛、腹胀、腹泻、不明原因出血患者的小肠疾病发生率较高，提示 MCRCE 在检测小肠疾病中具有很高价值，这与既往报道一致。伍芳丽[4]等将符合纳入标准的 263 例患者随机分为传统胶囊内镜组与磁控胶囊内镜组，其中黏膜糜烂/溃疡病变、淋巴管扩张、淋巴病变、血管病变均为两组最多见病变，与既往文献报道一致，虽有 39 例胶囊内镜未通过回盲部，但未发生严重并发症，该报道进一步证明胶囊内镜在小肠疾病中的诊断价值较高，患者耐受性好。研究显示 SBCE 的诊断率约为 50%~60%，SBCE 的诊断率与出血时间和 SB 检查之间的时间间隔呈负相关，在需要输血的活动性患者和有多种合并症患者中，SBCE 的诊断率更高，另一方面，SBCE 的阴性预测值较高：只要及时检未发现出血病变，则患者再出血风险极低，可采取保守治疗。Sunao Simada [5]等人通过纳入符合标准的 578 名不明原因消化道出血(OGIB)患者行 CE 检查，结果显示 CE 阳性率为 49.10%，并通过单变量和多变量 logistic 回归分析评估临床因素与阳性结果之间的关系得出结论：CCI 评分、恶性肿瘤病史、最低血红蛋白水平和 NSAID 的使用是 OGIB 患者 CE 阳性的预测因素。这项发现有助于确定 CE 的指征。关于胶囊内镜在老年人中的应用资料较少，Riccardo Urgesi [6]报道的一篇回顾性研究，将 1008 名因各种适应证接收胶囊内镜检查的患者分为三组(A 组：<50 岁；B 组：50~69 岁；C 组：>70 岁)，结果显示老年人最常见的诊断为血管发育不良，胶囊内镜对 C 组有较高的诊断率，对治疗有积极影响。此外，BUSCAGLIA 的研究显示，胶囊内镜在小肠疾病检出率方面与小肠传递时间(Small Bowel Transit Time, SBTT)有关，SBTT < 2 h 患者的小肠病变检出率几乎是 SBTT > 6 h 的患者的十分之一，而中间区间的患者与检出率的增减无关[7]。

2.2. 在小肠疾病中的不足

小肠胶囊内镜即使能补充完成全小肠的直观检查且操作相对简单，但其假阳性率高、可控性差、取活检难等增加了其临床应用难度，主要的并发症为胶囊滞留。胶囊滞留，即胶囊卡在胃肠道某处，是最常见的并发症，约占所有研究的 2%。通常情况下，胶囊在 3~7 天内排出，当胶囊在体内停留至少 2 周时，即定义为胶囊滞留[8]。最近的荟萃分析显示，疑似小肠出血患者的胶囊滞留率为 2.1% (95% CI 1.5%~2.8%)，因腹痛和/或腹泻而接受检查的患者的胶囊滞留率为 2.2% (95% CI 0.9%~5.0%)。疑似炎症性肠病(Inflammatory Bowel Disease, IBD)患者的胶囊滞留率为 3.6% (95% CI 1.7%~8.6%)，而已知炎症性肠病患者的胶囊滞留率为 8.2% (95% CI 6.0%~11.0%) [9]。与既往报道一致，炎症性肠病患者的滞留率高于其它患者。胶囊误吸是另一种严重的并发症，可能发生在老年及吞咽障碍患者中，此不良事件发生率极低(0.10%)，在大多数情况下，胶囊可通过咳嗽排除，极少情况需借助支气管镜取出[10]，

3. 小肠镜

2001 年, Yamamoto 等人引入双球囊肠镜(Double-Balloon Endoscopy, DBE), 这是一次小肠疾病诊断、治疗的范式转变。2007 年单球囊肠镜的引入大大缩减了准备和操作时间。次年, 螺旋肠镜技术的应用使小肠检查的时间更短、在肠道内更稳定, 借助小肠镜设备的发展, 一些需手术治疗的疾病可以通过非手术方式完成[11]。目前, 螺旋肠镜正在退出市场, 被新兴开发的电动螺旋肠镜所取代[12]。

3.1. 在小肠疾病中的应用

目前 DBE 检查的适应证包括：潜在小肠出血及缺铁性贫血；疑似克罗恩病、肿瘤或增殖性病变；不明原因小肠梗阻、腹泻、蛋白丢失；小肠内异物；外科手术后异常情况(如梗阻、出血等)；已诊断的小肠病变经积极治疗后复查；相关检查不除外小肠器质性病变可能者；小肠疾病的治疗；困难结肠镜和外科手术术后内镜逆行。禁忌症有：重要器官(肺心脑血管肝肾)严重功能障碍者；有高度麻醉风险者；无法配合或耐

受内镜检查者；相关实验室检查明显异常(如重度贫血、血浆白蛋白严重低下)，在指标纠正前：完全性小肠梗阻无法完成肠道准备者；既往行多次腹部手术史者；儿童(低龄)；其它病变及高风险状态者(如大量腹水、中度及以上食管-胃静脉曲张等)；孕妇[13] [14]。小肠镜经过 10 余年的发展，国内外均在 DBE 对小肠疾病的诊断及治疗领域积累了大量经验，纵观全球，经临床统计出，小肠镜的总诊断率在 68.10%，然而各地域诊断率也有所差异，亚洲诊断率为 70.50%，而相比北美诊断率最低为 60.80%，国内李俊达[15]等的研究更是达到 76.50%，其病变检出顺位为 CD、Meckal 憩室、小肠糜烂、小肠溃疡等，基本覆盖了小肠常见疾病，同时小肠淋巴管扩张症、肠道寄生虫等少见病也偶有所见。Ye Gao 等纳入 54 篇文献进行荟萃分析后显示，单球囊肠镜(Single-Balloon endoscopy, SBE)的综合诊断率(62.30%)与之前系统综述报道的 CE (59.40%)和 DBE (68.10%)的检出率相当，表明 SBE 在检测小肠病变方面是有效的，但实现整个小肠可视化的检出率相对较低，对于需要全肠镜检查或深度小肠插管的患者，DBE 可能是首选。研究还指出，与 CE 和 DBE 一致，OGIB 也是 SBE 最常见的指征，诊断率为 59.5%，而不同适应症患者的合并诊断率不同，疑似小肠肿瘤最高(91.10%)，不明原因腹痛最低(55.50%)，至于肠镜结果，亚洲和西方国家 OGIB 检查结果存在差异，炎症病变(39.70)和血管病变(76.90)分别是最常见的结果，与既往研究报道一致。总而言之，OGIB 是 SBE 最常见的指征[16]，Sang Pyo Lee 的一篇包括 267 例患者的研究中，有 OGIB 123 例(46.10%)、无法解释的慢性腹痛或腹泻 52 例(19.50%)、影像学诊断异常 36 例(13.50%)、组织学证实疑似疾病 12 例(4.50%)、基础疾病评估 38 例(14.20%)、异物取出 6 例(2.20%) [17]，报告称总体诊断率为 78.70% (210/267)，OGIB、原因不明痛或腹泻、影像学诊断异常、病例证实疑似疾病、基础疾病评价和异物取出的诊断率分别为 68.30% (84/123)、84.60% (44/52)、80.60% (29/36)、91.70% (11/12)、97.40% (37/38)和 83.30% (5/6)。7 例影像学怀疑异常，但 DBE 未见病变；最终诊断为正常 5 例、肠间质瘤 1 例、吻合口狭窄 1 例。此文献指出 OGIB 的诊断率显著低于其他适应症，而评估基础疾病的诊断率显著高于其它适应症。总的来说 DBE 的总体诊断率高，且根据适应症不同，诊断率也不同。在一篇单中心、回顾性研究中，Liming Lu [18]纳入 370 例患者接收 466 次 DBE 检查，其中 96 例接受双向检查，检出异常 299 例，检出率 80.81%，与既往研究相似，常见指征为 OGIB (30.80%, 114/370)与腹痛(28.30%, 105/370)，诊断率分别为 64.90%和 77.10%，常见阳性表现为非特异性炎症/糜烂(60 例)、溃疡(34 例)、憩室(32 例)、息肉(26 例)和克罗恩病(24 例)；常见肿瘤为淋巴瘤(12 例)、腺癌(11 例)和间质瘤(8 例)。腹痛患者的溃疡、炎症、糜烂、淋巴瘤检出率高于 OGIB 患者，此研究仅发生 1 例 DBE 采样后出血，处理后出血停止，无其它严重并发症。总体而言，腹痛来源的检出率高于 OGIB 来源的检出率，DBE 的治疗是安全、有效和低成本的，DBE 检查的最好指征是 OGIB 和腹痛，与既往研究相似。

3.2. 在小肠疾病诊断中的不足

小肠镜并发症包括麻醉相关并发症，其发生率为 0.85%，主要为呕吐、心动过缓、低氧血症等，穿孔发生率为 0.28% [19]。值得注意的是，经口 DBE 可能导致急性胰腺炎，其主因为因输注大量气体致肠腔内压力升高[20]。也有报道进镜深度过深导致脾破裂的病例，但在有经验医师的操作下，以上严重并发症还是较为罕见的。

4. 小肠增强 CT

影像学检查是小肠疾病诊断中的一种重要检查方式，从最初的 X 线检查到现在 CT 的广泛应用，使小肠疾病的诊断提升到新的水平。1987 年，Raptopoulos 等首先提出 CT 小肠造影(computed tomography enterography, CTE)的概念与检查方法，患者将中性密度造影剂吞下扩张肠道后，行全腹增强 CT 扫描，可见肠腔、肠壁、肠系膜、腹腔内血管、脏器、后腹腔及周围毗邻结构，后经过不断发展、改良，在肠

道疾病中的诊断应用越来越多，并逐渐取代了传统的小肠造影[21]。

4.1. 在小肠疾病中的应用

小肠增强 CT 较内镜检查具有无创、全面(可提高肠壁内、肠外病变的诊断)地优点，对评估小肠疾病预后及手术前指导更加准确。小肠增强 CT 对累及小肠的炎症性肠病有较高的特异度和灵敏度。可对克隆恩病活动性进行评分，术前评估克隆恩病引起的严重并发症，对指导临床手术治疗有非常重要的价值，并且能显示克罗恩病患者壁内及壁外的病变，而内镜无法显示上述结构，很容易漏诊及误诊，此点更突出小肠增强 CT 对于克隆恩病诊断的独特优势。相较于内窥镜检查、小肠增强 CT 可以准确地识别肿瘤的外观、生理和功能特点，这些信息涵盖了肿瘤的尺寸、位置、边缘、外观、血液供应状况、发展方向、是否存在出血、坏死、钙化，还可以判断是否存在肠系膜堆积或者是否存在远距离的转移。此外，它还可以用来评定腹腔内的脏器状况，这在判断肿瘤的好坏和 TNM 的分类上具有极其重要的意义和优越的地位。在 OGIB 方面，小肠增强 CT 是胶囊内镜的重要补充，采用多期相 CT 扫描技术，采集动脉期、肠期和延迟期图像，通过造影剂的外渗、腔内淤聚、小肠粘膜血管增生从而判断出血的部位、原因和凶险程度，在小肠肿瘤性出血方面优于内镜检查。Kristel K Leung [22]等的研究提示在有腹部或全身症状、结肠癌病史的 OGIB 患者中，小肠增强 CT 阳性的敏感度可达 90%，对于指导临床医生管理 OGIB 患者可能有一定帮助。

4.2. 在小肠疾病中的不足

小肠增强 CT 需要注入碘对比剂，因此不适用与对碘过敏的患者，且容易造成肾功能损伤，另一方面，CT 扫描具有电离辐射，此特性使其在儿童及孕妇等人群中应用受限。

5. 不同检查方法及联合应用在小肠疾病中的比较及应用

目前大部分研究结果显示在疑诊或确诊 CD 患者的诊断率方面，CE 均优于小肠增强 CT，国内陈至操[23]从发现病变部位及性质 2 个层面比较两者的诊断效能，结果显示 CE 能较小肠增强 CT 发现更多空肠病变，联合两种检查能使诊断率提高到 100%，从而进一步明确反映两者的诊断特点。

国外学者 Kentaro Tominaga [24]等回顾 8 例病例发现：DBE 比奥曲肽扫描有着更好的肿瘤多样性检出，而 CE 比 DBE 能检测出更多的肿瘤。CE 可低侵入性检测小肠内多处病变，而 DBE 对于精确位置、肿瘤数量和病理诊断及诊断小肠内多处类癌是必要的。CT 小肠造影和奥曲肽扫描的敏感性低于 DBE，这可能受由肿瘤大小和生长抑素受体水平高低影响。总的来说，此文献显示了 CE 和 DBE 在术前小肠类癌检测和诊断方面的有用性，可确定合适的切除范围。

国内燕彤[25]纳入 20 篇文献的 meta 分析结果显示胶囊内镜和小肠镜在诊断小肠疾病方面均有较高的特异度和灵敏度，但小肠镜在部分类型的小肠疾病中具有比胶囊内镜更高的特异度和敏感度，以及更低的漏诊率和误诊率，主要体现在小肠憩室类疾病、小肠肿瘤的诊断上。

Koji Otani [26]等的荟萃分析提示 CE 和 DBE 在 OGIB 的诊断治疗中具有互补作用，准确的时间和正确的顺序可能是治疗 OGIB 的重要方法，CE 应在 OGIB 检查过程的早期进行，CE 检查阳性对于治疗性 DBE 的应用及患者临床结局均有积极作用。

Juan Manuel Blancas-Valencia [27]等的研究提示胶囊内窥镜阳性后，双气囊内窥镜阳性的预测因素是多处病变、两次检查时间小于 15 天，在小肠出血患者中，年龄超过 60 周岁、存在溃疡也是其预测因素。Xiaoling Ye [28]等的研究结果显示 CE 在小肠疾病诊断阳性率高于 DBE，但 DBE 的敏感性和特异性高于 CE，具体选择何种方法可根据患者自身情况选择。Hélcio Pedrosa Brito [29]等的荟萃分析结果提示，视频

胶囊内窥镜(Video Capsule Endoscopy, VCE)检测血管病变的诊断率高于 DBE, 而 CE 后行 DBE 检查可使血管病变的检出率从 83% 提升至 90%。国内吕历[30]的研究报道在不明原因消化道出血、腹痛和消瘦患者中, DBE 与 CTE 联合检查检出率优于 DBE、CTE 单项检查, 而前者检出率又优于后者; 在不明原因腹胀患者中, 两者联合检查检出率与 DBE 相当, 但均优于 CTE。

6. 总结与展望

历经数十年的探索与发展, 在小肠疾病诊断这一领域不断突破与创新, 小肠胶囊内镜将会发展出新的功能, 例如 SBCE 设备将进一步发展, 包括高帧率成像、全球面成像和高分辨率成像。在 CE 软件方面, 将应用人工智能和计算机辅助诊断, 减轻 CE 读者的负担, 将不再需要长时间阅读 CE 视频[31]。新型电动螺旋肠镜有望成为设备辅助肠镜一种有前途的替代方案, 它有易于执行、诊断率高、不良事件少等优势[32]。随着检测技术的不断发展, 在选择检测手段诊断小肠疾病方面, 应充分结合患者自身情况及不同检查方法各自的诊断价值, 在提高诊断率的同时, 将漏诊率、误诊率、不良事件的发生降到最低, 达到事半功倍的效果, 这需要更多研究数据的支持。

参考文献

- [1] Estevinho, M.M., Pinho, R., Fernandes, C., *et al.* (2022) Diagnostic and Therapeutic Yields of Early Capsule Endoscopy and Device-Assisted Enteroscopy in the Setting of Overt GI Bleeding: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Gastrointestinal Endoscopy*, **95**, 610-625. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2021.12.009>
- [2] Akpunonu, B., Hummell, J., Akpunonu, J.D., *et al.* (2022) Capsule Endoscopy in Gastrointestinal Disease: Evaluation, Diagnosis, and Treatment. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, **89**, 200-211. <https://doi.org/10.3949/ccjm.89a.20061>
- [3] Chen, X.Y., Da, W., Liang, R., *et al.* (2021) The Detective Value of Magnetically Controlled Robotic Capsule Endoscopy in Patients with Suspected Small Intestinal Disease. *Frontiers in Medicine*, **8**, Article 610563. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.610563>
- [4] 伍芳丽, 李晶, 卢桂芳, 等. 磁控胶囊内镜与传统胶囊内镜在小肠疾病中的应用比较[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2022, 43(2): 247-251.
- [5] Shimada, S., Watanabe, T., Nadatani, Y., *et al.* (2017) Clinical Factors Associated with Positive Capsule Endoscopy Findings in Patients with Obscure Gastrointestinal Bleeding: A Single-Center Study. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, **52**, 1219-1223. <https://doi.org/10.1080/00365521.2017.1349174>
- [6] Urgesi, R., Cianci, R., Pagliari, D., *et al.* (2015) Is Capsule Endoscopy Appropriate for Elderly Patients? The Influence of Ageing on Findings and Diagnostic Yield: An Italian Retrospective Study. *Digestive and Liver Disease*, **47**, 1086-1088. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2015.09.004>
- [7] Buscaglia, J.M., Kapoor, S., Clarke, J.O., *et al.* (2008) Enhanced Diagnostic Yield with Prolonged Small Bowel Transit Time during Capsule Endoscopy. *International Journal of Medical Sciences*, **5**, 303-308. <https://doi.org/10.7150/ijms.5.303>
- [8] El Abbassi, T., Hliwa, W., El Berni, Y., *et al.* (2021) Retention of an Endoscopic Videocapsule on Inflammatory Polyposis of the Small Bowel. *Annals of Medicine & Surgery*, **65**, Article ID: 102323. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102323>
- [9] O'Hara, F., Walker, C. and McNamara, D. (2023) Patency Testing Improves Capsule Retention Rates But at What Cost? A Retrospective Look at Patency Testing. *Frontiers in Medicine*, **10**, Article 1046155. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1046155>
- [10] Pennazio, M., Rondonotti, E., Pellicano, R., *et al.* (2021) Small Bowel Capsule Endoscopy: Where Do We Stand after 20 Years of Clinical Use? *Minerva Gastroenterology*, **67**, 101-108. <https://doi.org/10.23736/S2724-5985.20.02745-2>
- [11] Baniya, R., Upadhaya, S., Subedi, S.C., *et al.* (2017) Balloon Enteroscopy versus Spiral Enteroscopy for Small-Bowel Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gastrointestinal Endoscopy*, **86**, 997-1005. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2017.06.015>
- [12] Moreels, T.G. (2018) Update in Enteroscopy: New Devices and New Indications. *Digestive Endoscopy*, **30**, 174-181. <https://doi.org/10.1111/den.12920>
- [13] 杜奕奇. 2018 年版《中国小肠镜临床应用指南》解读[J]. 医学研究生学报, 2019, 32(6): 572-575.
- [14] 中华医学会消化内镜学分会小肠病学组. 双气囊内镜临床应用规范草案[J]. 中华消化内镜杂志, 2008, 25(1): 5-7.

- [15] 李俊达, 申建刚, 黄锦文, 等. 双气囊小肠镜对小肠疾病的诊断价值及安全性分析[J]. 中国实用内科杂志, 2018(s2): 58-60, 63.
- [16] Gao, Y., Xin, L., Zhang, Y.T., *et al.* (2021) Technical and Clinical Aspects of Diagnostic Single-Balloon Enteroscopy in the First Decade of Use: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gut Liver*, **18**, 262-272. <https://doi.org/10.5009/gnl19345>
- [17] Lee, S.P., Jang, H.J., Kae, S.H., *et al.* (2022) Indication, Location of the Lesion, Diagnostic Yield, and Therapeutic Yield of Double-Balloon Enteroscopy: Seventeen Years of Experience. *Diagnostics*, **12**, Article 2224. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12092224>
- [18] Lu, L., Yang, C., He, T., *et al.* (2022) Single-Centre Empirical Analysis of Double-Balloon Enteroscopy in the Diagnosis and Treatment of Small Bowel Diseases: A Retrospective Study of 466 Cases. *Surgical Endoscopy*, **36**, 7503-7510. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09179-w>
- [19] Pinho, R., Mascarenhas-Saraiva, M., Mão-de-Ferro, S., *et al.* (2016) Multicenter Survey on the Use of Device-Assisted Enteroscopy in Portugal. *United European Gastroenterology Journal*, **4**, 264-274. <https://doi.org/10.1177/2050640615604775>
- [20] Nishio, R., Kawashima, H., Nakamura, M., *et al.* (2020) Double-Balloon Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography for Patients Who Underwent Liver Operation: A Retrospective Study. *World Journal of Gastroenterology*, **26**, 1056-1066. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i10.1056>
- [21] 李二亮, 李小莉. CT 小肠造影在肠道疾病诊断中的应用[J]. 现代消化及介入诊疗, 2021, 26(1): 122-126.
- [22] Leung, K.K., Khan, U., Zhang, M., *et al.* (2019) History of Malignancy and Relevant Symptoms May Predict a Positive Computed Tomography Enterography in Obscure Gastrointestinal Bleeds. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, **34**, 1511-1516. <https://doi.org/10.1111/jgh.14682>
- [23] 陈至操, 张冠华, 乔伟光, 等. CT 小肠成像与胶囊内镜对小肠疾病诊断的对比研究[J]. 中华消化内镜杂志, 2015(3): 140-144.
- [24] Tominaga, K., Kamimura, K., Yokoyama, J. and Terai, S. (2019) Usefulness of Capsule Endoscopy and Double-Balloon Enteroscopy for the Diagnosis of Multiple Carcinoid Tumors in the Small Intestine: Case Reports and a Literature Review. *Internal Medicine*, **58**, 655-659. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.1700-18>
- [25] 燕彤, 沈倩, 李明慧, 等. 胶囊内镜和小肠镜对小肠疾病诊断价值的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志, 2021, 21(5): 566-572.
- [26] Otani, K., Watanabe, T., Shimada, S., *et al.* (2018) Clinical Utility of Capsule Endoscopy and Double-Balloon Enteroscopy in the Management of Obscure Gastrointestinal Bleeding. *Digestion*, **97**, 52-58. <https://doi.org/10.1159/000484218>
- [27] Blancas-Valencia, J.M., Blanco Velasco, G., García Contreras, L.F., *et al.* (2020) Predictors for Finding Lesions in the Small Bowel by Enteroscopy after a Positive Capsule Endoscopy. *Revista Espanola De Enfermedades Digestivas*, **112**, 290-293.
- [28] Ye, X., Liao, Y. and Deng, T. (2021) Comparison of the Positive Rate and Diagnostic Value of Capsule Endoscopy and Double-Balloon Enteroscopy in Small Bowel Disease: A Retrospective Cohort Analysis. *Archives of Iranian Medicine*, **24**, 218-223. <https://doi.org/10.34172/aim.2021.33>
- [29] Brito, H.P., Ribeiro, I.B., de Moura, D.T.H., *et al.* (2018) Video Capsule Endoscopy vs Double-Balloon Enteroscopy in the Diagnosis of Small Bowel Bleeding: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy*, **10**, 400-421. <https://doi.org/10.4253/wjge.v10.i12.400>
- [30] 吕历, 余细球, 冯婷, 等. 双气囊小肠镜检查联合小肠 CT 造影在小肠疾病中的诊断价值[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(2): 71-75.
- [31] Hosoe, N., Takabayashi, K., Ogata, H. and Kanai, T. (2019) Capsule Endoscopy for Small-Intestinal Disorders: Current Status. *Digestive Endoscopy*, **31**, 498-507. <https://doi.org/10.1111/den.13346>
- [32] Ramchandani, M., Rughwani, H., Inavolu, P., *et al.* (2021) Diagnostic Yield and Therapeutic Impact of Novel Motorized Spiral Enteroscopy in Small-Bowel Disorders: A Single-Center, Real-World Experience from a Tertiary Care Hospital (with Video). *Gastrointestinal Endoscopy*, **93**, 616-626. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.07.001>