

·综述·

内镜下上消化道黏膜清洁度评分系统的研究进展

储楚 林寒 王伟 辛磊 王洛伟

海军军医大学第一附属医院消化内科, 上海 200433

通信作者: 辛磊, Email: aip_xin@163.com; 王洛伟, Email: wangluoweimd@126.com

【提要】 上消化道内镜是诊断上消化道疾病尤其是上消化道肿瘤的金标准, 而消化道黏膜清洁度不足常常导致病变漏诊。近年来, 上消化道黏膜清洁度评分系统的研究取得显著进展。克雷马胃清洁度评分、波兰上消化道准备评分系统、巴塞罗那量表、多伦多上消化道清洁度评分及罗马胃镜清洁度评估量表等 5 种评分工具相继发表, 它们在部位划分、标准设定等方面各具特点, 但也有一定的局限。未来, 人工智能技术有望克服人工评分的主观局限性, 推动内镜下上消化道黏膜清洁度评分系统的广泛应用。

【关键词】 内窥镜检查, 消化系统; 上消化道内镜; 黏膜清洁度; 评分系统; 质量控制; 人工智能

基金项目: 上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究专项(202240357); 上海市东方英才计划青年项目(QNWS2025087)

Advances in mucosal cleanliness scoring systems for esophagogastroduodenoscopy

Chu Chu, Lin Han, Wang Wei, Xin Lei, Wang Luowei

Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: Xin Lei, Email: aip_xin@163.com; Wang Luowei, Email: wangluoweimd@126.com

上消化道内镜(esophagogastroduodenoscopy, EGD)在上消化道疾病诊治和上消化道肿瘤筛查中发挥着不可替代的作用^[1]。但 EGD 漏诊情况也不容忽视, 一项荟萃分析研究认为在诊断前 3 年内做过 EGD 但被漏诊的上消化道癌症患者达到 11.3%^[2]。为此, 提升 EGD 诊察质量日渐成为学界关注的热点^[3-6]。借鉴对结肠镜前肠道准备进行质控的成熟经验^[7-8], EGD 检查中的黏膜清洁度应该是一项重要的过程指标。理论上, 清晰、无遮挡的黏膜是观察病变的基础, 提高黏膜清洁度有利于发现平坦或较小的病变。

黏膜清洁度评分系统不仅为内镜医师提供了标准化的工具来评估和记录黏膜的清洁状况, 也可作为质控工具帮助内镜中心监控和改进整体内镜质量。二十一世纪第一个十年, 阿隆奇克量表(Aronchick scale)、渥太华肠道准备量表(Ottawa bowel preparation scale, OBPS)、波士顿肠道准备量表(Boston bowel preparation scale, BBPS)等肠道黏膜清洁度量表先后被创建并验证^[9-10]。由于拥有更加广泛的可靠

性以及有效性验证的数据支持, BBPS 中脱颖而出并被广泛地应用在当前的临床实践中^[11-13]。

相较于肠道, 上消化道的解剖结构更为复杂, 其黏膜清洁度评分系统研究历史尚短。既往内镜医师通常依靠个人经验和直觉来判断上消化道的黏膜清洁度, 缺乏标准化的评估工具^[14]。为了评估 EGD 操作前使用祛泡剂和祛黏液剂的有效性, 研究者们采用了如可视化分数标准便于量化和比较黏膜清洁度表现^[15-16], 但这些标准未经验证。近些年, 对高质量 EGD 的持续追求催生了设计和验证更加科学合理的评分工具, 5 个上消化道黏膜清洁度量表相继发表, 现将相关情况总结分析如下。

一、常用评分系统

1. 克雷马胃清洁度评分

意大利克雷马市总医院的研究团队为了研究 EGD 前服用西甲硅油和 N-乙酰半胱氨酸对黏膜可视度的效果, 设计了克雷马胃清洁度评分(Crema stomach cleaning score,

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250922-00221

收稿日期 2025-09-22 本文编辑 许文立

引用本文: 储楚, 林寒, 王伟, 等. 内镜下上消化道黏膜清洁度评分系统的研究进展[J]. 中华消化内镜杂志, 2026, 43(2): 154-158. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250922-00221.



CSCS)^[17]。CSCS将胃分成胃窦、胃体、胃底三部分,每部分赋值1~3分,总分3~9分,分数越高,表示胃黏膜清洁度越好。CSCS经过4名内镜医师使用20个视频进行单轮评估,验证了其极好的评分者间一致性($kappa=0.91$)。

2. 波兰上消化道准备评分系统

波兰西里西亚医科大学的研究团队设计并验证了波兰上消化道准备评分系统Polprep:食管胃十二指肠镜检查清洁度的有效评估(the Polprep: effective assessment of cleanliness in esophagogastroduodenoscopy, PEACE)^[18-19]。评分基于4分制(0~3分),分别对食管、胃和十二指肠的黏膜清洁度进行评估。三部分总分是0~9分,分数越高,说明上消化道黏膜可视化程度越好。研究通过12名内镜医师对18张内镜图像的两次评估,验证了其良好的评分者间一致性(ICC=0.8)和评分者内可重复性(Fleiss $kappa=0.64$)。经过回顾性评图,研究还发现,清洁度评分较高的部位(2分和3分)病变检出率显著高于清洁度较低的区域(1分),尤其是3分部位的病变检出率是1分区域的3.2倍($P=0.03$)。

3. 巴塞罗那量表

来自西班牙巴塞罗那大学的研究团队设计了巴塞罗那量表,将上消化道分为食管、胃底、胃体、胃窦和十二指肠共5部分,每部分评分0~2分^[20]。0分定义为存在不可抽吸的固体或者半固体等物质阻碍了大部分黏膜可视,2分定义为黏膜的可视面积接近100%,1分介于两者中间。上消化道黏膜清洁度的总分在0~10分,10分意味着最完美的清洁度表现。随后该团队前瞻性地选取125张受试者的上消化道黏膜照片,每个部分各25张,由7名专家级内镜医师评分并根据一致性规则设定金标准。在通过一个简短的视频培训后,13家医院的15名内镜医师在间隔1个月的时间两次评估其中的100张照片。在第一轮1500次评估中,1336次(89%)与金标准一致,第二轮评估里,1330次(89%)与金标准一致。两次评估中评分者间一致性均较高,平均 $kappa$ 分别为0.83(0.45~0.96)和0.82(0.45~0.93),评分者内可重复性为0.89(0.76~0.99)。

4. 多伦多上消化道清洁度评分

加拿大多伦多大学的研究团队采用德尔菲法经过3轮调查设计出多伦多上消化道清洁度评分(Toronto upper gastrointestinal cleaning score, TUGCS),包括胃底、胃体、胃窦、十二指肠4个部位^[21]。研究认为无论有无清洁药物的使用,食管通常拥有较好的黏膜清洁度表现^[22],所以未将食管包含在评分部位当中。TUGCS里单个部位评分范围是0分(存在任何固体食物、血液或血块,或其他无法抽吸或冲洗的内容物,或阻碍大部分解剖区域充分可视化的遮蔽物)到3分(整个黏膜清晰可见,无需抽吸或冲洗),总分是0~12分。基于医师对实时胃镜操作以及录制视频的评分,通过计算组内相关系数ICC,研究验证TUGCS的评分者间一致性为0.79(0.64~0.88),评分者内可重复性为0.83(0.77~0.87)。此外,该团队还验证了TUGCS良好的内部一致性,并将其分数与内镜医师对EGD中黏膜可视化的整体评估

(差、一般、良好、优秀)做比较,两者的正相关结果表明TUGCS能够有效反映EGD检查中的黏膜清洁度。

5. 罗马胃镜清洁度评估量表

意大利罗马大学研究团队根据对食管、胃和十二指肠的4种不同等级的清洁度评估,创建了胃镜清洁度评估(gastroscope rate of cleanliness evaluation, GRACE)量表^[23]。每个部位的评分从0分(最差)到3分(最佳),总分范围为0~9分。该团队对GRACE量表先后进行了内部验证、外部验证和实时验证。在内部验证中,4名专家级内镜医师对60张内镜图像进行两次评分,评分者间一致性为0.81,评分者内可重复性为0.73;在外部验证中,来自全球27个内镜中心的54名内镜医师(包括专家和非专家)对相同的60张图像进行两次评分,评分者间一致性为0.85,评分者内可重复性为0.79;在实时验证中,27个中心对连续接受内镜检查的患者进行实时评分,总体正确率为80%。

二、不同评分系统的比较

1. 部位划分

CSCS作为胃清洁度评估工具,未将食管和十二指肠包含其中。TUGCS同样细分了胃的评分区域,但未将食管纳入评分,可能影响该工具对食管病变的评估。GRACE量表和PEACE量表均参考BBPS将结肠分为3个部分的做法,将上消化道分为食管、胃、十二指肠3个部分,适合快速评估,但可能忽略胃内不同区域的清洁度差异。巴塞罗那量表覆盖全面,包含全部上消化道,并将胃细分成胃底、胃体、胃窦3个区域,适合精细评估,但可能增加评分复杂性。

2. 标准设定

CSCS仅依据胃黏膜表面遮蔽物质性状,是否需要冲洗以及冲洗量是否超过50 mL设定成1~3分3个标准,未考虑到遮蔽物多少甚至固体残留物存在的各种情况,且冲洗量有明显的主观性。其他四个评分系统主要依据黏膜可视程度设定评分标准,巴塞罗那量表在每个部位采用3分制,范围最小(0~2分),简化了评分标准,但可能降低区分度。TUGCS将内镜医师的操作意图引入到评分标准中,比如黏膜有需要抽吸和(或)冲洗的黏液、气泡、液体内容物以及血液时,评1分;而有只需要抽吸不需要冲洗的非黏附性液体内容物或血液时,评2分,标准更加详细,但可能增加评判的复杂性。GRACE量表和PEACE量表整体易于操作,适合临床快速评估。GRACE量表根据遮蔽物覆盖黏膜面积比例划分,分值评定要求更精确,但标准中仅提到固体食物、黏液、气泡、胆汁、泡沫这5种遮蔽物质存在的情况,未考虑到如血液等其他物质覆盖黏膜的可能。PEACE量表标准采用“少量”“大量”等词汇对遮蔽物的体量进行描述,分值更容易受内镜医师主观感受影响。

3. 量表验证

在可靠性方面,CSCS未对评分者内可重复性进行验证,其他的4个评分系统均验证了不错的评分者间一致性和评分者内可重复性。TUGCS是唯一进行内部结构一致性验证的评分工具,近期在10家欧洲儿科胃肠病医院进行了

多中心验证,证明了TUGCS可以是评估儿科患者上消化道黏膜可视化质量的方法^[24]。GRACE量表和PEACE量表均开展了国际多中心验证,证明它们全球推广的可行性^[23,25]。在有效性方面,研究人员发现PEACE量表在食管、胃和十二指肠的评分均 ≥ 2 分时,与更高的具有临床意义的病变(定义为食管息肉、糜烂性反流性食管炎、内镜下疑似食管上皮化生、食管溃疡、食管肿瘤、食管黏膜下病变、胃息肉、胃溃疡、胃肿瘤、胃黏膜下病变、十二指肠息肉、十二指肠溃疡、十二指肠肿瘤以及十二指肠黏膜下病变共16种病变)检出数相关^[19],而其他评分系统的临床有效性还需要进一步验证。

4. 临床应用

为了探究不同术前药物对EGD黏膜准备质量的影响,CSCS设计为内镜医师开始清洁操作前的评分。相似的,标准中同样加入了操作意图的TUGCS也更容易被理解成清洁黏膜前的评分,但该研究中一起做比较的内镜医师对黏膜清洁度的整体评估(差、一般、良好、优秀)却是在清洁操作后,这一点似乎矛盾。巴塞罗那量表、PEACE量表则明确为内镜医师完成对黏膜遮蔽物进行吸引、冲洗后的打分,这可能限制它们在EGD前上消化道黏膜准备质量相关研究中的应用。GRACE量表验证过程使用的照片未说明是在清洁操作前还是操作后拍摄的,即默认研究中EGD中同一部位黏膜清洁度分数可以是变化的,这可能加大该评分系统在临床实际应用的难度。不同评分系统的比较见表1。

三、讨论与展望

内镜下上消化道黏膜清洁度评分系统的研究在近年来取得了显著进展,5个评分系统的相继问世为其他EGD相关研究提供了更为可靠的清洁度标准^[26-27],但也各具局限。

好的上消化道黏膜清洁度评分作为一个EGD的过程指标,首先应该全面覆盖上消化道的解剖部位,确保能全面反

映整个上消化道的清洁状态,避免因区域遗漏导致的病变漏检风险。评分系统中食管、胃与十二指肠的评分权重以及是否应该细分胃腔也应该纳入考量。其次,系统应该具有清晰且客观的评分标准,使得不同的黏膜状态有区分性,从而减少不同评分者的主观判断差异。最后,黏膜清洁分数应该直接关联临床结果并指导临床决策,例如,较高清洁度评分应与更高病变检出率(特别是肿瘤和早期癌检出率)存在相关性,而对于较低的清洁度评分,医师可以建议患者禁食水后重新检查或采取其他诊断措施。好的上消化道黏膜清洁度评分也应该具备其他质控指标的特点,可以在内镜中心以及内镜医师层面存在差异,并用于指导提高EGD的结局质量。

目前各类研究中所提到的上消化道黏膜清洁度通常包括两类,第一类是EGD进镜后黏膜的原始清洁状态,可以用于比较患者的EGD准备质量。第二类则是内镜医师完成对黏膜遮蔽物吸引、冲洗等清洁操作后的黏膜可视状态,可以用作评估本次EGD质量以及进一步探究黏膜清洁度与病变检出的关系。一个人工的评分量表在临床应用时往往难以同时兼顾以上两类情况的评估。近些年,人工智能的飞速发展也为黏膜清洁度的评估提供了新的思路。有研究团队在BBPS的基础上,借助人工智能建立了一个客观、动态且全面的自动评分系统用于肠道清洁度的评估,克服人工打分中内镜医师之间对肠道准备的基本理解和解释存在差异以及BBPS同一肠段内不同位置的黏膜清洁度差异无法体现的局限性^[28]。研究人员在该系统的优化与验证过程中,发现不合格帧数占比与腺瘤检出率存在显著负相关性,为量化肠道准备并提供精准阈值成为可能^[29]。来自丹麦哥本哈根大学的研究团队则利用粪便/黏膜比率作为评估指标,开发了开源人工智能肠道准备评分系统,而基于空间覆盖率理念的评分也更加接近黏膜清洁度评估的本质^[30]。在人

表1 上消化道黏膜清洁度评分系统比较

评分系统	研究单位	发表时间	部位划分	标准设定	总分
克雷马胃清洁度评分	意大利克雷马市总医院团队	2021年	胃底、胃体、胃窦(3个部位)	3分:清洁(无需清洗) 2分:澄清或透明液体,可用<50 mL冲洗水清除 1分:混浊液体或黏稠黏液,需用>50 mL冲洗水清除	3~9分
波兰上消化道准备评分系统	波兰西里西亚医科大学团队	2022年	食管、胃、十二指肠(3个部位)	3分:清洁的黏膜或少量透明液体,不阻碍黏膜检查 2分:少量浑浊液体、泡沫或固体内容,能够检查大部分黏膜 1分:大量不透明液体、泡沫或固体内容,无法对黏膜的某些部分进行评估 0分:大量液体、泡沫或内容物完全遮挡黏膜评估	0~9分
巴塞罗那量表	西班牙巴塞罗那大学团队	2023年	食管、胃底、胃体、胃窦、十二指肠(5个部位)	2分:没有任何残留物,黏膜的可视化接近100% 1分:少量的半固体、胆汁或泡沫,这些允许大部分黏膜的可视化 0分:不可抽吸的固体或半固体残留物,胆汁或泡沫的存在阻碍了大部分黏膜的可视	0~10分
多伦多上消化道清洁度评分	加拿大多伦多大学团队	2023年	胃底、胃体、胃窦、十二指肠(4个部位)	3分:无需吸引或冲洗即可清晰看到整个黏膜 2分:只需要吸引但不需要冲洗的非黏附性液体内容物或血液 1分:需要吸引和(或)冲洗的黏液、气泡、液体内容物和血液 0分:任何固体食物、血液或血块,或其他无法吸引或冲洗的内容物,或阻碍大部分解剖区域充分可视化的遮蔽物	0~12分
罗马胃镜清洁度评估量表	意大利罗马大学团队	2024年	食管、胃、十二指肠(3个部位)	3分:无或极少量黏液、气泡、胆汁液和(或)泡沫,覆盖不到5%的表面,不影响充分的黏膜可见性,大多数黏膜清晰可见。 2分:中等量的黏液、气泡、胆汁液和(或)泡沫,覆盖5%~50%的表面,影响黏膜可见性,但允许对黏膜进行充分评估 1分:存在大量的黏液、气泡、胆汁液和(或)泡沫,覆盖超过50%的表面,使大部分黏膜模糊且不可见 0分:存在固体食物,使得无法看到黏膜	0~9分

人工智能技术普及的时代背景下,胃肠镜检查中黏膜清洁度客观精准的自动评级很可能会取代医师的主观评估^[31-34]。

如何构建和应用一个科学可靠的内镜下上消化道黏膜清洁度评分系统,仍是当前研究的热点。我们有理由相信,内镜下上消化道黏膜清洁度评分系统将被广泛应用,它既可以应用于探索更好的患者 EGD 检查前准备方案,也可以用于评估内镜医师 EGD 操作质量,最终为降低上消化道癌漏诊率作出贡献。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Cao L, Zheng F, Wang D, et al. The effect of using premedication of simethicone/pronase with or without postural change on visualization of the mucosa before endoscopy: a prospective, double blinded, randomized controlled trial[J]. *Clin Transl Gastroenterol*, 2024, 15(2): e00625. DOI: 10.14309/ctg.0000000000000625.
- [2] Menon S, Trudgill N. How commonly is upper gastrointestinal cancer missed at endoscopy? A meta-analysis[J]. *Endosc Int Open*, 2014, 2(2):E46-50. DOI: 10.1055/s-0034-1365524.
- [3] 中华医学会消化内镜学分会. 中国早期胃癌内镜诊治共识(2023,太原)[J]. *中华消化内镜杂志*, 2024, 41(6): 421-442. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240224-00092.
- [4] De Francesco V, Alicante S, Amato A, et al. Quality performance measures in upper gastrointestinal endoscopy for lesion detection: Italian AIGO-SIED-SIGE joint position statement[J]. *Dig Liver Dis*, 2022, 54(11): 1479-1485. DOI: 10.1016/j.dld.2022.06.028.
- [5] Beg S, Raganath K, Wyman A, et al. Quality standards in upper gastrointestinal endoscopy: a position statement of the British Society of Gastroenterology (BSG) and Association of Upper Gastrointestinal Surgeons of Great Britain and Ireland (AUGIS) [J]. *Gut*, 2017, 66(11): 1886-1899. DOI: 10.1136/gutjnl-2017-314109.
- [6] Xin L, Gao Y, Cheng Z, et al. Utilization and quality assessment of digestive endoscopy in China: results from 5-year consecutive nationwide surveys[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2022, 135(16): 2003-2010. DOI: 10.1097/CM9.0000000000002366.
- [7] Saltzman JR, Cash BD, Pasha SF, et al. Bowel preparation before colonoscopy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 81(4): 781-794. DOI: 10.1016/j.gie.2014.09.048.
- [8] Harewood GC, Sharma VK, de Garmo P. Impact of colonoscopy preparation quality on detection of suspected colonic neoplasia[J]. *Gastrointest Endosc*, 2003, 58(1): 76-79. DOI: 10.1067/mge.2003.294.
- [9] Rostom A, Jolicoeur E. Validation of a new scale for the assessment of bowel preparation quality[J]. *Gastrointest Endosc*, 2004, 59(4): 482-486. DOI: 10.1016/s0016-5107(03)02875-x.
- [10] Lai EJ, Calderwood AH, Doros G, et al. The Boston bowel preparation scale: a valid and reliable instrument for colonoscopy-oriented research[J]. *Gastrointest Endosc*, 2009, 69(3 Pt 2): 620-625. DOI: 10.1016/j.gie.2008.05.057.
- [11] Calderwood AH, Jacobson BC. Comprehensive validation of the Boston Bowel Preparation Scale[J]. *Gastrointest Endosc*, 2010, 72(4): 686-692. DOI: 10.1016/j.gie.2010.06.068.
- [12] Gao Y, Lin JS, Zhang HD, et al. Pilot validation of the Boston Bowel Preparation Scale in China[J]. *Dig Endosc*, 2013, 25(2): 167-173. DOI: 10.1111/j.1443-1661.2012.01356.x.
- [13] Kim EJ, Park YI, Kim YS, et al. A Korean experience of the use of Boston bowel preparation scale: a valid and reliable instrument for colonoscopy-oriented research[J]. *Saudi J Gastroenterol*, 2014, 20(4): 219-224. DOI: 10.4103/1319-3767.136950.
- [14] Bisschops R, Areia M, Coron E, et al. Performance measures for upper gastrointestinal endoscopy: a European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) quality improvement initiative[J]. *Endoscopy*, 2016, 48(9): 843-864. DOI: 10.1055/s-0042-113128.
- [15] Kuo CH, Sheu BS, Kao AW, et al. A defoaming agent should be used with pronase premedication to improve visibility in upper gastrointestinal endoscopy[J]. *Endoscopy*, 2002, 34(7): 531-534. DOI: 10.1055/s-2002-33220.
- [16] Zhang LY, Li WY, Ji M, et al. Efficacy and safety of using premedication with simethicone/Pronase during upper gastrointestinal endoscopy examination with sedation: a single center, prospective, single blinded, randomized controlled trial [J]. *Dig Endosc*, 2018, 30(1): 57-64. DOI: 10.1111/den.12952.
- [17] Manfredi G, Bertè R, Iiritano E, et al. Premedication with simethicone and N-acetylcysteine for improving mucosal visibility during upper gastrointestinal endoscopy in a Western population[J]. *Endosc Int Open*, 2021, 9(2): E190-E194. DOI: 10.1055/a-1315-0114.
- [18] Romańczyk M, Ostrowski B, Kozłowska-Petriczko K, et al. Scoring system assessing mucosal visibility of upper gastrointestinal tract: the POLPREP scale[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2022, 37(1): 164-168. DOI: 10.1111/jgh.15662.
- [19] Romańczyk M, Ostrowski B, Lesińska M, et al. The prospective validation of a scoring system to assess mucosal cleanliness during EGD[J]. *Gastrointest Endosc*, 2024, 100(1): 27-35. DOI: 10.1016/j.gie.2024.01.012.
- [20] Córdova H, Barreiro-Alonso E, Castillo-Regalado E, et al. Applicability of the Barcelona scale to assess the quality of cleanliness of mucosa at esophagogastroduodenoscopy[J]. *Gastroenterol Hepatol*, 2024, 47(3): 246-252. DOI: 10.1016/j.gastrohep.2023.05.011.
- [21] Khan R, Gimpaya N, Vargas JI, et al. The Toronto Upper Gastrointestinal Cleaning Score: a prospective validation study [J]. *Endoscopy*, 2023, 55(2): 121-128. DOI: 10.1055/a-1865-4180.
- [22] Elvas L, Areia M, Brito D, et al. Premedication with simethicone and N-acetylcysteine in improving visibility during upper endoscopy: a double-blind randomized trial[J]. *Endoscopy*, 2017, 49(2): 139-145. DOI: 10.1055/s-0042-119034.
- [23] Esposito G, Dilaghi E, Costa-Santos C, et al. The Gastroscopy RAte of Cleanliness Evaluation (GRACE) scale: an international reliability and validation study[J]. *Endoscopy*, 2025, 57(4): 312-320. DOI: 10.1055/a-2422-0856.
- [24] Dembiński Ł, Norsa L, Copley S, et al. Validation of the Toronto upper gastrointestinal cleaning score in children[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2025, 80(5): 934-940. DOI: 10.1002/jpn3.70022.
- [25] Romańczyk M, Desai M, Kamiński MF, et al. International validation of a novel PEACE scale to improve the quality of upper gastrointestinal mucosal inspection during endoscopy

- [J]. Clin Transl Gastroenterol, 2025, 16(1): e00786. DOI: 10.14309/ctg.0000000000000786.
- [26] Chapman MB, Norwood DA, Price C, et al. Effects of glucagon-like peptide-1 receptor agonists on gastric mucosal visibility and retained gastric contents during EGD[J]. Gastrointest Endosc, 2024, 100(5):923-927. DOI: 10.1016/j.gie.2024.05.012.
- [27] Jong MR, Jaspers T, van Eijck van Heslinga R, et al. The development and ex vivo evaluation of a computer-aided quality control system for Barrett's esophagus endoscopy[J]. Endoscopy, 2025, 57(7):709-716. DOI: 10.1055/a-2537-3510.
- [28] Zhou J, Wu L, Wan X, et al. A novel artificial intelligence system for the assessment of bowel preparation (with video)[J]. Gastrointest Endosc, 2020, 91(2):428-435.e2. DOI: 10.1016/j.gie.2019.11.026.
- [29] Zhou W, Yao L, Wu H, et al. Multi-step validation of a deep learning-based system for the quantification of bowel preparation: a prospective, observational study[J]. Lancet Digit Health, 2021, 3(11):e697-e706. DOI: 10.1016/S2589-7500(21)00109-6.
- [30] Cold KM, Heen A, Vamadevan A, et al. Development and validation of the open-source automatic bowel preparation scale[J]. Gastrointest Endosc, 2025, 101(6):1201-1210. DOI: 10.1016/j.gie.2024.11.022.
- [31] 王雯, 姚理文, 熊慧珍, 等. 基于深度学习的人工智能技术在肠道准备评估中的应用[J]. 中华消化内镜杂志, 2025, 42(2): 109-114. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20231115-00297.
- [32] Xu X, Liu J, Qiu J, et al. The application value of an artificial intelligence-driven intestinal image recognition model to evaluate intestinal preparation before colonoscopy[J]. Br J Hosp Med (Lond), 2025, 86(1): 1-11. DOI: 10.12968/hmed.2024.0577.
- [33] Scheid IL, Cordova H, Fuente ND, et al. Use of artificial intelligence to assess the quality of cleanliness of esophagogastroduodenoscopy[J]. Endoscopy, 2024, 56(Suppl 2): S158. DOI: 10.1055/s-0044-1783037.
- [34] Romańczyk M, Parasa S, Sharma P, et al. Artificial intelligence model assessing the cleanliness of the upper gastrointestinal tract using PEACE scale: the feasibility study [J]. Endoscopy, 2025, 57(Suppl 2): S162. DOI: 10.1055/s-0045-1805412.

超细食管胃十二指肠镜在消化系统疾病中的临床应用进展

沙茹拉 徐红 苗玲 何川

吉林大学第一医院胃肠内科·内镜中心, 长春 130021

通信作者: 何川, Email: chuanhe001@sina.com

【提要】 超细食管胃十二指肠镜, 自 21 世纪初投入使用以来应用于上消化道多种疾病的诊治。经多项临床研究证实, 相对于标准管径的传统食管胃十二指肠镜, 非全身静脉麻醉下超细食管胃十二指肠镜对血压、心率和血氧饱和度影响小, 患者疼痛耐受性良好。但由于超细食管胃十二指肠镜的管径较窄, 图像质量差, 附件的可用性低等原因, 限制其临床应用的范围。近年, 随着高分辨率超细食管胃十二指肠镜的推出以及配套附件的研发, 超细食管胃十二指肠镜在上消化道疾病的诊断及治疗方面进一步拓展。本综述旨在全面提供关于超细食管胃十二指肠镜在诊断和治疗方面的最新文献进展, 超细食管胃十二指肠镜可能成为诊断和治疗早期消化道肿瘤的首选工具之一。

【关键词】 胃肠内窥镜; 超细食管胃十二指肠镜; 早期胃肠道肿瘤; 综述

Clinical application advances of ultrathin esophagogastroduodenoscopy in digestive diseases

Sha Rula, Xu Hong, Miao Ling, He Chuan

Department of Gastroenterology and Endoscopy Center, The First Hospital of Jilin University, Changchun 130021, China

Corresponding author: He Chuan, Email: chuanhe001@sina.com

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250402-00019

收稿日期 2025-04-02 本文编辑 许文立

引用本文: 沙茹拉, 徐红, 苗玲, 等. 超细食管胃十二指肠镜在消化系统疾病中的临床应用进展[J]. 中华消化内镜杂志, 2026, 43(2): 158-162. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250402-00019.

