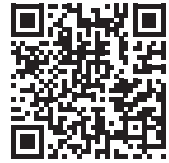


高分辨率食管测压在经口内镜下肌切开术治疗贲门失弛缓症中应用的研究进展



杨淳喻, 董向前

昆明医科大学第一附属医院消化内科 (昆明 650032)

【摘要】 贲门失弛缓症 (achalasia, AC) 是一种原发性食管动力障碍性疾病, 目前的治疗方法只能缓解症状, 但不能治愈疾病。经口内镜下肌切开术 (peroral endoscopic myotomy, POEM) 是治疗 AC 最为有效的治疗方法。对于 AC 的诊治及 POEM 术式的选择尚存争议, 因此, 本文对高分辨率食管测压 (high resolution esophageal manometry, HREM) 在 AC 的诊断、POEM 手术策略的制定、术后疗效的预测及评估中的临床价值作一概述, 以提高临床医生在 AC 诊治中常规行 HREM 检测这一重要性理念的认识, 提高 POEM 治疗 AC 的临床疗效, 并对未来优化 POEM 对 AC 的诊治进行展望。

【关键词】 贲门失弛缓症; 高分辨率食管测压; 经口内镜下肌切开术; 治疗效果

【中图分类号】 R 571 **【文献标识码】** A

Research progress on clinical application of high resolution esophageal manometry in the treatment of achalasia through peroral endoscopic myotomy

YANG Chunyu, DONG Xiangqian

Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China

Corresponding author: DONG Xiangqian, Email: xiangqian86@163.com

【Abstract】 Achalasia (AC) is a primary disorder of esophageal motility, for which current treatments are only able to alleviate symptoms, but cannot cure the disease. Peroral endoscopic myotomy (POEM) is the most effective endoscopic technique for the treatment of AC, and has emerged as the preferred treatment modality. The diagnosis and treatment of AC, as well as the selection of POEM surgical approaches, have long been contentious topics. Therefore, this paper summarized the clinical value of high resolution esophageal manometry (HREM) in the diagnosis of AC, the formulation of POEM surgical strategy, and the prediction and evaluation of postoperative efficacy to enhance clinicians' awareness of the importance of routinely performing HREM in the diagnosis and treatment of AC, and to enhance the therapeutic efficacy of POEM when treating AC. On this basis, the future optimization of POEM for the diagnosis and treatment of AC was projected.

【Keywords】 Achalasia; High resolution esophageal manometry; Peroral endoscopic myotomy; Treatment effects

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202408031

基金项目: 云南省“兴滇英才支持计划”名医专项 (RLMY20220007)

通信作者: 董向前, 博士, 副教授, 硕士研究生导师, Email: xiangqian86@163.com

贲门失弛缓症 (achalasia, AC) 是一种原发性食管动力障碍性疾病, 由于食管下括约肌 (lower esophageal sphincter, LES) 松弛障碍及食管蠕动缺失导致食物潴留, 而引起吞咽困难、反流、胸痛及体重减轻等临床症状^[1]。AC 的病因尚不明确, 大多认为与遗传、病毒感染、免疫、炎症和环境等因素导致食管抑制性神经元受损和抑制性神经递质缺失有关^[2]。诊断的主要依据包括临床症状、食管造影、食管动力学检查及内镜检查, 其中高分辨率食管测压 (high resolution esophageal manometry, HREM) 是诊断的金标准, 其可评估 LES 松弛功能及食管体部收缩能力^[3-4]。HREM 采用由至少 21 个固态压力传感器组成的测压导管, 实时动态采集食管全段多部位的平均压力数据, 并将线性测压图形转换为彩色压力地形图, 与其他诊断方法相比, HREM 操作相对简单, 能显示食管腔内压力, 更精确地反映 LES 松弛障碍以及食管体无效蠕动的发生情况。HREM 常用检测指标中, 完整松弛压力 (integrated relaxation pressure, IRP) 增高及食管有效蠕动缺失是 AC 诊断的标志。根据 HREM 检查结果, AC 可分为 3 型 (芝加哥分型)^[5]。目前, 因对原发性 AC 病理生理学的了解仍然有限, 现有的治疗方法只能缓解症状, 不能治愈疾病。AC 的治疗包括口服药物治疗、内镜下治疗及腹腔镜海勒肌切开术 (laparoscopic Heller myotomy, LHM) 等。其中, 内镜下治疗包括肉毒素注射、内镜球囊扩张术 (endoscopic balloon dilatation, EBD)、全覆膜金属支架置入和经口内镜下肌切开术 (peroral endoscopic myotomy, POEM)^[3]。POEM 于 2010 年首次报道, 随后大量临床研究证实其安全性和有效性。POEM 经过临床十多年的改良和发展, 降低了操作难度及术后并发症发生率, 提高了疗效。目前, 国内共识和指南推荐 POEM 作为治疗 AC 的一线方案^[3]。大量研究表明, 让 AC 患者在 POEM 术前、术后, 甚至术中行食管 HREM, 对诊断 AC、预测及评估 POEM 的手术疗效、指导 POEM 治疗策略均有重要的应用价值。本文就 HREM 在 POEM 治疗 AC 中的临床应用价值作一概述, 以提高临床医生在 AC 诊治中常规行 HREM 检测这一重要性理念的认识, 进一步推广 HREM 的应用。

1 HREM在AC术前诊断及治疗方式选择中的作用

HREM 被认为是诊断食管动力障碍的金标准, 部分 AC 患者在疾病的早期阶段, 内镜检查和食管造影结果并未支持 AC 的诊断, 如 AC 早期食管尚未扩张的患者中, 食管造影和内镜检查无法很好识别 AC, 这时需要检测 HREM, 通过判断食管运动功能指标变化做出早期诊断^[6]。HREM 常用检测指标 (表 1) 包括 IRP、食管下括约肌静息压 (lower esophageal sphincter pressure, LESp)、食管远端收缩积分平均值 (distal contractile integral, DCI)、食管上括约肌静息压 (upper esophageal sphincter pressure, UESP), 其中 IRP 增高及食管有效蠕动缺失是 AC 诊断的标志。HREM 通过彩色压力时空地形图, 能直观有效地分析食管动力变化, 因此, 根据 HREM 测压结果, 可以准确诊断 AC, 提高诊断率, 减少漏诊及误诊。根据 HREM 测压结果, 可采用芝加哥标准^[5]分为 I 型 (经典型)、II 型 (伴食管腔内高压)、III 型 (痉挛型), 见表 2。由此可见, HREM 对 AC 的诊断及分型至关重要。同时, 从 HREM 数据中可以看出 I 型食管蠕动显著减弱而食管内压不高, II 型食管蠕动消失及全食管压力明显升高, III 型痉挛性收缩可累及整个食道, 提示三种亚型的 AC 有着不同的病理发病机制, 为 AC 病因的进一步研究提供新的方向。

根据 HREM 测压参数, 还可鉴别区分出其他食管动力障碍, 如胃食管反流病、除 III 型 AC 外的其余食管痉挛性疾病^[5], 如食管胃交界流出梗阻、远端食管痉挛、高收缩食管等, 以上这些食管动力障碍虽可能有相似的症状, 如胸痛、反流、吞咽困难等, 但根据 HREM 测压参数并结合临床症状和其余辅助检查, 可做出鉴别诊断, 并把同为食管痉挛性疾病的 AC III 型与其余痉挛性疾病区分出来。综上, HREM 对 AC 的诊断、分型及鉴别诊断有重要意义。

HREM 在 AC 治疗方式的选择中也尤为重要, 治疗前根据 HREM 测压数据对 AC 进行分型, 可依据不同的 AC 分型来指导后续治疗方式的选择。2017 年的专家共识推荐对于 II 型 AC, 最优治疗为 EBD, 因 EBD 具有治疗效果佳且住院花费较少等优点, 明显优于 LHM^[7]。但我国 AC 诊

表1 高分辨率食管测压常用检测指标

Table 1. Common detection indexes of high resolution esophageal manometry

指标	意义
IRP	通常是指4sIRP, 为除掉吞咽时膈肌在EGJ松弛过程产生的压力, 计算UES松弛后EGJ压力最低的连续或不连续4 s的平均压(相对于胃内压), 反映吞咽时的EGJ松弛功能, 当IRP \geq 15 mmHg, 认为LES松弛功能障碍。新HRM芝加哥分类标准建议使用中位数代替平均值
LESP	正常值范围是13~43 mmHg, 低于13 mmHg为异常, LESP包括呼气末LESP (mmHg) 和LESP呼吸平均值 (mmHg)
DCI	当DCI $>$ 450且在20 mm等压线内没有超过5 cm的蠕动断裂时, 认为蠕动完整
UESP	正常值范围是34~104 mmHg, 低于或高于此范围为异常

注: IRP.完整松弛压力; EGJ.胃食管交界处; UES.食管上括约肌; LES.食管下括约肌; HRM.高分辨率测压; LESP.食管下括约肌静息压; DCI.食管远端收缩积分平均值; UESP.食管上括约肌静息压。

表2 贲门失弛缓症芝加哥分型

Table 2. The Chicago classification of achalasia

分型	特点
I型 (占全部病例20%~40%)	中位IRP \geq 15 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 和食管体无效蠕动
II型 (最常见; 占全部病例的50%~70%)	中位IRP \geq 15 mmHg和食管体无效蠕动, 伴20%或以上的吞咽活动引起全食管增压
III型 (最少见; 占全部病例的5%)	中位IRP \geq 15 mmHg和食管体无效蠕动, 伴20%或以上的吞咽活动表现为过早收缩

注: IRP.完整松弛压力。

治专家共识指出单次 EBD 治疗临床有效率较低, AC 的良好疗效建立在多次治疗的基础之上, 且食管穿孔率高^[3]。一项 2018 年的 Meta 分析发现, POEM 对所有 AC 亚型均表现出优异的疗效 (I 型 95%、II 型 97%、III 型 93%), 在 I 型和 III 型 AC 中, POEM 比其他治疗有更好的疗效, 在 II 型 AC 中, POEM 及 LHM 治疗成功率均高于肉毒毒素及 EBD, POEM 和 LHM 治疗 II 型 AC 的成功率相似^[8]。重要得是, 该研究分析表明 POEM 可以作为 III 型 AC 的一线治疗方法, 因为除 POEM 的其他治疗方法的效果均较差, 这与 2017 年美国胃肠病学协会 (American Gastroenterology Association, AGA) 的专家共识观点一致^[7]。综上, POEM 对所有 AC 亚型均表现出优异的疗效。因此, 虽有许多研究推荐 II 型 AC 最优选择为 EBD, 但本研究认为, 符合“超级微创手术”理念的 POEM 是 I 型、II 型和 III 型 AC 的首选治疗方式。

2 HREM在POEM治疗AC中的应用

2.1 基于术前HREM测压参数指导POEM在AC中的手术方案

根据术前 HREM 测压数据对 AC 进行分型, 因不同亚型之间, 食管压力、痉挛程度等存在不同, 因此所需手术肌切开长度可能也与亚型有关,

肌切开长度的不同可能直接影响术后疗效。因此, HREM 测压数据对 POEM 手术方案的制定有重要指导意义, 根据不同的 AC 亚型制定不同的手术方案, 以提高临床成功率并减少不良事件的发生。

2.1.1 I型及II型AC手术方案的选择

在 Gu 等^[9]的研究中, 对于 I 型及 II 型 AC 患者, 在胃肌切开长度没有差异前提下, 短肌切开术 (EGJ 口侧端 3~4 cm 食管肌切开) 和长肌切开术 (EGJ 口侧端 7~8 cm 食管肌切开) 在手术成功率、术后测压参数、Eckardt 评分术后降低程度、术后胃食管反流病发生率或不良事件方面没有显著差异, 但与长肌切开相比, 短肌切开所需手术时长更短, 可以降低与充气式相关不良事件的发生风险。该研究结果与 Huang^[10]、Nabi^[11] 等研究结论相似。对于 I 型及 II 型 AC 患者, 推荐首选短肌切开术。

2.1.2 III型AC手术方案的选择

与 I 型及 II 型 AC 不同, 多项研究提出, III 型 AC 应根据 HREM 所提示的食管高压区肌痉挛长度来定制 POEM 手术的肌切开长度, 以此提高治疗成功率。Kumbhari 等^[12] 比较了 LHM 和 POEM 治疗 III 型 AC 的疗效, 发现 POEM 的治疗成功率明显更高, 因为与 LHM 相比, POEM 术中肌切开长度可以达到更长。有研究也指出 POEM

能更好地将肌切开术延伸到更长的痉挛食道，但 LHM 难以达到^[8]。Low 等^[13]提出既往研究中针对 III 型 AC 的肌切开术长度可能不够，这可能是导致 POEM 治疗 III 型 AC 成功率较低的原因之一，因术前未完善 HREM、未参考 AC 亚型，因此标准化的肌切开长度短于 III 型 AC（痉挛型）高压区肌痉挛长度，从而造成术后疗效不佳。Sharma^[14]、Kane^[15]等研究也指出严格根据 HREM 提示的食管和胃侧高压带长度进行肌切开术与更好的手术疗效及预后相关。因此，医师应在 POEM 术前常规完善 HREM，根据高压区肌痉挛长度为 III 型 AC 患者量身定制手术方案。由于对于 III 型 AC，除 POEM 以外其他治疗方法的效果均较差，所以 POEM 可以作为 III 型（痉挛性）失弛缓症的一线治疗方法^[8]，见表 3。

表3 不同AC分型手术方案选择

Table 3. Selection of surgical methods for different types of AC

分型	POEM手术方案
I型	首选短肌切开术
II型	首选短肌切开术
III型	根据高压区肌痉挛长度量身定制肌切开长度

注：AC.贲门失弛缓症；POEM.经口内镜下肌切开术。

同时，从定制肌切开长度的 POEM 术治疗 III 型 AC 的优异疗效推断，POEM 也可作为其他痉挛性食管运动障碍疾病的推荐治疗方法。Chandan 等^[16]通过 Meta 分析指出，POEM 对除 III 型 AC 外的其余痉挛性食管疾病皆有良好的治疗率。但需注意得是，在确定食管高压区肌痉挛长度时，HREM 与食管钡餐造影、内镜检查结果不一致。Serrano 等^[17]建议若 HREM 和食管钡餐造影测量结果不一致时，肌切开长度则基于最长的测量长度，同时指出食管造影时，因食管视觉上的“螺旋状”痉挛不经常出现，故所测痉挛长度常常低于 HREM 所测高压区食管长度，提示肌切开长度参考 HREM 所测高压区食管长度较好，这也再次说明 HREM 在 POEM 治疗 AC 中的重要价值。

2.2 HREM测压装置在术中辅助POEM的应用价值

通过分析既往手术病例，发现部分手术的失败原因可能是肌切开长度不足。Barret 等^[18]研究

提出内镜医师可以选择使用术中测压装置来辅助肌切开术，即在内镜前通过鼻孔引入 HREM 导管，并在手术期间留在原位，记录整个手术过程中 LES 压力，据此为每位患者量身定制肌切开长度，该研究通过术中测压术改变了 10 例患者中 4 例的治疗方法，这几例患者由于 LES 压力持续升高，故根据 HREM 结果延长肌切开长度，最终获得良好的临床疗效。

HREM 测压装置术中辅助 POEM 提供了一种优化治疗的新思路，但该法仍有一定局限性，一方面，POEM-HREM 过程繁琐、手术难度加大并且增加手术时长，另一方面，在全身麻醉下进行的测量使大多数数据难以与常规的 HREM 数据相比较^[18]。既往国内一项研究比较了 AC 患者在麻醉与苏醒时 HREM 监测数据的区别，发现患者麻醉中 LESP 的数值低于苏醒时，且因为麻醉时患者不能配合吞咽动作使 IRP 无法获得，因此为克服 LESP 的局限性，建议使用新开发的测压参数 EGJ 收缩积分（EGJ-CI）作为 IRP 的辅助指标，以对麻醉状态实时监测，或者也可通过控制麻醉给药方式及选用对食管蠕动影响较小的药物来避免干扰，从而达到较好的术中压力监测^[19]。因此，未来仍需进一步探讨该方法的可行性和优异性，并且优化操作方法，尽量减少手术难度，使术中测压辅助 POEM 术更加普及。

与 HREM 相比，功能性管腔成像探针（functional lumen imaging probe, FLIP）在术中辅助 POEM 的应用价值上表现出优越性^[20]。FLIP 是一种测量人体各种空腔器官、组织及腔道括约肌功能状态的新技术，FLIP 全景技术可实时生成管腔横截面积的 3D 食管图和地形图，帮助医生评估食管腔的张力情况^[21]。Hsing 等^[22]研究提出，FLIP 在使用 EGJ 扩展性指数测量 EGJ 功能时显示出更高的诊断率，有可能帮助实时指导肌切开术。由此可见，随着进一步研究，FLIP 有可能显著改善 POEM 技术，但仍需更多研究探讨 FLIP 在食管动力障碍性疾病诊治方面的临床价值。

3 HREM在POEM术后预测中的应用

3.1 基于术前HREM测压参数进行POEM术后疗效的预测分析

HREM 可以通过测量术前 LES 压力、食管体部蠕动等参数，预测 AC 患者对 POEM 的疗

效,如 4 秒完整松弛压力(4 s integrated relaxation pressure, 4sIRP)是评价疗效的有效参数,4sIRP 作为一种新的指标,具有较高的敏感性和特异性,相对于 LESF,4sIRP 更能真正反映 LES 的松弛功能^[23]。目前,推荐使用 Eckardt 评分系统对 AC 的临床症状严重程度及术后疗效进行评估^[3],多项研究表明,4sIRP 的高低与 AC 临床症状严重程度即 Eckardt 评分高低一致。国内一项研究发现,4sIRP 与 Eckardt 评分存在明显的相关性,术前 AC 症状越严重,4sIRP 越高,提出 4sIRP 可以作为评估 AC 严重程度的指标,同时还发现 4sIRP 为 25~34 mmHg 的 II 型 AC 患者,在 POEM 治疗后 Eckardt 评分下降更为明显,提示这些患者获得了更为满意的疗效,研究指出 4sIRP 和 AC 亚型可以预测 POEM 术后的治疗结果^[24]。谢忱等^[25]对 30 例病例进行回顾性研究发现,不仅 4sIRP 与 Eckardt 评分具有相关性,POEM 术后 4sIRP 变化与 Eckardt 评分变化亦具有相关性,提示 4sIRP 与 AC 患者的症状及预后相关。Hata 等^[26]研究发现,术前高 IRP (> 26 mmHg)是术后高 IRP 的阳性预测因素,提示术前 LES 松弛功能与术后 IRP 值相关。Lyons 等^[27]也提出术前较高的 IRP 预示着术后症状得到更好的缓解,且此类患者经过治疗,术后 IRP < 15 mmHg 与症状缓解和定时食管钡餐造影显示的充分排空也有良好的相关性。综上,4sIRP 可评估 AC 严重程度,并在预测 POEM 疗效方面有一定作用,表明 POEM 术常规检测 HREM 的重要性。

多项研究指出 AC 三种不同亚型对临床治疗的反应不同,但也有研究提出,不同亚型之间在症状缓解方面没有差异^[28]。对于三种亚型接受 POEM 术后的疗效差异,不同研究也持不同意见。Martinek 等^[29]研究指出,I 型患者的治疗效果较 II 型或 III 型患者差。目前多数研究认为 II 型 AC 患者较 I 型和 III 型患者更有可能获得良好的疗效,II 型是治疗有效与否的预测因子,有助于评价 POEM 的治疗效果,而 III 型术后成功率较 I 型及 II 型低^[30-33]。本研究认为,III 型术后成功率较 I 型及 II 型 AC 低,一方面与目前许多研究中 III 型 AC 样本量过少有关,另一方面,既往研究中对于 III 型 AC 患者,肌切开长度过短,并未考虑切开 III 型食管的整个高压区痉挛段,以致成功率低于其他两型^[30-31]。

3.2 基于术前 HREM 测压参数进行 POEM 术后食管蠕动恢复的预测分析

根据芝加哥分型,不同亚型 AC 患者均存在不同程度的食管体部蠕动障碍或缺失,有研究报道,随着术后 EGJ 流出道梗阻的减轻,部分患者食管体部动力可以得到一定程度的恢复^[34]。多项研究发现,术后仅 II 型和 III 型 AC 患者出现食管体部蠕动的部分恢复,尤其是 III 型 AC 更为明显,而 I 型则较不明显^[26, 35-37]。这可能与不同亚型发病机制不同有关,III 型 AC 患者炎症反应过程表现为慢性炎症但无神经元缺失,而节后神经功能失调,在 EGJ 梗阻解除后,体部恢复部分正常蠕动;I 型 AC 可能由于存在显著的细胞毒性免疫反应伴进行性神经元损伤或完全缺失,导致食管完全丧失蠕动,因此,POEM 治疗术后,尽管 EGJ 梗阻解除,食管体部也无蠕动恢复,这可能提示 I 型是疾病终末期的表现,而 II 型患者可能比 I 型患者具有更多的食管收缩储备^[37]。除根据亚型来预测术后食管蠕动恢复情况外,单个 HREM 测压参数也可预测术后食管体部蠕动的恢复。多项研究发现,术前较高 IRP 预示着术后有较高的食管蠕动恢复率^[26-27, 35-36]。Hata 等^[26]研究指出除了术前高 IRP 值,术前 DCI \geq 500 也是食道恢复收缩蠕动的预测因素,术前高 IRP 值及 DCI 值与蠕动恢复呈正相关。

综上,POEM 术虽然对食管蠕动性的恢复作用影响较小,且术后食管蠕动实际难以完全恢复到正常水平,但术前高 IRP、DCI \geq 500、II 型和 III 型 AC 患者,术后可能有较高的食管蠕动恢复率,食管肌也可恢复部分蠕动,这对症状的改善仍有一定作用^[38]。未来仍需进一步开展 POEM 术后食管体部动力恢复的研究,并更深入地探索 AC 或其他食管梗阻性疾病的病理生理学机制。

3.3 基于术后 HREM 测压参数进行 POEM 术后疗效评价

在术前术后行 HREM,比较测压参数变化可以评估 POEM 手术的疗效。一项研究表明,POEM 术后 LESF 和 4sIRP 均较术前有明显改善,POEM 可以明显改善 AC 患者 LES 的松弛功能,近期疗效较好^[38]。除此之外,通过随访监测 AC 患者 POEM 术后 3 月、6 月或 1 年的 HREM,若出现 4sIRP 数值由正常再次升高至 \geq 15 mmHg,则提示 AC 复发。

Menezes 等^[39]研究发现,在食管向下的蠕动清除能力下降、食管内压力增高时,UES 作为咽喉部和食管间的屏障,可能引起继发性压力增高,以防止食物反流和误吸,同时发现,AC 患者 UES 残余压力增加,尤其芝加哥分类 II 型患者有较高的 UES 残余压力,可见该能力在 II 型 AC 患者中更强,并且这些患者对治疗的反应更好。因此,内镜治疗 AC 后 UES 压力降低程度似乎也可以用来评估治疗结果。但国内一项研究通过对 POEM 术前和术后食管测压结果的分析发现,POEM 术对 AC 患者 UESP 的变化影响不大,且不是所有患者术前的 UESP 都高于正常值,UESP 与患者症状严重程度、治疗效果无相关性^[40]。因此,关于 UESP 对 POEM 术后的疗效评价还需进一步研究。

4 结语

HREM 在 POEM 治疗 AC 的术前、术中及术后均有重要的应用价值。术前,HREM 是诊断 AC 的金标准,同时对 AC 的分型及鉴别诊断有重要意义,并基于 HREM 测压参数及 AC 亚型来评估 AC 严重程度并预测 POEM 疗效,从而指导 POEM 的手术方案选择;术中,HREM 测压装置术的辅助提供了一种优化治疗的新思路;术后,HREM 也是观察 POEM 后疗效及监测复发的必要手段。因此,在运用 POEM 治疗 AC 时,术前及术后应常规行 HREM,以达到更好的治疗及评价效果,对于术中 HREM 测压装置辅助 POEM 未来仍需进一步探讨该方法的可行性和优越性,使术中测压辅助 POEM 更加普及,以提高手术疗效。除此之外,未来也需进一步研究在 HREM 的辅助下 POEM 后食管体部动力恢复与长期预后的关系,进一步探索 AC 或其他食管梗阻性疾病的病理生理学机制,在更好指导 POEM 手术方案选择的基础上发现针对 AC 病因治疗的新方法。

参考文献

- Müller M, Förstner S, Wehrmann T, et al. Atypical presentations and pitfalls of achalasia[J]. *Dis Eso*, 2023, 36(10): doad029. DOI:10.1093/dote/doad029.
- 耿子寒,黄媛,诸炎,等.贲门失弛缓症病因及发病机制研究进展[J].*中华消化内镜杂志*,2022,39(11):942-945.[Geng ZH, Huang Y, Zhu Y, et al. Research progress on etiology and pathogenesis of achalasia of cardia[J].*Chinese*

Journal of Digestive Endoscopy, 2022, 39(11): 942-945.] DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20200914-00768.

- 中华医学会消化内镜学分会超级微创协作组,中国医师协会内镜医师分会,北京医学会消化内镜学分会.中国贲门失弛缓症诊治专家共识(2020,北京)[J].*中华消化内镜杂志*,2021,38(4):256-275.[Super Minimally Invasive Collaboration Group of the Gastrointestinal Endoscopy Branch of the Chinese Medical Association, Endoscopists Branch of the Chinese Medical Association, Gastrointestinal Endoscopy Branch of the Beijing Medical Association. Expert consensus on diagnosis and treatment of achalasia in China(2020, Beijing)[J]. *Chinese Journal of Digestive Endoscopy*, 2021, 38(4): 256-275.] DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20201208-00950.
- Vaezi MF, Pandolfino JE, Yadlapati RH, et al. ACG clinical guidelines: diagnosis and management of achalasia[J]. *Am J Gastroenterol*, 2020, 115(9): 1393-1411. DOI: 10.14309/ajg.0000000000000731.
- Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR, et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0©[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2021, 33(1): e14058. DOI: 10.1111/nmo.14058.
- Sato C, Sato H, Kamei T, et al. Characteristics of patients with esophageal motility disorders on high-resolution manometry and esophagography - a large database analysis in Japan[J]. *Esophagus*, 2022, 19(1): 182-188. DOI: 10.1007/s10388-021-00875-5.
- Kahrilas PJ, Katzka D, Richter JE. Clinical practice update: the use of per-oral endoscopic myotomy in achalasia: expert review and best practice advice from the AGA institute[J]. *Gastroenterology*, 2017, 153(5): 1205-1211. DOI: 10.1053/j.gastro.2017.10.001.
- Andolfi C, Fisichella P. Meta-analysis of clinical outcome after treatment for achalasia based on manometric subtypes[J]. *Br J Surg*, 2019, 106(4): 332-341. DOI: 10.1002/bjs.11049.
- Gu L, Ouyang Z, Lv L, et al. Safety and efficacy of peroral endoscopic myotomy with standard myotomy versus short myotomy for treatment-naïve patients with type II achalasia: a prospective randomized trial[J]. *Gastrointest Endosc*, 2021, 93(6): 1304-1312. DOI: 10.1016/j.gie.2020.10.006.
- Huang S, Ren Y, Peng W, et al. Peroral endoscopic shorter versus longer myotomy for the treatment of achalasia:a

- comparative retrospective study[J]. *Esophagus*, 2020, 17: 477–483. DOI: [10.1007/s10388-020-00739-4](https://doi.org/10.1007/s10388-020-00739-4).
- 11 Nabi Z, Ramchandani M, Sayyed M, et al. Comparison of short versus long esophageal myotomy in cases with idiopathic achalasia: a randomized controlled trial[J]. *J Neurogastroenterol Motil*, 2021, 27(1): 63–70. DOI: [10.5056/jnm20022](https://doi.org/10.5056/jnm20022).
- 12 Kumbhari V, Tieu AH, Onimaru M, et al. Peroral endoscopic myotomy (POEM) vs laparoscopic Heller myotomy (LHM) for the treatment of type III achalasia in 75 patients: a multicenter comparative study[J]. *Endosc Int Open*, 2015, 3(3): E195–201. DOI: [10.1055/s-0034-1391668](https://doi.org/10.1055/s-0034-1391668).
- 13 Low EE, Hasan A, Fehmi SA, et al. Diagnostic methods to measure spastic segment and guide tailored myotomy length in type 3 achalasia[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2023, 35(12): e14625. DOI: [10.1111/nmo.14625](https://doi.org/10.1111/nmo.14625).
- 14 Sharma Z, Sahu B, Kathuria A, et al. IDDF2023–ABS–0037 pre-operative high resolution esophageal manometry guided per oral endoscopic myotomy in all types of achalasia cardia may lead to better outcomes – a retrospective analysis[J]. *BMJ*, 2023. DOI: [10.1136/gutjnl-2023-iddf.168](https://doi.org/10.1136/gutjnl-2023-iddf.168).
- 15 Kane ED, Budhbra V, Desilets DJ, et al. Myotomy length informed by high-resolution esophageal manometry (HREM) results in improved per-oral endoscopic myotomy (POEM) outcomes for type III achalasia[J]. *Surg Endosc*, 2019, 33: 886–894. DOI: [10.1007/s00464-018-6356-0](https://doi.org/10.1007/s00464-018-6356-0).
- 16 Chandan S, Mohan BP, Chandan OC, et al. Clinical efficacy of per-oral endoscopic myotomy (POEM) for spastic esophageal disorders: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34: 707–718. DOI: [10.1007/s00464-019-06819-6](https://doi.org/10.1007/s00464-019-06819-6).
- 17 Serrano L, Saad AR, Ducoin C, et al. Discordance between high-resolution manometry, esophagoscopy and contrast esophagogram in determining landmarks for per-oral endoscopic myotomy in spastic esophageal disorders: a word of caution[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(10): 5613–5619. DOI: [10.1007/s00464-020-08064-8](https://doi.org/10.1007/s00464-020-08064-8).
- 18 Barret M, Guillaumot MA, Leandri C, et al. Intraoperative high-resolution esophageal manometry during peroral endoscopic myotomy[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 14198. DOI: [10.1038/s41598-020-71136-1](https://doi.org/10.1038/s41598-020-71136-1).
- 19 徐晓雯, 余瑶, 贾玉婷, 等. 无痛胃镜下高分辨率食管测压电极导管置入在贲门失弛缓症中的临床应用[J]. *中国内镜杂志*, 2018, 24(12): 50–56. [Xu XW, Yu Y, Jia YT, et al. Clinical application of painless gastroscopic placement of high-resolution esophageal manometry electrode catheter in achalasia patients[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2018, 24(12): 50–56.] DOI: [10.3760/cma.j.cmc.2018.e01993](https://doi.org/10.3760/cma.j.cmc.2018.e01993).
- 20 Ellison A, Nguyen AD, Zhang J, et al. The broad impact of functional lumen imaging probe panometry in addition to high-resolution manometry in an esophageal clinical practice[J]. *Dis Esophagus*, 2023, 36(3): doac059. DOI: [10.1093/dote/doac059](https://doi.org/10.1093/dote/doac059).
- 21 Donnan EN, Pandolfino JE. EndoFLiP in the esophagus: assessing sphincter function, wall stiffness, and motility to guide treatment[J]. *Gastroenterol Clin North Am*, 2020, 49(3): 427–435. DOI: [10.1016/j.gtc.2020.04.002](https://doi.org/10.1016/j.gtc.2020.04.002).
- 22 Hsing LC, Choi K, Jung KW, et al. The predictive value of intraoperative esophageal functional luminal imaging probe panometry in patients with achalasia undergoing peroral endoscopic myotomy: a single-center experience[J]. *J Neurogastroenterol Motil*, 2022, 28(3): 474–482. DOI: [10.5056/jnm21186](https://doi.org/10.5056/jnm21186).
- 23 Ghosh SK, Pandolfino JE, Rice J, et al. Impaired deglutitive EGJ relaxation in clinical esophageal manometry: a quantitative analysis of 400 patients and 75 controls[J]. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2007, 293(4): G878–G885. DOI: [10.1152/ajpgi.00252.2007](https://doi.org/10.1152/ajpgi.00252.2007).
- 24 Jin H, Zhao W, Zhang L, et al. Is integrated relaxation pressure a promising predictor of effectiveness of peroral endoscopic myotomy for achalasia? [J]. *Z Gastroenterol*, 2018, 56(2): 111–116. DOI: [10.1055/s-0043-120348](https://doi.org/10.1055/s-0043-120348).
- 25 谢忱, 汤玉蓉, 王美峰, 等. 30 例贲门失弛缓症的临床症状与其食管测压相关性 [J]. *中华消化杂志*, 2015, 35(5): 319–322. [Xie C, Tang YR, Wang MF, et al. Correlation between the clinical symptoms of 30 cases achalasia of cardia and their high-resolution manometry parameters[J]. *Chinese Journal of Digestion*, 2015, 35(5): 319–322.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.0254-1432.2015.05.008](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-1432.2015.05.008).
- 26 Hata Y, Sato H, Shimamura Y, et al. Impact of peroral endoscopic myotomy on high-resolution manometry findings and their association with the procedure's outcomes[J]. *Gastrointest Endosc*, 2023, 97(4): 673–683. e2. DOI: [10.1016/j.gie.2022.10.039](https://doi.org/10.1016/j.gie.2022.10.039).
- 27 Lyons J, Boutros C, Khan SZ, et al. Preoperative manometric data can predict symptom improvement after per oral

- endoscopic myotomy for treatment of achalasia[J]. Surg Endosc, 2023, 37(9): 7226–7229. DOI: [10.1007/s00464-023-10249-w](https://doi.org/10.1007/s00464-023-10249-w).
- 28 Chen X, Li QP, Ji GZ, et al. Two-year follow-up for 45 patients with achalasia who underwent peroral endoscopic myotomy[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2015, 47(5): 890–896. DOI: [10.1093/ejcts/ezu320](https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu320).
- 29 Martinek J, Svecova H, Vackova Z, et al. Per-oral endoscopic myotomy (POEM): mid-term efficacy and safety[J]. Surg Endosc, 2018, 32: 1293–1302. DOI: [10.1007/s00464-017-5807-3](https://doi.org/10.1007/s00464-017-5807-3).
- 30 Kim WH, Cho JY, Ko WJ, et al. Comparison of the outcomes of peroral endoscopic myotomy for achalasia according to manometric subtype[J]. Gut Liver, 2017, 11(5): 642–647. DOI: [10.5009/gnl16545](https://doi.org/10.5009/gnl16545).
- 31 Guo H, Yang H, Zhang X, et al. Long-term outcomes of peroral endoscopic myotomy for patients with achalasia: a retrospective single-center study[J]. Dis Esophagus, 2017, 30(5): 1–6. DOI: [10.1093/dote/dow011](https://doi.org/10.1093/dote/dow011).
- 32 杨燕, 马美雪, 王艳. 不同亚型贲门失弛缓症患者食管测压特征比较及经口内镜下肌切开术后食管功能改变分析[J]. 临床和实验医学杂志, 2021, 20(21): 2303–2307. [Yang Y, Ma MX, Wang Y, et al. Comparison of esophageal pressure characteristics in patients with different subtypes of achalasia and analysis of changes in esophageal function after POEM[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2021, 20(21): 2303–2307.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-4695.2021.21.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-4695.2021.21.018).
- 33 许莹, 林琳. 不同亚型的贲门失弛缓症临床诊治特点[J]. 中华全科医师杂志, 2020, 19(2): 150–153. [Xu Y, Lin L. Clinical features of different subtypes of esophageal achalasia[J]. Chinese Journal of General Practitioners, 2020, 19(2): 150–153.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.1671-7368.2020.02.015](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1671-7368.2020.02.015).
- 34 刘思茂, 孟凡冬, 李文燕. 经口内镜下肌切开术对贲门失弛缓症患者食管动力的影响[J]. 中华消化内镜杂志, 2020, 37(2): 115–120. [Liu SM, Meng FD, Li WY. Effects of peroral endoscopic myotomy on esophageal motility in patients with achalasia[J]. Chinese Journal of Digestive Endoscopy, 2020, 37(2): 115–120.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2020.02.008](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2020.02.008).
- 35 Vackova Z, Mares J, Krajcivova J, et al. Esophageal motility patterns after peroral endoscopic myotomy in patients with achalasia[J]. J Neurogastroenterol Motil, 2021, 27(2): 205–214. DOI: [10.5056/jnm20126](https://doi.org/10.5056/jnm20126).
- 36 陈棒刘, 徐红, 王丹. 贲门失弛缓症经口内镜下肌切开术后食管动力类型分析[J]. 胃肠病学, 2022, 27(8): 449–455. [Chen BL, Xu H, Wang D. Analysis of esophageal motility patterns in achalasia patients after peroral endoscopic myotomy[J]. China Journal of Gastroenterology, 2022, 27(8): 449–455.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-7125.2022.08.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-7125.2022.08.003).
- 37 Oude Nijhuis RAB, Prins Li, Mostafavi N, et al. Factors associated with achalasia treatment outcomes: systematic review and Meta-analysis[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2020, 18(7): 1442–1453. DOI: [10.1016/j.cgh.2019.10.008](https://doi.org/10.1016/j.cgh.2019.10.008).
- 38 赵冬瑶, 孙淑珍, 王红建. 高分辨率食管测压在贲门失弛缓症经口内镜下肌切开术效果评价中的价值[J]. 中国内镜杂志, 2017, 23(10): 47–52. [Zhao DY, Sun SZ, Wang HJ, et al. Evaluation of high-resolution esophageal manometry in patients with peroral endoscopic myotomy[J]. China Journal of Endoscopy, 2017, 23(10): 47–52.] DOI: [10.3969/j.issn.1007-1989.2017.10.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1007-1989.2017.10.010).
- 39 Menezes MA, Herbella FA, Patti MG. High-resolution manometry evaluation of the pharynx and upper esophageal sphincter motility in patients with achalasia[J]. J Gastrointest Surg, 2015, 19(10): 1753–1757. DOI: [10.1007/s11605-015-2901-5](https://doi.org/10.1007/s11605-015-2901-5).
- 40 李泽宇, 黄留业. 高分辨率食管测压在经口内镜下肌切开术治疗贲门失弛缓症中的应用价值[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(2): 55–60. [Li ZY, Huang LY. Clinical value of high-resolution manometry in peroral endoscopic myotomy with achalasia[J]. China Journal of Endoscopy, 2021, 27(2): 55–60.] DOI: [10.12235/E20200286](https://doi.org/10.12235/E20200286).

收稿日期: 2024 年 08 月 10 日 修回日期: 2024 年 10 月 09 日
本文编辑: 李绪辉 曹越

引用本文: 杨淳喻, 董向前. 高分辨率食管测压在经口内镜下肌切开术治疗贲门失弛缓症中应用的研究进展[J]. 医学新知, 2024, 34(10): 1170–1177. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202408031](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202408031).
Yang CY, Dong XQ. Research progress on clinical application of high resolution esophageal manometry in the treatment of achalasia through peroral endoscopic myotomy[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2024, 34(10): 1170–1177. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202408031](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202408031).