

经口内镜下肌层切开术治疗贲门失弛缓症的临床应用进展

陈简, 方林, 施瑞华

陈简, 方林, 施瑞华, 南京医科大学第一附属医院消化内科
江苏省南京市 210029
陈简, 在读硕士, 主要从事贲门失弛缓症、食管早癌及食管支架的应用研究。

作者贡献分布: 陈简参与相关文献搜集、论文的撰写工作; 方林协助文献搜集; 施瑞华指导。

通讯作者: 施瑞华, 教授, 主任医师, 210029, 江苏省南京市广州路300号, 南京医科大学第一附属医院消化内科。

ruihuashi@126.com

电话: 025-68136035

收稿日期: 2015-01-03 修回日期: 2015-01-31

接受日期: 2015-03-12 在线出版日期: 2015-04-28

Peroral endoscopic myotomy for treatment of achalasia

Jian Chen, Lin Fang, Rui-Hua Shi

Jian Chen, Lin Fang, Rui-Hua Shi, Department of Gastroenterology, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Rui-Hua Shi, Professor, Chief Physician, Department of Gastroenterology, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, 300 Guangzhou Road, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China. ruihuashi@126.com

Received: 2015-01-03 Revised: 2015-01-31

Accepted: 2015-03-12 Published online: 2015-04-28

Abstract

Achalasia is a motility disorder of the esophagus, characterized by aperistalsis of the esophageal body and incomplete relaxation of the lower esophageal sphincter (LES). Peroral endoscopic myotomy (POEM) is an emerging novel endoscopic procedure for the treatment of achalasia by incision of LES *via* a submucosal tunnel. On the basis of initial data suggesting an acceptable safety profile and excellent short-term symptom resolution, there is growing enthusiasm in favor of POEM. In

this review we outline the technical aspects of POEM, summarize the available data on safety and outcomes, and suggest future directions for further advancement of this minimally invasive approach for the treatment of achalasia.

© 2015 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Peroral endoscopic myotomy; Achalasia; Treatment

Chen J, Fang L, Shi RH. Peroral endoscopic myotomy for treatment of achalasia. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2015; 23(12): 1903-1909 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/1903.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v23.i12.1903>

摘要

贲门失弛缓症(achalasia, AC)是一种食管动力学功能障碍性疾病,以食管体部正常蠕动消失、吞咽时食管下段括约肌(lower esophageal sphincter, LES)松弛不良为特征。经口内镜下肌层切开术(peroral endoscopic myotomy, POEM)是治疗AC的一种新兴方法,其主要是通过经口的内镜,在食管黏膜层与固有肌层之间建立一条隧道,通过该隧道对LES进行切开,以缓解患者症状。POEM因近期疗效确切及创伤小等特点,目前受到广泛关注。本文就POEM手术最新的进展情况做一综述。

© 2015年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 经口内镜下肌层切开术; 贲门失弛缓症; 临床应用

背景资料

随着内镜技术的广泛应用及发展,经口内镜下食管肌层切开术(peroral endoscopic myotomy, POEM)逐渐成为解决贲门失弛缓症(achalasia, AC)的最新方式,自2010年由日本学者Inoue等首次尝试成功后,其疗效及安全性日渐得到关注。其主要是利用胃镜直视下切开食管下段肌层,以解除食管括约肌的松弛障碍。

同行评议者

周力,主任医师,贵阳医学院附属医院消化内科

■ 研发前沿

新型分离胶(cook medical技术)应用于隧道建立, 操作时只需将10-15 mL分离胶注入预先在隧道上口处黏膜下用生理盐水+靛胭脂混合溶液注射形成的丘状隆起, 便可自动形成黏膜下隧道, 隧道末端将终止于EGJ, 术者可以在此基础之上再稍行分离, 达到想要的长度。

核心提示: 贲门失弛缓症(achalasia, AC)是一种食管动力学功能障碍性疾病, 以食管体部正常蠕动消失、吞咽时食管下段括约肌(lower esophageal sphincter)松弛不良为特征。临床表现为吞咽困难、食物反流、胸骨后不适或疼痛、体质量减轻等。目前, 该病病因尚未完全明确, 其治疗旨在缓解患者症状。近些年, 随着内镜技术的广泛应用及发展, 经口内镜下食管肌层切开术(peroral endoscopic myotomy)逐渐成为解决AC的最新方式。

陈简, 方林, 施瑞华. 经口内镜下肌层切开术治疗贲门失弛缓症的临床应用进展. 世界华人消化杂志 2015; 23(12): 1903-1909
URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/1903.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v23.i12.1903>

0 引言

贲门失弛缓症(achalasia, AC)是一种食管动力学功能障碍性疾病, 以食管体部正常蠕动消失、吞咽时食管下段括约肌(lower esophageal sphincter, LES)松弛不良为特征。临床表现为吞咽困难、食物反流、胸骨后不适或疼痛, 严重者会出现消瘦、体质量减轻。目前, 其病因尚未完全明确, 有研究^[1,2]提出, 该病是可能由于感染或自身免疫机制导致肌间神经节后变性, 致血管活性肠肽及一氧化氮释放缺失, 致LES松弛障碍。目前, 该病的治疗旨在缓解患者症状, 以降低LES压力、松弛食管下端为主要原则。其方法包括: 药物治疗(钙离子拮抗剂、硝酸酯类药物)、内镜下治疗(球囊扩张、肉毒杆菌毒素注射、支架植入)、外科手术治疗(Heller手术)等。经多年的临床总结, 外科Heller手术是目前疗效最为肯定的治疗方案^[3]。

近些年, 随着内镜技术的广泛应用及发展, 特别是内镜下黏膜剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)技术的开展, 经口内镜下食管肌层切开术(peroral endoscopic myotomy, POEM)逐渐成为解决AC的最新方式, 其主要是利用胃镜直视下切开食管下段肌层, 以解除食管括约肌的松弛障碍, 自2010年由日本学者Inoue等首次尝试成功后, 其疗效及安全性日渐得到关注^[4,5]。

1 术前及术后

1.1 术前检查及准备 患者术前完善常规入院检查及凝血功能、心电图、胸部计算机断层

扫描(computed tomography, CT)、胃镜、超声胃镜、高分辨率食管测压(high resolution esophageal pressure, HRM)、食管吞钡造影等检查。术前患者流质饮食2 d, 严重者予胃管引流食管内潴留物。

1.2 术后处理 饮食: 术后禁食、禁饮24 h, 取半卧位, 可根据情况适当补液; 术后24-72 h进食流质, 可下床适度活动; 术后72 h后进食半流质; 术后2 wk可进食易消化软食。 **药物:** 术后静脉使用质子泵抑制剂3 d, 其后继续口服4 wk; 术后静脉使用抗生素(第三代头孢), 但用药总时间不超过72 h^[6]。

2 手术操作

POEM手术时, 患者一般在气管插管和全身麻醉下进行, 术中多采用CO₂气体灌注。POEM手术操作步骤可分为隧道入口的切开、隧道的建立、肌层的切开、隧道入口的闭合。各个步骤中尚有许多细节存在不同的观点, 以下分别予以讨论。

2.1 隧道入口类型 既往多采取纵行开口(纵行切形切开黏膜2 cm), 现在也有术者采取横行切口及45度斜行切口^[7]。令狐恩强等^[8]将两组不同切口方式进行了临床对比试验, 发现横行切口组患者的气体相关并发症率低于纵行切开组(9.8% vs 41.7%), 同时手术耗时也更短。这是因为横行切口较宽且开口外张, 镜身与隧道存在缝隙, 操作便利, 同时隧道与外界相通, 不断注入的CO₂气体可以及时排出, 避免了在隧道内过量积聚, 最终进入纵膈、胸腔内。

但是横切口的封口相对困难, 因此第一枚钛夹要定位于横切口下缘中点的位置。这样原来横行的切口会因其牵拉而自然的变成倒置的三角形, 此后的钛夹依次紧贴第一枚钛夹自下而上的逐一释放即可。这种横行切口纵行闭合的方式, 也预防了食管狭窄的发生^[7]。斜行切开是则可以兼顾横行切开的优势而同时降低其封口时的操作难度。

2.2 隧道方位 对肌层切开的方位也是在不断的研究探索当中。初期报道的隧道多建立在前壁12点钟方向或者前侧壁2点钟方向。目前也有术者将肌切的方位选择在后外侧壁5点钟方向。不同的方位建立, 各有特点。

LES的周围构成复杂: 悬吊肌纤维束(sling fiber)为强健的环形肌束, 其两端分布附着于5及11点钟方向, 强力着力于7点钟方向的后外

侧壁。此外还有着力于2至3点钟方向的环形钩状肌纤维束(circular clasp fiber), 肌肉力量稍薄弱。这些肌束共同维持HIS角结构, 防止胃内食物反流进入食管^[9]。

前壁及前侧壁切开因完整的保留了悬吊肌纤维束Sling fiber, 术后胃食管反流病(gastroesophageal reflux disease, GERD)相对较低。而后壁及后外侧壁切开由于部分切断了悬吊肌纤维束Sling fibers, 可能导致术后反流率增加, 但对症状的长期缓解可能起到积极作用。另因食管位于后纵膈, 即使穿孔, 食管腔与胸腔的贯通几率相对较低, 气胸发生可能性也较低^[10,11]。

2.3 隧道建立技术 初期报道的POEM手术多采用TT刀进行黏膜下的分离及肌层切开操作^[12]。TT刀的喷射电凝模式可以不接触组织而实现黏膜下的分离, 操作安全。其不足在于不具注射功能, 在建立隧道时, 需不断的更换刀具及注射针, 现在已被海博刀代替^[13,14]。海博刀整合了水束分离技术和内镜下电切电凝技术, 高压无针式水束可将黏膜抬起分离, 并及时电切电凝, 无需频繁更换器械, 使手术时间大大缩减^[15]。其O型陶瓷顶端也有利于由浅及深逐层进行肌肉切开。

现在较新的黏膜分离技术为一种的新型分离胶(Cook medical技术)。操作时先需在选定的隧道上口处黏膜下注射生理盐水+靛胭脂混合溶液, 以形成丘状隆起, 再将10-15 mL分离胶用配套提供的注射器由隆起注入, 便可自动形成黏膜下隧道, 隧道末端将终止于EGJ, 术者可以在此基础之上再稍行分离, 达到想要的长度。以这种方法不易损伤黏膜, 形成的隧道均匀良好, 且隧道内胶体抽吸容易, 不影响后续操作。Mouen将其运用于动物实验, 结果表明该技术可大大缩短手术时间[手术开始至肌层切开耗时28 min(20-39 min)]^[16]。

2.4 肌层切开长度 早期报道的POEM术, 采取肌层短距切开(3-5 cm), Wang等^[17]研究也证实了其满意的短期疗效。为获得更好的长期缓解, Inoue参考外科的Heller手术操作标准, 将切开长度扩展至8-10 cm, 贲门下的切开长度达2 cm。目前的国内外POEM手术多采取这一标准^[4,5]。

长距切开可能更好的缓解症状, 但同时也增加术后GERD的发生可能。POEM手术相较Heller手术, 一个显著的操作优势在于, 术者可以较为自由的选择食管肌层切开的长度^[3]。现

在也有学者提出, 应根据患者的具体情况(病程、治疗史、测压结果、食管形态等)选择肌层切开的长度。如AC-痉挛型(芝加哥III型), 乙状结肠型食管, LES测压压力较高者, 症状复发再次治疗者需适当延长切开长度, 其具体的标准尚待进一步研究制定^[11]。

2.5 肌层切开深度 传统POEM手术多只切开环行肌层, 采取这一术式是因为食管浆膜层缺失, 保留外侧纵行肌是可以减少术中穿孔的发生机会。外科普遍认为, 胃食管连接部周围的全肌层切开是长期缓解率的保证。目前也有一些术者采用全层切开方式。Stavropoulos^[11]称在他们工作经验中, 单纯环形肌肉切开常不能得到满意的疗效, 而全层切开患者则效果较好。但早前, 有学者在猪的模型中, 比较两种切开深度后动物的LES压力缓解情况, 结果没有统计学差异^[18]。最近的一项前瞻对比性研究^[19]提示, 全层切开并不增加患者穿孔的发生率, 但可明显缩短手术时间。而经过短期的随访, 两组患者的症状及LES压力改善情况未表现出明显的差异。

国内的令狐恩强^[20]提出了眼睛式括约肌离断术的新方式。即在环形肌层切开后, 分别在齿状线上下全层切开纵行肌, 于齿状线相对位置保留1 cm左右的纵行肌, 以期产生抗反流作用, 此切开方式的效果尚在观察中。

2.6 切口封闭技术 手术的最后操作即为封闭切口, 目前均使用钛夹夹闭, 一般需5-10枚^[21]。手术切口一般均能良好封闭, 横行切口虽较纵行切口封闭稍困难, 但有经验术者只需掌握横行切口纵行封闭法, 也能顺利完成。据Saxena等^[22]报道, 他们曾操作一例食管严重扭曲患者, 术末各类钛夹均无法封闭切口, 尝试使用了一枚OTSCs(Over-The-Scope-Clip system), 5 min内即迅速夹闭, 且术后胸片显示封闭完全, 无裂口遗留。OTSCs相比普通钛夹具有更大的咬合力及更广角的打开范围, 这使得各类切口均可快速完全的封闭。但OTSCs价格昂贵, 并不适应普及使用, 对于食管扭曲严重患者, 不失为一个良好的后备选择。

■ 相关报道
Sharata等报道了POEM治疗广泛食管痉挛(diffuse esophageal spasm, DES)、胡桃夹食管的情况, 疗效满意。

3 适应证

POEM手术可以使初治的AC患者症状得到迅速缓解, 包括AC-痉挛型及乙状结肠型, 术后疗效也令人满意。对于既往曾接受过内镜下

■ 创新盘点

本文详细阐述了POEM治疗AC的疗效比较、手术具体术式及拓展适应证等的最新临床研究进展。

介入治疗复发的患者, POEM也是一个很好的选择. 经腹腔镜Heller肌层切开术(laparoscopic Heller's myotomy, LHM)虽然拥有较好的长期缓解率, 但仍有3.5%-15.0%的治疗失败或复发率^[21,23]. 需再治的患者常需要切开贲门下更远端的肌肉, 这点LHM难以做到, 但POEM是经自然腔道手术, 技术上可以达到要求. 接受POEM作为二次治疗的患者, 术后疗效均令人满意. 由于既往操作, 食管瘢痕黏连形成, POEM手术时间较初治者长, 主要是用于黏膜下隧道的分离建立^[24-26].

目前有学者开始把POEM用于其他的食管痉挛性疾病, 包括: 广泛食管痉挛(diffuse esophageal spasm, DES)、高度收缩食管(Jackhammer食管)、胡桃夹食管、高压LES等. 研究^[24,27-29]报道了POEM治疗DES、胡桃夹食管的情况, 疗效满意.

4 疗效评价

自2010年首例POEM报道以来, 国内外又相继发表了大量有关POEM术后疗效的报道. 以Eckard评分下降至3分以下为治疗成功的标准, POEM手术的术后缓解率可达到90.9%-100.0%, 短期疗效肯定. 除症状的缓解外, LES压力、贲门口直径及食管排空时间等客观指标均有明显改善^[1]. Von Renteln等^[30]对接受POEM全肌层切开的70例患者进行随访发现, 术后3 mo治疗成功率达97%, Eckard评分由术前的7分下降至1分, LES压力由术前的28 mmHg下降到9 mmHg; 术后6 mo及12 mo的治疗成功率分别为88.5%和82.4%. Kumbhari等^[31]应用功能性管腔成像探头(EndoFLIP)对比手术前后结果发现, EGJ内径及横断面面积由术前的6.3 mm和32.9 mm²扩张至11.30 mm和102.38 mm²^[32]. 目前关于POEM长期疗效的报道仍然较少. Von Renteln等^[30]对70例术后患者1年后随访, 症状缓解率达82.4%^[30]. 最近的一篇报道中Chen等^[33]对术后的45例患者进行定期随访, 术后2年Eckard评分平均值为2.02, LES-IRP为11.03 mmHg, 疗效满意. 进一步对不同分型的患者(芝加哥 I、II、III型各14、24、7例)的疗效进行了比较, 术后每6 mo至满2年随访期, 期间的症状评分及测压都未发现明显差异. 根据芝加哥分型^[34], Greene等^[35]对不同分型的患者的术后症状缓解、吞钡试验进行了比较, 获得了类似的结果.

5 并发症情况

术后并发症包括: (1)近期并发症: 出血, 感染, 穿孔及气体周围组织内漏出(皮下、纵膈积气、气胸、气腹)等, 其中后者最为常见; (2)远期并发症: 主要关注GERD. 关于气体相关并发症的发生情况, 各报道差异悬殊, Von Renteln等^[30]报道的70例手术患者中无1例发生, 而Costamagna等^[36]报道纵膈积气的发生率则高达100%(11/11). 不同的研究之间的并发症的差异可能和POEM手术操作过程中的一些细节不同有关, 如隧道切口类型(横切口或纵切口), 肌层切开深度(环肌切开或全层肌切开), 患者病情的严重程度等. 气体相关并发症多可自行缓解, 严重者, 如严重气胸影响呼吸者可予以穿刺放气, 一般均可很快缓解. 出血(0-7.14%)、穿孔(0-8.33%)及肺部感染(0-6.25%)的发生率均不高. 穿孔一般发生在贲门附近, 此处为胃与食管连接处, 隧道内紧张度较高, 操作时黏膜损伤可能性增加. 肺部感染一般与麻醉时误吸有关. 目前尚未出现POEM手术的并发症导致严重临床结果或者死亡的报道. 黏膜穿孔可予以钛夹夹闭^[37-42].

理论上, POEM手术减少了对LES周围的抗反流屏障的破坏(膈食管韧带、His角、胃食管阀瓣等), 反流的发生率较Heller手术少^[38,43]. 既往报道GERD的发生情况差异较大. von Rahden等^[14]报道POEM术后GERD的发生率较低, <10%, Portland术后GERD发生率高达44%. 这一差异可能与术者采取的肌层切开方位及切开深度、长度有关. GERD发生可使用质子泵抑制剂控制症状.

6 与LHM比较

在AC的治疗方式上, 外科Heller手术是目前疗效最为肯定的治疗方案, 特别是LHM因其创伤小在外科广泛开展. 目前已经有小型的试验报道称POEM与LHM具有相同的短期试验效果及安全性^[44-47]. 近期, Bhayani等^[48]对两种治疗方式进行了前瞻性的分析. 结果表明POEM手术明显缩短了手术耗时及住院时间, 术后1 mo接受POEM手术的患者Eckard评分下降幅度更大, 术后6 mo时两组评分情况相当. 术后两组患者的异常酸暴露比例各达到了39%(POEM)、32%(LHM), 差异无统计学意义. 两种治疗的长期疗效的比较尚且有缺乏相

关数据. 在并发症方面, POEM术后GERD的发生率达(0-37%), Heller不加抗反流手术(Dor胃底折叠术), 则为60%. 加做抗反流手术后仍为10%-30%的GERD发生率^[48,49], 且加抗反流手术会增加对组织的损伤.

POEM是经自然腔道手术, 手术创伤较LHM更小, 患者术后恢复更快. 且操作中术者可以比较自由的控制肌切的长度与深度, 在这点上显然比Heller更具优势, 特别是某些需要延长贲门下肌切长度的情况, 如: 痉挛性AC、乙状结肠型食管等^[50]. 且已有报道, 有患者在Heller术后失败或复发后接受POEM作为二次治疗方案, 结果证明, 临床症状及LES压力均获得良好的缓解, 故POEM也可以作为Heller术后再治疗的一个良好选择.

7 结论

POEM是治疗AC的新方式, 大量的研究结果已肯定了卓越短期有效性及安全性, 目前一些报道长期疗效满意, 但仍需更大样本, 进一步观察. 未来可能根据患者的不同病情(LES压力、芝加哥分型、LES肌层厚度、有无手术治疗史等), 制定个体化的手术切开操作(肌切方位、深度、长度等), 故相关的细则需进一步研究制定. 同时一些新的技术可能引进, 如本文前面所述的运用分离胶快速安全的建立黏膜下通道, 运用OTSCs封闭难以封的切口等. 未来, POEM有望成为AC的首选治疗方案.

8 参考文献

- 1 Richter JE. Oesophageal motility disorders. *Lancet* 2001; 358: 823-828 [PMID: 11564508]
- 2 Tutuian R, Castell DO. Review article: oesophageal spasm - diagnosis and management. *Aliment Pharmacol Ther* 2006; 23: 1393-1402 [PMID: 16669954]
- 3 Richter JE, Boeckxstaens GE. Management of achalasia: surgery or pneumatic dilation. *Gut* 2011; 60: 869-876 [PMID: 21303915 DOI: 10.1136/gut.2010.212423]
- 4 Friedel D, Modayil R, Stavropoulos SN. Peroral endoscopic myotomy: major advance in achalasia treatment and in endoscopic surgery. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 17746-17755 [PMID: 25548473 DOI: 10.3748/wjg.v20.i47.17746]
- 5 Talukdar R, Inoue H, Reddy DN. Efficacy of peroral endoscopic myotomy (POEM) in the treatment of achalasia: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2014 Dec 25. [Epub ahead of print][PMID: 25539695]
- 6 von Rahden BH, Filser J, Reimer S, Inoue H, Germer CT. [Peroral endoscopic myotomy for treatment of achalasia. Literature review and

- own initial experience]. *Chirurg* 2014; 85: 420-432 [PMID: 24352827 DOI: 10.1007/s00104-013-2639-0]
- 7 翟亚奇, 令狐恩强, 李惠凯. 横开口法与纵开口法经口内镜下肌切开术治疗贲门失弛缓症的比较研究. *南方医科大学学报* 2013; 10: 153-156
- 8 令狐恩强, 李惠凯. 横开口法经口内镜下肌切开术治疗贲门失弛缓症疗效及安全性评价. *中华消化内镜杂志* 2012; 29: 483-486
- 9 Stein HJ, Liebermann-Meffert D, DeMeester TR, Siewert JR. Three-dimensional pressure image and muscular structure of the human lower esophageal sphincter. *Surgery* 1995; 117: 692-698 [PMID: 7778032]
- 10 Rohof WO, Hirsch DP, Kessing BF, Boeckxstaens GE. Efficacy of treatment for patients with achalasia depends on the distensibility of the esophagogastric junction. *Gastroenterology* 2012; 143: 328-335 [PMID: 22562023 DOI: 10.1053/j.gastro.2012]
- 11 Stavropoulos SN, Modayil RJ, Friedel D, Savides T. The International Per Oral Endoscopic Myotomy Survey (IPOEMS): a snapshot of the global POEM experience. *Surg Endosc* 2013; 27: 3322-3338 [PMID: 23549760 DOI: 10.1007/s00464-013-2913]
- 12 Kumta NA, Mehta S, Kedia P, Weaver K, Sharaiha RZ, Fukami N, Minami H, Casas F, Gaidhane M, Lambroza A, Kahaleh M. Peroral endoscopic myotomy: establishing a new program. *Clin Endosc* 2014; 47: 389-397 [PMID: 25324996 DOI: 10.5946/ce.2014.47.5.389]
- 13 Stavropoulos SN, Harris MD, Hida S, Brathwaite C, Demetriou C, Grendell J. Endoscopic submucosal myotomy for the treatment of achalasia (with video). *Gastrointest Endosc* 2010; 72: 1309-1311 [PMID: 21111876 DOI: 10.1016/j.gie.2010.04.016]
- 14 von Rahden BH, Filser J, Seyfried F, Veldhoen S, Reimer S, Germer CT. [Diagnostics and therapy of achalasia]. *Chirurg* 2014; 85: 1055-1063 [PMID: 25421249 DOI: 10.1007/s00104-014-2803-1]
- 15 Cai MY, Zhou PH, Yao LQ, Xu MD, Zhong YS, Li QL, Chen WF, Hu JW, Cui Z, Zhu BQ. Peroral endoscopic myotomy for idiopathic achalasia: randomized comparison of water-jet assisted versus conventional dissection technique. *Surg Endosc* 2014; 28: 1158-1165 [PMID: 24232052]
- 16 Khashab MA, Sharaiha RZ, Saxena P, Law JK, Singh VK, Lennon AM, Shin EJ, Canto MI, Aguila G, Okolo PI, Stavropoulos SN, Inoue H, Pasricha PJ, Kalloo AN. Novel technique of auto-tunneling during peroral endoscopic myotomy (with video). *Gastrointest Endosc* 2013; 77: 119-122 [PMID: 23261101 DOI: 10.1016/j.gie.2012.09.011]
- 17 Wang J, Tan N, Xiao Y, Chen J, Chen B, Ma Z, Zhang D, Chen M, Cui Y. Safety and efficacy of the modified peroral endoscopic myotomy with shorter myotomy for achalasia patients: a prospective study. *Dis Esophagus* 2014 Sep 12. [Epub ahead of print][PMID: 25214469 DOI: 10.1111/dote.12280]
- 18 Ciotola F, Ditaranto A, Bilder C, Badaloni A, Lowenstein D, Riganti JM, Hoppo T, Jobe B, Nachman F, Nieponice A. Electrical stimulation to increase lower esophageal sphincter pressure after POEM. *Surg Endosc* 2015; 29: 230-235 [PMID: 24986009 DOI: 10.1007/s00464-014-3643-2]
- 19 Li QL, Chen WF, Zhou PH, Yao LQ, Xu MD,

应用要点

文中对POEM治疗AC的具体手术操作细节: 隧道方位、隧道建立技术、肌层切开长度、肌层切开深度、切口封闭技术做了较为全面的总结, 对于临床医生的操作具有一定的指导意义.

■名词解释

高分辨率食管测压(HRM): 采用密集分布的压力传感器同步采集整个食管的压力数据, 通过计算机软件转变为三维空间图像, 便于简单、直观的分析结果。

- 20 令狐恩强. 经口内镜下肌层切开术中食管下括约肌切开的新概念. *中华腔镜外科杂志(电子版)* 2012; 5: 1-2
- 21 Inoue H, Tianle KM, Ikeda H, Hosoya T, Onimaru M, Yoshida A, Minami H, Kudo SE. Peroral endoscopic myotomy for esophageal achalasia: technique, indication, and outcomes. *Thorac Surg Clin* 2011; 519-525 [PMID: 22040634 DOI: 10.1016/j.thorsurg.2011.08.005]
- 22 Saxena P, Chavez YH, Kord Valeshabad A, Kalloo AN, Khashab MA. An alternative method for mucosal flap closure during peroral endoscopic myotomy using an over-the-scope clipping device. *Endoscopy* 2013; 45: 579-581 [PMID: 23592391 DOI: 10.1055/s-0032-1326398]
- 23 Petersen RP, Pellegrini CA. Revisional surgery after Heller myotomy for esophageal achalasia. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2010; 20: 321-325 [PMID: 20975503 DOI: 10.1097/SLE.0b013e3181f39fdb]
- 24 Sharata A, Kurian AA, Dunst CM, Bhayani NH, Reavis KM, Swanström LL. Peroral endoscopic myotomy (POEM) is safe and effective in the setting of prior endoscopic intervention. *J Gastrointest Surg* 2013; 17: 1188-1192 [PMID: 23609138]
- 25 Ling T, Guo H, Zou X. Effect of peroral endoscopic myotomy in achalasia patients with failure of prior pneumatic dilation: a prospective case-control study. *J Gastroenterol Hepatol* 2014; 29: 1609-1613 [PMID: 24628480 DOI: 10.1111/jgh.12570]
- 26 Rohof WO, Boeckxstaens GE. Treatment of the patient with achalasia. *Curr Opin Gastroenterol* 2012; 28: 389-394 [PMID: 22508324 DOI: 10.1097/MOG.0b013e3283]
- 27 Shiwaku H, Inoue H, Beppu R, Nakashima R, Minami H, Shiroshita T, Yamauchi Y, Hoshino S, Yamashita Y. Successful treatment of diffuse esophageal spasm by peroral endoscopic myotomy. *Gastrointest Endosc* 2013; 77: 149-150 [PMID: 22482919 DOI: 10.1016/j.gie.2012.02.008]
- 28 Khashab MA, Saxena P, Kumbhari V, Nandwani M, Roland BC, Stein E, Clarke JO, Stavropoulos S, Inoue H, Pasricha PJ. Peroral endoscopic myotomy as a platform for the treatment of spastic esophageal disorders refractory to medical therapy (with video). *Gastrointest Endosc* 2014; 79: 136-139 [PMID: 24342590 DOI: 10.1016/j.gie.2013.08.021]
- 29 Kristensen HØ, Bjerregaard NC, Rask P, Mortensen FV, Kunda R. Peroral endoscopic myotomy (POEM) for nutcracker esophagus. Three cases with 12 months follow-up. *Scand J Gastroenterol* 2014; 49: 1285-1289 [PMID: 25225846 DOI: 10.3109/00365521.2014.958096]
- 30 Von Renteln D, Fuchs KH, Fockens P, Bauerfeind P, Vassiliou MC, Werner YB, Fried G, Breithaupt W, Heinrich H, Bredenoord AJ, Kersten JF, Verlaan T, Trevisan M, Rösch T. Peroral endoscopic myotomy for the treatment of achalasia: a clinical comparative study of endoscopic full-thickness and circular muscle myotomy. *J Am Coll Surg* 2013; 217: 442-451 [PMID: 23891074 DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013]
- 31 Kumbhari V, Saxena P, Messallam AA, Aguila G, Tieu AH, El-Zein M, Kalloo AN, Khashab MA. Fluoroscopy to document the extent of cardiomyotomy during peroral endoscopic myotomy. *Endoscopy* 2014; 46 Suppl 1 UCTN: E369-E370 [PMID: 25254580 DOI: 10.1055/s-0034-1377353]
- 32 Familiari P, Gigante G, Marchese M, Boskoski I, Bove V, Tringali A, Perri V, Onder G, Costamagna G. EndoFLIP system for the intraoperative evaluation of peroral endoscopic myotomy. *United European Gastroenterol J* 2014; 2: 77-83 [PMID: 24918011 DOI: 10.1177/2050640614521193]
- 33 Chen X, Li QP, Ji GZ, Ge XX, Zhang XH, Zhao XY, Miao L. Two-year follow-up for 45 patients with achalasia who underwent peroral endoscopic myotomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2014 Sep 4. [Epub ahead of print][PMID: 25193955]
- 34 Maradey-Romero C, Gabbard S, Fass R. Treatment of esophageal motility disorders based on the chicago classification. *Curr Treat Options Gastroenterol* 2014; 12: 441-455 [PMID: 25263532 DOI: 10.1007/s11938-014-0032-9]
- 35 Greene CL, Chang EJ, Oh DS, Worrell SG, Hagen JA, DeMeester SR. High resolution manometry sub-classification of Achalasia: does it really matter? : Does Achalasia sub-classification matter? *Surg Endosc* 2014 Sep 24. [Epub ahead of print][PMID: 25249148]
- 36 Costamagna G, Marchese M, Familiari P, Tringali A, Inoue H, Perri V. Peroral endoscopic myotomy (POEM) for oesophageal achalasia: preliminary results in humans. *Dig Liver Dis* 2012; 44: 827-832 [PMID: 22609465 DOI: 10.1016/j.dld.2012.04.003]
- 37 von Renteln D, Inoue H, Minami H, Werner YB, Pace A, Kersten JF, Much CC, Schachschal G, Mann O, Keller J, Fuchs KH, Rösch T. Peroral endoscopic myotomy for the treatment of achalasia: a prospective single center study. *Am J Gastroenterol* 2012; 107: 411-417 [PMID: 22068665 DOI: 10.1038/ajg.2011]
- 38 Chiu PW, Wu JC, Teoh AY, Chan Y, Wong SK, Liu SY, Yung MY, Lam CC, Sung JJ, Chan FK, Lau JY, Ng EK. Peroral endoscopic myotomy for treatment of achalasia: from bench to bedside (with video). *Gastrointest Endosc* 2013; 77: 29-38 [PMID: 23043852 DOI: 10.1016/j.gie.2012.08.018]
- 39 Ren Z, Zhong Y, Zhou P, Xu M, Cai M, Li L, Shi Q, Yao L. Perioperative management and treatment for complications during and after peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia (EA) (data from 119 cases). *Surg Endosc* 2012; 26: 3267-3272 [PMID: 22609984 DOI: 10.1007/s00464-012-2336-y]
- 40 Zhou PH, Li QL, Yao LQ, Xu MD, Chen WF, Cai MY, Hu JW, Li L, Zhang YQ, Zhong YS, Ma LL, Qin WZ, Cui Z. Peroral endoscopic myotomy for failed Heller myotomy: a prospective single-center study. *Endoscopy* 2013; 45: 161-166 [PMID: 23389963 DOI: 10.1055/s-0032-1326203]
- 41 Verlaan T, Rohof WO, Bredenoord AJ, Eberl S,

- Rösch T, Fockens P. Effect of peroral endoscopic myotomy on esophagogastric junction physiology in patients with achalasia. *Gastrointest Endosc* 2013; 78: 39-44 [PMID: 23453184 DOI: 10.1016/j.gie.2013.01.006]
- 42 Minami H, Isomoto H, Yamaguchi N, Matsushima K, Akazawa Y, Ohnita K, Takeshima F, Inoue H, Nakao K. Peroral endoscopic myotomy for esophageal achalasia: clinical impact of 28 cases. *Dig Endosc* 2014; 26: 43-51 [PMID: 23581563 DOI: 10.1111/den.12086]
- 43 Inoue H, Minami H, Kobayashi Y, Sato Y, Kaga M, Suzuki M, Satodate H, Odaka N, Itoh H, Kudo S. Peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia. *Endoscopy* 2010; 42: 265-271 [PMID: 20354937 DOI: 10.1055/s-0029-1244080]
- 44 Ujiki MB, Yetasook AK, Zapf M, Linn JG, Carbray JM, Denham W. Peroral endoscopic myotomy: A short-term comparison with the standard laparoscopic approach. *Surgery* 2013; 154: 893-897; discussion 897-900 [PMID: 24074429 DOI: 10.1016/j.surg.2013.04.042]
- 45 Teitelbaum EN, Rajeswaran S, Zhang R, Sieberg RT, Miller FH, Soper NJ, Hungness ES. Peroral esophageal myotomy (POEM) and laparoscopic Heller myotomy produce a similar short-term anatomic and functional effect. *Surgery* 2013; 154: 885-891; discussion 891-892 [PMID: 24074428 DOI: 10.1016/j.surg.2013.04.051]
- 46 Hungness ES, Teitelbaum EN, Santos BF, Arafat FO, Pandolfino JE, Kahrilas PJ, Soper NJ. Comparison of perioperative outcomes between peroral esophageal myotomy (POEM) and laparoscopic Heller myotomy. *J Gastrointest Surg* 2013; 17: 228-235 [PMID: 23054897 DOI: 10.1007/s11605-012-2030-3]
- 47 Teitelbaum EN, Soper NJ, Pandolfino JE, Kahrilas PJ, Hirano I, Boris L, Nicodème F, Lin Z, Hungness ES. Esophagogastric junction distensibility measurements during Heller myotomy and POEM for achalasia predict postoperative symptomatic outcomes. *Surg Endosc* 2015; 29: 522-528 [PMID: 25055891 DOI: 10.1007/s00464-014-3733-1]
- 48 Bhayani NH, Kurian AA, Dunst CM, Sharata AM, Rieder E, Swanstrom LL. A comparative study on comprehensive, objective outcomes of laparoscopic Heller myotomy with per-oral endoscopic myotomy (POEM) for achalasia. *Ann Surg* 2014; 259: 1098-1103 [PMID: 24169175 DOI: 10.1097/SLA.0000000000000268]
- 49 Orenstein SB, Raigani S, Wu YV, Pauli EM, Phillips MS, Ponsky JL, Marks JM. Peroral endoscopic myotomy (POEM) leads to similar results in patients with and without prior endoscopic or surgical therapy. *Surg Endosc* 2014; Sep 24. [Epub ahead of print][PMID: 25249143]
- 50 Valdovinos MA, Zavala-Solares MR, Coss-Adame E. Esophageal hypomotility and spastic motor disorders: current diagnosis and treatment. *Curr Gastroenterol Rep* 2014; 16: 421 [PMID: 25376746 DOI: 10.1007/s11894-014-0421-1]

同行评价

本文是新技术临床应用的综合介绍, 对消化科临床医师有指导意义。

编辑: 郭鹏 电编: 闫晋利

