

DOI: 10.12235/E20200286

文章编号: 1007-1989 (2021) 02-0055-06

论 著

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

李泽宇¹, 黄留业²

(1. 青岛大学 医学部, 山东 青岛 266071; 2. 青岛大学附属烟台毓璜顶医院 消化内科, 山东 烟台 264000)

摘要: 目的 对贲门失弛缓症 (AC) 患者实施经口内镜下肌切开术 (POEM), 在术前术后行高分辨率食管测压 (HRM), 评估 POEM 手术的疗效, 进一步探讨 HRM 在 POEM 治疗 AC 中的临床应用价值。**方法** 纳入 2018 年 1 月—2019 年 12 月就诊于青岛大学附属烟台毓璜顶医院消化内科确诊为 AC 并行 POEM 术的患者 26 例, 记录术前 Eckardt 评分、食管测压的食管上括约肌静息压 (UESP)、食管下括约肌静息压 (LESP)、4s 完整松弛压力 (4sIRP)、食管下括约肌长度 (LESL) 和随访 6 个月时的 Eckardt 评分, 分析术前术后评分和测压数据是否具有明显差异及相关性。**结果** 26 例患者术前和术后随访 6 个月的 Eckardt 评分分别为 (6.50 ± 1.30) 和 (1.04 ± 0.53) 分, 术后较术前评分明显下降, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。POEM 术前术后 UESP 为 (50.15 ± 16.74) 和 (44.70 ± 11.71) mmHg, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 术前术后 LESP 为 (30.92 ± 10.49) 和 (17.40 ± 6.14) mmHg, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 术前术后 4sIRP 为 (22.16 ± 7.75) 和 (9.45 ± 4.23) mmHg, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 术前术后 LESL 为 (3.38 ± 0.65) 和 (3.34 ± 0.72) cm, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。4sIRP 和 Eckardt 评分具有相关性 ($r = 0.55$, $P < 0.05$)。II 型 AC 患者 4sIRP 平均降低率更高 (62.20%)。**结论** POEM 治疗 AC 安全、有效, 4sIRP 可以评价治疗效果, II 型 AC 患者对 POEM 治疗反应较好。

关键词: 贲门失弛缓症; 经口内镜下肌切开术; 高分辨率食管测压; Eckardt 评分

中图分类号: R571

Clinical value of high-resolution manometry in peroral endoscopic myotomy with achalasia

Ze-yu Li¹, Liu-ye Huang²

(1. Department of Medicine, Qingdao University, Qingdao, Shandong 266071, China; 2. Department of Gastroenterology, the Affiliated Yantai Yuhuangding Hospital of Qingdao University, Yantai, Shandong 264000, China)

Abstract: Objective To evaluate the efficacy of POEM by high-resolution manometry before and after POEM for AC patients, and explore the value of HRM in treatment of AC with POEM. **Methods** 26 cases were diagnosed as achalasia and treated with POEM from January 2018 to December 2019. Pre-operation Eckardt score, esophageal pressure UESP, LESP, 4sIRP, LESL and followed up for 6 months Eckardt score, esophageal pressure UESP, LESP, 4sIRP, LESL were recorded, and analysis of pre-operation and post-operation scores and pressure data whether changes had significant difference and correlation. **Results** The Eckardt score of 26 patients were (6.50 ± 1.30) and (1.04 ± 0.53), with significant difference ($P < 0.05$). Pre-operation and post-operation UESP were

收稿日期: 2020-07-08

[通信作者] 黄留业, E-mail: huangliuye-yhd@163.com; Tel: 13305355282

(50.15 ± 16.74) and (44.70 ± 11.71) mmHg ($P > 0.05$), no significant difference was observed. LESP were (30.92 ± 10.49) and (17.40 ± 6.14) mmHg and 4sIRP were (22.16 ± 7.75) and (9.45 ± 4.23) mmHg respectively, all had significant difference ($P < 0.05$). 4sIRP and Eckardt score had significant correlation ($r = 0.55$, $P < 0.05$), and type II patients had better changes. **Conclusion** Peroral endoscopic myotomy was safe and effective. Patients with type II were better response to treatment, and 4sIRP could evaluate the effect of the treatment.

Keywords: achalasia; peroral endoscopic myotomy; high-resolution manometry; Eckardt score

贲门失弛缓症 (achalasia, AC) 是因食道失蠕动、食管下括约肌 (lower esophageal sphincter, LES) 松弛功能受损导致食管流出道梗阻的原发性食管动力障碍性疾病^[1]。关于其病因及发病机制的研究表明, 病毒感染、自身免疫、遗传和环境等因素可引起支配食管远端和松弛LES的肌间神经丛出现问题, AC与肌肉神经丛抑制性神经元不可逆损伤有关^[2]。AC典型临床表现为吞咽困难、反流、胸骨后疼痛和体重下降等, 还可表现为咳嗽、吞咽痛, 甚至出现恶心、呕吐。2010年日本INOUE等首次报道应用经口内镜下肌切开术 (peroral endoscopic myotomy, POEM) 治疗AC^[3], 经过10年发展, POEM现已成为治疗AC的重要手段。本研究通过对AC患者在POEM术前术后高分辨率食管测压 (high-resolution manometry, HRM), 评估POEM的手术疗效, 进一步探讨HRM在POEM治疗AC中的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入2018年1月—2019年12月就诊于青岛大学附属烟台毓璜顶医院消化内科初步诊断为AC并行POEM治疗的患者。按照标准, 总共纳入26例AC患

者, 所有患者均接受了POEM治疗, 并于术前和术后6个月完成Eckardt评分和HRM。其中, 男12例 (46.15%), 女14例 (53.85%), 年龄18~77岁, 40~60岁患者占57.70%, 病程2个月~20年。根据测压结果按照芝加哥3.0标准进行分型, I型AC有11例 (42.31%), II型AC有15例 (57.69%)。

纳入标准: ①有吞咽困难、反流、胸痛、体重下降或咳嗽、吞咽痛等症状, 经食道造影、HRM和内镜检查诊断为AC; ②同意行POEM术并签署知情同意书, 术前及术后6个月随访行HRM检测, 完成Eckardt评分问卷; ③无严重心肺疾病。排除标准: ①食道造影、内镜、CT检查怀疑器质性狭窄和肿瘤等; ②合并有可能影响食管动力的其他全身性疾病, 如糖尿病、硬皮病、酒精中毒、帕金森病和甲状腺功能亢进等; ③合并严重凝血功能障碍、全身性疾病不能耐受手术者。

1.2 方法

1.2.1 Eckardt评分 采用临床症状Eckardt评分^[4]记录AC患者POEM术前及术后6个月的身体情况。术后Eckardt评分≤3分为治疗有效, ≥4分为治疗失败。AC临床分级: 0级: 0~1分, I级: 2~3分, II级: 4~6分, III级: >6分。见表1。

表1 AC临床症状评分系统 (Eckardt评分)
Table 1 Clinical symptom score of AC (Eckardt score)

分值	体重减轻	吞咽困难	胸骨后疼痛	反流
0分	无	无	无	无
1分	< 5 kg	偶尔	偶尔	偶尔
2分	5 ~ 10 kg	每天	每天	每天
3分	> 10 kg	每餐	每餐	每餐

1.2.2 上消化道造影及胃镜检查 AC患者行上消化道造影, 可见食道下端-贲门管痉挛狭窄, 呈“萝卜根”样变细, 造影剂通过缓慢, 而较细处食道以上明显扩张, 呈“囊袋状”改变, 腔内可见食物潴留。

胃镜检查可见贲门口狭窄, 呈持续关闭状态, 内镜通过有阻力, 翻转内镜见贲门紧紧包绕镜身。POEM术后6个月再次行上消化道造影及胃镜检查。

1.2.3 HRM检测 HRM被认为是诊断食管动力障

碍的金标准,本研究采用36通道固态HRM系统(MMS database)。在术前及术后6个月分别行HRM,测压前停用影响胃肠动力的药物1周,禁食8h。操作步骤如下:①调整压力传感器,操作前压力校准;②患者取坐位,将润滑的导管沿一侧鼻孔缓慢送入食管,直至屏幕上显示出食管上括约肌(upper esophageal sphincter, UES)和LES两条高压带,固定导管后,患者改为卧位,开始测压;③保持30s无吞咽,记录食管上、下括约肌的静息压力;④完成10次5 mL湿咽,每次吞咽间隔30s,以保证恢复到静息压;⑤数据分析。

1.2.4 HRM检测指标 本研究需要收集的数据:

①食管上括约肌静息压(upper esophageal sphincter resting pressure, UESP);②食管下括约肌静息压(lower esophageal sphincter resting pressure, LESL);③4秒完整松弛压力(4s integrated relaxation pressure, 4sIRP):是吞咽时膈肌在食管胃连接部(esophagogastric junction, EGJ)松弛过程中产生的压力,需计算LES松弛开始10s的压力与窗口内最低4s压力的平均值,当4sIRP大于15 mmHg时,认为有LES松弛障碍;④食管下括约肌长度(lower esophageal sphincter length, LESL)。全部病例依据2015年芝加哥3.0分型分析^[5],具体分为:I型(经典型),完整松弛压力(integrated relaxation pressure, IRP) > 15 mmHg, 100%吞咽为无效蠕动;II型(变异型),IRP > 15 mmHg, 100%吞咽为无效蠕动,食管增压吞咽 > 20%;III型(痉挛型),IRP > 15 mmHg, 100%吞咽为无效蠕动,远端收缩积分 > 450 mmHg且早熟收缩吞咽 ≥ 20%。

1.2.5 POEM术 所有患者气管插管全身麻醉,行心电图监护、血氧饱和度和血压监测。POEM操作步骤如下:①常规无痛胃镜检查,清洗食管,确定EGJ距门齿的距离;②在EGJ上方约10.0 cm的食管后壁黏膜下注射,纵行切开黏膜层1.5~2.0 cm,显露黏膜下层;③在黏膜下层建立隧道至EGJ下2.0~3.0 cm;④纵行切开环形肌至EGJ下2.0 cm,在建立隧道、肌切开时,随时对出血点及裸露血管进行止血治疗;⑤吸净隧道内和创面的气体及液体,应用钛夹夹闭隧道口。

1.3 统计学方法

使用SPSS 22.0软件对数据进行分析。正态分布

的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。两组比较采用t检验,采用Spearman相关系数分析相关性。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者术前术后Eckardt评分比较

26例患者术前Eckardt评分为(6.50 ± 1.30)分,术后随访6个月Eckardt评分为(1.04 ± 0.53)分,均治疗有效,术后评分较术前明显下降,差异有统计学意义($P < 0.05$)。其中,I型患者POEM术前及术后评分分别为(6.18 ± 0.87)和(0.91 ± 0.54)分,差异有统计学意义($P < 0.05$),平均降低率为85.02%,II型患者POEM术前和术后评分为(6.73 ± 1.53)和(1.13 ± 0.51)分($P < 0.05$),平均降低率为82.47%。

2.2 患者上消化道造影及内镜情况

所有患者术前均行食道造影及内镜检查。术后6个月随访复查的患者行食道造影,可见食道下端-贲门管狭窄减轻,造影剂通过缓慢,食道扩张改善,腔内未见大量食物滞留。胃镜检查可见隧道口纵行瘢痕,内镜通过贲门无明显阻力。

2.3 HRM检测结果

26例患者的POEM术前和术后食管测压结果见表2。术后UESP较术前降低,但总体及分型差异无统计学意义。POEM术后LESL和4sIRP均较术前有明显改善,且分型分析发现,II型患者的4sIRP平均降低率更高(达62.20%)。进一步分析食管测压UESP、LESL、4sIRP、LESL与Eckardt评分的相关性,发现4sIRP和Eckardt评分的严重程度具有中等相关性($r = 0.55, P < 0.05$),即评分越高,4sIRP测量值越大。HRM的彩色压力时空地形图中,颜色越暖压力越高,颜色越冷压力越低。见附图。

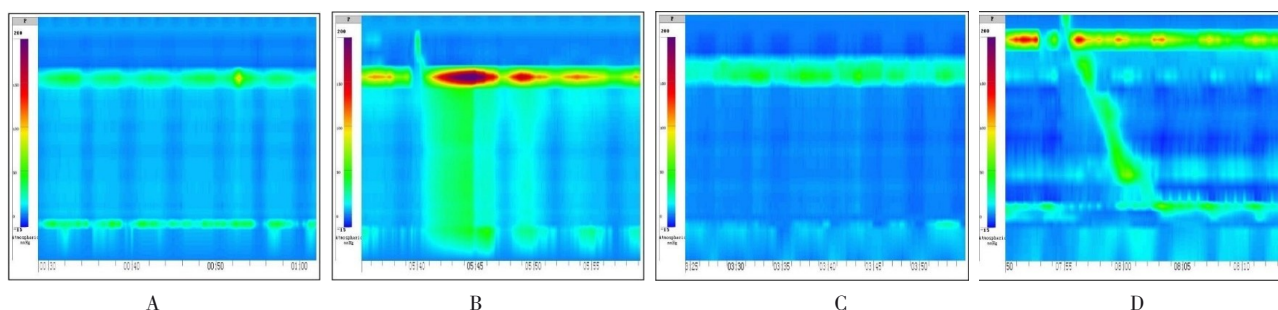
2.4 并发症

本研究的26例患者均顺利完成POEM手术,无一例发生穿孔、出血和死亡等严重并发症。术后常规给予禁饮食、抑酸补液和抗炎等治疗。术后2例患者出现发热,血培养3 d示无菌生长,给予对症支持、抗炎等有治疗后好转。本研究中,19例(73.07%)患者复查CT出现不同程度肺部炎症,颈部、纵隔、胸腔和腹腔等有少量游离气体、液体,患者无呼吸困难、血氧饱和度降低等病情变化,注意观察但不需要特殊处理,1周左右复查,CT积气、积液减少或消失。

表 2 POEM 术前和术后 HRM 参数比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 2 Comparison of pre-operation and post-operation HRM parameters ($\bar{x} \pm s$)

组别	UESP/mmHg				LESP/mmHg			
	术前	术后	t 值	P 值	术前	术后	t 值	P 值
I 型 (n = 11)	49.63±15.79	44.86±16.21	1.04	0.322	30.16±10.29	17.10±5.65	3.73	0.004
II 型 (n = 15)	50.53±17.95	44.59±7.56	1.27	0.224	31.48±10.95	17.62±6.66	5.73	0.000
总体 (n = 26)	50.15±16.74	44.70±11.71	1.67	0.107	30.92±10.49	17.40±6.14	6.79	0.000

组别	4sIRP/mmHg				LESL/cm			
	术前	术后	t 值	P 值	术前	术后	t 值	P 值
I 型 (n = 11)	21.92±8.97	10.82±4.83	8.31	0.000	3.58±0.69	3.68±0.86	-0.89	0.396
II 型 (n = 15)	22.34±7.04	8.45±3.58	12.18	0.000	3.23±0.59	3.09±0.47	1.57	0.139
总体 (n = 26)	22.16±7.75	9.45±4.23	14.23	0.000	3.38±0.65	3.34±0.72	0.57	0.576



A: AC 患者 POEM 术前静息状态下可见 UES 和 LES 两条高压带; B: AC 患者 POEM 术前吞咽时可见食管无推进性蠕动波, 全食管增压; C: POEM 术后 LESP 降低; D: POEM 术后吞咽时可见弱推进性蠕动波

附图 POEM 术前术后食管测压图像

Attached fig. POEM pre-operation and post-operation esophageal pressure measurement images

3 讨论

近年来, AC 越来越受到重视, 国外有研究^[6]报道, AC 发病率为 1/10 万 ~ 2/10 万, 发病年龄多在 20 ~ 50 岁, 男女发病无差异。AC 起病隐匿, 在疾病的早期阶段, 食管造影和内镜检查所见有可能是完全正常的。因此, 食管动力评估对 AC 诊断至关重要。HRM 通过彩色压力时空地形图, 可以更直观、高效地分析食管动力变化^[7], 且相对于 LESP, 4sIRP 更能真正反应 LES 的松弛功能^[8]。

有研究^[9]表明, POEM 可在短期内缓解 90.00% AC 患者的症状, 对于 AC 有较好的治疗效果。本研究通过对患者术前和术后 Eckardt 评分进行比较, 证明 POEM 手术后患者的临床症状可以得到明显缓解。通过对 POEM 术前和术后食管测压结果进行分析, 考虑 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。26 例患者 POEM

术前及术后 LESP 具有明显差异, 表示手术可以明显降低 LESP, 且患者 POEM 术前术后 4sIRP 比较, 差异亦具有统计学意义, 都表明 POEM 术可以明显改善 AC 患者 LES 的松弛功能。对于 LESL 的分析未见明显差异, 目前考虑为 POEM 术对 LES 的长度影响较小。HRM 使 AC 的诊断率提高, 具有较高的灵敏性和特异性, 且能根据测压结果对 AC 患者进行分型。多项研究^[7, 10-11]报道, POEM 治疗 AC 的疗效和分型相关, II 型对所有的治疗方法反应都很好, 是治疗有效与否的预测因子, 有助于评价 POEM 的治疗效果。本研究中对 26 例 AC 患者进行分型, 11 例 I 型患者 POEM 术前术后 4sIRP 分别为 (21.92 ± 8.97) 和 (10.82 ± 4.83) mmHg ($P < 0.05$), 15 例 II 型患者 POEM 术前术后 4sIRP 分别为 (22.34 ± 7.04) 和 (8.45 ± 3.58) mmHg ($P < 0.05$), 分析发现, II 型患者 4sIRP 值平均降低率更高 (62.20%), 与相关研究^[7, 10-11]报道相符。

Eckardt评分是根据患者各项症状来评分,而食管测压数据是较客观的指标,笔者进一步分析了两项数据之间的关系。本研究中,26例患者术后4sIRP较术前明显改善,与Eckardt评分亦具有相关性($r=0.55$, $P<0.05$),以上结果提示:患者术前症状表现越严重,测得的4sIRP就会越高。国内一项研究^[12]也发现,4sIRP与Eckardt评分具有明显相关性($P<0.01$),且4sIRP为25~34 mmHg的Ⅱ型AC患者,在POEM治疗后可以获得更满意的疗效。另有30例病例回顾性研究^[13]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,本研究后续将进一步扩大样本量来验证,而通过HRM可评估AC的严重程度,还可以预测POEM的治疗效果。本研究中,POEM术前术后UESP无明显差异,与患者症状严重程度、治疗效果无相关性。但是近些年,关于评估UES异常与AC相关性的研究逐渐增多^[14]。在食管廓清能力下降、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。在芝加哥v3.0中,EGJ梗阻性疾病包括AC和食管胃连接部流出道梗阻(esophagogastric junction outlet obstruction, EGJOO),EGJOO的IRP高于正常人,存在弱蠕动或片段蠕动,不符合AC的诊断标准。但是EGJOO是否为AC发展过程中的过渡阶段尚未明确。研究^[15]发现,UES指标能有效地将AC和EGJOO从食管流出道梗阻人群中分离出来,且食管上括约肌残余压(upper esophageal sphincter residual pressure, UES-RP)在Ⅱ型AC中最高。POEM术后LES松弛功能有改善,将来可进一步探讨POEM术是否对UESP也有较大影响。

有研究^[16]报道,通过增加隧道宽度,有利于隧道内气体的排除,降低POEM术气体相关并发症的发生率。多项对比研究^[17-18]证实,POEM治疗AC的成功率明显高于应用较广泛的球囊扩张术(pneumatic dilation, PD)、Heller肌切开术(laparoscopic Heller myotomy, LHM)。但只有少数患者可以通过一次治疗治愈,随着时间的推移,许多患者会复发,复发率为15.00%~20.00%^[19]。本研究中的患者在随访时间内未出现复发病例。随着疾病进展,包括细菌过度生长、食物停滞、基因改变和慢性炎症等多种机制作用^[20],都会增加食管癌的发生风险,如果不尽早诊治,AC

最终结局可能会发展为巨食管或食管癌,导致食管切除。因此,尽早识别、诊治AC是必要的。本研究通过术后复查HRM,发现POEM术虽然能有效缓解LES的压力,但对食管蠕动的恢复作用影响较小,因为目前对AC的治疗仍侧重于LES的机械破坏,一般采用解除LES梗阻来改善功能,所以治疗后患者食管体部蠕动功能没有明显改善。将来要对AC病因及发病机制作进一步研究,针对明确病因进行治疗,有望减少胃食管反流性疾病等并发症,并恢复食管的运动功能。

综上所述,POEM治疗AC安全、有效,Ⅱ型AC患者对POEM治疗反应较好,4sIRP可以评价治疗效果。未来通过更多前瞻性研究,可能会发现更灵敏的测压参数,能进一步预测POEM的手术疗效,从而推广POEM的应用。

参 考 文 献 :

- [1] VAEZI M F, PANDOLFINO J E, VELA M F. ACG clinical guideline: diagnosis and management of achalasia[J]. Am J Gastroenterol, 2013, 108(8): 1238-1249.
- [2] GHOSHAL U C, DASCHAKRABORTY S B, SINGH R. Pathogenesis of achalasia cardia[J]. World J Gastroenterol, 2012, 18(24): 3050-3057.
- [3] INOUE H, MINAMI H, KOBAYASHI Y, et al. Peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia[J]. Endoscopy, 2010, 42(4): 265-271.
- [4] ECKARDT V F. Clinical presentations and complications of achalasia[J]. Gastrointest Endosc Clin N Am, 2001, 11(2): 281-292.
- [5] KAHRILAS P J, BREDENOORD A J, FOX M, et al. The Chicago Classification of esophageal motility disorders, v3.0[J]. Neurogastroenterol Motil, 2015, 27(2): 160-174.
- [6] SADOWSKI D C, ACKAH F, JIANG B, et al. Achalasia: incidence, prevalence and survival. A population-based study[J]. Neurogastroenterol Motil, 2010, 22(9): e256-e261.
- [7] PANDOLFINO J E, KWIAATEK M A, NEALIS T, et al. Achalasia: a new clinically relevant classification by high-resolution manometry[J]. Gastroenterology, 2008, 135(5): 1526-1533.
- [8] GHOSH S K, PANDOLFINO J E, 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.
- [9] RENTELN D V, INOUE H, MINAMI H, et al. Peroral endoscopic myotomy for the treatment of achalasia: a prospective single center study[J]. Am J Gastroenterol, 2012, 107(3): 411-417.
- [10] ROHOF W O, SALVADOR R, ANNESE V, et al. Outcomes of treatment for achalasia depend on manometric subtype[J]. Gastroenterology, 2013, 144(4): 718-725.

- [11] SALVADOR R, COSTANTINI M, ZANINOTTO G, et al. The preoperative manometric pattern predicts the outcome of surgical treatment for esophageal achalasia[J]. *J Gastrointest Surg*, 2010, 14(11): 1635-1645.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [13] XIE C, TANG Y R, WANG M F, 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. Chinese
- [14] MENEZES M A, HERBELLA F A, PATTI M G. 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.
- [15] BLAIS P, PATEL A, SSSYUK G S, et al. Upper esophageal sphincter (UES) metrics on high-resolution manometry (HRM) differentiate achalasia subtypes[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2017, 29(12): e13558.
- [16] 曾斌, 胡光胜, 周伟伟, 等. 经口内镜下肌切术治疗贲门失弛缓症临床疗效和并发症的分析[J]. *中国内镜杂志*, 2016, 22(7): 26-30.
- [16] ZENG B, HU G S, ZHOU W W, et al. Clinical efficacy and complications of transoral endoscopic peroral endoscopic myotomy for achalasia[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2016, 22(7): 26-30. Chinese
- [17] PONDS F A, FOCKENS P, LEI A, et al. Effect of peroral endoscopic myotomy vs pneumatic dilation on symptom severity and treatment outcomes among treatment-naive patients with achalasia: a randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2019, 322(2): 134-144.
- [18] BHAYANI N H, KURIAN A A, DUNST C M, et al. A comparative study on comprehensive, objective outcomes of laparoscopic Heller myotomy with per-oral endoscopic myotomy (POEM) for achalasia[J]. *Ann Surg*, 2014, 259(6): 1098-1103.
- [19] HUNGNESS E S, STERNBACH J M, TEITELBAUM E N, et al. Per-oral endoscopic myotomy (POEM) after the learning curve: durable long-term results with a low complication rate[J]. *Ann Surg*, 2016, 264(3): 508-517.
- [20] TORRES-AGUILERA M, REMES TROCHE J M. Achalasia and esophageal cancer: risks and links[J]. *Clin Exp Gastroenterol*, 2018, 11: 309-316.

(吴静 编辑)

本文引用格式:

李泽宇, 黄留业. 高分辨率食管测压在经口内镜下肌切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 Z Y, HUANG L Y. Clinical value of high-resolution manometry in peroral endoscopic myotomy with achalasia[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2021, 27(2): 55-60. Chinese