

咽喉反流性疾病患者食管上括约肌压力 高分辨测量的诊断价值

刘俊伟¹, 郑城婷², 郑仕诚², 张 恒¹

(成都市龙泉驿区第一人民医院 1. 耳鼻咽喉科; 2. 消化内科, 四川 成都 610100)

摘要: **目的** 分析咽喉反流性疾病(LPRD)患者食管上括约肌(UES)压力高分辨测量(HRM)的应用价值。**方法** 对 71 例咽部异感患者及 28 例健康志愿者进行 UES 压力 HRM, 根据反流症状指数(RSI)量表评分将 71 例患者分为咽喉反流组(A 组, 31 例, RSI > 13 分)及非咽喉反流组(B 组, 40 例, RSI ≤ 13 分), 健康志愿者为 C 组(28 例)。A、B、C 组性别构成、平均年龄及平均体质指数(BMI)经比较差异无统计学意义(P 均 > 0.05), 具有可比性。**结果** 3 组生活质量评价量表(SF-36)评分 A 组患者(91.44 ± 4.17)分显著低于 B 组的(99.51 ± 5.86)分及 C 组的(114.03 ± 5.29)分(P 均 < 0.05); 平均 UES 静息压 A 组为(104.50 ± 33.84) mmHg, B 组为(76.34 ± 20.08) mmHg, C 组为(46.92 ± 11.56) mmHg, A 组与 B、C 组比较差异均具有统计学意义(P 均 < 0.05); 残余压 A 组为(26.31 ± 8.27) mmHg, B 组为(15.40 ± 7.19) mmHg, C 组为(10.25 ± 4.74) mmHg, A 组与 B、C 组比较差异均具有统计学意义(P 均 < 0.05)。A、B、C 组平均远端收缩积分(DCI)及平均远端潜伏期(DL), 经比较差异无统计学意义(P 均 > 0.05)。**结论** LPRD 患者生活质量评分较低, 其症状的出现可能与 UES 静息压及残余压增高有关, UES 静息压及残余压测量可为 LPRD 的诊断及其预后判断提供一定的参考价值。

关键词: 咽喉反流性疾病; 食管上括约肌; 高分辨率食管测压

中图分类号: R766.5

Diagnostic value of high-resolution manometry of upper esophageal sphincter pressure in patients with laryngopharyngeal reflux disease

LIU Junwei¹, ZHENG Chengting², ZHENG Shicheng², ZHANG Heng¹

(1. Department of Otolaryngology, the First People's Hospital of Longquanyi District, Chengdu 610100, China; 2. Department of Gastroenterology, The First People's Hospital of Longquanyi District, Chengdu 610100, China)

Abstract: **Objective** To analyze the clinical value of high-resolution manometry (HRM) of the pressure of the upper esophageal sphincter(UES) in patients with laryngopharyngeal reflux disease (LPRD). **Methods** 71 patients with pharyngeal paraesthesia symptoms and 28 normal subjects underwent HRM of UES pressure. On the basis of RSI score, 71 patients were divided into pharyngeal reflux group (group A, 31 cases, RSI > 13 points) and without pharyngeal reflux group (group B, 40 cases, RSI ≤ 13 points), normal subjects group (group C, 28 cases). There was no statistical difference in sex ratio, mean age and BMI among the three groups (all $P > 0.05$). **Results** The SF-36 score in group A (91.44 ± 4.17) was obviously lower than that in group B (99.51 ± 5.86) and in group C (114.03 ± 5.29) (all $P < 0.05$). The mean USE resting pressure of three groups were (104.50 ± 33.84) mmHg (group A), (76.34 ± 20.08) mmHg (group B) and (46.92 ± 11.56) mmHg (group C) respectively, and which was significantly higher in group A than in group B and C ($P < 0.05$). The mean residual pressure of three groups were (26.31 ± 8.27) mmHg (group A), (15.40 ± 7.19) mmHg (group B) and (10.25 ± 4.74) mmHg (group C) respectively, and which was significantly higher in group A than in group B and C (all $P < 0.05$). The average distal contraction integral (DCI) and distal latency (DL) in three groups were no statistically significant. **Conclusion** The life quality score of patients with LPRD was lower, and the onset of the symptoms might be correlated with the increasing resting pressure and residual pressure of UES. The measurement of UES resting pressure and residual pressure could be valuable for the diagnosis and prognosis of LPRD.

Keywords: Laryngopharyngeal reflux disease(LPRD); Upper esophageal sphincter; High-resolution manometry

基金项目:2019 年四川省卫生健康委员会科研课题(19PJ027)。
第一作者简介:刘俊伟,男,副主任医师。
通信作者:郑城婷,Email: 1432785103@qq.com

咽喉反流性疾病 (laryngopharyngeal reflux disease, LPRD) 是耳鼻咽喉科及消化科常见病之一,指的是胃内容物逆行经食管上括约肌 (upper esophageal sphincter, UES) 进入上方的咽喉部,并刺激局部黏膜引起一系列不适症状的总称^[1]。虽然 LPRD 和胃食管反流病 (gastroesophageal reflux disease, GERD) 都具有胃内容物反流这一共同特征,但二者并非同一病症^[2]。咽喉部黏膜对胃酸和胃蛋白酶的刺激更加敏感,使其在少量的胃内容物刺激下便可出现不适症状。例如咽干、声嘶、灼热感、慢性咳嗽、咽喉部阻塞感和异物感等,少数患者或可伴有吞咽/呼吸困难^[3-4]。引起咽喉部不适的病因非常复杂,包括咽部疾病、邻近组织病变、全身性疾病、精神因素和功能性疾病等^[5]。

UES 处压力较高,是抵抗胃内容物反流的主要屏障,反流必须克服 UES 压力才能到达咽喉部^[6]。Babaei 等^[3]发现与健康个体和 GERD 患者相比,LPRD 患者的 UES 收缩反射受损,UES 对液体模拟反流事件的松弛反应存在异常。高分辨率测量 (high-resolution manometry, HRM) 是一种客观、准确的测压方法,紧密放置的压力传感器使其能够对咽喉部至近端胃腔内压进行完整测量。HRM 现已逐渐成为诊断食管动力功能障碍性疾病的主要手段,可有效降低误诊率及漏诊率,提高确诊率^[7]。LPRD 的发病机制目前仍不明确,多数学者认为 UES 的异常和潜在的食管运动障碍导致了该病的发生^[4]。为了解 LPRD 患者 UES 压力及中远段食管平滑肌收缩情况,本研究利用 HRM 技术,以 2014 版芝加哥分类为标准,对不同分组患者的临床数据进行分析,为 LPRD 的临床诊断提供帮助。

1 资料与方法

1.1 研究对象

收集 2017 年 10 月—2019 年 3 月于我院消化内科及耳鼻咽喉科就诊的主诉为咽部不适患者共 71 例,其中男 33 例,女 38 例;年龄 19 ~ 65 岁,平均年龄 (48.72 ± 7.21) 岁,病程 2 周至 7 年。患者纳入

标准:①年龄大于 18 岁;②以咽部不适为就诊的主要原因,不伴有其他主诉;③无既往消化道疾病史;④所有患者均行电子鼻咽喉镜或胃镜排除消化道器质性疾病;⑤排除急性感染期患者、精神疾病、神经系统疾病及甲状腺疾病引起的咽喉不适者。所有入选患者均在研究人员的指导下填写反流症状指数 (RSI) 量表,根据 RSI 量表评分将 71 例患者分为咽喉反流组 (A 组,31 例,RSI > 13 分) 及非咽喉反流组 (B 组,40 例,RSI ≤ 13 分)。同时随机选取 28 例健康成年人作为阴性对照组 (C 组),其中男 15 例,女 13 例;年龄 22 ~ 64 岁,平均年龄 (47.09 ± 8.15) 岁。3 组研究对象性别构成、平均年龄、体质指数 (body mass index, BMI) 经比较无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性。具体数据见表 1、图 1。

表 1 3 组研究对象一般资料 ($\bar{x} \pm s$)			
项目	A 组 (n = 31)	B 组 (n = 40)	C 组 (n = 28)
性别 (例)			
男	15	18	15
女	16	22	13
年龄 (岁)	47.63 ± 7.05	50.81 ± 6.33	47.09 ± 8.15
BMI (kg/m ²)	22.51 ± 1.46	22.09 ± 0.78	23.72 ± 0.84
SF-36 评分 (分)	91.44 ± 4.17	99.51 ± 5.86	114.03 ± 5.29

1.2 SF-36

SF-36 是目前评价个体健康状况最常用的量表之一,其涵盖了与健康相关的 36 个项目,共有 8 个计分维度,分别是:生理功能、社会功能、生理智能、躯体疼痛、精神健康、情感职能、活力及总体健康,计算出生理及心理健康分数,总分与个体健康程度呈正相关。

1.3 RSI 量表

RSI 量表是 Belafsky 等^[8]为了评估 LRPD 患者症状而设计的量表,该表根据患者咽喉不适症状 (如:声嘶、呼吸不畅、咳嗽咳痰、烧心胃痛等) 的严重程度分为无、偶尔、轻度、中度、重度、持续 5 个等级,分别对应 0、1、2、3、4、5 分,患者所得总分即为 LPRD 程度的量化。参考既往研究成果^[8]。

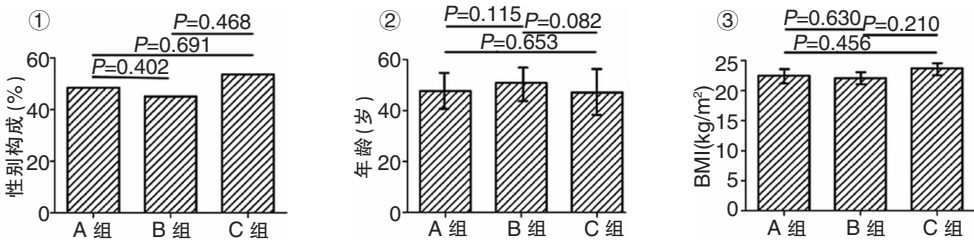


图 1 3 组研究对象一般资料比较 ①性别构成 (男/女); ②平均年龄; ③平均 BMI

1.4 HRM 食管压力检测方法

采用水通道灌注压力检测系统,包括 24 通道测压导管、压力传感器、压力记录系统、电子计算机及分析软件等。告知患者测量前 1 周停用包括质子泵抑制剂、抗抑郁药、钙通道受体拮抗剂、镇静药、抗胆碱能药物及促胃动力药,测量前 8 h 禁食禁水以防误吸,告知患者操作风险并签署知情同意书。患者仰卧位,检测导管、传感器内是否有气泡,排除气泡后进行压力校准,将头端涂抹润滑油的导管经鼻腔插入患者食管内,待相关数据显示后,将导管固定于鼻翼。待患者适应导管 5 min 后,采集静息状态下患者食管内压力数据 30 s,后利用注射器抽取 5 ml 温水注入患者口腔并嘱其缓慢吞咽,每口水只允许吞咽 1 次,共重复 10 次,每次间隔时间 30 s,记录吞咽时及吞咽后食管压力数值。完成检测后快速拔出导管。

1.5 观察指标

本研究纳入下列指标分析不同组患者 UES 压力及中远段食管平滑肌收缩数据,包括:UES 静息压、UES 残余压、食管远端收缩积分(distal contraction integral, DCI)及远端潜伏期(distal latency, DL)。UES 静息压是指患者未进食时,UES 处平滑肌持续的收缩使近端食管关闭,有效地阻止了反流物进入咽喉部,此时测得的压力即为 UES 静息压,正常值为 33~180 mmHg。UES 残余压是指患者行吞咽动作后 5~10 s 内测得的食管内压力,正常值<12 mmHg。DCI 是指食管平滑肌中收缩的压力×持续时间×长度,单位为 mmHg. s. cm,用于判断收缩力度,通常 DCI<5 000 mmHg. s. cm。DL 是指 UES 开始松弛至达到收缩减速点(CDP)的传送时间,远端食管由推进型蠕动转入排空的时间点即为 CDP,DL 的正常值≥4.5 s。

1.6 统计学分析及绘图

利用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,利用独立样本 t 检验对 3 组数据分别进行比较;计数资料以百分率(%)表示,组间比

较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。利用 Graphpad prism 5.0 进行柱状图的绘制。

2 结果

3 组 SF-36 评分 A 组患者(91.44 ± 4.17)分显著低于 B 组的(99.51 ± 5.86)分及 C 组的(114.03 ± 5.29)分,经比较差异均具有统计学意义(P 均<0.05)。

3 组 UES 压力 HRM 结果详见表 2。HRM 结果显示,A 组患者的平均 USE 静息压显著高于 B、C 组($t_{A,B}=3.026, t_{A,C}=4.034, P$ 均<0.05);A 组患者的平均 USE 残余压也显著高于 B、C 组($t_{A,B}=3.627, t_{A,C}=3.518, P$ 均<0.05),3 组平均 DCI 组间比较差异无统计学意义($t_{A,B}=1.459, t_{A,C}=1.380, P$ 均>0.05),3 组平均 DL 组间比较差异无统计学意义($t_{A,B}=1.143, t_{A,C}=0.926, P$ 均>0.05),见图 2。

3 讨论

LPRD 是一种常见的上消化道疾病,但诊断缺乏客观标准和金标准,LPRD 的发病机制目前尚不明确,有研究表明其与慢性鼻炎、鼻窦炎、甲状腺疾病、GERD、胃十二指肠溃疡、缺铁性贫血、心理障碍

表 2 3 组研究对象 HRM 资料 ($\bar{x} \pm s$)

项目	A 组($n=31$)	B 组($n=40$)	C 组($n=28$)
USE 静息压 (mmHg)	104.50 $\pm$ 33.84	76.34 $\pm$ 20.08	46.92 $\pm$ 11.56
USE 残余压 (mmHg)	26.31 $\pm$ 8.27	15.40 $\pm$ 7.19	10.25 $\pm$ 4.74
DCI(mmHg. s. cm)	2139.54 $\pm$ 518.06	2547.37 $\pm$ 462.35	2636.48 $\pm$ 558.80
DL(s)	7.63 $\pm$ 1.14	7.09 $\pm$ 0.88	8.21 $\pm$ 1.56

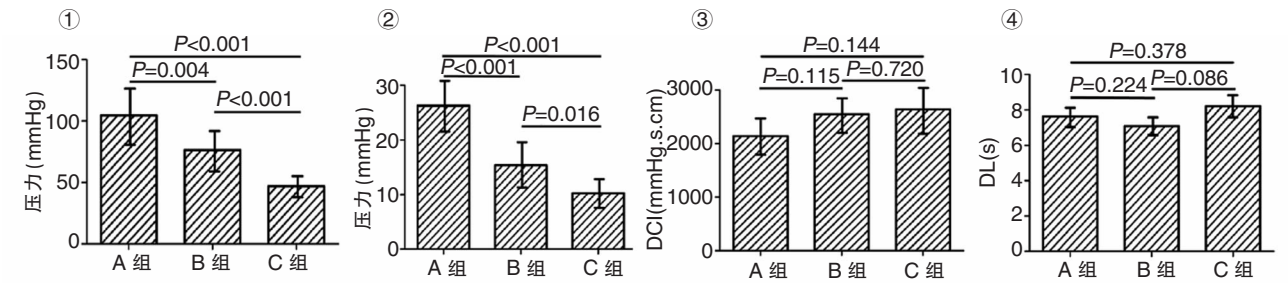


图 2 3 组研究对象高分辨率测压资料比较 ①平均 USE 静息压;②平均 USE 残余压;③平均 DCI;④平均 DL

等因素有关。胃内容物反流至咽喉部需克服4道屏障,分别是食管下括约肌(lower esophageal sphincter, LES)、食管的蠕动、UES和咽喉部黏膜的抗酸作用,只有当上述屏障的解剖、生理和神经生物学等方面的机制受破坏后,才会出现LPRD^[9]。Vardar等^[10]研究发现,与正常人群比较,LPRD患者的UES平均残余压(-0.8 mmHg vs -5.4 mmHg, $P < 0.01$)和LES团内压(15.5 mmHg vs 8.9 mmHg, $P = 0.024$)均明显增高,而食管原发性自主收缩率则要低于正常人群(56% vs 87%, $P < 0.01$)。Passaretti等^[11]进行的一项随机对照研究发现,在41例疑似LPRD患者中,口腔pH值偏低的患者UES静息压(中位数:71 mmHg vs 126 mmHg, $P = 0.004$)和近端收缩积分(中位数:215.5 cm·mmHg·s vs 313.5 cm·mmHg·s, $P = 0.039$)较低,该组患者的远端食管不连续蠕动次数也较多(38.7% vs 15.38%, $P < 0.001$)。国内顾韵等^[12]对44例咽异感症患者进行HRM分析,发现咽异感症状与UES压力增高相关,亚组分析显示LPRD患者的UES压力增高,LES压力降低,末端食管动力不足,蠕动能力下降,清除食团及异物的能力下降。本研究通过分析LPRD患者及正常志愿者的UES压力及远端食管收缩情况,为临床LPRD患者的诊断及治疗提供一定的参考。

SF-36健康自测量表是目前国际上最常用的生活质量标准化测量工具之一,该表涵盖了与健康相关的36个条目,总得分越低表示生活质量越差^[13-14]。本研究发现,与正常人相比,咽部异感症患者SF-36得分普遍偏低(A vs C: $P < 0.001$; B vs C: $P = 0.029$),LPRD患者的平均得分最低,仅(91.44 ± 4.17)分。HRM系统可以提供清晰、直观的食管动力图像和数据。Ding等^[15]通过HRM发现LPRD患者的LES平均静息压及残余压均显著低于正常人群,而DCI无明显差异($P > 0.05$)。LES压力的降低被认为是引起GERD的决定性因素,因此LPRD的发病与LES压力的降低可能也有密切的联系。陈梅香等^[16]对21例咽部异感症患者进行HRM,发现11例(52.38%)患者食管蠕动异常,1例(4.76%)患者UES平均静息压偏高,3例(14.28%)偏低,所有患者的DCI及DL均在正常范围内,8例(38.09%)患者出现LES静息压降低。本研究结果表明,LPRD患者的UES平均静息压及残余压明显高于未达返流组及正常对照组,而不同组间患者的中远段食管括约肌平均DCI及DL未见显著差异。由于咽喉部分布着丰富的神经纤维,我们

分析这是由于UES的高压状态引起了迷走神经的反射性兴奋,进而引起患者咽部出现异样感觉。而LPRD患者的UES平均静息压及残余压最高,表明UES压力与症状的严重程度呈正相关,当胃内容物经过UES处的环咽肌时,刺激该处肌肉痉挛,引起UES压力的增高^[17]。此外,LPRD的发病还可能与心理、精神因素及生活习性有关,Tang等^[18]进行的一项针对国人的调查研究发现,与正常人相比,焦虑症(39.8% vs 22.3%, $P = 0.001$)、抑郁症(31.2% vs 18.0%, $P = 0.001$)及睡眠障碍患者(23.7% vs 13.6%, $P = 0.001$)更容易出现咽喉不适症状。也有研究显示压力过大、抽烟、喝酒及高盐饮食会导致LPRD的发生^[15]。

通过上述研究,我们发现LPRD患者的SF-36量表健康评分较低,其发病与UES平均静息压及残余压的增高有关,与中远段食管括约肌平均DCI及DL无明显关系。笔者推测这是由于胃内容物的反流刺激了咽喉部的环咽肌,肌肉痉挛引起UES压力的升高,UES高压状态通过兴奋迷走神经进一步导致患者出现咽喉不适的症状。UES平均静息压及残余压的增高可为诊断LPRD及判断预后提供一定的参考价值。此外,本研究尚存在以下不足:首先,本研究是单中心、回顾性研究,纳入患者样本较少,需要大样本数据对该研究结果进行佐证。其次,由于缺乏LPRD诊断的金标准,本实验参考既往研究成果,将RSI > 13分的患者视为LPRD,本研究未纳入患者24 h食管pH监测数据,因此不能明确患者是否存在胃内容物反流。在今后的研究中,需要纳入更大的样本,同时收集更多的数据,包括患者发病特点、胃镜表现、阻抗-24 h pH、生活习惯、精神-心理因素等,通过多因素分析及长期随访等方式,进一步明确LPRD的疾病机制及特征,为LPRD的针对性治疗提供帮助。

参考文献:

- [1] Campagnolo AM, Priston J, Thoen RH, et al. Laryngopharyngeal reflux: diagnosis, treatment, and latest research [J]. Int Arch Otorhinolaryngol, 2014, 18(2): 184-191.
- [2] Benjamin T, Zackria S, Lopez R, et al. Upper esophageal sphincter abnormalities and high-resolution esophageal manometry findings in patients with laryngopharyngeal reflux [J]. Scand J Gastroenterol, 2017, 52(8): 816-821.
- [3] Babaei A, Venu M, Naini SR, et al. Impaired upper esophageal sphincter reflexes in patients with supraesophageal reflux disease [J]. Gastroenterology, 2015, 149(6): 1381-1391.

- [4] Yadlapati R. High-resolution esophageal manometry: interpretation in clinical practice[J]. *Curr Opin Gastroenterol*, 2017, 33(4): 301–309.
- [5] 殷青, 姚艺文. 咽喉反流疾病的高分辨率食管测压研究[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018, 32(22): 1745–1748.
- [6] Shaker R, Babaei A, Naini SR. Prevention of esophagopharyngeal reflux by augmenting the upper esophageal sphincter pressure barrier[J]. *Laryngoscope*, 2014, 124(10): 2268–2274.
- [7] 古丽帕丽·哈里甫, 克力木·阿不都热依木. 高分辨率食管测压的临床应用[J]. *中华胃食管反流病电子杂志*, 2016, 3(2): 91–94.
- [8] Belafsky PC, Postma GN, Koufman A. Validity and reliability of the reflux symptom index (RSI)[J]. *J Voice*, 2002, 16(2): 274–277.
- [9] 梁芳芳, 吴彦桥. 咽喉反流相关鼻部疾病研究进展[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2015, 21(3): 264–266.
- [10] Vardar R, Sweis R, Aaggiansah A, et al. Upper esophageal sphincter and esophageal motility in patients with chronic cough and reflux: assessment by high-resolution manometry[J]. *Dis Esophagus*, 2013, 26(3): 219–225.
- [11] Passaretti S, Mazzoleni G, Vailati C, et al. Oropharyngeal acid reflux and motility abnormalities of the proximal esophagus prospective study[J]. *World J Gastroenterol*, 2016, 22(40): 8991–8998.
- [12] 顾韵, 钱炜. 咽异感症的高分辨率食管测压特点分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2015, 29(17): 1553–1555.
- [13] Lins L, Carvalho FM. SF-36 total score as a single measure of health-related quality of life: Scoping review [J]. *SAGE Open Med*, 2016, 4: 2050312116671725.
- [14] Salim S, Yamin M, Alwi I, et al. Validity and Reliability of the Indonesian Version of SF-36 Quality of Life Questionnaire on Patients with Permanent Pacemakers[J]. *Acta Med Indones*, 2017, 49(1): 10–16.
- [15] Ding H, Duan Z, Yang D, et al. High-resolution manometry in patients with and without globus pharyngeus and/or symptoms of laryngopharyngeal reflux[J]. *BMC gastroenterol*, 2017, 17(1): 109.
- [16] 陈梅香, 陈婷, 侯晨婕, 等. 咽部异物感患者的高分辨率食管测压结果分析[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2016, 24(6): 576–579.
- [17] Patel D, Vaezi MF. Normal esophageal physiology and laryngopharyngeal reflux[J]. *Otolaryng Clin N Am*, 2013, 46(6): 1023–1041.
- [18] Tang B, Cai HD, Xie HL, et al. Epidemiology of globus symptoms and associated psychological factors in China[J]. *J Dig Dis*, 2016, 17(5): 319–324.

(收稿日期:2019-07-29)

本文引用格式:刘俊伟,郑城婷,郑仕诚,等. 咽喉反流性疾病患者食管上括约肌压力高分辨测量的诊断价值[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2020, 26(4): 443–447. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007-1520. 202004020

Cite this article as: LIU Junwei, ZHENG Chengting, ZHENG Shicheng, et al. Diagnostic value of high-resolution manometry of upper esophageal sphincter pressure in patients with laryngopharyngeal reflux disease[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2020, 26(4): 443–447. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007-1520. 202004020

(上接第442页)

- [9] Li C, Layman AJ, Carey JP, et al. Epidemiology of vestibular evoked myogenic potentials; Data from the Baltimore Longitudinal Study of Aging[J]. *Clin Neurophysiol*, 2015, 126(11): 2207–2215.
- [10] Megarvie LA, Macdougall HG, Halmagyi GM, et al. The video head impulse test (vHIT) of semicircular canal function-age dependent normative values of VOR gain in healthy subjects[J]. *Front Neurol*, 2015, 6: 154.
- [11] Li L, Zhai S. Aging and the peripheral vestibular system[J]. *J Otol*, 2018, 13(4): 138–140.
- [12] Krager R. Assessment of vestibular function in elderly patients[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 26(5): 302–306.
- [13] Hsieh LC, Lin TM, Chang MY, et al. Clinical applications of correlational vestibular autorotation test[J]. *Acta Otolaryngol*, 2015, 135(6): 549–556.
- [14] Maes L, Dhooge I, Dhaenens W, et al. The effect of age on the sinusoidal harmonic acceleration test, pseudorandom rotation test, velocity step test, caloric test, and vestibular-evoked myogenic potential test[J]. *Ear Hear*, 2010, 31(1): 84–94.
- [15] Mallinson AI, Longridge NS. Caloric response does not decline with age[J]. *J Vestib Res*, 2004, 14(5): 393–396.
- [16] Sarda S, Bhat S, Vanaja CS, et al. Variation in the gaze, caloric test and vestibular-evoked myogenic potential with advancing age[J]. *Indian J Otol*, 2014, 20(1): 4–9.
- [17] Krstulovic C, Tulsidas Mahtani B, Nabil AAA, et al. Effect of the stringency of conditions on caloric test results in healthy subjects[J]. *Acta Otorinolaringol Esp*, 2017, 68(2): 112–114.
- [18] 鞠骏, 李进让, 邹世桢. 病程对后半规管良性阵发性位置性眩晕疗效的影响[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2018, 24(6): 518–521, 526.

(收稿日期:2020-02-12)

本文引用格式:张景华,李长青,高茂龙,等. 衰老对眩晕患者冷热试验最大慢相角速度结果的影响[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2020, 26(4): 439–442, 447. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007-1520. 202004019

Cite this article as: ZHANG Jinghua, LI Changqing, GAO Maolong, et al. Effect of aging on the results of maximum slow phase velocity in the caloric test of patients with vertigo[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2020, 26(4): 439–442, 447. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007-1520. 202004019