

高分辨率咽喉食管测压在癔球症中的应用

Application of high resolution pharyngoesophageal manometry in globus sensation

贾雪¹, 樊建刚^{2a}, 李懿^{2b△}

JIA Xue, FAN Jian-Gang, LI Yi

1. 电子科技大学医学院, 四川 成都 610054; 2. 四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学附属医院) a. 耳鼻喉头颈外科, b. 消化内科, 四川 成都 610072

【摘要】 癔球症目前被认为是一种功能性食管疾病, 表现为咽喉部持续性或间隙性的非疼痛性的哽咽感或异物感。其病因复杂, 与多种因素有关。高分辨率咽喉食管测压是一项新兴的咽部和上消化道动力检测技术, 能够了解静息和吞咽时咽部及食管各部分腔内压力的变化, 判定咽部、上食管括约肌、食管体部及食管-胃连接部结构与功能的改变。现就高分辨率咽喉食管测压在癔球症中的应用进行总结, 探讨咽部食管动力与癔球症的相关性, 为其病因和诊治提供新的依据。

【关键词】 高分辨率食管测压; 高分辨率咽喉测压; 癔球症

【中图分类号】 R571

【文献标志码】 B

【文章编号】 1672-6170(2025)05-0219-05

癔球症难治且易复发, 这类患者反复往返于多家医院, 辗转于耳鼻喉科、消化内科、心身医学科等多个科室, 极大影响患者的生活质量。其病因复杂, 与胃食管反流、内脏高敏感及精神心理等因素相关。高分辨率咽喉食管测压是在高分辨率食管测压(high resolution esophageal manometry, HREM)的基础上发展起来的新兴技术, 除了能感知食管各部分腔内压力的变化, 还能了解咽部腔内的压力改变, 因此有助于了解癔球症与咽部及食管动力的关系。本文将高分辨率咽喉食管测压在癔球症中的应用进行总结, 探讨咽部食管动力与癔球症的相关性, 为病因及诊治提供新的依据。

1 癔球症

癔球症是位于甲状软骨和胸骨切迹之间的中线部位的持续或间隙性非疼痛性的哽咽感或异物感, 可能有些患者发现该症状难以定位或可能单侧定位, 一些患者也会描述症状为黏液聚集、东西滞留的感觉, 或者咽喉部被束缚甚至窒息的感觉。通常情况下, 癔球症症状多发生在两餐之间, 进餐时症状保持不变甚至有所改善, 且不会影响食物通过, 故不伴有吞咽困难或吞咽疼痛, 被列为功能性食管疾病的范畴^[1]。当患者出现吞咽困难、吞咽疼痛、声音嘶哑、贫血及体重下降等警报症状时, 需警惕有器质性疾病。在大约距今 2500 年前的希波克拉底时代, 癔球症的症状就已经被医生所注意。曾经一度它被认为是歇斯底里的临床表现, 被称为“Globus hysteria”^[2]。1968 年, 马尔科森发现不是所有的这类患者都是歇斯底里发作或女性, 他建议

使用癔球症这个术语。祖国医学称癔球症为梅核气, 最早见于《黄帝内经》, 似有梅核塞于咽喉, 咳之不出, 咽之不下, 如《金匱要略》中描述的“妇人咽中如有炙脔”。症状可间隙或持续发作, 常随进食而改善, 梅核气因情志发病, 属于中医情志病郁证范畴^[3]。癔球症的流行病学资料不多, 一项研究发现耳鼻喉科临床的新转诊患者中, 癔球症发病率约占 4%^[4, 5], 健康人群中的患病率 21.46%~45.60%, 发病人群主要是中年患者, 患病率无性别差异, 但女性更有可能寻求医疗救治^[6~8]。癔球症病因复杂多样。食管动力异常、内脏高敏感、精神心理因素、胃食管反流、食管胃黏膜异位等因素被发现在癔球症的产生和加重中扮演不同程度的作用。Cherry 发现 12 例癔球症患者中, 有 10 例患者远端食管出现反流^[9]。然而, 一项使用 24 小时 pH 检查的研究提示病理性酸反流患者中出现癔球症的症状与对照组无差异^[10]。癔球症和精神心理的研究也出现相互矛盾。对 104 例癔球症患者进行前瞻性研究发现, 35% 的患者合并焦虑症, 13% 合并抑郁症, 18% 合并临界性焦虑, 28% 合并临界性抑郁。焦虑和抑郁似乎在女性患者中更加普遍^[11]。而芬兰的研究却提示精神障碍的患病率在癔球症患者和普通人群相似^[12]。一项随机对照氩离子凝固术治疗癔球症患者与空白对照的研究发现, 氩离子凝固术治疗组中 82% 的患者症状改善, 而空白对照组的症状无任何改善。跟踪随访 1.5 年后治疗组中有 76% 的患者的症状可保持长期缓解^[13, 14], 提示这些患者癔球症的症状与食管胃黏膜异位相关。临床上也经常发现一些患者的胃镜结果提示食管上段存在食管胃黏膜异位, 但患者并无咽部和食管症状。因此, 还需要更多设计合理的多中心试验来证实癔球症与食管胃黏膜异位的相关性。食管扩张引起食

【基金项目】 四川省科技厅科研基金资助项目(编号: 2022YFS0343)

△通讯作者

管上括约肌收缩,是机体预防误吸的一种防御性措施。有研究发现食管球囊扩张可导致癔球症患者与正常对照组都出现食管上括约肌压力增加,但球囊扩张更容易引起癔球症患者产生癔球感,且需要的扩张容积较正常对照组更低。此外,球囊扩张可导致癔球症患者产生中枢介导的疼痛^[15]。因此目前认为内脏高敏感与癔球症的发病有关。食管动力功能的异常也被认为是癔球症病因之一。高分辨率咽喉食管测压技术能明确癔球症患者食管咽喉动力功能的情况,这方面的研究已经成为目前关注的热点问题。

2 高分辨率测压技术

消化道内镜技术以其直观性强的特点,能够清晰地展现消化道内部的结构与病变情况,因此在消化系统器质性疾病的诊断和治疗中,发挥着无可替代的关键作用。然而,对于那些在内镜检查中表现阴性的消化道动力障碍性疾病,其诊断和治疗仍然面临巨大的挑战。此时迫切希望有新的医学技术的诞生,消化道测压技术正是基于此目标诞生和发展的。1877 年 Gowers 首次记录了肛管静息压力并发现了直肠肛管抑制反射的存在,此为医学史上的首次直肠肛管测压。1883 年 Hugo Kronecker 与他的学生 Samuel James Meltzer 联手进行了一项具有创新性的实验,他们将两个橡胶气囊连于马利气鼓(一种专门用于传导气体压力的装置)上,然后由 Meltzer 吞下橡胶气囊,使一个位于咽部,另一个位于食管的任何位置,并记录吞咽过程中的压力情况。这个研究记录到食团经过橡胶气囊时压迫橡胶气囊引起了压力轻度升高,以及吞咽后肌肉的收缩引起的食管压力变化,此为医学史上的首次食管测压。从最初的测压探索到现在,消化道测压技术有了快速的发展。测压实现了从部分结构测压到全消化道测压,测压数据从粗略到精细,测压过程从繁琐到简洁,测压运用从研究到临床,结果判读从复杂到简单。消化道测压因其实用、可操作、精细和信息量丰富广泛应用于科研和临床上。目前的测压技术不仅可以满足食管和直肠肛门测压的需求,在消化内镜等技术的辅助下,还具备了胃、小肠(十二指肠、空肠、回肠)、Oddi 括约肌及结肠测压的能力,实现了全消化道测压。20 世纪 90 年代,Clouse 和 Staiano 从地形图的形态中获取灵感,共同开发了时空图(spatiotemporal plot)显像模式。该方法将传统的线形图转化成立体图,同时形象地反映出测压时间、导管上压力感受装置位置以及相应各处的压力。21 世纪初高分辨率测压系统(high resolution manometry,HRM)诞生。以 HREM 为例,测压

通道数目增多足以覆盖食管全长直至胃上端,压力感受器密集分布,克服传统测压导管通道少的缺点,这些改革使得测压在一次性插管完成后能够采集静息状态和吞咽过程中整个食管的压力数据(包括食管括约肌、食管体部及食管-胃连接部),也能够了解这些部位的结构变化。在图像显示上,不再采用线形图而引用时空图的显示技术,得出的图像细致、简洁、直观。HREM 操作简便、患者痛苦少、成本低、压力数据精准等优点,成为诊断食管动力障碍性疾病的金标准,在功能性食管疾病方面也具有举重若轻的作用。测压技术的发展并未止步,随后创新了另一项技术,即高分辨率阻抗测压技术(high resolution impedance manometry,HRIM),标志着消化道测压迈入了新的里程碑。HRIM 将食管测压技术和阻抗技术相结合,通过在 HREM 导管上嵌入阻抗电极,实现了测压与阻抗监测的同步进行。通过 HRIM,能够在测压的同时实时监测食管腔内阻抗的变化,从而更加准确地判断食团的清除状况、嗝气、反流等复杂情况。待高分辨率食管阻抗测压技术成熟之后,科学家又将目光投向咽喉部,于是高分辨率咽喉测压(high-resolution pharyngeal manometry,HRPM)诞生了。HRPM 是一种耐受性良好的、用于记录吞咽过程中咽部肌肉产生的压力和食团流动的方法^[16]。通过压力地形图来获取咽部和食管上括约肌压力变化,是获取精确的咽压信息的有效手段^[17]。测压技术的发展使得咽部食管动力障碍性疾病的研究越来越深入细致,且解答了既往遗留的诸多不解之谜。高分辨率测压技术继续在发展和完善,在临床上应用越来越广泛。其不仅局限于动力障碍性疾病的诊治与疗效预测,在功能性疾病的诊断与治疗中也扮演着重要的角色。

2.1 HREM 与癔球症 癔球症常被患者描述为咽喉部的异物感,根据发病部位和性质,既往大量研究结果认为位于咽-食管连接部位的食管上括约肌(upper esophageal sphincter,UES)的动力异常是癔球症的发病原因之一。食管上括约肌是由环咽肌、咽肌和食管上端环形肌等一组特殊肌群组成,其中环咽肌发挥着重大主要的作用。早在 19 世纪 70 年代 Watson 和 Sullivan 利用测压技术对癔球症患者和对照组进行了比较研究,发现癔球症患者的环咽肌压力显著高于对照组^[18]。Peng 等^[19]使用 HREM 对 24 例癔球症患者和 24 例年龄、性别相匹配的非梗阻性吞咽困难患者进行了比较分析,研究结果表明,与对照组和吞咽困难组相比,癔球症患者的 UES 静息压和残余压均呈现出更为显著的升高趋势。国内学者^[20, 21]根据 UES 静息压将癔球症患者分为

高压组和非高压组,高压组患者的瘰球感更严重,病程更长,复发率更高,平均复发时间更短。葛瑾等^[22]利用 HREM 对比了 137 例瘰球症患者与 50 例健康志愿者,结果提示瘰球症患者的 UES 静息压高于健康对照组。周利萍等^[23]的研究利用 HREM 比较了瘰球症患者和健康对照组的 UES 静息压和残余压,发现患者组的 UES 压力更高。但在此过程中也有学者发现,瘰球症患者与健康对照组相比,UES 静息压和残余压无明显差异,提出 UES 压力不是瘰球症的发病因素^[24~29]。Cook 等^[29]发现瘰球症患者的 UES 压力及应激状态下 UES 的压力变化与对照组是无统计学意义的。上述研究结果提示 HREM 主要监测 UES、食管体部和食管-胃连接部的结构与功能变化,并未关注 UES 附近咽部肌群的压力对瘰球症的影响。另外,UES 压力这一指标高度不稳定也会造成结果不一致,因为 UES 压力可能会因不适和情绪困扰增加,包括 HREM 研究引起的不适,也可能继发于胃食管反流和食管瘀滞以防误吸的保护性反射^[30]。另外一些研究报告了以瘰球感为首发症状的患者发生贲门失弛缓症和食管痉挛的病例,UES 压力可以通过食管加压的反射机制升高^[31, 32]。瘰球症的发病与食管下括约肌(lower esophageal sphincter, LES)是否有关,目前此类研究较少,故无统一结论。Tang 等对无咽部异物感的胃食管反流病患者及仅有咽部异物感的胃食管反流病患者进行 HREM 后,对比了两组患者的食管压力参数,其研究结果显示伴有咽部异物感的胃食管反流病患者的 LES 静息压明显升高^[33]。然而,徐敏等以 Rome III 为纳入标准,对 24 例瘰球症患者及 20 例健康对照者进行了类似的研究,结果发现与健康对照组相比,瘰球症患者的 LES 静息压无明显的升高或降低现象,LES 松弛率降低^[34]。另外,瘰球症患者食管体部运动情况的研究也较少,现有的一些研究发现,瘰球症患者或多或少存在着不同程度的食管动力障碍,Tang 等的研究发现,与没有咽部异物感的胃食管反流病患者相比,伴有咽部异物感的胃食管反流病患者的食管动力障碍更为明显^[33]。瘰球症患者症状是否与食管动力相关,研究结果相互矛盾。原因在于这些研究中测压操作不规范、测压系统未统一(水灌注测压系统与固态测压混杂使用)、样本量多少不一、瘰球症的诊断标准因为时间前后不尽相同、研究中带有混杂因素等导致。

2.2 HRPm 与瘰球症 HRPm 是近年来在 HREM 基础上诞生的新兴测压技术。2021 年第一版高分辨咽喉测压专家共识的出版,显示高分辨率咽部测压的采集、操作及测量参数标准化。这版专家共识

中共阐述了四种主要的参数:管腔闭塞压力、下咽腔内压、UES 松弛压力和 UES 开放程度^[35]。①管腔闭塞压力是咽部和 UES 区域的肌肉在吞咽过程中收缩产生的压力,根据解剖部位分腭咽、中咽、下咽和 UES 四个区域,这些区域可以独立或组合评估,例如腭咽和中咽^[36, 37],中咽和下咽^[38, 39]和整个咽部^[40]。通过测量这些区域产生的管腔闭塞压力以确定特定的区域是否损害,以指导收缩功能的治疗策略。管腔闭塞压力用区域收缩积分来表示,如咽部收缩积分、腭咽收缩积分、中咽收缩积分和下咽收缩积分,是相应区域内平均压力乘以持续时间和长度^[39, 40],比起咽腔峰值压力易受检查特定的手法操作、治疗干预、导管伪影的影响,但在产生持续的和/或多峰特征压力的腭咽和中咽区域内具有更大的价值。②下咽腔内压:在吞咽时,咽部和上食道括约肌必须充分放松和打开,以使吞咽的食团进入食道而不会对其流动产生阻力^[36, 41],下咽腔内压是吞咽时 UES 对食团流动的限制指标,下咽腔内压异常提示咽-食管交界处压力梯度增加,这可能导致上游功能的互惠代偿性改变,例如增加的中咽或腭咽闭合压力产生^[35]。在 HRPm 的发展过程中下咽腔内压定义为压力阻抗地形图中下咽最大扩张时 USE 远点位置上方 1 厘米的压力,结合阻抗测压得出的压力是下咽腔内压最可靠的指标。③UES 松弛压力:模拟被广泛用于诊断贲门失弛缓症和食管流出道梗阻的食管胃交界处的“IRP 4S”^[42],UES 整合松弛压力被用于量化 UES 松弛过程中非连续的 0.20~0.25 秒的 UES 的最低压力,是衡量 UES 松弛程度的指标^[35],是食团吞咽期间和最大松弛时期下咽腔内压的间接测量。④UES 开放持续时间和程度:食团阻抗与管腔直径/面积直接相关,因此管腔内阻抗(或称为导纳的逆积)被用来测量 UES 打开的时间和程度^[43, 44]。目前 HRPm 被用于可导致咽部吞咽困难的疾病例如帕金森病、阻塞性睡眠呼吸暂停综合症、Zenker 憩室、全喉切除术等的咽喉评估。Jones 等^[45, 46]的研究报道,视频透视检查在无法区分早中期帕金森病患者和健康对照者时,HRPM 发现了早中期帕金森病患者的最大腭咽压力显著低于健康对照组。Taira 等^[47]的报告说,与 IV 期相比,V 期(最晚期)的帕金森病患者的腭咽闭合压力降低,与 IV 期和 III 期相比,V 期帕金森病患者的中咽压力降低,各期 UES 残余压力没有差异。帕金森病患者的吞咽困难通常是无症状的,这一事实使患者面临被低估的风险,HRPM 具有定量和客观的优点,因此可以揭示帕金森病早期患者在显性吞咽困难的体征或症状出现之前吞咽相关压力和时

间事件的细微变化^[45, 46, 48]。吞咽困难是阻塞性睡眠呼吸暂停综合症中常见但未被认识到的并发症之一, Schar 等^[49]最近一项研究发现阻塞性睡眠呼吸暂停综合症患者的 UES 松弛和扩张程度降低, 下咽内压升高, 咽咽收缩积分增加。Zenker 憩室是一种罕见的后天性下咽后黏膜推动性憩室, 临床表现为进行性口咽吞咽困难, Rosen 等使用 HRPM 进行的一项研究显示, 与健康志愿者相比, 11 例 Zenker 憩室患者的下咽残余压力升高, 但基线压力没有任何增加, 因此反映了患者环咽肌顺应性降低^[50]。目前 HRPM 主要应用于咽部吞咽困难的特征描述, 而癔球症的发病部位在咽喉部, 且既往使用 HREM 的相关研究仅仅关注了癔球症 UES 和 LES 的静息压和残余压, 以及食管体部运动情况, 咽部肌群的压力变化的相关研究应该受到重视, 但由于既往没有 HRPM 而未能开展。随着测压技术的发展, HRPM 逐渐将会在各大医院开展。HRPM 不仅可以关注癔球症患者食管动力尤其 UES 的压力变化, 还可以监测 UES 附近咽部肌群的压力。2021 年第一版高分辨咽喉测压专家共识的出版^[35], 为咽部动力学研究建立了初步的操作流程和参数标准, 癔球症的咽部食管动力变化及症状的相关性研究会得到有效助力。

3 总结与展望

癔球症是咽喉部持续性或间隙性的哽咽感或异物感。其病因是多种因素相互作用, 其中食管动力变化和精神心理因素受到关注, 但与癔球症的因果关系尚不能确定。根据解剖部位, 癔球症的症状部位在咽喉部, 咽部肌群压力变化的研究非常重要但苦于无 HRPM 而无法开展。随着 HRPM 技术的发展和高分辨咽喉测压专家共识的出版, HRPM 逐渐将会在各大医院开展, 癔球症的相关 HRPM 的研究将会受到广泛关注, 为进一步寻找癔球症的病因及影响因素提供有力的证据。

【参考文献】

- [1] Drossman DA. Functional Gastrointestinal Disorders: History, Pathophysiology, Clinical Features and Rome IV[J]. *Gastroenterology*, 2016, 19:223-227.
- [2] Lechien JR, Baudouin R, Hans S, et al. History of Otolaryngology: Globus Pharyngeus as "Globus Hystericus"[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2023, 168(4):889-892.
- [3] 刘敬, 杨振宁. 梅核气病因病机及论治概述[J]. *山东中医杂志*, 2023, 42(2):203-208.
- [4] Moloy PJ, Charter R. The globus symptom. Incidence, therapeutic response, and age and sex relationships[J]. *Arch Otolaryngol*, 1982, 108(11):740-744.
- [5] Rasmussen ER, Schnack DT, Ravn AT. A prospective cohort study of 122 adult patients presenting to an otolaryngologist's office with globus pharyngeus[J]. *Clin Otolaryngol*, 2018, 43(3):854-860.
- [6] Thompson WG, Heaton KW. Heartburn and globus in apparently healthy people[J]. *Can Med Assoc J*, 1982, 126(1):46-48.
- [7] 唐贝, 贾林, 蔡厚达, 等. 广州地区人群癔球症的发病学特征及城乡差异[J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2016, 25(6):537-541.
- [8] 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.
- [9] Cherry J, Siegel CI, Margulies SI, et al. Pharyngeal localization of symptoms of gastroesophageal reflux[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1970, 79(5):912-914.
- [10] Corso MJ, Pursnani KG, Mohiuddin MA, et al. Globus sensation is associated with hypertensive upper esophageal sphincter but not with gastroesophageal reflux[J]. *Dig Dis Sci*, 1998, 43(7):1513-1517.
- [11] Khan MR, Saha M, Mamun MA, et al. Upper GIT Endoscopic Evaluation and Psychological State Assessment of Patients with Globus Sensation[J]. *Mymensingh Med J*, 2019, 28(2):405-409.
- [12] Farkkila MA, Ertama L, Katila H, et al. Globus pharyngis, commonly associated with esophageal motility disorders[J]. *Am J Gastroenterol*, 1994, 89(4):503-508.
- [13] Kristo I, Rieder E, Paireder M, et al. Radiofrequency ablation in patients with large cervical heterotopic gastric mucosa and globus sensation: Closing the treatment gap[J]. *Dig Endosc*, 2018, 30(2):212-218.
- [14] Bajbouj M, Becker V, Eckel F, et al. Argon plasma coagulation of cervical heterotopic gastric mucosa as an alternative treatment for globus sensations[J]. *Gastroenterology*, 2009, 137(2):440-444.
- [15] Chen CL, Szczesniak MM, Cook IJ. Evidence for oesophageal visceral hypersensitivity and aberrant symptom referral in patients with globus[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2009, 21(11):1142-1196.
- [16] Omari T, Schar M. High-resolution manometry: what about the pharynx[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 26(6):382-391.
- [17] Ryu JS, Park DH, Kang JY. Application and Interpretation of High-resolution Manometry for Pharyngeal Dysphagia[J]. *J Neurogastroenterol Motil*, 2015, 21(2):283-287.
- [18] Watson WC, Sullivan SN. Hypertonicity of the cricopharyngeal sphincter: A cause of globus sensation[J]. *Lancet*, 1974, 2(7894):1417-1419.
- [19] Peng L, Patel A, Kushnir V, et al. Assessment of upper esophageal sphincter function on high-resolution manometry: identification of predictors of globus symptoms[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2015, 49(2):95-100.
- [20] 陈冬云, 贾林. 癔球症患者食管上括约肌压力分型及其严重程度的影响因素[J]. *中华诊断学电子杂志*, 2016, 4(3):153-156.
- [21] Zhou WC, Jia L, Chen DY, et al. The effects of paroxetine and amitriptyline on the upper esophageal sphincter (UES) pressure and its natural history in globus pharyngeus[J]. *Dig Liver Dis*, 2017, 49(7):757-763.
- [22] 葛瑾, 孙亦飞, 郁海燕, 等. 癔球症患者食管测压结果、心理特征分析及小剂量阿米替林的干预效果研究[J]. *现代生物医学进展*, 2021, 21(21):4100-4103.
- [23] 周利萍. 癔球症患者高分辨率食管测压分析[D]. 昆明: 昆明

理工大学, 2022.

- [24] Nevalainen P, Walamies M, Kruuna O, et al. Supragastric belch may be related to globus symptom - a prospective clinical study[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2016,28(5):680-686.
- [25] Choi WS, Kim TW, Kim JH, et al. High-resolution Manometry and Globus: Comparison of Globus, Gastroesophageal Reflux Disease and Normal Controls Using High-resolution Manometry[J]. *J Neurogastroenterol Motil*, 2013,19(4):473-478.
- [26] 张树荣,王敏,刘悦新,等. 癔球症上食管括约肌运动功能及应激反应的研究[J]. *现代中西医结合杂志*, 2004,13(9):1134-1135.
- [27] Sun J, Xu B, Yuan YZ, et al. Study on the function of pharynx upper esophageal sphincter in globus hystericus[J]. *World J Gastroenterol*, 2002,8(5):952-955.
- [28] 许斌,孙菁,孙星梅,等. 癔球症患者咽及食管上括约肌功能初步研究[J]. *中华消化杂志*, 2002,22(6):370-371.
- [29] Cook IJ, Dent J, Collins SM. Upper esophageal sphincter tone and reactivity to stress in patients with a history of globus sensation[J]. *Dig Dis Sci*, 1989,34(5):672-676.
- [30] Zerbib F, Rommel N, Pandolfino J, et al. ESNM/ANMS Review. Diagnosis and management of globus sensation: A clinical challenge[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2020,32(9):e13850.
- [31] Blais P, Patel A, Sayuk GS, et al. Upper esophageal sphincter (UES) metrics on high-resolution manometry (HRM) differentiate achalasia subtypes[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2017, 29(12):13136.
- [32] Blais P, Bennett MC, Gyawali CP. Upper esophageal sphincter metrics on high-resolution manometry differentiate etiologies of esophagogastric junction outflow obstruction[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2019,31(5):e13558.
- [33] Tang Y, Huang J, Zhu Y, et al. Comparison of esophageal motility in gastroesophageal reflux disease with and without globus sensation[J]. *Rev Esp Enferm Dig*, 2017,109(12):850-855.
- [34] 徐敏,王磊,司淑平,等. 癔球症患者的食管动力特点[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2015,32(1):47-48.
- [35] Omari TI, Ciucci M, Gozdzikowska K, et al. High-Resolution Pharyngeal Manometry and Impedance: Protocols and Metrics-Recommendations of a High-Resolution Pharyngeal Manometry International Working Group[J]. *Dysphagia*, 2020,35(2):281-295.
- [36] Ferris L, Schar M, McCall L, et al. Characterization of swallow modulation in response to bolus volume in healthy subjects accounting for catheter diameter[J]. *Laryngoscope*, 2018,128(6):1328-1334.
- [37] Schar M, Woods C, Ooi EH, et al. Pathophysiology of swallowing following oropharyngeal surgery for obstructive sleep apnea syndrome[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2018,30(5):e13277.
- [38] Jiao H, Mei L, Sharma T, et al. A human model of restricted upper esophageal sphincter opening and its pharyngeal and UES deglutitive pressure phenomena[J]. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2016,311(1):G84-G90.
- [39] Nativ-Zeltzer N, Logemann JA, Zecker SG, et al. Pressure topography metrics for high-resolution pharyngeal-esophageal manofluorography-a normative study of younger and older adults[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2016,28(5):721-731.
- [40] O'Rourke A, Humphries K, Lazar A, et al. The pharyngeal contractile integral is a useful indicator of pharyngeal swallowing impairment[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2017,29(12):13144.
- [41] Cock C, Jones CA, Hammer MJ, et al. Modulation of Upper Esophageal Sphincter (UES) Relaxation and Opening During Volume Swallowing[J]. *Dysphagia*, 2017,32(2):216-224.
- [42] Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR, et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0((c)) [J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2021,33(1):e14058.
- [43] Omari TI, Wiklendt L, Dinning P, et al. Upper esophageal sphincter mechanical states analysis: a novel methodology to describe UES relaxation and opening[J]. *Front Syst Neurosci*, 2014,8:241.
- [44] Omari TI, Ferris L, Dejaeger E, et al. Upper esophageal sphincter impedance as a marker of sphincter opening diameter[J]. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2012,302(9):G909-G913.
- [45] Jones CA, Ciucci MR. Multimodal Swallowing Evaluation with High-Resolution Manometry Reveals Subtle Swallowing Changes in Early and Mid-Stage Parkinson Disease[J]. *J Parkinsons Dis*, 2016,6(1):197-208.
- [46] Jones CA, Hoffman MR, Lin L, et al. Identification of swallowing disorders in early and mid-stage Parkinson's disease using pattern recognition of pharyngeal high-resolution manometry data[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2018,30(4):e13236.
- [47] Taira K, Fujiwara K, Fukuhara T, et al. Evaluation of the pharynx and upper esophageal sphincter motility using high-resolution pharyngeal manometry for Parkinson's disease[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2021,201:106447.
- [48] Saleem S, Miles A, Allen J. Investigating Parkinson's disease with dual high resolution pharyngeal manometry with impedance and videofluoroscopy[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2024:e14737.
- [49] Schar MS, Omari TI, Woods CM, et al. Altered swallowing biomechanics in people with moderate-severe obstructive sleep apnea[J]. *J Clin Sleep Med*, 2021,17(9):1793-1803.
- [50] Rosen SP, Jones CA, Hoffman MR, et al. Pressure abnormalities in patients with Zenker's diverticulum using pharyngeal high-resolution manometry[J]. *Laryngoscope Invest Otolaryngol*, 2020, 5(4):708-717.

(收稿日期:2024-04-26;修回日期:2024-10-10)

(本文编辑:林 赞)