

纤维内镜在吞咽困难评估中的应用

张明¹ 陶涛² 吴春芳¹ 张庆沙¹ 张兆波¹

¹淄博市中心医院康复医学科, 山东 255000; ²淄博市中心医院消化内科, 山东 255000

通信作者: 张明, Email: signname@163.com

【摘要】 纤维内镜下吞咽功能检查法(FEES)作为吞咽障碍评估的金标准,能客观、动态、准确地评估吞咽相关解剖结构和生理功能,可以评价不同吞咽治疗手段的治疗效果,还能为患者提供饮食指导。本文总结了 FEES 常用的检查方法、各种评定量表及其在常见疾病中的应用进展,以期提高临床吞咽功能评估及疗效判定的有效性和准确性。

【关键词】 纤维内镜; 吞咽功能检查法; 吞咽障碍; 吞咽评估; 误吸

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.05.022

纤维内镜下吞咽功能检查法(fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing, FEES)是应用纤维内镜检查吞咽功能的一种康复评估技术。最早由 Langmore 等^[1]于 1988 年提出,可在直视下观察吞咽解剖结构的形态、运动情况和食物的吞咽过程,以发现吞咽异常的部位、分泌物潴留、吞咽代偿情况、有无吞咽启动延迟以及穿透、滞留、误吸等^[2]。FEES 具有视野清晰、操作简单、无辐射危害、耐受性好、可多次反复操作等优点^[3];不良反应少,可能会有紧张、局部不适、恶心呕吐、流鼻血、喉痉挛和血管迷走神经性反应等^[4-5]。近年来,FEES 作为吞咽障碍评估的金标准^[3],是吞咽问题研究的热点之一。通过 FEES 评估吞咽功能,不仅可以评价不同治疗手段的治疗效果,还能为患者提供饮食指导。本文就 FEES 在吞咽障碍评估中的应用作一综述,以期提高临床吞咽功能评估及疗效判定的有效性和准确性。

FEES 常用的检查方法

FEES 检查主要包括非进食状态下评估、进食状态下评估和干预下评估三部分^[6],重点评估患者咽期吞咽的情况。

一、非进食状态下评估

检查者在该评估阶段可应用纤维内镜来评估咽喉感觉和运动部件的完整性。通过纤维内镜连结的显示屏,检查者首先可在直视下观察口腔或鼻腔至食管段解剖结构的形态及运动情况,如软腭、舌根、喉、咽等。之后使患者执行空吞咽或吞咽唾液、说话和屏气等任务,可进一步观察咽肌的收缩功能、口咽部的分泌物情况、呼吸与吞咽之间的协作以及声带的动度和发声功能等,尤其是吸气时声带的活动及误吸情况。如果患者存在气管切开,则应取出气管切开内套管,将内镜软管沿着气切口部位插入,评估声门下和气管情况。如果患者气道内分泌物过多,会使镜头不清晰,可于负压吸引后或使患者吞咽后继续观察。咽肌收缩功能对安全有效的吞咽至关重要,如果咽肌收缩无力或不协调将引起咽内压力不足,进而可导致咽内食物残留以及误吸。咽挤压法常用于内镜下评估咽肌的收缩状态,检查者通过让患者用力发“eee”音,观察声带主动用力内收时咽肌收缩的程度,该方法的有效性已得到广泛验证^[7-8]。纤维内镜下感觉测试多采用气脉冲感觉刺激技术,该技术通过气流冲

击刺激喉上神经支配的下咽部黏膜感受器,可引起喉内肌反射性收缩^[9-10]。Aviv 等^[11]将气脉冲感觉发生器和纤维内镜联合使用,使气脉冲经纤维内镜传输到杓会厌皱襞附近的黏膜,检查者通过观察喉内收肌反射而确定其空气压力感觉阈值。除喉内收肌反射阈值外,还可通过测定咳嗽反射阈值和咽反射阈值等进行咽喉感觉评估^[12]。

二、进食状态下评估

咽部渗漏或误吸的发生与食物残留的严重程度和清除能力有关^[13]。应用 FEES 检查时使患者吞咽不同质地的液体或食物可直接评估患者的吞咽功能,如液体、浓稠泥状、布丁或糊状固体食物等。检查时可根据进食物质的浓度顺序让患者依次吞咽,也可以在非结构化的任务中让患者自我管理选择进食的种类或浓度。为使内镜下的视野更加易于辨认,可采用牛奶或者在吞咽的液体或食物中添加绿色或蓝色食品级染料^[14-15]。FEES 检查安全性好,可用于评估儿童、青少年甚至是新生儿重症监护室中喂养困难婴儿的吞咽功能^[16-19]。当检查对象是婴儿时,可应用谷物米粉和配方奶粉配置不同浓度的食物,如 Suterwala 等^[16]采用的是在每 30 ml 配方奶粉中分别加入 $\frac{3}{4}$ 、 $1\frac{1}{2}$ 和 $2\frac{1}{4}$ 茶匙量谷物米粉以配置成半花蜜状、花蜜状、蜂蜜状物质。

三、干预下评估

误吸会带来多种并发症,如反复发热、肺炎、脱水和营养不良等,特别是隐性误吸,由于异物进入声带以下却无任何咳嗽症状,临床上不易被察觉,严重影响患者的康复进程。检查者通过给予患者改变进食姿势、进食方式、调整饮食结构和给予不同的治疗手段^[20-23],并进行 FEES 检查和定期复查随访,可以观察某种干预措施的有效性,如评估前低头位姿势^[24]、鼻胃管进食的必要性,以及评估神经肌肉电刺激、球囊扩张术、经颅磁刺激、经颅直流电刺激^[25]等疗法在各类吞咽障碍患者中的应用等,以减少吞咽困难并发症并尽快启动经口进食。

FEES 检查常采用的量表

FEES 检查能够直观、动态的对吞咽过程进行简单的定性

分析,结合各种评定量表则可对其结果行进一步的标准化描述^[13]。

一、分泌物评估量表

口咽部分泌物累积量的多少对吸入性肺炎有着显著的预测价值。多个分泌物严重程度评分量表已被验证具有良好的信度,如 Murray 四分量表(无、最小、中等和严重)^[26]、Marianjoy 五分量表(正常、轻度、中度、重度、极重度)以及改良的三分量表(功能性、重度、极重度)等^[27]。其中,由于 Murray 四分量表对口咽分泌物的累积量和位置没有进行具体描述,故重复性较差;改良的三分量表是在五分量表的基础上,将前 3 个等级(正常、轻度、中度)统一归为功能性分泌这一级别。Marianjoy 五分量表分泌物严重程度评分详见表 1。

表 1 Marianjoy 分泌物严重程度五分评分量表

| 级别 | 评分 | 内镜下分泌物描述 |
|-----|-----|--|
| 正常 | 1 分 | 分泌物稀薄清亮,积聚量不超过梨状隐窝和/或会厌谷的 10%; |
| 轻度 | 2 分 | 分泌物的积聚量为梨状隐窝和/或会厌谷的 10%~25%; |
| 中度 | 3 分 | 分泌物的积聚量超过梨状隐窝和/或会厌谷的 25%,喉腔未见分泌物; |
| 重度 | 4 分 | 分泌物渗透发生在真声带的上方,间歇性喉部分泌物渗漏与吸入,喉腔可见分泌物,无分泌物误吸; |
| 极重度 | 5 分 | 分泌物附着在声带上和/或气管内吸入分泌物。 |

Donzelli 等^[27]研究发现,Marianjoy 五分量表和改良的三分量表评分与喉渗漏、误吸和饮食建议的结果高度相关;采用管饲患者的分泌水平较口服喂养患者的高,有气管切开患者的分泌水平较未行气管切开患者的高;对自己分泌物表现出喉部渗漏或误吸的患者对进食的液体和食物也有较高的喉部渗漏率或误吸率^[27]。因此,对喉腔有过量分泌物而存在误吸风险的人群更应注意口腔卫生,及时吸出分泌物、给予制订安全的吞咽策略等。

二、Rosenbek 渗漏-误吸量表 (penetration-aspiration scale, PAS)

该量表是目前研究报道的用于评估渗漏和误吸深度的唯一的标准化量表^[28],由 Rosenbek 等^[28]于 1996 年首先提出。液体或食物进入喉前庭为渗漏;若通过喉前庭进入气道和肺则为误吸。误吸根据是否有咳嗽或呛咳等表现又分为显性误吸和隐性误吸。PAS 根据食物进入气道的位置、与声带的关系和被清除出气道的能力,将误吸程度分为 8 级:1 级为食物未进入气道,8 级为食物进入气道达声带以下且无用力清除的表现。Hey 等^[29]应用 FEES 对 80 例吞咽障碍患者进行评估,证明了 PAS 量表的有效性和可靠性,并指出该量表对于循证医学的临床研究做出了重大贡献^[29]。Butler 等^[30]的研究也证明了 PAS 量表在进行 FEES 评估时具有极好的内部可靠性。然而,PAS 不能对食物残留物的多少进行评分。

三、Yale 咽部残留严重程度评定量表 (Yale pharyngeal residue severity rating scale, YPR-SRS)^[31-32]

咽部残留是由于吞咽前聚集的分泌物和吞咽后食物残留会在会厌谷和梨状隐窝中而不能完全被吞咽清除导致。与电视透视下吞咽功能造影检查 (videofluoroscopic swallow study, VFSS) 相比,FEES 在识别咽部残留方面更为敏感。YPR-SRS 是一种基于解剖学和图像的 5 级有序标准化评分量表,有效、可

靠,并适于临床和研究推广使用^[32]。该量表的主要指标不仅包括残留物的位置(会厌谷和梨状隐窝),还包括残留量的多少(无、微量、轻度、中度和重度)。Neubauer 等^[31]对基于 FEES 的 7 种咽部残留严重程度评定量表进行总结对比发现,除 YPR-SRS 外,其它 6 种量表均存在设计缺陷,没有显示出足够的信度和效度。

四、六分评分法 (Six point scoring system)

该评估方法是 Dziewas 等^[33]提出的,可根据 FEES 检查结果评估吞咽障碍的严重程度,并给予患者提供饮食指导和康复建议。六分评分法评分为 6 分时,提示患者发生吸入性肺炎的风险最高,需密切观察患者有无呼吸窘迫,必要时要给予保护性气管插管或气管切开;评分为 4~6 分时,建议给予患者鼻胃管进食;评分为 4 分时可以给予患者少量的尝试性进食;评分为 1~3 分时,患者可以进行有力的保护性咳嗽,允许其口进食不同浓度的液体和食物^[33]。

FEES 检查作为金标准评价其它吞咽评估方法

FEES 可作为金标准评价其它吞咽评估方法,以期发现有价值的更简便易行的误吸评估筛查工具。孙伟平等^[34]用 FEES 评价标准吞咽功能评估量表 (standardized swallowing assessment, SSA) 在筛查卒中后误吸的应用价值,发现 SSA 诊断误吸的敏感性为 95.0%,特异性为 53.7%。还有许多国内外学者应用 FEES 评价简化咳嗽测试 (simplified cough test, SCT) 在重症患者中的应用,Sato 等^[35]对 53 例吞咽障碍患者行 SCT,并应用 FEES 行吞咽评估,测量应用 1% 柠檬酸雾化引起第一次咳嗽反射的潜伏期,并对特征曲线进行分析发现,≤30 s 的指标对于判定隐匿性误吸的敏感性和特异性分别为 0.92 和 0.94;≤60 s 的敏感性和特异性分别为 0.81 和 0.65。招少枫等^[36]以脑卒中后吞咽障碍患者为研究对象,进行不同浓度梯度的柠檬酸 SCT,每次雾化 15 s,记录受试者 15 s 内是否有咳嗽及咳嗽次数,并将实验结果与 FEES 结果进行比较发现,0.4 mol/L 柠檬酸 SCT 预测误吸的价值较高,其敏感性和特异性分别为 76.9% 和 69.4%。国外学者 Toscano 等^[37]将多伦多床边吞咽筛查试验与吞咽过程中的氧饱和度降低和喉部抬高测量结果相结合,对 50 例急性脑卒中患者行全面的卒中后吞咽评估 (Sapienza global bedside evaluation of swallowing after stroke, GLOBE-3S),FEES 检查研究发现,GLOBE-3S 方法在评估卒中后吞咽的敏感性为 100.0%,特异性为 77.3%,能迅速、准确识别急性脑卒中患者的误吸情况。

FEES 在常见疾病中的应用进展

FEES 检查适应证广泛,任何疾病引起的吞咽功能障碍都可以应用,主要是用来鉴别器质性和功能性的吞咽问题。作为吞咽障碍评估的金标准,FEES 与 VFSS 相比,有着各自的优点和很好的互补关系,临床评估必要时可同时使用。FEES 和 VFSS 检查的优缺点如表 2 所示。

一、脑卒中

约 50%~60% 的急性期脑卒中患者会出现吞咽困难^[38-40]。临床上常常通过吞咽时的呛咳症状来判断有无误吸,获得的结果十分不准确。研究发现^[41],隐匿性误吸约占脑卒中后误吸的

表 2 FEES 与 VFSS 检查的优缺点比较

| 观察指标 | FEES | VFSS |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 吞咽解剖结构 | 直视下观察 | 前后位、侧位成像 |
| 动态观察吞咽过程 | 主要是咽期 | 整个吞咽过程,口腔期、咽期、食管期 |
| 咽部残留的位置和程度 | 更直观、更敏感 | 不能发现唾液残留 |
| 咽部收缩力及声带动度 | 能定量分析 | 不能定量分析 |
| 咽期的感觉功能评估 | 能 | 不能 |
| 误吸 | 可观察到吞咽前、后误吸,由于吞咽时的白化现象不能观察到 | 吞咽前、中、后误吸均可观察到 |
| 操作场所 | 无特殊要求,床旁即可进行 | 需移动患者至特定场所 |
| 检查体位 | 卧位、半卧位、坐位均可 | 对坐姿有一定要求 |
| 侵入性 | 是 | 否 |
| 电离辐射 | 无 | 有 |
| 重复性 | 可多次连续进行,重复性好 | 检查时间有限,重复性差 |
| 进食评估 | 需添加食品级染料 | 需添加钡剂 |
| 重症患者、不能主动配合的意识障碍患者、婴幼儿患者 | 首选 | 不适用 |

28%~38%,其发生肺炎的风险明显高于显性误吸患者,这可能与隐匿性误吸的患者不能及时清除气道内的异物,且延误治疗有关。目前,FEES 与 VFSS 被认为是检查咳嗽反射和吞咽反射最准确的评估工具。FEES 与 VFSS 相比,更为简单易行,在床边即可操作,无需特殊搬动患者,且无辐射危害,对存在意识障碍或认知障碍而无法配合 VFSS 检查的脑卒中患者尤为适用^[42]。

二、帕金森病

吞咽困难在帕金森病的各期均可出现,患病率非常高^[43]。Pflug 等^[44]对 119 例帕金森病患者行临床和 FEES 检查发现,只有 5% (6/119) 的患者没有明显的渗漏、残留或误吸,有 93% (111/119) 存在食物残留,55% (66/119) 存在喉部渗漏,25% (30/119) 存在误吸,这其中有 20% (24/119) 的患者为隐匿性误吸。因此,应尽早评估帕金森病患者的吞咽功能并给予适当的治疗,以避免吞咽困难并发症。

三、呼吸重症

荷兰一项全国性的调查研究显示^[45],在 67 个非儿科重症监护病房(intensive care unit,ICU)中,有 60% 的 ICU 是以 FEES 为金标准管理吞咽问题,45% 的 ICU 在气管切开后对患者行吞咽困难筛查,22% 的 ICU 在拔管后对患者行吞咽困难筛查。中国呼吸重症康复治疗技术专家共识推荐 FEES 用于呼吸重症患者的吞咽评估^[46]。郭经华等^[47]应用 FEES 对重症医学科收治的 61 例排除神经源性吞咽障碍危重症患者进行筛查,发现约有 39.3% 的患者存在误吸,严重影响气管套管的拔除。

四、喉部恶性肿瘤

喉位于上气道,既是发声器官,又是吞咽、呼吸要道。吞咽时,舌喉复合体上抬,声带内收,杓会厌肌收缩,会厌返折,喉腔闭合,呼吸短暂中断,完成气道保护。喉部恶性肿瘤的主要根治手段是手术治疗。然而,无论何种手术方式都会对喉部造成不同程度的缺损,术中还可能损伤喉上神经和喉返神经,破坏喉的结构与功能,从而导致吞咽困难以及误吸的发生^[48]。通过

FEES 检查,让患者吞咽固体、半流质、流质等不同性状的染色食物,可以在直视下观察患者喉部解剖结构及其活动度、分泌物及食物滞留情况、是否存在误吸及误吸等。还可根据 FEES 评估结果确定摄食方案,如进食体位、食物性状、代偿策略以及是否需要胃管等^[48-50],从而使患者及早经口进食,促进吞咽功能的恢复。

五、儿童先天性喉裂

儿童先天性喉裂是由于在胚胎发育期喉气管未完全闭合造成的喉部畸形疾病,比较少见。评估喉裂的最佳方法是 FEES 联合显微喉气管硬镜检查。通过 FEES 可观察到患儿的喉部运动,会厌返折,吞咽动作,以及吞咽时的呛咳与吞等。复旦大学附属儿科医院对收治的 30 例患儿行症状学联合清醒状态下 FEES 评估发现,I 型喉裂合并吞咽功能异常多见,约占 21% (4/19)^[51],此类患者可通过 FEES 结果给予制订非手术治疗策略,如改变食物性状、进食体位等,还可以评估手术治疗后效果。

总结

纤维内镜下吞咽功能检查法能客观、动态、准确地评估吞咽的解剖结构和生理功能,目前广泛应用于康复医学领域,是一种非常实用且可以反复操作的评估技术。FEES 可以协助临床医生制订康复计划、评价治疗手段,开发新的评价工具。此外,FEES 检查还可用来评估和随访某些手术或操作对近期和远期吞咽表现的影响。然而,还有许多不确定问题值得深入探讨。

FEES 检查有其自身的局限性,因为是侵入性操作,有时可能会导致分泌物增加,造成分泌物累积量评估的误差。局部麻醉可缓解 FEES 检查时患者鼻腔的不适感,但也可能会影响患者的吞咽功能^[52],因此局部麻醉只有在不影响患者吞咽功能的前提下使用。吞咽时的白化现象也是 FEES 的主要缺点之一,以致检查者观察不到吞咽时的误吸。此外,FEES 检查应用的多为纤维喉镜,主要是评价口咽期的吞咽问题,食管期吞咽异常的患者需要其它手段来协助评估。

随着科学技术的进步,计算机软件的发展,在未来的研究中,需要开发一种广度和景深更佳,图像更为逼真,直径更小的纤维内镜用于吞咽检查,帧频率更高的录像设备以更好地观察和回放快速的吞咽运动,特别是在白化现象出现之前和之后的影像^[6]。另外,还可以将各种评分量表做成自动化评估软件以提高吞咽评估的工作效率。

参 考 文 献

- [1] Langmore SE, Schatz K, Olsen N. Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety: a new procedure[J]. Dysphagia, 1988, 2(4): 216-219.
- [2] Pisegna JM, Murray J. Clinical application of flexible endoscopic evaluation of swallowing in stroke[J]. Semin Speech Lang, 2018, 39(1): 3-14. DOI: 10.1055/s-0037-1608855.
- [3] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组. 中国吞咽障碍评估与治疗专家共识(2017年版)第一部分评估篇[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(12): 881-892. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.12.001.

- [4] 薛勇, 谢欲晓. 纤维喉镜在吞咽障碍诊疗中的应用[J]. 中国医疗器械信息, 2013, 19(11): 14-16.
- [5] Nacci A, Matteucci J, Romeo SO, et al. Complications with fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing in 2820 examinations[J]. *Folia Phoniatr Logop*, 2016, 68(1): 37-45. DOI: 10.1159/000446985.
- [6] Langmore SE. History of fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing for evaluation and management of pharyngeal dysphagia; changes over the years[J]. *Dysphagia*, 2017, 32(1): 27-38. DOI: 10.1007/s00455-016-9775-x.
- [7] Rodriguez KH, Roth CR, Rees CJ, et al. Reliability of the pharyngeal squeeze maneuver[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2007, 116(6): 399-401. DOI: 10.1177/000348940711600601.
- [8] Fuller SC, Leonard R, Aminpour S, et al. Validation of the pharyngeal squeeze maneuver[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2009, 140(3): 391-394. DOI: 10.1016/j.otohns.2008.12.015.
- [9] 郑钰莹, 孙伟铭. 气脉冲感觉刺激技术对吞咽功能的研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2018, 24(3): 300-303. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2018.03.010.
- [10] Cuellar ME, Harvey J. Predictive value of laryngeal adductor reflex testing in patients with dysphagia due to a cerebral vascular accident[J]. *Int J Speech Lang Pathol*, 2019, 21(6): 593-601. DOI: 10.1080/17549507.2018.1512652.
- [11] Aviv JE, Murry T, Zschommler A, et al. Flexible endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing: patient characteristics and analysis of safety in 1,340 consecutive examinations[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2005, 114(3): 173-176. DOI: 10.1177/000348940511400301.
- [12] Giraldo-Cadavid LF, Burguete J, Rueda F, et al. Accuracy of a laryngopharyngeal endoscopic esthesiometer (LPEER) for evaluating laryngopharyngeal mechanosensitivity: a validation study in a prospectively recruited cohort of patients[J]. *Dysphagia*, 2018, 33(1): 15-25. DOI: 10.1007/s00455-017-9826-y.
- [13] Shapira-Galitz Y, Shoffel-Havakuk H, Halperin D, et al. Correlation between pharyngeal residue and aspiration in fiber-optic endoscopic evaluation of swallowing: an observational study[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2019, 100(3): 488-494. DOI: 10.1016/j.apmr.2018.05.028.
- [14] Marvin S, Gustafson S, Thibeault S. Detecting aspiration and penetration using FEES with and without food dye[J]. *Dysphagia*, 2016, 31(4): 498-504. DOI: 10.1007/s00455-016-9703-0.
- [15] Leder SB, Acton LM, Lisitano HL, et al. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (FEES) with and without blue-dyed food[J]. *Dysphagia*, 2005, 20(2): 157-162. DOI: 10.1007/s00455-005-0009-x.
- [16] Suterwala MS, Reynolds J, Carroll S, et al. Using fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing to detect laryngeal penetration and aspiration in infants in the neonatal intensive care unit[J]. *J Perinatol*, 2017, 37(4): 404-408. DOI: 10.1038/jp.2016.239.
- [17] Vetter-Laracy S, Osona B, Roca A, et al. Neonatal swallowing assessment using fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (FEES) [J]. *Pediatr Pulmonol*, 2018, 53(4): 437-442. DOI: 10.1002/ppul.23946.
- [18] Duffy KL. Dysphagia in Children [J]. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*, 2018, 48(3): 71-73. DOI: 10.1016/j.cppeds.2018.01.003.
- [19] Arcos Machancoses JV, Martínez Osorio J, De Los Santos MM, et al. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing in children with dysphagia: Relation between endoscopic findings feeding outcomes and videofluoroscopic swallow study results[J]. *Dysphagia*, 2018, 33(4): 569. DOI: 10.1007/s00455-018-9900-0.
- [20] Simonelli M, Ruoppolo G, Iosa M, et al. A stimulus for eating. The use of neuromuscular transcutaneous electrical stimulation in patients affected by severe dysphagia after subacute stroke: a pilot randomized controlled trial[J]. *NeuroRehabilitation*, 2019, 44(1): 103-110. DOI: 10.3233/NRE-182526.
- [21] Pang B, Rubin AD. Patients with dysphagia: is straw or cup superior [J]. *Otolaryng Head Neck*, 2018, 159(1): 114-117. DOI: 10.1177/0194599818785627e.
- [22] Nikhila KG, More A, Muniem A, et al. Effect of combined early swallow therapy and functional outcome measurements in patients with lateral medullary syndrome[J]. *Int J Stroke*, 2018, 13(2): 70-75. DOI: 10.1177/1747493018789543.
- [23] Kumai Y, Miyamoto T, Matsubara K, et al. Determining the efficacy of the chin-down maneuver following esophagectomy with fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2019, 100(6): 1076-1084. DOI: 10.1016/j.apmr.2018.10.007.
- [24] Ayres A, Jotz GP, Rieder CR, et al. Benefit from the chin-down maneuver in the swallowing performance and self-perception of Parkinson's disease patients[J]. *Parkinsons Dis*, 2017, 2017: 7460343. DOI: 10.1155/2017/7460343.
- [25] Cosentino G, Gargano R, Bonura G, et al. Anodal tDCS of the swallowing motor cortex for treatment of dysphagia in multiple sclerosis: a pilot open-label study[J]. *Neuro Sci*, 2018, 39(8): 1471-1473. DOI: 10.1007/s10072-018-3443-x.
- [26] Murray J, Langmore SE, Ginsberg S, et al. The significance of accumulated oropharyngeal secretions and swallowing frequency in predicting aspiration[J]. *Dysphagia*, 1996, 11(2): 99-103. DOI: 10.1007/bf00417898.
- [27] Donzelli J, Brady S, Wesling M, et al. Predictive value of accumulated oropharyngeal secretions for aspiration during video nasal endoscopic evaluation of the swallow[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2003, 112(5): 469-475. DOI: 10.1177/000348940311200515.
- [28] Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, et al. A penetration-aspiration scale [J]. *Dysphagia*, 1996, 11(2): 93-98. DOI: 10.1007/bf00417897.
- [29] Hey C, Pluschinski P, Zaretsky Y, et al. Penetration-Aspiration Scale according to Rosenbek. Validation of the German version for endoscopic dysphagia diagnostics[J]. *HNO*, 2014, 62(4): 276-281. DOI: 10.1007/s00106-013-2815-z.
- [30] Butler SG, Markley L, Sanders B, et al. Reliability of the penetration aspiration scale with flexible endoscopic evaluation of swallowing[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2015, 124(6): 480-483. DOI: 10.1177/0003489414566267.
- [31] Neubauer PD, Hersey DP, Leder SB. Pharyngeal residue severity rating scales based on fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing: a systematic review[J]. *Dysphagia*, 2016, 31(3): 352-359. DOI: 10.1007/s00455-015-9682-6.
- [32] Neubauer PD, Rademaker AW, Leder SB. The Yale pharyngeal residue severity rating scale: an anatomically defined and image-based tool [J]. *Dysphagia*, 2015, 30(5): 521-528. DOI: 10.1007/s00455-015-9631-4.
- [33] Dziejewski R, Warnecke T, Olenberg S, et al. Towards a basic endoscopic assessment of swallowing in acute stroke - development and e-

- valuation of a simple dysphagia score [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2008, 26 (1): 41-47. DOI: 10.1159/000135652.
- [34] 孙伟平, 黄一宁, 王峥, 等. 标准吞咽功能评估在卒中后误吸筛查中的应用价值 [J]. *中国康复理论与实践*, 2009, 15 (4): 345-347. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2009.04.016.
- [35] Sato M, Tohara H, Iida T, et al. Simplified cough test for screening silent aspiration [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2012, 93 (11): 1982-1986. DOI: 10.1016/j.apmr.2012.05.016.
- [36] 招少枫, 何怀, 窦祖林, 等. 梯度柠檬酸咳嗽反射试验在脑卒中误吸筛查中的临床价值 [J]. *中国康复医学杂志*, 2015, 30 (4): 349-354. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2015.04.008.
- [37] Toscano M, Viganò A, Rea A, et al. Sapienza Global Bedside Evaluation of Swallowing after Stroke: the GLOBE-3S study [J]. *Eur J Neurol*, 2019, 26 (4): 596-602. DOI: 10.1111/ene.13862.
- [38] 许燕, 赵淑静, 王俊平. 急性脑卒中患者误吸的临床研究 [J]. *承德医学院学报*, 2011, 28 (3): 273-275. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6879.2011.03.020.
- [39] 孙伟平, 阿依古丽·艾山, 刘冉, 等. 急性脑卒中患者发生误吸的危险因素分析 [J]. *中国康复医学杂志*, 2010, 25 (2): 131-134. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2010.02.008.
- [40] 孙伟平, 阿依古丽·艾山, 贾志荣, 等. 纤维鼻咽喉镜吞咽功能检查在急性脑卒中患者中的应用 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2009, 31 (6): 393-396. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2009.06.011.
- [41] Ramsey D, Smithard D, Kalra L. Silent aspiration: what do we know [J]. *Dysphagia*, 2005, 20 (3): 218-225. DOI: 10.1007/s00455-005-0018-9.
- [42] 肖卫红, 吴碧玉. 脑卒中后吞咽障碍的康复研究进展 [J]. *中国康复理论与实践*, 2017, 23 (7): 783-787. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2017.07.009.
- [43] Mohamed AB, Mohamed GF, Elnady HM, et al. Evaluation of dysphagia in different phenotypes of early and idiopathic Parkinsonism [J]. *Egypt J Neurol Psychiatr Neurosurg*, 2018, 54 (1): 28-32. DOI: 10.1186/s41983-018-0031-1.
- [44] Pflug C, Bihler M, Emich K, et al. Critical dysphagia is common in Parkinson disease and occurs even in early stages: a prospective cohort study [J]. *Dysphagia*, 2018, 33 (1): 41-50. DOI: 10.1007/s00455-017-9831-1.
- [45] Van Snippenburg W, Lut J, Kröner A, et al. Dysphagia management in dutch intensive care units: A nationwide survey [J]. *Dysphagia*, 2018, 33 (4): 557-558. DOI: 10.1007/s00455-018-9900-0.
- [46] 武亮, 郭琪, 胡菱, 等. 中国呼吸重症康复治疗技术专家共识 [J]. *中国老年保健医学*, 2018, 16 (5): 3-11. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2671.2018.05.001.
- [47] 郭经华, 王曾庚, 杨春丽, 等. 吞咽功能不全对气管切开危重患者预后的影响 [J]. *江西医药*, 2012, 47 (2): 133-134. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2238.2012.02.018.
- [48] 王建宏, 饶远生, 刘海鹰, 等. 环状软骨舌骨会厌固定术后吞咽功能评估研究 [J]. *局解手术学杂志*, 2018, 27 (2): 119-123. DOI: 10.11659/jjssx.09E017054.
- [49] 杨华, 张洪宇, 高茹, 等. 23 例喉癌患者环状软骨上喉部分切除术术后吞咽功能评估与康复训练 [J]. *护理学报*, 2016, 23 (11): 58-60. DOI: 10.16460/j.issn1008-9969.2016.11.058.
- [50] 钟志明, 田文栋, 刘雄, 等. 环状软骨上喉部分切除术后吞咽功能评估的初步研究 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2015, 50 (2): 95-100. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2015.02.002.
- [51] 陈超, 谭乐恬, 许政敏. 儿童先天性喉裂评估方法与疗效分析 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018, 53 (1): 9-15. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2018.01.003.
- [52] Lester S, Langmore SE, Lintzenich CR, et al. The effects of topical anesthetic on swallowing during nasoendoscopy [J]. *Laryngoscope*, 2013, 123 (7): 1704-1708. DOI: 10.1002/lary.23899.

(修回日期: 2019-12-29)

(本文编辑: 汪 玲)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊对参考文献的有关要求

执行 GB/T 7714-2005《文后参考文献著录规则》。采用顺序编码制著录, 依照其在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出, 并将序号置于方括号中, 排列于文后。内部刊物、未发表资料 (不包括已被接受的待发表资料)、个人通信等请勿作为文献引用。日文汉字请按日文规定书写, 勿与我国汉字及简化字混淆。同一文献作者不超过 3 人全部著录; 超过 3 人只著录前 3 人, 后依文种加表示“等”。作者姓名一律姓氏在前、名字在后, 外国人的名字采用首字母缩写形式, 缩写名后不加缩写点; 不同作者姓名之间用“,” 隔开, 不用“和”、“and”等连词。题名后请标注文献类型标志。文献类型标志代码参照 GB 3469-1983《文献类型与文献载体代码》, 如参考文献类型为杂志, 请于参考文献末尾标注 DOI 号。中文期刊用全名。示例如下。

- [1] 陈登原. 国史旧闻 [M]. 北京: 中华书局, 2000: 29.
- [2] 胡永善. 运动功能评定 // 王茂斌. 康复医学 [M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 67-78.
- [3] 刘欣, 申阳, 洪葵, 等. 心脏性猝死风险的遗传检测管理 [J]. *中华心血管病杂志*, 2015, 43 (9): 760-764. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2015.09.003.
- [4] Mahowald ML, Krug HE, Singh JA, et al. Intra-articular Botulinum Toxin Type A: a new approach to treat arthritis joint pain [J]. *Toxicon*, 2009, 54 (5): 658-667. DOI: 10.1016/j.toxicon.2009.03.028.
- [5] 余建斌. 我们的科技一直在追赶: 访中国工程院院长周济 [N/OL]. 人民日报, 2013-01-12 (2). [2013-03-20]. http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2013-01/12/nw.D110000renmrb_20130112_5-02.htm.