

## · 临床研究 ·

## 舌压测定器用于舌肌肌力和耐力评估的可行性研究

王婷玮<sup>1</sup> 吴军发<sup>1</sup> 胡瑞萍<sup>1</sup> 章云枫<sup>1</sup> 姜从玉<sup>1</sup> 范顺娟<sup>1</sup> 蔡锐敏<sup>2</sup> 朱玉连<sup>1</sup> 吴毅<sup>1</sup> 沈莉<sup>1</sup><sup>1</sup>复旦大学附属华山医院,上海 200040; <sup>2</sup>南京医科大学康复医学院,南京 210029

通信作者:沈莉,Email:shen.li@sina.com

**【摘要】 目的** 探讨采用舌压测定器检测舌肌肌力和耐力的可行性。**方法** 选取脑卒中后吞咽障碍患者 20 例(患者组)和正常受试者 30 例(对照组)。采用 JMS 舌压测定器检测 2 组受试者的最大舌压值、维持 50%最大舌压值的时间和吞咽舌压值,1 周后两组各取 10 例受试者进行重测信度检测。**结果** 患者组最大舌压值、吞咽舌压值较小。重测信度检测发现,最大舌压值的重测信度最高[ $ICC = 0.905, 95\%CI(0.616, 0.976)$ ],50%最大舌压值维持时间的重测信度较高[ $ICC = 0.886, 95\%CI(0.495, 0.974)$ ],吞咽舌压值的重测信度中等[ $ICC = 0.618, 95\%CI(0.537, 0.905)$ ]。**结论** JMS 舌压测定器能够反映脑卒中后吞咽障碍的程度,可用于检测舌肌的肌力和耐力,其中最大舌压值和维持时间两个指标的信度较高。

**【关键词】** 舌压测定器; 舌肌肌力; 舌肌耐力; 信度

**基金项目:**上海市科学技术委员会项目资助(18411962300,19411968700,20412420200);上海市临床重点专科项目(shslczdzk02702)

**Funding:**Supported by Shanghai Science and Technology Commission Project (18411962300,19411968700,20412420200); Supported by Shanghai Key Clinical Specialty Project (shslczdzk02702)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.09.015

舌是人类进食和言语活动的重要器官,舌运动在口腔功能中发挥着重要作用<sup>[1]</sup>。临床上对于舌肌肌力和耐力的评定,主要依靠评估者对于舌压板抗阻运动以及吸舌器负压牵引下主动抗阻运动的感知,属于主观性评价,评定者对患者舌肌施加的阻力受到主观因素影响,无法维持恒定数值,导致患者舌肌抗阻力量产生相应的变化,且无法定量得出患者的舌肌抗阻能力和耐力,不能客观反映患者治疗前后的差异。吞咽时,舌与上腭之间的压力测量是一种非侵入性的、定量的舌功能评估方法<sup>[2]</sup>。研究显示,JMS 舌压测定器能定量评估口面部肌肉的抗阻压力值及维持特定抗阻压力值的时间,从而反映肌力和耐力大小<sup>[3]</sup>,但并未在临床上获得广泛采用。JMS 舌压测定器能否客观反映患者舌肌的压力、耐力及与健康受试者之间的差异,目前尚无明确结论。本研究采用 JMS 舌压测定器检测舌肌运动的各项数值,比较吞咽障碍患者与正常受试者间舌肌肌力与耐力的差异,初步探讨将其应用于脑卒中恢复期吞咽障碍患者的可行性。

## 对象与方法

## 一、研究对象

吞咽障碍患者入选标准:①符合《中国各类主要脑血管病诊断要点》中脑卒中的诊断标准<sup>[4]</sup>,并经 CT 或 MRI 证实为脑梗死或脑出血;②病程 3 至 6 个月内,且无其他神经系统疾患;

③依据洼田饮水试验筛查,证实存在吞咽障碍;④年龄 40~70 岁;⑤生命体征平稳,无严重意识障碍、严重痴呆或感觉性失语,能配合评定。排除标准:①合并其他神经系统疾病;②口腔直观观察下有局部病灶,如牙齿、唇、颊、舌、硬腭、软腭不完整或口腔溃疡等;③生命体征不稳定,有严重的心肺功能不全,病情危重不能配合舌压测定的患者;④在舌压测定期间进行过其他吞咽康复训练的患者。

正常受试者纳入标准:①既往身体健康,无吞咽障碍或吞咽疼痛相关病史,无服用任何损害吞咽功能的药物史,无下颌关节疾病病史,口腔内无明显局部病灶;②简易精神状态量表(mini-mental state examination,MMSE)总分在正常范围内;③洼田饮水试验结果正常。排除标准:①既往存在精神异常史;②既往有神经系统疾病或肌肉疾病史;③智力及认知功能低下,无法配合舌压测定者。

依据上述标准,选取脑卒中后吞咽障碍患者 20 例(患者组)和正常受试者 30 例(对照组),其中,患者组脑卒中部位皮质型 6 例,皮质下型 5 例,皮质及皮质下型 3 例,脑干型 6 例。2 组受试者均签署知情同意书,且本研究通过医院伦理审批[(2019)临审第(406)号]。2 组受试者性别、年龄、身高、体重等一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,详见表 1。

表 1 2 组受试者一般资料比较

| 组别  | 例数 | 性别(例) |    | 年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | 身高(cm, $\bar{x} \pm s$ ) | 体重(kg, $\bar{x} \pm s$ ) |
|-----|----|-------|----|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
|     |    | 男     | 女  |                         |                          |                          |
| 患者组 | 20 | 13    | 7  | 57.90 $\pm$ 5.48        | 169.80 $\pm$ 6.63        | 69.15 $\pm$ 9.79         |
| 对照组 | 30 | 12    | 18 | 54.87 $\pm$ 6.90        | 167.23 $\pm$ 7.58        | 67.30 $\pm$ 12.69        |

## 二、舌肌肌力和耐力检测方法

选用 JMS 舌压测定器进行舌压力测定,结果用压力单位千帕(kPa)表示,具体操作步骤如下:受试者取坐位,目视前方,保持头部中立位。将导管球囊与舌压测定器接口处连接后,启动 JMS 测定器,给球囊内充入恒定量气体(20 kPa)。球囊充气加压后,将其放置于受试者的舌中部,并嘱其咬住球囊前端接口处,以便固定球囊。随后嘱受试者舌部放松,记录显示屏的压力值(基线值)后,嘱受试者舌中部用力上抵硬腭,舌体上抬挤压充气球囊后,通过测定器上的显示屏可显示瞬间压力值,取其最大瞬间压力值为最大舌压值<sup>[5]</sup>。操作时可嘱受试者目视显示屏上的数值,嘱其舌持续上抬用力给球囊加压,并保持在 50%最大舌压值以上,同时测试者记录 JMS 舌压测定器显示屏的数值变化,并取其维持 50%最大舌压值的时间。随后嘱受试者双唇紧闭,舌中部上抵球囊至硬腭后进行空吞咽动作,取其吞咽时瞬间压力值为吞咽舌压值。

## 三、评价方法

记录 2 组受试者的最大舌压值、50%最大舌压值维持时间、吞咽舌压值。为评价重测信度,在检测完成 1 周后,每组各选取 10 例受试者,由同一治疗师再次进行测试,相关系数越高,表明评定信度越高,评定结果越可信。

## 四、统计学方法

采用 SPSS 23 版统计学软件处理数据,2 组受试者的最大舌压值、50%最大舌压值维持时间、吞咽舌压值比较,采用单因素方差分析, $P<0.05$  表示差异有统计学意义。不同时间的重测信度采用组内相关系数(intraclass correlation coefficient, ICC)进行评定,高于 0.75 提示相关性较高。

## 结 果

### 一、2 组受试者舌肌肌力及耐力比较

与对照组比较,患者组最大舌压值、吞咽舌压值均较小,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。2 组受试者 50%最大舌压值维持时间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。详见表 2。

表 2 2 组受试者舌肌肌力和耐力比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别  | 例数 | 最大舌压值(kPa)              | 50%最大舌压值维持时间(s) | 吞咽舌压值(kPa)             |
|-----|----|-------------------------|-----------------|------------------------|
| 对照组 | 30 | 35.10±9.96              | 7.00±4.81       | 8.98±3.46              |
| 患者组 | 20 | 10.20±4.29 <sup>a</sup> | 5.00±1.00       | 2.94±1.18 <sup>a</sup> |

注:与对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

### 二、重测信度

进行可信度检测后,发现最大舌压值的重测信度最高[ICC=0.905,95%CI(0.616,0.976)],50%最大舌压值维持时间的重测信度较高[ICC=0.886,95%CI(0.495,0.974)],吞咽舌压值的重测信度中等[ICC=0.618,95%CI(0.537,0.905)]。

## 讨 论

吞咽过程中,舌肌负责食物在口腔内的转运,与上颌接触后,通过舌背面中间凹陷处的通道,运送挤压食物进入咽部<sup>[6]</sup>。研究表明,舌与硬腭接触产生的舌压是吞咽过程中食物从口腔运输至咽部的最大动力,也是反映舌体运动功能的重要指标<sup>[7]</sup>。在吞咽障碍的检查中,X 线吞钡造影被认为是诊断的金

标准,但一般情况下,对于吞咽障碍患者的评定往往首先采用床旁评估工具,之后再根据具体情况选择吞钡造影或纤维鼻咽喉镜检查<sup>[8]</sup>。

本研究使用 JMS 舌压测定器评估受试者的最大舌压值、50%最大舌压值维持时间和吞咽舌压值,快速、便捷地反映了舌肌的肌力、耐力<sup>[9-10]</sup>。结果提示,脑卒中后吞咽障碍患者的最大舌压值和吞咽时舌压值明显低于正常人,而维持 50%最大舌压值的时间与正常人相比无显著差异。说明吞咽障碍患者的舌体肌力及吞咽时舌顶硬腭的压力,与正常人相比明显降低,导致患者在吞咽口腔期及咽期出现不同程度的功能障碍,如食物外流、食物落入前唇沟或侧颊沟、舌面或舌根部有残余食物、吞咽反射迟缓等,从而降低吞咽过程中的有效性和协调性,影响进食的安全性及愉悦感。本研究中,患者与正常人在舌肌耐力检测方面无显著差异,考虑原因是本研究在评定舌肌耐力时,仅取受试者能维持 50%最大舌压值的时间,而患者的最大舌压值相较于正常人本就偏低,在目标数值的设定上应予以降低,这可能是两组受试者此指标差异不明显的原因之一。尽管舌肌耐力检测结果无显著性差异,但该数值仍可能作为判断患者疗效的指标之一。患者舌肌运动功能的改善不仅包括最大舌压值和吞咽时峰值舌压的增高,还应体现在舌肌耐力值的提升方面,在后续研究中应结合吞咽仪器评定以探究上述检测指标之间的相关性。

本研究进行舌压测定时,让患者在正常坐位姿势下进行空吞咽。而 Hori 等<sup>[11]</sup>发现低头吞咽姿势可增加舌的驱动力,提示在不同姿势下开展评定会对测得数值产生一定的影响。另外,关于测试时所用的食物种类和数量,Ono 等<sup>[12]</sup>认为可以用 10 ml 水、15 ml 水、15 g 布丁来测试,Yagi 等<sup>[13]</sup>则认为应选择受试者的最优一口量来进行测试。研究显示,吞咽半固体的舌压力值比液体大,且食物粘稠度越高,舌压力所需的持续时间越长。在一定范围内,食团越小,则吞咽越费力,空吞咽比吞咽水需要的舌肌力量更大。所以在以后的舌压测定研究中,应针对以上涉及到的影响因素进行对照分析。除此之外,本研究入组样本量较少,未能根据脑卒中后吞咽障碍患者的病灶位置及吞咽困难程度的不同进行亚组分析。另外受试者受教育程度不同,导致在评定时操作要领的掌握方面存在差异性,这对本研究的影响有待进一步探讨。

本研究证实 JMS 舌压测定器可以用于舌肌肌力和耐力的检测,其中最大舌压值和舌压维持时间的信度较高,吞咽障碍患者的最大舌压值和吞咽舌压值较正常人明显降低,而维持 50%最大舌压力的时间与正常人比较无显著差异。相对于其他较为复杂的仪器评定,JMS 舌压力测定能够量化反映脑卒中后吞咽障碍的程度和变化,可作为吞咽障碍的一种无创评估和筛查的手段,值得应用。

## 参 考 文 献

- [1] Ono T, Hori K, Nokubi T. Pattern of tongue pressure on hard palate during swallowing[J]. Dysphagia, 2004, 19(4): 259-264. DOI: 10.1007/s00455-004-0010-9.
- [2] 唐志明,安德连,温红梅,等.脑卒中吞咽障碍患者舌压和舌骨运动与咽期活动的量化关系[J].中华物理医学与康复杂志,2019, 41(12): 889-893. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2014.02.014.

- [3] Hamahata A, Beppu T, Shirakura S, et al. Tongue pressure in patients with tongue cancer resection and reconstruction[J]. *Auris Nasus Larynx*, 2014, 41(6):563-567. DOI:10.1016/j.anl.2014.05.023.
- [4] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019[J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(9):710-715. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2019.09.003.
- [5] Hiraoka A, Yoshikawa M, Nakamori M, et al. Maximum tongue pressure is associated with swallowing dysfunction in ALS patients[J]. *Dysphagia*, 2017(32):542-547. DOI:10.1007/s00455-017-9797-z.
- [6] Furuya J, Suzuki A, Suzuki T. Temporal changes in swallowing function caused by a palate covering[J]. *Prosthodont Res Pract*, 2008, 7(1):97-103.
- [7] Kieser JA, Farland MG, Jack H, et al. The role of oral soft tissues in swallowing function; what can tongue pressure tell us[J]. *Aust Dent J*, 2014, 59(1):155-161. DOI: 10.1111/adj.12103.
- [8] Ramsey DJ, Smithard DG, Kalra L. Early assessments of dysphagia and aspiration risk in acute stroke patients [J]. *Stroke*, 2003, 34(5):1252-1257. DOI: 10.1161/01.STR.0000066309.06490.B8.
- [9] Hayashi R, Tsuga K, Hosokawa R. A novel handy probe for tongue pressure measurement[J]. *Int J Prosthodont*, 2002, 15(4):385-388.
- [10] Adams V, Mathisen B, Baines S. A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa oral performance instrument (IOPI). *Dysphagia*, 2013, 28(3):350-369. DOI:10.1007/s00455-013-9451-3.
- [11] Hori K, Tamine K, Barbezat C, et al. Influence of chin-down posture on tongue pressure during dry swallow and bolus swallows in healthy subjects [J]. *Dysphagia*, 2011, 26(3):238-245. DOI: 10.1007/s00455-010-9292-2.
- [12] Ono T, Hori K, Nokubi T. Pattern of tongue pressure on hard palate during swallowing [J]. *Dysphagia*, 2004, 19(4):259-264. DOI: 10.1007/s00455-004-0010-9.
- [13] Yagi K, Matsuyama J, Mitomi T. Changes in the mouthful weights of familiar foods with age of five years, eight years and adults[J]. *Pediatric Dental J*, 2006, 16(1):17-22.

(修回日期:2021-08-03)

(本文编辑:凌 琛)

## 有氧运动联合抗阻训练对长期习练太极拳老年人肢体运动功能的影响

张军鹏<sup>1</sup> 李晓艳<sup>1</sup> 张雁儒<sup>2</sup> 宋清华<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>河南理工大学体育(太极拳)学院, 焦作 454000; <sup>2</sup>河南理工大学医学院骨科研究所, 焦作 454000

通信作者: 李晓艳, Email: xiaoyan@hpu.edu.cn

**【摘要】 目的** 观察有氧运动联合抗阻训练对长期习练太极拳老年人肢体运动功能的改善作用。**方法** 采用随机数字表法将 60 例长期习练太极拳的健康老年人分为观察组及对照组, 每组 30 例。对照组按原先习惯进行规律太极拳锻炼, 每周习练次数不少于 3 次; 观察组在此基础上辅以有氧运动及抗阻训练, 每周训练 2 次。于干预前、干预 12 周后分别对 2 组老年对象上肢肌力、下肢肌力、步行速度及动态平衡等肢体功能指标进行检测对比。**结果** 训练后对照组上肢握力、30 s 座椅站立试验、10 m 最大步速测试及起立-行走计时测试(TUGT)结果均较干预前无明显变化(均  $P>0.05$ ), 而观察组除 TUGT 指标较干预前无明显改善外( $P>0.05$ ), 其上肢肌力[(26.8±6.9) kg]、30 s 座椅站立试验结果[(25.7±6.0) 次]及 10 m 最大步速[(1.87±0.29) m/s]均较干预前及同期对照组明显改善(均  $P<0.05$ )。**结论** 有氧运动联合抗阻训练能显著改善长期习练太极拳老年人肢体肌力及运动功能, 提升整体健康水平, 其康复疗效明显优于单一太极拳锻炼。

**【关键词】** 有氧运动; 抗阻训练; 太极拳; 肢体功能; 老年人

**基金项目:** 2018 年度国家社会科学基金项目(18BTY127); 2019 年度河南省科技厅科研资助项目(192102310291)

**Funding:** 2018 National Social Science Fund Project(18BTY127); 2019 Scientific Research Funded by The Department of Science and Technology of Henan Province(192102310291)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.09.016

随着年龄增长, 老年人有氧适能、肌力及肌肉质量均逐渐下降; 有研究表明, 有氧适能及肌力下降会导致老年人自主性和运动功能衰退, 进而增加其依赖程度及跌倒风险<sup>[1]</sup>。为维持及改善老年人健康水平和生活质量, 有大量专家提出了针对老

年人群的康复训练建议, 强调规律进行中等强度和高强度有氧运动及肌肉强化训练, 能增强机体功能性平衡能力及预防跌倒, 使老年人群获得更多健康收益<sup>[2-3]</sup>。太极拳运动在老年人群中较流行, 长期习练对老年人身心健康具有积极作用; 但同