

经皮穴位电刺激联合舌压生物反馈训练治疗老年缺血性脑卒中后吞咽障碍的疗效*

王晓莹 程晓娜 吕学海** 叶秋钰

邯郸市中心医院, 邯郸 056000

[摘要] **目的** 观察经皮穴位电刺激联合舌压生物反馈训练治疗老年缺血性脑卒中后吞咽障碍的疗效。**方法** 选取 2022 年 7 月—2024 年 9 月邯郸市中心医院收治的 96 例老年缺血性脑卒中后吞咽障碍患者作为研究对象。按随机数字表法分成对照组和研究组 (各 48 例)。对照组接受舌压生物反馈训练 (最终纳入 46 例), 研究组在对照组基础上联合经皮穴位电刺激治疗 (最终纳入 45 例)。比较两组疗效、功能性经口进食量表 (FOIS) 评分、吞咽生存质量量表 (SWAL-QOL) 评分、表面肌电图 (sEMG) 指标及脑血流动力学参数 [脑动脉的平均血流速度 (V_m)、阻力指数 (RI)]。**结果** 治疗 2 周、4 周后, 两组 FOIS、SWAL-QOL 评分均高于治疗前 ($P < 0.05$), 且研究组均高于对照组 ($P < 0.05$)。治疗 4 周后, 两组 sEMG 的最大波幅、 V_m 大于治疗前 ($P < 0.05$), 且研究组均大于对照组 ($P < 0.05$); 两组吞咽时程短于治疗前 ($P < 0.05$), 且研究组短于对照组 ($P < 0.05$); 两组 RI 均小于治疗前 ($P < 0.05$), 且研究组小于对照组 ($P < 0.05$)。治疗 4 周后, 研究组总有效率高于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** 对老年缺血性脑卒中后吞咽障碍患者实施经皮穴位电刺激联合舌压生物反馈训练治疗, 可有效改善 sEMG 及脑血流动力学, 明显减轻吞咽障碍, 显著提高进食能力及生存质量。

[关键词] 经皮穴位电刺激; 舌压生物反馈训练; 缺血性脑卒中; 吞咽障碍

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2025.04.015

The therapeutic effect of transcutaneous acupoint electrical stimulation combined with tongue pressure biofeedback training on dysphagia in elderly patients with ischemic stroke

Wang Xiaoying, Cheng Xiaona, Lv Xuehai**, Ye Qiuya

Handan Central Hospital, Handan 056000

** Corresponding author: Lv Xuehai, email: 18931051075@163.com

[Abstract] **Objective** To observe the therapeutic effect of transcutaneous acupoint electrical stimulation combined with tongue pressure biofeedback training on dysphagia in elderly patients with ischemic stroke. **Methods** Ninety-six elderly patients with dysphagia after ischemic stroke admitted to Handan Central Hospital from July 2022 to September 2024 were selected as the study subjects. They were randomly divided into a control group and a study group (48 cases for each group) by random number table. The control group was given tongue pressure biofeedback training (46 cases were finally included), and the study group was combined with transcutaneous electrical acupoint stimulation therapy on the basis of the control group (45 cases were finally included). Functional Oral Intake Scale (FOIS) score, Swallowing Quality of Life Scale (SWAL-QOL) score, surface electromyography (sEMG) index, and cerebral hemodynamic parameters [mean blood flow velocity (V_m) and resistance index (RI) of cerebral arteries] and the efficacy were compared between the two groups. **Results** After 2 and 4 weeks of treatment, the FOIS and SWAL-QOL scores in the two groups were higher than those before treatment ($P < 0.05$), and the study group was higher than the control group ($P < 0.05$). After 4 weeks of treatment; the maximum amplitude and V_m of sEMG in the two groups were greater than those before treatment ($P < 0.05$), and the study group was greater than the control group ($P < 0.05$); the swallowing time course in the two groups was shorter than that before treatment ($P < 0.05$), and the study group was shorter than the control group ($P < 0.05$); RI in the two groups was less than that before treatment ($P < 0.05$), and the study group was less than the control group ($P < 0.05$). After 4 weeks of treatment, the overall response rate in the study group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Transcutaneous acupoint electrical stimulation combined with tongue pressure biofeedback training can effectively improve sEMG and cerebral hemodynamics in elderly patients with dysphagia after ischemic stroke, prominently reduce dysphagia, and prominently ameliorate eating ability and quality of life.

收稿日期: 2024-12-18 修回日期: 2025-02-18 录用日期: 2025-02-24

* 邯郸市科学技术研究与发展计划项目 (23422083230)

** 通信作者: 吕学海, 电子邮箱 18931051075@163.com

[Key words] Transcutaneous acupoint electrical stimulation; Tongue pressure biofeedback training; Ischemic stroke; Dysphagia

缺血性脑卒中为老年人高发的一种脑血管病, 存活者常出现诸多后遗症, 尤以吞咽障碍最为多见, 往往由神经反射活动减弱、吞咽肌群协调能力变差所致, 并发率可达 51%~73%^[1]。缺血性脑卒中后吞咽障碍可导致机体营养状况变差, 部分患者还可能发生吸入性肺炎, 严重者可死于窒息。故需及时发现缺血性脑卒中患者吞咽障碍问题并做出妥善处理。目前, 对于老年缺血性脑卒中后吞咽障碍患者, 多在内科治疗基础上对其实施常规功能训练干预, 能减轻吞咽障碍, 但整体效果欠佳^[2]。故有学者提出辅助开展舌压生物反馈训练, 通过锻炼患者舌肌肌力, 使其进食能力得到改善。但该项训练的起效慢, 且需要患者紧密配合。故在实际开展中较难获得理想效果^[3]。中医认为, 缺血性脑卒中后吞咽障碍和气血瘀滞、脉络壅塞有关^[4]。经皮穴位电刺激为一种融合了中医穴位针刺和电刺激的绿色安全疗法, 研究认为, 其在促进气血运行、疏通经络方面具有显著优势, 有助于改善吞咽障碍^[5]。本研究观察了经皮穴位电刺激联合舌压生物反馈训练在老年缺血性脑卒中后吞咽障碍治疗的效果, 旨在为更科学地治疗老年缺血性脑卒中后吞咽障碍提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2022 年 7 月—2024 年 9 月邯郸市中心医院收治的 96 例老年缺血性脑卒中后吞咽障碍患者作为研究对象。纳入标准: ①符合《中国各类主要脑血管病诊断要点 2019》^[6] 有关缺血性脑卒中的诊断标准; ②经洼田饮水试验 (Water swallow test, WST) 证实缺血性脑卒中后吞咽障碍, 即 WST 分级 \geq III 级^[7]; ③年龄 60~80 岁; ④病情稳定, 病程 2 周至半年; ⑤患者及家属均自愿参加研究。排除标准: ①发生缺血性脑卒中前已存在吞咽障碍; ②患有其他重大躯体疾病; ③既往有颅脑损伤史; ④存在经皮穴位电刺激治疗禁忌证, 如体内有金属置入物等; ⑤患有精神疾病。剔除及脱落标准: ①未严格执行相应干预方案; ②研究中因病情变化或出现严重不良情况而无法继续参与; ③中途主动要求退出。患者按随机数字表法分为对照组和研究组, 各 48 例。对照组中 1 例因未严格执行相应干预方案而被剔除, 1 例中途退出, 最终纳入 46 例; 研究组中 2 例因未严格执行相应干预方案而被剔除, 1 例中途退出, 最终纳入 45 例。两组一般资料比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 1。

表 1 两组一般资料比较

Tab. 1 Comparison of general information between the two groups

组别	例数	性别[例(%)]		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	吞咽障碍病程 ($\bar{x} \pm s$, d)	WST 分级[例(%)]		
		男	女			III级	IV级	V级
对照组	46	29(63.04)	17(36.96)	68.37 \pm 6.53	59.14 \pm 10.58	14(30.43)	23(50.00)	9(19.57)
研究组	45	27(60.00)	18(40.00)	67.51 \pm 6.27	58.67 \pm 9.26	11(24.44)	27(60.00)	7(15.06)
$\chi^2/t/Z$ 值		0.089		0.641	0.255	0.185		
P 值		0.765		0.523	0.822	0.853		

1.2 方法

入选患者均开展常规治疗, 包括应用营养神经药、调节脑代谢药等。同时接受常规吞咽功能训练, 包括口腔感觉训练、口腔运动训练、代偿性训练等, 0.5 h/次, 1 次/d, 5 次/周, 连续训练 4 周。

对照组在上述干预基础上实施舌压生物反馈训练, 即利用 MyoTrac 生物刺激反馈仪 (加拿大 TT 公司) 评价并锻炼舌肌肌力及耐力。方法如下: 依照仪器提示, 将仪器上的舌泡放置在舌面, 并嘱患者用力挤压舌泡, 向上腭顶起进行舌肌训练; 将肌力最大值的 50% 设为训练基准值, 将仪器设置为灯光模式, 嘱患者尽力对舌泡进行挤压, 使仪器上的绿灯亮起, 绿灯变亮可提示肌力已达到最大值的 50%, 叮嘱患者尽可能维持肌力数值。上

述训练 0.5 h/次, 1 次/d, 5 次/周, 连续开展 4 周。

研究组在对照组基础上联合经皮穴位电刺激治疗, 由高年资治疗师开展, 取穴包括 4 个咽部穴位 (廉泉、人迎、水突、天鼎穴) 及 2 个面部穴位 (颊车、下关穴)。操作方法: 取患者仰卧位, 对所取穴位实施常规消毒后, 于指定穴位处贴好电极片, 随后连接 DL-Z II CA2205098 电刺激仪 (广东康钰医疗器械有限公司), 依据患者耐受度设定刺激强度, 不宜超过 25 mA。治疗期间患者配合刺激频率开展吞咽训练, 0.5 h/次, 1 次/d, 5 次/周, 共计治疗 4 周。

1.3 观察指标

1.3.1 进食能力 于治疗前、治疗 2 周及 4 周后, 采用功能性经口进食量表 (Functional oral intake

scale, FOIS)^[8]对进食能力进行评价。该量表共7分, 最小值为1分, 表示完全无法经口进食, 最大值为7分, 表示可正常经口进食, 得分越高代表患者进食能力越好。

1.3.2 生存质量 于治疗前、治疗2周及4周后, 采用吞咽生存质量量表 (Swallowing quality of life scale, SWAL-QOL)^[9]对生存质量进行评价。SWAL-QOL涉及11个方面, 共44道题目, 每个题目以1~5分计分, 总分共计220分, 评分越高代表生存质量越好。

1.3.3 表面肌电图 (Surface electromyography, sEMG) 指标 采用FlexComp 20通道肌电图仪 (南京伟思医疗科技股份有限公司) 测定治疗前及治疗4周后的吞咽相关肌肉活动时的肌电信号, 记录最大波幅和吞咽时程。

1.3.4 脑血流动力学 采用德力凯EMS-9M (深圳德力凯医疗电子股份有限公司) 经颅多普勒超声检测治疗前及治疗4周后脑动脉的平均血流速度 (Mean blood flow velocity, Vm)、阻力指数 (Re-

sistance index, RI)。

1.3.5 疗效判定 治疗4周后评价患者疗效。痊愈: WST分级降至I级; 显效: WST分级下降 ≥ 2 级; 有效: WST分级下降1级; 无效: WST分级无变化。总有效率 = (痊愈+显效+有效) 例数/总例数 $\times 100\%$ 。

1.4 统计学方法

应用SPSS25.0统计学软件进行数据分析。服从正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 描述, 采用t检验、方差分析; 计数资料用 [例 (%)] 描述, 采用 χ^2 检验; 等级计数资料采用Mann-Whitney U检验; 检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 两组FOIS、SWAL-QOL评分比较

治疗前两组FOIS、SWAL-QOL评分比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗2周、4周后, 两组FOIS、SWAL-QOL评分均较治疗前升高 ($P < 0.05$), 且研究组均高于对照组 ($P < 0.05$), 见表2。

表2 两组FOIS、SWAL-QOL评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab. 2 Comparison of FOIS and SWAL-QOL scores between the two groups ($\bar{x} \pm s$, scores)

组别	例数	FOIS 评分			SWAL-QOL 评分		
		治疗前	治疗2周	治疗4周	治疗前	治疗2周	治疗4周
对照组	46	2.46 \pm 0.52	3.48 \pm 0.56 ^a	4.37 \pm 0.49 ^a	108.50 \pm 19.86	126.48 \pm 21.33 ^a	149.35 \pm 24.07 ^a
研究组	45	2.31 \pm 0.47	4.07 \pm 0.59 ^a	5.16 \pm 0.53 ^a	106.29 \pm 18.34	138.02 \pm 23.49 ^a	164.16 \pm 26.95 ^a
t 值		1.443	4.894	7.385	0.551	2.454	2.766
P 值		0.153	<0.001	<0.001	0.583	0.016	0.007

注: 与治疗前比较^a $P < 0.05$

2.2 两组sEMG结果比较

治疗前两组sEMG的最大波幅和吞咽时程比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗4周后, 两组sEMG的最大波幅均较治疗前增大 ($P <$

0.05), 吞咽时程均较治疗前缩短 ($P < 0.05$), 且研究组最大波幅大于对照组 ($P < 0.05$), 吞咽时程短于对照组 ($P < 0.05$), 见表3。

表3 两组sEMG结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 3 sEMG results were compared between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	最大波幅 (μV)		吞咽时程 (s)	
		治疗前	治疗4周	治疗前	治疗4周
对照组	46	324.47 \pm 31.71	605.96 \pm 45.62 ^a	1.73 \pm 0.41	1.29 \pm 0.36 ^a
研究组	45	322.79 \pm 29.63	683.28 \pm 47.03 ^a	1.81 \pm 0.43	1.06 \pm 0.33 ^a
t 值		0.261	7.961	0.908	3.175
P 值		0.795	<0.001	0.366	0.002

注: 与治疗前比较^a $P < 0.05$

2.3 两组脑血流动力学指标比较

治疗前两组Vm、RI比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗4周后, 两组Vm均较治疗前

增大 ($P < 0.05$), RI均较治疗前减小 ($P < 0.05$), 且研究组Vm大于对照组 ($P < 0.05$), RI小于对照组 ($P < 0.05$), 见表4。

2.4 两组疗效比较

(P<0.05), 见表5。

治疗4周后, 研究组总有效率高于对照组

表4 两组脑血流动力学指标比较 ($\bar{x} \pm s$)Tab. 4 Comparison of cerebral hemodynamics indexes between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	Vm (cm/s)		RI	
		治疗前	治疗4周	治疗前	治疗4周
对照组	46	28.23 ± 4.36	31.82 ± 4.61 ^a	0.82 ± 0.19	0.70 ± 0.13 ^a
研究组	45	28.06 ± 4.11	34.67 ± 5.15 ^a	0.86 ± 0.21	0.64 ± 0.11 ^a
t 值		0.191	2.783	0.953	2.374
P 值		0.849	0.007	0.343	0.020

注: 与治疗前比较^aP<0.05

表5 两组疗效比较 [例 (%)]

Tab. 5 Comparison of efficacy between the two groups [n (%)]

组别	例数	痊愈	显效	有效	无效	总有效
对照组	46	6(13.04)	14(30.43)	16(34.78)	10(21.74)	36(78.26)
研究组	45	11(26.19)	18(40.00)	13(28.89)	3(6.67)	42(93.33)
Z/χ ² 值			2.332			4.220
P 值			0.020			0.040

3 讨论

个体的吞咽活动受吞咽中枢调控, 吞咽中枢位于延髓内。缺血性脑卒中发生后, 患者常因延髓受损而出现吞咽障碍^[10]。研究表明, 神经系统在损伤的6个月内仍具有可塑性, 在此期间给予适当的刺激可实现功能修复^[11]。这为缺血性脑卒中后吞咽障碍患者的早期康复治疗提供了科学依据。因吞咽功能的正常开展有赖于良好的舌肌收缩及各舌肌间的协调控制, 故对于缺血性脑卒中后吞咽障碍患者而言, 除进行内科治疗及常规吞咽训练外, 临床还建议对其开展舌压生物反馈训练。舌压生物反馈训练是借助生物刺激反馈仪开展的一项主动抗阻运动锻炼, 通过强化锻炼舌肌功能, 尤其是舌骨上肌群, 能增强舌肌上抬肌力, 提升吞咽活动中舌骨上抬前移幅度, 有助于食物更好地被舌运送^[12]。亦能强化咽缩肌力量, 减少吞咽后食物残留。但此方法对患者配合度的要求极高, 且开展时间要求较长, 在实际开展中往往无法达成预期效果。

中医疗法因具有多通路协同调控作用, 近年来被用于缺血性脑卒中后吞咽障碍治疗中。缺血性脑卒中后吞咽障碍属于祖国医学“喉痹”范畴, 中医认为, 中风后气血失畅, 脑络壅塞, 神机失养, 关窍受阻, 咽喉失司, 则可见吞咽困难^[13]。故中医治疗宜以调神开窍、祛瘀通络为要。经皮穴位电刺激是在传统穴位刺激基础上结合物理疗法发展形成的一种新型治疗措施, 通过电刺激特

定穴位, 激发人体经络, 调节气血活动。研究发现, 经皮穴位电刺激对吞咽障碍具有较好的辅助治疗作用^[14]。本研究中研究组总有效率高于对照组, 治疗后FOIS、SWAL-QOL评分均高于对照组, 提示经皮穴位电刺激联合舌压生物反馈训练对老年缺血性脑卒中后吞咽障碍治疗效果较佳, 有利于增强患者的进食能力, 提高患者的生存质量。究其原因, 经皮穴位电刺激治疗中选取的廉泉穴属任脉之穴, 电刺激可起到清咽舒舌之效; 人迎归为足少阳胆经, 刺激该穴位可发挥通利关窍、利咽消肿等功效; 水突归为足阳明胃经, 刺激该穴位可起到理气降逆、活络散结之效; 天鼎归为手阳明大肠经, 刺激该穴位有理气祛瘀、清咽化痰之效; 颊车、下关均归为足阳明胃经, 刺激颊车可起到通络开窍之效, 刺激下关可起到理气活血、通关利窍之效。对上述诸穴施以电刺激, 可使气血得调, 脑神得醒, 舌络得通, 咽喉得利, 则诸症得消。现代研究显示, 以上穴位均有面神经、舌咽神经分布, 通过电刺激可调节局部血液循环, 产生的兴奋传入大脑皮质或延髓后, 可促使大脑皮质对皮质核束的调节功能恢复, 利于重建吞咽反射^[15-16]。经皮穴位电刺激和舌压生物反馈训练可协同调节吞咽肌的运动, 修复神经功能, 从而可最大化减轻吞咽障碍, 减小患者的生活困扰, 提高患者的生存质量。

sEMG可通过监测吞咽相关肌肉活动时的肌电信号, 对神经肌肉功能状态做出定性分析。研究

发现, 缺血性脑卒中后吞咽障碍患者 sEMG 的最大波幅减小, 吞咽时程增加, 且上述异常状况越明显, 患者吞咽障碍程度越重^[17]。本研究发现, 研究组治疗后 sEMG 中的最大波幅高于对照组, 吞咽时程小于对照组, 提示经皮穴位电刺激联合舌压生物反馈训练可有效改善患者的 sEMG, 可能与其刺激舌咽神经兴奋、增强大脑皮质对吞咽肌群的调控能力有关。

研究发现, 缺血性脑卒中后患者出现脑血流动力学异常, 可致脑细胞缺血凋亡, 相关神经通路受损, 继而造成吞咽障碍^[18]。本研究发现, 研究组治疗后脑动脉的 Vm 大于对照组, RI 小于对照组, 提示经皮穴位电刺激联合舌压生物反馈训练疗法可调节患者脑血流动力学异常状况, 增加脑灌注量, 促进神经通路修复, 继而使吞咽功能显著改善。

综上所述, 经皮穴位电刺激联合舌压生物反馈训练用于老年缺血性脑卒中后吞咽障碍治疗, 可有效纠正 sEMG 及脑血流动力学异常状况, 明显改善吞咽功能, 显著增强进食能力, 并利于提高生存质量, 其效果优于单独使用舌压生物反馈训练。

参考文献

- [1] Ko N, Lee H H, Sohn M K, et al. Status Of dysphagia after ischemic stroke; a Korean nationwide study [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2021, 102 (12): 2343 - 2352. e3.
- [2] Arreola V, Ortega O, Álvarez-Berdugo D, et al. Effect of transcutaneous electrical stimulation in chronic poststroke patients with oropharyngeal dysphagia; 1-year results of a randomized controlled trial[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2021, 35(9): 778-789.
- [3] 熊维, 秦晓璐, 杜文军, 等. 肌电生物反馈联合舌压抗阻反馈训练促进脑梗死后吞咽障碍患者的康复效果[J]. 河北医药, 2023, 45(20): 3128-3131.
Xiong W, Qin X L, Du W J, et al. Effect of electromyographic biofeedback combined with tongue pressure resistance feedback training on rehabilitation of cerebral infarction patients with dysphagia[J]. Hebei Med J, 2023, 45 (20): 3128-3131.
- [4] 张林芝, 余乐华, 高静, 等. 经皮穴位电刺激联合吞咽康复训练改善脑卒中后假性球麻痹患者预后的研究[J]. 辽宁中医杂志, 2023, 50(9): 212-215.
Zhang L Z, Yu L H, Gao J, et al. Study on improvement of prognosis of patients with pseudobulbar palsy after stroke by percutaneous acupoint electrical stimulation combined with swallowing rehabilitation training[J]. Liaoning J Tradit Chin Med, 2023, 50(9): 212-215.
- [5] Szmít M, Krajewski R, Rudnicki J, et al. Application and efficacy of transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) in clinical practice; a systematic review [J]. Adv Clin Exp Med, 2023, 32(9): 1063-1074.
- [6] 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.
Neurology CSo, Society CS. Diagnostic criteria of cerebrovascular diseases in China (version 2019)[J]. Chin J Neurol, 2019, 52(9): 710-715.
- [7] Vermaire J A, Terhaard C H J, Verdonck-de Leeuw I M, et al. Reliability of the 100 mL water swallow test in patients with head and neck cancer and healthy subjects [J]. Head Neck, 2021, 43(8): 2468-2476.
- [8] Cray M A, Mann G D, Groher M E. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2005, 86 (8): 1516-1520.
- [9] Colpaert C, Vanderveken O M, Wouters K, et al. Changes in swallowing-related quality of life after endoscopic treatment for Zenker's diverticulum using SWAL-QOL questionnaire[J]. Dysphagia, 2017, 32(3): 339-344.
- [10] Labeit B, Michou E, Hamdy S, et al. The assessment of dysphagia after stroke; state of the art and future directions[J]. Lancet Neurol, 2023, 22(9): 858-870.
- [11] Joy M T, Carmichael S T. Encouraging an excitable brain state; mechanisms of brain repair in stroke[J]. Nat Rev Neurosci, 2021, 22(1): 38-53.
- [12] Meng Y, Hu C, Wang S S, et al. Effectiveness of tongue pressure biofeedback training system combined with balloon dilation technique for dysphagia after cerebral stem infarction[J]. Chin J Rehabil, 2023, 38(7): 393-396.
- [13] Xiong Z H, Han B J. Exploration of pathogenesis and syndrome treatment of poststroke pseudobulbar palsy based on "Shaoyin and Shaoyang Being Pivot" [J]. Chin J Chin Med, 2022, 37(10): 2096-2101.
- [14] Lv K Y, Liao X L, Cheng S J, et al. Efficacy and safety of abdominal needle combined with transcutaneous acupoint electrical stimulation for the treatment of patients with dysphagia after cerebral stroke[J]. Guangxi Med J, 2023, 45(18): 2213-2218.
- [15] Zhuang L L, Feng M L, Zhang J H. Effect of percutaneous acupoint electrical stimulation on swallowing function in patients with pseudobulbar palsy after stroke [J]. Fujian J Tradit Chin Med, 2020, 51(1): 28-32.
- [16] Wang Z, Xiao Z, Shen Q, et al. Neuromuscular electrical stimulation for post-stroke dysphagia treatment; a systemic evaluation and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Dysphagia, 2024, 39(3): 424-432.
- [17] Suárez-Patiño L V, Orozco-Duque A, Pérez-Giraldo E, et al. Synchronization between videofluoroscopic swallowing study and surface electromyography in patients with neurological involvement presenting symptoms of dysphagia[J]. Biomedica, 2022, 42(4): 650-664.
- [18] Liu J J, Zhang X J, He C B, et al. Effect of Tongdu Yinao Huatan Decoction on dysphagia, SSA score and TCD hemodynamic changes in stroke patients with pseudobulbar palsy[J]. Acta Chin Med Pharmacol, 2023, 51(3): 81-84.