

电针联合经皮神经肌肉电刺激对卒中患者术后吞咽障碍的康复效果观察

陈玉兰^a, 付国军^b, 邓小芹^a, 范莉^a, 邹运梅^b

四川省宜宾市第一人民医院 a. 神经外科, b. 康复科, 四川 宜宾 644000

【摘要】 目的 观察电针联合经皮神经肌肉电刺激(NMES)对卒中患者术后吞咽障碍的康复效果。**方法** 选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月于我院治疗的卒中术后伴有吞咽障碍患者 120 例,采用随机数字法分为电针组、NMES 组和联合组各 40 例。三组均给予常规吞咽功能训练,此外分别进行穴位电针、NMES 和电针联合 NMES 康复治疗,治疗周期为 6 周,所有患者均行吞咽造影录像检查(VFSS),采用经口摄食功能评估量表(FOIS)、洼田饮水试验分级(WST)、进食评估问卷调查工具-10(EAT-10)和 Gugging 吞咽功能评估量表(GUSS)评估患者摄食能力,采用吞咽困难生活质量量表(SWAL-QOL)评估患者吞咽相关生活质量,采用全面综合营养评定(SGA)评估患者营养状况,比较三组疗效。**结果** 治疗后联合组患者摄食能力(FOIS 评分、EAT-10 评分、GUSS 评分和 WST 分级)、VFSS 相关参数(VFSS 总评分、咽运送时间、舌骨向上位移和舌骨向前位移)、吞咽相关生活质量(SWAL-QOL 评分)和 SGA 分级均优于电针组和 NMES 组($P<0.05$);治疗后三组以上相关参数均优于治疗前($P<0.05$)。联合组总有效率优于电针组和 NMES 组($P<0.05$)。**结论** 电针联合 NMES 治疗卒中后吞咽障碍优于单一电针或 NMES。

【关键词】 吞咽障碍;卒中;电针;神经肌肉电刺激

【中图分类号】 R274;R743

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2025)03-0142-06

Observation on the rehabilitation effect of electroacupuncture combined with transcutaneous neuromuscular electrical stimulation on postoperative dysphagia in stroke patients

CHEN Yu-lan^a, FU Guo-jun², DENG Xiao-qin^a, FAN Li^a, ZOU Yun-mei^b a. Department of Neurosurgery, b. Department of Rehabilitation, Yibin First People's Hospital, Yibin 644000, China

【Corresponding author】 FU Guo-jun

【Abstract】 Objective To observe the rehabilitation effects of electroacupuncture combined with percutaneous neuromuscular electrical stimulation (NMES) on postoperative stroke patients with dysphagia. **Methods** From January 2022 to December 2024, 120 postoperative stroke patients with dysphagia treated in our hospital were selected. The patients were divided into an electroacupuncture group, a neuromuscular electrical stimulation group (NMES group), and a combination group (electroacupuncture + NMES group) by using random number method, 40 in each group. In addition to routine swallowing training, patients in the three groups were treated with acupoint electroacupuncture, percutaneous neuromuscular electrical stimulation and electroacupuncture combined with NMES rehabilitation therapy, respectively. The treatment course was 6 weeks. All patients were undergone video fluoroscopic swallowing study (VFSS). Patients' feeding ability was evaluated by feeding oral intake scale (FOIS), Kubota water swallowing test (WST) grade, eating assessment tool-10 (EAT-10) and Gugging swallowing screen (GUSS). The swallowing related quality of life was evaluated by swallowing quality of life scale (SWAL-QOL). The nutritional status was evaluated by subjective global assessment (SGA). The overall efficacy of the three groups was compared. **Results** The feeding ability (FOIS score, EAT-10 score, GUSS score and WST grade), VFSS related parameters (VFSS score, pharyngeal transport time, hyoid bone upward displacement and hyoid bone forward displacement), SWAL-QOL and SGA grade in the combination group were better than those in the electroacupuncture group and the NMES group ($P<0.05$). After treatment, the relevant parameters of the three groups were better than before treatment ($P<0.05$). The total effective rate of the combined group was better than that of the electroacupuncture group and the NMES group ($P<0.05$). **Conclusions**

The effects of electroacupuncture combined with NMES is superior to electroacupuncture or NMES alone in the treatment of post-stroke dysphagia.

【Key words】 Dysphagia; Stroke; Electroacupuncture; Neuromuscular electrical stimulation

吞咽障碍是卒中、脑梗死和颅脑损伤等神经外科疾病治疗后常见的并发症,也是患者继发吸入性肺炎和营养不良的重要原因^[1]。大大增加了患者不良预后风险,并影响患者的生活质量^[2]。康复治疗是吞咽障碍最重要的手段,可通过改善吞咽功能

和生活质量起到改善患者预后的目的^[3]。临床康复治疗中采用的常规吞咽康复训练往往起效慢,效果不理想^[4]。中医药治疗在卒中后神经功能康复中发挥着重要作用,可能通过神经-内分泌神经环路起到神经康复的作用,其中针灸的应用最为广泛^[5]。近年来,新兴的康复手段被用于吞咽障碍康复中,其中经皮神经肌肉电磁刺激可通过电流或磁场作用于脑组织或周围神经/组织,刺激吞咽相关肌肉诱发吞咽反射和改善肌肉的血液供应,防止吞

【基金项目】四川省卫健委普及应用项目(编号:21PJ077);宜宾市科技局中医药研究课题(编号:2023ZYY003)

【通讯作者】付国军

咽肌肉萎缩,起到辅助治疗吞咽障碍的目的^[6]。可根据作用部位可分为神经肌肉电刺激(neuromuscular electrical stimulation, NMES)、重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)等^[7],其中 NMES 已有在吞咽障碍康复治疗中的疗效报道^[8]。单一康复治疗手段往往起效慢,容易出现疲劳,影响康复效果,多种手段联合能发挥更好的疗效^[9]。迄今为止关于电针联合 NMES 治疗吞咽障碍的研究较少^[10]。本研究在常规康复训练基础上采用电针联合 NMES 治疗卒中患者术后吞咽障碍,拟为吞咽障碍多元化康复治疗提供一定的参考价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2022 年 1 月至 2024 年 12 月宜宾市第一人民医院治疗的 120 例卒中术后继发吞咽障碍患者。纳入标准:①符合中华医学会神经病

学分会《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》关于卒中的相关诊断^[11];②符合 2017 年《中国吞咽障碍评估与治疗专家共识》关于吞咽障碍的诊断标准^[12];③首次发病且为咽期吞咽障碍;④洼田饮水试验 ≥ 3 级;⑤病程 ≤ 6 个月;⑥患者或家属知情同意。排除标准:①患者病情不稳定;②食管或气管结构异常;③其他原因引起的吞咽障碍;④认知能力异常;⑤对治疗不耐受要求退出。其中男 71 例,女 49 例;年龄 51~81 岁[(66.8 $\pm$ 7.2)岁];病程 1.3~3.3 月[(2.1 $\pm$ 0.5)月];洼田饮水试验(WST)分级:3 级 53 例,4 级 39 例,5 级 28 例。采用随机数字法分为电针组、NMES 组和联合组各 40 例,三组患者基线资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。本研究经宜宾市第一人民医院伦理委员会审批通过(2021 伦批 024 号)。

表 1 三组患者的基线资料比较

组别	n	年龄(岁)	病程(月)	性别(男/女)	WST 分级(3 级/4 级/5 级)
电针组	40	66.9 $\pm$ 7.7	2.21 $\pm$ 0.56	24/16	17/14/9
NMES 组	40	68.1 $\pm$ 7.1	2.07 $\pm$ 0.49	26/14	18/14/8
联合组	40	65.5 $\pm$ 6.9	2.11 $\pm$ 0.47	21/19	18/11/11
统计量		$F=1.299$	$\chi^2=0.841$	$\chi^2=1.311$	$\chi^2=0.999$
P		0.277	0.434	0.519	0.910

1.2 方法

1.2.1 康复治疗方法 三组患者均接受摄食、口腔感知觉和呼吸训练等常规吞咽康复治疗,在此基础上各组患者另接受如下针对性康复治疗,干预周期为 6 周。①电针组。选穴参照文献和本团队经验积累,主穴位为夹廉泉、通里、风池和风府,选穴定位根据中华人民共和国国家标准《经穴名称与定位(GB/T 12346-2021)》^[13]。配穴根据患者合并的临床表现选穴,伴口角歪斜选地仓、颊车,伴上肢活动障碍选曲池、手三里、合谷,伴下肢活动障碍选阳陵泉、阴陵泉、足三里。操作方法:患者取仰卧位,75%酒精消毒针刺部位,取华佗牌 0.30 mm $\times$ 40 mm 的一次性使用无菌毫针,从双侧夹廉泉处往廉泉穴方向 30°斜刺,捻转进针至 25 mm 左右,让针感向咽部的方向传导,以患者感觉有酸、麻、胀为宜,持续以 100 转/min 捻转 2 min 左右,局部产生酸胀感觉,得气后于针柄处连接 XS-998C 型光电治疗仪正负极(南京小松医疗仪器研究所),频率 50 Hz,电流强度以看到局部肌肉产生细微的跳动为准,通电留针时间 20 min,去除电针后留针 20 min,配穴不通电,每周 5 次。②NMES 组。将 SC-TY-3000B 型吞咽神经和肌肉电刺激仪(南京华伟医疗设备有限公司)的电极片分别贴于舌骨肌运动点,另外 2 个电极片贴

于双侧颊舌骨肌运动点,波形为对称双向波,刺激强度 5~10 mA,波宽 700 ms,频率为 0~80 Hz,强度以患者可耐受为准。每次治疗时间为 20 min,每周 5 次。③联合组。以上两种治疗手段联合实施,先行电针,休息 30 min 后行 NMES,每周 5 次。

1.2.2 VFSS 检查 采用德国西门子 AXLOMLconos 型数字化 X 射线机及上海索尼 HDR-CX680 型数码 HD 摄录一体机行 VFSS,分别备好稀流质(1 号)、浓流质(2 号)和布丁状(3 号)3 种浓稠度食物,按 2 号—3 号—1 号的顺序吞咽食物,食物使用量以 3、5 和 10 ml 依次递增,若发生误吸或严重呛咳则停止试验,试验结束后根据时序性、协调性、会厌反转、环咽肌开放、肌肉收缩力、舌骨向上和向前位移以及咽运送时间等参数评分,范围 0~10 分,分数越高吞咽功能越好^[14]。同时记录咽运送时间、舌骨向上位移和舌骨向前位移等 VFSS 核心参数。

1.2.3 摄食能力评估 采用经口摄食功能评估量表(functional oral intake scale, FOIS)^[15]、洼田饮水试验(Kubota water swallowing test, WST)^[16]、进食评估问卷调查工具-10(eating assessment tool-10, EAT-10)^[17]和 Gugging 吞咽功能评估量表(Gugging swallowing screen, GUSS)^[18]评估患者吞咽和摄食能力。FOIS 评分按如下进行:完全不能经口进食(1

分)、管饲为主但可极少量经口(2分)、管饲为主经口单一质地(3分)、完全经口单一质地(4分)、完全经口特殊准备的多种质地(5分)、完全经口不需要特殊准备但有食物限制(6分)和完全经口进食没有限制(7分),分值越高吞咽功能越好。WST 要求患者端坐位,不告知患者正在进行测试的情况下进行,喝下 30 ml 温水,观察所需时间与呛咳发生情况,采用 Likert-5 级评分法分别计 1~5 级,分级越高吞咽功能越差,以 ≥ 3 级为有吞咽障碍。EAT-10 共包含 10 个问题,每个问题采用 Likert-5 级评分法分别计 0~4 分,总分 0~40 分,分值越高吞咽障碍越严重,以 ≥ 3 分为可能存在吞咽障碍。GUSS 通过间接吞咽试验、直接吞咽试验来全面评估患者对各种性状食物的吞咽情况,间接咽试验要求患者坐位(至少 60°),评估患者注意力、咳嗽或清嗓子、吞咽口水(成功吞咽、流口水和声音改变)等 5 项内容,总得分 5 分,阳性患者进入下一步直接吞咽测试环节,给予 1/3~1/2 勺布丁食物,若无症状进入液体食物环节,分别给予 3、5、10、20 和 50 ml 水,如无症状继续给固体食物(一小片干面包),间接吞咽试验和直接吞咽试验(3 种性状食物)评分之和为 GUSS 评分,最高分 20 分,以 20 分、15~19 分、10~14 分和 <10 分定义为吞咽正常、轻度、中度和重度吞咽障碍。

1.2.4 吞咽相关生活质量 采用吞咽困难生活质量量表(swallowing quality of life, SWAL-QOL)评估患者吞咽相关生活质量,SWAL-QOL 量表包含 44 个条目,采用 Likert-5 级评分法分别计 1~5 分,评分范围 44~220 分,分值越高代表吞咽相关生活质

量越好^[19]。

1.2.5 营养状况 采用全面主观营养评定(subjective global assessment, SGA)评估患者治疗前后的营养状况,SGA 量表最近的体重变化、食欲减退、胃肠道症状、活动能力、应激、皮下组织和肌肉体积等 8 项,根据评分结果分为 A 级(营养良好)、B 级(轻-中度营养不良)和 C 级(重度营养不良)^[20]。

1.2.6 疗效判定 采用 WST 评估,吞咽障碍消失、WST 评定为 1 级为治愈;吞咽障碍明显改善,WST 评定为 2 级为有效;吞咽障碍改善不显著,WST 评定为 3 级以上为无效^[21]。总有效率=(治愈例数+有效例数)/总例数 $\times 100\%$ 。

1.3 统计学方法 数据采用 SPSS 26.0 统计学软件处理。正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,治疗前后比较用配对 t 检验,组间比较用单因素方差分析(ANOVA),两两比较用 Dunnett t 检验;分类变量用频数(%)表示,组间比较用 χ^2 检验;等级资料组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组患者治疗前后摄食能力比较 治疗后联合组 FOIS 和 GUSS 评分高于电针组和 NMES 组,EAT-10 评分低于电针组和 NMES 组($P<0.05$)。三组患者治疗后 FIOS 评分和 GUSS 评分均高于治疗前,EAT-10 评分治疗后低于治疗前($P<0.05$),见表 2。治疗前三组患者 WST 分级差异无统计学意义($P>0.05$),治疗后三组 WST 分级差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 2 三组患者治疗前后 FOIS、EAT-10 和 GUSS 评分比较(分)

组别	<i>n</i>	FIOS 评分		EAT-10 评分		GUSS 评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
电针组	40	3.03 $\pm$ 1.05	4.40 $\pm$ 0.98 ^a	22.93 $\pm$ 5.53	17.55 $\pm$ 5.21 ^{ab}	10.43 $\pm$ 3.26	13.25 $\pm$ 3.34 ^a
NMES 组	40	3.28 $\pm$ 1.22	4.60 $\pm$ 1.22 ^a	22.08 $\pm$ 5.39	16.18 $\pm$ 4.66 ^{ab}	11.53 $\pm$ 3.30	14.35 $\pm$ 2.47 ^a
联合组	40	3.20 $\pm$ 1.16	6.03 $\pm$ 4.19 ^a	22.40 $\pm$ 5.74	12.73 $\pm$ 5.07 ^a	10.28 $\pm$ 3.30	16.30 $\pm$ 1.73 ^a
<i>F</i>		0.502	24.470	0.238	9.938	1.725	14.152
<i>P</i>		0.606	<0.001	0.788	<0.001	0.183	<0.001

a 与治疗前比较, $P<0.05$;b 与联合组比较, $P<0.05$

表 3 三组患者治疗前后 WST 分级比较 [$n(\%)$]

组别	治疗前			治疗后				
	3 级	4 级	5 级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
电针组	17(42.5)	14(35.0)	9(22.5)	4(10.0)	15(37.5)	9(22.5)	9(22.5)	3(7.5)
NMES 组	18(45.0)	14(35.0)	8(20.0)	5(12.5)	20(50.0)	8(20.0)	7(17.5)	0(0.0)
联合组	18(45.0)	11(27.5)	11(27.5)	14(35.0)	17(42.5)	9(22.5)	0(0.0)	0(0.0)
<i>H_c</i>		0.134				14.880		
<i>P</i>		0.935				0.001		

2.2 三组患者治疗前后 VFSS 相关参数比较 治疗后联合组 VFSS 总评分、舌骨向前位移和舌骨向上位移均高于电针组和 NMES 组,而咽运送时间低于电针组和 NMES 组($P<0.05$)。三组患者治疗后 VFSS 总评分、舌骨向前位移和舌骨向上位移均高于治疗前,而咽运送时间治疗后低于治疗前($P<$

0.05)。见表 4。

2.3 三组患者治疗前后吞咽相关生活质量比较

治疗后电针组、NMES 组和联合组 SWAL-QOL 评分分别为(113.85 ± 9.91)、(114.95 ± 18.21)和(127.83 ± 21.18),联合组高于电针组和 NMES 组($P<0.05$),且三组治疗后均高于治疗前。见表 5。

表 4 三组患者治疗前后 VFSS 相关参数比较

组别	n	VFSS 总评分		咽运送时间(s)		舌骨向前位移(cm)		舌骨向上位移(cm)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
电针组	40	3.60±1.13	5.28±1.06 ^{ab}	3.35±0.81	1.97±0.50 ^{ab}	0.91±0.18	1.22±0.15 ^{ab}	1.13±0.18	1.50±0.17 ^{ab}
NMES 组	40	3.58±1.57	5.30±1.32 ^{ab}	3.22±0.91	1.97±0.54 ^{ab}	0.97±0.27	1.25±0.29 ^{ab}	1.18±0.30	1.50±0.30 ^{ab}
联合组	40	3.38±1.31	6.78±1.12 ^a	3.58±0.91	1.57±0.53 ^a	0.94±0.27	1.38±0.32 ^a	1.16±0.26	1.70±0.23 ^a
F		0.335	21.397	1.682	7.708	0.642	3.696	0.507	9.002
P		0.716	<0.001	0.190	0.001	0.508	0.028	0.604	<0.001

a 与治疗前比较, $P<0.05$;b 与联合组比较, $P<0.05$

表 5 三组患者治疗前后 SWAL-QOL 评分比较(分)

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
电针组	40	104.78±11.20	113.85±9.91 ^a	12.289	<0.001
NMES 组	40	106.93±17.99	114.95±18.21 ^a	17.637	<0.001
联合组	40	106.65±19.87	127.83±21.18	15.159	<0.001
F		0.195	8.251		
P		0.823	<0.001		

a 与联合组比较, $P<0.05$

2.4 三组患者治疗前后 SGA 等级比较 治疗后三组 SGA 等级差异有统计学意义,联合组优于电针组和 NMES 组($P<0.05$)。见表 6。

2.5 三组患者疗效比较 联合组疗效优于其余两组,差异有统计学意义($\chi^2=7.680$, $P<0.05$)。见表 7。

表 6 三组患者治疗前后 SGA 等级比较[n(%)]

组别	治疗前			治疗后		
	A 级	B 级	C 级	A 级	B 级	C 级
电针组	18(45.0)	13(32.5)	9(22.5)	16(40.0)	20(50.0)	4(10.0)
NMES 组	18(45.0)	14(35.0)	8(20.0)	14(35.0)	22(55.0)	4(10.0)
联合组	17(42.5)	17(42.5)	6(15.0)	26(65.0)	14(35.0)	0(0.0)
H _c		1.237			10.286	
P		0.872			0.036	

表 7 三组患者疗效比较[n(%)]

组别	治愈	有效	无效	总有效
电针组	4(10.0)	15(37.5)	21(52.5)	19(47.5)
NMES 组	5(12.5)	20(50.0)	15(37.5)	25(62.5)
联合组	14(35.0)	17(42.5)	9(22.5)	31(77.5)

3 讨论

卒中吞咽障碍是影响患者生存时间和生活质量的重要原因,目前针对卒中后吞咽障碍的康复治疗手段主要有常规康复治疗、中医药治疗及现代康复治疗,近年来多种手段的联合应用为吞咽障碍康复治疗带来更多选择,但疗效却不太统一^[22]。经皮

脑电磁刺激作为现代康复治疗手段已被广泛应用,是中医康复和传统康复的重要补充,通过调节神经细胞动作电位实现从中枢神经-周围神经-外周肌肉的联合康复作用^[23]。其中神经肌肉电刺激通过低频/高频脉冲电流刺激咽喉相关肌肉,重建吞咽反射弧,促进吞咽功能恢复^[24]。电针是在穴位针刺基础上结合微电流刺激发挥对神经功能康复的作用,其具有简单、廉价和安全等优点,在卒中后吞咽障碍中得到广泛应用^[25]。但通常都是联合其他康复治疗手段,且选择的刺激穴位、电流强度等既往研究报道不一,缺乏电针联合 NMES 的研究报道。本

研究采用电针联合 NMES 刺激探讨其对吞咽障碍的疗效。

通过 4 周的干预后研究发现:同组治疗前后比较,治疗后三组患者的摄食能力(FOIS 评分、EAT-10 评分、GUSS 评分和 WST 分级)均有所改变,说明 3 种手段均可一定程度改善患者吞咽功能,提高自主进食能力;除此以外,吞咽相关生活质量(SWAL-QOL)、VFSS 相关核心参数和 SGA 分级等均有所改善。摄食过程依赖于口、咽和食道上部肌肉的协调运动,同时需要进食过程中防止误吸,完整的吞咽过程需要吞咽相关神经和肌肉的协调配合,才能保证患者摄食吞咽过程和呼吸道安全^[26]。3 组治疗前相关指标差异无统计学意义,而治疗后联合组明显优于电针组和 NMES 组,说明电针和 NMES 的联合使用能更好改善患者吞咽功能和摄食能力,进而改善患者营养状况。NMES 通过刺激支配咽喉相关肌肉的神经,增加咽喉肌肌力,改善舌骨位移,刺激咽喉肌收缩和提高吞咽协调性,本研究结果发现联合组整体有效率可达 77.5%,显著优于电针组和 NMES 组的 47.5% 和 62.5%。有研究认为, NMES 可从神经和肌肉层面改善咽喉肌活动的能力和协调性^[27],其机制可能与刺激神经免疫调节有关,如免疫细胞和炎性细胞因子的调节^[28]。同时,改善吞咽功能有助于患者恢复进食能力,对改善患者营养状况有着重要意义。

由于本研究为单中心数据,样本量不大,研究对象纳入有一定选择性偏倚,并未区分具体吞咽分期,穴位选择基于文献和科室经验,电流强度、刺激时长等电刺激参数^[29]并未作更多比较观察,同时本研究并未深入研究电针和 NMES 治疗吞咽障碍的相关机制,在结论外推时还有一定局限性,需要更多前瞻性研究结果支持。

总之,电针联合 NMES 对卒中后吞咽障碍有着较好的疗效,对改善患者摄食能力、吞咽相关生活质量和营养状况都有积极意义,优于单一电针治疗或神经肌肉电刺激,通过外周神经肌肉刺激联合穴位电针,充分发挥外周肌肉强化和中枢神经功能恢复的联合作用,且该联合疗法操作简单,成本效益明显,值得在卒中后吞咽障碍康复治疗中推广。

【参考文献】

- [1] Park HY, Oh HM, Kim TW, et al. Single nucleotide polymorphisms may increase the risk of aspiration pneumonia in post-stroke patients with dysphagia[J]. *Curr Issues Mol Biol*, 2022, 44(8):3735-3745.
- [2] Guo BL, Liu MW, Wang ZY, et al. Research hotspots and frontiers in post-stroke dysphagia: a bibliometric analysis study[J]. *Front Neurol*, 2024, 15:1343469.
- [3] Yang C, Zhao F, Xie CQ, et al. Community-based group rehabilitation program for stroke patients with dysphagia on quality of life, depression symptoms, and swallowing function: a randomized controlled trial[J]. *BMC Geriatr*, 2023, 23(1):876.
- [4] Jones CA, Colletti CM, Ding MC. Post-stroke dysphagia: recent insights and unanswered questions[J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2020, 20(12):61.
- [5] Guo HR, Pan XF, Zheng YJ, et al. Current state of research on acupuncture for the treatment of post-stroke dysphagia: a scoping review[J]. *Front Neurosci*, 2024, 18:1391576.
- [6] Miraglia F, Pappalettera C, Barbati SA, et al. Brain complexity in stroke recovery after bihemispheric transcranial direct current stimulation in mice[J]. *Brain Commun*, 2024, 6(3):fcae137.
- [7] Li Y, Chen KR, Wang JP, et al. Research progress on transcranial magnetic stimulation for post-stroke dysphagia[J]. *Front Behav Neurosci*, 2022, 16:995614.
- [8] Cakmak ET, Sen EI, Doruk C, et al. The effects of neuromuscular electrical stimulation on swallowing functions in post-stroke dysphagia: a randomized controlled trial[J]. *Dysphagia*, 2023, 38(3):874-885.
- [9] Wang LY, Shi AQ, Xue H, et al. Efficacy of transcranial direct current stimulation combined with conventional swallowing rehabilitation training on post-stroke dysphagia[J]. *Dysphagia*, 2023, 38(6):1537-1545.
- [10] Güleç A, Albayrak I, Erdur Ö, et al. Effect of swallowing rehabilitation using traditional therapy, kinesiology taping and neuromuscular electrical stimulation on dysphagia in post-stroke patients: A randomized clinical trial[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2021, 211:107020.
- [11] 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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9):666-682.
- [12] Jiang L, Zhang W, Qian L, et al. Clinical practice guideline appraisal and algorithm development to identify recommendations related to nursing practice for post-stroke dysphagia[J]. *J Clin Nurs*, 2023, 32(17-18):6089-6100.
- [13] 国家市场监督管理总局, 中国国家标准化管理委员会. 经穴名称与定位(GB/T 12346-2021)[S]. 2021.
- [14] Hunter CJ, Romaniw NN, Beckham R, et al. Utility of video fluoroscopic swallow study in advancing oral diet post TORS for oropharyngeal malignancies[J]. *Am J Otolaryngol*, 2024, 45(4):104336.
- [15] Unemoto G, Fujioka S, Arahata H, et al. Relationship between tongue pressure and functional oral intake scale diet type in patients with neurological and neuromuscular disorders[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2020, 198:106196.
- [16] Du YP, Wei L, Lu Y, et al. The effects of different frequencies of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on patients with swallowing disorders after cerebral infarction[J]. *NeuroRehabilitation*, 2022, 50(1):115-122.
- [17] Zhang PP, Yuan Y, Lu DZ, et al. Diagnostic accuracy of the eating assessment tool-10 (EAT-10) in screening dysphagia: a systematic review and meta-analysis[J]. *Dysphagia*, 2023, 38(1):145-158.
- [18] Frank U, Radtke J, Nienstedt JC, et al. Dysphagia screening in Parkinson's disease. a diagnostic accuracy cross-sectional study investigating the applicability of the Gugging Swallowing Screen (GUSS)[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2021, 33(5):e14034.