

## · 脑卒中适宜技术 ·

## 臧福科教授皮部推拿治疗脑卒中急性期肌张力低下的机制、经验



扫描二维码  
查看更多

郭芮含<sup>1</sup>, 李侠<sup>1</sup>, 李多多<sup>2</sup>, 杨晓明<sup>2</sup>

作者单位: 1.100029北京市, 北京中医药大学第三附属医院脑病科 2.100700北京市, 北京中医药大学东直门医院推拿疼痛科

通信作者: 杨晓明, E-mail: yxm83823@126.com

**【摘要】** 肌张力低下是脑卒中软瘫期患者的主要临床表现之一, 常在脑卒中急性期出现, 且软瘫期过长、肌张力长期未提高是脑卒中患者常见且棘手的问题。有循证证据表明, 康复治疗是降低脑卒中患者致残率最有效的方法, 但软瘫状态下可选择的简便、经济又有效的康复治疗手段较少。臧福科教授参考小儿推拿手法, 将皮部推拿用于脑卒中急性期肌张力低下患者, 并发现其能有效提高患者肌张力, 诱发肢体快速产生自主运动, 进而缩短软瘫期。本文主要综述了臧福科教授皮部推拿治疗脑卒中急性期肌张力低下的机制、经验, 以期降低脑卒中致残率。

**【关键词】** 卒中; 肌张力低下; 软瘫; 皮部推拿; 综述

**【中图分类号】** R 743 **【文献标识码】** A **DOI:** 10.12114/j.issn.1008-5971.2024.00.086

### Mechanism and Experience of Professor Zang Fuke's Cutaneous Regions Tuna in the Treatment of Muscle Tone Atonic in Patients with Stroke during Acute Phase

GUO Ruihan<sup>1</sup>, LI Xia<sup>1</sup>, LI Duoduo<sup>2</sup>, YANG Xiaoming<sup>2</sup>

1.Encephalopathy Department, Beijing University of Chinese Medicine Third Affiliated Hospital, Beijing 100029, China

2.Tuina Pain Department, Dongzhimen Hospital of Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100700, China

Corresponding author: YANG Xiaoming, E-mail: yxm83823@126.com

**【Abstract】** Muscle tone atonic is one of the main clinical manifestations of stroke patients with flaccid paralysis. It often occurs in the acute phase of stroke, and the long period of flaccid paralysis and long-term non-improvement of muscle tension are common and difficult problems in stroke patients. Evidence-based evidence shows that rehabilitation therapy is the most effective way to reduce the disability rate of stroke patients, but there are few simple, economical and effective rehabilitation treatments under flaccid paralysis. Referring to pediatric massage techniques, Professor Zang Fuke applied cutaneous regions tuna to stroke patients with muscle tone atonic during acute phase, and found that it can effectively improve the muscle tension of patients, induce rapid spontaneous movement of limbs, and then shorten the period of flaccid paralysis. This paper mainly reviews the mechanism and experience of Professor Zang Fuke's cutaneous regions tuna in the treatment of muscle tone atonic of stroke during acute phase, in order to reduce the disability rate of stroke.

**【Key words】** Stroke; Muscle tone atonic; Flaccid paralysis; Cutaneous regions tuna; Review

脑卒中又名“中风”, 是脑血管病的主要临床类型, 其是严重危害我国居民健康的重大慢性非传染性疾病, 是我国成年人致死、致残的首位病因, 55%~75%的患者会出现偏瘫<sup>[1-2]</sup>。肌张力低下是中风性“软瘫”(弛缓性瘫痪)的主要临床表现之一, 常在脑卒中急性期出现, 软瘫期过长、肌张力长期未提高是脑卒中患者常见且棘手的问题, 且软瘫状态下康复师可选择的简便、经济又有效的治疗手段较少, 若肌张力长期恢复不佳可导致失用性肌萎缩, 进而导致永久性残疾<sup>[3]</sup>。因此, 缩短软瘫期、提高肌张力、尽快诱发肢体产生自主运动是临床急需解决的问题。臧福科是第五、六

批全国老中医药专家学术经验继承指导老师, 已在临床推拿工作近60年, 师从北京著名专家刘寿山老师, 其不仅继承并发扬了宫廷理筋术, 还开创了大成推拿学派。臧福科教授将简便、有效、接受度高的皮部推拿用于改善脑卒中急性期患者肌张力低下症状并取得了较好效果, 现笔者将其经验总结如下。

#### 1 脑卒中急性期肌张力低下概述

##### 1.1 中医认识

脑卒中属于中医“中风”范畴, 其病机主要为: 患者平素气血亏虚, 在心、肝、肾脏阴阳失调的基础上, 受忧思恼怒、饮酒饱食、房室劳累、外邪侵袭等诱因影响, 气血运行受阻, 肌肤筋脉失于濡养; 或阴亏于下, 肝阳暴涨, 阳化风动, 血随气逆, 夹痰夹火, 横窜经隧, 蒙闭清窍, 进而形

成上实下虚、阴阳互不维系之证。臧福科教授认为中风的病机根本为肝肾阴虚,在此基础上可有气虚、气逆、气滞或夹风(肝风、外风)、夹火(肝火、心火)、夹痰(风痰、湿痰)、夹瘀(血瘀)<sup>[4]</sup>。

脑卒中急性期肌张力低下患者肢体丧失自主活动能力的症状与《黄帝内经》中“偏枯”“偏风”“半身不遂”的描述相吻合,其中“偏枯”为中风后遗症表现。针对肌张力低下这一类“偏枯”,臧福科教授集众医家之观点认为其核心病机当为气虚血滞、脉络瘀阻、筋脉弛缓。《灵枢·刺节真邪篇》有言:“虚邪偏客于身半……邪气独留,发为偏枯。”张锡纯在《医学衷中参西录》中有言:“气虚者,经络必虚,有时气从经络处透过,并于一边,彼无气之边,即成偏枯。”以上所言皆表明偏枯者气虚血亏,不能荣养经脉肌肉筋骨,故而肢体痿软无力。《诸病源候论》提到:“风偏枯者,血气偏虚,则腠理开,受于风湿,风湿客于半身,在分腠之间,使血气凝涩,不能润养。久不瘥,生气去,邪独留,则成偏枯。”因此,在气亏血虚基础上,若机体感受外邪而引起气滞血凝,脉络瘀阻,气血运行不畅,也会出现肢体痿废不能用。

综上,软瘫者病在筋脉、肌肉,是因虚致实的虚中夹实之证。臧福科教授提到,脑卒中软瘫患者虚实夹杂,其中以虚证为主要表现者与以实证为主要表现者数量相当,治疗时应结合全身症状具体辨证,攻补兼施。

## 1.2 西医认识

脑卒中后偏瘫的恢复一般要经历软瘫期、痉挛期和自主运动期,软瘫期以肌张力减低或消失、肌力下降、腱反射减弱或消失为主要临床表现,且软瘫期的时间窗与卒中急性期存在部分重合<sup>[5]</sup>。脑卒中急性期患者存在运动神经元受损、锥体束传导中断、高级运动中枢功能受损,导致脊髓休克且无法控制肌肉而产生牵张反射,故患侧肢体表现为软瘫症状<sup>[6-7]</sup>。研究表明,约85%的脑卒中急性期患者处于肌张力低下的软瘫期<sup>[8]</sup>。肌张力是脑卒中患者恢复机体功能的重要因素<sup>[9]</sup>,根据“Brunnstrom技术”提出的“恢复六阶段理论”,脑卒中偏瘫患者早期肢体运动功能恢复过程就是肌张力由低到高逐渐增加的过程。

## 2 脑卒中急性期肌张力低下的治疗

脑卒中患者肌张力低下的自然恢复时间约为1个月,1个月后其肌张力逐渐升高<sup>[10]</sup>。但臧福科教授经过多年临床实践发现,部分脑卒中患者1个月后肌张力仍未明显提高,且肌张力低下持续时间越长,患者后续肢体功能恢复越差。有循证证据表明,康复治疗是降低脑卒中患者致残率的有效方法<sup>[11]</sup>。相关指南推荐,脑卒中急性期患者发病24 h后,在生命体征平稳、症状不再进展的情况下应尽快进行康复治疗<sup>[11]</sup>。但对脑卒中急性期肌张力低下患者而言,西医最常用的运动康复疗法如良肢位摆放、被动关节活动训练和随意运动诱发仅在预防失用综合征、痉挛模式和保护关节肌肉的结构与功能方面效果尚佳<sup>[3]</sup>,在提高肌张力并缩短软瘫期方面效果不明确。因此,寻找可有效提高脑卒中急性期患者肌张力、缩短软瘫期的方法对改善患者预后至关重要。

臧福科教授认为,采用推拿治疗脑卒中后偏瘫患者时应尽可能保存关节功能、促进神经功能恢复、防止肌肉萎缩和肢体畸形<sup>[12]</sup>。神经系统解剖学显示,控制身体各部位运动及感觉的大脑功能区面积并不以体表面积大小划分,而是呈“倒人状”,其中手及手臂所占比例远超出下肢,这也导致脑卒中后下肢功能恢复常优于上肢,且手部很多神经元与皮质脊髓束之间为单突触连接,这导致受损后重建突触的过程更难,故手部功能恢复缓慢复杂<sup>[13-14]</sup>。因此,臧福科教授在治疗脑卒中急性期患者时更加重视上肢功能恢复情况,推拿治疗着重在患侧上臂及手部。

## 3 臧福科教授皮部推拿方法

患者取仰卧位,医者可站在患者软瘫侧,具体操作如下:(1)手部操作:医者抬起患者手部并将掌心朝上,固定后另一手以拇指螺纹面在患者五指指端皮部分别做顺时针方向的旋转推动;旋推五指指端后可用拇指桡侧或指面,或食、中指指面分别在五指螺纹面做从指尖至指根的直线推动,以上两个动作均可以着重刺激患者大拇指。之后将患者四指并拢且固定,用另一手拇指螺纹面从患者食指横纹处推向小指横纹处。最后以患者掌心为圆心,从圆心至中指根横纹的2/3处为半径,以拇指、食指或中指的螺纹面着力,轻附在患者手掌皮部,做周而复始的环形运动。(2)手臂操作:医者将食指、中指和无名指并拢并以其螺纹面在患者小臂表面做由腕横纹向肘横纹的旋推向上动作。(3)叩击类手法:皮部推拿结束后以拍法自手指向大臂平稳而有节奏地拍打患侧上肢,注意拍击时力量要轻柔同时尽量避免活动肩关节,以防止肩关节半脱位。

臧福科教授采用皮部推拿手法治病始终坚持“柔”字诀原则,皮部推拿亦不例外,其仅在患者体表进行推摩,不带动深层肌肉组织,作用似在汗毛之间,以患者自觉发痒、有酥麻感、意欲躲闪为宜。皮部推拿疗法最早在脑卒中24 h后患者病情不再进展时进行,治疗时间不超过15 min,以7~8 min为宜。

臧福科教授采用皮部推拿治病始终秉持“有穴点穴,无穴推皮”的原则,即在治疗过程中若有对症穴位便可加用点穴手法,若无对症穴位则在对应皮肤表面施以推法,这亦有不错效果。阳明经多气多血,为宗筋之长,故采用皮部推拿治疗脑卒中急性期肌张力低下时可点按合谷、手三里、曲池穴等,结合全身症状亦可在其他部位选穴,如风痰阻络者点按丰隆穴,痰热腑实者点按天枢穴,气虚血瘀者点按气海、膈俞穴等。

## 4 臧福科教授皮部推拿治疗脑卒中急性期肌张力低下的机制

### 4.1 中医机制

十二皮部是经络系统的重要组成部分,“凡十二经络脉者,皮之部也”,体表皮部与经络气血相通,其不仅是深层经脉功能活动反映于体表的部位,也是络脉之气(卫气)散布在皮肤的部位,属于经络的“面状”部分<sup>[15]</sup>。《素问·皮部论》中记载:“邪气客于皮,则腠理开,开则邪气客于络脉,络脉满则注于经脉,经脉满则入舍于府藏。”说明疾病的传变是从皮部开始,先后经过络脉、经脉,最后到达

脏腑,故皮部与经络脏腑气血关系密切,这也形成了独特的“皮部-络脉-经脉-脏腑”系统<sup>[16]</sup>。据此,在特定皮肤区域施以推拿手法可以形成“手法-皮部-脏腑”的有机整体,这不仅可以改善皮部屏障功能,还能沟通深层经络脏腑,调动气血,从而治疗经络脏腑疾病<sup>[17]</sup>。

众所周知,小儿推拿是将皮部理论与推拿手法结合而治疗脏腑疾病的典范,臧福科教授采用皮部推拿治疗脑卒中后软瘫时也参考了小儿推拿相关内容。儿童发育不全,脏腑娇嫩,行气未充,经络系统尚未形成,故以皮肤表面特定穴位暂代十二经脉之功能,仅在皮部进行推拿便可激发经气,调畅气血,治疗脏腑疾病<sup>[18]</sup>。臧福科教授认为,脑卒中软瘫期患者骨骼肌无法正常收缩以产生牵张反射,故其肌肉力量感不明显,而小儿因动作较少、肌肉不发达且皮下脂肪较多,肌肉力量感亦不强,故二者触之手感相似,皆十分绵软。除此之外,脑卒中软瘫期患者脑功能受损,脊髓突然失去高级中枢控制,而脑卒中后恢复期就是神经功能重组、建立新的突触连接的过程<sup>[19]</sup>,患者在某种程度上处在神经功能不全状态,与小儿神经系统发育不全有相似之处。同时,臧福科教授还发现,许多小儿推拿手法如苍龙摆尾、二龙戏珠、凤凰展翅、飞经走气等与脑卒中康复手法相似。臧福科教授借鉴小儿推拿创立皮部推拿手法并将其用于脑卒中软瘫期患者,经多年临床实践发现,皮部推拿能缩短脑卒中患者软瘫期,提高患者肌张力;此外,皮部推拿产生的温热效果还能促进局部淋巴循环,改善患者黏液性水肿症状。

#### 4.2 西医机制

西医中皮肤与中医皮部相对应,皮肤作为人体最大器官,富含神经末梢。研究表明,感觉刺激联合运动康复能提高脑卒中患者功能恢复效果,增加感觉刺激可引起神经元冲动并不断向中枢传递信号,激活休眠状态下的神经元,促进损伤神经树突生长并增加突触的连通,有利于大脑完成神经功能重塑,进而诱发患肢产生肌张力和自主运动<sup>[20-22]</sup>;此外,西医非运动疗法如Rood技术或重复经颅磁刺激也是通过加强感觉刺激而起到治疗作用的<sup>[10, 23]</sup>。臧福科教授的皮部推拿手法操作面积大,可引起足够的感觉刺激,且具有一定节律性和规律性,有利于神经元产生冲动并向中枢传递;叩击拍打也可以增强感觉刺激,故常作为提高肌群肌力的手法<sup>[24]</sup>。

#### 5 医案举隅

患者,男,58岁,主因“左侧肢体无力伴言语不清1个月”于2020-12-13就诊于北京中医药大学东直门医院。2020-11-13,患者打牌时突发左侧肢体无力,言语不清,可理解他人言语,无明显头晕,无恶心呕吐,无肢体抽搐、大小便失禁,于当地医院行颅脑CT检查未见颅内出血,考虑为“脑梗死”,予以“苦碟子、丁苯酞”等静脉滴注后效果不佳,遂转至上级医院,考虑患者已错过最佳溶栓时间,故继续予以药物保守治疗。患者为求中医诊疗,遂就诊于北京中医药大学东直门医院。患者有2型糖尿病病史,口服二甲双胍治疗,血糖控制不佳。现症见:意识清,精神差,言语欠流利,左侧肢体活动无力,不能上抬,右侧肢体活动可,纳可,睡眠

差,舌暗红,苔薄白,脉沉细。肌力评估:左上肢Ⅱ<sup>+</sup>级,左下肢Ⅱ级;右侧肢体肌力正常。改良Ashworth痉挛分级量表:左侧肢体肌张力均降低。Barthel指数评分10分(极严重功能缺陷)。偏瘫运动功能评定:上肢Ⅲ级,手Ⅳ级,下肢Ⅲ级。西医诊断为脑梗死,中医诊断为中风偏瘫(气虚血瘀证)。治疗:分别于左侧上肢及下肢行皮部推拿治疗,先上肢后下肢,以刺激上臂及手部为主。采用皮部推拿手法轻柔刺激左侧手部及小臂内侧皮肤,着重刺激手掌及大拇指,采用轻柔旋推或直推的皮部推拿手法刺激左侧下肢皮肤表面,顺序由足面至小腿,最后以轻柔叩击手法收尾。患者每日推拿1次,同时配合传统针灸、康复治疗。转归:推拿12次后,肌力评估:左上肢Ⅲ级,左下肢Ⅲ<sup>-</sup>级;右侧肢体肌力正常。改良Ashworth痉挛分级量表:左侧肢体肌张力1<sup>+</sup>。Barthel指数评分40分(严重功能缺陷)。偏瘫运动功能评定:上肢Ⅳ级,手Ⅴ级,下肢Ⅳ级。患者肌力、肌张力皆明显恢复,遂建议患者转回当地医院继续进行针灸、康复治疗。

按语:患者有糖尿病病史,久病耗损而致机体阴阳失衡,气阴两伤,络脉瘀滞,终致脑脉闭阻、筋脉失养而发为中风偏瘫。患者发病已有1个月,患侧肢体肌力肌张力仍低下,未能自行恢复,臧福科教授接诊患者后诊断其为气血亏虚、脉络瘀阻、经气不振、筋脉失养痿软难以自行恢复,当以皮部推拿对患侧肢体进行刺激,以促进气血运行汇集于患处,激发皮部经气,加速损伤神经的恢复及新神经环路的建立,从而提高患者肌力肌张力、促进自主运动形成。

#### 6 小结

臧福科教授治疗脑卒中急性期肌张力低下经验丰富,其参考小儿推拿手法,创新性地皮部推拿用于脑卒中急性期肌张力低下患者,并取得了较好的治疗效果。此外,皮部推拿治疗脑卒中急性期肌张力低下的机制在中医经络学说、西医神经生理学及康复医学中均有一定理论支持。且皮部推拿手法简单易学,患者接受度高、依从性好,值得在临床中推广。但皮部推拿治疗脑卒中急性期肌张力低下仍存在一些问題,如皮部推拿改善微循环的机制、小儿推拿中的特定穴位是否适用于脑卒中急性期肌张力低下患者、皮部推拿的有效频率均不清楚,仍有待进一步研究探索。

作者贡献:郭芮含、李侠、李多多进行文章的构思与设计、可行性分析;郭芮含进行文献/资料收集、整理;郭芮含、李侠撰写、修订论文;杨晓明负责文章的质量控制及审核,并对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

#### 参考文献

- [1] 王陇德,彭斌,张鸿祺,等.《中国脑卒中防治报告2020》概要[J].中国脑血管病杂志,2022,19(2):136-144.DOI:10.3969/j.issn.1672-5921.2022.02.011.
- [2] BYRD E M, JABLONSKI R J, VANCE D E. Understanding anosognosia for hemiplegia after stroke [J]. Rehabil Nurs, 2020, 45(1):3-15. DOI: 10.1097/rmj.000000000000185.
- [3] 李广森,罗坚,刘南生,等.脑卒中软瘫期偏瘫患者的康复治疗[J].内科,2019,14(1):51-52,102. DOI: 10.16121/j.cnki.cn45-1347/r.2019.01.15.

- [4] 宏达.大成推拿术 [M].北京:中国中医药出版社,1998:434.
- [5] 张军,刘泽键,王新月,等.贺氏火针治疗中风软瘫期手功能障碍的临床研究 [J].中国老年保健医学,2023,21(2):13-16.
- [6] 卢荣,杜小正,袁薇.头针结合热敏灸辅助治疗急性脑梗死后手软瘫33例临床观察 [J].甘肃中医药大学学报,2020,37(3):73-77.DOI:10.16841/j.issn1003-8450.2020.03.18.
- [7] 曹礼忠,刘悦,黄凡,等.分期针刺法治疗脑卒中后软瘫期肢体功能障碍临床研究 [J].安徽中医药大学学报,2017,36(2):34-37.DOI:10.3969/j.issn.2095-7246.2017.02.011.
- [8] 胡鹏,杨学军.头针联合任务导向型训练对软瘫期卒中患者体感诱发电位及功能恢复的影响 [J].上海针灸杂志,2019,38(5):482-486.DOI:10.13460/j.issn.1005-0957.2019.05.0482.
- [9] 王颖,和瑞欣,潘冉.肌张力分期针刺法治疗中风后偏瘫临床观察 [J].光明中医,2020,35(2):234-235.DOI:10.3969/j.issn.1003-8914.2020.02.034.
- [10] 徐雪迪,徐雪梅,陈和木,等.神经肌肉电刺激联合Rood技术对脑卒中软瘫期患者上肢功能的影响 [J].安徽医学,2022,43(9):995-998.DOI:10.3969/j.issn.1000-0399.2022.09.001.
- [11] 张通,赵军,白玉龙,等.中国脑血管病临床管理指南(节选版):卒中康复管理 [J].中国卒中杂志,2019,14(8):823-831.DOI:10.3969/j.issn.1673-5765.2019.08.017.
- [12] 严金林.推拿临证指南 [M].北京:中医古籍出版社,2003:376.
- [13] 邵水金.人体解剖学 [M].4版.北京:中国中医药出版社,2016:371.
- [14] 王娟,王燕,邱萍,等.子午流注三阳灸对脑卒中软瘫期上肢肌张力及运动功能恢复的影响 [J].中医药学报,2020,48(3):46-50.DOI:10.19664/j.cnki.1002-2392.200049.
- [15] 张欣,刘明军,尚坤,等.基于“皮部”理论推拿疗法对家兔免疫功能调节作用研究 [J].中华中医药杂志,2014,29(5):1421-1423.
- [16] 张程,黄伟,白晓红.基于经筋皮部理论探析小儿脑性瘫痪循经推拿疗法的作用机理 [J].中华中医药学刊,2016,34(7):1627-1630.DOI:10.13193/j.issn.1673-7717.2016.07.025.
- [17] 孙德仁,陈博睿.皮部理论在少儿推拿的应用 [J].中华中医药杂志,2020,35(3):1531-1533.
- [18] 董桦,王金贵.津沽小儿推拿中皮部推按及其理论探析 [J].长春中医药大学学报,2023,39(6):598-601.DOI:10.13463/j.cnki.cczyy.2023.06.003.
- [19] 龚俊辉.常规西医治疗联合银杏叶制剂对缺血性脑卒中认知功能障碍患者精神状态、生活能力改善效果观察 [J].北方药学,2020,17(8):30-31.DOI:10.3969/j.issn.1672-8351.2020.08.010.
- [20] CHEN X W, LIU F Q, YAN Z H, et al. Therapeutic effects of sensory input training on motor function rehabilitation after stroke [J]. *Medicine*, 2018, 97(48): e13387. DOI: 10.1097/MD.00000000000013387.
- [21] 姚舜,郝玉鹏,康洪,等.针刺配合康复训练对脑卒中软瘫期上肢肌张力及运动功能恢复的影响 [J].黑龙江医学,2013,37(7):596-598.DOI:10.3969/j.issn.1004-5775.2013.07.036.
- [22] 俞沙.感觉刺激对脑卒中软瘫期上肢运动功能恢复的影响 [J].新疆中医药,2017,35(1):1-3.
- [23] 范汉程,杨丽英.重复经颅磁刺激治疗脑卒中后软瘫期运动障碍的临床观察 [J].新余学院学报,2018,23(5):153-156. DOI: 10.3969/j.issn.2095-3054.2018.05.037.
- [24] 屠长兰.推拿按摩结合现代神经运动发育疗法治疗肌张力低下型脑瘫的临床效果 [J].中国医学工程,2016,24(1):91-93. DOI: 10.19338/j.issn.1672-2019.2016.01.048.
- (收稿日期:2023-11-29;修回日期:2024-03-13)  
(本文编辑:谢武英)

(上接第75页)

- [21] 付雪琴,兰瑞,邹旭欢,等.脑缺血后突触可塑性与神经胶质细胞相互调控在神经修复中的作用 [J].临床神经外科杂志,2023,20(2):234-236,240. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7770.2023.02.023.
- [22] HOWELL B, MCINTYRE C C. Feasibility of interferential and pulsed transcranial electrical stimulation for neuromodulation at the human scale [J]. *Neuromodulation*, 2021, 24(5): 843-853. DOI: 10.1111/ner.13137.
- [23] 易琼,孙文琳,祁玉军.经颅直流电刺激联合高压氧疗治疗脑卒中后单侧空间忽略患者的临床效果研究 [J].实用心脑血管病杂志,2022,30(2):24-28. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.043.
- [24] RASHID M, BARI B S, SULAIMAN N, et al. A hybrid environment control system combining EMG and SSVEP signal based on brain-computer interface technology [J]. *SN Appl Sci*, 2021, 3(9): 1-14. DOI: 10.1007/s42452-021-04762-7.
- [25] 宋梦涵,高呈飞,周锐志,等.经颅直流电刺激对脑卒中患者认知功能及其脑白质纤维完整性的影响 [J].中华物理医学与康复杂志,2023,45(5):391-396. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2023.05.002.
- [26] 杜宇鹏,李晓东,刘文兵,等.不同强度的经颅直流电刺激对脑梗死后吞咽障碍患者的疗效比较 [J].中国康复理论与实践,2020,26(5):583-587. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2020.05.018.
- [27] GONG Q W, YAN R B, CHEN H, et al. Effects of cerebellar transcranial direct current stimulation on rehabilitation of upper limb motor function after stroke [J]. *Front Neurol*, 2023, 14: 1044333. DOI: 10.3389/fneur.2023.1044333.
- (收稿日期:2023-09-28;修回日期:2023-12-06)  
(本文编辑:陈素芳)