

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.09.023

功能性电刺激联合循环运动系统对老年脑卒中后肌肉衰减综合征患者肢体功能、平衡能力以及认知功能的影响*

梁晓昱¹ 方蔓倩¹ 杨燕冰¹ 朱 婷¹ 蒋海平^{2Δ}

(1 上海中医药大学附属曙光医院老年医学科 上海 200021; 2 上海中医药大学附属曙光医院健康管理中心 上海 200021)

摘要 目的:研究功能性电刺激联合循环运动系统对老年脑卒中后肌肉衰减综合征患者肢体功能、平衡能力以及认知功能的影响。**方法:**选择 2020 年 6 月到 2021 年 6 月在我院进行康复治疗的老年脑卒中后肌肉衰减综合征患者 64 例, 根据其治疗方式的不同分为对照组和研究组, 两组患者均给予常规康复治疗, 对照组患者在常规治疗的基础上加用功能性电刺激治疗, 而研究组在对照组基础上加用脑循环系统治疗仪进行治疗, 比较两组患者临床治疗效果。使用运动功能评分法(FMA)和上肢功能评定(STEF)评价肢体患者功能, 使用平衡量表(BBS)和 Fuglg-Meyer 平衡量表(FM-B)评价患者平衡能力, 使用自拟认知量表评价患者认知功能。**结果:**(1)研究组患者临床治疗总有效率较对照组高(93.75 % vs 75.00 %, $P<0.05$); (2)两组患者治疗后 FMA 和 STEF 评分均显著增高($P<0.05$), 并且研究组患者治疗后 BBS 和 FM-B 评分显著高于对照组患者($P<0.05$); (3)两组患者治疗后 BBS 和 FM-B 评分均显著增高, 并且研究组患者治疗后 BBS 和 FM-B 评分显著高于对照组患者($P<0.05$); (4)两组患者治疗后认知功能评分均升高, 并且研究组患者较对照组患者高($P<0.05$)。**结论:**功能性电刺激联合循环运动系统对老年脑卒中后肌肉衰减综合征患者具有显著的临床治疗效果, 可显著改善患者肢体功能、平衡能力和认知功能。

关键词:功能性电刺激; 脑循环系统治疗; 脑卒中; 肌肉衰减综合征

中图分类号:R743;R493 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2022)09-1713-05

Effect of Functional Electrical Stimulation Combined with Circulatory System on Limb Function, Balance Ability and Cognitive Function in Elderly Patients with Cerebral-stroke Sarcopenia*

LIANG Xiao-yu¹, FANG Man-qian¹, YANG Yan-bing¹, ZHU Ting¹, JIANG Hai-ping^{2Δ}

(1 Department of Geriatric Medicine, Shuguang Hospital affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai, 200021, China; 2 Health Management Center, Shuguang Hospital affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai, 200021, China)

ABSTRACT Objective: To study the effect of functional electrical stimulation combined with circulatory system on limb function, balance ability and cognitive function in elderly patients with cerebral-stroke sarcopenia. **Methods:** Sixty-four elderly patients with cerebral-stroke sarcopenia who were selected for rehabilitation in our hospital from June 2020 to June 2021 were divided into control group and study group according to their treatment methods. Both groups were given conventional rehabilitation treatment. The patients in the control group were treated with functional electrical stimulation on the basis of conventional treatment, while the study group was treated with cerebral circulation therapy equipment on the basis of the treatment of patients in the control group, and the clinical therapeutic effects of the two groups were compared. We use motor function score (FMA) and upper limb function assessment (STEF) to evaluate the function of limb patients, and use the balance scale (BBS) and Fuglg-Meyer balance scale (FM-B) to evaluate the balance ability of patients, and use the cognitive scale to evaluate the cognitive function of patients. **Results:** (1) The total effective rate of clinical treatment in the study group was higher than that in the control group (93.75 % vs 75.00 %, $P<0.05$); (2) The FMA and STEF scores of the two groups were higher, the BBS and FM-B scores of the patients in the study group were higher than those in the control group ($P<0.05$); (3) The BBS and FM-B scores of the two groups of patients posttreatment increased, and the patients in the study group posttreatment, BBS and FM-B scores were higher than those of the control group ($P<0.05$); (4) The cognitive function scores of the two groups of patients were increased Posttreatment, and the cognitive function scores of the study group were higher posttreatment Patients in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Functional electrical stimulation combined with circulatory movement system has a significant clinical treatment effect for elderly patients with cerebral-stroke sarcopenia, and can significantly improve the patient's limb function, balance ability and

* 基金项目: 上海市卫生健康委员会科研项目(20214Y0033)

作者简介: 梁晓昱(1990-), 女, 硕士, 主治医师, 研究方向: 老年病, 电话: 13681910038, E-mail: miagai@163.com

Δ 通讯作者: 蒋海平(1972-), 男, 本科, 副主任医师, 研究方向: 心身病, 消化道疾病, 亚健康, 虚症调理,

电话: 18301901827, E-mail: miagai@163.com

(收稿日期: 2021-11-06 接受日期: 2021-11-27)

cognitive function.

Key words: Functional electrical stimulation; Cerebral circulation therapy; Cerebral Stroke; Sarcopenia

Chinese Library Classification(CLC): R743; R493 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)09-1713-05

前言

脑卒中又称脑中风,分为缺血性卒中和出血性卒中,缺血性卒中又称脑梗死,包括脑血栓形成和脑栓塞,占卒中的 85%^[1,2]。脑卒中是中国居民第一死亡原因,高血压是导致脑卒中的最常见病因,而据《中国心血管健康与疾病报告 2020》统计数据显示:目前中国大约存在 2.45 亿成年高血压患者,这就造成我国脑卒中的发病人数/率呈现居高不下现象^[3]。肌肉衰减综合征也称为“少肌症”“肌肉流失”及“老年性肌肉萎缩”等,是一种以骨骼肌质量、力量及功能下降为主要特征的综合性退行性病症,该疾病发生率随着年龄增加,但是常被忽视,在 60 岁以上人群中其发病率高达 30%^[4-6]。当肌肉组织出现大量丢失情况时,胰岛素抵抗就会相应产生,进而二型糖尿病风险显著提高,而糖尿病一旦发生,那么一系列心脑血管疾病的发病风险便会大幅度增高,这就是脑卒中患者多以老年患者为主的主要原因之一^[7,8]。此外,由于脑卒中患者的基础能量消耗高于正常人约 30%,并且卒中后进食种类减少、运动受限、蛋白质摄入不足等原因,也会促成卒中患者的肌肉进行性衰减^[9-11]。因此,老年脑卒中肌肉衰减患者在进行康复治疗的同时,也要主要预防和治疗肌肉衰减。本研究拟通过对比研究方式,就研究功能性电刺激联合循环运动系统对老年脑卒中后肌肉衰减综合征患者的临床治疗疗效、肢体功能、平衡能力以及认知功能的影响进行探讨,以期改善老年脑卒中后肌肉衰减综合征患者预后提供临床参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2020 年 6 月到 2021 年 6 月在我院进行康复治疗的老年脑卒中后肌肉衰减综合征患者 64 例,据其治疗方式的不同分为对照组和研究组,每组 32 人。

纳入标准:(1)年龄大于 60 周岁;(2)意识清醒,智力正常能独立完整各类量表评分;(3)确诊脑卒中后肌肉衰减综合征。

排除标准:(1)合并严重肝肾功能障碍;(2)肢体残疾;(3)精神障碍、老年痴呆或其他影响医学主观评分的疾病;(4)治疗依从性较差,无法完成治疗。

1.2 干预方法

对照组患者接受常规干预治疗以及运动康复治疗,具体为患者进行运动锻炼和运动康复治疗,共进行为期 4 周的康复治疗。

研究组患者在接受对照组患者治疗的基础上,加用功能性电刺激联合脑循环系统治疗仪进行治疗。功能性电刺激治疗:患者接受功能性电刺激康复治疗系统(RT300,北京鸿康嘉业公司)治疗,每天训练一次,每次时间为 30 分钟,每周训练治疗 5 次,共训练治疗 4 周。脑循环系统治疗仪治疗:患者接受脑循环系统治疗仪(JD2008,上海晋电成套设备有限公司)治疗,每天一次,每次 30 分钟,连续治疗 4 周。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效 治疗 4 周后,对患者临床治疗疗效进行评价。痊愈:临床症状全部消失,日常运动言语等恢复正常,肌力恢复到正常登记;有效:临床症状改善,日常运动语言功能改善,肌力等级增加;无效:临床症状和日常语言等功能未改善,肌力未恢复。总有效率 = [(痊愈 + 有效) / 总人数] × 100%。

1.3.2 肢体功能、平衡能力和认知功能 分别在治疗前和治疗 4 周后,通过运动功能评分法(Function motor assessment, FMA)和简易上肢功能评价(Simple test for evaluating hand Function, STEF)量表对两组患者肢体功能进行评估,通过 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)和 Fuglg-Meyer 平衡量表(Fuglg-Meyer balance scale, FM-B)评价患者平衡能力,通过自拟认知量表评估患者认知功能。

1.4 统计学方法

通过 SPSS22.0 进行分析,计量资料以(均值 ± 标准差)形式表现,t 检验比较两组计量资料差异;计数资料以百分比形式表现,卡方检验比较两组计数资料差异。 $P < 0.05$ 表示差异显著具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料比较

本研究共纳入 64 例老年脑卒中后肌肉衰减综合征,根据治疗方式不同分为对照组和研究组,每组患者 32 例,将两组患者年龄、性别以及教育程度等一般资料进行比较,结果显示:两组患者在性别、年龄以及受教育程度上具有可比性($P > 0.05$)。如表 1 所示。

2.2 临床疗效比较

研究组患者临床治疗总有效率为 93.75%,对照组为 75.00%,与对照组相比,观察组较高($P < 0.05$)。如表 2 所示。

2.3 肢体功能比较

分别在治疗前和治疗后通过 FMA 和 STEF 量表对两组患者肢体功能进行评估,结果显示:两组患者在治疗前 FMA 和 STEF 均无显著差异($P > 0.05$);治疗后,两组患者 FMA 和 STEF 评分均显著增高,并且研究组患者较对照组患者高($P < 0.05$)。如表 3 所示。

2.4 平衡能力比较

分别在治疗前和治疗后通过 BBS 和 FM-B 量表对两组患者平衡能力进行评估,结果显示:两组患者在治疗前 BBS 和 FM-B 均无显著差异($P > 0.05$);治疗后,两组患者 BBS 和 FM-B 评分均显著增高,并且研究组患者较对照组患者高($P < 0.05$)。如表 4 所示。

2.5 认知功能比较

分别在治疗前和治疗后通过自拟认知量表对两组患者平衡能力进行评估,结果显示:两组患者在治疗前认知功能评分均无显著差异($P > 0.05$);治疗后,两组患者认知功能评分均升高,且研究组患者较对照组患者高($P < 0.05$)。如表 5 所示。

表 1 临床资料对比

Table 1 Comparison of general clinical data

Indexs		Control group(n=32)	Research group(n=32)
Sex	Male	18(50.00)	16(50.00)
	Female	14(50.00)	16(50.00)
Age (years)		67.23± 3.25	67.91± 3.87
Education level	Illiteracy	5(15.63)	4(12.50)
	Primary school	9(28.13)	10(31.25)
	Junior high school	12(37.50)	13(40.63)
	High school and above	6(18.64)	5(15.64)

表 2 临床疗效比较

Table 2 Comparison of clinical efficacy

Groups	n	Get well	Efficient	Invalid	Total effective rate
Control group	32	10 (31.25)	14 (43.75)	8 (25.00)	24 (75.00)
Research group	32	17 (53.13)	13 (40.62)	2 (6.67)	30(93.75) [#]

Note: Compared with control group, [#]*P*<0.05.

表 3 FMA 和 STEF 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of FMA and STEF scores(score, $\bar{x} \pm s$)

Groups	n	FMA		STEF	
		Priortreatment	Posttreatment	Priortreatment	Posttreatment
Control group	60	27.12± 5.35	38.05± 7.28*	34.59± 2.32	48.36± 7.13*
Research group	60	27.31± 5.23	47.23± 6.07* [#]	34.74± 3.05	63.67± 5.28* [#]

Note: Compared with prior treatment in the same group, **P*<0.05. Compared with control group, [#]*P*<0.05.

表 4 BBS 和 FM-B 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of BBS and FM-B scores(score, $\bar{x} \pm s$)

Groups	n	BBS		FM-B	
		Priortreatment	Posttreatment	Priortreatment	Posttreatment
Control group	60	15.25± 2.61	23.62± 4.32*	6.05± 1.35	8.62± 1.61*
Research group	60	15.10± 2.37	35.18± 4.58* [#]	6.04± 1.22	10.28± 1.78* [#]

Note: Compared with prior treatment in the same group, **P*<0.05. Compared with control group, [#]*P*<0.05.

表 5 认知功能评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)Table 5 Comparison of cognitive function scores(score, $\bar{x} \pm s$)

Groups	n	Cognitive function	
		Priortreatment	Posttreatment
Control group	60	4.82± 0.82	6.89± 1.32
Research group	60	4.89± 0.75	8.23± 1.58* [#]

Note: Compared with prior treatment in the same group, **P*<0.05. Compared with control group, [#]*P*<0.05.

3 讨论

肌肉衰减综合征是与年龄增加相关的骨骼肌量减少并伴有肌肉力量和(或)肌肉功能减退的综合征,50 岁以上的人大约有 10 %患有此症,并且在 50 岁后平均每年会失去 3 %的肌

肉力量和 1 %的肌肉质量^[12,13]。老年人群中因骨骼肌量逐渐减少,肌力逐年下降,并逐步发展到难以站立、平衡障碍、极易摔倒骨折等,严重影响老年人的生活质量,增加丧失生活自理能力的风险。此外,糖消耗的最大组织是肌肉组织,肌肉的有无将会对糖代谢产生影响。肌肉组织中含有大量胰岛素受体,若

肌肉丢失,将导致无受体结合,造成胰岛素失效,这就增加糖尿病发病风险,进而增加其他心脑血管疾病的发生风险^[78]。运动锻炼,增加食物摄入量,提高蛋白质质量,增加营养丰富,容易消化吸收的食物摄取可帮助减缓肌肉衰减综合征^[14,15]。然而,老年脑卒中患者运动能力受限和蛋白质摄入不足,引起肌肉衰减加剧,严重影响卒中后康复和生活质量。

本研究通过对照研究的方式探讨功能性电刺激联合脑循环系统仪治疗对常规康复的老年脑卒中肌肉减少综合征患者的影响,结果发现:研究组患者临床治疗总有效率为93.75%,显著高于对照组患者75.00%的临床治疗总有效率,表明功能性电刺激联合脑循环系统治疗仪可以提高老年脑卒中肌肉衰减综合征患者临床治疗疗效。这一结果与张顺喜^[16]和Lo CC^[17]等人的研究结果一致,即功能性电刺激或脑循环系统治疗仪可有效改善患者肌肉张力、肌含量和肢体运动功能。进一步分析可知:电刺激技术已成为神经损伤性疾病康复治疗常用康复技术,电刺激技术主要通过电脉冲序列诱发肌肉进行运动以完成特定的康复运动任务,其有助于肌肉锻炼,所有可以有效延缓肌肉衰减和改善肌肉功能^[18,19];脑循环系统治疗仪是治疗偏瘫的一种常用物理治疗手段,通过促进脑部血液循环,改善神经损伤,帮助患者进行肢体运动锻炼,进而提高肌肉功能^[20,21]。

为进一步研究两组患者治疗后肢体功能和平衡能力的改善情况,本研究通过FMA和STEF量表对两组患者治疗前后的肢体功能进行评估,通过BBS和FM-B量表评估患者的平衡能力。结果显示:本研究两组患者治疗后FMA、STE、BBS和FM-B量表评分均显著增高,并且研究组患者治疗后FMA、STE、BBS和FM-B量表评分均显著高于对照组患者,表明两组患者经治疗后肢体功能和平衡能力均显著提高,并且加用功能性电刺激联合脑循环系统治疗仪可以显著提高常规康复治疗的老年脑卒中肌肉衰减综合征患者肢体功能和平衡能力。这一结果Piedade GS^[22]和Marquez-Chin C^[23]等人的研究结果一致,即功能性电刺激或脑循环系统治疗仪可有效改善患者肢体运动能力和平衡力。进一步分析可知:肢体运动依靠肌肉的支撑,因此肌肉张力和肌肉功能将直接影响人类肢体运动功能;另一方面,无论是电刺激还是脑循环系统治疗仪都会进一步刺激已经老化或损伤的运动神经系统,这有助于提高患者运动神经系统的活跃度,对于修复因脑卒中而损伤的神经元意义重大^[24,25]。

脑出血后出血部位的周围邻近脑组织出现会发生病变,主要是缺氧引起的神经损伤,故脑卒中幸存患者均存在神经功能缺失,主要表现为肢体活动受限和认知功能障碍^[26,27]。此外,手术治疗是脑卒中患者最常见的治疗方式,而术后认知功能障碍是老年手术患者的最常见的并发症之一^[28,29]。本研究通过自拟认知量表对所有患者治疗前后认知功能进行评估,结果发现:两组患者治疗后认知功能评分均显著升高,并且研究组患者治疗后认知功能评分显著高于对照组患者,表明功能性电刺激或脑循环系统治疗仪可有效提高老年脑卒中肌肉衰减综合征患者认知功能。这一结果与Lu T^[30]和Ginsberg MD^[31]等人的研究结果一致,即功能性电刺激或脑循环系统治疗仪可有效提高老年脑卒中肌肉衰减综合征患者认知功能。进一步分析可知:无论是功能性电刺激,还是脑循环系统治疗仪均可以发挥扩张脑部血管、提高脑血流量、改善受损脑组织微环境以及促进神经

功能的作用,故对改善认知功能是有益的。本研究存在一定不足之处,如样本量少,将在后续加大样本量深入探究,以期临床治疗提供一定参考依据。

综上所述,功能性电刺激联合循环运动系统对老年脑卒中后肌肉衰减综合征患者具有显著的临床治疗效果,可显著改善患者肢体功能、平衡能力和认知功能。

参考文献(References)

- [1] Maida CD, Norrito RL, Daidone M, et al. Neuroinflammatory Mechanisms in Ischemic Stroke: Focus on Cardioembolic Stroke, Background, and Therapeutic Approaches [J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(18): 6454
- [2] Ran Y, Wang Y, Zhu M, et al. Higher Plaque Burden of Middle Cerebral Artery Is Associated With Recurrent Ischemic Stroke: A Quantitative Magnetic Resonance Imaging Study[J]. *Stroke*, 2020, 51(2): 659-662
- [3] 中国心血管健康与疾病报告编写组, 胡盛寿. 中国心血管健康与疾病报告 2020 概要[J]. *中国循环杂志*, 2021, 36(6): 25
- [4] Rong S, Wang L, Peng Z, et al. The mechanisms and treatments for sarcopenia: could exosomes be a perspective research strategy in the future?[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2020, 11(2): 348-365
- [5] Chen LK, Woo J, Assantachai P, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2020, 21(3): 300-307
- [6] Papadopoulou SK. Sarcopenia: A Contemporary Health Problem among Older Adult Populations[J]. *Nutrients*, 2020, 12(5): 1293
- [7] Pascual-Fernández J, Fernández-Montero A, Córdova-Martínez A, et al. Sarcopenia: Molecular Pathways and Potential Targets for Intervention[J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(22): 8844
- [8] Picca A, Calvani R, Cesari M, et al. Biomarkers of Physical Frailty and Sarcopenia: Coming up to the Place?[J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(16): 5635
- [9] Su Y, Yuki M, Otsuki M. Prevalence of stroke-related sarcopenia: A systematic review and meta-analysis [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2020, 29(9): 105092
- [10] Shvedova M, Litvak MM, Roberts JD Jr, et al. cGMP-dependent protein kinase I in vascular smooth muscle cells improves ischemic stroke outcome in mice[J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2019, 39(12): 2379-2391
- [11] Kim Y, Hwang S, Sharp SJ, et al. Genetic Risk, Muscle Strength, and Incident Stroke: Findings From the UK Biobank Study [J]. *Mayo Clin Proc*, 2021, 96(7): 1746-1757
- [12] Mas MF, González J, Frontera WR. Stroke and sarcopenia [J]. *Curr Phys Med Rehabil Rep*, 2020, 8(4): 452-460
- [13] Prado CM, Purcell SA, Laviano A. Nutrition interventions to treat low muscle mass in cancer [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2020, 11(2): 366-380
- [14] Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis [J]. *Age Ageing*, 2019, 48(1): 16-31
- [15] Ooi PH, Thompson-Hodgetts S, Pritchard-Wiart L, et al. Pediatric Sarcopenia: A Paradigm in the Overall Definition of Malnutrition in Children?[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2020, 44(3): 407-418
- [16] 张顺喜, 郭永亮, 贺灵慧, 等. 基于正常行走模式的功能性电刺激

- 对脑卒中患者行走功能即时影响的随机对照研究[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(5): 27-532
- [17] Lo CC, Lin PY, Hoe ZY, et al. Near Infrared Spectroscopy Study of Cortical Excitability During Electrical Stimulation-Assisted Cycling for Neurorehabilitation of Stroke Patients[J]. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng, 2018, 26(6): 1292-1300
- [18] Zheng Y, Mao M, Cao Y, et al. Contralaterally controlled functional electrical stimulation improves wrist dorsiflexion and upper limb function in patients with early-phase stroke: A randomized controlled trial [J]. J Rehabil Med, 2019, 51(2): 103-108
- [19] Fu T, Jiang L, Peng Y, et al. Electrical Muscle Stimulation Accelerates Functional Recovery After Nerve Injury [J]. Neuroscience, 2020, 26(2): 179-188
- [20] Kanda H, Kunisawa T, Iida T, et al. Cerebral Circulation During Retrograde Cerebral Perfusion: Evaluation Using Laser Speckle Flowgraphy[J]. Ann Thorac Surg, 2019, 107(6): 1747-1752
- [21] 陈世振, 陈康亮, 范煜华, 等. 认知功能训练联合脑循环治疗对轻度血管性痴呆的疗效[J]. 国际老年医学杂志, 2020, 41(2): 4
- [22] Piedade GS, Schirmer CM, Goren O, et al. Cerebral Collateral Circulation: A Review in the Context of Ischemic Stroke and Mechanical Thrombectomy [J]. World Neurosurg, 2019, 122 (2): 33-42
- [23] Marquez-Chin C, Popovic MR. Functional electrical stimulation therapy for restoration of motor function after spinal cord injury and stroke: a review[J]. Biomed Eng Online, 2020, 19(1): 34
- [24] Bao S C, Khan A, Song R, et al. Rewiring the Lesioned Brain: Electrical Stimulation for Post-Stroke Motor Restoration[J]. J Stroke, 2020, 22(1): 47-63
- [25] Fu M J, Knutson J S. Neuromuscular Electrical Stimulation and Stroke Recovery[J]. Stroke Rehabilitation, 2019, 15(1): 199-213
- [26] Ali J I, Viczko J, Smart C M. Efficacy of Neurofeedback Interventions for Cognitive Rehabilitation Following Brain Injury: Systematic Review and Recommendations for Future Research [J]. J Int Neurop Soc, 2020, 26(1): 31-46
- [27] Liu Y, Yin Y, Lu Q L, et al. Vinpocetine in the treatment of poststroke cognitive dysfunction: A protocol for systematic review and meta-analysis[J]. Medicine, 2019, 98(6): 1123-1130
- [28] Ornello R, Frattale I, Caponnetto V, et al. Cerebral vascular reactivity and the migraine-stroke relationship: A narrative review [J]. J Neurol Sci, 2020, 414(15): 116887
- [29] Zhang S, Liu D, Gesang DZ, et al. Characteristics of Cerebral Stroke in the Tibet Autonomous Region of China [J]. Med Sci Monit, 2020, 26(9): e919221
- [30] Lu T, He L, Zhang B, et al. Percutaneous mastoid electrical stimulator improves Poststroke depression and cognitive function in patients with Ischaemic stroke: a prospective, randomized, double-blind, and sham-controlled study [J]. BMC Neurol, 2020, 20 (1): 217
- [31] Ginsberg MD. The cerebral collateral circulation: Relevance to pathophysiology and treatment of stroke [J]. Neuropharmacology, 2018, 134(Pt B): 280-292

(上接第 1753 页)

- [17] Mediavilla C. Orexin A as mediator in the gut-brain dialogue[J]. Rev Neurol, 2020, 71(12): 460-466
- [18] 覃小兰, 王文远, 王进忠, 等. 平衡针镇痛效应观察及脑功能局部一致性分析[J]. 针刺研究, 2019, 44(6): 446-450
- [19] 胡伟, 张蔚, 杨健, 等. 针刺足三里对功能性消化不良患者脑功能成像与胃泌素的影响 [J]. 武汉大学学报 (医学版), 2014, 35(5): 740-743
- [20] Bülül M, Sinen O, Bayramoğlu O. Central neuropeptide-S administration alleviates stress-induced impairment of gastric motor functions through orexin-A [J]. Turk J Gastroenterol, 2020, 31(1): 65-72
- [21] 张占华, 张念杰, 梁敏, 等. 腹腔镜手术对胃癌病人临床指标及创伤应激指标的影响[J]. 安徽医药, 2020, 24(4): 779-782
- [22] 郭培培, 金朝, 李心怡, 等. 鳗尾素预处理对大鼠全脑缺血再灌注损伤的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2019, 39(9): 1071-1075
- [23] Zininga T, Ramatsui L, Shonhai A. Heat Shock Proteins as Immunomodulators[J]. Molecules, 2018, 23(11): 2846
- [24] 郑笑然, 万兵, 张玮, 等. HSP90 及其抑制剂在疾病中的研究进展 [J]. 国际呼吸杂志, 2020, 40(11): 871-874
- [25] 张丽萍, 戚欣, 李静. 辅分子伴侣调控热休克蛋白 HSP90 功能的研究[J]. 现代生物医学进展, 2014, 14(21): 4168-4172
- [26] Jakob MO, Murugan S, Klose CSN. Neuro-Immune Circuits Regulate Immune Responses in Tissues and Organ Homeostasis [J]. Front Immunol, 2020, 11: 308
- [27] 唐雷, 张红星, 余超超, 等. 针刺治疗功能性胃肠病的脑响应机制研究进展[J]. 湖北中医药大学学报, 2019, 21(1): 121-124
- [28] Chang S, Guo X, Li G, et al. Acupuncture promotes expression of Hsp84/86 and delays brain ageing in SAMP8 mice[J]. Acupunct Med, 2019, 37(6): 340-347
- [29] 李健楠, 李慧明, 张欣欣, 等. 大鼠腹侧被盖区多巴胺能神经元介导食欲素促进全麻后觉醒效应[J]. 神经解剖学杂志, 2021, 37(1): 1-7
- [30] Moriya S, Yamashita A, Kawashima S, et al. Acute Aversive Stimuli Rapidly Increase the Activity of Ventral Tegmental Area Dopamine Neurons in Awake Mice[J]. Neuroscience, 2018, 386: 16-23