

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.09.015

MOTOmed 下肢智能运动训练联合运动想象疗法对脑卒中偏瘫患者 下肢功能、步行能力和躯干屈伸肌群肌力的影响*

刘家健¹ 夏鑫² 饶江^{1Δ} 夏喜玲² 苏艳²

(1 南京医科大学附属脑科医院康复医学科 江苏南京 210024; 2 南京医科大学附属脑科医院神经外科 江苏南京 210024)

摘要 目的:探讨 MOTOmed 下肢智能运动训练联合运动想象疗法对脑卒中偏瘫患者下肢功能、步行能力和躯干屈伸肌群肌力的影响。**方法:**148 例脑卒中偏瘫患者来源于我院 2019 年 5 月~2021 年 5 月期间我院接收的患者,根据随机数字表法分为对照组(n=74,常规康复训练的基础上结合 MOTOmed 下肢智能运动训练)和研究组(n=74,对照组的基础上结合运动想象疗法)。两组均干预 12 周。对比两组下肢功能、步行能力和躯干屈伸肌群肌力变化。**结果:**两组干预 12 周后 Fugl-Meyer 运动功能量表(FMA)、Barthel 指数(BI)、功能性步行能力分级量表(FAC)评分升高,且研究组高于对照组($P<0.05$)。两组干预 12 周后步频、步速、跨步长比率升高,且研究组高于对照组($P<0.05$)。两组干预 12 周后健侧腹直肌、竖脊肌表面肌电信号的均方根值未见明显变化,且组间同时点对比无差异($P>0.05$)。两组干预 12 周后患侧腹直肌、竖脊肌表面肌电信号的均方根值升高,且研究组高于对照组($P<0.05$)。**结论:**脑卒中偏瘫患者在 MOTOmed 下肢智能运动训练的基础上进行运动想象疗法,可促进下肢功能改善,提高步行能力,同时还可改善患侧躯干屈伸肌群肌力。

关键词:脑卒中偏瘫;运动想象疗法;MOTOmed 下肢智能运动训练;躯干屈伸肌群肌力;步行能力;下肢功能

中图分类号:R743;R493 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2022)09-1677-04

Effects of MOTOmed Lower Limb Intelligent Exercise Training Combined with Motor Imagination Therapy on Lower Limb Function, Walking Ability and Trunk Flexor and Extensor Muscle Strength in Stroke Patients with Hemiplegia*

LIU Jia-jian¹, XIA Xin², RAO Jiang^{1Δ}, XIA Xi-ling², SU Yan²

(1 Department of Rehabilitation Medicine, Brain Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu, 210024, China;

2 Department of Neurosurgery, Brain Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu, 210024, China)

ABSTRACT Objective: To explore the effects of MOTOmed lower limb intelligent exercise training combined with motor imagination therapy on lower limb function, walking ability and trunk flexor and extensor muscle strength in stroke patients with hemiplegia. **Methods:** 148 stroke patients with hemiplegia who were treated in our hospital from May 2019 to May 2021 were selected. According to random number table method, they were divided into control group (n=74, combined with MOTOmed lower limb intelligent exercise training on the basis of routine rehabilitation training) and study group (n=74, combined with motor imagination therapy on the basis of control group). Both groups were intervened for 12 weeks. The changes of lower limb function, walking ability and trunk flexor and extensor muscle strength were compared between the two groups. **Results:** 12 weeks after intervention, the scores of Fugl-Meyer motor function scale (FMA), Barthel Index (BI), functional Ambulation Category (FAC) in two groups increased, and the study group was higher than the control group ($P<0.05$). 12 weeks after intervention, the step frequency, step speed and cross step ratio of the two groups increased, and the study group was higher than the control group ($P<0.05$). 12 weeks after intervention, there were no significant change in the root mean square value of surface electromyographic signals in the healthy side rectus abdominis muscle and healthy side erector spinae muscle, and there was no difference between the two groups at the same time point ($P>0.05$). 12 weeks after intervention, the root mean square value of surface electromyographic signals in affected side rectus abdominis muscle and affected side erector spinae muscle were increased, and the study group was higher than the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Stroke patients with hemiplegia can be rehabilitated by motor imagination therapy combined with MOTOmed lower limb intelligent exercise training, which can promote the improvement of lower limb function, improve walking ability, and improve the muscle strength of the trunk flexor and extensor muscle group on the affected side.

* 基金项目:江苏省卫生厅科研项目(H200620)

作者简介:刘家健(1991-),男,本科,主管技师,研究方向:神经康复运动功能障碍及脊髓损伤,E-mail: 18001598059@189.cn

Δ 通讯作者:饶江(1974-),男,本科,副主任医师,研究方向:神经康复治疗,E-mail: 289420006@qq.com

(收稿日期:2021-10-08 接受日期:2021-10-29)

Key words: Stroke hemiplegia; Motor imagination therapy; Motomed lower limb intelligent exercise training; Trunk flexor and extensor muscle strength; Walking ability; Lower limb function

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

Article ID: 1673-6273(2022)09-1677-04

前言

脑卒中是一种急性脑血管病,脑卒中后约 70%患者遗留不同程度的肢体功能障碍,影响患者预后^[1,2]。常规康复治疗脑卒中中偏瘫,效果一般。MOTOmed 下肢智能运动训练系统既往在肌无力、痉挛、瘫痪、帕金森氏综合征等疾病均有较好的治疗效果^[3,4]。但现下许多脑卒中偏瘫患者对身体的恢复不仅满足于步行能力的提高,还希望身体可以恢复至患病前的正常生活状态。自 1950 年 Hossack 提出“心理想象”的概念以来,运动想象疗法近年来已发展为脑卒中康复的一种新方法,该方法主要是指在不伴有明显身体运动的情况下,运动活动在内心反复模拟、排练^[5,6]。本研究对我院收治的脑卒中偏瘫患者给予运动想象疗法联合 MOTOmed 下肢智能运动训练,疗效显著:

1 资料与方法

1.1 一般资料

148 例脑卒中偏瘫患者来源于我院 2019 年 5 月~2021 年 5 月期间我院接收的患者,根据随机数字表法分为对照组($n=74$,常规康复训练的基础上结合 MOTOmed 下肢智能运动训练)和研究组($n=74$,对照组的基础上结合运动想象疗法)。我院伦理委员会已批准本研究。对照组中女性 29 例,男性 45 例,病程 15~43 d,平均病程(24.71 ± 3.62)d;偏瘫侧别:左侧 43 例,右侧 31 例;合并疾病:高血脂 5 例,高血压 10 例,高血糖 7 例;年龄 46~73 岁,平均(61.53 ± 3.28)岁。研究组女性 28 例,男性 46 例,病程 13~40 d,平均病程(25.03 ± 3.15)d;偏瘫侧别:左侧 45 例,右侧 29 例;合并疾病:高血脂 4 例,高血压 12 例,高血糖 6 例;年龄 44~75 岁,平均(61.09 ± 2.94)岁。两组一般资料对比无差异($P>0.05$),具有可比性。

1.2 纳入排除标准

纳入标准:(1)均符合《中国脑血管病防治指南》^[7]的诊断标准,经磁共振成像(MRI)、电子计算机断层扫描(CT)确诊;(2)单侧肢体功能障碍;(3)可配合训练,既往无神经功能障碍;(4)患者及其家属知情本次研究且签署同意书者。排除标准:(1)合并骨关节病等其它限制活动的并发症;(2)因其他原因引起的平衡障碍;(3)合并重要脏器功能或视觉障碍;(4)合并多发脑梗死;(5)合并下肢肌肉挛缩。

1.3 方法

两组患者均接受常规康复训练,包括按摩、针灸、从坐到站/站位平衡/步行训练等训练,60 min/次,1 次/d,每周训练 6 次,休息 1 d。对照组患者接受德国 RECK MOTOmed 下肢智能运动训练系统治疗,该训练模式有助力训练、被动训练、主动抗阻训练这 3 种模式,患者取坐位,根据患者身体状况选择合适的运动模式。运动量按照循序渐进模式进行,40 min/次,1 次/d,每周训练 5 次,休息 2 d。

研究组患者则在所有康复训练进行之前实施运动想象疗

法,内容从实际运动训练中提取。运动想象整个过程要在安静的房间里跟随录制的指导语进行,具体如下:① 想象从床上坐起,然后从坐到站定,坚持 10s;② 完成①的内容基础上,站定后向偏瘫侧倾斜,坚持 10s;③ 完成②的内容基础上,练习单腿全部负重,坚持 10s;④ 完成③的内容基础上,想象两腿交替上楼梯;⑤ 完成④的内容基础上,想象在宽阔平坦的道路上步行。整个运动想象过程维持 12~13 min。两组患者均连续干预 12 周。

1.4 观察指标

(1)采用 Fugl-Meyer 运动功能量表(FMA)(下肢部分)^[8]、功能性步行能力分级量表(FAC)^[9]、Barthel 指数(BI)^[10]评价患者干预前、干预 12 周后下肢运动功能。FAC 评分总分 5 分,得分越高表明步行能力越好;FMA 评分总分 34 分,得分越高运动功能越好。BI 总分 100 分,分数越高,日常生活能力越强。(2)记录患者干预前、干预 12 周后的三维步态时空与时相参数:步频、步速、跨步长比率。采用 NDI 公司的 Optotrak 三维运动捕捉系统进行三维步态分析,测试方式:患者听到信号后,采用舒适的步速在指定区域向前行进 5~6 步,采集有效测试 5 次,取平均值。(3)干预前、干预 12 周后采用美国 DELSYS 公司生产的肌电信号采集系统对患者躯干屈伸肌群进行肌电信号采集,采用肌电图的前置放大,输入抗阻 $>100 \text{ M}\Omega$,肌电信号数据采集频率为 1000 Hz,通道采样频率为 3~500 Hz,灵敏度为 $1 \mu\text{V}$,同时将运动噪音降至最低。受试者开始行运动想象时,同时记录表面肌电信号,检测两组患者腹直肌、竖脊肌的表面肌电均方根值。需注意的是,对照组患者仅在信号采集时进行运动想象,日常不进行运动想象疗法。

1.5 统计学方法

采用统计软件 SPSS 22.0 版本对所有数据进行处理,性别等计数资料以率表示,组间比较 χ^2 检验。腹直肌、竖脊肌表面肌电信号和 FMA、FAC、BI 评分等计量资料用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间、组内比较采用独立样本、配对 t 检验。 $P<0.05$ 表示数据有差异性。

2 结果

2.1 两组下肢功能评分对比

两组干预前 FMA、FAC、BI 评分组间对比无统计学差异($P>0.05$)。两组干预 12 周后 FMA、FAC、BI 评分升高,且研究组高于对照组($P<0.05$),见表 1。

2.2 两组步态参数对比

两组干预前步频、步速、跨步长比率组间对比无统计学差异($P>0.05$)。两组干预 12 周后步频、步速、跨步长比率升高,且研究组高于对照组($P<0.05$),见表 2。

2.3 两组躯干屈伸肌群肌力对比

两组干预前健侧腹直肌、竖脊肌以及患侧腹直肌、竖脊肌表面肌电信号的均方根值比较无显著差异($P>0.05$)。两组干预 12 周后健侧腹直肌、竖脊肌表面肌电信号的均方根值未

显变化,且组间同时点对比无差异($P>0.05$)。两组干预 12 周后 高于对照组($P<0.05$),见表 3。
患侧腹直肌、竖脊肌表面肌电信号的均方根值升高,且研究组

表 1 两组下肢功能评分对比($\bar{x} \pm s$,分)

Table 1 Comparison of lower limb function scores between the two groups($\bar{x} \pm s$, scores)

Groups	Time points	FMA	FAC	BI
Control group(n=74)	Before intervention	13.77± 2.75	1.88± 0.37	54.23± 5.67
	12 weeks after intervention	18.49± 2.64	2.95± 0.43	72.17± 5.54
t		-10.651	-16.226	-19.468
P		0.000	0.000	0.000
Study group(n=74)	Before intervention	13.92± 3.13	1.94± 0.34	53.85± 6.80
	12 weeks after intervention	25.07± 2.42*	3.93± 0.52*	84.23± 5.92*
t		-24.243	-27.553	-28.289
P		0.000	0.000	0.000

Note: compared with the control group at 12 weeks after intervention, * $P<0.05$.

表 2 两组步态参数对比($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of gait parameters between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	Time points	Step frequency(times/min)	Step speed(cm/s)	Cross step ratio(%)
Control group(n=74)	Before intervention	52.29± 5.24	34.19± 5.27	1.06± 0.08
	12 weeks after intervention	71.76± 6.29	43.42± 5.34	1.58± 0.14
t		-20.459	-10.583	-27.742
P		0.000	0.000	0.000
Study group(n=74)	Before intervention	51.27± 6.18	33.28± 4.96	1.07± 0.12
	12 weeks after intervention	82.34± 7.25*	51.78± 5.25*	1.93± 0.13*
t		-28.056	-22.034	-41.186
P		0.000	0.000	0.000

Note: compared with the control group at 12 weeks after intervention, * $P<0.05$.

表 3 两组躯干屈伸肌群肌力对比($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of trunk flexor and extensor muscle strength between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	Time points	Healthy side rectus abdominis muscle	Healthy side erector spine muscle	Affected side rectus abdominis muscle	Affected side erector spine muscle
Control group(n=74)	Before intervention	23.54± 2.31	24.84± 3.27	12.16± 2.39	13.91± 2.23
	12 weeks after intervention	22.93± 2.27	23.37± 6.19	16.84± 2.43	17.38± 3.46
t		1.620	1.806	-11.812	-9.381
P		0.107	0.073	0.000	0.000
Study group(n=74)	Before intervention	23.13± 3.36	24.29± 3.37	12.21± 2.99	14.37± 2.48
	12 weeks after intervention	22.62± 2.71	23.45± 2.92	21.79± 2.25*	22.54± 3.16*
t		1.016	1.621	-22.023	-17.496
P		0.311	0.107	0.000	0.000

Note: compared with the control group at 12 weeks after intervention, * $P<0.05$.

3 讨论

现有的研究数据表明^[1],患者发生脑卒中后约有 66%的患者可存活,而在这之中,又有 50%以上的患者遗留不同程度的

肢体功能障碍。脑卒中后偏瘫患者由于高位中枢神经受损,致使低位中枢神经的控制能力下降,引起肌紧张反射及肌群间的相互协调能力减弱,患者主动控制能力下降,导致患者出现步态异常、无法行走等症状^[12-14]。基于人体中枢神经系统具有一定的代偿功能以及大脑具有可塑性等特点,改善下肢整体功能对于促进脑卒中偏瘫患者的恢复具有积极的意义^[15]。

目前有关脑卒中偏瘫患者的康复训练并无特别之处,常规康复治疗常因自身体力和患者配合度等因素而效果一般^[16,17]。MOTOmed 下肢智能运动训练系统设有三种治疗模式,其中被动训练可通过设备帮助患者肢体被动运动,刺激运动模式形成^[18,19];而当患者肌力稍强时,则可选择助力训练,通过脚踏圆周运动可改善患者下肢的体感觉输入,降低肌张力^[20,21];主动抗阻训练可根据患者的具体恢复情况调节仪器阻力参数,使患者在抗阻情况下完成脚踏循环,促进双侧肢体功能平衡^[22,23]。此外,MOTOmed 下肢智能运动训练的视觉反馈能够刺激主动运动恢复,刺激大脑运动模式^[24]。同时也要不少研究证实^[25,26];与常规康复治疗脑卒中偏瘫患者相比,结合 MOTOmed 下肢智能运动训练的患者其下肢功能的改善效果更佳,在训练过程中可利用抗阻的圆周或圆弧运动来对痉挛肌肉进行力量训练。随着近年来康复理念的兴起,临床医师和患者开始寻求更好的下肢功能、步行能力训练方案。笔者认为脑卒中后偏瘫肢体在运动时是先用运动意念,然后才有实质性运动,康复训练的目的主要也是强化这一运动模式^[27]。此外,康复治疗的作用依赖于对病损部位的利用率,要充分发挥其潜能,就必须通过反复、大量的功能训练。相关研究证实^[28],运动想象疗法具有显著的积累作用,能提高脑卒中患者偏瘫侧肢体功能。基于以上原理,本研究尝试在 MOTOmed 下肢智能运动训练联合常规康复训练的基础上结合运动想象疗法。

本次研究结果显示,与 MOTOmed 下肢智能运动训练、常规康复训练相比,结合运动想象疗法应用于脑卒中偏瘫患者,可促进下肢功能肌力恢复,改善下肢功能,提高机体步行能力。运动想象疗法以心理神经肌肉理论为理论基础,训练过程中无任何运动输出,通过对运动神经元和运动皮层中已存储的"运动模式"进行训练,增强感觉信息的输入,促进潜伏通路和休眠突触的活化,降低神经功能的损害程度,提高康复治疗效果^[29]。除此之外,运动想象疗法可增强患者对康复训练动作的认知、理解,并提高掌握度,促使患者达到最佳的康复训练效果;同时还可在一定程度上避免肢体强化训练引起的代偿性动作加重。MOTOmed 下肢智能运动训练和运动想象疗法从不同的方面给予机体脑部刺激,可产生协同效应,更好的促进患者下肢肌群恢复,提高步行能力^[30]。

综上所述,脑卒中偏瘫患者在 MOTOmed 下肢智能运动训练的基础上进行运动想象疗法,可促进下肢功能肌力恢复,改善下肢功能,提高机体步行能力。

参考文献(References)

- [1] Chen J, Jin W, Dong WS, et al. Effects of Home-based Telesupervising Rehabilitation on Physical Function for Stroke Survivors with Hemiplegia: A Randomized Controlled Trial [J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2017, 96(3): 152-160
- [2] Hong Z, Sui M, Zhuang Z, et al. Effectiveness of Neuromuscular Electrical Stimulation on Lower Limbs of Patients With Hemiplegia After Chronic Stroke: A Systematic Review [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2018, 99(5): 1011-1022.e1
- [3] 郭冠兰,曹娟娟,胡臻妮,等. MOTOmed 下肢智能运动训练对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能恢复效果观察 [J]. *中华保健医学杂志*, 2019, 21(4): 386-388
- [4] 朱宗俊,肖洪波,陈瑞全,等. 头针互动 MOTOmed 智能运动训练对脑卒中偏瘫患者下肢痉挛和运动功能的影响 [J]. *安徽医学*, 2019, 40(6): 642-645
- [5] Kang JH, Kim MW, Park KH, et al. The effects of additional electrical stimulation combined with repetitive transcranial magnetic stimulation and motor imagery on upper extremity motor recovery in the subacute period after stroke: A preliminary study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(35): e27170
- [6] Kim JH, Cho YS, Park JS, et al. Effect of motor imagery training and electromyogram-triggered neuromuscular electrical stimulation on lower extremity function in stroke patients: a pilot trial [J]. *J Phys Ther Sci*, 2017, 29(11): 1931-1933
- [7] 饶明俐. 中国脑血管病防治指南[M]. 北京:人民卫生出版社, 2007: 72
- [8] 陈瑞全,吴建贤,沈显山. 中文版 Fugl-Meyer 运动功能评定量表的最小临床意义变化值的研究 [J]. *安徽医科大学学报*, 2015, 50(4): 519-521, 522
- [9] 王朝阳,张余坤,张京,等. 悬吊运动训练对胸腰段脊髓损伤患者综合功能恢复的临床疗效[J]. *癫痫与神经电生理学杂志*, 2020, 29(6): 342-347
- [10] Cid-Ruzafa J, Damián-Moreno J. Disability evaluation: Barthel's index[J]. *Rev Esp Salud Publica*, 1997, 71(2): 127-137
- [11] 肖爽,朱以诚. 脑卒中中的性别差异:流行病学、危险因素、治疗及预后[J]. *中国神经免疫学和神经病学杂志*, 2020, 27(1): 57-60
- [12] Küçük EB, Küçük E, Kaydok E, et al. Dry eye in chronic stroke patients with hemiplegia: A cross-sectional study [J]. *Top Stroke Rehabil*, 2020, 27(8): 630-635
- [13] Lee JH, Baker LL, Johnson RE, et al. Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for management of shoulder subluxation post-stroke: a systematic review with meta-analysis [J]. *Clin Rehabil*, 2017, 31(11): 1431-1444
- [14] Turan Z, Zinnuroğlu M. Peripheral axonal excitability in hemiplegia related to subacute stroke[J]. *Turk J Med Sci*, 2020, 50(8): 1983-1992
- [15] Seo M, Shin MJ, Park TS, et al. Clinometric Gait Analysis Using Smart Insoles in Patients With Hemiplegia After Stroke: Pilot Study [J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2020, 8(9): e22208
- [16] Uwatoko H, Nakamori M, Imamura E, et al. Prediction of Independent Gait in Acute Stroke Patients with Hemiplegia Using the Ability for Basic Movement Scale II Score [J]. *Eur Neurol*, 2020, 83(1): 49-55
- [17] Ha SY, Sung YH. Effects of Fresnel prism glasses on balance and gait in stroke patients with hemiplegia: A randomized controlled trial pilot study[J]. *Technol Health Care*, 2020, 28(6): 625-633
- [18] 柏京,杨卫新. MOTOmed 智能运动训练系统对脑卒中偏瘫患者下肢功能及站立稳定性的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2011, 26(8): 734-737
- [19] 李晓华,王丽贤,胖红雯,等. MOTOmed 智能运动训练对急性期脑梗死患者下肢运动功能和平衡能力恢复的影响 [J]. *中国康复*, 2014, 29(2): 105-106

- Physiol Cell Physiol, 2020, 318(6): C1200-C1213
- [18] Hammoutene A, Biquard L, Lasselin J, et al. A defect in endothelial autophagy occurs in patients with non-alcoholic steatohepatitis and promotes inflammation and fibrosis [J]. J Hepatol, 2020, 72 (3): 528-538
- [19] Jimenez Calvente C, Del Pilar H, Tameda M, et al. MicroRNA 223 3p Negatively Regulates the NLRP3 Inflammasome in Acute and Chronic Liver Injury[J]. Mol Ther, 2020, 28(2): 653-663
- [20] Boeckmans J, Buyl K, Natale A, et al. Elafibranor restricts lipogenic and inflammatory responses in a human skin stem cell-derived model of NASH[J]. Pharmacol Res, 2019, 144: 377-389
- [21] Krenkel O, Puengel T, Govaere O, et al. Therapeutic inhibition of inflammatory monocyte recruitment reduces steatohepatitis and liver fibrosis[J]. Hepatology, 2018, 67(4): 1270-1283
- [22] Pivovarova-Ramich O, Loske J, Hornemann S, et al. Hepatic Wnt1 Inducible Signaling Pathway Protein 1 (WISP-1/CCN4) Associates with Markers of Liver Fibrosis in Severe Obesity [J]. Cells, 2021, 10 (5): 1048
- [23] Kim M, Lee C, Seo DY, et al. The impact of endotrophin on the progression of chronic liver disease [J]. Exp Mol Med, 2020, 52(10): 1766-1776
- [24] Sun T, Huang Z, Liang WC, et al. TGFβ2 and TGFβ3 isoforms drive fibrotic disease pathogenesis [J]. Sci Transl Med, 2021, 13 (605): eabe0407
- [25] Su DN, Wu SP, Xu SZ. Mesenchymal stem cell-based Smad7 gene therapy for experimental liver cirrhosis[J]. Stem Cell Res Ther, 2020, 11(1): 395
- [26] Pratt DS, Knox TA, Erban J. Tamoxifen-induced steatohepatitis[J]. Ann Intern Med, 1995, 123(3): 236
- [27] van Hoof M, Rahier J, Horsmans Y. Tamoxifen-induced steatohepatitis[J]. Ann Intern Med, 1996, 124(9): 855-856
- [28] Ogawa Y, Murata Y, Nishioka A, et al. Tamoxifen-induced fatty liver in patients with breast cancer[J]. The Lancet, 1998, 351(9104): 725
- [29] Bruno S, Maisonneuve P, Castellana P, et al. Incidence and risk factors for non-alcoholic steatohepatitis: prospective study of 5408 women enrolled in Italian tamoxifen chemoprevention trial [J]. BMJ, 2005, 330(7497): 932
- [30] Cole LK, Jacobs RL, Vance DE. Tamoxifen induces triacylglycerol accumulation in the mouse liver by activation of fatty acid synthesis [J]. Hepatology, 2010, 52(4): 1258-1265
- [31] Zhao F, Xie P, Jiang J, et al. The effect and mechanism of tamoxifen-induced hepatocyte steatosis in vitro [J]. Int J Mol Sci, 2014, 15(3): 4019-4030

(上接第 1680 页)

- [20] 严程, 吴野环, 张瑜, 等. MOTomed 智能运动训练系统对脑损伤偏瘫痉挛期患者下肢肌张力和运动功能的影响 [J]. 江苏医药, 2016, 42(4): 466-468
- [21] 高春华, 徐乐义, 黄杰, 等. MOTomed 智能运动训练系统对脑卒中偏瘫患者平衡及下肢运动功能的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2013, 19(8): 725-728
- [22] 张娜, 唐巧萍, 熊友红. 靳三针结合 MOTomed 智能运动训练对痉挛型脑瘫患儿下肢功能的影响[J]. 中国针灸, 2014, 34(7): 657-660
- [23] 刘波, 王喜喜, 唐强. 头穴丛刺结合 MOTomed 智能运动训练对痉挛型脑瘫患儿下肢运动功能的影响 [J]. 针灸临床杂志, 2015, 31 (9): 11-14, 15
- [24] 徐胜, 李向哲, 庄任, 等. FES 辅助踏车与 MOTomed 智能训练系统对早期脑卒中患者下肢功能的对比研究[J]. 中国康复, 2017, 32 (6): 447-450
- [25] 高晓平, 冯小军, 陈冲, 等. 智能运动训练系统对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能和步行能力的影响 [J]. 安徽医药, 2015, 19(6): 1115-1118
- [26] 随燕芳, 崔振华, 史静琴, 等. 运动想象疗法对脑梗死后偏瘫患者躯干屈伸肌群表面肌电信号的影响 [J]. 广西医学, 2021, 43(3): 292-296
- [27] 黄竹青, 石岩, 闫文俊, 等. 运动想象疗法联合 PNF 躯干模式训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能、步行功能和躯干控制能力的影响[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(19): 3728-3732
- [28] 曹克勇, 祝腊香, 王其勋, 等. 镜像疗法结合运动想象疗法对脑卒中偏瘫患者上肢功能的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(6): 418-420
- [29] 曹湾, 陈启波, 沈印, 等. 嵌入式运动想象疗法对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的治疗效果[J]. 山东医药, 2015, 55(13): 29-30
- [30] 陈增力, 崔福玲, 代秀丽. 运动想象疗法结合强制性使用运动疗法对脑卒中偏瘫患者上肢功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33(7): 542-544