

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.17.030

等速肌力训练联合有氧运动对脑卒中患者肺功能、下肢运动功能及生活质量的影响*

卓金 王莎莎 陈其强 张中伟 曹贤畅

(海南省人民医院 / 海南医学院附属海南医院康复科 海南海口 570311)

摘要 目的:探讨有氧运动联合等速肌力训练对脑卒中患者下肢运动功能、肺功能及生活质量的影响。**方法:**选取2016年8月~2019年9月期间我院收治的脑卒中患者130例,根据随机数字表法分为对照组($n=65$,常规康复训练)和研究组($n=65$,等速肌力训练联合有氧运动),比较两组患者肺功能、下肢运动功能及生活质量。**结果:**两组治疗8周后膝关节峰值力矩(PT)、膝屈伸PT、膝屈伸耐力指数(ER)、Fugl-Meyer下肢运动功能量表(FMA-LE)评分均较治疗前升高,且研究组高于对照组($P<0.05$)。两组治疗8周后社会功能、躯体疼痛、精神健康、活力、健康状况、生理职能、生理机能、情感职能维度评分均较治疗前升高,且研究组高于对照组($P<0.05$)。两组治疗8周后用力肺活量(FVC)、第一秒用力呼气量(FEV1)、最大呼气流量(PEF)均较治疗前升高,且研究组高于对照组($P<0.05$)。**结论:**脑卒中患者给予等速肌力训练联合有氧运动,可有效改善其肺功能、下肢运动功能及生活质量,临床应用价值较高。

关键词:等速肌力训练;有氧运动;脑卒中;肺功能;下肢运动功能;生活质量

中图分类号:R743 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2020)17-3333-04

Effects of Isokinetic Muscle strength Training Combined with Aerobic Exercise on Pulmonary Function, Lower Extremity Motor Function and Quality of Life in Stroke Patients*

ZHUO Jin, WANG Sha-sha, CHEN Qi-qiang, ZHANG Zhong-wei, CAO Xian-chang

(Department of Rehabilitation, Hainan People's Hospital/Hainan Hospital Affiliated to Hainan Medical College, Haikou, Hainan, 570311, China)

ABSTRACT Objective: To explore the effect of aerobic exercise combined with isokinetic muscle strength training on lower extremity motor function, pulmonary function and quality of life in stroke patients. **Methods:** 130 stroke patients who were admitted to our hospital from August 2016 to September 2019 were selected, patients were divided into control group ($n=65$, routine rehabilitation training) and study group ($n=65$, isokinetic muscle strength training combined with aerobic exercise) according to the random number table. The pulmonary function, lower extremity motor function and quality of life of the two groups were compared. **Results:** The peak moment of knee joint (PT), flexion and extension of knee PT, flexion and extension of knee endurance index (ER) and Fugl-Meyer lower extremity motor function scale (FMA-LE) of the two groups at 8 weeks after treatment were higher than those before treatment, and the study group was higher than the control group ($P<0.05$). The scores of social function, physical pain, mental health, vitality, health status, physiological function, physiological enginery and emotional function of the two groups were higher than those of before treatment, and the study group was higher than the control group ($P<0.05$). 8 weeks after treatment, forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV1), maximum expiratory flow(PEF) of the two groups were higher than those before treatment, and the study group was higher than the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** In stroke patients, isokinetic muscle strength training combined with aerobic exercise can effectively improve the pulmonary function, lower extremity motor function and quality of life, which has a high clinical value.

Key words: Isokinetic muscle strength training; Aerobic exercise; Stroke; Pulmonary function; Lower extremity motor function; Quality of life

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

Article ID: 1673-6273(2020)17-3333-04

前言

脑卒中是多种脑血管疾病的严重表现形式,多发于中老年

群体,在我国较为常见,同时也是导致我国居民死亡的第二大疾病原因^[1]。该病发病急骤、进展迅速,具有较高的致残率和致死率^[2]。近年来,随着医学技术的发展以及人们保健意识的提

* 基金项目:海南省卫生计生行业科研项目(16A200055)

作者简介:卓金(1986-),女,本科,主管技师,研究方向:康复医学,E-mail: papaya.99@163.com

(收稿日期:2020-04-13 接受日期:2020-05-08)

高,脑卒中患者的生存率得到了明显提升,然而在此类幸存者中,约有 70%~80%的患者存在着肢体功能障碍,而肢体功能障碍导致患者运动耐力下降,肺功能顺应性随之降低,给患者生活质量带来严重影响^[3,4]。因此,系统、科学的康复训练对脑卒中患者的康复意义重大。以往常规的康复训练效果一般,一直未能达到理想的预期要求^[5]。近年来,等速肌力训练、有氧运动被逐渐尝试应用于脑卒中后的康复训练中,其中有氧运动是指人体在氧气充分供应的情况下进行的体育锻炼^[6],等速肌力训练是指借助相关仪器,由仪器提供相匹配的阻力,使患者的关节根据匹配的阻力进行一系列训练的一种方法^[7]。本研究通过对我院收治的部分脑卒中患者给予等速肌力训练联合有氧运动治疗,获得了较好的疗效,现整理报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 8 月~2019 年 9 月期间我院收治的 130 例脑卒中患者,纳入标准:(1)符合《各类脑血管疾病诊断要点》相关诊断标准^[8];(2)均经 CT 等影像学手段确诊;(3)患者或家属知情本研究且签署了同意书;(4)均为首次发病,生命体征平稳,病程≤6 个月;(5)均存在单侧肢体偏瘫。排除标准:(1)关节活动范围严重受限或瘫痪侧肢体严重痉挛者;(2)合并言语障碍无法配合训练者;(3)合并意识障碍、精神失常等;(4)合并严重心肝肾等脏器功能障碍者;(5)不能完成 10 m 步行距离者;(6)未完成肺功能检测者。根据随机数字表法分为对照组(n=65)和研究组(n=65),其中对照组男 36 例,女 29 例,年龄 46~73 岁,平均(54.82±4.36)岁;病程 3~6 月,平均(4.71±0.87)月;脑卒中类型:脑梗死 31 例,脑出血 34 例;左侧病灶 30 例,右侧病灶 35 例。研究组男 39 例,女 26 例,年龄 45~75 岁,平均(55.16±5.49)岁;病程 4~6 月,平均(4.86±0.72)月;脑卒中类型:脑梗死 33 例,脑出血 32 例;左侧病灶 34 例,右侧病灶 31 例。两组患者一般资料对比未见统计学差异($P>0.05$),基线资料具有可比性。本次研究已获得我院医学伦理学委员会批准进行。

1.2 方法

对照组患者进行常规康复训练,由简单到复杂的一系列训练过程,如良肢位摆放、关节被动、翻身、坐位、下床、移动、呼吸、吞咽以及日常生活活动等训练。研究组给予等速肌力训练联合有氧运动,具体如下:有氧运动训练:采用德国产 RECK

MOTomed viva 2 型 MOTomed 下肢运动训练仪,取坐位,双脚踏于仪器的凹槽。开启训练系统,选择适合患者的阻力,先进行 5 min 热身活动。参照美国运动医学学会推荐的标准^[9]选择运动强度。每次运动时间为 30 min,4~5 次/周。等速肌力训练:选择 Isomed2000 等速肌力测试与训练系统(德国 D&R 公司),根据仪器的标准设置进行设定,训练模式为等速肌力训练,训练角速度选择 120°/s、90°/s、60°/s,每个角速度依次训练 10 次,以 30 次为 1 个训练单位,共进行 4 个训练单位。训练总时间为 30 min。两组患者均连续训练 8 周。

1.3 观察指标

(1)于治疗前、治疗 8 周后采用等速仪器测定两组患者膝关节峰值力矩(PT)、膝屈伸 PT 以及膝屈伸耐力指数(ER)。其中 PT 值角速度选择 60°/s,测量 5 次取平均值。ER 值角速度选择 180°/s,测量 30 次取平均值。并于治疗前、治疗 8 周后采用 Fugl-Meyer 下肢运动功能量表(FMA-LE)^[10]评价患者下肢功能,该量表包括 17 个项目,每个项目评分 0~2 分,总分 34 分,分数越高说明下肢功能越好。(2)于治疗前、治疗 8 周后采用健康调查简表(SF-36)^[11]对患者生活质量进行评估,SF-36 量表分 8 个维度,为躯体疼痛、活力、精神健康、生理职能、健康状况、生理机能、社会功能、情感职能。每个维度总分为 100 分,分数越高生活质量越高。(3)于治疗前、治疗 8 周后采用 Master-Screen 肺功能仪(德国耶格公司)检测患者用力肺活量(FVC)、第一秒用力呼气量(FEV1)、最大呼气流量(PEF);所有患者的肺通气功能检查皆由我院呼吸科从事肺功能检查工作的同一专业技术人员执行。

1.4 统计学方法

选用 SPSS21.0 统计软件进行统计分析,计数资料用比或绝对数表示,采用 χ^2 检验。计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验,检验标准设置为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组下肢运动功能指标比较

两组治疗前膝关节 PT、膝屈伸 PT、膝屈伸 ER、FMA-LE 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$),两组治疗 8 周后膝关节 PT、膝屈伸 PT、膝屈伸 ER、FMA-LE 评分均较治疗前升高,且研究组高于对照组($P<0.05$),详见表 1。

表 1 两组下肢运动功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of lower extremity motor function indexes between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	Knee PT(N·m)		Flexion and extension of knee (N·m)		Flexion and extension ER(%)		FMA-LE score(scores)	
	Before treatment	8 weeks after treatment	Before treatment	8 weeks after treatment	Before treatment	8 weeks after treatment	Before treatment	8 weeks after treatment
Control group (n=65)	36.89±4.30	43.27±5.24*	11.27±2.24	15.37±2.83*	41.27±4.26	45.73±5.46*	14.58±2.32	20.28±4.86*
Study group (n=65)	37.14±4.13	50.18±5.73*	10.92±3.62	19.28±2.34*	41.54±5.25	52.14±6.35*	14.95±2.48	25.37±3.61*
t	0.338	7.175	0.663	8.585	0.322	6.171	0.878	6.778
P	0.736	0.000	0.509	0.000	0.748	0.000	0.381	0.000

Note: compared with before treatment, * $P<0.05$.

2.2 两组生活质量比较

两组治疗前生理机能、躯体疼痛、健康状况、活力、精神健康、生理职能、情感职能、社会功能维度评分比较无差异

($P>0.05$), 两组治疗 8 周后社会功能、活力、躯体疼痛、精神健康、健康状况、生理职能、生理机能、情感职能维度评分均较治疗前升高, 且研究组高于对照组($P<0.05$), 详见表 2。

表 2 两组生活质量比较($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 2 Comparison of quality of life between the two groups($\bar{x} \pm s$, scores)

Groups	Times	Physical pain	Vitality	Mental health	Physiological function	Health status	Physiological engineering	Social function	Emotional function
Control group (n=65)	Before treatment	49.19± 6.26	57.75± 5.63	47.48± 4.18	58.26± 7.11	51.74± 6.82	51.12± 7.61	54.92± 7.98	49.15± 6.12
	8 weeks after treatment	57.26± 7.41*	69.46± 7.34*	70.53± 8.68*	69.95± 7.92*	72.76± 7.73*	73.44± 7.66*	69.06± 7.48*	68.25± 7.48*
	Before treatment	50.09± 5.27	58.19± 7.75	47.13± 5.26	58.57± 7.32	50.31± 7.16	50.87± 7.23	55.05± 6.25	49.47± 8.21
Study group (n=65)	8 weeks after treatment	68.13± 6.41*#	81.51± 7.44*#	82.76± 6.37*#	80.13± 8.36*#	83.29± 7.21*#	83.45± 8.51*#	81.23± 7.18*#	82.75± 8.35*#
	Before treatment	50.09± 5.27	58.19± 7.75	47.13± 5.26	58.57± 7.32	50.31± 7.16	50.87± 7.23	55.05± 6.25	49.47± 8.21
	8 weeks after treatment	68.13± 6.41*#	81.51± 7.44*#	82.76± 6.37*#	80.13± 8.36*#	83.29± 7.21*#	83.45± 8.51*#	81.23± 7.18*#	82.75± 8.35*#

Note: compared with before treatment, * $P<0.05$; compared with control group, # $P<0.05$.

2.3 两组肺功能指标比较

两组治疗前 FVC、FEV1、PEF 比较差异无统计学意义

($P>0.05$), 两组治疗 8 周后 FVC、FEV1、PEF 均较治疗前升高, 且研究组高于对照组($P<0.05$), 详见表 3。

表 3 两组肺功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of pulmonary function indexes between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	FVC(L)		FEV1(L)		PEF(L/s)	
	Before treatment	8 weeks after treatment	Before treatment	8 weeks after treatment	Before treatment	8 weeks after treatment
Control group(n=65)	1.96± 0.24	2.39± 0.27*	1.76± 0.23	2.18± 0.31*	4.97± 0.64	6.08± 0.51*
Study group(n=65)	2.03± 0.29	2.85± 0.33*	1.79± 0.29	2.62± 0.27*	5.04± 0.36	7.67± 0.65*
t	1.499	8.698	0.653	8.629	0.769	15.516
P	0.136	0.000	0.515	0.000	0.444	0.000

Note: compared with before treatment, * $P<0.05$.

3 讨论

脑卒中是一种以脑部血液循环障碍为特征的脑血管疾病, 主要表现出一过性或者永久性的脑功能障碍症状与体征, 同时还表现出限制性肺疾病呼吸模式, 以肺活量降低为主要特征, 已成为临床常见的难治性疾病, 严重危害人类健康^[12]。近年来脑卒中患者的死亡率已明显下降, 但其致残率仍高达 80%^[13]。脑卒中的后遗症较多, 包括肢体麻木、偏瘫及失语等, 同时患者因肢体障碍导致日常活动受限, 且其还会增加心血管疾病发生风险^[14]。此外, 脑卒中后, 循环系统血容量下降, 肺功能减弱, 进一步导致机体下肢运动功能下降。脑卒中病灶周围存在缺血半暗带区域, 此区域的细胞功能尚未完全坏死, 有待功能恢复^[15,16]。康复训练可以刺激缺血半暗带区域, 促进脑组织中残存细胞的兴奋性恢复, 修复部分受损神经功能^[17]。等速肌力训练、有氧运动均属于运动康复训练范畴, 均可加速神经缺损修复。现临床上已经开始尝试将两者联合应用于冠心病^[18]、慢性阻塞性肺疾病^[19]、及高血压^[20]等疾病的治疗中, 取得了较好的疗效。故本研究考虑将等速肌力训练联合有氧运动应用于脑卒中的治疗中,

以明确其在该领域的应用价值。

本次研究结果显示, 有氧运动联合等速肌力训练在改善患者下肢运动功能方面效果显著。分析其原因可能是因为有氧运动可促进患者肌力、肌耐力、肌肉携氧能力的提升, 同时可延迟肌肉的疲劳发生, 并通过激活受损神经功能, 促进机体运动能力和平衡能力的修复, 促使患者往正确的运动模式发展^[21,22]。等速肌力训练具有 2 个基本特点, 一是调节阻力, 使患者在运动过程的每一点均承受最大的顺应性阻力; 二是恒定速度, 可为患者提供精确的肌力测试, 两个基本特点为脑卒中患者补充大量的肌肉力量, 进一步改善患者运动能力和平衡能力^[23]。肺功能康复作为运动康复治疗的基础, 其恢复程度与运动功能的恢复相辅相成, 一方面, 脑卒中患者肺通气功能减弱, 导致机体耐力下降, 无法及时满足康复训练需求, 从而降低康复质量; 另一方面, 脑卒中患者肌力减弱, 患者因无法负荷相关运动需求, 导致消极训练, 卧床时间增加, 易增加肌肉萎缩风险, 肢体活动受限, 从而反作用影响肺功能^[24-26]。本研究中, 相较于常规训练者, 等速肌力训练联合有氧运动者的肺功能改善效果更佳。本研究中肺功能指标包括 FEV1、PEF、FVC, 均可准确的反映人体的

肺功能状态。有氧运动可加快气体交换,促进人体血液循环,提高呼吸频率,提高呼吸肌群的收缩功能和配合能力,进而改善人体肺功能^[27]。同时通过等速肌力训练,患者的持续下肢运动可刺激大脑,对于改善中枢神经系统的反应性、灵活性和兴奋性均由较好的促进作用,最终带动肺功能恢复^[28]。郭凯锋等学者^[29]研究结果显示在常规康复治疗联合肢体运动训练,可有效改善脑卒中患者的肺功能指标。此外,等速肌力训练联合有氧运动治疗还可有效改善脑卒中患者的生活质量,其原因可能在于联合康复训练可促进患者早日恢复,尽早投入日常生活及工作中,使患者对疾病恢复产生信心,对生活充满希望,进而使其生活质量明显改善^[30]。

综上所述,脑卒中患者给予等速肌力训练联合有氧运动,可有效改善其肺功能、下肢运动功能及生活质量,临床应用价值较高。

参考文献(References)

- [1] 秦莉花, 黄娟, 李晨, 等. 脑卒中流行病学及与性激素的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(20): 5099-5103
- [2] Zhou C, He Y, Li X. Cerebral achromatopsia secondary to ischemic stroke[J]. Neurol India, 2018, 66(2): 573-575
- [3] Hu B, Chen S, Zou M, et al. Effect of Extracellular Vesicles on Neural Functional Recovery and Immunologic Suppression after Rat Cerebral Apoplexy[J]. Cell Physiol Biochem, 2016, 40(1-2): 155-162
- [4] Li J, Meng XM, Li RY, et al. Effects of different frequencies of repetitive transcranial magnetic stimulation on the recovery of upper limb motor dysfunction in patients with subacute cerebral infarction[J]. Neural Regen Res, 2016, 11(10): 1584-1590
- [5] 陈晋, 陈少敏, 蔡晓调, 等. 针药加康复训练对脑卒中后偏瘫患者的护理干预研究[J]. 中国生化药物杂志, 2017, 37(10): 354-355
- [6] Gao J, Zhang HJ. Effects of chin tuck against resistance exercise versus Shaker exercise on dysphagia and psychological state after cerebral infarction[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2017, 53(3): 426-432
- [7] Green B, Bourne MN, Pizzari T. Isokinetic strength assessment offers limited predictive validity for detecting risk of future hamstring strain in sport: a systematic review and meta-analysis [J]. Br J Sports Med, 2018, 52(5): 329-336
- [8] 各类脑血管疾病诊断要点(1995)[J]. 临床和实验医学杂志, 2013, 12(07): 559
- [9] 张晓媚, 崔新雯, 孔振兴, 等. 40~69岁中老年人递增负荷运动试验中心血管事件的发生风险及影响因素 [J]. 中国运动医学杂志, 2015, 34(10): 942-948
- [10] 陈瑞全, 吴建贤, 沈显山, 等. 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
- [11] 孔燕, 刘志华, 崔应麟, 等. 早期综合康复治疗及护理对后视路损伤脑卒中患者视觉及 SF-36 评分的影响[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(14): 3340-3342
- [12] Vecchio F, Caliendo P, Reale G, et al. Acute cerebellar stroke and middle cerebral artery stroke exert distinctive modifications on functional cortical connectivity: A comparative study via EEG graph theory [J]. Clin Neurophysiol, 2019, 130(6): 997-1007
- [13] 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
- [14] Ren S, Gao F, Chen Z, et al. A case report of cerebral infarction caused by polycythemia vera[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(52): e13880
- [15] Yamada H, Kikuchi R, Nakamura A, et al. Severe Reversible Cerebral Vasoconstriction Syndrome with Large Posterior Cerebral Infarction[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2018, 27(11): 3043-3045
- [16] Labeyrie MA, Gauguier S, Boulouis G, et al. Distal Balloon Angioplasty of Cerebral Vasospasm Decreases the Risk of Delayed Cerebral Infarction[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2019, 40(8): 1342-1348
- [17] Lo WL, Mao YR, Li L, et al. Prospective clinical study of rehabilitation interventions with multisensory interactive training in patients with cerebral infarction: study protocol for a randomised controlled trial[J]. Trials, 2017, 18(1): 173
- [18] Skomudek A, Waz G, Rozek-Piechura K. Does CABG with Saphenous Vein Grafting and Standard Cardiac Rehabilitation Affect Lower Limb Function? A Clinical Study[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(11): 1903
- [19] Chen Y, Niu M, Zhang X, et al. Effects of home-based lower limb resistance training on muscle strength and functional status in stable Chronic obstructive pulmonary disease patients[J]. J Clin Nurs, 2018, 27(5-6): e1022-e1037
- [20] Blanchard AR, Taylor BA, Thompson PD, et al. The influence of resting blood pressure on muscle strength in healthy adults [J]. Blood Press Monit, 2018, 23(4): 185-190
- [21] 张健, 王小雪, 耿博, 等. 强制性运动疗法在脑卒中偏瘫康复治疗中的应用效果研究[J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(15): 2902-2905
- [22] Liu W, Wu W, Lin G, et al. Physical exercise promotes proliferation and differentiation of endogenous neural stem cells via ERK in rats with cerebral infarction[J]. Mol Med Rep, 2018, 18(2): 1455-1464
- [23] Eid MA, Aly SM, Huneif MA, et al. Effect of isokinetic training on muscle strength and postural balance in children with Down's syndrome[J]. Int J Rehabil Res, 2017, 40(2): 127-133
- [24] Santos RSD, Dall'alba SCF, Forgiarini SGI, et al. Relationship between pulmonary function, functional independence, and trunk control in patients with stroke [J]. Arq Neuropsiquiatr, 2019, 77(6): 387-392
- [25] Joo S, Lee Y, Song CH. Immediate Effects of Thoracic Spinal Manipulation on Pulmonary Function in Stroke Patients: A Preliminary Study[J]. J Manipulative Physiol Ther, 2018, 41(7): 602-608
- [26] Zhang J, Gong Z, Li R, et al. Influence of lung function and sleep-disordered breathing on stroke: a community-based study[J]. Eur J Neurol, 2018, 25(11): 1307-e112
- [27] Gelinas JC, Lewis NC, Harper MI, et al. Aerobic exercise training does not alter vascular structure and function in chronic obstructive pulmonary disease[J]. Exp Physiol, 2017, 102(11): 1548-1560
- [28] Burtin C, Franssen FME, Vanfleteren LEGW, et al. Lower-limb muscle function is a determinant of exercise tolerance after lung resection surgery in patients with lung cancer [J]. Respiratory, 2017, 22(6): 1185-1189
- [29] 郭凯锋, 黄臻, 闵瑜, 等. 等速肌力训练联合有氧运动对脑卒中患者肺功能的影响[J]. 神经损伤与功能重建, 2018, 13(11): 581-583
- [30] Lee SY, Im SH, Kim BR, et al. The Effects of a Motorized Aquatic Treadmill Exercise Program on Muscle Strength, Cardiorespiratory Fitness, and Clinical Function in Subacute Stroke Patients: A Randomized Controlled Pilot Trial [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2018, 97(8): 533-540