·临床研究·

综合性康复训练对脑梗死患者同型半胱氨酸水平的影响

章 荣[1] 李 威[1] 任 凯[1] 刘 佳[1] 周蜜娟[1]

摘要

目的:探讨综合性康复训练对脑梗死患者血浆同型半胱氨酸水平的影响。

方法:70例脑梗死患者随机分为试验组(n=35)和对照组(n=35)。两组常规药物治疗相同,试验组在此基础上配合综合性康复训练。治疗前、治疗4周和治疗8周后分别观察血浆同型半胱氨酸(Hcy)水平、临床神经功能缺损程度评分(CNDS)、临床疗效和改良Barthel指数(MBI)。

结果:两组患者治疗4周和8周后,血浆Hcy水平和CNDS评分均降低,临床疗效和MBI评分均提高,与各组治疗前相比,差异均有显著性意义($P<0.05$或0.01);试验组患者治疗4周和8周后,血浆Hcy水平、CNDS评分、临床疗效及MBI评分均优于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$或0.01)。

结论:综合性康复训练结合常规药物治疗能够有效降低脑梗死患者血浆同型半胱氨酸水平,降低脑卒中发病的独立危险因素,改善神经功能缺损程度,提高临床疗效和日常生活活动能力,提高患者生存质量。

关键词 综合性康复训练;脑梗死;同型半胱氨酸;日常生活活动能力

中图分类号:R743.3, R493 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2018)-02-0181-06

The effect of comprehensive rehabilitation training on homocysteine in patients with cerebral infarction/ ZHANG Rong, LI Wei, REN Kai, et al.//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine,2018,33(2): 181—186

Abstract

Objective: To observe the effect of comprehensive rehabilitation training on homocysteine of patients with cerebral infarction.

Method: Seventy patients with cerebral infarction were randomly divided into treatment group (n=35) and control group (n=35). Two groups were given conventional medicine therapy. Treatment group received comprehensive rehabilitation training additionally. The level of homocysteine (Hcy), the score of the clinical neurologic deficit scale (CNDS), the clinical efficacy analysis and modified Barthel index (MBI) were evaluated at the beginning and at the end of the 4th and 8th week of treatment course respectively.

Result: The level of Hcy and CNDS reduced and the clinical efficacy analysis and MBI increased in both groups at the end of 4th and 8th week of treatment ($P<0.05$ or 0.01); Compared with control group, the level of Hcy, CNDS, the clinical efficacy analysis and MBI in treatment group patients significantly improved at the end of 4th and 8th week of treatment ($P<0.05$ or 0.01).

Conclusion: Comprehensive rehabilitation training could effectively reduce the level of Hcy of patients with cerebral infarction, reduce the risk factors of cerebral infarction, improve nerve function defect, increase the clinical efficacy analysis and activities of daily living, and improve the quality of life of patients.

Author's address Department of Rehabilitation Medicine, Zigong First People's Hospital Affiliated to Sichuan Vocational College of Health and Rehabilitation, Zigong, 643000

Key word comprehensive rehabilitation training; cerebral infarction; homocysteine; activities of daily living

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2018.02.011

1 四川卫生康复职业学院附属自贡市第一人民医院康复医学科,自贡,643000

作者简介:章荣,男,副主任医师;收稿日期:2016-10-28

近年有研究表明，高同型半胱氨酸（homocysteine, Hcy）血症是脑梗死的独立危险因素，同时血浆Hcy水平可反映脑梗死病情的严重程度，有助于评估预后及指导临床治疗[1]。目前对于Hcy致病机制的研究尚无系统的、准确的研究结论，但是高Hcy血症的发生机制、人群预防、临床干预治疗等已经成为研究的热点，且临床上重视高Hcy的原因在于其可治性和可预防性[2]。有研究表明康复治疗可明显降低冠心病患者Hcy水平，改善心功能状态，提高患者生存质量[3]。而本课题则着重于研究综合性康复训练对脑梗死患者Hcy水平的影响，以期可以通过对血浆Hcy水平的调节和监测降低脑梗死患者再次发生卒中的危险性，并且改善脑梗死患者的神经功能缺损程度和提高其临床疗效和日常生活活动能力。

1 对象与方法

1.1 研究对象

纳入2013年6月—2016年3月，来我院康复科住院和门诊的脑梗死患者70例。诊断符合1995年中华医学会第四届脑血管病学术会议制定的诊断标准[4]，第一诊断为一侧肢体偏瘫的初发脑梗死患者，并经CT或MRI证实，且所选患者空腹血浆检测Hcy水平高于15μmol/L，同时所有患者及其家属自愿参加试验，并签署知情同意书，试验符合中华人民共和国国务院颁布的医疗机构管理条例的相关规定。

纳入标准：①年龄40—75岁；②病程0.5—3个月；③患者生命体征稳定，意识清楚，无严重的认知功能障碍，并能正确理解治疗师的简单指令，且能遵照执行。排除标准：①严重营养不良、酗酒、肝肾功能不全、甲状腺功能异常；②服用可能影响Hcy的药物的患者；③康复训练不配合或中断治疗的患者；④无法随访者。

剔除及脱落标准：①纳入后未按试验方案完成治疗者；②受试者依从性差，未按医嘱进行治疗者；③试验中自行退出者。

将符合入选条件的70例患者采用随机数字表法分为试验组（n=35）和对照组（n=35）。研究过程中共有6例患者脱落，其中试验组2例和对照组1例因未按试验方案完成治疗而退出，对照组3例因试验中途家属改变想法后行综合性康复训练而退出。两组患者性别、年龄、病程、病变侧和依据全国第四届脑血管病学术会议通过的临床神经功能缺损程度评分（the clinical neurologic deficit scale, CNDS）[5]比较，差异均无显著性意义（$P>0.05$）。两组患者一般情况比较见表1。

1.2 研究方法

表1 两组患者一般情况比较 （$\bar{x}\pm s$,n例）

组别	例数	性别		年龄(岁)	病程(d)	病变侧		临床神经功能缺损程度		
		男	女			左侧	右侧	轻度	中度	重度
试验组	33	14	19	59.63±7.44	49.88±17.48	18	15	12	19	2
对照组	31	16	15	58.36±7.26	48.19±18.27	13	18	11	17	3

两组均接受常规药物治疗。对照组未接受综合性康复训练，值得注意的是，对照组有些患者在临床医生医嘱下自行运动，还有些家属根据自己的知识帮助患者运动，但这些运动训练都不属于本研究的综合性康复训练的范畴。试验组在此基础上进行综合性康复训练。注意：本研究中试验组和对照组所纳入的所有患者既有住院患者也有门诊患者，并且还有在住院中途出院行门诊治疗的患者，但本研究中最终纳入的患者（试验组33例和对照组31例）均已按本研究所设定的试验方案完成了治疗，并且按期来院完成评定。

1.2.1 常规药物治疗：在两组患者病情稳定的情况下，给予常规药物治疗，包括常规神经内科药物和降Hcy治疗，其中降Hcy治疗[6]患者以叶酸片（扬州制药有限公司，国药准字H20065658），5mg/片，口服，1片/次，1次/日，共持续8周；维生素B6片（南阳普康药业有限公司，国药准字H41022999），10mg/片，口服，1片/次，2次/日，共持续8周；维生素B12片（山西云鹏制药有限公司，国药准字H14023321），0.5mg/片，口服，1片/次，2次/日，共持续8周。

1.2.2 综合性康复训练：根据试验组患者的具体情况制定循序渐进的个体化康复治疗及训练方案，具体内容包括[7—9]：①良肢位摆放，包括仰卧位摆放、健侧卧位摆放和患侧卧位摆放，一般2h翻身1次。②

运动疗法:针对下肢运动治疗,以神经发育学疗法为指导,综合运用Bobath、Brunnstrom、PNF技术、Rood技术以及运动再学习等治疗方法,主要包括诱发下肢分离运动、改善异常肌张力及矫正下肢异常姿势,并且随着运动功能的提高,进行躯干核心稳定性训练、站立平衡训练、重心转移训练、单腿站立训练、行走步态训练等。每次30min,每天1次,每周5d,共8周。以提高患者的下肢运动功能,促进体能、身体平衡功能和运动的协调性。③物理因子治疗:若患侧上下肢Brunnstrom Ⅰ—Ⅱ期,运用神经肌肉电刺激治疗(采用丹麦Danmeter公司的Am800A型神经网络重建仪进行刺激,以引起肌肉明显收缩的最小强度为限,每次30min,每天每个部位1次,每周5d,共8周),若其大于等于BrunnstromⅢ期则运用肌电生物反馈电刺激治疗(采用芬兰产Mega-6000T8 Trainer肌电生物反馈训练系统,每次20min,每天每个部位1次,每周5d,共8周);若患侧上下肢水肿,且无血栓形成,运用气压治疗(采用THT815Power-Q6000气压治疗仪),每次30min,每天每个肢体1次,每周5d,共8周(若还未到8周时水肿消失,则停用)。④作业疗法[10]:针对上肢运动功能,以神经发育学疗法为指导,综合运用Bobath、Brunnstrom、PNF技术、Rood技术以及运动再学习等治疗方法,主要包括肩胛带诱发训练、肘关节运动控制训练、Bobath握手、刺激关节感受器、诱发上肢分离运动、改善异常肌张力及矫正上肢异常姿势等。每次30min,每天1次,每周5d,共8周。此外,还需训练保持正确的卧位,学习翻身和使用便盆,训练转移,加强穿衣、进食、洗漱和如厕等技能训练,每次40min,每天1次,每周5d,共8周,并且在进行日常生活活动(activities of daily living, ADL)训练时,矫正肩胛骨异常位置,诱发肩胛骨周围肌肉收缩,利用磨砂板、滑板、木钉板等训练上肢屈伸及手的抓握功能,且在训练中应鼓励患者尽量主动或在健手帮助下运动患侧上肢,要求家属参与康复训练,将患者的康复训练贯穿于日常生活活动之中。⑤传统康复治疗:对患者患侧肢体进行按摩治疗,使患侧肢体血液循环加快,消除患侧肢体水肿,每次30min,每天1次,每周5d,共8周;根据患者病情进行针灸治疗,促进患者神经恢复,每次30min,每天1次,每周5d,共8周。

1.3 观察指标

于治疗前、治疗第4周及治疗第8周时分别进行评定。

1.3.1 血浆Hcy水平测定:对试验组和对照组患者均于治疗前、治疗第4周及治疗第8周次日晨空腹抽取静脉血4ml,离心(3000r/min,10min),30min内分离血浆,-70℃保存备测,用荧光偏振免疫分析法测定血浆Hcy水平。Hcy血液指标的测定:采用北京万泰德瑞诊断技术有限公司同型半胱氨酸测定试剂盒(酶法)。指标标准判定:血浆Hcy正常水平及高Hcy血症指标分类参照美国心脏协会营养委员会的标准[11],正常血浆Hcy的浓度为5—15μmol/L,高于此值被称为高Hcy血症,按照浓度分为:轻度15—30μmol/L,中度30—100μmol/L,重度>100μmol/L。

1.3.2 临床神经功能缺损程度评分[5]:其包括8项,分为意识、凝视、面瘫、言语、上肢肌力、手肌力、下肢肌力及步行能力。最高45分,最低0分。0—15分:轻型,16—30分:中型,31—45分:重型,评分越高表示病损越严重。

1.3.3 临床疗效[5]:采用CNDS值的减少并结合临床作为评定标准,其包括:①基本痊愈:CNDS减少91%—100%;②显著进步:CNDS减少46%—90%;③进步:CNDS减少18%—45%;④未愈:CNDS减少<18%。有效率=(基本痊愈+显著进步+进步)/总例数×100%。

1.3.4 改良Barthel指数(modified Barthel index, MBI)评分[12]:共10项,最高100分,最低0分,得分越高表示ADL能力越强。

1.4 统计学分析

所得数据以均数±标准差表示,用SPSS 19.0软件包进行统计分析。先进行数据的正态分布及方差齐性检验,治疗前、治疗4周和治疗8周后各组的组间及组内比较采用重复测量的方差分析;两组性别、年龄和病程比较采用独立样本t检验;计数资料采用χ^2检验。

2 结果

2.1 治疗前后两组患者血浆Hcy水平比较

两组患者治疗前,血浆Hcy水平无显著性差异

（$P>0.05$）；两组患者治疗4周和8周后血浆Hcy水平较治疗前均降低，差异有显著性意义（$P<0.01$）。治疗4周和8周后两组组间比较，试验组血浆Hcy水平均明显低于对照组（$P<0.01$），表明综合性康复训练结合常规药物治疗在降脑梗死患者Hcy方面更有效，且疗效还能延续到治疗8周后。见表2。

2.2 治疗前后两组患者CNDS评分比较

两组患者治疗前，CNDS评分无显著性差异（$P>0.05$）；两组患者治疗4周和8周后CNDS评分较治疗前均降低，差异有显著性意义（$P<0.05$或0.01）。治疗4周和8周后两组组间比较，试验组CNDS评分均明显低于对照组（$P<0.05$或0.01），表明综合性康复训练结合常规药物治疗更能降低脑梗死患者神经功能缺损程度，且疗效还能延续到治疗8周后。见表3。

2.3 治疗后两组患者临床疗效比较

试验组患者治疗4周和8周后与对照组相比临床疗效差异均有显著性意义（$P<0.01$），表明综合性康复训练结合常规药物治疗对于脑梗死患者而言其临床疗效更优越，治疗的有效率更高，且疗效还能延续到治疗8周后。见表4。

2.4 治疗前后两组患者MBI评分比较

两组患者治疗前，MBI评分无显著性差异（$P>0.05$）；两组患者治疗4周和8周后MBI评分较治疗前均升高，差异有显著性意义（$P<0.01$）。治疗4周和8周后两组组间比较，试验组MBI评分均明显高于对照组（$P<0.05$或0.01），表明综合性康复训练结合常规药物治疗更能提高脑梗死患者ADL能力，且疗效还能延续到治疗8周后。见表5。

表2 两组患者治疗前后Hcy水平比较 （$\bar{x}\pm s$,μmol/L）

组别	例数	治疗前	治疗4周后	治疗8周后
试验组	33	32.24±3.92①	22.78±4.62②③	16.21±4.27②③
对照组	31	33.34±3.97	27.26±4.18②	22.23±4.28②

与治疗前相比：②$P<0.01$；与对照组相应时间比较：①$P>0.05$；③$P<0.01$

表3 两组患者治疗前后CNDS评分比较 （$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	治疗前	治疗4周后	治疗8周后
试验组	33	22.15±7.31①	14.94±5.72②④	10.09±5.11②⑤
对照组	31	21.90±7.18	18.32±6.93③	15.42±7.14②

与治疗前相比：②$P<0.01$；③$P<0.05$；与对照组相应时间比较：①$P>0.05$；④$P<0.05$；⑤$P<0.01$

表4 两组患者治疗后临床疗效比较 （$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	治疗前与治疗4周后比较					治疗前与治疗8周后比较				
		基本痊愈	显著进步	进步	未愈	有效率(%)	基本痊愈	显著进步	进步	未愈	有效率(%)
试验组	33	0	1	32	0①	100	0	29	4	0②	100
对照组	31	0	0	12	19	38.7	0	8	22	1	96.8

与对照组相应时间比较：①$P<0.01$；②$P<0.01$

表5 两组患者治疗前后MBI评分比较 （$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	治疗前	治疗4周后	治疗8周后
试验组	33	43.55±5.90①	53.45±6.61②③	62.24±6.93②④
对照组	31	43.39±7.15	49.55±7.37②	55.39±7.67②

与治疗前相比：②$P<0.01$；与对照组相应时间比较：①$P>0.05$；③$P<0.05$；④$P<0.01$

3 讨论

脑梗死是一种临床上严重威胁人类生存和健康的重要疾病之一，临床上通过对高血压、冠心病、糖尿病、高血脂等众多常见卒中危险因素干预方面取得了显著成效，但脑梗死发病率和致残率仍居高不下，因此探寻新的致病、致残危险因素，降低复发风险和致残率，加强二级预防，摸索更加安全有效的治疗手段显得尤为重要。

高Hcy血症作为脑梗死的独立危险因素，其血液中浓度的增高对血管内皮细胞有毒性作用，同时使血小板黏稠性增加，形成动脉的硬化斑块[13]。研究表明，Hcy浓度的升高对动脉粥样硬化形成斑块可从以下三方面解释：①动脉平滑肌细胞经Hcy刺激过度生长，且异常增殖的动脉平滑肌细胞由中膜向内膜迁移，组织纤维化引起动脉粥样硬化[14]；②位于动脉壁上的巨噬细胞将Hcy和低密度脂蛋白相结合的物质吞噬，形成泡沫细胞[15]；③泡沫细胞可将脂蛋白—同型半胱氨酸复合物分解，将胆固醇等物质释放出来，加速Hcy从泡沫细胞流入动脉壁细胞，形成的自由基毒性增强，内皮细胞受损，加快血栓形成[16]。还有研究表明，Hcy值升高对神经功能有明显影响，人体内的氧化应激反应随着Hcy值升高刺激性更明显，神经元的损伤程度加剧，有毒物质对神

经元的刺激性增强,内源性血管扩张剂的利用度减低[17]。由此可见,Hcy作用于动脉粥样硬化发生和发展的全过程,造成动脉狭窄、局部血流动力学改变及血栓栓塞,在脑梗死发病和复发中起重要作用[16]。故改善脑梗死患者高Hcy血症,降低血浆Hcy浓度和改善神经功能的损伤显得十分必要。

研究表明[18],规范化综合性康复治疗能改善脑卒中患者ADL能力,并提高其康复疗效。动物实验表明有氧运动能改善高蛋氨酸饲料饮食大鼠的血浆Hcy水平和抗氧化应激能力[19],减少氧化应激的发生,而氧化应激的激活是高Hcy血症促进动脉粥样硬化发生发展的重要发病机制[20],且有研究报道长期耐力运动训练结合高叶酸和Vit B_{12}补充可以有效降低血浆Hcy浓度[21]。值得注意的是,与急性脑梗死患者相比,本研究中所涉及的高Hcy血症脑梗死患者病程处于0.5—3个月,生命体征稳定,这类患者由于饮食更不容易注意、长时间卧床、运动姿势严重异常以及运动不充分等多种因素,这使患者的临床病情容易进展,严重影响患者的运动功能,脑血管事件再发风险高。同时,长期的高Hcy水平使血管内皮功能受损、斑块形成以及激活凝血系统[17],使病情恶化,故为了降低Hcy水平、提高脑梗死患者的运动功能和预防再次复发,需要对其特别研究。本研究发现,综合性康复训练结合常规药物治疗能有效降低脑梗死患者的血浆Hcy水平,并改善其神经功能缺损程度、提高临床疗效和ADL能力。

本研究结果显示,应用综合性康复训练结合常规药物治疗脑梗死患者4周和8周后,患者的血浆Hcy水平、CNDS评分、临床疗效及MBI评分均优于对照组($P<0.05$或0.01)。故此,综合性康复训练结合常规药物治疗能有效降低脑梗死患者的血浆Hcy水平,并改善了神经功能缺损程度、提高了临床疗效和ADL能力。值得注意的是,有研究表明[16],脑卒中患者血浆Hcy每增加5μmol/L可使脑卒中的危险增加1.65倍,若在原有水平上降低3μmol/L,可使脑卒中危险降低15%—33%,在本研究中,与对照组相比,试验组通过综合性康复训练结合常规药物治疗脑梗死患者后更加降低了血浆Hcy水平,这更加降低了脑卒中的复发风险,并且其疗效优于对照组,这为临床提供了依据。本研究结果的机制可能有:①综合性康复训练结合常规药物治疗能够改善脑梗死高Hcy血症患者的氧化应激水平,提高机体的抗氧化能力,抑制蛋氨酸脱甲基的代谢,从而使血浆Hcy水平下降[19],这减轻了其对血管内皮细胞的毒性作用和血小板黏稠性,抑制了动脉粥样硬化斑块的形成,并且降低的血浆Hcy水平也会使内源性血管扩张剂的利用度增加,改善神经元的损伤程度,提高神经功能[17,20],这能改善患者的运动功能,降低其复发风险,提高临床疗效;②综合性康复训练由专业的康复治疗师及康复医师根据患者的具体情况,循序渐进地进行系统化正确的康复训练,同时,由于脑的可塑性,这种可塑性依赖于自身对运动的体验[22],本研究中试验组患者进行了足够的重复性正确的运动,使大脑皮质学习和储存了这种正常的运动模式,高级中枢又逐渐重新获得了对姿势和运动的控制,从而使姿势和运动模式正常化[22],并抑制了异常的姿势反射,这提高了患者的治疗积极性,加强了患者的运动训练,这相当于加强运动皮质的正确信号输入,促进神经系统建立正确的皮质兴奋痕迹,并避免肢体运动代表区的萎缩,诱使周围非受损区域发生解剖和生理方面的变化[23],进而提高了患者的运动功能;③研究表明[24],叶酸、维生素B6和维生素B12能够改善脑梗死患者的Hcy代谢,降低血浆Hcy水平,减轻血管内皮细胞受损,阻碍动脉粥样硬化形成斑块[13],从而降低脑卒中的复发风险[16],同时,综合性康复训练也能够降低血浆Hcy水平,改善神经元的损伤程度[20],故综合性康复训练结合常规药物治疗更能降低患者的血浆Hcy水平,减轻神经功能缺损程度,提高临床疗效及ADL能力。

综上所述,综合性康复训练结合常规药物治疗能够有效降低脑梗死患者血浆Hcy水平,降低脑梗死发病的独立危险因素,降低复发风险,改善神经功能缺损程度,提高临床疗效和ADL能力,提高患者生存质量,为临床提供依据。值得注意的是,本研究的局限性表现在持续时间较短,样本量较少,且未对治疗停止后脑梗死患者Hcy水平变化进行继续监测和回访,值得进一步深入研究。

参考文献

[1] 汪国宏,朱幼玲,穆燕芳,等.360例脑卒中患者高同型半胱氨酸

血症发生率及相关因素分析[J].安徽医学,2012,33(8):951—953.
[2] 庄微,蔡晓敏,张启高.高同型半胱氨酸血症与心血管疾病相关性研究进展[J].中华实用诊断与治疗杂志,2014,28(5):433—435.
[3] 罗集,李超,李艳,等.运动训练对冠心病患者血浆同型半胱氨酸水平的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2007,29(5):322—324.
[4] 中华医学会神经病科分会.各类脑血管病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):379—381.
[5] 中华神经科学会中华神经外科学会.脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准[J].中华神经科杂志,1996,29(6):381—383.
[6] 祖衡兵,邬军峰,赵永飞,等.脑卒中患者高同型半胱氨酸血症B族维生素联合治疗的随机对照研究[J].中国临床医学,2006,13(4):556—558.
[7] 雷迈,谭威,卢斌.脑卒中恢复期综合康复训练疗效观察[J].中国康复理论与实践,2006,12(2):145—146.
[8] 周燕.等速运动训练对脑梗死患者血浆同型半胱氨酸水平的影响[J].中国实用神经疾病杂志,2012,15(6):33—34.
[9] 古澤正道,李建军.康复治疗-新Bobath治疗[M].北京:人民军医出版社,2013.105—108.
[10] 高春华,黄晓琳,黄杰,等.自我管理对提高社区脑卒中患者日常生活活动能力及生活质量的效果[J].中国康复理论与实践,2014,20(8):789—793.
[11] Malinow MR, Bostom AG, Krauss RM. Homocyst(e)ine, diet, and cardiovascular diseases: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee, American Heart Association[J]. Circulation, 1999, 99(1):178—182.
[12] 闵瑜,吴媛媛,燕铁斌.改良Barthel指数(简体中文版)量表评定脑卒中患者日常生活活动能力的效度和信度研究[J].中华物理医学与康复杂志,2008,30(3):185—188.
[13] 王雪茵,胡永华.同型半胱氨酸代谢与脑卒中关系的研究进展[J].中华疾病控制杂志,2013,17(11):988—992.
[14] 徐倩,曹凯.高同型半胱氨酸血症致动脉粥样硬化机制的研究进展[J].承德医学院学报,2010,27(1):81—84.
[15] 王芳.高同型半胱氨酸血症与脑卒中患者关系的临床分析[J].中国实用神经疾病杂志,2010,13(11):68—69.
[16] 朱开端,雷惠新,郑睁.同型半胱氨酸与脑梗死相关性研究进展[J].中西医结合心脑血管病杂志,2012,10(1):95—97.
[17] 吉凤,王世民.高同型半胱氨酸血症与缺血性脑血管疾病[J].中华老年心脑血管病杂志,2012,14(3):333—334.
[18] 王传杰,杨颖.规范化综合性康复对脑卒中患者日常生活活动能力的影响[J].中国康复理论与实践,2013,19(2):158—160.
[19] 李亮,杨波,张钧.有氧运动对蛋氨酸诱导高半胱氨酸血症大鼠抗氧化应激能力的影响[J].中国运动医学杂志,2006,25(3):282—285.
[20] Hansrani M, Stansby G. The use of an in vivo model to study the effects of hyperhomocysteinaemia on vascular function[J]. J Surg Res, 2008, 145(1):13—18.
[21] Gaume V, Mougin F, Figard H, et al. Physical training decreases total plasma homocysteine and cysteine in middle-aged subjects[J]. Ann Nutr Metab, 2005, 49(2):125—131.
[22] Cauraugh JH, Summers JJ. Neural plasticity and bilateral movements: A rehabilitation approach for chronic stroke[J]. Prog Neurobiol, 2005, 75(5):309—320.
[23] Hara Y. Brain plasticity and rehabilitation in stroke patients [J]. J Nippon Med Sch, 2015, 82(1):4—13.
[24] 郝美美,邓艳春.同型半胱氨酸与神经系统疾病关系的研究进展[J].临床神经病学杂志,2016,29(1):66—69.

(上接第180页)

blood flow and improvement in Fugl-Meyer Assessment score after rTMS in chronic post-stroke patients[J]. J Neuroradiol, 2014, 41(3):177—183.
[19] Muellbacher W, Richards C, Ziemann U, et al. Improving hand function in chronic stroke[J]. Arch Neurol, 2002, 59(8):1278—1282.
[20] 沈滢,殷稚飞,单春雷,等.对侧控制型功能性电刺激对脑卒中患者上肢功能的影响[J].中国康复医学杂志,2014,29(12):1119—1123.
[21] 江征,蔡素芳,刘雪枫,等.肌电触发电刺激疗法对脑卒中患者手功能的影响[J].中国康复理论与实践,2013,19(1):60—62.
[22] Freeman C, Exell T, Meadmore K, et al. Computational models of upper-limb motion during functional reaching tasks for application in FES-based stroke rehabilitation[J]. Biomed Tech (Berl), 2015, 60(3):179—191.
[23] Lang CE, Beebe JA. Relating movement control at 9 upper extremity segments to loss of hand function in people with chronic hemiparesis[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2007, 21(3):279—291.
[24] Yavuzer G, Selles R, Sezer N, et al. Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2008, 89(3):393—398.
[25] Kimberley TJ, Lewis SM, Auerbach EJ, et al. Electrical stimulation driving functional improvements and cortical changes in subjects with stroke[J]. Exp Brain Res, 2004, 154(4):450—460.
[26] 张文通,许光旭,孟殿怀,等.对侧控制型神经肌肉电刺激对早期脑卒中患者功能恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2015,37(1):32—34.
[27] 何雯,王凯.脑卒中后上肢功能康复研究进展[J].中国康复理论与实践,2014,20(4):334—339.
[28] 中华医学会神经病学分会神经康复组,中华医学会神经病学分会脑血管病学组,卫生部脑卒中筛查与防治工程委员会办公室,等.中国脑卒中康复治疗指南(2011完全版)[J].中国康复理论与实践,2012,18(4):301—310.
[29] 沈芳,王晶,曾明.镜像疗法在脑卒中偏瘫患者上肢运动功能康复中应用的研究进展[J].中国康复医学杂志,2016,(5):590—593.