

康复技术在脑卒中康复治疗中的应用评述

王珍珍, 江钢辉, 周斌

广州中医药大学第三附属医院康复科, 广东 广州 510375

[摘要] 通过文献分析, 简述了脑卒中康复的介入和终止时间、康复治疗机制, 详细介绍了主要康复治疗技术, 包括 Bobath 技术、Brunnstrom 技术、强制性运动疗法、运动再学习法、减重步行训练、机器人辅助训练等, 并分析了各种治疗技术的优点及不足, 以便于临床更有效地结合利用各种疗法的优势, 扬长避短, 促进患者功能的恢复, 为实现康复治疗方案的最优化提供一些参考。

[关键词] 脑卒中; 康复治疗技术; 作用机制; 文献综述

[中图分类号] R743 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0256-7415 (2018) 02-0145-06

DOI: 10.13457/j.cnki.jncm.2018.02.040

Application Review of Rehabilitation Techniques for Rehabilitation of Cerebral Apoplexy

WANG Zhenzhen, JIANG Ganghui, ZHOU Bin

Abstract: By analyzing literature, briefly described intervention time, termination time and rehabilitation mechanism of cerebral apoplexy and introduced main rehabilitation techniques in detail, which includes Bobath technique, Brunnstrom technique, constraint-induced movement therapy, motor relearning program, body weight support treadmill training, robot-aided training and so on. Analyzed advantages and disadvantages of various treatment techniques so as to effectively exert advantages of various therapies in clinic, which means making best use of the advantages and bypassing the disadvantages, promote function recovery of patients and provide references for optimization of rehabilitation program.

Keywords: Cerebral apoplexy; Rehabilitation techniques; Mechanism; Literature review

脑卒中具有高发病率、高致残率、高死亡率及高复发率的特点, 严重威胁着人类的健康和生命。我国城乡居民脑卒中中年发病率为 200/10 万, 年病死率为 (80~120)/10 万, 约有 70% 以上的生存者会遗留不同程度的功能障碍, 其中有 40% 为重残^[1]。近年来, 随着医学技术的不断进步、不断发展, 脑卒中的死亡率在逐渐地下降, 但伴随着的结果却是脑卒中致残率的明显上升, 这严重影响了脑卒中患者的健康和生活质量, 也给家庭、社会带来了沉重的负担。大量临床实践已经证明, 康复治疗对卒中后引起的各种功能障碍如运动功能障碍、感觉功能障碍、认知功能障碍及卒中后抑郁等皆有良好的改善作用。及时有效的康复治疗可以大大地减少患者残疾的程度。随着康复医学的

迅速发展, 脑卒中康复已经成为了康复医学研究领域的重点之一。笔者就康复技术治疗脑卒中的现状、治疗机制及研究热点作一评述。

1 康复介入及终止的时间

脑卒中患者经过急性期规范治疗后大多仍有不同程度的后遗症, 导致各种功能(运动、感觉、认知、言语等)的丧失, 不同程度地影响卒中患者的日常生活能力, 导致其社会活动参与的减少。循证医学研究早已证实, 早期康复有助于改善脑卒中患者的功能障碍, 减轻残疾程度, 提高患者的生存质量^[2]; 康复训练介入时间的早晚可以影响康复效果。关于康复治疗介入的具体时间目前仍无统一定论。世界卫生组织(WHO)推荐的康复训练开始时间为生命体征稳定、神

[收稿日期] 2017-06-15

[作者简介] 王珍珍 (1988-), 女, 住院医师, 研究方向: 针灸与康复学。

经系统症状不再进展以后 48 h 后进行。对伴有严重并发症或合并症的患者,应在积极治疗原发病的同时积极治疗控制并发症或合并症,待病情稳定 48 h 后再逐步进行康复治疗。国家“九五”科技攻关课题急性脑卒中早期康复的研究建议脑卒中的早期康复应尽早开始,最好在发病 14 天以内开始^[3]。近年来有不少学者提出超早期康复的概念^[4-5]。

康复是一长期恢复的过程,一般认为偏瘫患者运动功能的恢复可在发病数小时后开始,大部分的恢复是在最初 3 个月及 3~6 个月内完成,其中 3 个月内恢复的速度最快,但部分患者在 1 年后甚至更长的病程后仍然有一定程度的恢复。关于卒中患者恢复何时到达平台期,目前仍无定论,现今认为与障碍严重程度、患者年龄及有无认知障碍有关^[6]。起病时障碍程度越轻、年纪越大以及认知程度越差到达平台期的时间就越短。值得指出的是,虽然障碍的恢复与日常生活能力(ADL)的恢复过程相似,随着障碍的恢复,患者的 ADL 得到改善,但临床上可见许多障碍恢复到平台期的患者,继续进行康复治疗仍能改善 ADL。因此,即时障碍恢复到达了平台期,仍可继续进行 ADL 的康复治疗。

2 康复治疗的机制

目前关于中枢神经损伤后功能恢复的理论主要是大脑的可塑性以及功能重组理论。该理论认为,中枢神经一旦损伤后,神经组织很难再生,相应功能的恢复通常是通过代偿来得以实现的。神经系统损伤后人的皮质代表区会因此而发生修饰,这种修饰也会因为训练和运动技巧的获得而实现^[7]。这种神经系统在结构和功能上修饰自身以适应环境改变的特性称为可塑性。神经可塑性理论的一般表现在:损伤区周围组织及损伤区对侧相应部位的功能重组、潜伏神经通路的开放、失神经过敏及神经轴突的再生^[8]。如 Glees P^[9]利用电刺激的方法找到猴子运动皮质中负责拇指屈曲的相应部位,然后破坏该部位及对侧引起拇指屈曲的相应皮质,发现猴子拇指的屈曲功能丧失;然后对猴子进行一段时间的功能训练,使拇指逐渐恢复了屈曲功能,此时的电刺激显示使拇指再次有了屈曲功能的皮质代表区域位于损伤皮质的周围;随后又再一次破坏了引起拇指屈曲的相应皮质部位,丧失的功能在经过一段时间的训练后又一次得到了恢复,而此时相应的皮质代表区域扩大到二次损伤后的皮质周围。由此

研究者得出结论:大脑损伤部位的近旁皮层出现了“功能重组”,代偿了丧失的功能。

早期康复训练可以促使大脑潜伏通路和突触的启用,大脑对刺激发生反应性的突触形成,周围神经组织通过轴突的侧枝芽生,可能使临近失神经支配的组织重新获得支配,病灶周围组织的代偿使神经反馈回路得以重建^[10]。自然状态下发生的大脑皮层功能重组和代偿是有限的,科学家通过实验证明,脑缺血后经过技能训练的大鼠比对照组未训练的大鼠功能恢复好,说明了脑损伤后结构的可塑性与功能训练存在密切的联系,功能训练能促进大脑皮层功能重组和代偿。大量的临床观察显示,康复功能训练可以有效地改善脑卒中患者的各种功能缺失,提高患者的日常生活能力。

3 康复治疗技术的治疗现状及热点

康复治疗的技术在传统的神经发育疗法(如 Bobath 技术、Brunnstrom 技术、Rood 技术、PNF 技术等)中不断成熟发展起来,近年来在结合神经生理学、心理学、运动力学等多学科理论的基础上,新的康复治疗技术和理念不断出现,如强制性运动疗法、运动再学习法、减重步行训练、机器人辅助训练等,逐渐得到了广泛的应用,取得了较大的进展。下面简要介绍目前热门的主要康复治疗技术。

3.1 传统的神经发育疗法

3.1.1 Bobath 技术 Bobath 技术是英国物理治疗师 berta bobath 和 karel bobath 夫妇在英国神经学家 jacrson 的“运动发育控制理论”的理论基础上,经过多年的康复临床治疗实践提出的治疗脑性运动障碍的理论及治疗方法。主要用于小儿脑瘫及脑卒中等神经系统疾患的运动障碍治疗,通过患者的被动和主动功能锻炼来诱发位于肌肉皮肤及关节处的深浅感受器的冲动传入,从而促进大脑皮质的功能重组,最终促使重新恢复受损的运动功能。Bobath 技术主张“抑制”和“促通”两个基本原则,即抑制病态的异常的姿势反射,改变错误的运动模式;促进正常的姿势反射,建立正确的运动模式和主动控制能力;康复过程中通过反复的学习训练,不断地纠正错误的运动模式,促进患者运动功能的恢复。

Bobath 疗法中,主张利用反射抑制性运动模式(RIP)来抑制异常的运动和姿势。治疗前 Bobath 法对患者的姿势运动进行评价,找出阴性(正常情况应该

出现而消失的反射和反应)体征和阳性(正常情况不应该出现的反射和反应)体征,在治疗过程中,对阴性体征贯彻促进的技术,而对阳性体征则贯彻 RIP 等抑制技术。通过正常的姿势反射和关键点(比如头、骨盆等)的控制抑制异常的姿势反射和肌张力,引出或促进正常的肌张力、平衡反应、姿势反射,从而促进正常运动模式的形成。这种方法将患者作为整体进行治疗,强调了患者学习基本姿势与运动模式重要性,但摒弃了传统的“代偿性训练”的治疗概念,认为这种治疗理念忽略了偏瘫侧肢体能完成正常功能活动的潜力。研究显示, Bobath 技术能够有效改善脑卒中患者异常肌张力和肌无力症状,以确保正常的运动模式训练和肢体代偿^[11]。但此法倡导的由治疗人员施加的被动性抑制和促进,忽略了患者的主动参与的重要性,现代普遍观点认为调动患者的锻炼的自主性与积极性亦为重要。

3.1.2 Brunnstrom 技术 Brunnstrom 技术是针对中枢神经系统损伤引起的运动障碍的一种治疗方法,该法在 70 年代由 Signe Brunnstrom (瑞典的物理治疗师)创立。Signe Brunnstrom 认为脑损伤后中枢神经系统失去了对正常运动的控制能力,重新出现了发育初期才具有的运动模式,故脑卒中后运动功能恢复的过程依次经历六个阶段,由此提出了“恢复六阶段”理论^[2]:即肌张力由低逐渐增高出现随意运动,引出联合反应、共同运动、痉挛状态逐渐显著,随着共同运动的完成,出现分离运动、精细运动等,直至完全恢复正常。该疗法主张利用联合反应、共同运动和反射活动等各种运动模式来诱发运动反应,促发运动恢复进程,再训练患者从异常运动模式中引导、分离出正常运动模式,达到恢复患者运动功能的目的。

该技术 1961 年开始推广应用,当时在国际康复届产生了很大的影响,也为后来的康复技术发展提供的宝贵的思路与经验。现代观点认为在卒中康复早期经过正规的康复训练可尽可能地抑制痉挛的出现,抑制共同运动模式,更好地减少误用综合征,并且部分患者的康复过程并非一定严格遵循 Brunnstrom 的六阶段理论。

3.2 强制性运动疗法 (Constraint Induced Movement Therapy, CIMT) CIMT 是 20 世纪 80 年代兴起,由 Alabama 大学的神经学研究人员在动物实验的基础上发展起来的运动神经损伤的一种训练方法,它的理论

来源于神经科学和行为心理学的“习得性废用”的研究成果,通过日常生活中限制偏瘫患者健侧上肢的使用,强制性地反复使用患侧上肢来达到强化训练患肢的目的,避免大脑结构的使用-依赖性皮质功能重组^[12-13],产生“习得性弃用”。

CIMT 治疗的措施包括“健侧的限制”“患侧的强制使用”。即用夹板或吊带固定健侧于休息位,每天的固定时间不少于清醒时间的 90%,持续锻炼 2 周以上;每天至少 6 h 以上集中、反复使用患肢,每周不少于 4 次,持续 2 周以上,同时配合一定的针对性训练治疗。CIMT 主要应用于提高脑卒中慢性期患者患侧上肢运动功能的恢复,对下肢运动功能、日常生活能力方面亦有一定的促进作用。赵军等^[14]观察强制性运动疗法对亚急性偏瘫患者上肢功能障碍的治疗,治疗组患者每天强化训练患侧上肢,同时采用休息位手夹板和吊带限制健侧手的使用;对照组采用传统物理治疗和作业治疗等方法训练患肢,治疗期间不限制健侧手的使用;结果显示 CIMT 可以显著提高亚急性期偏瘫患者的上肢运动功能,其疗效明显优于传统康复治疗。姜贵云等^[15]通过改良的 CIMT 治疗脑卒中后偏瘫患者,发现 CIMT 可以促进脑卒中患者步行能力及平衡功能的恢复。由于 CIMT 对患者的主动性、依从性要求较高,许多患者不能忍受长时间的限制,不喜欢强制性练习和佩戴限制性装置,使得患者的依从性较差。且 CIMT 强调患肢的单独使用,却忽略了双侧的协同作用。所以 CIMT 的实施方式可能需要进一步完善和改进。针对这些问题,临床上出现了各种改良的 CIMT 的运用,但具体的介入最佳时间、训练强度、训练时程等问题仍待进一步研究、比较及统一。

3.3 运动再学习法 (Motor Relearning Program, MRP) 运动再学习法是由澳大利亚学者 Carr 和 Shepherd 在 20 世纪 80 年代初提出的一种康复治疗方法。它把神经生理学、运动科学、生物力学、行为学等作为理论基础,以大脑的可塑性和功能重组为理论依据;把脑损伤后运动功能的恢复过程视为一种再学习、再训练的过程。MRP 强调患者的主动参与,认为实现功能重组的重要条件是让患者重复地接受有针对性的练习活动,练习得越多,功能重组就越有效(尤其是早期练习有关的运动)。李宏伟等^[16]用运动再学习法治疗脑卒中运动功能障碍患者 94 例,发现运动再学习法

可以明显改善脑卒中患者出现的不同程度的运动功能障碍,在运动功能改善的同时能明显提高患者的日常生活能力和生存质量。

3.4 运动想象疗法 (Motor Imagery Therapy, MIT)

运动想象疗法由 Hossack 于 1950 年提出的,并于 20 世纪 80~90 年代开始应用于康复治疗。运动想象疗法是在没有肌肉肢体活动的情况下,单纯靠反复的运动想象来激活大脑中某一活动区域,从而达到提高运动功能的目的。该疗法改善患者运动能力的解释可能是“心理神经肌肉理论”,基于个体中枢神经系统已储存进行运动的运动计划或“流程图”,假定在实际活动时所涉及的运动流程图,在“运动想像”过程中可被强化和完善,因为想像涉及与实际运动同样的运动流程图;而运动神经元损伤的患者虽然存在身体功能障碍,但运动“流程图”可能仍保存完整或部分存在^[17]。有不少学者通过 MRI 研究显示:“运动想像”时被活化的肌肉、运动皮层区、基底节及小脑与实际进行该运动时的活化部分相同^[18-19]。另外有研究提示,脑卒中患者可应用运动想象部分活化损伤的运动网络^[20]。由于运动想象疗法不需要患者进行实际中的运动,因此更适合运动功能低下,肌力较差的患者的早期康复;且在投入成本方面、安全性方面皆优于其他疗法,是一种值得推荐的康复方法。但 MIT 的基础研究及大样本临床研究仍较少,具体机制尚不清楚,疗效方面未必优于其他疗法,临床多配合其他疗法使用。此外,对于有认知障碍或抑郁不配合的患者不适合 MIT。

3.5 减重步行训练 (Partial Body Weight-Supported Treadmill Training, PBW-STT) 减重步行训练是指利用悬吊装置来减轻患者的体重负荷,通过步行训练器来进行步行能力训练,改善下肢运动功能的一种训练方法。减重步行训练最早应用始于 1958 年,直到 1989 年加拿大学者 Visintin 和 Barbeau 将其广泛应用于瘫痪患者的治疗中^[21]。李翔等^[22]观察了减重步行训练对卒中偏瘫后遗症期患者下肢功能、步行能力和日常生活能力的影响,治疗 8 周进行评定,结果证明减重步行训练能提高患者下肢运动功能、步行能力及日常生活能力。陈丽娜等^[23]报道了减重步行训练对脑卒中早期偏瘫患者步行能力恢复的影响,经过 4 周的减重步行训练加常规康复治疗,患者的 Fugl-Meyer 下肢运动功能及步行能力较对照组(常规康复治疗)有显

著提高,显示 PBW-STT 对偏瘫患者独立步行能力的提高有显著效果。有学者认为其机制可能是:步行训练时受损半球的运动区及运动辅助区皮质激活作用加强,说明卒中患者的多个部位运动皮质在步态训练中均有起作用^[24]。

减重步行训练使支撑能力不足的患者亦可以早期进行步行训练,以免错过最佳的康复时机,减少长期卧床的并发症,增加患者康复的信心。另外,通过训练过程中治疗师的一旁指导可及时纠正患肢的正常位置、姿势,避免常规训练的异常步态。但目前的减重步行训练治疗时需多名治疗师的配合帮助才能完成,耗费大量的人力资源,且治疗参数的设定仍有待进一步规范。

3.6 机器人辅助训练法 (Robot-Assisted Neurorehabilitation)

机器人辅助训练法是指利用康复训练机器人对患者进行运动功能恢复的训练方法。随着科学技术的进步,机器人技术的发展,基于程序设定的机器人辅助康复治疗逐渐被应用于临床,成为近年来卒中后康复治疗领域的热门。目前英美国家的一些康复中心,已经使用康复机器人进行特定关节的康复治疗。传统的康复治疗模式中治疗师对患者进行一对一的康复训练,训练的效率和训练的强度难以保证,训练的效果亦因治疗师的水平而参差不齐,并且因此影响疗效评价的训练参数和康复治疗效果的客观性。而机器人辅助训练这种康复模式可简化治疗师与患者“一对一”的繁重治疗过程,大大减少了治疗师的工作量,有利于康复治疗过程的规范化、系统化,并且能客观地评价、设定康复训练的时间、强度。Volpe BT 等^[25]报道实验组患者参加每周 5 天的机器人辅助设备进行的康复训练,每次的训练时间 45 min,其间需要进行 1 024 次的上肢的伸展练习,对照组患者进行每周 1~2 h 的利用健侧手帮助患侧手做被动运动练习,结果表明实验组上臂的近端肌力恢复得更好,3 年随访时仍有效果。机器人辅助训练技术,不仅能够显著提高脑损伤患者肢体运动功能,而且有一定的抗痉挛作用。如毕胜等^[26]观察 22 例慢性脑卒中和脑外伤患者应用机器人辅助训练后对其上肢运动功能的影响,结果发现机器人辅助训练后,肘关节屈肌的痉挛评分降低,与治疗前相比有显著性差异,而肘关节伸肌的痉挛评分有降低的趋势。结果表明机器人辅助训练对上运动神经元损伤所致上肢痉挛有一定的减轻作用,主

要通过重复性牵伸和重复性主动训练来实现,考虑有以下机制:①肌肉与关节结缔组织的蠕变;②肌梭传入率的适应;③中枢神经的机制;④主动训练对痉挛的调节。

机器人可以记录详实的治疗数据及图形,提供有效的治疗和评价手段,为深入研究人体运动规律以及大脑与肢体的控制与影响关系提供了另一种途径。它实现了定时、定量及有规律地重复训练,通过模拟正常的运动规律,强化外周神经输入刺激,可有效地促进神经元损伤的恢复。同时能减轻治疗师的工作强度,保证治疗训练过程的持续性、有效性及一致性,实现训练方案及康复评估的客观化、参数化。但目前的机器人辅助训练缺乏反馈系统,不能根据患者肢体恢复情况实时地适度地调整训练力度、强度(例如无法实时检测患者与机器人之间的相互作用力,根据患者的主动能力适当地增大辅助的力度或减小施加的阻力,故不能充分利用患者残余的运动能力,发挥患者主动参与训练的优势)。另外对于如何减少二次损伤等安全问题也是机器人辅助训练需要加强研究、改进的一项内容。

4 总结与展望

康复治疗是在神经内科常规治疗(包括控制血压、血糖、血脂等危险因素)的基础上进行的,康复治疗的目的是通过被动活动与主动参与,促进偏瘫侧肢体肌张力的恢复和主动活动的出现,改善运动的功能。尽早进行康复治疗介入可有效地改善肢体活动功能,大大减少致残率,减少并发症,提高患者的生活质量。在整个康复治疗中应尽量调动患者自主锻炼的积极性,使患者主动参与功能锻炼。早期康复尤其是患者有一定的运动能力后应鼓励患者在日常生活中尽可能多地使用患肢,同时在康复训练过程中治疗师可给予一定的帮助,引导其正确的运动方式,纠正其错误的运动模式,防止误用综合征,后期经过各种治疗后患肢恢复进入平台期后应加强代偿性功能训练。

上述各种康复治疗方法均有助于脑卒中患者的功能康复,但单独使用效果不尽如人意。随着医学的发展,要求在临床中应用多技术组合的综合治疗方法对脑卒中进行治疗以尽量实现疗效的最优化;因此如何有效地结合利用各种疗法的优势,扬长避短,促进患者的功能恢复,实现治疗方案的最优化,是康复治疗过程中要解决的主要问题。

综上所述,脑卒中康复应把握好治疗的时机,综合应用多种康复治疗技术,遵循康复治疗模式,循序渐进,同时加以有效地引导、鼓励患者自主参与,调动积极性,以促进卒中后患者各功能最大限度的恢复,提高生活质量。由于脑卒中对老年人更是重要的死亡或致残原因,在世界及我国人口老龄化日趋严重的情况下,脑卒中的康复治疗已成为21世纪脑卒中治疗体系中强有力的保障。随着医学研究的深入,我们相信肯定有疗效和效率更高的康复治疗方法。

[参考文献]

- [1] 黄晓琳,燕铁斌. 康复医学[M]. 5版. 北京:人民卫生出版社,2013:151.
- [2] 南登昆. 康复医学[M]. 5版. 北京:人民卫生出版社,2014:154.
- [3] “九五”攻关课题组. 急性脑卒中早期康复的研究[J]. 中国康复医学杂志,2001,16(5):266-272.
- [4] 宋成忠,崔爱庆,李义召,等. 超早期康复训练对急性脑梗死患者心身功能恢复的作用[J]. 中国临床康复,2003,7(7):109.
- [5] 谢瑛. 急性完全性脑卒中超早期康复对运动功能及认知功能的影响[J]. 现代医药卫生,2007,23(7):960-962.
- [6] 周维金,王玉琴,崔利华. 脑卒中康复研究新进展[J]. 中国康复医学杂志,2002,7(2):124-127.
- [7] Morgen K, Kaclom N, Sawaki A, et al. Kinematic specificity of cortical reorganization associated with motortraining[J]. Neuroimage, 2004, 21: 1182-1187.
- [8] 刘罡,吴毅,吴军发. 脑卒中后大脑可塑性的研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2008,23(1):87-90.
- [9] Glees P, Cole J, Whitty CW, et al. The effects of lesions in the cingular-gyrus and adjacent areas in monkeys [J]. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 1950, 13(3):178-190.
- [10] 谢财忠,徐格林,刘新峰. 脑卒中后早期康复的研究进展[J]. 中国康复理疗与实际,2009,15(10):908-911.
- [11] Bobath B. Adult hemiplegia: evaluation and treatment[M]. Delhi: CBS Publishers & Distributors, 2009.
- [12] Taub E, Cargo JE, Uswatte G. Constraint induced movement therapy: a new approach to treatment in physical rehabilitation[J]. Rehabil Psychol, 1998, 43: 152-170.
- [13] Dahl AE, Askim T, Stock R, et al. Short and long term outcome of constraint induced movement therapy after stroke: a randomized controlled feasibility trial [J]. Clin Rehabil, 2008, 25(5): 436-447.

[14] 赵军, 张通, 李冰洁, 等. 强制性运动治疗脑损伤后上肢功能障碍的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28(11): 752-755.

[15] 姜贵云, 杨晓莲, 王文清. 强制性运动疗法对脑卒中患者步行能力及平衡功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(8): 723-726.

[16] 李宏伟, 罗兴华, 黄东峰, 等. 运动再学习对脑卒中患者早期运动功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(2): 155-157.

[17] 李桥军. 运动想象结合运动再学习对偏瘫患者上肢运动功能恢复的作用[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2009, 12(24): 79-81.

[18] Hanakawa T, Immisch I, Toma K, et al. Functional properties of brain areas associated with motor execution and imagery[J]. J Neurophysiol, 2003, 89: 989-1002.

[19] Naito E, Kochiyama T, Kitada R, et al. Internally simulated movement sensations during motor imagery activate cortical motor areas and the cerebellum[J]. J Neurosci, 2002, 22(9): 3683-3691.

[20] Page SJ, Levine P, Sisto SA, et al. A randomized efficacy and feasibility study of imagery in acute stroke [J]. Clin Rehabil, 2001, 15: 233-240.

[21] Visintin M, Barbeau H. The effects of body weight support on the locomotor pattern of spastic paretic patient[J]. Can J Neurol SCI, 1989, 16: 315-325.

[22] 李翔, 张雪艳, 孙全义, 等. 脑卒中偏瘫后遗症期患者应用减重步行训练的临床研究[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(7): 659-661.

[23] 陈丽娜, 纵亚, 杨家亮, 等. 减重步行训练对脑卒中早期偏瘫患者步行能力恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28(5): 343-345.

[24] 朱洪翔, 窦祖林. 减重支持系统应用研究新进展[J]. 中国康复医学杂志, 2003, 18(8): 505.

[25] Volpe BT, Krebs HI, Hogan N. Is robot-aided sensorimotor training in stroke rehabilitation a realistic opinion[J]. Curr Opin Neurol, 2001, 14(6): 745-752.

[26] 毕胜, 纪树荣, 季林红, 等. 机器人辅助训练对上运动神经元损伤所致上肢痉挛的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2006, 21(1): 32-34.

(责任编辑: 冯天保)

无论国内还是国外
 有中医的地方就有《新中医》
 《新中医》专为中医临床服务
 《新中医》培养名医
 《新中医》造就高手

欢迎订阅 2018 年《新中医》

请到当地邮局订阅
 刊期: 每月1期
 刊号: ISSN 0256-7415 CN 44-1231/R
 邮发代号: 国内46-38 国外M186
 定价: 每期23元, 全年12期共276元
 地址: (510006) 广州市番禺区广州大学城外环东路232号
 广州中医药大学办公楼期刊中心
 联系电话: 020-39354129