

脑卒中运动功能训练的循证医学研究*

姚滔涛^{1,2} 王宁华¹ 陈卓铭²

近年来,脑卒中已成为一种严重危害人类健康的全球性问题,它具有高发病率、高死亡率、高致残率及高复发率四大特点。临床中发现脑卒中后大约有2/3的患者能存活下来,但却有1/2的生存患者存在不同程度的躯体功能障碍,严重影响患者的生活和工作质量,给患者及其家庭带来沉重负担。循证医学是近10余年来在临床医学实践中新兴的交叉学科,目前在脑卒中康复治疗方法的研究中,人们十分关注以循证为基础的实践需要,因而循证医学研究对临床康复治疗方法的选择具有很强的指导意义。

脑卒中即脑血管意外,WHO定义脑卒中为一组临床症状,其特征是:“快速进展的局部(或全部)脑功能失常的临床体征,其症状持续24小时或更长,甚至导致死亡,并且除血液供应问题外,无其他明显诱因”^[1]。在国内,根据脑卒中疾病的进展,临床分期分为急性期、恢复期和后遗症期,其中每一类型的脑卒中在各个时期的具体时间有所不同。缺血性脑卒中发病后1个月内为急性期,2—6个月为恢复期,6个月之后为后遗症期;脑内出血在1—1.5个月内为急性期,1.5或2—6个月为恢复期,6个月以后为后遗症期;蛛网膜下腔出血1个月内为急性期,2—3个月为恢复期,3个月以后则为后遗症期^[2]。

脑卒中流行病学具有高发病率、高死亡率、高致残率及高复发率的特点。在发达国家,脑卒中的发病率为160/10万^[3],而我国脑卒中发病率则为250/10万^[4]。另外,据WHO公布的资料,在57个国家中,有40个国家脑卒中的死亡率列为第三位,其中在日本和中国已占据首位。在欧洲,脑卒中已成为了导致残疾的最主要原因,幸存者中有40%存在中等程度的功能障碍,15%—30%存在重度功能障碍,而在我国,幸存者中约70%—80%遗留有不同程度的残疾,严重地影响患者的生存质量,同时也给患者家庭和社会带来沉重的负担。脑卒中首次发病后,20%—40%的病例在5年内复发,而有短暂性脑缺血发作、心肌梗死、其他心脏病、高血压和糖尿病等危险因素者复发的可能性更大^[5]。

关于脑卒中运动功能训练的10篇治疗技术指南分别为:苏格兰2002^[6],美国2003^[7],新西兰2003^[8],日本2004^[9],伦

敦2004^[10],美国2005^[11],澳大利亚2005^[12],加拿大2006^[13],渥太华2006^[14],EBRSR 2008^[15](Evidence-Based Review Of Stroke Rehabilitation Executive Summary,由加拿大和伦敦共同制定)。

在各指南中均采用证据水平分类及推荐强度分级来指导临床康复,其分级标准见表1—2。

本文将从治疗性运动训练、任务导向性训练、强制性运动疗法、机器人及计算机辅助运动功能训练4个方面对脑卒中运动功能训练进行综述。

表1 脑卒中的证据水平分类

证据水平	证据内容
I 高等级证据	
I a	RCT的Meta分析和系统回顾
I b	RCT
II 中等级证据	
II a	计良好的非随机对照试验设计
II b	设计良好的队列研究或病例对照研究
III 低等级证据	设计良好的非实验描述性研究
IV 极低等级证据	病例报告、病案系列、医疗选择和专家意见

表2 脑卒中的推荐强度分级

推荐强度	推荐内容
A	强烈推荐,有高等级证据支持
B	建议采用,有中等等级证据支持
C	可以考虑采用,但证据有限
D	建议不采用,证据不足

1 治疗性运动训练

治疗性运动(therapeutic exercise)定义为制定一个身体活动方案的处方,该处方包括患者所进行的随意肌肉收缩训练和/或躯体运动训练,其目的是减轻症状、提高和改善功能、保持机体的健康状态以及减缓功能退化。治疗性运动训练包括神经发育疗法、肌力训练、躯体功能训练、有氧训练等^[14]。

1.1 神经发育疗法

常用的神经发育疗法(neurodevelopmental treatment, NDT)包括Bobath技术、Brunnstrom技术、Rood技术和PNF

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2010.06.017

* 基金项目:国家高技术研究发展计划(863计划)(7AA02Z482);北京市科委重大项目(D08050700330000)

1 北京大学第一医院物理医学与康复科,北京,100034; 2 暨南大学附属第一医院康复科

作者简介:姚滔涛,女,硕士研究生; 收稿日期:2009-06-23

技术等。其中 Bobath 技术是欧洲脑卒中康复治疗中使用最广泛的一种技术。

2003 年及 2005 年美国指南^[7,11]认为:目前还没有足够的证据支持或反对脑卒中急性期使用 NDT 技术作为一种运动训练的方法(推荐强度为 A)。Paci^[6]在总结了 15 篇以 Bobath 技术为基础的 NDT 技术在脑卒中康复中的应用的研究中发现没有证据证明 NDT 技术作为最佳方法的有效性,但现有的证据中也没有证明其无效。2004 年日本指南^[9]中认为使用 Bobath 技术治疗从 30min 增加到 60min,经过 6 周及 6 个月的观察,其粗大运动、平衡能力在各组患者之间并没有区别(证据水平为 I b),而训练时间增加 1.5 倍,对部分日常生活活动能力的提高有较大效果(证据水平为 I b)。2006 年渥太华指南^[14]也认为在急性期和恢复期不应该使用 PNF 技术来减轻短期的疼痛和改善坐位平衡,但认为 PNF 技术可用于长期改善运动功能和提高生存质量(证据水平为 I)。2008 年 EBRSR 指南^[15]强烈证据证明 NDT 技术并不优于其他治疗方法(证据水平为 I),认为与 Bobath 技术相比,运动再学习技术(motor relearning programme,MRP)可能更利于患者短期运动功能的恢复,而不是长期运动功能的恢复(证据水平为 II)。MRP 技术和 Bobath 技术相比较,接受 MRP 技术的患者比接受 Bobath 技术的患者住院时间短,运动功能和 Barthel 指数的改善较大(证据水平为 I b)。Langhammer 等^[17]对 61 例脑卒中急性期患者的随机对照研究中也发现脑卒中急性期 MRP 技术更优于 Bobath 技术,尤其是对于女性患者,在日常生活活动方面改善更明显。

1.2 肌力训练

肌肉无力是脑卒中后常见的损害。但是在诱发运动功能治疗中经常因过分强调痉挛的控制而忽视了肌肉无力。脑卒中患者的下肢肌力与步行速度是相关的。此外,入院时下肢肌力是出院时功能的一个预测指标,并与老年人摔倒的危险性呈负相关。因此建议肌力弱的患者即使合并痉挛也应进行肌力强化训练(证据水平为 I),但前提需要对痉挛采用物理疗法或药物等加以控制。

2003 年及 2005 年美国指南认为^[7,11],对于肌力弱的患者,建议在急性期便开始进行肌力训练,但证据水平较低。当肌力较弱时,电刺激、肌肉再学习、生物反馈、想象性训练等措施有可能增加肌力;当肌力大于 3 级时可进行渐进性抗阻肌力训练,训练形式包括:向心/离心肌力训练、开链/闭链训练、等速/等长肌力训练等。训练强度采用阻力为 1RM 的 60%—80%,1RM 每 1—2 周评测 1 次,每天 30min 以上,2—5 次/周。2006 年渥太华指南^[14]同样认为在急性期和恢复期肌力训练证据水平较低(推荐强度为 D),而在后遗症期则强烈推荐进行肌力训练(推荐强度为 A),其推荐的肌力训练方法有等长训练、手的抓握训练、侧捏、掌握(证据水平为 I)。2005 年澳大利亚指南^[12]推荐的肌力训练的方法有电刺激、任务导向

性训练、肌电生物反馈与传统训练方法结合、渐进性抗阻(证据水平为 II)。2004 年伦敦指南^[10]则强烈推荐使用渐进性抗阻训练以提高肌力(推荐强度为 A)。Flansbjerg 等^[18]对 24 例脑卒中患者的随机对照研究中发现实验组在进行 10 周的渐进性抗阻训练后其肌力明显增加,且 5 个月后这种改善仍能保持。

1.3 躯体功能训练

包括上肢功能训练,下肢功能训练,下肢步行训练,平衡训练。

1.3.1 上肢功能训练。脑卒中后上肢功能受损是一个很常见的问题,有研究发现 32% 的脑卒中患者存在着严重的上肢偏瘫,37% 存在着轻度的偏瘫。对于脑卒中后的上肢功能训练有 6 个指南(美国 2003^[7],日本 2004^[9],伦敦 2004^[10],澳大利亚 2005^[12],加拿大 2006^[13],渥太华 2006^[14])支持,它们的证据水平和推荐强度都处于较高级别。

关于上肢功能训练的方法,2003 年美国指南^[7]认为牵伸和关节松动术可改善上肢功能,重点针对肩关节外旋和外展(推荐强度为 B);2004 年日本指南^[9]强烈建议实行积极反复练习的程序,并促进瘫痪上肢在日常生活中的使用(推荐强度为 A),对中等瘫痪程度的肌肉,特别是为了增强腕背屈肌力,推荐使用电刺激(推荐强度为 B);2004 年伦敦指南^[10]强烈推荐对于轻度上肢功能障碍可使用高强度训练方法(推荐强度为 A),而对于脑卒中后 6 个月的患者,可进行机器人辅助训练改善上肢功能(推荐强度为 A);2005 年澳大利亚指南^[12]则推荐上肢功能训练使用的方法有:强制性运动疗法、生物反馈治疗、任务导向性训练和机器人辅助的训练。

研究表明上肢功能训练的方法有很多,均能改善上肢功能,但它们之间的效果并没有明显差异。在一个关于上肢运动功能训练方法的系统回顾中,13 个随机对照试验有 6 个报道上肢功能训练有积极效果,而且肌力训练对上肢功能的恢复能取得更大的益处,通过多种训练方法提高上肢肌力,并不会加强痉挛模式,这些研究表明更多的运动训练有可能有益^[19]。

1.3.2 下肢功能训练。脑卒中患者大多出现一侧肢体偏瘫,尤以下肢步行能力障碍为主。如不及时治疗,严重影响患者的生存质量,给患者及其家庭带来沉重的经济及心理负担。促进下肢步行能力的恢复,提高患者生存质量,使其回归家庭、重返社会是早期康复应关注的问题,也顺应了当代康复医学以功能为导向的研究方向,故步态训练是脑卒中患者的主要康复目标之一。

有 3 篇指南(日本 2004^[9],澳大利亚 2005^[12],渥太华 2006^[13])推荐进行下肢功能训练。2004 年日本指南^[9]建议在通常的训练中可以使用功能性电刺激以增强下肢肌力、步行能力(推荐强度为 B);而脑卒中后遗症期伴有足下垂的患者,也建议使用功能性电刺激,但治疗效果保持时间短(推荐强

度为B);为了改善步行能力,特别建议增加下肢的站起-坐下训练和步行训练强度(推荐强度为A)。2005年澳大利亚指南^[9]推荐在训练中可使用步行节律的提示、与传统训练方法结合的电刺激、任务导向性训练、有或无传统训练方法相结合关节位置生物反馈(证据水平为II)。2006年渥太华指南^[14]则推荐在恢复期应进行踝关节背屈肌的功能性电刺激、节律性听觉易化训练,在后遗症期应进行踝关节背屈肌和/或腓肠肌的功能性电刺激、功能性电刺激后进行生物反馈训练、下肢功能训练,推荐级别均为较高。

Polloke等^[20]总结了近二十多年关于物理治疗对脑卒中后下肢功能恢复的研究中发现,进行物理治疗尤其是多种物理治疗相结合的方法,如神经发育疗法、运动再学习等相结合,比没有进行治疗的患者有更明显的恢复作用,但目前还没有足够的证据证明哪一种物理治疗方法更有效。有关下肢训练时间的随机对照研究,每日增加30min的下肢训练可以改善步行和日常生活活动能力(证据水平为Ib)^[9]。

1.3.3 下肢步行训练——减重平板训练。减重平板训练是通过支持带悬吊减轻人体的部分体重使得下肢负重减轻,从而使双下肢可以在步行过程中完成重心转移,以促进脑卒中患者运动功能的恢复。

2003年及2005年美国指南^[7,11]推荐轻、中度步行障碍的患者减重平板训练可作为传统治疗的一个辅助治疗方法(推荐强度为B)。但2004年伦敦指南^[10]则认为减重平板训练不应该作为常规训练的一种方法(推荐强度为A),对于能独立行走的患者,在恢复期可以进行减重平板训练(减重<40%)作为传统训练的一个辅助训练方法(推荐强度为B)。2002年苏格兰指南^[6]认为对于重度脑卒中后遗症期和伴有心血管病变的患者使用这种训练方法则可获得更大的益处(证据水平为II)。2006年渥太华指南^[14]推荐在脑卒中急性期可进行减重平板训练,恢复期则可进行单纯平板训练或减重平板训练,而在后遗症期进行高速平板训练或平板训练结合地面步行训练。2004年日本指南^[9]也推荐减重平板训练应用于步行障碍的康复,但推荐强度较低(推荐强度为C)。减重平板训练与传统的步行训练相比较,明显改善了步行速度和步行能力^[21]。

关于减重平板训练参数的选择,Hassid等^[22]认为减轻15%—30%的体重最能改善双足单腿支撑期的对称性。George等^[23]分析了近几年的调查或研究后认为,减轻体重35%—50%的平板训练可增加患侧单腿支撑期,从而改善步态;而增加平板速度(人体舒适速度的70%—130%),可增加患足足尖离地的动能,从而有利于加快平地行走速度和提高摆动前期跖屈肌和/或屈肌的向前推动力。Sullivan等^[24]对24例脑卒中患者随机分为3组:低速组(0.5m/ph),高速组(2.0m/ph)和变速组(0.5,1.0,1.5,2.0m/ph),经过4周的平板训练发现3组在平地步行速度上均有改善,但高速组比低速组

和变速组改善更为明显。Pohl等^[25]通过对20例脑卒中患者4周减重平板训练的观察也发现逐渐加速组在步速、步长和功能性步行方面都优于限制加速组和传统步态训练组。Chen等^[26]认为增加支持带的松紧度,可使患侧下肢摆动前期和摆动期维持躯干直立的耗能降低。George等^[23]也支持这一观点,推荐在脑卒中偏瘫患者减重平板训练中使用更紧的支持带。对于是否使用扶手抓握的问题,Chen等^[26]认为使用扶手抓握可以增加患侧单腿支撑期和改善步态对称性。

1.3.4 平衡训练。临床上,平衡是指人体处在一种姿势或稳定状态下以及不论处于何种位置时,当运动或受到外力作用时,能自动地调整并维持姿势的能力。脑卒中后患者不同程度的感觉障碍、运动功能障碍或高级中枢感知整合能力降低均会导致平衡能力下降,而步行速度、独立能力、姿势控制、穿衣、转移和够物等都与平衡功能呈中等程度关联。此外,脑卒中被认为是老年人跌倒的高风险因素之一,因此建议脑卒中后患者进行平衡训练。

2006年渥太华指南^[14]强烈推荐脑卒中急性后期及恢复期进行平衡训练,其推荐方法有:测力平台配合听觉反馈的平衡训练(由坐到站)、听觉反馈支持训练、视觉反馈平衡训练及平台训练(推荐强度为A)。但指南不推荐对恢复期及后遗症期的脑卒中患者通过视觉反馈平衡训练来改善闭目时姿势的摇摆或坐位平衡。2008年EBRSR^[15]指南同样推荐脑卒中后进行平衡训练(推荐强度为A),但无充分证据支持哪一种训练方法更有效。

关于平衡训练方法的研究中,Aruin等^[27]认为听觉反馈平衡训练可以有效增加脑卒中患者的步宽。视觉反馈平衡训练可改善患者的站立平衡、整体运动功能、动态平衡、方向控制。Mudie等^[28]在一随机对照研究中发现,Bobath技术对于脑卒中患者的坐位、站立平衡在短期内较任务导向性训练、视觉反馈训练改善明显,但视觉反馈训练则对患者坐位、站立平衡远期效果更明显。Van等^[29]在系统回顾的研究中表明任务导向性训练可改善脑卒中患者平衡。Bayouk等^[30]对16例脑卒中偏瘫患者进行任务导向性的功能性平衡训练,发现患者睁眼比闭眼更能提高站立时双足重心的转移能力,从而肯定了感觉输入的任务导向性训练对站立平衡的作用。Bonan^[31]则认为视觉剥夺训练比睁眼训练更能促进平衡能力的改善,而使用传统方法训练(睁眼训练)脑卒中患者早期的不平衡问题将会使其恶化,认为可能是视觉过度代偿。

1.4 有氧运动训练

有氧训练是指运动时体内代谢以有氧代谢为主的耐力性训练,它是一种身体大肌群参与、中等强度、有节奏、持续时间较长的运动训练。脑卒中恢复期患者由于经过一段时间的长期卧床,其心肺功能下降,从而影响主动康复的训练,行走耐力降低进而影响步行能力,同时也是发生心血管事件

的潜在危险因素。因此在恢复期及其以后的阶段,我们需要用干预手段来实现长期的运动能力恢复以及提高偏瘫状态下的心血管适应性。

有6篇指南(美国2003^[7],新西兰2003^[8],伦敦2004^[10],美国2005^[11],澳大利亚2005^[12],渥太华2006^[14];E-BRSR2008^[15])支持脑卒中后进行有氧运动,证据水平和推荐强度均处于高等级。2005年澳大利亚指南^[12]认为一旦患者下肢大部分肌肉群有足够的肌力便开始进行有氧训练。2003年美国指南^[7]推荐的有氧训练运动处方为:运动形式包括步行、跑步机、功率自行车等,运动强度为40%—70%的最大耗氧量或心率储备量、50—80%的最大心率或自觉运动强度分级(rate of perceived exertion, RPE)11—14级,频率为每周3—7次,持续性训练则每次20—60min,在进行康复训练的前几周推荐间歇性训练。Lee等^[32]对52例脑卒中患者的一随机对照研究中发现,实验组可明显改善肌力、爆发力、耐力,明显改善步行距离、步行速度及上楼梯的能力,改善心肺功能。

2 任务导向性训练

任务导向性训练(task-oriented approach),学者Carr和Shepherd于1987年将此定义为以目标为导向的功能行为的运动控制训练。传统的中枢神经系统功能障碍的治疗方法是以反射或分级运动控制为理论基础,而现代的任务导向方法是围绕着有意义的和功能性的活动进行训练,而不是单纯训练运动的模式。

有4个指南(苏格兰2002^[6],澳大利亚2005^[12],渥太华2006^[14],E-BRSR2008^[15])推荐在脑卒中后可进行任务导向性训练。2002年苏格兰指南^[6]认为任务导向性训练可用于选择性任务的执行(推荐强度为B)。2005年澳大利亚指南^[12]在上肢功能训练、步态训练和肌力训练中均推荐使用任务导向性训练(证据水平为II)。2008年E-BRSR指南^[15]则认为任务导向性训练在改善步态方面更为明显(证据水平为I),而在改善上肢功能方面证据水平较低(证据水平为II)。2006年渥太华指南^[14]推荐的训练方法包括坐位够物训练、上下肢功能性任务训练、任务导向性够物训练、躯干控制训练及躯干旋转反馈练习、负重训练等。

任务导向性训练可明显改善上肢功能,Thielman等^[33]对11例脑卒中患者进行4周的患侧上肢任务导向性够物训练后发现其够物路径上改善明显,在进行任务导向性训练时增加躯干的限制以防躯干代偿更有效。Thielman等^[34]对12例脑卒中患者进行任务导向性够物训练,4周后发现在肩—肘运动上有更好的协调,训练效果取决于训练前的功能水平,低水平的患者更适合于任务导向性训练。任务导向性训练可明显改善下肢功能,Salbach等^[35]在研究中认为任务导向性训练对于中等严重程度的脑卒中患者在行走距离方面的改善更佳。

3 强制性运动疗法

强制性运动疗法(constraint induced movement therapy, CIMIT)是Edward Taub教授和其同事经过数年研究,以中枢神经系统可塑性理论为基础发展起来的一种康复治疗技术,是指通过限制患者健侧上肢的活动,鼓励患侧上肢进行功能性任务或日常生活活动以增加患肢的使用,从而促进患肢功能的恢复。高强度的患肢训练和对健肢的限制是此疗法的两个主要部分,而且高强度的训练比对健肢的限制更为重要。多数研究将训练时间定为每天6h,限制时间则为90%的清醒时间或者与治疗时间相等,但是单纯延长限制时间不会增加其疗效。

有5篇指南(美国2003^[7],伦敦2004^[10],美国2005^[11],渥太华2006^[14],E-BRSR2008^[15])推荐脑卒中后可使用CIMIT以改善患侧上肢功能及手的灵活性,且为高等级证据水平支持。其中2003年及2005年美国指南^[7,11]建议对于有20°腕背伸和10°伸指,且没有感觉障碍和认知障碍的患者使用CIMIT,患者应进行至少2周,每天6—8h的训练方才有益(证据水平为I)。2006年渥太华指南^[14]认为对于有腕背伸20°和伸指10°,并且没有感觉障碍和认知障碍的患者,强烈推荐在急性期、恢复期和后遗症期均可使用CIMIT(证据水平为I)。然而2008年E-BRSR指南^[15]并不认为在急性期使用CIMIT优于传统疗法,但有强烈证据证明在后遗症期使用CIMIT有效(证据水平为I)。2004年伦敦指南^[10]则认为脑卒中后常规进行CIMIT比较困难,因为只有脑卒中1年以后、无帮助下可独立行走,且可主动伸腕10°和伸指10°的患者中证明有效(推荐强度为B)。

关于CIMIT在脑卒中各期介入的疗效研究中,目前大部分研究都认为在后遗症期应用疗效显著,可以改善患肢的抓握、够物能力,提高其功能独立水平和生存质量;在恢复期应用,可以增加患肢使用时间、提高功能水平、改善患者自我感觉和提高其抓、握、捏和粗大运动功能,效果显著;在早期应用CIMIT与传统疗法相比,虽可更好地改善患者的抓、握和粗大运动等,但是差异无显著性意义,在提高患者的生活功能水平上与传统疗法无差别。

4 机器人及计算机辅助运动功能训练

4.1 机器人辅助运动功能训练

机器人辅助运动功能训练是一种利用高科技技术新兴的治疗方法,可用于脑卒中患者康复训练。机器人能够控制和量化训练强度、客观地测量在训练过程中的运动学和力量的变化,提供患侧上肢高强度、重复性、任务导向性和交互式的治疗。机器人辅助运动功能训练是一个可监督患者训练进展的客观、可靠的训练方法。

有4个指南(伦敦2004^[10],澳大利亚2005^[12],渥太华

2006^[14],EBRSR2008^[15])推荐脑卒中后进行机器人辅助的运动功能训练。其中,2004年伦敦指南^[16]认为机器人辅助技术可作为脑卒中患者后遗症期传统训练方法中的一个辅助方法(推荐强度为A)。2005年澳大利亚指南^[17]认为机器人辅助的肩-肘运动可改善脑卒中患者够物功能(证据水平为II)。2006年渥太华指南^[14]高等级证据证明脑卒中后进行上肢机器人辅助训练,尤其对肩和肘相关肌群肌力改善明显。2008年EBRSR指南^[15]强烈证据证明机器人辅助的感觉运动训练可有效改善上肢肩和肘的运动功能,但不能改善腕和手的运动功能(证据水平为I)。

关于机器人辅助的脑卒中患者上肢功能训练疗效的研究中,Gerdienke等^[36]认为机器人辅助技术对运动控制的改善效果更优于传统训练方法,可有效地改善脑卒中患者上肢运动控制和功能水平。Aisen等^[37]认为机器人辅助技术对上肢近端运动控制改善更明显,Nathan等^[38]认为机器人辅助技术对脑卒中患者够物-抓握功能也有明显改善,其近期和远期临床效果均明显^[39]。关于机器人辅助的下肢功能训练的研究则较少,Banala等^[39]对30例脑卒中急性期患者的随机对照研究中发现观察组在站立平衡、步行、自理能力方面均明显改善,而对照组无明显改善。

4.2 计算机辅助运动功能训练

计算机辅助的运动功能训练是一种比较新的治疗方法,其在脑卒中后肢体功能训练中的应用越来越广泛。计算机辅助的运动功能训练,可以把其看成是一种游戏而非训练,通过游戏使患者把注意力集中在运动的结果而不是运动本身,作为一项有趣任务的主动参与者其动机效应可能起到有力的促进作用。2008年EBRSR指南^[15]推荐在脑卒中后遗症期使用虚拟现实技术(virtual reality)以提高患者运动功能(推荐强度为A)。

计算机辅助技术可应用于上肢功能障碍的康复。有研究表明对于脑卒中遗留重度手臂瘫痪的患者,计算机辅助手臂训练比电刺激更好地改善上肢肌力和运动控制能力,其原因可能归结于前者训练重复次数的明显增加以及其属于一种双侧治疗方法。Johnson等^[40]研究发现通过一段时间的计算机辅助训练后,患者在前臂旋后活动范围上有了显著变化。而虚拟现实的手功能训练系统,则是患者通过计算机游戏完成4项手功能训练项目,每一项的训练重点在手功能活动的不同方面,包括活动度、肌力、速度及灵活性,患者在训练过程中可以同时得到触觉反馈、视觉反馈和听觉反馈。应用计算机辅助的虚拟现实技术进行手功能训练,可改善拇指的活动度和肌力、手灵活性、握力及耐力。计算机辅助技术,是一项实用性强,容易普及的适宜技术,尤其适合当前康复专业人员紧缺的部门和在社区中开展脑卒中康复工作。

5 小结

关于脑卒中康复的运动功能训练,虽然各指南有不同程度的证据水平分类和推荐强度分级,但均属较高级别。关于神经发育疗法,建议NDT技术应与传统的训练方法、MRP技术相结合;使用Bobath技术应适当延长训练时间;使用MRP技术可改善脑卒中患者短期的运动功能恢复,而PNF技术可用于长期改善运动功能和提高生存质量。脑卒中后建议进行肌力训练,其证据水平和推荐强度均为较高级别。推荐脑卒中患者偏瘫上肢的功能训练,更强调的是积极反复的训练程序。脑卒中患者的下肢功能训练和减重平板训练对患者的下肢肌力、步行能力的恢复极其重要,强烈推荐患者在急性期开始进行此方面的训练。平衡功能与脑卒中患者日常生活活动有着中等程度关联,因此建议脑卒中急性后期和恢复期患者进行平衡训练。而脑卒中患者在恢复期及其以后阶段进行有氧训练有着重要的意义,可以增加日常生活活动的独立性、增加步行的速度、改善长时间体能活动的耐力、降低心血管疾病的危险因素。任务导向性训练有着较高的推荐强度,其对上下肢功能、肌力及步行能力的改善都有着重要意义。强制性运动疗法作为一种较新的训练方法,其疗效有较高等级证据支持,但要求患者患肢有一定程度的自主活动(20°腕背伸和10°的伸指),对恢复期及后遗症期的患者效果较好。机器人及计算机辅助的运动功能训练,作为一种新治疗方法,有多个指南均推荐脑卒中后进行该方面的训练且有较高证据水平支持。

随着循证医学的逐渐发展,脑卒中各种康复治疗技术的循证研究在国外已经比较成熟,而且各国还制定了相关的指南,为临床脑卒中治疗技术的开展提供了重要指导。但我国尚没有属于自己的指南,因此有待于加强该方面的研究,加强国家、地区、医院之间的合作,而对于现有的指南也需要做不断补充与更新,使脑卒中患者得到更好的康复治疗。

参考文献

- [1] Joseph Kwan. Clinical epidemiology of stroke [J]. CME Journal Geriatric Medicine, 2001, 3(3): 94—98.
- [2] 黄如训, 郭玉璞. 2000年广州全国脑血管病专题研讨会脑卒中的分型分期治疗[J]. 现代实用医学, 2003, 15(9): 352—353.
- [3] Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, et al. Task-oriented aerobic exercise in chronic hemiparetic stroke: training protocols and treatment effects [J]. Top Stroke Rehabil, 2005, 12(1): 45—57.
- [4] 邵爽, 戴红. 我国脑卒中社区康复技术的研究[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(5): 479.
- [5] 纪树荣. 康复医学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 165.
- [6] Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of Patients with Stroke. Rehabilitation, Prevention and Management of Complications, and Discharge Planning. A national clinical guidelines. 2002: 11.
- [7] Veterans Health Administration, Department of Defense. VA/DoD clinical practice guideline for the management of stroke rehabilitation in the primary care setting [J]. Washington (DC): Department of Veteran Affairs; 2003: 27—28.

- [8] New Zealand Guidelines Group (NZGG). Life after stroke. New Zealand guideline for management of stroke [J]. Wellington (NZ), 2003:84.
- [9] 瓮长水,孙启良.《日本脑卒中治疗指南》(2004')康复部分简介[J].中国康复医学杂志,2005,20(7):535—537.
- [10] Intercollegiate Stroke Working Party. National clinical guidelines for Stroke: Second Edition [M]. Royal College of Physicians of London,2004. 64—65.
- [11] Bates B, Choi JY, Duncan PW, et al. Veterans affairs/department of defense clinical practice guideline for the management of adult stroke rehabilitation care : executive summary [J]. Stroke ,2005:2049—2056.
- [12] National Stroke Foundation. Clinical guidelines for stroke rehabilitation and recovery [J]. NHMRC.Australia,2005(8):2051—2052.
- [13] Stroke rehabilitation and community reintegration. Provision of inpatient stroke rehabilitation. In: Canadian best practice recommendations for stroke care: 2006 [J].Ottawa (ON): Canadian Stroke Network, Heart & Stroke Foundation of Canada, 2006: 67—70.
- [14] Elliot J,Roth,Don A.Olson,Lucie Brosseau, et al. Ottawa panel evidence-based clinical practice guidelines for post-stroke rehabilitation[J].Stroke Rehabilitation.2006,13(2):86—92.
- [15] Robert Teasell, Norine Foley , Katherine Salter, et al. Evidence-Based review of stroke rehabilitation executive summary (11th Edition) [J].London, Ontario, Canada: Ministry of Health and Long-term Care and the Heart and Stroke Foundation of Ontario,2008:10—13.
- [16] Paci M. Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: a review of effectiveness studies [J].Rehabil Med, 2003,35(1):2—7.
- [17] Langhammer B, Stanghelle JK. Bobath or motor relearning programme? A comparison of two different approaches of physiotherapy in stroke rehabilitation: a randomized controlled study [J].Clin Rehabil, 2000,14(4):361—369.
- [18] Flansbjerg UB, Miller M, Downham D, et al. Progressive resistance training after stroke: effects on muscle strength, muscle tone, gait performance and perceived participation [J].Rehabil Med,2008,40(1):42—48.
- [19] Van der Lee JH, Snels IA, Beckerman H, et al. Exercise therapy for arm function in stroke patients: a systematic review of randomized controlled trials [J].Clin rehabil, 2001,15: 20—31.
- [20] Pollock A, Baer G, Langhorne P, et al. Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke: a systematic review.[J].Clin Rehabil,2007,21:395—410.
- [21] Tong RK, Ng MF, Li LS. Effectiveness of gait training using an electromechanical gait trainer, with and without functional electric stimulation, in subacute stroke: a randomized controlled trial [J]. Arch Phys Med Rehabil,2006,87(10):1298—1304.
- [22] Hassid E, Rose D, Commisarow J, et al. Improved gait symmetry in hemiparetic stroke patients induced during body weight-supported treadmill stepping[J]. Neurol Rehabil,1997,11(1):21—26.
- [23] George C, Carolyn P. Treadmill training with harness support: selection of parameters for individuals with poststroke hemiparesis[J]. Rehabil Res Dev,2006,43(4):485—498.
- [24] Sullivan KJ, Knowlton BJ, Dobkin BH, et al. Step training with body-weight support: Effect of treadmill speed and practice paradigms on poststroke locomotor recovery [J]. Arch Phys Med Rehabil,2002,83(5):683—691.
- [25] Pohl M, Mehrholz J, Ritschel C,et al. Speed-dependent treadmill training in ambulatory hemiparetic stroke patients: a randomized controlled trial[J].Stroke,2002,33(2):553—558.
- [26] Chen G, Patten C, Kothari DH, et al. Gait deviations associated with post-stroke hemiparesis: Improvement during treadmill walking using weight support, speed, support stiffness, and handrail hold[J].Gait Posture,2005,22(1):57—62.
- [27] Aruin AS, Hanke TA, Sharma A, et al. Base of support feedback in gait rehabilitation [J]. Int J Rehabil Res,2003,26(4): 309—312.
- [28] Mudie MH, Winzeler-Mercay U, Radwan S, et al. Training symmetry of weight distribution after stroke: a randomized controlled pilot study comparing task-related reach, Bobath and feedback training approaches [J].Clin Rehabil,2002,16(6): 582—592.
- [29] Van Peppen RP, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S,et al. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? [J]. Clin Rehabil,2004,18(8):833—862.
- [30] Bayouk JF, Boucher JP, Leroux A, et al. Balance training following stroke: effects of task-oriented exercises with and without altered sensory input [J]. Int J Rehabil Res, 2006,29(1):51—59.
- [31] Bonan IV,Yelnik AP,Colle FM, et al. Reliance on visual information after stroke. PartII: effectiveness of a balance rehabilitation program with visual cue deprivation after stroke:a randomized controlled trial[J].Arch Phys Med Rehabil,2004,85: 274—278.
- [32] Lee MJ, Kilbreath SL, Singh MF,et al. Comparison of effect of aerobic cycle training and progressive [J].Am Geriatr Soc, 2008,56(6):976—985.
- [33] Thielman G, Kaminski T, Gentile AM, et al. Rehabilitation of reaching after stroke: comparing 2 training protocols utilizing trunk restraint [J]. Neurorehabil Neural Repair, 2008,22(6): 697—705.
- [34] Thielman GT, Dean CM, Gentile AM,et al. Rehabilitation of reaching after stroke: task-related training versus progressive resistive exercise[J].Arch Phys Med Rehabil,2004,85(10):1613—1618.
- [35] Salbach NM,Wood-Dauphinee S,Hanley JA,et al.A task-oriented intervention enhances walking distance and speed in the first year post stroke: randomized controlled trial [J].Clin Rehabil,2003,18:509—519.
- [36] Gerdienke B, Prange MS, Michiel J, et al. A systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of the hemiparetic arm after stroke [J].Journal of Rehabilitation Research & Development,2006,2(43):171—184.
- [37] Aisen ML, Krebs HI, Hogan N,et al. The effect of robot-assisted therapy and rehabilitative training on motor recovery following stroke[J].Arch Neurol,1997,54:443—446.
- [38] Nathan DE, Johnson MJ. Should object function matter during modeling of functional reach-to-grasp tasks in robot-assisted therapy? [J].Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc, 2006,1: 5695—5698.
- [39] Banala SK, Kim SH, Agrawal SK,et al.Robot assisted gait training with active leg exoskeleton (ALEX) [J].IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng,2009,17(1):2—8.
- [40] Johnson MJ, Trickey M , Brauer E,et al. TheraDrive: a new stroke therapy concept for home-based, computer-assisted motivating rehabilitation [J]. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc, 2004,7:4844—4847.