

团体改良限制-诱导运动疗法对脑卒中后上肢功能障碍的疗效研究

何爱群,黎景波,聂天翠,应其兴,刘娜,王瑜

【摘要】 目的:探讨4周的团体改良限制-诱导运动疗法(gmCIMT)对脑卒中后上肢功能障碍的疗效。方法:选取29例符合入选标准的脑卒中患者,随机分为gmCIMT组(14例)及常规治疗组(15例),2组均以团体治疗的形式在作业治疗科进行;gmCIMT组每天使用限制手板限制健侧5h,患肢训练3h(gm CIMT治疗1h和病房管理ADL活动2h);常规治疗组在不限制健侧的前提下患肢每天进行3h的训练(团体作业治疗1h和自我管理活动2h)。在治疗前、治疗4周后分别使用Fugl-Meyer评定上肢部分(FMA-UE)、上肢动作研究量表(ARAT),偏瘫上肢功能测试香港版(FTHUE-HK)评估偏瘫上肢的运动功能;使用运动活动日志(motor activity log, MAL)评定患手使用频率(AOU)和动作完成质量(QOM);用改良Barthel指数(MBI)评估患者的日常生活能力。结果:治疗4周后,2组患者在FMA-UE、ARAT、FTHUE-HK、MAL-AOU、MAL-QOM、MBI评分均较治疗前明显提高($P<0.05$),而gmCIMT组患者除MBI评分与常规治疗组无统计学差异外,其他各项得分均优于常规治疗组($P<0.05$)。结论:gmCIMT和常规团体作业治疗都能够显著提高脑卒中后的偏瘫上肢运动功能,gmCIMT可以更加有效改善偏瘫上肢的运动控制及日常使用频率与质量。

【关键词】 脑卒中;上肢运动功能;团体限制诱导运动疗法(gmCIMT);作业治疗

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2018.06.001

Effects of group modified Constraint-induced Movement Therapy on hemiplegic upper limb functions He Aiqun, Li Jingbo, Nie Tiancui, et al. Guangdong Work Injury Rehabilitation Hospital, Guangzhou 510440, China

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of a 4-week group modified Constraint-Induced Movement Therapy (gmCIMT) on hemiplegic upper limb functions after stroke. **Methods:** Twenty-nine inpatients with chronic stroke were recruited and randomly assigned into gmCIMT group ($n=14$) and control group ($n=15$). In gmCIMT group, the non-affected hand was restricted for 5 h every day and the affected hand underwent a 3 h program (1 h gmCIMT and 2 h ward-based ADL) per day for 4 weeks, 6 days per week. In control group, the non-affected hand was unrestricted, and the affected hand received a 3 h program (1 h group occupational therapy and 2 h self-management activities) per day for 4 weeks, 6 days per week. All patients were evaluated by the Fugl-Meyer Assessment-Upper Extremity (FMA-UE), Action Research Arm Test (ARAT), Functional Test of Hemiplegic Upper Extremity-Hong Kong (FTHUE-HK), MAL-AOU (Amount of Use) and MAL-QOM (Quality of Movement), and Modified Barthel Index (MBI) pretreatment and immediate posttreatment. **Results:** After treatment for 4 weeks, there were significant differences in the changes of all outcomes in both gmCIMT group and control group ($P<0.05$). Except the score of MBI, patients in gmCIMT group showed much more increase on all the other outcome measures than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Both gmCIMT and conventional group occupational therapy program were effective to improve upper limb motor functions in patients with chronic stroke. The gmCIMT demonstrated more benefit on motor control and increase the amount and quality of hand use in daily life.

【Key words】 Stroke; Upper limb motor function; Group modified Constraint-Induced Movement Therapy; Occupational therapy

有研究显示,55%~75%的脑卒中偏瘫患者遗留

上肢功能障碍^[1]。脑卒中后常见的上肢功能障碍包括瘫痪、丧失随意运动、异常肌张力和/或躯体感觉的改变^[2]。进入慢性期后超过60%的患者仍然持续存在上肢功能障碍,尤其是手功能障碍^[3]。大约50%的脑卒中后手功能障碍的患者在日常生活活动(Activities

基金项目:广东省医学科研基金(A2015177)

收稿日期:2018-06-01

作者单位:广东省工伤康复医院,广州 510440

作者简介:何爱群(1983-),女,主管技师,主要从事脑损伤作业治疗方面的研究。

of Daily Living, ADL)中仅能部分独立^[4],给患者、家庭及社会带来沉重负担。上肢功能的改变影响患者参与日常生活活动、工作及娱乐休闲活动的的能力^[5]。恢复上肢的使用功能是脑卒中康复的主要目标。探索利于脑卒中后偏瘫上肢功能恢复的治疗策略十分重要。

改良限制-诱导运动疗法(modified Constraint-Induced Movement Therapy, mCIMT)是基于限制-诱导运动疗法(Constraint-Induced Movement Therapy, CIMT)的一种改良方案,近年来已被临床证实能够有效促进偏瘫上肢功能恢复^[6-8]。团体治疗相对传统的一对一治疗能够提供患者新的学习技能的方式并在一定程度上提高治疗师的工作效率。本研究探索应用mCIMT方案开展团体治疗,观察其对脑卒中后上肢运动功能障碍的疗效,并进一步探索CIMT的临床应用新方向。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年7~11月在广东省工伤康复医院进行康复治疗的首发脑卒中单侧肢体偏瘫患者29例,均符合第四届脑血管病学术研讨会通过的脑卒中诊断标准^[9],并经CT或者MRI证实。入选标准:年龄 ≥ 18 岁;认知功能基本正常,能够理解言语指令并完成指令;偏瘫上肢功能测试(Functional Test of Hemiplegic Upper Extremity-Hong Kong, FTHUE-HK)评分 ≥ 3 级^[10];偏瘫侧上肢各关节没有疼痛影响活动;椅或轮椅端坐位平衡 $\geq \text{II}$ 级;上肢肌张力改良Ashworth评分为0~2级^[11];签署知情同意书。排除疾病不稳定、不能合作以及近3个月接受其他特殊治疗者(如有肉毒毒素注射史或曾接受镜像治疗等)。29例患者随机分为2组,①gmCIMT组14例:男9例,女5例;年龄 (45.29 ± 13.19) 岁;病程 (12.61 ± 13.96) 个月;左侧、右侧偏瘫各7例;偏瘫侧为利手和非利手各7例。②常规组15例:男12例,女3例;年龄 (44.00 ± 12.90) 岁,病程 (10.39 ± 8.97) 个月;左侧偏瘫8例,右侧7例;偏瘫侧为利手7例,非利手8例。2组患者一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 ①gmCIMT组:要求患者参加治疗及活动时健侧穿戴腕手部限制支具,5h/d,同时进行患手训练3h/d,每周6d,连续进行4周。患手3h的训练包括1h的团体mCIMT治疗和2h的病房管理ADL活动。训练方案由作业治疗师设计,并在作业治疗科进行。团体mCIMT治疗按照患者所处的FTHUE-HK功能水平分为:3级组(训练肌肉的分离活动如肩关节、肘关节的活动,手指抓握和放松);4级组(进行肩关节、肘关节及手腕的活动训练,来提升患侧手能触及

的活动范围);5级组(训练肩关节、肘关节及手腕的协调并配合手指细微的抓握活动;训练拇指与其它手指的协调);6级组(学习及控制手掌的小肌肉);7级组(针对日常生活和工作中所需的灵敏性和力量来进行训练)。各级小组的课程包括:基础运动15min(助动、主动关节活动热身操+负重/牵伸)、任务导向性活动30min(借助毛巾/瓶子/手功能包等物件进行)、团体合作活动15min,如共同完成桌面清洁活动,如配合不同小组主题完成卡片制作活动等。病房管理ADL活动包括治疗师指导下按照生活作息规律使用患手参与ADL活动项目,内容主要包括使用患手开关门、开关灯、取下毛巾洗脸、掀开被子睡觉、叠被子、穿脱衣服、使用餐具进食、使用电视空调遥控等,旨在促进患者使用患手参与活动。配合使用行为技术,患者每天需要在家庭作业登记表上反馈当天完成ADL活动的数量和质的情况,治疗师次日跟踪和反馈调整。②常规组:在不限制健侧的条件下患手每天接受3h的治疗,包括1h的团体作业治疗和2h的自我管理活动,团体作业治疗的设计和实施同gmCIMT组,完成方式为单手完成和(或)双手协助完成。自我管理活动内容主要为治疗师根据患者水平布置的病房延伸训练,如患侧负重、健手带患手画圈活动,自我牵伸活动,参与ADL活动等。2组患者除作业治疗外均接受相同程度的物理治疗,主要针对躯干及下肢的训练,每天1次,每次60min。每周6d,连续4周。

1.3 评定标准 在治疗前和治疗4周后由一名经培训的作业治疗师采用盲法对2组患者进行功能评定。

1.3.1 偏瘫侧上肢运动功能疗效判定指标:①Fugl-Meyer上肢功能评定(Fugl-Meyer Assessment -Upper Extremity, FMA-UE)^[12]:FMA-UE包括反射活动、肩、肘、腕及手指运动等33个项目,每项评分0~2分,最高分66分,分数越高表示上肢功能越好。②上肢动作研究量表(Action Research Arm Test, AR-AT)^[13]:主要是针对上肢远端的动作功能,能够全面反映脑卒中上肢及手的功能恢复情况。包括19个项目分为4个子测验:抓、握、捏及粗大运动。每个子测验的项目评分为0~3分,3分代表正常表现,最高分57分。分数越高表示上肢功能越好。

1.3.2 偏瘫侧上肢活动功能疗效判定指标:①FTHUE-HK^[10]:主要通过功能性活动将脑卒中患者的偏瘫上肢功能分成7个级别,1级代表完全不能主动活动,7级能在规定的3min时间内完成使用钥匙开锁和使用筷子(利手)或者操作夹子(非利手),级别越高功能越好。②运动活动日记(motor activity log, MAL)^[14]:用于评定患者在日常生活中使用偏瘫上肢

的数量(amount of use, AOU)与运动质量(quality of movement, QOM),包括30项日常活动,每项评分0~5分,0分表示没有使用,5分表示患手使用跟脑卒中前一样的频率和质量。项目总分除以项目总数获得总平均分。平均分接近5分表示更好的动作质量和患侧上肢和手的更多使用,平均分低于2.5分提示偏瘫侧肢体习得性废用。平均分越高表示患手使用数量和质量越好。

1.3.3 日常生活活动能力水平指标:改良 Barthel 指数(Modified Barthel Index, MBI)^[15],包括进食、修饰、洗澡、穿衣、二便控制、如厕、床椅转移、行走、上下楼梯共10项内容,满分100分,分数越高,生活自理水平越好。

1.4 统计学方法 采用SPSS 21.0软件进行统计学分析,计数资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示。计量资料的组内与组间均数比较分别采用配对 t 检验与独立 t 检验,等级变量组间比较采用Mann Whitney U检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

治疗前,2组患者的FMA-UE、ARAT、FTHUE-HK、MAL-AOU、MAL-QOM、MBI评分差异无统计学意义。治疗后,2组患者FMA-UE、ARAT、FTHUE-HK、MAL-AOU、MAL-QOM、MBI评分与治疗前比均有显著提高(均 $P < 0.05$),治疗后2组间比较,gmCIMT组患者的FMA-UE、ARAT、FTHUE-HK、MAL-AOU及MAL-QOM评分的改变比常规组更加显著(均 $P < 0.05$),MBI评分2组间差异无统计学意义。见表1,2。

3 讨论

CIMT是近年来用于脑卒中后上肢功能康复的一种较为流行的治疗技术。其核心内容是应用塑形技术、行为技术和限制手段,以增加脑卒中患者偏瘫侧上肢的使用频率,提高偏瘫侧上肢在真实的生活场景中的活动质量,预防或纠正偏瘫侧上肢的习得性废用,促进其运动功能的恢复。Peurala等^[16]通过系统评价及meta分析显示CIMT与常规康复治疗技术相比,能够有效地提高脑卒中后偏瘫上肢的运动功能并克服习得性废用,并且诱发脑卒中后大脑皮质的功能重组。然而传统的CIMT方案需要对健侧肢体在90%的清醒时间进行限制,患侧肢体在2周的时间内每天完成6h,5d/周共60h的高强度训练,是一种密集型的训练方案,需要治疗师每天与患者进行较长时间的“一对一”训练,治疗工作效率受到限制,使得CIMT临床上难以普遍推广。

为便于临床实施和推广,CIMT另一种的实施形式是应用改良CIMT方案(mCIMT)。mCIMT方案的核心是将CIMT短周期、高强度的训练方案,改良为小强度、长周期的训练方案。mCIMT与传统CIMT相比,主要在健肢限制时间、塑形训练时间、训练强度上有所不同。然诸多研究并无统一的治疗方案,最常用的mCIMT方案是:限制健侧6h/d,患侧训练2~3h/d,5d/周,连续2~3周^[17]。研究证据显示,mCIMT在促进中风后上肢功能恢复和上肢使用方面与CIMT具有相同的疗效^[7]。mCIMT被认为在改善卒中后的上肢功能和促进使用方面优于等量的常规治疗,由于临床治疗时间的减少以及对资源的要求减少使得临床实施较为容易^[8],并可提供患者更多的机会鼓励其在住院/家庭环境的练习中使用患侧上肢^[6]。

治疗强度的本身是实施mCIMT治疗的最大成本。

表1 2组患者治疗前后FMA-UE、ARAT、MAL-AOU、MAL-QOM、MBI评分比较

分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	时间	FMA-UE	ARAT	MAL-AOU	MAL-QOM	MBI
gmCIMT	14	治疗前	45.93±10.93	27.57±15.08	1.17±0.73	1.32±0.95	75.21±18.12
		治疗后	58.86±7.47 ^{ab}	41.14±15.32 ^{ab}	2.53±1.29 ^{ab}	2.67±1.15 ^{ab}	92.79±10.79 ^a
常规组	15	治疗前	43.47±16.31	23.07±16.96	1.01±1.09	1.17±1.32	77.47±22.07
		治疗后	49.00±13.89 ^a	27.33±15.01 ^a	1.31±1.05 ^a	1.60±1.23 ^a	82.33±19.47 ^a

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与常规组比较,^b $P < 0.05$

表2 2组患者治疗前后FTHUE-HK级别比较

例

组别	n	治疗前					治疗后					Z	P
		7级	6级	5级	4级	3级	7级	6级	5级	4级	3级		
gmCIMT	14	3	4	3	2	2	8	3	1	2	0	16.499	0.000
常规组	15	6	2	1	4	2	6	3	2	4	0	10.419	0.000
Z				1.864					2.361				
P				0.062					0.018				

有学者探索应用团体治疗的形式开展 CIMIT, 并证明了团体式 CIMIT 对于偏瘫肢体功能的积极疗效^[18], 为 CIMIT 的临床应用提供了新方向。本研究中, 我们创新性探索以团体治疗的形式实施改良的 CIMIT 方案, 取得了积极的临床效果。团体改良 CIMIT 治疗是指由作业治疗师通过筛选把相同水平的患者编排集合在一起按照既定的课程内容(包括限制健侧、塑形任务及行为技术)实施 mCIMIT 方案, 患者在团体治疗中相互学习相互促进, 作业治疗师负责引导、指导及监督患者完成任务。团体治疗的形式既可以保证 mCIMIT 治疗的强度, 又可提高治疗师处理患者的效率并可减少对临床资源的需求, 本研究结果显示了这一方案的可行性。

本研究结果显示团体改良 CIMIT 方案不仅是可行的, 且能够最大化地把治疗时间集中在改善上肢功能上。我们的创新性方案显示实验组的上肢功能改善在 3 个重要的领域均有提高: 在 ADL 中使用患侧上肢的能力; 够取和抓握物品的能力; 以及在治疗时间以外的 ADL 活动中增加了患者上肢的使用。Daniel 等^[19]的研究结果也得出了相似的结果, 他们在香港社区对 8 名脑卒中后 9 个月以上的患者进行了 4 周的团体 mCIMIT 治疗, 患者每天参加 3h 的活动, 包括 30min 的牵伸活动、60min 的任务导向性活动、30min 的茶歇活动, 以及 50min 的任务导向性活动和 10min 家务活动布置, 研究结果显示患者偏瘫上肢的运动功能及功能应用均较治疗前改善, 且疗效延续到治疗结束后 4 周。本研究结果显示团体 mCIMIT 方案和团体作业治疗均能有效改善脑卒中后上肢运动及活动功能, 其原因考虑可能与在团体治疗环境下进行大量重复的任务导向性活动有关。文献指出, 脑卒中手功能的恢复训练应在积极环境下进行, 被动或不积极的训练对于促进皮层功能区的功能变化价值不大^[20]。团体治疗的环境提供了一种积极的环境, 根据 Bandura^[21]的社会学习理论, 应用团体治疗可以促进态度和信仰的改变, 并通过示范、训练、相互分享和支持、良好的角色塑造和同伴反馈的处理技巧来获得技巧。通过团体治疗还可促进患者间的交流, 利用小组的榜样力量提供动力, 推进参与; 团体任务完成后的成就感可促进患者更加积极地参与治疗并提升患者的自我效能^[22]。

团体作业治疗的方案、基于 mCIMIT 方案的团体治疗以及病房环境的自我管理 ADL 活动的核心内容是重复性的目标导向和任务导向的练习。患者在作业治疗师的指导下通过在团体治疗中以及在病房环境中以正确的运动模式主动参与完成以目标为导向的大量重复的任务导向性活动, 能够影响中枢神经系统的适应性, 使神经功能细胞向病灶部位定向迁移, 最终形成新

的神经网络, 从而促进脑功能的重组。这与 Morone 等^[20]的研究结果一致, 通过重复性强化训练, 经过量的积累, 可以更好地促进大脑的可塑性及功能重组, 可以有效地提高偏瘫患者上肢的运动控制能力。张艳明等^[23]的研究也表明目标导向式重复性运动训练可积极促进偏瘫上肢运动功能的恢复。Mehdizadeh 等^[24]的研究也证实了基于任务导向活动的团体作业治疗对于改变慢性期卒中患者 ADL 表现能力及参与满意度的积极疗效。同时本研究结果也支持重复性的练习是 (m)CIMIT 产生疗效的因素之一^[25]。本研究结果显示团体 mCIMIT 方案较团体作业治疗更能有效改善脑卒中后上肢运动及活动功能, 有效克服了偏瘫上肢的习得性废用, 考虑与转移策略包的应用有关。CIMIT 的构成要素之一是转移策略包。转移策略包是指把在临床机构训练过的活动应用到患者的日常生活里去, 是 CIMIT 的疗效决定因素之一^[25]。Takebayashi 等^[25]在 5h/d 的 CIMIT 治疗方案中进行 0.5h 的转移策略包训练, 发现患者的功能改善可维持到治疗结束后 6 个月。本研究中 gmCIMIT 组的病房管理 ADL 活动是应用转移策略包的一种灵活的形式, 内容主要包括使用患手开关门、开关灯、取下毛巾洗脸、掀开被子睡觉、叠被子、使用餐具进食、使用电视空调遥控等。作业治疗师把上述活动按照患者在病房的作息活动制成病房管理 ADL 活动家庭作业表, 并指导患者如何正确完成活动, 确保患者能够正确完成相应活动后由照顾者、病区专科护士督促患者按量完成活动并在家庭作业表记录实际完成的数量和质量。通过转移策略及行为技术帮助及督促患者在病房真实环境中以正确的方式重复使用患手参与 ADL 活动, 强化患者形成使用患手参与 ADL 活动的习惯, 使从团体治疗中获得的功能进步转化为日常活动技能, 从而提高手的实用性。在本研究结果显示 gmCIMIT 组患者均较常规治疗组在患侧上肢的使用数量和质量上有更明显的提升, MAL-AOU 和 MAL-QOM 平均分均高于 2.5 分, 有效克服了偏瘫上肢的习得性废用^[13]。

2 组患者在治疗后日常生活活动能力均较治疗前有所提高, 与前人的研究结果一致^[24, 26], 考虑是与在病房环境中的 ADL 活动和自我管理活动的直接练习有关; 另一方面随着上肢功能的改善也可减少患者在进行 ADL 活动时对照顾者的依赖性, 促进参与, 提高其生活自理能力。但两组间 MBI 比较差异无统计学意义, 考虑与 MBI 的“天花板”效应有关。由于本研究中的多数患者是在慢性期, 治疗前基本上掌握生活自理的技巧或能力, 治疗后患肢在使用数量和质量的变化主要体现在完成生活自理活动的节能方式、效率以及双手协调能力

方面,这也提示我们在未来的研究中应选择更有针对性的评估方法。

本研究通过4周的团体mCIMT,结果显示团体mCIMT能够有效改善脑卒中患者偏瘫上肢的运动功能,提高患侧上肢在日常生活的使用数量和运动质量。但本研究仍有一定的局限性,如入选的样本量低,未观察其长期疗效。笔者将做进一步深入研究。

【参考文献】

- [1] Merians AS, Jack D, Boian R, et al. Virtual reality-augmented rehabilitation for patients following stroke[J]. *Phys Ther*, 2002, 82(9):898-915.
- [2] Catherine EL, Marghuretta DB, Ryan RB, et al. Assessment of upper extremity impairment, function, and activity after stroke: foundations for clinical decision making[J]. *Journal of Hand Therapy*, 2013, 26(2):104-115.
- [3] J. Plantin E, Laurencikas P, Lindberg, et al. Biomarkers for prediction of hand function after stroke: The ProHandstudy protocol[J]. *Journal of the Neurological Sciences*, 2013, 333(Suppl 1):555-556.
- [4] Belda JM, Mena HS, Bermejo BI, et al. Rehabilitation of gait after stroke: a review towards a top-down approach [J]. *J Neuroeng Rehabil*, 2011, 13(1):66-80.
- [5] Dromerick AW, Lang CE, Birkenmeier R, et al. Relationship between upper-limb functional limitations and self-reported disability 3 months after stroke[J]. *J Rehabil Res Develop*. 2006, 43(3):401-408.
- [6] Page SJ, Boe S, Levine P. What are the “ingredients” of modified constraint-induced therapy? An evidence-based review, recipe, and recommendations [J]. *Restor Neurol Neurosci*, 2013, 31(3):299-309.
- [7] Page SJ, Levine P, Leonard AC, et al. Modified constraint-induced therapy in chronic stroke: Results of a single-blinded randomized controlled trial [J]. *Phys Ther*. 2008, 88(3):333-340.
- [8] Fleet AB, Che ML, MacKay-Lyons M, et al. Examining utilization of constraint induced movement therapy in Canadian neurological occupational and physical therapy [J]. *Physiother Can*. 2014, 66(1):60-71.
- [9] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点 [J]. *中华神经外科杂志*, 1996, 29(6):379-380.
- [10] Fong NK, Ng B, Chan D, et al. Development of the Hong Kong version of the Functional Test for the Hemiplegic Upper Extremity (FTHUE-HK)[J]. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, 2004, 41(1):21-29.
- [11] Bohannon R, Smith M. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987, 67(2):206-207.
- [12] Fugl-meyer AR, Jaasko L, Leyman I, et al. The post-stroke hemiplegia patient: I. A method for evaluation of physical performance [J]. *Stroke J Rehabil Med*, 1975, 7(1):13-31.
- [13] Lyle RC. A Performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research [J]. *Int J. Rehab Research*, 1981, 4(4):483.
- [14] Hsieh YW, Wu CY, Lin KC, et al. Responsiveness and validity of three outcome measures of motor function after stroke rehabilitation[J]. *Stroke*. 2009, 40(4):1386-1391.
- [15] 李奎成, 唐丹, 刘晓艳, 等. 国内 Barthel 指数和改良 Barthel 指数应用的回顾性研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2009, 24(8):737-740.
- [16] Peurala SH, Kantanen MP, Sjogren T, et al. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on activity and participation after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials [J]. *Clin Rehabil*, 2012, 26(3):209-223.
- [17] Page SJ, Levine P, Leonard AC. Modified constraint induced therapy in acute stroke: a randomized controlled pilot study [J]. *Neurorehabil Neural Repair*. 2005, 19(1):27-32.
- [18] Brogårdh C, Sjölund BH. Constraint-induced movement therapy in patients with stroke: a pilot study on effects of small group training and of extended mitt use [J]. *Clin Rehabil*, 2006, 20(3):218-227.
- [19] Daniel P. K. Leung, Adelina K. Y. Ng, Kenneth N. K. Fong. Effect of small group treatment of the modified constraint induced movement therapy for clients with chronic stroke in a community setting[J]. *Human Movement Science*, 2009, 28(6):798-808.
- [20] Morone G, Bragoni M, Iosa M, et al. Who may benefit from robotic-assisted gait training? A randomized clinical trial in patients with subacute stroke [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2011, 25(7):636-644.
- [21] Bandura A, 著. 陈欣银, 李伯黍, 译. A social learning theory. 阿尔伯特·班杜拉. 社会学习理论[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2015:13-27.
- [22] English, C., Hillier, S. Circuit class therapy for improving mobility after stroke: A systematic review [J]. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2011, 43(7):565-573.
- [23] 张艳明, 胡洁, 宋为群, 等. 目标导向式重复性运动训练对脑卒中患者上肢运动功能的效果[J]. *中国康复理论与实践*, 2016, 22(12):1380-1383.
- [24] Mehdizadeh, M., Hassani Mehraban, A., Zahedyannasab, R.. The Effect of Group-Based Occupational Therapy on Performance and Satisfaction of Stroke Survivors: Pilot Trial, *Neuro-Occupational View*[J]. *Basic and Clinical Neuroscience*, 2017, 8(1):69-76.
- [25] Takebayashi T, Koyama T, Amano S, et al. A 6-month follow-up after constraint-induced movement therapy with and without transfer package for patients with hemiparesis after stroke: a pilot quasi-randomized controlled trial [J]. *Clin Rehabil*, 2013, 27(5):418-426.
- [26] Shi YX, Tian JH, Yang KH, et al. Modified constraint-induced movement therapy versus traditional rehabilitation in patients with upper extremity dysfunction after stroke: A systematic review and meta-analysis [J]. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011, 92(6):972-982.