

改良强制性诱导运动疗法对脑性瘫痪患儿上肢功能影响的系统评价*

韩小燕¹ 刘春雨^{1,2}

手功能受损是脑瘫患儿主要的功能障碍,患儿通常会倾向于在日常生活中更多的使用健侧活动,从而导致“习得性废用”现象^[1-2]。为了解决这一现象,Taub等^[3]提出了强制性诱导运动疗法(constraint-induced movement therapy, CIMIT),其治疗原则包括三个方面:限制使用健侧上肢,强制患儿使用患侧肢体;集中、重复、强化训练患肢,即重复性训练(repetitive task practice, RTP);把训练内容转移到日常生活中去,即适应性训练(adaptive task practice, ATP)或塑形技术(shaping);其中集中、强化训练患肢是治疗方案中最主要的内容。CIMIT治疗方案主要包括两个部分:健侧上肢在90%清醒时间里保持限制状态;对于患侧上肢,接受每天6h以上,持续至少2周的密集重复的训练。但由于传统CIMIT疗法耐受性较差,且往往忽视双侧肢体的协同等缺点,造成患儿的依从性下降,出现恼怒和沮丧等情绪^[4]。因此,改良强制性诱导运动疗法(modified constraint-induced movement therapy, mCIMIT)或称为“儿童友好”形式^[5]的强制性诱导运动疗法应运而生。主要的改变包括:更少的肢体限制时间(每天6h以下),更分散式的练习方案等^[6]。然而,针对这种改良疗法的使用仍有很多争议,循证医学证据并不充足。

本文的目的是:①通过收集有关mCIMIT对脑瘫患儿上肢功能影响的随机对照试验来探讨该疗法的治疗效果;②评估现有的相关文献的证据等级;③整理有关mCIMIT的具体治疗方案;④为将来研究提出建议。

1 资料与方法

1.1 检索策略

检索数据库:中文数据库包括中国期刊网全文数据库(中国知网CNKI)、维普数据库、中国生物医学文献数据库(CBM)、中国医药学位论文全文数据库;英文数据库包括Pubmed数据库、Embase医药数据库。

检索时间限定为2008年1月—2017年12月,通过参考文献采用追溯法以保证查全。

中文检索词:定义疾病的限制词:A.儿童;B.脑瘫;C.脑瘫偏瘫;定义干预方法的限制词:D.改良强制性运动疗法;

E.强制性运动疗法。英文检索词:#1 "children";#2 "cerebral palsy";#3 "Cerebral hemiplegia";#4 "#2 OR #3";#5 "Modified constraint-induced movement therapy";#6 "constraint-induced movement therapy";#7 "Forced-use therapy";#8 "#5 OR #6 OR #7";#9 "#1 AND #4 AND #8"。

1.2 纳入、排除标准

纳入标准:研究类型包括:2008年1月—2017年12月之间,所有关于强制诱导性运动疗法治疗小儿脑瘫的临床随机对照试验;纳入干预措施类型包括:主要干预措施中至少有一项包括强制诱导性运动疗法的内容,对照组治疗措施不包含强制性诱导疗法;疗效评价措施包含患侧上肢功能评价。排除标准:排除重复发表的文献;排除综述和回顾性研究;排除设计不够严谨的或非随机对照试验;排除综合治疗中并非以mCIMIT为主要干预措施的相关文献;排除没有报道与上肢功能相关指标的相关文献;排除限制患肢时间超过6h/d的相关文献;排除患儿<1岁或>16岁的相关文献;排除例数<20的相关文献。

1.3 资料筛选及数据提取

1.3.1 筛选方法:由两位评价者独立阅读文献题目及摘要,在排除明显的不符合纳入标准的文献后,对可能符合纳入标准的文献阅读全文,以确定是否真正符合纳入标准。对有分歧的文献通过讨论或由第3位研究者决定是否纳入。无法获得全文者尽可能与原作者联系,联系不到者,则排除。

1.3.2 数据采集表的设计:“改良强制诱导性运动疗法治疗小儿脑瘫的临床随机对照试验的系统评价信息表”,包含纳入研究的一般情况、组内与组间比较结果、主要干预实施地点,并采用PEDro量表对纳入文献的质量进行评分^[7],低于4分为低质量,4—7分为中等质量,7分以上为高质量。由于在CIMIT这种复杂治疗干预方法实施过程中,无法在治疗师或患者中实行盲法,因此,最高实现的评分是9/11。

“改良强制诱导性运动疗法治疗小儿脑瘫的临床随机对照试验的纳入与排除标准总结表”,涉及所有纳入研究对于研究对象的纳入与排除标准。

“治疗小儿脑瘫的改良强制诱导性运动疗法具体治疗方

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.03.010

*基金项目:2016年广西教育厅中青年教师基础能力提升项目(KY2016YB366)

1 玉林师范学院体育健康学院,广西省玉林市,537000; 2 通讯作者
作者简介:韩小燕,女,硕士,讲师; 收稿日期:2018-05-14

案总结表”包括:试验组限制形式、限制时间、频率;试验组强化练习形式、练习时间、频率;对照组治疗形式、治疗时间、频率等。

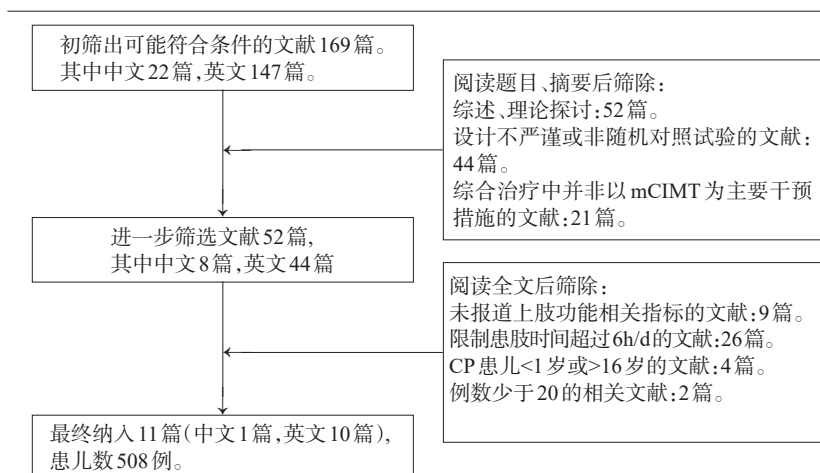
1.4 是否可以进行 meta 分析

由于整个研究纳入的文献临床和方法学异质性很大,故不适合进行 meta 分析,因此使用叙述性表格进行定性系统评价分析。

1.5 文献检索结果

共检出 169 篇临床研究文献,其中中文文献 22 篇,英文文献 147 篇。通过阅读文献题目、摘要,筛除综述和理论探讨、设计不严谨或非随机对照试验的研究以及综合治疗中并非以 mCIMT 为主要干预措施的研究,选出文献 52 篇。阅读全文,筛除不符合纳入标准文献,重复性研究计作一篇,最终得到随机对照试验文献 11 篇(中文 1 篇,英文 10 篇,共计 508 例患儿,所有文献均出版于 2008—2017 年之间)。文献检索流程图见图 1。

图 1 文献检索流程图



2 结果

改良强制诱导性运动疗法治疗小儿脑瘫各研究基本情况,见表 1。

改良强制诱导性运动疗法治疗小儿脑瘫的临床随机对照试验的纳入与排除标准总结,见表 2。

治疗小儿脑瘫的改良强制诱导性运动疗法具体治疗方案总结,见表 3。

3 讨论

对于脑瘫偏瘫患儿,治疗师的主要工作是鼓励其通过各种单、双手的练习来让患侧肢体更多的参与运动。mCIMT 的目的正是通过对健侧肢体进行约束和限制,以及对患侧肢

体进行密集、有针对性的练习来克服“习得性废用”的现象。在健肢约束期间,只能依靠患侧上肢进行活动,从而促使患儿自己寻求解决运动问题的办法^[27]。有学者认为 mCIMT 疗法的原理可能是通过减少未受损半球的皮层活动(通过约束健侧肢体)和增加受损半球的皮层活动(通过对患侧肢体实施强化干预)来影响双侧半球间的抑制活动^[28]。也有学者^[5]认为,想要解释 mCIMT 起效的原因比较困难,因为 mCIMT 虽然作为一个单一治疗过程,但其中却包含了对健侧上肢限制、对患侧上肢的强化锻炼、在自然环境下的治疗等若干部分。这些复杂的干预措施应该被分别分析,以确定最佳的干预策略,并尽量减少治疗费用与干预时间。

本系统综述最终共纳入 11 个研究,508 名患儿,年龄段处于 1.5—16 岁之间,平均年龄在 2.9—11.7 岁之间;平均 PEDro 评分 6.7 分,说明纳入研究的总体质量较高;在治疗实施地点这一项目上,有 6 项研究地点涉及家庭治疗;有学者认为,以家庭日常环境为基础的 CIMT 疗效比其他地点更好^[29]。这与以往研究^[30]建议的使用自然环境(家庭)的观点相一致。家庭能够给患儿和家长提供更轻松的治疗环境,缓解其紧张情绪。另外,也可以为了适应家庭日常生活而有针对性的特别定制治疗计划;除此之外,患儿父母也可以更多的参与到治疗过程中来,增加亲子互动的机会。在评估指标方面,共有 16 个评估工具被涉及,根据 ICF 分类标准,其中大部分属于活动水平;多数研究结果表明,经过 mCIMT 治疗能显著提高患儿的上肢功能水平,且与一般作业治疗对照组相比,效果更为显著。

除了对纳入的研究进行一般特征的总结与评估之外,我们还记录了相关研究对象的纳入和排除标准(见表 2)。这样可以为将来的研究者在选择对象方面提供参考。内容主要涉及:手腕部相关关节主动与被动关节活动度方面的要求;手功能障碍程度评分(如 MACS 或 GMFCS)或双上肢功能差异方面的要求;认知、视力与平衡方面的要求;以及可能影响疗效的疾病与治疗方面的要求等。结果表明:绝大部分研究都对研究对象的纳入和排除标准有比较完善的规定,其中 MACS 评分、无认知功能障碍、无可能影响疗效的治疗或者药物干预三项要求被接纳得最广泛。儿童 MACS 评分是脑瘫患儿最常用的手臂功能分类系统。最近的研究表明,偏瘫型脑瘫患儿在 18 个月至 8 岁之间手和手臂功能发育迅速,随后达到青春期平台,通过 MACS 评分能够反映患儿的最终技能获得水平。因此,研究对象在年龄和手功能水平方面存在的异质性可能会

表1 改良强制诱导性运动疗法治疗小儿脑瘫的临床随机对照试验的系统评价信息表

研究/年份	小结	组内比较与组间比较	地点	PEDro
Sakzewski L, et al ^[8-12] /2011	对象:n=62,年龄范围:2.5—8岁,平均2.9岁。 干预:对照组(n=30):双手强化训练(BIM); 试验组(n=32):单手mCIMT。 评估指标:主要指标:AHA,MUUL,COPM。 测试节点:试验前以及试验后即刻(3周)、26周、52周。	干预后即刻,两组双手AHA和COPM均比治疗前明显改善,组间比较无差异。26周时mCIMT组单手MUUL能力明显优于BIM组。52周时主要指标组间无差异,单手MUUL,双手AHA和COPM在26周时的疗效得以保持。	训练营	7/11 (中)
Wallen M, et al ^[13] /2011	对象:n=50,年龄范围:1.5—7岁,平均4岁。 干预:对照组(n=30):每周一次的普通作业治疗+强化作业治疗; 试验组(n=32):每周一次的普通作业治疗+mCIMT治疗。 评估指标:主要指标:COPM;次要指标:GAS,AHA,PMAL,MTS。 测试节点:试验前以及分组后10周和6个月。	所有结果之间的组间差异均无显著性意义。	康复中心和家里	8/11 (高)
Gordon AM, et al ^[14] /2011 Hung YC, et al ^[15-16] /2011,2012	对象:n=42,年龄范围:3.5—10岁,平均6.3岁。 干预:对照组(n=21):双手手臂密集练习(HABIT); 试验组(n=21):mCIMT治疗。 评估指标:主要指标:JTTHF,AHA;次要指标:GAS。 测试节点:试验前以及试验后3周和6个月。	两组JTTHF and AHA均比治疗前显著提高,并维持效果到6个月,组间比较双手组GAS指标改善更显著。	训练营	7/11 (中)
Facchin P, et al ^[17-18] /2011,2013	对象:n=78,年龄范围:2—8岁,平均4岁。 干预:对照组(n=39):密集双手训练组(IRP); 试验组(n=39):mCIMT治疗。 评估指标:主要指标:QUEST,Besta Scale。 测试节点:试验前以及试验3个月和6个月后。	随着时间不断增加,两组的手功能均显著改善。mCIMT治疗组可以快速明显改善患肢的抓握能力,而双手训练组可以逐渐改善,两组最终效果相当。	诊所和家里	6/11 (中)
Eugster-Buesch F, et al ^[19] /2012	对象:n=23,年龄范围:6—16岁,平均10.3岁。 干预:对照组(n=11):每周一次物理或者作业治疗; 试验组(n=12):每周一次物理或者作业治疗+mCIMT治疗。 评估指标:主要指标:MUUL。 测试节点:试验前以及试验2周,3月,12月后。	组间无显著性差异,原因可能与依从性差(只有45%的父母完全做到了每天规定的约束时间)等因素有关。	家里	7/11 (中)
Hsin YJ, et al ^[20-21] /2012,2013	对象:n=47,年龄范围:6—12岁,平均8.8岁。 干预:对照组(n=23):传统治疗(功能性单手或双手练习); 试验组(n=24):mCIMT治疗。 评估指标:主要指标:PDMS-2,PMAL。 测试节点:试验前后以及试验3个月。	治疗前后比较,CIMT相对于传统康复对上述指标有更大的影响。	家里	7/11 (中)
Choudhary A, et al ^[22] /2013	对象:n=31,年龄范围:3—8岁,平均5岁。 干预:对照组(n=15):常规理疗和作业疗法; 试验组(n=16):常规理疗和作业疗法+mCIMT治疗。 评估指标:主要指标:QUEST,NHPT。 测试节点:试验前后以及试验后4周,12周后。	与对照组相比,mCIMT组两项均明显改善,治疗停止后8周(12周时)后效果仍得以保持。	诊所	8/11 (高)
Deppe W, et al ^[23] /2013	对象:n=29,年龄范围:3—12岁,平均6.3岁。 干预:对照组(n=13):密集双手练习; 试验组(n=16):kid-CIMT治疗。 评估指标:主要指标:MUUL,AHA;次要指标:PEDI。 测试节点:试验前后以及试验后4周,12周后。	从MAUUL评分上看,CIMT疗法相对对照组而言,能更有效的改善患儿患肢的分离运动,而对于AHA而言,两组均有改善,但差别不大。残疾程度更高的儿童改善程度越高。	诊所	7/11 (中)
Abd El-Kafy, EM, et al ^[24] /2014	对象:n=27,年龄范围:4—8岁,平均6.1岁。 干预:对照组(n=15):非结构性运动疗法; 试验组(n=16):儿童友好的CIMT治疗。 评估指标:主要指标:PAFT,QUEST,等速肌力测定。 测试节点:试验前后以及试验后3个月。	与对照组相比,治疗后即刻CIMT组疗效更明显且这种改变持续到3个月。	诊所与家里	5/11 (中)

(接下页)

续表 1

研究/年份	小结	组内比较与组间比较	地点	PEDro
梁薇,等 ^[25] /2014	对象:n=46,年龄范围:4—8岁,平均6.1岁。 干预:对照组(n=23):常规的康复训练; 试验组(n=23):mCIMT治疗。 评估指标:主要指标:MAS,UEFT,等速肌力测定。 测试节点:试验前后以及试验4周及8周后。	治疗组患儿MAS得分在治疗8周与治疗前比较 有改善,差异有显著性意义($P<0.05$)。2组UEFT 评分在治疗4周、8周与治疗前比较 有提高,差异均有显著性意义($P<0.05$); 在治疗4、8周,治疗组UEFT评分 高于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$)。	康复科 与家里	4/11 (中)
Dong VA, et al ^[26] /2017	对象:n=73,年龄范围:5—16岁,平均11.7岁。 干预:对照组1(n=24):remind-to-move(RTM); 对照组2(n=24):常规康复治疗;试验组(n=25):mCIMT 治疗。 评估指标:主要指标:JTTHF,BOT-2。 测试节点:试验前后及试验后1个月及3个月后。	两组相对于对照组均效果显著,但二者组 间比较差异不明显。	学校	8/11 (高)

表 2 改良强制诱导性运动疗法治疗小儿脑瘫的临床随机对照试验的纳入与排除标准总结表

研究/年份	①	②	③	④	⑤	⑥
Sakzewski L, et al ^[8-12] /2011	×	MACS I—Ⅲ	√	×	√	√
Wallen M, et al ^[13] /2011	√	MACS I—Ⅳ	√	×	×	√
Gordon AM, et al ^[14] /2011 Hung YC, et al ^[15-16] /2011、2012	√	MACSI-III,JTTHF 得分差异超过 50%	√	√	√	√
Facchin P, et al ^[17-18] /2011、2013	×	MACS I—Ⅴ	×	×	√	√
Eugster-Buesch F. et al ^[19] /2012	√	MACSI-III GMFCS Level 1-2	×	√	×	×
Hsin YJ. et al ^[20-21] /2012、2013	√	×	√	×	√	√
Choudhary A,et al ^[22] /2013	×	MACSI-III两上肢QUEST 评分差异至少 10 分以上	√	√	√	√
Deppe W,et al ^[23] /2013	√	MACS I—Ⅲ	√	√	√	√
Abd El-Kafy EM,et al ^[24] /2014	√	MACS II—Ⅳ	√	√	√	√
梁薇,等 ^[25] /2014	√	健侧与患侧手功能差异在 20%—80%	√	√	√	√
Dong VA,et al ^[26] /2017	√	MACS I—Ⅲ	√	×	√	√

影响最终的治疗效果^[31]。

本研究纳入的 11 项研究中,上肢约束类型与时间、强化练习的内容以及时间、对照组的治疗形式、时间都各不相同,这也是最终无法进行 meta 分析的原因之一;具体的约束类型包括悬吊、夹板、手套(分指或连指)等,大部分均要求限制手腕手指的抓握活动;日约束时间从 2h/d—6h/d 不等,总约束时间从 60h—210h 不等;强化练习的形式一般都包括难度渐增的重复性、目标任务导向性训练;要求治疗师在家、学校或其他场所与孩子建立一种亲密的工作或合作关系(如马戏

团主题的训练营或海盗游戏等),鼓励家庭成员参与治疗,以产生最大的运动行为和脑的可塑性改变;总强化练习时间从 60h—210h 不等。

根据干预的总小时数、类型、限制时间和总干预强度的不同,mCIMT 的治疗方案可以有很多组合形式。Sakzewski 等^[32]的研究中描述了两种主要模式,一种模式为疗程较短(2—4 周),频率较高(2—7 次/周)和总持续时间较长(18—126h)。另一种称为“分布式模式”的组合,特点为疗程较长(5—10 周),频率适中(1—3 次/周),总持续时间较短(8—

表3 治疗小儿脑瘫的改良强制诱导性运动疗法具体治疗方案总结表

研究/年份	试验组限制形式、 限制时间、频率	试验组强化练习形式、 练习时间、频率	对照组治疗形式、 治疗时间、频率
Sakzewski L, et al ^[8-12] /2011	连指手套(织物材质,掌侧有塑料固定以防止抓握) 6h/d×5d/周×2周(共60h)	年龄分组的社区训练营(马戏团主题) 重复性任务练习 6h/d×5d/周×2周(共60h)	年龄分组的社区训练营(马戏团主题) 双手强化训练(BIM) 6h/d×10d(共60h)
Wallen M, et al ^[13] /2011	连指手套(织物,掌侧有塑料固定) 2h/d×7d/周×8周(共112h)	作业治疗+mCIMT(目标导向在玩耍中进行重复性练习) 2h/d×7d/周×8周+0.3h/d×7d/周×8周(共129h)	作业治疗+强化作业治疗 0.3h/d×7d/周×8周(共17h)
Gordon AM, et al ^[14] /2011 Hung YC, et al ^[15-16] /2011,2012	固定于躯干的悬吊 6h/d×5d/周×3周(共90h)	任务导向性重复练习,当患儿能够有效地执行7-10次重复时增加重复次数或技能要求 6h/d×5d/周×3周(共90h)	双手手臂密集练习 6h/d×5d/周×3周(共90h)
Facchin P, et al ^[17-18] /2011,2013	分指手套(布质,内置硬塑料夹板) 3h/d×7d/周×10周(共210h)	基于单手活动的强化训练:知觉运动活动;达到、掌握、保持和操纵的活动;姿势和平衡活动;自我照顾和生活自理。 3h/d×7d/周×10周(共210h)	密集双手训练(IRP):不限制患肢,进行双手密集训练 3h/d×7d/周×10周(共210h)
Eugster-Buesch F, et al ^[19] /2012	一个包括前臂、手和手指部分在内的可拆卸尼龙搭扣式夹板 6h/d×7d/周×2周(共84h)	常规治疗+改良CIMT(以日常生活活动为主) 2h/d×7d/周×2周(共28h)	常规治疗(物理或作业治疗) 1/周×2周(具体时间未提及)
Hsin YJ, et al ^[20-21] /2012,2013	弹性绷带和分指手套 (限制手腕和手指活动) 3.5h/d×7d/周×4周(共98h)	改良CIMT(应用塑形和重复性任务练习的原则) 3.5h/d×7d/周×4周(共102h)	传统治疗 (功能性单手或双手练习) 3.5h/d×7d/周×4周(共102h)
Choudhary A, et al ^[22] /2013	手臂悬吊 3h/d×2-3 d /周×4周+2h/d×4-5 d /周×4周(共66h)	常规治疗+改良CIMT(难度渐增的重复、塑形训练) 2h/d×2-3 d /周×4周+0.3h/d×7 d /周×4周(共29.3h)	常规治疗(理疗和作业疗法) 0.3h/d×7 d /周×4周(共9.3h)
Deppe W, et al ^[23] /2013	悬吊(将手臂固定到躯干上) 4h/d×5d/周×3周(共60h)	强化训练+双手练习(渐增难度的个体化的任务训练) 强化4h/d×5d/周×3周+双手4h/d×5d/周×1周(共80h)	密集双手练习 4h/d×5d/周×4周(共80h)
Abd El-Kafy EM, et al ^[24] /2014	悬吊(末端缝合固定到躯干上) 6h/d(4h诊所,2h在家中)×5d/周×4周(共120h)	儿童友好形式的CIMT(一系列粗大和精细的运动活动) 6h/d×5d/周×4周(共120h)	非结构性运动疗法(NSMT) 6h/d×5d/周×4周(共120h)
梁薇,等 ^[25] /2014	自行设计的限制性手托 3h/d×5d/周×8周(共120h)	常规的康复训练+mCIMT(集中重复强化训练患肢) 4h/d(3h康复科,1h在家中)×5d/周×8周+1.5h/d×5d/周×4周(共190h)	常规的康复训练(作业治疗、运动疗法及神经肌肉电刺激) 1.5h/d×5d/周×4周(共60h)
Dong VA, et al ^[26] /2017	定制的休息位手夹板 5h/d×5d/周×4周(共100h)	mCIMT(包括在治疗师监督下的塑形训练,和老师或家长监督下的非结构化的练习) 5h/d(1h塑形+4h非结构化)×5d/周×4周(共100h)	‘remind-to-move’ RTM(15分钟间隔连续地提醒孩子做某些预先确定的动作练习) 5h/d×5d/周×4周(共100h) 常规康复治疗(肌肉力量和伸展性练习,神经促通技术等) 1h/d×2—3d/周×3周(共8h)

90h)。就强化练习方法而言,现在的研究也更倾向于双手练习,因为偏瘫患儿的肢体运动不单单是患侧肢体运动功能受损,而是双手运动的空间和时间协调受损以及相关的运动计划受损,双手强化练习则可以解决这些问题。

Taub等^[33]的研究表明,虽然限制措施使用得越来越多,但是如果不与主动练习相结合,其效果往往很有限。在mCIMT治疗结束后做一些适当的向日常生活过渡的“适应性训练”的患者要比没有“适应性训练”的患者有更好的随访期表现^[34]。本篇系统综述纳入的研究中,治疗计划中大部分也没有包括所谓的“适应性训练”。这些“适应性训练”可以帮助患儿将他们在mCIMT训练中习得的患肢新功能技巧应用到日常生活中。因为在没有这种训练的情况下,新习得的功能会随着时间的推移而渐渐消退。

在很多研究中,mCIMT治疗组的治疗时间均长于对照组,对照组没有提供与试验组相同的训练强度,这在某种意义上使得治疗的实际效果“被高估”。以往的一些系统综述也表明,虽然CIMT疗法总体是有效果的,但是并不比同等剂量没有限制的其他疗法效果更好。有和没有剂量匹配的对照组,整体研究效果差异巨大,这一结果提示起效的作用机制可能是患者所承受的练习强度而不是练习类型。继而甚至认为,似乎只要对患肢进行大强度的练习,无论是否对健肢进行约束,都会产生相似的疗效^[35-37]。

除此以外,CIMT对于脑组织尤其是发育中的脑组织,作用到底是真正的恢复还是代偿,仍需要更进一步的研究分析。真正的恢复与代偿不同,真正的恢复需要募集未受损区域的脑组织来控制原本用于控制运动的肌肉,而代偿则包括应用不同的肌群来完成同样的运动目的^[38]。不恰当的代偿策略可能会限制成人或儿童神经损伤后的发展和恢复^[39],mCIMT对于脑组织的潜在影响可能会随着发育阶段的不同而有所差别^[27]。

4 结论

mCIMT对于改善偏瘫型小儿脑瘫上肢功能是有益的,但是是否比其他形式的物理或作业治疗方法更有效,并没有足够的证据支持。以家庭日常环境为基础的mCIMT疗效比其他地点更好;此外还应在治疗后做一些适当的向日常生活过渡的“适应性训练”,以巩固疗效。在未来的研究中应注意:使用更加统一、有效和可靠的结局指标,规范对试验对象的纳入标准。另外,更重要的是,对于对照组应提供与试验组相同的训练强度,使之与试验组“剂量匹配”。探索最佳的治疗方案组合(时间频率上的短期强化或长期分布式,约束类型上的不同选择,强化练习时的双手或单手等)以及探讨mCIMT对中枢神经系统能产生什么潜在影响等方面的研究,可能是未来需要着重关注的方向。以上结论与建议都是基于现有的相关

证据体系所提出的,今后可能还会被继续完善。

参考文献

- [1] DeLuca SC, Echols K, Ramey SL, et al. Pediatric constraint-induced movement therapy for a young child with cerebral palsy: two episodes of care[J]. Phys Ther, 2003, 83(11): 1003—1013.
- [2] Gordon AM, Charles J, Wolf SL. Efficacy of constraint-induced movement therapy on involved upper-extremity use in children with hemiplegic cerebral palsy is not age-dependent [J]. Pediatrics, 2006, 117(3):904.
- [3] Edward Taub, Jean E. Crago, Gitendra Uswatte. Constraint-induced movement therapy: a new approach to treatment in physical rehabilitation[J]. Rehabilitation Psychology. 1998, Vol. 43 (No.2): 152—170.
- [4] Smania N. Constraint-induced movement therapy: an original concept in rehabilitation[J]. Eur J Med Biophys, 2006, 42(3): 239—240.
- [5] Charles JR, Wolf SL, Schneider JA, et al. Efficacy of a child-friendly form of constraint-induced movement therapy in hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial[J]. Dev Med Child Neurol, 2006, 48(8):635—642.
- [6] Page SJ, Levine P, Leonard A, 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.
- [7] Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, et al. Reliability of the PEDro Scale for rating quality of randomized controlled trials[J]. Phys Ther, 2003, 83(8):713—721.
- [8] Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, et al. Participation outcomes in a randomized trial of 2 models of upper-limb rehabilitation for children with congenital hemiplegia[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2011, 92(4):531—539.
- [9] Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, et al. Randomized trial of constraint-induced movement therapy and bimanual training on activity outcomes for children with congenital hemiplegia[J]. Dev Med Child Neurol, 2011, 53(4):313—320.
- [10] Sakzewski L, Ziviani J, Boyd RN. Best responders after intensive upper-limb training for children with unilateral cerebral palsy[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2011, 92(4):578—584.
- [11] Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, et al. Equivalent retention of gains at 1 year after training with constraint-induced or bimanual therapy in children with unilateral cerebral palsy[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2011, 25(7):664—671.
- [12] Sakzewski L, Carlon S, Shields N, et al. Impact of intensive upper limb rehabilitation on quality of life: a randomized trial in children with unilateral cerebral palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 2012, 54(5):415—423.
- [13] Wallen M, Ziviani J, Naylor O, et al. Modified constraint-induced therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized trial[J]. Dev Med Child Neurol, 2011, 53 (12):1091—1099.

- [14] Gordon AM, Hung YC, Brandao M, et al. Bimanual training and constraint-induced movement therapy in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized trial[J]. *Neuro-rehabil Neural Repair*, 2011, 25(8):692—702.
- [15] Hung YC, Casertano L, Hillman A, et al. The effect of intensive bimanual training on coordination of the hands in children with congenital hemiplegia[J]. *Res Dev Disabil*, 2011, 32(6): 2724—2731.
- [16] de Brito Brandão M, Gordon AM, Mancini MC. Functional impact of constraint therapy and bimanual training in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial[J]. *Am Journal Occup Ther*, 2012, 66(6): 672—681.
- [17] Facchin P, Rosa-Rizzotto M, Visonà Dalla Pozza L, et al. Multisite trial comparing the efficacy of constraint-induced movement therapy with that of bimanual intensive training in children with hemiplegic cerebral palsy: postintervention results[J]. *Am Journal Occup Ther*, 2011, 90(7): 539—553.
- [18] Fedrizzi E, Rosa-Rizzotto M, Turconi AC, et al. Unimanual and bimanual intensive training in children with hemiplegic cerebral palsy and persistence in time of hand function improvement: 6-month follow-up results of a multisite clinical trial[J]. *J Child Neurol*, 2013, 28(2):161—175.
- [19] Eugster-Buesch F, de Bruin ED, Boltshauser E, et al. Forced-use therapy for children with cerebral palsy in the community setting: A single-blinded randomized controlled pilot trial[J]. *J Pediatr Rehabil Med*, 2012, 5(2):65—74.
- [20] Hsin YJ, Chen FC, Lin KC, et al. Efficacy of constraint-induced therapy on functional performance and health-related quality of life for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial[J]. *J Child Neurol*, 2012, 27(8):992—999.
- [21] Chen CL, Kang LJ, Hong WH, et al. Effect of therapist-based constraint-induced therapy at home on motor control, motor performance and daily function in children with cerebral palsy: a randomized controlled study[J]. *Clin Rehabil*, 2013, 27(3): 236—245.
- [22] Choudhary A, Gulati S, Kabra M, et al. Efficacy of modified constraint induced movement therapy in improving upper limb function in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial[J]. *Brain Dev*, 2013, 35(9):870—876.
- [23] Deppe W, Thuemmler K, Fleischer J, et al. Modified constraint-induced movement therapy versus intensive bimanual training for children with hemiplegia - a randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2013, 27(10):909—920.
- [24] Abd El-Kafy EM, Elshemy SA, Alghamdi MS. Effect of constraint-induced therapy on upper limb functions: A randomized control trial[J]. *Scand J Occup Ther*, 2014, 21(1): 11—23.
- [25] 梁薇,徐开寿,何璐,等. 强制性使用运动疗法对偏瘫型脑瘫患儿上肢功能障碍的疗效观察[J]. *神经损伤与功能重建*, 2014, (2):145—147.
- [26] Dong VA, Fong KN, Chen YF, et al. 'Remind-to-move' treatment versus constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2017, 59(2):160—167.
- [27] Gordon AM, Charles J. A critical review of constraint-induced movement therapy and forced use in children with hemiplegia[J]. *Neural Plast*, 2005, 12(2—3):245—262.
- [28] Kuhnke N, Juenger H, Walther M, et al. Do patients with congenital hemiparesis and ipsilateral corticospinal projections respond differently to constraint-induced movement therapy? [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2008, 50(12):898—903.
- [29] Klepper SE, Clayton Krasinski D, Gilb MC, et al. Comparing unimanual and bimanual training in upper extremity function in children with unilateral cerebral palsy[J]. *Pediatr Phys Ther*, 2017, 29(4):288—306.
- [30] Eliasson AC, Krumlinde-sundholm L, Shaw K, et al. Effects of constraint-induced movement therapy in young children with hemiplegic cerebral palsy: an adapted model[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2005, 47(4):266—275.
- [31] Nordstrand L, Eliasson AC, Holmefur M. Longitudinal development of hand function in children with unilateral spastic cerebral palsy aged 18 months to 12 years[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2016, 58(10):1042—1048.
- [32] Sakzewski L, Gordon A, Eliasson AC. The state of the evidence for intensive upper limb therapy approaches for children with unilateral cerebral palsy[J]. *J Child Neurol*, 2014, 29(8):1077—1090.
- [33] Taub E, Ramey SL, DeLuca S, et al. Efficacy of constraint-induced movement therapy for children with cerebral palsy with asymmetric motor impairment[J]. *Pediatrics*, 2004, 113(2):305—312.
- [34] 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.
- [35] Nascimento LR, Glória AE, Habib ES. Effects of constraint-induced movement therapy as a rehabilitation strategy for the affected upper limb of children with hemiparesis: systematic review of the literature[J]. *Rev Bras fisioter*, 2009, 13(2): 97—102.
- [36] Arpino C, Vescio MF, De Luca A, et al. Efficacy of intensive versus nonintensive physiotherapy in children with cerebral palsy: A Metaanalysis[J]. *Int J Rehabil Res*, 2010, 33(2):165—171.
- [37] Chen YP, Pope S, Tyler D, et al. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on upper-extremity function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Clin Rehabil*, 2014, 28(10):939—953.
- [38] Krakauer JW. Motor learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation[J]. *Curr Opin Neurol*, 2006, 19(1): 84—90.
- [39] Chan TW, Law SH. Eliminating toe-fixing pattern can improve standing and gait pattern of children with cerebral palsy in a qualitative way[J]. *Int J Rehabil Res*, 2008, 31(3):199—206.