

强制性运动疗法对脑卒中患者上肢运动功能影响的系统评价再评价

冯露叶¹, 沈悦², 周珊珊¹, 杨媛媛¹, 王德花¹, 汤继芹^{1,3}

摘要:目的 再评价强制性运动疗法运用于脑卒中患者上肢运动功能障碍的康复训练系统评价, 以期对脑卒中患者的临床康复提供更科学、可靠的证据支持。**方法** 计算机检索国内外数据库中关于强制性运动疗法运用于脑卒中后上肢运动功能障碍的系统评价, 检索时限为建库至 2024 年 4 月。通过 ROBIS 工具、AMSTAR 2 工具、PRISMA 2020 报告规范和 GRADE 软件对纳入研究分别进行偏倚风险、方法学质量、报告质量和证据质量评价。**结果** 纳入 18 篇文献, 其中 1 篇质量为高等级, 1 篇质量为中等级, 10 篇质量为低等级, 6 篇质量为极低等级。72 个结局指标中有 10 个中等质量证据, 32 个低质量证据和 30 个极低质量证据。结果显示强制性运动疗法对改善卒中后患者上肢运动功能、患侧上肢使用频率、动作完成质量和日常生活能力方面有积极影响, 但在改善残疾情况和生活质量方面有待进一步研究。**结论** 强制性运动疗法在一定程度上可以有效促进脑卒中患者上肢运动功能和日常生活能力的恢复。但目前纳入的系统评价文献质量较低, 未来仍需更多高质量的研究进一步证实强制性运动疗法对改善脑卒中后上肢运动功能障碍的康复效果, 为临床决策提供有力证据。

关键词: 脑卒中; 强制性运动疗法; 上肢运动; 功能障碍; 康复护理; 生活质量; 日常生活能力; 系统评价

中图分类号: R473.3; R743.3 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2025.04.081

Efficacy of constraint-induced movement therapy on upper limb motor dysfunction in stroke patients: an overview of systematic reviews

Feng Luye, Shen Yue, Zhou Shanshan, Yang Yuanyuan, Wang Dehua, Tang Jiqin. School of Rehabilitation Medicine, Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250355, China

Abstract: **Objective** To evaluate the systematic reviews of efficacy of constraint-induced movement therapy (CIMT) in rehabilitation training for upper limb motor dysfunction in stroke patients, in order to provide more scientific and reliable evidence for the clinical rehabilitation of stroke. **Methods** Systematic reviews of the application of CIMT in patients with upper limb motor dysfunction after stroke was searched in domestic and foreign databases from the establishment to April 2024. The Risk of Bias in Systematic Review (ROBIS) scale, A measurement Tool to Assess Systematic Reviews 2 (AMSTAR 2), Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses 2020 (PRISMA 2020) and Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation System (GRADE) were respectively used to evaluate the risk of bias, methodological quality, reporting quality and evidence quality of the included studies. **Results** A total of 18 articles were included, and the methodological quality of 1 article was high, 1 article was medium, 10 articles were low, and the other 6 articles were very low. GRADE evidence quality evaluation involved 72 outcome indicators, in which 10 were of moderate quality, 32 were of low quality and 30 were of very low quality. CIMT has a positive impact on the rehabilitation of upper limb motor function, amount of use and quality of movement of the hemiplegic upper limb, and basic daily life of post-stroke patients, but in terms of disability and quality of life needs further research. **Conclusion** CIMT can effectively promote the recovery of upper limb motor function and daily living ability of stroke patients to a certain extent. However, the quality of the included systematic reviews is low, more high-quality studies are needed to further confirm the efficacy of CIMT in the rehabilitation of patients with upper limb motor dysfunction after stroke and provide strong evidence for clinical decision-making.

Keywords: stroke; constraint-induced movement therapy; upper limb function; motor dysfunction; rehabilitation nursing; quality of life; activities of daily living; systematic review

作者单位: 1. 山东中医药大学康复医学院(山东 济南, 250355);
2. 山东第二医科大学康复医学院; 3. 山东中医药大学第一临床
医学院

通信作者: 汤继芹, tangjiqin0312@163.com

冯露叶: 女, 硕士在读, 学生, fly17585611747@163.com

科研项目: 山东省老年医学学会科技发展计划项目
(LKJGG2021Z018); 山东省中医药科技发展计划项目(2017-
011); 教育部产学研合作协同育人项目(202002137071)

收稿: 2024-09-06; 修回: 2024-11-13

脑卒中是严重危害人类健康和生命的疾病, 也是目前全球第二大死因和导致残疾的主要原因^[1-2]。现代医疗的发展有效降低了卒中患者的病死率, 但致残率仍居高不下。研究显示, 70%~80%的脑卒中患者会出现不同程度的上肢功能障碍, 导致患者日常生活能力和生活质量下降, 给家庭和社会带来沉重的负担^[3-4]。目前, 临床上脑卒中后上肢运动功能康复方法有多种, 包括神经生理学疗法、上肢机器人疗法、非

侵入性脑刺激技术、镜像疗法、虚拟现实训练、强制性运动疗法(Constraint-Induced Movement Therapy, CIMIT)和中医治疗等。CIMIT是指在限制健侧肢体活动的同时,借助灵活的训练方式和简单易行的辅助器具,集中强化患侧肢体进行日常生活活动训练,提高卒中患者上肢运动功能与日常生活能力,是一种有效且低成本的康复干预措施,属于Ia级证据A级推荐^[5-6]。CIMIT强调患者主动参与,以克服患者在中枢神经系统损伤后产生的“习得性废用”。近年来,CIMIT治疗卒中后上肢运动功能障碍的系统评价数量增加,但质量参差不齐,证据分布较为零散,给临床决策造成了一定的困扰。本研究就强制性运动疗法对卒中患者上肢运动功能影响系统评价进行再评价,以期对脑卒中的临床康复提供更科学、可靠的证据支持。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准 纳入标准:①研究类型。CIMIT治疗卒中后上肢运动功能障碍的中英文系统评价。②研究对象。符合脑卒中相关临床诊断标准^[7],且经CT、MRI等影像学检查证实的脑卒中后上肢运动功能障碍患者。③干预措施。对照组接受常规康复训练(Conventional Rehabilitation Therapy, CRT)或空白对照,干预组接受CIMIT或改良强制性运动疗法(Modified Constraint-Induced Movement Therapy, m-CIMIT)或强制使用(Forced Use, FU)或者CIMIT/m-CIMIT/FU+CRT的干预方法。④主要结局指标。患侧上肢运动功能、患侧上肢使用频率、患侧上肢动作质量、残疾情况、日常生活活动能力、生活质量。排除标准:①临床研究、会议论文、方案或网状Meta分析等;②研究主题不相关或动物实验;③无法获取全文或重复发表的文献;④干预组CIMIT为非主要干预措施。本研究根据PRISMA声明^[8]的要求完成,且已在PROSPERO网站注册(CRD42024498686)。

1.2 文献检索 计算机检索PubMed、Web of Science、Cochrane Library、Embase、中国知网、万方数据知识服务平台、维普网和中国生物医学文献数据库中关于CIMIT用于卒中后上肢运动功能障碍康复的系统评价,采用主题词和自由词结合的方式,检索时限为建库至2024年4月。中文检索词:脑卒中,中风,脑血管意外,卒中;强制性运动疗法,改良强制性运动疗法,强制使用;上肢,上肢运动功能,上肢功能;系统评价,Meta分析,荟萃分析,文献评价。英文检索词:strokes, cerebrovascular accident, CVA, cerebral stroke; CIMIT, constraint-induced movement therapy, modified constraint-induced movement therapy, forced use; upper

limb, upper extremity; meta-analysis, systematic review, systematic evaluation。检索式以中国知网为例,(主题:脑卒中+脑中风+脑血管意外+中风+卒中)AND(主题:强制性运动疗法+改良强制性运动疗法+强制性使用+强制性诱导运动疗法)AND(主题:上肢+上肢运动功能+上肢功能+上肢活动)AND(主题:系统评价+meta分析+文献综述+荟萃分析)。

1.3 文献筛选与信息提取 将检索获取的文献导入EndNote20软件中,剔除重复文献。根据纳入和排除标准,2名研究者独立进行文献筛选和资料提取,如遇到分歧,与第3名研究者讨论抉择。提取以下内容:作者、发表时间、国家、研究类型、文献数量/样本量、干预措施、方法学质量评价工具和结局指标。

1.4 文献质量评价 2名研究者独立进行文献质量评价,如遇分歧或者不确定时进行讨论或者咨询第3方,文献质量评价内容包括:①方法学评价。采用AMSTAR 2工具^[9-10]对纳入研究进行方法学质量评价。②偏倚风险评价。采用ROBIS工具^[9, 11]对纳入研究进行偏倚风险评价。③报告质量评价。采用PRISMA 2020系统评价报告规范^[8]对纳入研究进行报告质量评价。

1.5 证据质量评价 采用GRADE^[12]对纳入研究进行结局指标证据质量分级。从偏倚风险、结果不一致性、间接性、不精确性和发表偏倚5个条目将证据质量等级分为高、中、低、极低4个等级。

1.6 资料分析方法 纳入的研究中采用的干预措施、治疗疗程、质量评价工具和结局指标数据测量方法等不同,存在明显异质性;其次,部分研究并未对观察指标进行数据合成分析,故本研究采用的是描述性分析方法。

2 结果

2.1 文献筛选结果及纳入研究的基本特征 经检索获得文献262篇(中国知网7篇,万方数据知识服务平台15篇,维普网4篇;中国生物医学文献数据库2篇,PubMed45篇,Web of Science116篇,Cochrane Library21篇,Embase52篇),剔除重复文献102篇。剔除与主题不相关的文献126篇,通过阅读文献全文,最终纳入18篇文献^[13-30]。纳入研究的基本特征见表1。

2.2 文献质量评价结果 ①方法学评价结果。高质量^[22]和中等质量^[17]文献各1篇(分别为5.56%),低质量文献10篇^[13-14, 18-21, 25-27, 29](55.56%),极低质量文献6篇^[15-16, 23-24, 28, 30](33.33%)。②偏倚风险评价结果。7篇^[15, 21-22, 24-26, 28]文献(38.89%)偏倚风险程度为高,其余11篇文献^[13-14, 16-20, 23, 27, 29-30](61.11%)偏倚风险为低。③报告质量评价结果。4篇文献^[17, 21-22, 25](22.22%)报告完

整,13 篇文献^[13-14, 16, 18-20, 23-24, 26-30] (72. 22%)报告存在缺陷,1 篇文献^[15] (5. 56%)报告缺陷严重。

2.3 证据质量评价结果 72 项结局指标中,中等质量

证据 10 项(13. 89%),低质量证据 32 项(44. 44%),极低质量证据 30 项(41. 67%),无高质量证据。

表 1 纳入研究的基本特征

作者	国家	研究类型	文献量(篇)/样本量(例)	干预措施		结局指标评价工具	结局指标	质量评价工具
				治疗组	对照组			
沈惠等 ^[13]	中国	RCT	13/476	m-CIMT	CRT	a d g h	①②③	Cochrane 偏倚风险评估工具
唐洲平等 ^[14]	中国	RCT	12/648	m-CIMT/CIMT/FU	CRT	a d e f g h	①②③⑤	Cochrane 偏倚风险评估工具
刘西花等 ^[15]	中国	RCT	15/616	CIMT	CRT	a d	①②③	Cochrane 偏倚风险评估工具
徐承建等 ^[16]	中国	RCT	8/348	m-CIMT/m-CIMT+CRT	CRT	b i	①	Cochrane 偏倚风险评估工具
Corbetta 等 ^[17]	意大利	RCT/q-RCT	42/1 453	CIMT/m-CIMT/FU	CRT/None	a g h	①②③④⑤	Cochrane 偏倚风险评估工具
Shi 等 ^[18]	中国	RCT	13/278	m-CIMT	CRT	a d f g h	①⑤	Jadad 评分
Peurala 等 ^[19]	芬兰	RCT	30/未报告	CIMT	CRT/None	e f g h j	①②③⑤⑥	Cochrane 偏倚风险评估工具
Etoom 等 ^[20]	意大利	RCT	38/1 561	CIMT	CRT/None	a	①	PEDro 量表
Liu 等 ^[21]	中国	RCT	16/738	m-CIMT/CIMT	CRT	a c d e g h	①②③⑤	PEDro 量表
Yang 等 ^[22]	中国	RCT	6/169	m-CIMT/CIMT	CRT	a g h	①②③	Cochrane 偏倚风险评估工具
Corbetta 等 ^[23]	意大利	RCT/q-RCT	18/674	CIMT/m-CIMT/FU	CRT/None	a	①④⑤	Cochrane 偏倚风险评估工具
McIntyre 等 ^[24]	英国	RCT	16/572	CIMT	CRT	a d e f g h	①②③	PEDro 量表
Psychouli 等 ^[25]	塞浦路斯	RCT	36/721	m-CIMT	CRT	a d g h	①②③	Cochrane 偏倚风险评估工具
Thrane 等 ^[26]	挪威	RCT/q-RCT	23/3 842	CIMT/m-CIMT/FU	CRT	a	①④	PEDro 量表
Stevenson 等 ^[27]	加拿大	RCT	22/665	CIMT	CRT/None	a d f g h	①②③⑤	PEDro 量表
De Azevedo 等 ^[28]	巴西	RCT/n-RCT	21/未报告	CIMT	CRT	a b d e f g h	①②③⑤	PEDro 量表
Nijland 等 ^[29]	荷兰	RCT	5/106	CIMT	CRT	a d g h	①②③	PEDro 量表
Sirtori 等 ^[30]	意大利	RCT /q-RCT	19/619	CIMT/m-CIMT/FU	CRT	a g h j	①②③④⑥	Cochrane 偏倚风险评估工具

注:半随机对照试验(quasi-RCT, q-RCT),非临床随机对照试验(non-RCT, n-RCT)。评价工具:a. Fugl Meyer 上肢功能评定量表(Fugl Meyer Assessment-Upper Extremity, FMA-UE);b. 改良 Barthel 指数(Modified Barthel Index, MBI);c. Barthel 指数(Barthel Index, BI);d. 上肢动作研究测试(Action Research Arm Test, ARAT);e. Wolf 运动功能测验(Wolf Motor Function Test, WMFT);f. 功能独立性评定量表(Functional Independence Measure, FIM);g. 使用患手的频率(Amount of Use, AOU);h. 患手的动作质量(Quality of Movement, QOM);i. 简易上肢功能检查量表(Simple Test for Evaluating Hand Function, STEF);j. 简明版脑卒中影响量表(Stoke Impact Scale, SIS)。根据评价工具的评估条目和纳入研究的原始观察指标,本文将结局指标分为以下 6 类:①患侧上肢运动功能;②患侧上肢使用频率;③患侧上肢动作质量;④残疾影响;⑤日常生活活动能力;⑥生活质量。

2.4 主要结局指标评估结果

2.4.1 上肢运动功能 共 31 个相关的评价指标评估了 CIMT 对改善脑卒中患者上肢运动功能的影响。

① FMA-UE 评分。16 项研究^[13-15, 17-18, 20-30] 报告了 FMA-UE 评分。15 篇文献^[13-15, 17- 18, 20-21, 23-30] 结果表明 CIMT 在提高脑卒中患者 FMA-UE 得分方面的效果明显优于对照组(4 篇中等质量证据^[17,23,27,30], 2 篇极低质量证据^[13,29], 其余证据质量均为低);Yang 等^[22] 研究表明 CIMT 对 FMA-UE 评分影响无统计学意义(证据质量极低)。② ARAT。10 项研究^[13-15, 18, 21, 24-25, 27-29] 报告了 ARAT 评分。9 篇文献^[13, 15, 18, 21, 24-25, 27-29] 结果表明 CIMT 可以显著改善脑卒中患者的 ARAT 评分(6 篇极低质量证据^[13, 21, 24-25, 28-29], 3 篇低质量证据^[15, 18, 27]);唐洲平等^[14] 研究表明 CIMT 对 ARAT 评分影响无统计学意义(证据质量极低)。③ WMFT。5 项^[14, 19, 21, 24, 28] 研究报告了 WMFT 评分。2 篇^[19, 28] 结果显示 CIMT 可显著改善脑卒中患者的 WMFT 评分(证据质量为低、极低);3 篇^[14, 21, 24] 系统评价表明 CIMT 对改善 WMFT 评分影响无统计学意义(证据质量为极低、低、极低)。

2.4.2 AOU 评分 13 篇^[13-14, 17-19, 21-22, 24-25, 27-30] 文献报告了 AOU 评分。11 篇系统评价结果显示治疗组在 AOU 上的组间平均差异显著大于对照组,显示出显著的治疗效果(2 个中等质量证据^[24, 30], 4 个低质量

证据^[14, 17-18, 25], 5 个极低质量证据^[13, 19, 22, 27-28])。Liu 等^[21] 和 Nijland 等^[29] 研究结果显示,CIMT 对脑卒中患者 AOU 评分的影响无统计学意义(证据质量为极低)。

2.4.3 QOM 评分 13 项^[13-14, 17-19, 21-22, 24-25, 27-30] 研究报告了 QOM 评分。结果均表明 CIMT 可显著改善脑卒中患者的 QOM 评分(3 个中等质量证据^[19, 24, 30], 7 个低质量证据^[14, 17-18, 21, 25, 27, 29], 3 个极低质量证据^[13, 22, 28])。

2.4.4 日常生活活动能力 ① FIM 评分。6 项研究^[14, 18-19, 24, 27-28] 报告了 CIMT 对患者 FIM 评分的影响。3 篇文献^[18, 27-28] 结果表明,治疗组的 FIM 评分有所改善(证据质量分别为低、极低、低)。另有 3 项研究^[14, 19, 24] 结果表明,治疗组和对对照组的 FIM 评分差异无统计学意义(证据质量极低)。② MBI/BI。2 项^[16, 28] 研究报告了 MBI 评分,1 项研究^[21] 报告了 BI 评分。3 篇文献^[16, 21, 28] 结果提示 CIMT 可以更好地提高患者的 BI/MBI 评分(证据质量均为低)。

2.4.5 残疾影响 4 项研究^[17, 23, 26, 30] 报告了 CIMT 对残疾的影响。Sirtori 等^[30] 系统评价结果表明 CIMT 能够显著改善患者的残疾情况(证据质量低)。另 3 篇文献^[17, 23, 26] 评价结果显示在改善患者残疾方面,治疗组和对对照组之间的差异无统计学意义(证据质量为中、低、极低)。

2.4.6 生活质量 2项研究^[19, 30]报告了CIMT对脑卒中患者的生活质量改善情况,结果表明CIMT对脑卒中患者生活质量的影响无统计学意义(证据质量均为极低)。

3 讨论

3.1 CIMT有助于脑卒中后患者上肢运动功能障碍的康复 CIMT作为一种多方面干预的康复训练技术,已有研究证实CIMT对脑卒中患者上肢运动功能恢复具有明显的改善效果^[4-5, 31]。临床上应用CIMT时,患者需要在90%的清醒时间内佩戴约束手套以限制健侧手代偿,仅通过患侧上肢完成日常生活活动内容,因此患者时常伴有抵触情绪,依从性不高。而m-CIMT并不固定健侧,同时将早期CIMT的训练时间和强度进行调整,提升了患者的依从性和积极性,在临床中的应用逐渐增多^[32]。CIMT的主要理论基础是脑的可塑性和大脑功能重组理论。神经元之间的相互联系在内、外环境的作用下发生改变,通过强迫使用患侧肢体,反馈性强化大脑的功能重组能力,激发脑细胞活动,同时强化健侧脑皮质的代偿作用^[13];CIMT的反复强化训练可诱导皮质重组,重建大脑半球间的轴突连接,介导大脑结构变化,同时伴有神经功能和结构的可塑性改变,从而促进患侧肢体的运动功能和日常生活能力的恢复^[33]。此外,重复性训练对损伤的脑血管再生有促进作用,有助于改善神经功能^[34]。一项网状Meta分析研究表明,CIMT在提高卒中后患者FMA-UE评分、改善患者上肢运动功能方面康复效果最佳,在提高卒中后患者ARAT评分方面具有显著优势^[35],该结论与本研究结果一致。本系统评价再评价结果表明,CIMT对改善脑卒中患者的上肢运动功能、患侧上肢使用频率、患侧上肢动作质量和日常生活活动能力方面有积极影响。

3.2 CIMT对脑卒中患者残疾情况和生活质量的影响有待进一步探索 本研究部分结果显示,CIMT在改善脑卒中患者残疾情况方面,康复疗效等同常规康复治疗^[17, 23, 26]。进一步分析发现,该3项研究^[17, 23, 26]通过上肢运动功能评分结果间接证明了CIMT在改善脑卒中患者肢体功能方面相较于常规康复有一定的优势。经分析这可能与不同研究所纳入研究对象的残疾程度、病程长短差异较大和治疗疗程不一有关;其次,不同的研究采用了不同的残疾评估工具,以上因素均可能导致最终分析结果存在偏差。所以CIMT在残疾方面的有效性尚无定论。本研究再评价结果显示,CIMT对改善脑卒中患者生活质量的效果尚不明确,这可能与CIMT疗法单纯强调患侧上肢进行训练的局限性有关;此外,生活质量是一个相对复杂的概念,包含了躯体功能、心理功能、社会功能和物质生活等内容,不同的测评工具所侧重的关注

点不同,2项研究^[19, 30]并未直接采用脑卒中专用生活质量量表进行治疗前后生活质量的评估,这可能影响了最终的结果。未来有必要进一步研究CIMT在改善脑卒中患者残疾情况和生活质量方面的影响。

3.3 CIMT用于脑卒中后上肢运动功能障碍康复的文献质量及结局指标证据质量有待提高 本研究通过ROBIS工具、AMSTAR 2工具和PRISMA 2020报告规范对CIMT治疗卒中后上肢运动功能障碍的系统评价进行文献质量评价发现,纳入研究整体质量偏低。文献质量低下和高偏倚风险的原因主要有系统评价前期方案制订与注册、文献全面检索方式和检索平台、文献筛选清单和剔除理由、研究结果的异质性或敏感性分析讨论、发表偏倚评价、研究信息的获取途径以及利益冲突情况等内容的缺失或报告不完整。GRADE证据质量评价显示,共涉及74个结局指标,无高等质量证据,整体证据质量较低。其原因主要有原始研究的局限性、不一致性、不精确性和发表偏倚。部分原始临床研究仅提及了随机原则,未报告具体的随机方法以及分配隐藏、盲法的实施情况;原始研究样本量小,结果可信区间重叠差,导致结果精确性下降和存在发表偏倚。在未来的研究中,应该注重设计合理的、科学的临床研究方案,规范系统评价的研究方法,为临床提供更科学可靠的循证医学依据。

4 结论

本研究结果表明,CIMT对脑卒中患者的上肢运动功能和日常生活活动能力有积极影响。目前,CIMT对卒中后上肢运动功能障碍康复效果的系统评价方法学质量和证据质量总体不高,未来仍需继续开展大样本、高质量的RCT和系统评价研究,为临床应用提供可靠的循证依据。

参考文献:

- [1] Lv Y, Sun Q, Li J, et al. Disability status and its influencing factors among stroke patients in northeast China: a 3-year follow-up study[J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2021, 17: 2567-2573.
- [2] Malik A N, Tariq H, Afridi A, et al. Technological advancements in stroke rehabilitation[J]. *J Pak Med Assoc*, 2022, 72(8): 1672-1674.
- [3] Liu X H, Bi H Y, Cao J, et al. Early constraint-induced movement therapy affects behavior and neuronal plasticity in ischemia-injured rat brains[J]. *Neural Regen Res*, 2019, 14(5): 775-782.
- [4] 覃心如, 邹伟, 王穆. 中国居民1990—2019年缺血性脑卒中发病和死亡趋势年龄—时期—队列分析[J]. *中国公共卫生*, 2023, 39(8): 1024-1031.
- [5] 马甜甜, 于子夫, 秦芳, 等. 强制性运动疗法在康复领域应用的可视化分析[J]. *中国康复理论与实践*, 2023, 29(7): 822-832.
- [6] Rocha L S O, Gama G C B, Rocha R S B, et al. Constraint induced movement therapy increases functionality

- and quality of life after stroke[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2021, 30(6):105774.
- [7] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019[J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(9):710-715.
- [8] Page M J, McKenzie J E, Bossuyt P M, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews[J]. *BMJ*, 2021, 372:n71.
- [9] Perry R, Whitmarsh A, Leach V, et al. A comparison of two assessment tools used in overviews of systematic reviews: ROBIS versus AMSTAR-2[J]. *Syst Rev*, 2021, 10(1):273.
- [10] Shea B J, Reeves B C, Wells G, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both[J]. *BMJ*, 2017, 358:j4008.
- [11] Whiting P, Savović J, Higgins J P, et al. ROBIS: a new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed[J]. *J Clin Epidemiol*, 2016, 69:225-234.
- [12] Norton M E, Kuller J A, Metz T D. Society for maternal-fetal medicine special statement: grading of recommendations assessment, development, and evaluation (GRADE) update[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2021, 224(4):B24-B28.
- [13] 沈惠, 王光旭, 王兴. 改良强制性运动疗法对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能影响的 Meta 分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34(10):1216-1223.
- [14] 唐洲平, 曾文高, 廖文敏, 等. 强制性使用运动疗法对成人脑卒中后上肢运动功能恢复影响的 Meta 分析[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2010, 32(3):198-204.
- [15] 刘西花, 高杰, 岳寿伟. 强制性使用运动疗法训练脑卒中后上肢运动功能之疗效的 Meta 分析[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2010, 32(11):857-860.
- [16] 徐承建, 谭冬平, 沈惠. m-CIMT 对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能及 ADL 影响的 Meta 分析[J]. *体育科技*, 2017, 38(4):35-38.
- [17] Corbetta D, Sirtori V, Castellini G, et al. Constraint-induced movement therapy for upper extremities in people with stroke[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 2015(10):CD004433.
- [18] Shi Y X, Tian J H, Yang K H, 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.
- [19] Peurala S H, Kantanen M P, Sjögren T, et al. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on activity and participation after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Clin Rehabil*, 2012, 26(3):209-223.
- [20] Etom M, Hawamdeh M, Hawamdeh Z, et al. Constraint-induced movement therapy as a rehabilitation intervention for upper extremity in stroke patients: systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Rehabil Res*, 2016, 39(3):197-210.
- [21] Liu X H, Huai J, Gao J, et al. Constraint-induced movement therapy in treatment of acute and sub-acute stroke: a meta-analysis of 16 randomized controlled trials[J]. *Neural Regen Res*, 2017, 12(9):1443-1450.
- [22] Yang Y K, Lin C Y, Chen P H, et al. Timing and dose of constraint-induced movement therapy after stroke: a systematic review and meta-regression[J]. *J Clin Med*, 2023, 12(6):2267.
- [23] Corbetta D, Sirtori V, Moja L, et al. Constraint-induced movement therapy in stroke patients: systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2010, 46(4):537-544.
- [24] McIntyre A, Viana R, Janzen S, et al. Systematic review and meta-analysis of constraint-induced movement therapy in the hemiparetic upper extremity more than six months post stroke[J]. *Top Stroke Rehabil*, 2012, 19(6):499-513.
- [25] Psychouli P, Mamais I, Anastasiou C. An exploration of the effectiveness of different intensity protocols of modified constraint-induced therapy in stroke: a systematic review[J]. *Rehabil Res Pract*, 2023, 2023:6636987.
- [26] Thrane G, Friberg O, Anke A, et al. A meta-analysis of constraint-induced movement therapy after stroke[J]. *J Rehabil Med*, 2014, 46(9):833-842.
- [27] Stevenson T, Thalman L, Christie H, et al. Constraint-induced movement therapy compared to dose-matched interventions for upper-limb dysfunction in adult survivors of stroke: a systematic review with meta-analysis[J]. *Physiother Can*, 2012, 64(4):397-413.
- [28] De Azevedo J A, Barbosa F D S, Seixas V M, et al. Effects of constraint-induced movement therapy on activity and participation after a stroke: systematic review and meta-analysis[J]. *Front Hum Neurosci*, 2022, 16:987061.
- [29] Nijland R, Kwakkel G, Bakers J, et al. Constraint-induced movement therapy for the upper paretic limb in acute or sub-acute stroke: a systematic review[J]. *Int J Stroke*, 2011, 6(5):425-433.
- [30] Sirtori V, Corbetta D, Moja L, et al. Constraint-induced movement therapy for upper extremities in stroke patients[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009(4):CD004433.
- [31] 方萍萍, 邹田子, 郑茶凤. 改良强制性运动疗法结合远程康复护理对脑卒中偏瘫患者的影响[J]. *护理学杂志*, 2019, 34(14):78-80.
- [32] Gulrandhe P, Acharya S, Patel M, et al. Pertinence of constraint-induced movement therapy in neurological rehabilitation: a scoping review[J]. *Cureus*, 2023, 15(9):e45192.
- [33] 陈意, 高强. 脑卒中运动功能障碍康复的研究进展[J]. *华西医学*, 2022, 37(5):757-764.
- [34] 高蓓瑶, 许东升, 谢蓓菁, 等. 改良强制性运动调节脑缺血再灌注模型大鼠运动皮层内神经递质水平的研究[J]. *四川大学学报(医学版)*, 2020, 51(5):611-617.
- [35] 陈营, 王雨露, 金蕾, 等. 不同康复疗法对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能和日常生活活动能力影响的网状 meta 分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2021, 36(9):1138-1145.

(本文编辑 黄辉, 吴红艳)