

镜像视觉反馈疗法对脑卒中患者下肢平衡及运动功能康复作用的Meta分析*

何宇迪¹ 吕雨梅^{1,2} 冯子维¹

摘要

目的:系统评价镜像视觉反馈疗法(mirror visual feedback, MVF)对脑卒中患者下肢平衡及运动功能康复的效果。

方法:检索Pubmed、The Cochrane Library、Web of Science、MEDLINE和CNKI等数据库,查找应用MVF对脑卒中患者下肢平衡及运动功能康复的随机对照试验,同时追索纳入文献的参考文献。检索时限均为建库至2018年4月,不限语种。按照纳入排除标准筛选文献、提取资料并评价纳入研究的质量后,采用Stata 12.0软件行Meta分析。

结果:最终纳入17项随机对照试验,731例脑卒中患者。经Meta分析,MVF不仅可改善脑卒中患者下肢平衡(Berg平衡量表:MD=3.24, 95%CI=0.81—5.67, $P<0.01$;起立-行走计时测试:MD=2.68, 95%CI=0.38—4.97, $P=0.02$)及运动功能(简易Fugl-Meyer运动量表:MD=1.65, 95%CI=1.22—2.08, $P<0.01$;功能性步行量表:MD=0.41, 95%CI=0.23—0.58, $P<0.01$),亦对Brunnstrom分期有显著作用(MD=0.56, 95%CI=0.33—0.80, $P<0.01$),但在缓解下肢肌肉痉挛程度方面并未表现明显优势,合并效应无显著性意义($P>0.05$)。

结论:MVF可有效改善脑卒中患者下肢平衡及运动功能,但仍需开展大样本、多中心、方法科学和规范的高质量随机对照实验,以进一步验证MVF对脑卒中患者下肢功能障碍的康复效果。

关键词 脑卒中;镜像视觉反馈;下肢功能;循证医学

中图分类号:R743.3,R49 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2020)-01-0073-07

脑卒中是由于脑部血管突然破裂或血管阻塞导致血液不能流入大脑而引起脑组织损伤的一组急性脑血管疾病。据统计全球有2500多万脑卒中患者,我国约有700万,70%以上的幸存者留有不同程度的功能障碍,其中重度残疾占40%^[1]。脑卒中患者肢体功能障碍是其日常生活和重返社会的最大困扰,其中下肢功能障碍的影响最为突出,异常步态、重心转移差和各关节受限是影响患者整体康复的重要因素^[2]。

镜像视觉反馈疗法(mirror visual feedback, MVF)是近几十年发展的新型康复疗法^[3],最早用于缓解截肢术后的幻肢痛,其发展基于镜像神经元理论。1999年Altschuler等^[4]试用MVF改善脑卒中患者上肢功能障碍,发现MVF可提高患者患侧大脑运动皮质的活跃性^[5]。目前,国内外关于MVF的研究多集中在脑卒中患者上肢功能康复领域,涉及下肢平衡及运动功能等方面的研究相对较少,仅有的研究也存在样本量较小、结局指标差异大及结局评估时间不一致等不足。既往的随机对照试验表明,脑卒中患者采用MVF后下肢功能

的恢复与对照组无明显差异^[6];但一些研究显示MVF对下肢功能康复具有良好效果。鉴于应用MVF干预脑卒中患者的疗效具有差异,文章荟萃分析MVF对脑卒中患者下肢平衡及运动功能康复的效果,为其下肢功能恢复提供可靠的循证医学证据。

1 资料与方法

1.1 纳入标准

①研究类型:纳入文献均为随机对照试验(randomized controlled trial, RCT),无论是否采用盲法或分配隐藏;②研究对象:患者符合WHO于1989年制定的脑卒中诊断标准^[7],并伴有下肢平衡及运动功能障碍,纳入不受性别、年龄以及种族限制;③干预措施:对照组采用一般康复治疗或sham治疗,干预组在一般康复治疗或sham治疗基础上增加MVF;④结局指标:主要结局指标为脑卒中患者下肢平衡及运动功能改善情况,评估结果包括Berg平衡量表(Berg Balance Scale, BBS)、起立-行走计时测试(Timed Up and Go test,

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.01.015

*基金项目:黑龙江省自然科学基金(QC2017085)

1 哈尔滨医科大学大庆校区,大庆,163319; 2 通讯作者

第一作者简介:何宇迪,女,硕士研究生;收稿日期:2018-04-11

TUGT)、简易Fugl-Meyer运动评分量表(Fugl-Meyer assessment of motor recovery, FMA)及功能性步行量表(Functional ambulation category scale, FAC)等。

1.2 排除标准

①与其他疗法联合康复;②通过各种渠道未获得原文,提供数据等信息不全的文献;③结局指标为主观指标或未评定下肢平衡及运动功能;④文献质量评价较低(PEDro \leq 4分)。

1.3 检索策略

检索各数据库自建库至2018年4月关于MVF应用于脑卒中患者康复的文献,不限语种。在CNKI数据库中检索已发表的中文文献,检索词为(镜像视觉反馈治疗OR平面镜疗法OR镜像疗法)AND(脑卒中OR中风OR脑血管病OR脑血管意外OR缺血性脑卒中OR出血性脑卒中)。在Pubmed, The Cochrane Library, Web of Science, MEDLINE等数据库中检索已发表的外文文献。检索词为(random OR “random allocation” OR “randomized controlled trial” OR “randomised controlled trial” OR RCT)AND (“mirror therapy” OR MT OR “mirror visual feedback” OR MVF)AND(Stroke OR “cerebrovascular accident” OR “cerebral apoplexy” OR “ischemia stroke” OR “hemorrhagic stroke”)。同时追查已纳入文献的参考文献。

1.4 文献筛选及质量评价

1.4.1 文献筛选:两名研究者(何、吕)根据上述检索策略从数据库中独立检索和筛选文献。首先对文献标题和摘要进行初步筛选,排除明显不相关的文献,保留难以决定的文献,阅读全文并判断是否纳入。对数据不全的文献,如通过各种渠道仍不能获得相关数据,则剔除。两名研究者独立完成筛选后,如评价者间意见不一致则通过面对面讨论或引入第三名研究者(冯)协助裁定以确定是否纳入文献(关于Xu Q^[20]的干预方法是否涉及排除标准,两名研究者何、吕意见不一致,此时引入第三方冯进行裁定,最终确定纳入此项研究)。

1.4.2 数据提取:两名研究者独立对纳入文献进行精读,通过统一设计的表格提取相关资料:①基本信息(作者、发表年限);②文献基本情况:样本量、干预措施、对照方法;③结局指标等,见表1。如评价者间意见不一致则通过讨论解决;当讨论难以解决时由第三名研究者协助裁定。

1.5 文献质量评价

两名研究者独立采用PEDro量表^[8-9]评估文献质量。PEDro量表是专门用于评估临床研究质量的工具,共有11条标准,每条标准评判“是”或“否”。评判“是”个数为总分,但第1条结果不计入总分(满分10分)。PEDro总分 \geq 7分为高质量,5-6分为中度质量, \leq 4分为较低质量^[10-11]。

1.6 统计学分析

将所纳入研究的结局指标干预前后改善值的均值、标准

差和样本量输入Stata12.0。如采用相同功能评价量表分析采用加权数差(WMD)及95%CI表示;若不同则采用标准化均数差(SMD)及95%CI表示。纳入研究结果间的异质性采用 χ^2 检验进行分析(检验水准为 $\alpha=0.1$),同时结合 I^2 判断异质性的。若 $P>0.1, I^2<50%$,则认为纳入研究间具有同质性,采用固定效应模型进行Meta分析;若 $P<0.1, I^2\geq 50%$,但经判断无临床异质性,选择随机效应模型,Meta分析的检验水准设为 $\alpha=0.05$ 。明显的临床异质性采用亚组分析或敏感性分析等方法进行处理或只进行描述性分析。

2 结果

2.1 检索结果

共检索到相关文献1953篇,中文文献151篇,外文文献1802篇。采用Endnote软件去除重复文献后,获得1318篇,阅读标题及摘要后排除1281篇,初步纳入37篇。通过阅读全文排除20篇,其中5篇为会议摘要,1篇文献质量低(PEDro \leq 4),1篇研究对象为老年人,3篇没有足够数据计算效应值,10篇干预方法与纳入标准不同。最终纳入17篇文献^[12-28],包括731例患者,其中中文文献4篇^[12-15],外文文献13篇^[16-28],见图1。根据PEDro量表对纳入文献进行质量评价,结果显示9篇文献^[13,16,18-20,25-28]为高质量,8篇文献^[12,14-15,17,21-24]为中度质量,见表2。

2.2 Meta分析结果

2.2.1 平衡功能:17篇文献采用不同量表评价MVF对脑卒中患者下肢平衡功能康复效果,Meta回归显示受试对象的年龄、性别与平衡功能的分析结果无显著相关($P>0.05$)。

9篇文献采用BBS评分测量平衡功能^[14-15,17,21-28],但仅获得8篇文献的BBS评分数据,共268例患者,其中MVF组135例,对照组133例。Q检验 $P=0.59, I^2=0%$,不存在明显异质性。分析显示MVF可以提高BBS评分,差异有显著性意义(MD=3.24, 95%CI=0.81-5.67, $P<0.01$),见图2。

6篇文献采用TUGT评测平衡功能^[21-22,24-28],由于1篇文献报道存在数据缺失^[22],故仅荟萃分析5篇文献,共122例患者,其中MVF组62例,对照组60例。Q检验 $P=0.96, I^2=0%$,不存在明显异质性。结果显示MVF可以改善患者TUGT评分,差异有显著性意义(MD=2.68, 95%CI=0.38-4.97, $P=0.02$),见图3。

2.2.2 运动功能:17篇文献采用不同量表评价MVF对脑卒中患者下肢运动功能康复效果,Meta回归显示受试对象的年龄、性别与运动功能的分析结果无显著相关($P>0.05$)。

7篇文献采用FMA评分测量运动功能^[12-18],共249例患者,其中MVF组126例,对照组123例。Q检验 $P=0.18, I^2=33%$,不存在明显异质性。荟萃结果显示MVF可有效提高患者FMA评分,差异有显著性意义(MD=1.65, 95%CI=

表1 纳入文献基本情况

主要作者	年份	疾病类型及病程	分组例数 (T/C)	干预类型 (T/C)	干预频率 (T/C)	干预时间	结局指标	测量时间
王海燕 ^[12]	2017	脑卒中 3.91±0.78月	62/62	常规康复 + MVF 常规康复	15min/次,2次/周,6次/周 30min/次,3次/周	8周	MMT, FMA,min-BEST, TEST	治疗前,治疗后
彭娟 ^[13]	2016	缺血性脑卒中 发病 < 1月	20/20	常规康复 + MVF 常规康复 + sham 治疗	45min/天,5次/周 45min/天,5次/周	3周	FMA, FAC, MBI, MAS,BRS	治疗前,治疗后,随访1个月,随访2月
王海燕 ^[14]	2017	首发脑卒中 发病≤1年	54/54	常规康复+MVF 常规康复	20min/次,2次/天 不明	8周	FMA,BBS,FAC, TGA	治疗前,治疗4周,治疗后
蒋莘 ^[15]	2017	首发脑卒中 病程14d—6月	43/43	MVF 综合康复治疗	40min/天 30min/天	4周	FMA,FAC,BRS, MBI	治疗前,治疗后
Arya KN ^[16]	2017	慢性脑卒中 15.8±9.01月	19/17	常规康复 + MVF 常规康复	30min/天,3—4次/周 30min/天,3—4次/周	3月	BRS, FMA,10-MWT	治疗前,治疗后
Lee JH ^[17]	2013	脑卒中 发病 > 6月	15/15	常规康复 + MVF 常规康复	20min/天,5次/周 20min/天,5次/周	6月	BBS,FGA,FMA, COP	治疗前,治疗后
MohanU ^[18]	2013	首次卒中 6.41天	11/11	常规康复 + MVF 常规康复 + sham	30min/天,6次/周 60min/天,6次/周	2周	FMA,BBA,FAC	治疗前,治疗后
Xu Q ^[19]	2017	脑卒中 发病 > 1月	23/23	常规康复 + MVF 常规康复	30min/天,5天/周 4h/天,5天/周	4周	10-MWT,MAS, BRS	治疗前,治疗后
SütbeyazS ^[20]	2007	脑卒中 3.7月	20/20	常规康复 + MVF 常规康复 + sham 治疗	30min/天,5天/周 2—5h/天,5天/周	4周	BRS,MAS,FAC, FIM	治疗前,治疗后,随访6个月
Ji SG ^[21]	2011	脑卒中 不明	13/13	常规康复 + MVF 常规康复 + sham	30min/天,5天/周 30min/天,5天/周	6周	BBS,TUGT	治疗前,治疗后
Santos FMKD ^[22]	2015	脑卒中 24月	4/4	MVF 其他技术	20min/天,2次/周 20min/天,2次/周	8周	TUGT,BBS,IBB	治疗前,治疗后
Choi M ^[23]	2015	脑卒中 6月	13/13	MVF sham 治疗	30min/天,3次/周 30min/天,3次/周	6周	10-MWT,Borg 评分	治疗前,治疗后
Sim GS ^[24]	2017	脑卒中 不明	10/10	常规康复 + MVF 常规康复	30min/天 30min/天	4天	BBS,TUGT,DGI	治疗前,治疗后
Kim MK ^[25]	2018	脑卒中 > 6月	10/10	镜像下肢训练 无镜像下肢训练	30min/天,5天/周 30min/天,5天/周	4周	BBS,TUGT,Gait analysis	治疗前,治疗后
Cha HG ^[26]	2016	脑卒中 > 6月	10/10	像下肢训练 无镜像下肢训练镜	30min/次,2次/天,5天/周 30min/次,2次/天,5天/周	4周	BBS,TUGT,BI, DLOS	治疗前,治疗后
Cha HG ^[27]	2015	脑卒中 > 6月	19/17	rTMS+MVF rTMS+sham 治疗	40min/天,5天/周 40min/天,5天/周	4周	BI,DLOS,BBS, TUGT	治疗前,治疗后
Wang HY ^[28]	2017	脑卒中 < 8周	18/18	常规康复治疗+MVF 常规康复治疗+sham 治疗	2—3h/天+40min/天,5天/周 2—3h/天+40min/天,5天/周	6周	BBS,FAC,FIM, BRS	治疗前,治疗后

注:C=对照组,T=观察组,MMT=徒手肌力量表,mim-BEST TEST=简易平衡评定量表,MBI=改良 Barthel 量表,MAS=改良 Ashworth 痉挛评定,BRS=Brunnstrom 分期,RVGA=Rivermead 视觉步态评估,FGA=功能性步态评定,COP=中心压力,BBA=布氏平衡评定,DGI=动态步态指数,BI=平衡指数,DLOS=动态稳定极限

1.22—2.08, $P < 0.01$), 见图4。

6篇文献采用FAC评分评价运动功能^[13—15,18,20,28],共329例患者,其中MVF组165例,对照组164例。Q检验 $P = 0.27$, $I^2 = 22%$,不存在明显异质性。结果显示MVF可以提高患者FAC评分,差异有显著性意义(MD=0.41, 95%CI=0.23—0.58, $P < 0.01$),见图5。

2.2.3 其他结果:6篇文献运用Brunnstrom分期^[13,15—16,19—20,28],

共381例患者,其中MVF组142例,对照组139例。Q检验 $P = 0.32$, $I^2 = 15%$,不存在明显异质性,结果显示MVF可有效提高患者Brunnstrom分期,差异有显著性意义(MD=0.56, 95%CI=0.33—0.80, $P < 0.01$),Meta回归显示受试对象的年龄、性别与Brunnstrom分期的分析结果无显著相关($P > 0.05$)。见图6。

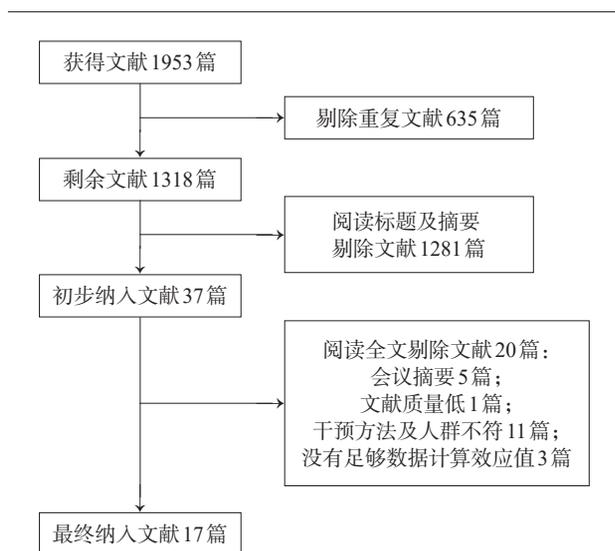
3篇文献采用MAS量表测量肌肉痉挛程度^[13,19—20],共123

表2 纳入文献PEDro质量等级评价

文献	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	总分	等级
王海燕 2017 ^[12]	√	×	√	×	×	×	√	√	√	√	6	中
彭娟 2016 ^[13]	√	×	√	×	×	√	√	√	√	√	7	高
王海燕 2017 ^[14]	×	×	√	×	×	×	√	√	√	√	5	中
蒋莘 2017 ^[15]	×	√	√	×	×	×	√	√	√	√	6	中
Arya 2017 ^[16]	√	√	×	×	×	√	√	√	√	√	7	高
Lee 2013 ^[17]	√	×	×	×	×	×	√	√	√	√	5	中
Mohan 2013 ^[18]	√	×	√	×	×	√	√	√	√	√	7	高
Xu Q 2017 ^[19]	√	√	√	×	√	√	√	√	√	√	9	高
Sütbeyaz 2007 ^[20]	√	√	√	×	×	√	√	√	√	√	8	高
Ji SG 2011 ^[21]	√	×	√	×	×	×	√	√	√	√	6	中
Santos 2015 ^[22]	√	×	√	×	×	×	√	√	√	√	6	中
Choi M 2015 ^[23]	√	×	√	×	×	×	√	√	√	√	6	中
Sim GS 2017 ^[24]	√	×	√	×	×	×	√	√	√	√	6	中
Kim MK 2018 ^[25]	√	√	√	×	×	√	√	√	√	√	8	高
Cha HG 2016 ^[26]	√	√	√	×	×	√	√	√	√	√	8	高
Cha HG 2015 ^[27]	√	√	√	×	×	√	√	√	√	√	8	高
Wang HY 2017 ^[28]	√	×	√	×	×	√	√	√	√	√	7	高

注:2=随机分组;3=分配隐藏;4=基线相似;5=受试者盲;6=治疗师盲;7=评估者设盲;8=85%以上患者测量结果;9=意向性分析;10=组间分析;11=至少一项结果存在点测量

图1 文献筛选流程



例患者,其中 MVF 组 62 例,对照组 61 例。结果分析显示 MVF 对改善肌肉痉挛无明显效果,差异无显著性意义 (SMD=0.07, 95%CI=-0.28—0.42, P=0.70), Q 检验 P=0.63, I²=0%,不存在明显异质性。虽随访结果同样显示 MVF 无显著效应 (P=0.36),但效应量开始上升 (SMD=0.18),见图 7。

3 讨论

3.1 MVF 作用机制

观察、模仿和想象是运动学习的重要手段,观察促进人类运动记忆的形成,模仿、想象有助于建立新的运动模式。

镜像神经元 (mirror neurons, MNs) 是一类能够直接在观察者大脑中映射出他人动作、意图、情绪等的具有特殊映射功能的神经元,参与到动作的模仿、理解、共情、社会认知等活动,其广泛存在于多个脑区,是模仿神经网络的重要组成部分,在运动的神经生理学中起重要作用。MVF 综合运动观察、运动模仿和运动想象的过程,通过视觉反馈机制提高大脑运动皮层兴奋性,激活相应皮层的镜像神经元,使其放电形式与实际执行动作时脑区电活动一致^[29]。当患者观察镜像中的肢体运动,特别是远端肢体活动时,视觉的错觉通过激活神经传导通路,可能阻止或降低患侧肢体“习得性废用”的发生^[30]。故 MVF 不仅给予患者肢体康复训练,并直接作用其大脑皮层,更有利于运动功能的恢复,通过 MVF 达到康复治疗的目的具有可行性。

3.2 Meta 分析小结

已有荟萃分析证明 MVF 能改善脑卒中患者上肢运动功能^[31],提高日常生活能力,减轻疼痛^[32],但其对下肢运动及平衡功能的作用未被重视。因此,文章纳入 17 项随机对照试验 (经 PEDro 质量等级评价文献质量均为中至高度,见表 2),共 731 例脑卒中患者,重点探讨 MVF 对于下肢功能的恢复效果。基于 Meta 分析表明, MVF 对平衡及运动各量表均有作用效果,即 MVF 有助于脑卒中患者下肢平衡及运动功能康复,同时对 Brunnstrom 分期有显著改善作用,但对痉挛程度缓解效果并不显著。虽然 MAS 亚组分析未显示出时间对 MVF 效果的影响,但在随访时 MVF 效应值呈现上升趋势,说明 MVF 可能对下肢肌肉痉挛的缓解具有一定的积极作用。

3.3 Meta 分析优势及局限性

MVF 副作用小,操作简便,受环境限制较少,脑卒中患

图2 MVF与常规康复疗法对BBS效果影响

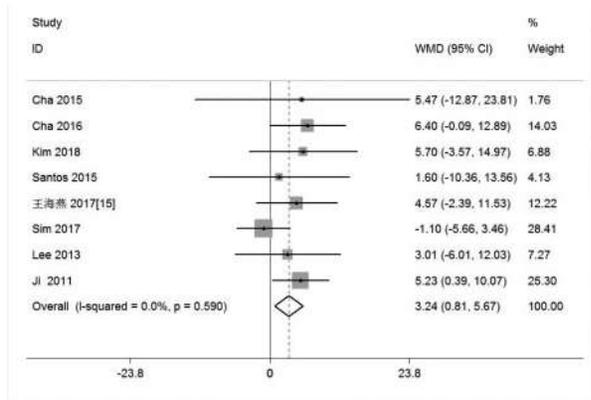


图3 MVF与常规康复疗法对TUGT效果影响

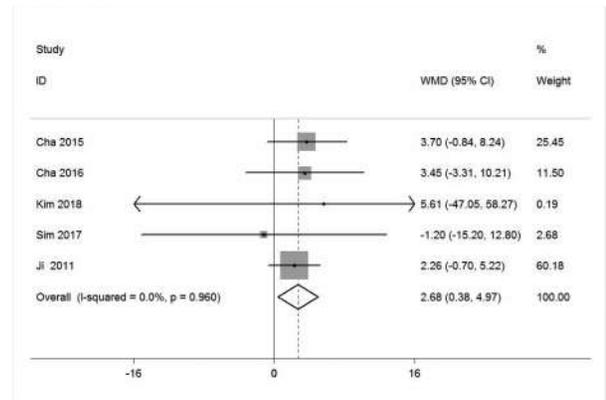


图4 MVF与常规康复疗法对FMA效果影响

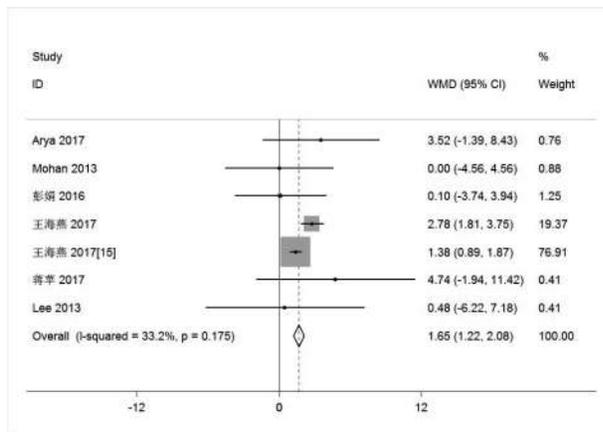


图5 MVF与常规康复疗法对FAC效果影响

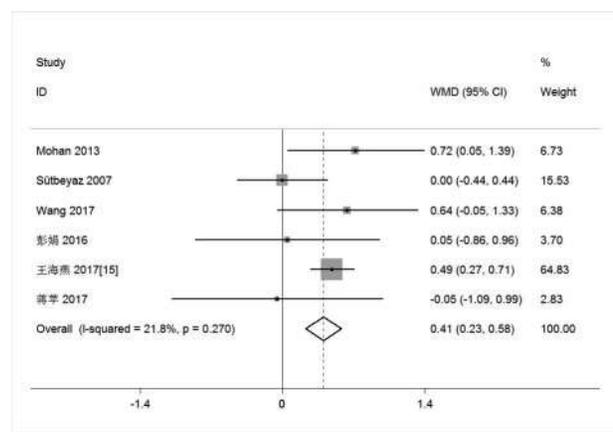


图6 MVF与常规康复疗法对Brunnstrom分期效果影响

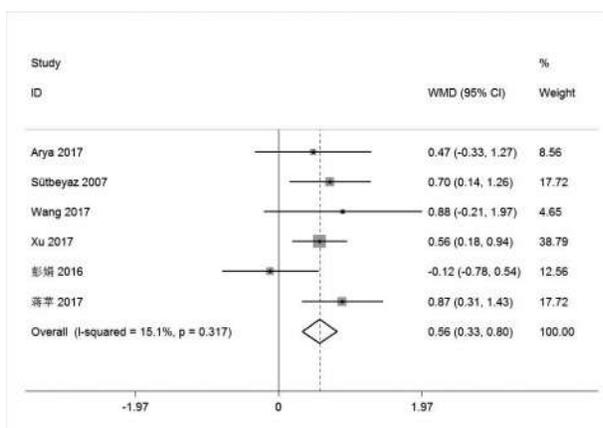
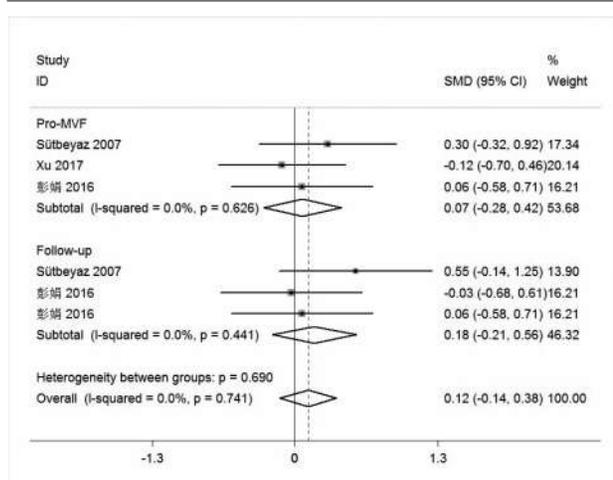


图7 康复治疗及随访MVF与常规康复疗法对MAS效果影响



者可在没有治疗师的情况下进行家庭自主练习^[33],与其他康复治疗方法相比成本较低,适合推广应用。文章聚焦MVF对下肢功能的效果,检索多个数据库并排除语言限制,尽量全面搜索相关研究,同时多名研究人员独立进行纳入研究的筛选、质量评价及资料提取,保证荟萃分析全面性与准确性。但文章也存在一定的异质性与局限性:①研究纳入患者标准不同,特别是患者卒中病程长短。纳入文献中7篇病程小于6个月^[12-13,15,18-20,28],8篇病程不小于6个月^[14,16-17,21,23,25-27],2篇病程不明^[21,24],病程基线的差异可能造成很大的异质性。②研究设计不同。首先,对照组治疗方式不同。纳入文献中7篇采用常规康复治疗与无镜像的sham治疗结合^[13,18,20-21,23,27-28],9篇仅选择常规康复治疗^[12,14-17,19,24-26],1篇应用其他技术^[22]。其次,干预周期与强度不同。17项研究干预周期自4天^[24]至3月^[16]不等,干预强度也由20min/d^[17]到4h/d^[19]不等。不同的设计方案使患者的疲倦程度及康复效果具有差异,增加荟萃分析的异质性。③由于各指标研究数量相对较少,且样本量参差不齐,降低荟萃分析效能的稳定性。

3.4 MVF未来发展趋势及方向

MVF作为近年来发展的新型技术,已在Bell麻痹^[34]、脑性瘫痪^[35]等多种疾病治疗中表现出良好效果,但MVF仍有可改进的部分。首先,MVF由于技术限制,干预设计时无法实现对治疗师的盲法,可能出现偏移,影响对照试验的结果比较;其次,MVF治疗时患者需要观察镜面反射的肢体运动,若患者具有忽略的症状,MVF将难以进行,未来发展可重点解决忽略患者的MVF治疗方案,并积极探索最佳的MVF康复时机和治疗周期,建立统一的方案更有益于康复的标准化及数据分析;最后,虽亚组分析未显示时间的影响作用,但结局指标在随访测量时表现积极变化,表明MVF治疗可能存在潜在的长期效应,今后研究人员可在肌肉痉挛程度等方面重点关注随访结果,进一步发掘MVF的长期康复效果。

4 结论

文章基于17篇中至高质量的随机对照试验,荟萃分析总体显示,MVF不仅能有效改善卒中患者下肢平衡及运动功能,亦对Brunnstrom分期有显著作用,但在缓解下肢痉挛程度方面并未表现明显优势。鉴于纳入研究的评价方法异质性较大,且评价时间不同,故仍需开展大样本、多中心、方法科学和规范的高质量随机对照研究,以进一步验证MVF对卒中患者下肢平衡及运动功能的康复效果。

参考文献

[1] Gadidi V, Katzleurer M, Carmeli E, et al. Long-term outcome poststroke: predictors of activity limitation and partici-

ation restriction[J]. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 2011, 92(11):1802—1808.

[2] 赵军,张通,芦海涛,等.脑卒中偏瘫步态分析的临床应用[J].中国康复理论与实践,2013,19(7):655—657.

[3] Crosby LD, Marrocco S, Brown J, et al. A novel bilateral lower extremity mirror therapy intervention for individuals with stroke[J]. Heliyon, 2016, 2(12):e00208.

[4] Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, et al. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror [J]. Lancet, 1999, 353(9169): 2035—2036.

[5] Deconinck FJ, Smorenburg AR, Benham A, et al. Reflections on mirror therapy a systematic review of the effect of mirror visual feedback on the brain [J]. Neurorehabil Neural Repair, 2015, 29(4): 349—361.

[6] Cho HS, Cha HG. Effect of mirror therapy with tDCS on functional recovery of the upper extremity of stroke patients [J]. Journal of Physical Therapy Science, 2015, 27(4):1045—1047.

[7] Listed N. Stroke-1989. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO task force on stroke and other cerebrovascular disorders[J]. Stroke, 1989, 20(10):1407—1431.

[8] Macedo LG, Elkins MR, Maher CG, et al. There was evidence of convergent and construct validity of Physiotherapy Evidence Database quality scale for physiotherapy trials [J]. J Clin Epidemiol, 2010, 63(8):920—925.

[9] 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.

[10] Lannin N, Herbert R. Is hand splinting effective for adults following stroke? a systematic review and methodological critique of published research [J]. Clin Rehabil, 2003, 17(8): 807—816.

[11] Harvey L, Herbert R, Crosbie J. Does stretching induce lasting increases in joint ROM? a systematic review [J]. Physiother Res Int, 2002, 7(1): 1—13.

[12] 王海燕,赵志军,蒋苹,等.镜像疗法对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能障碍的康复效果研究[J].贵州医药,2017,41(6):603—604.

[13] 彭娟.镜像疗法的早期介入对缺血性脑卒中患者偏瘫肢体功能的影响[D].西南医科大学,2016.

[14] 王海燕,赵志军,蒋苹,等.镜像疗法联合常规康复训练对脑卒中后偏瘫患者肢体运动功能及平衡的效果观察[J].解放军医药杂志,2017,29(11):34—37.

[15] 蒋苹,王海燕,赵志军,等.脑卒中下肢功能障碍镜像疗法和综合康复治疗疗效比较[J].武警医学,2017,28(11):1135—1138.

- [16] Arya KN, Pandian S, Kumar V. Effect of activity-based mirror therapy on lower limb motor-recovery and gait in stroke: A randomised controlled trial [J]. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2019,29(8):1193—1210.
- [17] Lee JH, Kim HJ. Effect of exercise program using mirrors for stroke patients[J]. *International Journal of Contents*, 2013, 9(1):60—64.
- [18] Mohan U, Babu SK, Kumar KV, et al. Effectiveness of mirror therapy on lower extremity motor recovery, balance and mobility in patients with acute stroke: A randomized sham-controlled pilot trial[J]. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 2013, 16(4):634—639.
- [19] Xu Q, Guo F, Hma S, et al. Effects of mirror therapy combined with neuromuscular electrical stimulation on motor recovery of lower limbs and walking ability of patients with stroke: a randomized controlled study[J]. *Clinical Rehabilitation*, 2017,31(12):1583—1591.
- [20] Sütbeyaz S, Yavuzer G, Sezer N, et al. Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: a randomized controlled trial [J]. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2007, 88(5):555—559.
- [21] Ji SG, Nam GW, Kim MK, et al. The effect of visual feedback training using a mirror on the balance in hemiplegic patients[J]. *Journal of the Korean Chemical Society*, 2011, 6(2):153—163.
- [22] Santos FMKD, Mendes FV, Woellner SS, et al. Use of visual feedback for balance training in hemiparetic stroke patients [J]. *Fisioter Mov*, 2015, 28(2):241—249.
- [23] Choi M, Yoo J, Shin S, et al. The effects of stepper exercise with visual feedback on strength, walking, and stair climbing in individuals following stroke[J]. *Journal of Physical Therapy Science*, 2015, 27(6):1861—1864.
- [24] Sim GS, Jeon HS. Comparison of the effects of wii balance games and mirror self-balancing exercises on knee joint proprioception and balance in chronic stroke patients [J]. *Physical Therapy Korea*, 2017,24(1):30—40.
- [25] Kim MK, Shin YJ, Choi E H. Effect of mirror therapy combined with lower extremity muscle strength exercise on gait and balance of patients with chronic stroke[J]. *Korean Society of Physical Medicine*, 2018, 13(1):81—88.
- [26] Cha HG, Oh DW. Effects of mirror therapy integrated with task-oriented exercise on the balance function of patients with poststroke hemiparesis: a randomized-controlled pilot trial[J]. *International Journal of Rehabilitation Research*, 2016, 39(1):70—76.
- [27] Cha HG, Kim MK. Therapeutic efficacy of low frequency transcranial magnetic stimulation in conjunction with mirror therapy for sub-acute stroke patients[J]. *Journal of Magnetics*, 2015, 20(1):52—56.
- [28] Wang HY, Zhao ZJ, Jiang P, et al. Effect and mechanism of mirror therapy on rehabilitation of lower limb motor function in patients with stroke hemiplegia[J]. *Biomedical Research*, 2017, 28 (22): 10165—10170.
- [29] Calmels C, Holmes P, Jarry G, et al. Variability of EEG synchronization prior to and during observation and execution of a sequential finger movement[J]. *Human Brain Mapping*, 2006, 27(3):251—266.
- [30] Wilcher DG, Chernev I, Yan K. Combined mirror visual and auditory feedback therapy for upper limb phantom pain: a case report[J]. *Journal of Medical Case Reports*, 2011, 5(1):1—4.
- [31] Pérez-Cruzado D, Merchán-Baeza JA, González-Sánchez M, et al. Systematic review of mirror therapy compared with conventional rehabilitation in upper extremity function in stroke survivors[J]. *Australian Occupational Therapy Journal*, 2016, 64(2):91—112.
- [32] Thieme H, Mehrholz J, Pohl M, et al. Mirror therapy for improving motor function after stroke [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012,3(3):CD008449.
- [33] Michielsen ME, Selles RW, Jn VDG, et al. Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a phase II randomized controlled trial [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2011, 25(3):223—234.
- [34] Azuma T, Nakamura K, Takahashi M, et al. Mirror biofeedback rehabilitation after administration of single-dose botulinum toxin for treatment of facial synkinesis[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012,146(1):40—45.
- [35] Smorenburg AR, Ledebt A, Deconinck FJ, et al. Matching accuracy in hemiparetic cerebral palsy during unimanual and bimanual movements with (mirror) visual feedback[J]. *Res Dev Disabil*, 2012, 33(6):2088—2098.