

虚拟现实技术对脑瘫患儿下肢功能康复疗效的系统评价

韩晶,梁明,谢荣

【摘要】 目的:系统评价虚拟现实技术结合常规康复训练对脑瘫患儿下肢运动康复的有效性。方法:检索 Web of Science、PubMed、Clinical Science、Embase、Science Direct、Medline、Cochrane library 对照实验中心注册数据库及谷歌学术、维普数据库、中国期刊全文数据库、中国生物医学文献数据库、万方数据库关于虚拟现实下肢康复训练结合常规康复训练与常规康复训练对比治疗脑瘫患儿下肢运动障碍的临床随机对照试验。运用 RevMan 5.2 版软件对资料进行 Meta 分析。结果:最终纳入 14 篇文献,8 篇文献比较粗大运动功能评定量表(GMFM)评分,观察组 GMFM 评分高于对照组,Meta 分析结果显示,加权均数差(WMD)=5.55,95%CI 为[3.48,7.61];6 篇文献比较儿科平衡量表(PBS)评分,观察组 PBS 评分高于对照组,Meta 分析结果显示,WMD=2.57,95%CI 为[1.75,3.38];4 篇文献比较 10 米步行速度测试(10MWT),观察组 10MWT 高于对照组,Meta 分析结果显示,WMD=0.16,95%CI 为[0.04,0.27]。结论:虚拟现实康复训练结合常规康复训练能有效地促进脑瘫患儿下肢运动功能的康复,并比单纯常规康复训练更加有效。

【关键词】 脑瘫;虚拟现实;下肢功能;Meta 分析

【中图分类号】 R49;R742.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2020.10.009

Meta analysis for effectiveness of virtual reality training on improving lower extremity function of children with cerebral palsy Han Jing, Liang Ming, Xie Rong. Department of Rehabilitation Medicine, the Xinjiang Uygur Autonomous Region People's Hospital, Urumqi 830001, China

【Abstract】 **Objective:** To systematically review the virtual reality (VR) training combined with traditional therapy on improving lower extremity function of children with cerebral palsy. **Methods:** The registration databases of Web of Science, PubMed, Clinical Science, Embase, Science Direct, Medline, Cochrane library control experiment center, Google academic, VIP, Chinese journal full-text, Chinese biomedical literature and Wanfang were searched. All literatures of VR rehabilitation combined with conventional rehabilitation comparing with single conventional rehabilitation in the treatment of lower limb dyskinesia with cerebral palsy were collected. RevMan version 5.2 software was used to make meta-analysis. **Results:** Ultimately 14 randomized controlled trials were included, and the Gross Motor Function Rating Scale (GMFM) scores were compared in 8 papers. The GMFM score in the treatment group was higher than in the control group [WMD=5.55, 95% CI (3.48, 7.61)]. The pediatric balance scale (PBS) scores were compared in 6 papers. The scores of PBS in treatment group were higher than in the control group [WMD=2.57, 95% CI (1.75, 3.38)]. The 10-meter walking speed test (10MWT) was done in 4 papers. The 10MWT in the treatment group was higher than in the control group [WMD=0.16, 95% CI (0.04, 0.27)]. **Conclusions:** VR training combined with traditional therapy may be more effective on lower extremity rehabilitation than traditional therapy alone in children with cerebral palsy.

【Key words】 cerebral palsy; virtual reality; lower extremity function; Meta analysis

脑性瘫痪(cerebral palsy, CP)简称脑瘫,是因发育中胎儿或婴幼儿大脑慢性损伤导致长期存在的运动姿势发育障碍性疾病,常导致患儿运动能力受限^[1]。其中痉挛型 CP 最常见^[2]。50%以上患儿出现下肢运动障碍,表现为下肢肌肉挛缩,踝关节僵硬畸形,站立及步行时屈髋膝,尖足交叉等,严重影响患儿正常生长

发育及运动功能^[3]。虚拟现实(virtual reality, VR)技术是综合计算机技术及三维传感技术重建三维视听一体化虚拟环境,患者可身临其境般地与虚拟物体交互,进而完成康复训练^[4]。国内外已有研究证实 VR 技术可改善 CP 患儿下肢功能。然而,现阶段有关 VR 技术在脑瘫患者下肢康复应用的相关研究试验设计方案各不相同,纳入研究的受试者个数较少,综合评价文献的质量也良莠不齐,这往往会导致最终的研究结论互相矛盾。有鉴于此,需要全面系统评价 VR 技术对 CP 患儿下肢康复的疗效。本研究对所有有关 VR 技术在

收稿日期:2019-08-12

作者单位:新疆维吾尔自治区人民医院,乌鲁木齐 830001

作者简介:韩晶(1981-),女,主治医师,主要研究神经系统疾病的康复评估与治疗。

通讯作者:梁明,wszsydks@163.com

脑瘫患者下肢康复应用的临床随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)进行严格的系统评价,为VR技术的脑瘫康复治疗提供初步思路。

1 资料和方法

1.1 纳入及排除标准

1.1.1 纳入标准 ①所有涉及VR技术对脑瘫患儿下肢功能康复疗效的临床RCT研究;②观察组及对照组患儿符合由中国康复医学会儿童康复专业委员会及中国残疾人康复协会小儿脑性瘫痪康复专业委员会在2007年联合制定的《小儿脑性瘫痪的定义、分型和诊断条件》的诊断及分型标准^[1];③患儿无下肢关节固定挛缩,理解并配合训练;④年龄>3岁;⑤观察组采用VR下肢康复或VR联合常规下肢康复,对照组采用常规下肢康复;⑥重复发表文献做同一项处理。

1.1.2 文献排除标准:①下肢骨关节疾病及矫形手术史及正在使用抗痉挛药物;②合并严重认知,智力及听力障碍;③研究语言为中英文外其他语种;④包含有会议演讲、动物基础试验及临床综述等;⑤原始研究试验方案有明显的错误(如文章内容不全面等)。

1.2 检索策略 使用计算机在线检索英文数据库:Medline、Web of Science、PubMed、Science Direct、Clinical Science、Cochrane library对照实验中心注册数据库及谷歌学术,外文检索策略以PubMed为例:“Cerebral palsy”AND“virtual environment”OR“virtual reality”OR“video game”AND“lower limb”OR“lower extremity”OR“balance”OR“walk”OR“gait”行交叉检索(AND前后检索词分别进行交叉组合检索)。中文数据库包括VIP、中国生物医学数据库、万方数据库,中国期刊全文数据库、以维普数据库为例:“脑瘫”或“脑性瘫痪”和“虚拟现实”或“情景模拟”或“虚拟环境”和“平衡”或“下肢”“步行”交叉检索。检索时间范围至2019年5月,二次检索纳入研究参考文献。

1.3 结局指标 至少采用以下其中一种评估指标:①粗大运动功能评定量表(gross motor function measure, GMFM):共5区88项,总分264分,评分为0~3四个等级。评分标准:0分是动作未出现,1分是完成所有动作不超过10%,2分是完成10%~90%,3分为全部完成。遇到不能明确分数时,按照较低等级评分。分数越高,表明平衡及行走功能越好^[5]。②儿科平衡量表(pediatric balance scale, PBS):有14项任务,评分为0~4五个等级,0分为完全不能完成,4分为可独自完成,评分越高,患儿平衡功能越好^[6]。③10米步行速度测试(10 meter walking test, 10MWT):患儿被

要求行走14m,在10m时测量速度(m/s),以排除行走开始时加速度和行走结束时减速度的影响^[7]。

1.4 文献筛查 资料提取采用双人摘录法,两位研究员按纳入排除标准独立阅读文献题目摘要初筛,排除明显不符合文献,再进行精细筛查,最后进行交叉核对。如双方意见不一,则请第3名研究员参与讨论决定。数据提取包括:①一般资料:标题、作者、出版日期;②试验方案:基本信息(样本量、年龄、性别及病程等)、干预及对照措施,康复疗程;③随机化及盲法实施;④结局指标。

1.5 文献质量 评价运用Cochrane评价手册中的随机对照试验质量评价进行风险偏倚评估^[8]:选择性报告结果、随机方案实施、盲法实施、分配方案隐藏、数据完整性、其他偏倚来源。低偏倚用“是”表示,高用“否”,“不清楚”为不能没有足够信息。文献质量等级分A、B、C三级,A为全部符合,B为部分符合,C为全部不符,应予以剔除该文献。文献证据质量评价采用改良Jadad量表,从是否随机产生、采用盲法、随机化隐藏、退出或失访四方面评分,总分7分,1~3分为低质量,4~7分为高质量。

1.6 统计学方法 采用RevMan 5.2版软件(由Cochrane协作网提供)进行分析:①异质性检验:用 χ^2 检验,若纳入研究无异质性($P \geq 0.1, I^2 < 50\%$),则用固定效应模型分析,然则用亚组分析或随机效应模型;②加权均数差(weighted mean difference, WMD)表示合并效应量,得出95%可信区间(confidence interval, CI),检验水准 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义;③如不能行Meta分析,则仅行描述性分析;④漏斗图对发表性偏倚进行综合检验。

2 结果

2.1 文献检索结果 初检得文献593篇,英文501篇,中文92篇,进一步审阅文献标题及摘要后,去除显著不符纳入标准后,剩81篇。通读全文后进一步筛选,最终纳入14篇^[2,5-7,9-18],纳入的14篇文献均为RCT,其中9项研究质量等级为B级,5项研究质量等级为A级。所有研究提及“随机分组”,多数研究交待基线情况均具可比性,数据均完整且报告了预先设计的全部指标,部分存在测量性偏倚。大多数研究存在盲法不足,均未进行意向性分析。具体地筛选流程见图1,文献基本特征见表1。

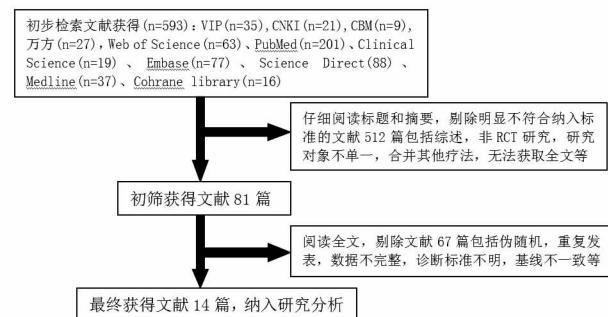


图 1 文献筛选流程图

2.2 文献偏倚质量评价 结合 Cochrane 评价手册中 RCT 评价标准对文献行风险偏倚评估见图 2,3; 质量评价见表 2。

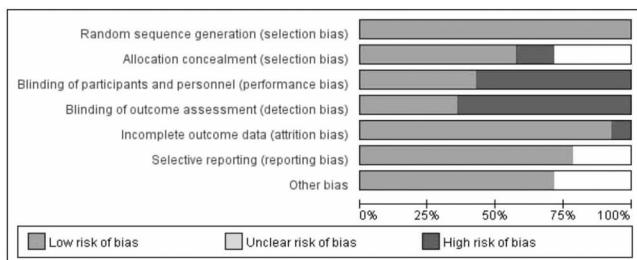


图 2 纳入研究的总体偏倚风险图

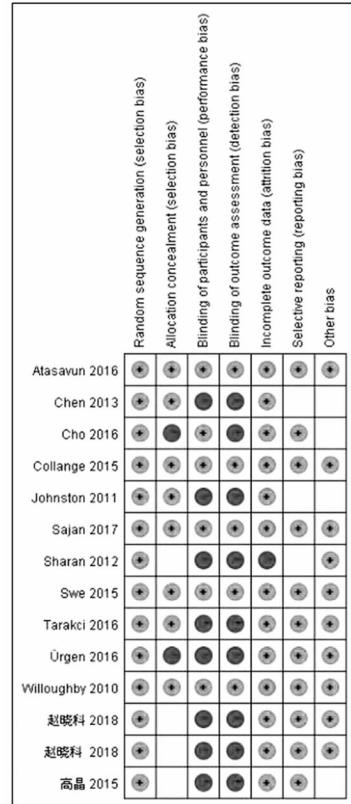


图 3 纳入研究的总体偏倚风险摘要

表 1 纳入研究基本特征

作者及发表时间	国籍	受试人数(例)		平均年龄(岁)		实验方案(min/d * d/w * w)				结局指标
		观察组	对照组	观察组	对照组	观察组		对照组		
ürgen 2016[2]	土耳其	15	15	11.1	11.3	VR(45/d * 2d/周 * 9周) + 常规康复(不详 * 2d/周 * 9周)	常规康复(不详 * 2d/周 * 9周)	PBS	GMFM88+PBS	
高晶 2015[5]	中国	34	33	3.0	3.1	VR(20/d * 5d/周 * 12周) + 常规康复(90/d * 5d/周 * 12周)	常规康复(90/d * 5d/周 * 12周)	PBS	GMFM88	
Atasavun 2016[6]	土耳其	12	12	6.0~14.0	6.0~14.0	VR(30/d * 2d/周 * 12周) + 常规康复(45/d * 2d/周 * 12周)	常规康复(45/d * 2d/周 * 12周)	PBS		
Cho 2016[7]	韩国	9	9	10.2	9.4	VR(30/d * 3d/周 * 8周) + 常规康复(30/d * 3d/周 * 8周)	常规康复(60/d * 3d/周 * 8周)	PBS+10MWT		
Chen 2013[9]	台湾	13	14	8.7	8.6	VR(40/d * 3d/周 * 12周) + 常规康复(不详)	常规康复(30~40/d * 3d/周 * 12周)	GMFM66		
Sharan 2012[10]	印度	8	8	8.9	10.4	VR(不详 * 3d/周 * 3周) + 常规康复(不详)	常规康复(不详)	PBS		
赵晓科 2018[11]	中国	24	24	5.0	4.5	VR(40/d * 5d/周 * 3周) + 常规康复(40/d * 5d/周 * 3周)	常规康复(40/d * 5d * 3周)	GMFM88+PBS		
Sajan 2017[12]	印度	10	10	10.6	12.4	VR(45/d * 6d/周 * 3周) + 常规康复(不详 * 3周)	常规康复(不详 * 3周)	PBS		
Tarakci 2016[13]	土耳其	15	15	10.5	10.5	VR(20/d * 2d/周 * 12周) + 常规康复(30/d * 2d/周 * 12周)	常规康复(50/d * 2d/周 * 12周)	10MWT		
Johnston 2011[14]	美国	14	12	6.0~13.0	6.0~13.0	VR(30/d * 5d/周 * 10周) + 常规康复(30/d * 5d/周 * 10周)	常规康复(60/d * 5d/周 * 10周)	GMFM66		
赵晓科 2018[15]	中国	25	25	3.9	3.5	VR(60/d * 5d/周 * 3周) + 常规康复(180/d * 5d/周 * 3周)	常规康复(240/d * 5d * 3周)	GMFM88		
Willoughby 2010[16]	澳大利亚	12	14	0.4	11.2	VR(30/d * 2d/周 * 9周) + 常规康复(不详 * 2d/周 * 9周)	常规康复(30/d * 2d/周 * 9周)	10MWT		
Collange 2015[7]	巴西	10	10	8.2	8.8	VR(20/d * 5d/周 * 2周) + 常规康复(20/d * 5d/周 * 2周)	常规康复(20/d * 5d * 2周)	GMFM88		
Swe 2015[18]	澳大利亚	15	15	13.0	13.4	VR(30/d * 2d/周 * 8周) + 常规康复(30/d * 2d/周 * 8周)	常规康复(60/d * 2d * 8周)	GMFM66+10MWT		

表 2 纳入文献质量评价

2.3 Meta 分析

2.3.1 2 组 GMFM 评分比较 共纳入 8 篇文献, $\chi^2 = 4.37, P = 0.74, I^2 = 0\% < 50\%$, 结果显示异质性较小, 采用固定效应模型进行分析。合并效应量 WMD = 5.55, 95% CI 为 [3.48, 7.61], 整体效果检验 $Z = 5.26, P < 0.01$, 2 组 GMFM 评分差异有统计学意义, 见图 4。观察组 GMFM 评分高于对照组, 说明 VR 结合常规康复训练比单纯常规康复训练更能提高脑瘫患儿的下肢运动功能。根据 GMFM 评分类型不同 (88 型和 66 型) 将纳入 8 篇文献分为 GMFM-88 组 (5 篇) 和 GMFM-66 组 (3 篇) 进行亚组分析: ① GMFM-88 组: 2 组 GMFM-88 评分比较: 合并效应值 WMD = 5.78, 95% CI 为 [3.61, 7.94], 整体效果检验 $Z = 5.23, P = 0.00001 < 0.05$, 2 组 GMFM-88 评分差异有

统计学意义, 见图 4。在 GMFM-88 组中, VR 结合常规康复训练比单纯常规康复训练更能提高脑瘫患儿的下肢运动功能。② GMFM-66 组: 2 组 GMFM-66 评分比较: 合并效应值 WMD = 5.55, 95% CI 为 [-3.70, 10.14], 整体效果检验 $Z = 0.91, P = 1.00, 2$ 组 GMFM-66 评分差异无统计学意义, 见图 4。

2.3.2 2 组 PBS 评分比较 共纳入 6 篇文献, $\chi^2 = 9.15, P = 0.10, I^2 = 45.4\% < 50\%$, 结果显示异质性较小, 采用固定效应模型进行分析。合并效应量 WMD = 2.57, 95% CI 为 [1.75, 3.38], 整体效果检验 $Z = 6.16, P < 0.01$, 2 组 PBS 评分差异有统计学意义, 见图 5。观察组 PBS 评分高于对照组, 说明 VR 康复训练结合常规康复训练比单纯常规康复训练更能提高脑瘫患儿的下肢平衡功能。

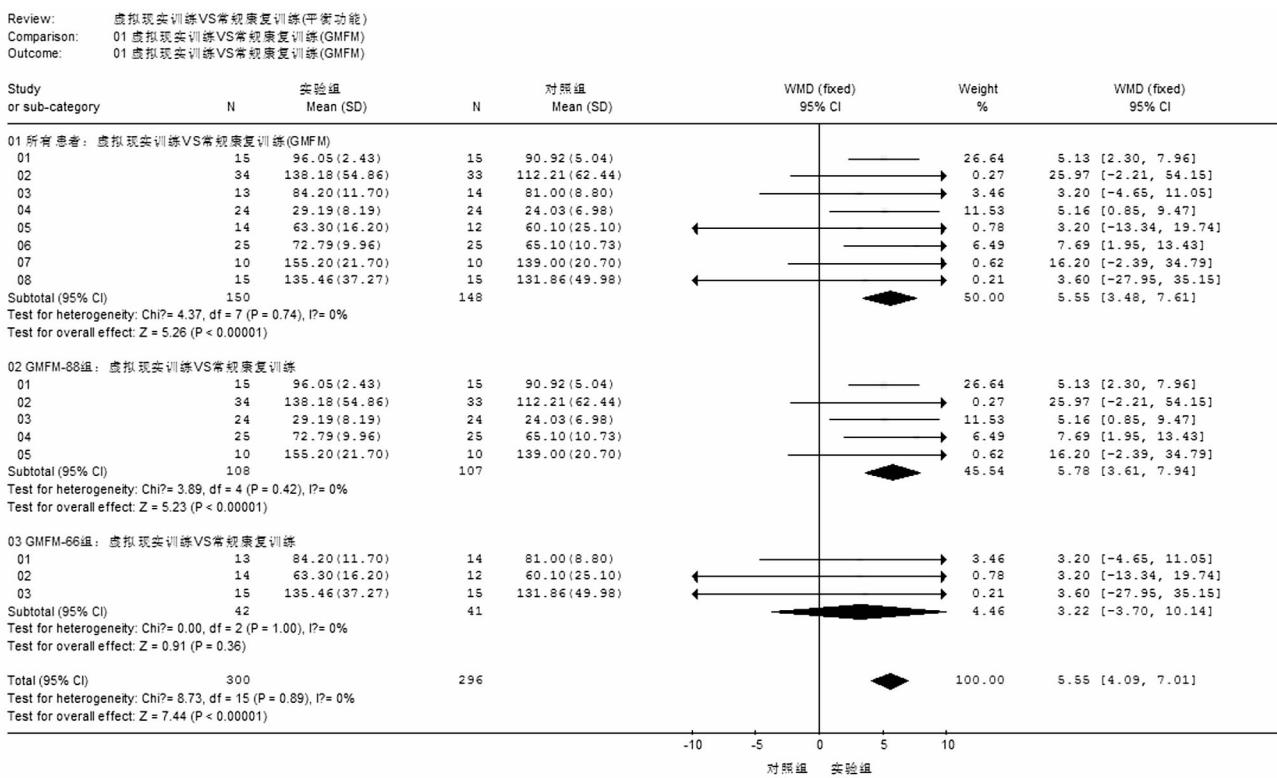


图 4 虚拟现实训练与常规康复训练 GMFM 评分比较

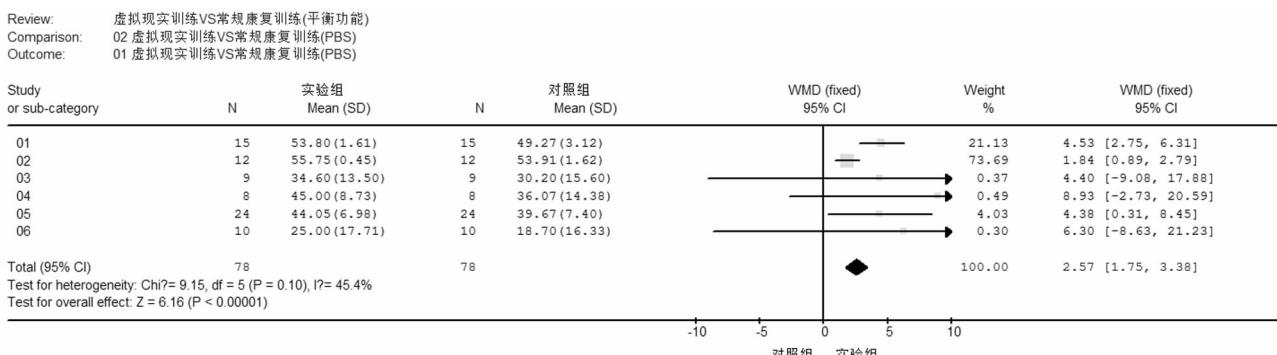


图 5 虚拟现实训练与常规康复训练 PBS 评分比较

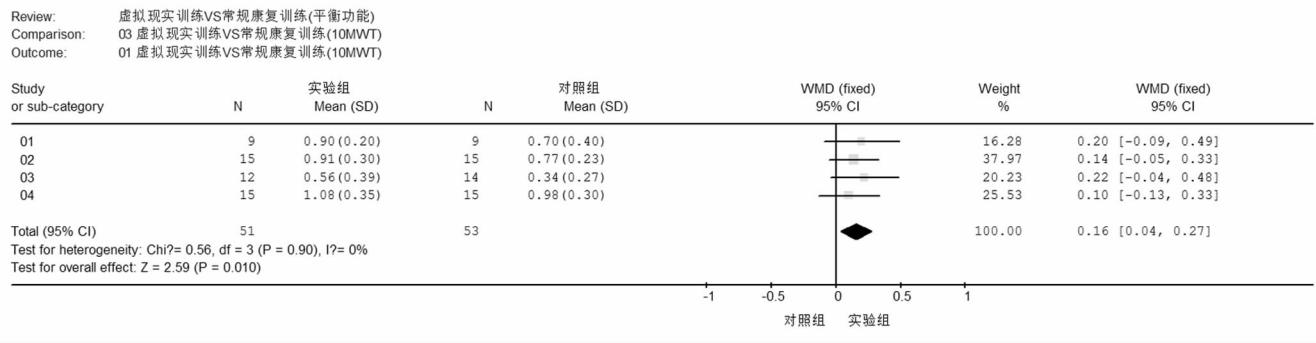


图 6 虚拟现实训练与常规康复训练 10MWT 速度比较

2.3.3 2 组 10MWT 比较 共纳入 4 篇文献, $\chi^2 = 0.56$, $P = 0.90$, $I^2 = 0\% < 50\%$, 结果显示异质性较小, 采用固定效应模型进行分析。合并效应量 WMD = 0.16, 95% CI 为 [0.04, 0.27], 整体效果检验 $Z = 2.59$, $P = 0.01$, 2 组 10MWT 差异有统计学意义, 见图 6。观察组 10MWT 高于对照组, VR 康复训练结合常规康复训练比单纯常规康复训练更能提高脑瘫患儿的行走速度。

2.4 发表偏倚评估 以 GMFM 为指标绘制漏斗图, WMD 横坐标, SE 纵坐标, 见图 7。散点在中线两侧对称分布呈倒漏斗形, 纳入文献偏倚可能性较小, 分析结果较可靠。

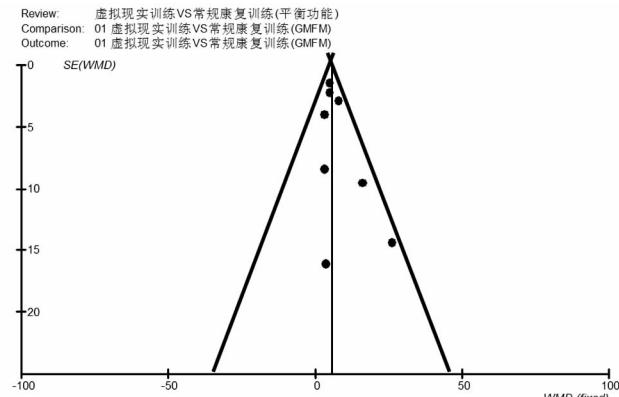


图 7 虚拟现实训练与常规训练 GMFM 评分比较的漏斗图

3 讨论

脑瘫患者下肢康复是临床难点, 已有多种疗法改善下肢功能, 但缺乏特效手段^[12]。常规康复训练过程单调、内容枯燥, 导致患儿兴趣性降低; 且治疗师劳动强度大, 工作量高, 容易产生疲劳^[4]。国内外已有许多学者利用 VR 技术对脑瘫患儿下肢进行康复训练, 大部分获得了较满意效果^[9-18]。然而在检索文献中, 课题组发现许多 RCT 合并其他疗法, 不能行 Meta 分析, 被剔除。此外, 部分高质量文献评价指标各异, 从而不能将数据合并后分析。所以课题组选用了国际通用的 GMFM 评分及 PBS 评分作为评价脑瘫患儿下肢

功能的指标来进行分析。分析结果表明, VR 下肢康复结合常规训练比单纯常规训练更能提高脑瘫患儿的下肢运动功能。

脑瘫患儿通过使用传感设备沉浸在计算机实时产生的 VR 环境中, 与丰富多彩的虚拟环境进行身临其境般地交互, 最大限度激发患儿兴趣及康复积极性, 使其康复潜能得到最大的发挥^[19]。You 等^[20]发现在 VR 训练前, 脑瘫患儿双侧初级感觉运动皮质, 同侧的辅助运动皮质处于激活状态, 训练后损伤对侧感觉运动皮质激活。从人体运动学看, 重复训练为习得一项运动能力的基本前提, 患儿需获得身临其境般愉悦感及成功完成任务实时正向反馈。VR 下肢康复可提供多种感觉刺激包括视听触觉及本体感觉等, 给予患儿正向反馈^[21], 患儿通过重复训练获得的正确行为不断强化。同时 VR 康复有个体化设置, 患儿根据每次状态调整训练强度时间, 不断提高积极性并维持训练的动机^[19]。

现阶段 VR 下肢康复的临床试验类型复杂多样, 从而使现有临床证据很难满足实际需要, 使得结论准确性明显下降。Meta 分析是回顾性观察研究, 无法替代系统全面深入 RCT。高质量文献能改善 Meta 分析质量。本研究所用文献为已公开发表, 缺少灰色研究, 如未公开发表及学术会议报道等。纳入 14 篇研究质量等级多为“B”, 且未用双盲, 降低结论强度。本研究证实 VR 技术结合常规下肢康复比单纯常规康复训练更能提高脑瘫患儿的下肢运动功能。目前缺乏高质量的临床研究, 选择 GMFM 及 PBS 评分为评估指标, 虽简单方便, 但容易受主观因素影响, 对研究结果的准确性存在偏倚, 可增加样本含量来验证疗效。

【参考文献】

- [1] 中国康复医学会儿童康复专业委员会, 中国残疾人康复协会小儿脑瘫康复专业委员会. 小儿脑性瘫痪的定义、分型和诊断条件[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29(5): 309-309.
- [2] ürgen MS, Akbayrak T, Günel MK, et al. Investigation of the

- effects of the Nintendo Wii-Fit training on balance and advanced motor performance in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: A Randomized Controlled Trial [J]. International Journal of Therapies and Rehabilitation Research, 2016, 5(4):146-157.
- [3] Kasse C, Hunt C, Mwr H, et al. Home-based Nintendo Wii training to improve upper-limb function in children ages 7 to 12 with spastic hemiplegic cerebral palsy [J]. Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine, 2017, 10(2):145-154.
- [4] 梁明,窦祖林,王清辉,等.虚拟现实技术对不同类型脑卒中患者偏瘫上肢功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(8):592-595.
- [5] 高晶,王丽娜,赵斌.虚拟情景循环踏车训练对痉挛型脑瘫患儿下肢张力及运动功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2015,37(6):432-435.
- [6] Atasavun US, Baltaci G. Effects of Nintendo Wii(TM) training on occupational performance, balance, and daily living activities in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: a single-blind and randomized trial [J]. Games for Health Journal, 2016, 5(5):311-317.
- [7] Cho C, Hwang W, Hwang S, et al. Treadmill Training with Virtual Reality Improves Gait, Balance, and Muscle Strength in Children with Cerebral Palsy [J]. Tohoku J Exp Med, 2016, 238(3): 213-218.
- [8] Higgins JP, Green S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1.0 [EB/OL]. [2011-03-29]. <http://handbook.cochrane.org/>.
- [9] Chen CL, Chen CY, Liaw MY, et al. Efficacy of home-based virtual cycling training on bone mineral density in ambulatory children with cerebral palsy [J]. Osteoporosis International, 2013, 24(4):1399-1406.
- [10] Sharan D, Ajeesh PS, Rameshkumar R, et al. Virtual reality based therapy for post operative rehabilitation of children with cerebral palsy [J]. Work, 2012, 41(6):3612-3615.
- [11] 赵晓科,张跃,杜森杰,等.基于体感游戏实现的动作观察训练对痉挛型脑瘫儿童运动功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2018,40(12):916-918.
- [12] Sajan JE, John JA, Grace P, et al. Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy [J]. Dev Med Child Neurol, 2010, 52(10):1042-1050.
- [13] Tarakci D, Ersöz HB, Tarakci E, et al. Effects of Nintendo Wii-Fit video games on balance in children with mild cerebrapalsy [J]. Pediatr Int, 2016, 58(10):1042-1050.
- [14] Johnston TE1, Watson KE, Ross SA, et al. Effects of a Supported speed treadmill training exercise program on impairment and function for children with Cerebral palsy [J]. Dev Med Child Neurol, 2011, 53(8):742-750.
- [15] 赵晓科,张跃,汤健,等.限制诱导运动疗法辅助虚拟现实游戏对偏瘫儿童运动功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2018,40(5):361-365.
- [16] Willoughby KL, Dodd KJ, Shields N, et al. Efficacy of partial body weight-supported treadmill training compared with overground walking practice for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2010, 91(3):333-339.
- [17] Collange Grecco LA, de Almeida Carvalho Duarte N, Mendonça ME, et al. Effects of anodal transcranial direct current stimulation combined with virtual reality for improving gait in children with spastic diparetic cerebral palsy: a pilot, randomized, controlled, double-blind, clinical trial [J]. Clin Rehabil, 2015, 29(12):1212-1223.
- [18] Swe NN, Sendhilnathan S, van Den Berg M, et al. Over ground Walking and body weight supported walking improve Mobility equally in cerebral palsy: a randomized controlled trial [J]. Clin Rehabil, 2015, 29(11):1108-1116.
- [19] 梁明,窦祖林,王清辉,等.虚拟现实技术对脑卒中偏瘫患者上肢功能康复疗效的Meta分析[J].中国康复医学杂志,2013,28(12):1146-1150.
- [20] You SH, Jang SH, Kim YH, et al. Cortical reorganization induced by virtual reality therapy in a child with hemiparetic cerebral palsy [J]. Dev Med Child Neurol, 2005, 47(9):628-635.
- [21] 梁明,窦祖林,邱雅贤.虚拟现实技术在脑损伤后运动障碍康复中的应用[J].中华脑科疾病与康复杂志(电子版),2012,2(4):33-38.

作者·读者·编者

《中国康复》杂志 2019 年转为月刊

2018年12月,《中国康复》编辑部收到正式批文,从2019年起,《中国康复》杂志变更刊期为月刊,中国标准刊号ISSN 1001-2001,CN 42-1251/R。大16开,56内页,每月25日出版,每册定价10.00元,全年120.00元整。

订阅方式:直接向《中国康复》编辑部订购,电话:(027)69378389;E-mail:zgkf1986@163.com