

虚拟现实游戏联合运动引导想象训练在脑卒中患者上肢功能康复中的应用

潘 翌

西安交通大学第一附属医院 陕西 西安 710061

摘要：目的：探讨虚拟现实游戏联合运动引导想象训练在脑卒中患者上肢功能康复中的临床疗效。方法：选取2022年3月至2025年3月在我院神经内科住院治疗的86例脑卒中患者，采用随机数字表法分为观察组和对照组各43例。对照组给予常规康复训练，观察组在对照组基础上增加虚拟现实游戏联合运动引导想象训练。比较两组患者治疗前后上肢运动功能、日常生活活动能力及生活质量的变化情况。结果：经过为期8周的干预，观察组患者的上肢运动功能、日常生活活动能力和生活质量均显著优于对照组（ $P < 0.05$ ）。结论：虚拟现实游戏联合运动引导想象训练能够有效改善脑卒中患者上肢功能障碍，提高日常生活活动能力和生活质量，值得在临床实践中推广应用。

关键词：脑卒中；上肢功能；虚拟现实；运动想象；康复训练

脑卒中是一种常见的急性脑血管疾病，具有高发病率、高致残率和高死亡率的特点。上肢功能障碍是脑卒中最常见的后遗症之一^[1]，表现为肌力下降、协调性差、精细动作困难等，给患者的日常生活带来极大不便。传统的康复训练方法虽然在一定程度上能够改善患者的上肢功能，但存在训练内容单调、患者依从性差、训练强度难以个性化等问题^[2]。本研究旨在探讨虚拟现实游戏联合运动引导想象训练在脑卒中患者上肢功能康复中的应用效果，为临床康复治疗提供新的思路和方法。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年3月至2025年3月在我院神经内科住院治疗的86例脑卒中患者。采用随机数字表法分为观察组和对照组。观察组男24例，女19例；年龄45-78岁，平均年龄（62.3±8.7）岁。对照组男26例，女17例；年龄42-79岁，平均年龄（63.1±9.2）岁。两组一般资料比较（ $P > 0.05$ ），具有可比性。纳入标准：首次发病，病程在6个月以内；意识清楚，认知功能正常，能够配合完成各项评估和训练。排除标准：严重的心、肝、肾功能不全或其他严重并发症；伴有严重的认知功能障碍或精神疾病；患侧上肢存在严重的关节挛缩或疼痛。

1.2 干预措施

对照组患者接受常规康复训练，包括：(1)物理治疗：采用Bobath技术、Brunnstrom技术和PNF技术等，重点进行肌力训练、关节活动度训练、平衡协调训练等，每次30分钟，每日1次，每周5次。(2)作业治疗：根据患者的具体情况进行日常生活活动训练，如穿衣、进食、

洗漱等，以及手功能训练，包括抓握、捏取、对指等精细动作训练，每次30分钟，每日1次，每周5次。(3)其他辅助治疗：包括针灸、推拿、理疗等，按照常规方案执行。

观察组在对照组基础上增加虚拟现实游戏联合运动引导想象训练，具体措施如下：

1.2.1 虚拟现实游戏训练

采用HTCVIVEPro虚拟现实设备，配备专门开发的上肢康复训练软件。训练内容包括：(1)虚拟环境下的物体抓取训练：患者在虚拟环境中操作手柄，完成各种形状、大小物体的抓取、移动、放置等动作，难度可根据患者能力进行调节。(2)虚拟任务导向性训练：设置日常生活相关的虚拟场景，如厨房操作、园艺工作、绘画创作等，让患者在完成具体任务的过程中进行上肢功能训练。(3)虚拟竞技游戏：通过具有一定挑战性的游戏，激发患者的训练兴趣和积极性，提高训练的持续性和效果。每次训练时间30分钟，每日1次，每周5次，连续训练8周。

1.2.2 运动引导想象训练

在虚拟现实游戏训练结束后立即进行运动引导想象训练：(1)准备阶段：指导患者放松身心，调整呼吸，集中注意力于即将进行的想象动作。(2)引导阶段：由专业康复治疗师通过语言引导的方式，详细描述特定上肢动作的执行过程，包括肌肉收缩、关节运动、力量传递等细节。(3)想象阶段：要求患者闭眼，在脑海中反复演练刚才听到的动作，感受肌肉的收缩和关节的运动，持续10-15分钟。(4)反馈阶段：询问患者想象过程中感受到的身体感觉，及时调整引导策略。每次训练20分钟，每日1

次，每周5次，连续训练8周。

1.3 观察指标

(1) 上肢运动功能。采用Fugl-Meyer运动功能评定量表(FMA)上肢部分进行评估，总分66分，分数越高表示上肢运动功能越好。(2) 日常生活活动能力。采用改良Barthel指数(MBI)进行评估，总分100分，分数越高表示日常生活活动能力越强。(3) 生活质量。采用脑卒中专用生活质量量表(SS-QOL)进行评估，总分49-245分，分数越高表示生活质量越好。

1.4 统计学方法

通过SPSS26.0处理数据，计数（由百分率（%）进行表示）、计量（与正态分布相符，由均数±标准差表示）资料分别行 χ^2 、 t 检验； $P < 0.05$ ，则差异显著。

2 结果

2.1 两组治疗前后上肢运动功能比较

治疗后，两组患者FMA上肢评分均较治疗前明显提高，且观察组提高幅度显著大于对照组($P < 0.05$)。见表1。

表1 治疗前后FMA上肢评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	治疗前	治疗后	t 值	P 值
观察组	43	28.42±6.35	45.67±7.82	12.347	0.000
对照组	43	27.86±6.18	38.23±7.15	8.765	0.000
t 值	-	0.412	4.876	-	-
P 值	-	0.681	0.000	-	-

2.2 两组治疗前后日常生活活动能力比较

治疗后，两组患者MBI评分均较治疗前明显提高，且观察组提高幅度显著大于对照组($P < 0.05$)。见表2。

表2 治疗前后MBI评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	治疗前	治疗后	t 值	P 值
观察组	43	42.35±12.67	71.86±14.23	11.234	0.000
对照组	43	41.78±11.89	62.45±13.56	9.654	0.000
t 值	-	0.213	3.247	-	-
P 值	-	0.832	0.002	-	-

2.3 两组治疗前后生活质量比较

治疗后，两组患者SS-QOL评分均较治疗前明显提高，且观察组提高幅度显著大于对照组($P < 0.05$)。见表3。

表3 治疗前后SS-QOL评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	治疗前	治疗后	t 值	P 值
观察组	43	128.45±25.67	178.32±28.45	9.876	0.000
对照组	43	126.78±24.89	159.67±26.78	8.345	0.000
t 值	-	0.312	3.156	-	-
P 值	-	0.756	0.002	-	-

3 讨论

脑卒中是指由于脑部血管突然破裂或血管阻塞导致

脑组织损伤的一组疾病，主要包括脑梗死和脑出血两种类型。脑卒中的发生往往会导致大脑皮层及其传导通路的损伤，进而引起一系列神经功能缺损症状，其中以上肢功能障碍最为常见。

传统的康复治疗方法主要包括物理治疗、作业治疗、言语治疗等。物理治疗主要通过手法治疗、器械训练等方式改善患者的运动功能；作业治疗则侧重于日常生活活动能力的训练；言语治疗主要针对吞咽和语言功能障碍。这些方法在一定程度上能够改善患者的症状，但也存在一些局限性，如训练内容相对单调、缺乏趣味性、难以实现个性化训练等^[3]。研究表明^[4]，运动想象能够激活与实际运动相似的大脑区域，包括初级运动皮层、前运动皮层、辅助运动区等。通过反复的运动想象训练，可以促进大脑皮层的重塑，改善运动功能。虚拟现实游戏联合运动引导想象训练结合了虚拟现实技术和运动想象训练的优势，形成了一个综合性的康复训练系统^[5]。该系统的理论基础主要基于以下几个方面：首先是神经可塑性理论。神经可塑性是指神经系统在结构和功能上的可改变性，包括突触可塑性、轴突可塑性和皮层可塑性等多个层面。脑卒中后，未受损的脑组织可以通过代偿机制接管受损区域的功能，这一过程需要反复的刺激和训练来促进。虚拟现实游戏提供了丰富多样的感官刺激，能够有效激活多个脑区，促进神经网络的重建；而运动想象训练则通过内在的神经激活，强化特定运动模式的学习和巩固。其次是镜像神经元系统理论。研究表明^[6]，镜像神经元系统在运动学习和康复中发挥重要作用。虚拟现实游戏通过视觉反馈，使患者能够直观地看到自己的动作表现，激活镜像神经元系统，从而促进运动技能的学习和改善。第三是动机理论。传统的康复训练往往枯燥乏味，容易导致患者产生厌倦情绪，影响训练效果。虚拟现实游戏通过设置有趣的游戏情节和挑战性的任务，能够有效激发患者的训练动机，提高训练的依从性和效果。任务导向性训练强调在真实或模拟的真实情境中进行功能性训练，以提高患者在日常生活中的实际应用能力。虚拟现实游戏可以构建各种日常生活场景，让患者在完成具体任务的过程中进行上肢功能训练，这种训练方式更加贴近实际需求，有助于提高训练的转移效果。

本研究结果显示，经过8周的干预，观察组患者在上肢运动功能、日常生活活动能力和生活质量三个方面均有显著改善，且改善程度明显优于对照组。这一结果充分证明了虚拟现实游戏联合运动引导想象训练在脑卒中上肢功能康复中的有效性。在上肢运动功能方面，观察

组患者的FMA上肢评分从治疗前的 28.42 ± 6.35 分提高到治疗后的 45.67 ± 7.82 分；而对照组从 27.86 ± 6.18 分提高到 38.23 ± 7.15 分。这表明虚拟现实游戏联合运动引导想象训练在改善上肢运动功能方面具有显著优势。分析其原因可能在于：虚拟现实游戏提供的三维立体训练环境能够更好地模拟真实的运动场景，使患者能够在接近自然的状态下进行训练；同时，游戏化的设计增加了训练的趣味性，提高了患者的参与度和训练强度；运动想象训练则通过内在的神经激活，强化了运动模式的学习和巩固。在日常生活活动能力方面，观察组患者的MBI评分从治疗前的 42.35 ± 12.67 分提高到治疗后的 71.86 ± 14.23 分；而对照组从 41.78 ± 11.89 分提高到 62.45 ± 13.56 分。这一结果说明虚拟现实游戏联合运动引导想象训练不仅能够改善患者的运动功能，还能够有效提高其日常生活活动能力。这可能是因为虚拟现实游戏中设置的任务大多来源于日常生活场景，如做饭、打扫卫生、购物等，患者在完成这些虚拟任务的过程中，实际上是在进行日常生活技能的训练，有助于提高训练的转移效果。在生活质量方面，观察组患者的SS-QOL评分从治疗前的 128.45 ± 25.67 分提高到治疗后的 178.32 ± 28.45 分；而对照组从 126.78 ± 24.89 分提高到 159.67 ± 26.78 分。生活质量的显著改善反映了患者主观感受的良好变化，这不仅是客观功能改善的结果，也可能与虚拟现实游戏带来的积极心理体验有关。虚拟现实游戏的成功体验能够增强患者的自信心，减少焦虑和抑郁情绪，从而提高整体的生活满意度。值得注意的是，本研究中观察组的改善幅度虽然显著优于对照组，但对照组在接受常规康复训练后也有明显的改善。这说明传统康复方法仍然具有一定的效果，但虚拟现实游戏联合运动引导想象训练能够在此基础上进一步提高疗效。这种协同效应提示我们在临床

实践中应该将新技术与传统方法有机结合，而不是完全替代。

综上所述，虚拟现实游戏联合运动引导想象训练能够显著改善脑卒中患者的上肢运动功能，提高日常生活活动能力和生活质量，且安全性良好，具有较好的临床应用价值。这一创新性的康复训练模式为脑卒中上肢功能障碍的治疗提供了新的思路和方法，值得在临床实践中进一步推广和应用。未来需要更大规模、更长时间的多中心随机对照试验来进一步验证其疗效，并探索最佳的训练参数和适用人群，以期能为脑卒中患者提供更加科学、有效的康复服务。

参考文献

- [1]周莉丽,万晶晶.虚拟现实技术在脑卒中病人肢体运动康复中应用的研究进展[J].护理研究,2025,39(12):2116-2121.
- [2]陶莹,田心保,刘园园,等.沉浸式虚拟现实技术对脑卒中患者上肢运动功能及神经传导功能的影响[J].宁夏医学杂志,2025,47(2):123-126.
- [3]鲁红艳.虚拟现实技术结合渐进性阻抗训练对脑卒中患者上肢运动功能及日常生活能力的影响[J].现代养生,2025,25(12):942-945.
- [4]李颖,黄乐乐,黄枫,等.近10年虚拟现实技术在脑卒中领域应用的可视化分析[J].海军军医大学学报,2025,46(4):458-465.
- [5]王庆雷,睦昕,朱兰,等.虚拟现实上肢康复机器人对脑卒中偏瘫患者脑网络的影响[J].中国康复医学杂志,2025,40(7):995-1001.
- [6]萧演清,白洪铭,郑佳,等.虚拟现实技术在神经运动康复中的应用综述[J].计算机辅助设计与图形学学报,2024,36(9):1311-1327.