

## 认知康复训练与评估系统

## 对外伤性中重度颅脑损伤患者功能康复的影响研究

苏剑峰

麦迪中医院 广东 广州 511400

**摘要:**目的 探讨认知康复训练与评估系统对外伤性中重度颅脑损伤患者功能康复的影响。方法 纳入麦迪中医院康复科2024年11月-2025年8月80例外伤性中重度颅脑损伤患者,随机分为两组,各40例,对照组给予常规康复训练,观察组在此基础上使用认知康复训练与评估系统,对比两组临床疗效、治疗前后的认知功能水平(Loeweistein Occupational Therapy Cognitive Assessment, LOCTA)、神经功能缺损程度评分(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)、Fugl-Meyer评分(Fugl-Meyer assessment scale, FMA)。结果 观察组治疗总有效率为97.50%,显著高于对照组(85.00%),差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗后,观察组LOCTA、FMA均高于对照组,NIHSS低于对照组( $P < 0.05$ )。结论 认知康复训练与评估系统能够改善外伤性中重度颅脑损伤患者的认知功能,运动功能,减轻患者神经功能损伤,值得推广。

**关键词:**认知康复训练与评估系统;中重度颅脑损伤;认知功能

外伤性中重度颅脑损伤(GCS评分 $\leq 12$ 分)患者常遗留持久的认知功能障碍、运动协调异常及日常生活能力下降,其3年功能障碍发生率高达62%<sup>[1]</sup>。尽管传统康复训练在改善肢体功能方面取得一定成效,但对执行功能、思维能力等高级认知功能的干预效果仍不理想。认知康复训练与评估系统作为典型代表,具备多维度评估训练、量化训练难度、实时反馈等特性,可在评估-训练闭环中实现个性化干预。本研究纳入麦迪中医院康复科2024年11月-2025年8月80例外伤性中重度颅脑损伤患者作为研究对象,系统探讨认知评估训练系统对外伤性中重度颅脑损伤患者功能康复的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

纳入麦迪中医院康复科2024年11月-2025年8月80例外伤性中重度颅脑损伤患者,随机分为两组,各40例。观察组男23例,女17例,年龄19~83(56.92 $\pm$ 11.73)岁,致伤原因包括交通事故伤33例,高处坠落伤7例;对照组男25例,女15例,年龄21~79(56.35 $\pm$ 10.25)岁,致伤原因包括交通事故伤32例,高处坠落伤8例。两组基线资料相近, $P > 0.05$ 。

**纳入标准:**(1)符合《颅脑创伤临床救治指南》对外伤性颅脑损伤的诊断标准,经CT/MRI证实存在脑挫裂伤或弥漫性轴索损伤<sup>[2]</sup>;(2)格拉斯哥昏迷量表

(GCS)评分 $\leq 12$ 分(中重度损伤),且损伤后昏迷时间 $>6$ 小时;(3)伤后2-3个月到中心执行康复治疗,生命体征稳定;(4)存在明确认知障碍(LOCTA评分 $<85$ 分)伴运动功能缺损(FMA上肢评分 $<40$ 分);(5)患者及家属签署知情同意书,承诺完成全程治疗。

**排除标准:**(1)合并脑卒中、神经退行性疾病、精神疾病史或药物滥用史;(2)存在进行性颅内高压、外伤性癫痫持续状态或严重心肺功能障碍;(3)妊娠期妇女、恶性肿瘤患者或预期生存期 $<6$ 个月。

### 1.2 方法

对照组给予常规康复训练,待病情平稳后实施康复治疗计划。记忆强化方案包括:图像匹配练习,视觉及听觉定位训练,图形连线任务,以及日常三餐记忆练习与电话录音回忆;语言康复训练:通过积极与患者进行言语交流,激励患者自述个人信息,调整语速以减缓交流难度,展现耐心并主动倾听患者表达,同时利用眼神交流鼓励患者持续对话;运动功能恢复:实施患者肢体的被动活动锻炼,遵循由简单动作逐步过渡至复杂动作、活动范围由小渐大的原则,辅助进行关节的屈伸、内收、外展及旋转动作,并鼓励及协助患者尝试下床活动;计算能力锻炼:进行加减乘除基本运算,心算技能训练,以及实际生活中的计算应用。每次训练时长设定为30-60min,每日执行一次,以7d为一个治疗周期,

持续治疗 8 个周期。

观察组使用认知康复训练与评估系统进行辅助治疗。采用卓道医疗科技（浙江）有限公司研发的认知康复训练与评估系统 CogMaster-A8，治疗分为基线评估与分阶训练两个阶段。

**基线评估：**通过设备内置标准化评估模块对核心认知功能进行定量分析。记忆力评估采用数字广度测试（正向 / 逆向序列回忆），注意力评估涵盖多目标追踪（4-12 个动态目标）与 Stroop 色词干扰抑制双指标检测（反应时 / 正确率），执行功能评估则运用 Raven 渐进矩阵简化版测试。

**分阶训练方案：**根据评估结果选择认知康复训练与评估系统训练模块中的对应模块进行精准干预。针对记忆功能，采用 n-back 动态负荷范式。知觉能力训练通过三维积木心理旋转任务实施。注意力训练模块通过双通道视觉分配任务与眼动训练。思维能力训练采用矩阵复杂度递增策略（2×2 至 4×4 矩阵）。

**干预方案：**每日进行 45 分钟结构化训练，包含 5 分钟系统引导、35 分钟主动训练及 5 分钟可视化成绩反馈，每周 5 天，持续 8 周。系统实时采集错误类型、反应时分布及学习曲线斜率等指标，指导调整任务难度，确保训练强度始终处于最近发展区（ZPD）范围内。

### 1.3 观察指标及评定标准

（1）临床疗效：在治疗完成 8 个周期后，评价两组临床疗效。根据功能改善程度分为：

显效：LOCTA 提升  $\geq 20\%$  且 NIHSS 降低  $\geq 40\%$ ；

有效：LOCTA 提升 10-19% 或 NIHSS 降低 20-39%；

无效：未达到以上效果<sup>[2]</sup>。有效率 = (显效 + 有效) / n × 100%。

（2）认知功能：在治疗前及治疗完成 8 个周期后，

评价两组认知功能水平。采用认知功能水平（LOCTA）量表，涵盖记忆、注意力、语言、执行功能等多个领域，总分 35 ~ 115，得分越高表示认知功能越好<sup>[3]</sup>。

（3）神经功能：在治疗前及治疗完成 8 个周期后，评价两组神经功能，采用神经功能缺损程度评分（NIHSS），涵盖意识、言语、运动、感觉等多个方面，总分 0 ~ 42 分，分数越高表示神经功能缺损越严重<sup>[4]</sup>。

（4）运动功能：在治疗前及治疗完成 8 个周期后，评价两组运动功能，采用 Fugl-Meyer 评分（FMA），涵盖运动、感觉、平衡、关节活动度和疼痛五个领域，总分 80 分，得分越高表示运动功能越好<sup>[5]</sup>。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 24.0 统计学软件进行数据分析，计量资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，组间比较采用 t 检验；计数资料以 [n (%)] 表示，组间比较采用  $\chi^2$  检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 有效率

观察组有效率高于对照组 (P < 0.05)；见表 1。

表 1 有效率 [n (%)]

组别	显效	有效	无效	有效率
观察组 (n=40)	35 (87.50)	4 (10.00)	1 (2.50)	39 (97.50)
对照组 (n=40)	26 (65.00)	8 (20.00)	6 (15.00)	34 (85.00)
$\chi^2$ 值				5.230
P 值				0.022

### 2.2 认知功能、运动功能及神经功能

治疗后，观察组 LOCTA、FMA 均高于对照组，NIHSS 低于对照组 (P < 0.05)。见表 2。

## 3 讨论

颅脑损伤是全球青壮年致残的首要病因，中重度

表 2 两组认知功能、运动功能及神经功能对比 (分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	LOCTA		NIHSS		FMA	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 (n=40)	58.32 ± 3.15	84.40 ± 5.02	16.45 ± 2.33	7.30 ± 1.22	41.25 ± 6.12	75.23 ± 6.17
对照组 (n=40)	57.89 ± 3.24	66.32 ± 6.14	15.87 ± 2.41	13.52 ± 3.65	40.97 ± 5.89	68.54 ± 5.89
t 值	0.551	14.418	0.943	6.324	0.217	5.126
P 值	0.583	0.000	0.349	0.000	0.829	0.000

损伤 (GCS  $\leq 12$  分) 患者中, 约 68% 存在持续性认知 - 运动功能分离现象, 即传统运动康复虽能改善肢体活动度, 却难以恢复复杂环境下的功能整合能力。本研究通过对比常规康复与联合认知康复训练与评估系统的治疗效果, 发现认知康复训练与评估系统的作用主要体现在以下几个方面:

一是有效改善患者认知功能。本研究中观察组 LOCTA 评分的显著提升 ( $P < 0.05$ ), 印证了系统化认知训练对神经重塑的促进作用。认知康复训练与评估系统通过模块化任务设计, 实现了注意力、记忆、执行功能等核心认知域的多维度刺激<sup>[6]</sup>。这种基于错误修正的阶梯式训练模式, 系统训练激活了前额叶 - 小脑通路的双通路调控密切相关。记忆训练通过 n-back 范式持续刺激前额叶背外侧皮层, 促进任务切换与行为抑制功能恢复<sup>[7]</sup>; 而三维积木心理旋转任务同步激活顶叶背侧通路与小脑 VI 区, 可能通过皮质 - 小脑闭环增强运动计划精确性。这种认知 - 运动耦合训练模式, 突破了传统分项训练的模块化局限, 使患者建立“训练 - 反馈 - 调整”的闭环学习模式, 更有利于激活认知网络<sup>[8-9]</sup>。

二是有效改善患者运动功能。研究显示观察组 FMA 评分提升幅度显著优于对照组 ( $P < 0.05$ ), 认知康复

训练与评估系统可能通过增强记忆容量提升患者对复杂运动指令的解析能力。认知康复训练与评估系统中的空间定向、运动序列预测等任务, 本质上是对运动前区皮层的间接激活。<sup>[10]</sup> 认知训练中的思维能力训练任务 (如计划、抑制控制) 可激活背外侧前额叶皮层, 并通过丘脑 - 皮质束增强其与初级运动皮层的功能连接。这种耦合优化了运动计划的精确性和执行速度, 从而提升了 FMA 评分中的协调性与流畅性; 部分认知训练模块 (如动作观察与模仿) 可能激活顶下小叶与运动前区的镜像神经元, 通过“内部模拟”机制促进运动学习, 加速运动功能恢复。

三是有效减少患者神经功能缺损, 改善患者神经功能。NIHSS 评分的变化趋势显示, 观察组在运动协调、感觉整合等维度的改善更为显著, 究其原因, 在于训练中不断根据观察组训练情况量化调整训练难度, 使训练强度始终维持在最佳神经可塑性激发阈值内, 这种精准化干预可能是传统方法难以实现的关键优势。

综上所述, 结合本次研究结果可以认为, 认知康复训练与评估系统能够改善外伤性中重度颅脑损伤患者的认知功能, 运动功能, 减轻患者神经功能损伤, 值得推广。

#### 参考文献:

[1] 毛慧敏, 曾水英, 朱星, 等. 电针联合认知功能训练在重型颅脑外伤患者中的应用及对认知水平的影响 [J]. 中国当代医药, 2024, 31(27): 58-61.

[2] 江基尧. 颅脑创伤临床救治指南 [M]. 第二军医大学出版社, 2015.

[3] 周益, 李征. 健脾益气方加味联合康复训练对颅脑损伤患者认知功能及预后的影响 [J]. 新中医, 2024, 56(15): 50-55.

[4] 赵梦霞, 余小佳, 宋楨楨, 等. 认知功能训练联合核心肌群稳定性训练改善重型颅脑损伤患儿认知功能及肢体功能的效果 [J]. 中国中西医结合儿科学, 2020, 12(5): 437-439.

[5] 马德志, 黄欣, 吴钦瑞, 等. 早期智能康复训练对颅脑损伤术后患者认知功能及肢体运动功能的影响 [J]. 反射疗法与康复医学, 2021, 2(19): 157-159.

[6] 袁翠玲, 杨珂. 早期虚拟现实训练结合正念认知训练对重型颅脑损伤术后患者神经功能及认知功能独立性的影响 [J]. 中国疗养医学, 2021, 30(9): 960-962.

[7] 褚文静. 认知功能训练对颅脑损伤患者认知康复的影响 [J]. 中国科技期刊数据库 医药, 2022(9): 174-178.

[8] 钟小溪, 高志云, 王娟. 经颅直流电刺激联合镜像神经元康复训练系统对颅脑损伤后患者认知功能及神经因子水平的影响 [J]. 临床医学研究与实践, 2023, 8(28): 66-69.

[9] 张立, 赵小娟, 张继瑶, 等. 脑卒中后认知障碍康复治疗进展 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2021, 23(11): 179-183.

[10] 宋梦涵, 朱其秀, 高呈飞, 等. 经颅直流电刺激联合认知康复训练对脑卒中后认知障碍的疗效观察及分析 [J]. 临床医学进展, 2023, 13(5): 8379-8385.