

基于 VR 技术的肺康复训练结合认知

——预警干预在慢阻肺患者预后康复

刘汉敏

云南省普洱市人民医院呼吸与危重症医学科, 云南 普洱 665000

摘要: 目的 探讨基于 VR 技术的肺康复训练结合认知-预警干预在慢阻肺 (Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD) 患者预后康复中的影响。方法 选取我院 2023 年 6 月-2024 年 5 月我院收治的 90 例 COPD 患者作为研究对象, 按照随机数字法将入选者分成对照组 (45 例, 常规护理) 和观察组 (45 例, 在常规护理措施基础上实施基于 VR 技术的肺康复训练结合认知-预警干预), 评价组间慢阻肺患者自我评估测试 (COPD assessment test, CAT) 评分、肺功能、健康知识掌握程度及临床症状消失时间及住院时间。结果 干预前组间 CAT 评分相近 ($P>0.05$), 干预后观察组 CAT 评分显著下降, 差异具统计学意义 ($P<0.05$); 干预前, 两组患者肺功能指标 (FVC、FEV1、FEV1/FVC) 相近, 无显著差异 ($P>0.05$)。干预后, 两组肺功能均显著改善, 但观察组提升更显著, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$); 护理前, 两组健康知识掌握程度相当 ($P>0.05$); 护理后, 观察组健康知识评分显著高于对照组 ($P<0.05$); 观察组咳嗽消失时间、气促缓解、机械通气及住院时间均明显短于对照组 ($P<0.05$)。讨论 VR 技术结合认知干预不仅可以增强患者的肺功能和健康知识, 还能有效缩短咳嗽、气促等临床症状的消失时间及住院时间, 改善其康复效果, 值得在临床推广应用。

关键词: VR 技术; 肺康复训练; 认知-预警干预; 慢阻肺; 预后康复

引言

慢性阻塞性肺疾病 (COPD) 是以呼吸道持续阻塞为特征的慢性肺病, 症状有呼吸困难、慢性咳嗽、痰液过多, 是全球致死致残主因之一, 发病率随老龄化和吸烟率上升而增加, 已成为全球第三大死因, 影响患者生活质量与医疗系统^[1-2]。传统管理含药物治疗和肺康复, 后者通过运动训练等改善生活质量, 但存在依从性差等问题^[3]。近年, VR 技术因沉浸式体验和互动性被用于肺康复, 可模拟环境、提升参与感; 认知-预警干预通过训练和行为改变助患者识别病情早期信号。不过, VR 与认知-预警干预结合用于 COPD 康复的研究尚处起步阶段, 多为小规模探索性试验, 缺乏大规模长期验证, 在干预个体化和标准化方面不足^[4]。本研究旨在评估二者结合对 COPD 患者预后康复的影响, 探讨其在改善运动能力、生活质量和认知功能方面的效果, 期望为 COPD 综合康复提供新方向和依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院 2023 年 6 月-2024 年 5 月我院收治的 90 例

COPD 患者作为研究对象, 按照随机数字法将入选者分成对照组 (45 例) 和观察组 (45 例)。对照组内含男 25 例, 女 20 例, 年龄 50 ~ 76 岁, 平均年龄 (67.03 ± 9.88) 岁, 病程 2 ~ 12 个月, 平均 (7.82 ± 3.28) 个月; 观察组内含男 24 例, 女 21 例, 年龄 50 ~ 77 岁, 平均年龄 (67.09 ± 9.45) 岁, 病程 2 ~ 13 个月, 平均 (7.89 ± 3.45) 个月; 上报医院伦理委员会, 审核批准后开始研究。基线资料对比, 两组差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

1.1.1 纳入标准

- (1) 确诊 COPD (GOLD 标准)^[5]。
- (2) 年龄 40-80 岁。
- (3) FEV1/FVC 比值 $<70\%$ 。
- (4) 签署知情同意书。
- (5) 无严重心肺疾病, 能参与运动训练。

1.1.2 排除标准

- (1) 严重心肺疾病或限制运动的健康问题。
- (2) 近期急性 COPD 加重或住院。
- (3) 无法使用 VR 设备或有禁忌症。

- (4) 孕妇或哺乳期女性。
 (5) 精神疾病或认知障碍。

1.2 方法

对照组患者接受常规护理：定期检查支气管扩张剂、吸入类固醇等药物使用情况，指导正确使用吸入器并监测副作用；设计监督含有氧运动与呼吸练习的个性化运动计划，依患者状况调整运动强度；评估营养状态，提供高营养、低盐低脂饮食建议，维持健康体重；定期开展疾病教育，帮助患者掌握 COPD 管理要点；给予心理支持，缓解疾病引发的焦虑、抑郁情绪。

观察组在对照组护理措施的基础上实施基于 VR 技术的肺康复训练结合认知 - 预警干预：(1) 在虚拟现实环境创建与个性化设置上，专为 COPD 患者打造适配的虚拟环境。设计室内健身房、户外公园等模拟现实的 3D 场景，护理人员携手 VR 开发团队，依据患者实际状况与康复目标，定制专属虚拟环境。每次训练前，护理人员精心设置场景，保障虚拟场景清晰、互动性良好，并灵活调整难度与强度，让训练契合患者康复进度。(2) 在虚拟现实训练与实际操作结合环节，护理人员指导患者佩戴 VR 头显和手持控制器，在虚拟环境中开展步行、骑自行车等低强度有氧运动。训练前，护理人员详细说明内容与目标，确保患者正确使用设备；训练时，实时监测患者反应，借助数据反馈评估效果，按需调整方案；训练结束后，检查设备运行状态，保障设备功能正常且不引起患者不适，助力定期康复训练。(3) 认知 - 预警干预的实施与跟踪：结合认知 - 预警干预，护理人员：在 VR 训练中加入认知训练模块，通过虚拟环境中的任务和游戏，训练患者识别 COPD 症状的早期信号，如呼吸急促、咳嗽加重等，护理人员会设置具体的认知任务，如在虚拟场景中模拟急性症状发生的情况，让患者练习应对策略，在每次干预后，护理人员会通过问卷或交流方式评估患者的认知进展和对预警信号的识别能力，通过数据跟踪系统记录患者的反应和干预效果，定期分析和调整干预方案，以提高认知训练的效果和预警能力的准确性。(4) 评估与反馈机制的建立：每次 VR 训练后，护理人员收集和分析患者的训练数据，包括运动量、心率、耐力等指标，并与预设的康复目标进行对比，此外，护理人员定期进行面对面的评估，了解患者对 VR 训练和认知 - 预警干预的主观体验和满意度，根据评估结果，护理人员会提供个性化的反馈和建议，帮助患者优化

训练方案和调整目标，确保康复效果的持续改进，每个阶段结束后，护理人员还会总结反馈，为下一阶段的训练和干预做出调整。

1.3 评价标准

1.3.1 CAT 评分

CAT 适用于所有确诊慢阻肺患者的生活质量评估，此问卷包含 8 个项目，每个项目根据病情严重程度从 0-5 分表示，分值范围为 0-40 分。轻微影响 (0-10 分)，中等影响 (11-20 分)，严重影响 (21-30 分)，非常严重影响 (31-40 分)^[6]。

1.3.2 肺功能

对比评价干预前后患者肺功能指标变化情况，即 FVC、FEV1、FEV1/FVC。

1.3.3 疾病知识掌握度

患者疾病知识掌握度：COPD 概念、并发症危险因素、复发诱发因素、临床症状辨别、需接受的检查、治疗手段、药物知识、康复锻炼，知识掌握度最好分值为 1 分，得分与患者知识掌握度为正相关^[7]。

1.3.4 症状缓解及住院时间

记录评价症状缓解 (咳嗽消失、气促缓解、机械通气) 及住院时间^[8]。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 24.0 分析数据，由卡方 (χ^2) 与 t 检验分别对计数、计量资料做检验，显示为 “%” 和 “ $\bar{x} \pm s$ ” (正态分布数据)， $P < 0.05$ 即差异有统计学意义。

2 结果

2.1 组间 CAT 评分对比

干预前组间 CAT 评分相近 ($P > 0.05$)，干预后观察组 CAT 评分显著下降，差异具统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 1

表 1 组间 CAT 评分对比 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	干预前	干预后
观察组	32	25.20 $\pm$ 3.92	8.78 $\pm$ 2.01
对照组	32	26.06 $\pm$ 3.76	16.24 $\pm$ 2.84
t	-	0.994	5.004
p	-	>0.05	<0.05

2.2 干预前后两组患者的肺功能水平对比

干预前，两组患者肺功能指标 (FVC、FEV1、FEV1/FVC) 相近，无显著差异 ($P > 0.05$)。干预后，两组肺功能均显著改善，但观察组提升更显著，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，详见表 2

表 2 干预前后两组患者的肺功能水平对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FVC (L)		FEV1 (L)		FEV1/FVC (%)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	32	2.16 ± 0.45	2.46 ± 0.34	1.26 ± 0.42	1.45 ± 0.43	58.29 ± 9.13	62.44 ± 9.42
干预组	32	2.41 ± 0.33	3.09 ± 0.53	1.35 ± 0.34	2.91 ± 0.26	58.96 ± 9.34	73.41 ± 8.45
t	-	0.978	5.012	0.621	7.921	0.059	5.091
P	-	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

2.3 组间健康知识掌握程度结果对比
观察组健康知识评分显著高于对照组 ($P < 0.05$) , 见表 3
护理前两组健康知识掌握程度相当 ($P > 0.05$) ; 护理后,

表 3 组间健康知识掌握程度结果对比 ($\bar{x} \pm s$, 分)

评价维度	对照组 (n=45)		观察组 (n=45)	
	护理前	护理后	护理前	护理后
COPD 概念	0.27 ± 0.13	0.33 ± 0.12 @	0.26 ± 0.21	0.59 ± 0.152) 3)
并发症危险因素	0.52 ± 0.22	0.53 ± 0.09	0.51 ± 0.19	0.83 ± 0.212)
复发诱发因素	0.52 ± 0.20	0.55 ± 0.21	0.52 ± 0.19	0.69 ± 0.212)
临床症状辨别	0.34 ± 0.17	0.43 ± 0.23 @	0.33 ± 0.18	0.69 ± 0.162) 3)
需接受的检查	0.43 ± 0.32	0.49 ± 0.22 @	0.43 ± 0.21	0.70 ± 0.252) 3)
治疗手段	0.52 ± 0.17	0.53 ± 0.17	0.53 ± 0.21	0.69 ± 0.25
药物知识	0.19 ± 0.12	0.21 ± 0.14	0.18 ± 0.11	0.72 ± 0.122) 3)

注: @与对照组出院时对比, $P < 0.05$; 2) 与观察组入院时对比, $P < 0.05$; 3) 对照组出院时对比, $P < 0.05$ 。

2.4 两组症状缓解及住院时间比较
间均明显短于对照组 ($P < 0.05$) , 见表 4。
观察组咳嗽消失时间、气促缓解、机械通气及住院时

表 4 组间症状缓解及住院时间对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	咳嗽消失 (d)	气促缓解 (d)	机械通气 (d)	住院时间 (d)
观察组	50	2.16 ± 0.64	2.80 ± 1.03	23.08 ± 3.16	9.05 ± 1.38
对照组	50	3.90 ± 0.66	4.27 ± 1.07	33.33 ± 4.35	13.13 ± 1.09
t	-	5.183	4.890	6.002	5.378
P	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

3 讨论

(COPD) 是一种以持续性呼吸道阻塞为特征的慢性肺部疾病, 主要由长期吸烟或空气污染引起, 其发生机制包括长期的有害颗粒物或气体引发肺部慢性炎症, 导致气道和肺泡的结构性损伤, 慢性炎症使气道变窄, 气流受限, 肺泡破坏, 最终导致呼吸困难、慢性咳嗽和痰液增多。传统的 COPD 护理方法主要包括药物治疗、氧疗和肺康复, 肺康复虽然有效, 但传统的训练方式受到患者依从性差、训练环境限制和个体差异大的限制, 因此, 亟需探索新的综合干预方法, 以提高 COPD 患者的整体康复效果^[9]。

本次研究取得的结果显示: 干预前组间 CAT 评分相近 ($P > 0.05$) , 干预后观察组 CAT 评分显著下降, 差异具统计学意义 ($P < 0.05$) ; 干预前, 两组患者肺功能指标 (FVC、FEV1、FEV1/FVC) 相近, 无显著差异 ($P > 0.05$) 。干预后, 两组肺功能均显著改善, 但观察组提升更显著, 差异具

有统计学意义 ($P < 0.05$) ; 与钱瑞琪等^[10] 研究结果相似, 分析此结果, 首先, VR 技术提供了沉浸式的训练环境, 通过视觉、听觉等多感官刺激, 提高患者的参与度和依从性。这种沉浸式体验可以有效减少康复训练的枯燥感, 增强患者的运动动机, 从而更好地执行训练计划, 导致 CAT 评分显著下降, 认知 - 预警干预通过教育患者疾病相关知识, 改善其对病情的认知和态度, 减少焦虑、抑郁等负面情绪, 这种心理状态的改善有助于提升患者的生活质量^[11]。同时, 认知干预能帮助患者树立正确的疾病管理理念, 增强自我效能感和自我管理能力, 促进患者在日常生活中更主动地进行康复训练。VR 技术能够模拟真实的康复场景, 使患者能够在虚拟环境中进行针对性的呼吸训练和体能锻炼, 这种个性化训练能够精准调节患者的训练强度和频率, 更好地改善肺功能 (如 FVC、FEV1、FEV1/FVC) , 提升效果显著高于传统护理方式。

护理前,两组健康知识掌握程度相当($P>0.05$);护理后,观察组健康知识评分显著高于对照组($P<0.05$);观察组咳嗽消失时间、气促缓解、机械通气及住院时间均明显短于对照组($P<0.05$)。与Liu Y等^[12]研究结果相似,分析此结果,VR技术通过互动性和沉浸感的特点,将健康教育内容形象化、具体化,使患者更容易理解和掌握复杂的健康知识。结合认知-预警干预的个性化教育模式,针对每位患者的实际情况进行健康教育,帮助患者准确识别病情变化,及时采取预防措施,精准教育提高了患者的自我管理能力和减少了病情加重的风险,从而缩短了咳嗽消失和气促缓解时间[。另外,VR训练中的模拟场景和实时反馈机制,促进了患者更高效的肺康复训练,改善了呼吸功能,减少了对机械通气的依赖,并加速了康复进程。综上所述,基于VR的肺康复结合认知-预警干预通过多维度的教育和训练,提高了患者的康复效果,缩短了住院时间^[13]。

综上,VR技术结合认知干预不仅可以增强患者的肺功能和健康知识,还能有效缩短咳嗽、气促等临床症状的消失时间及住院时间,改善其康复效果,值得在临床推广应用。

参考文献:

[1] 陈梦玲,沈玉珊,刘波,等.虚拟现实技术对慢性阻塞性肺疾病患者肺康复影响的Meta分析[J].牡丹江医学院学报,2023,44(6):112-117.

[2] 如不亚木·土尔孙.振动反应成像技术在慢性阻塞性肺疾病中的临床价值分析[D].新疆医科大学[2024-09-08].

[3] Rutkowski S,Rutkowska A,Jastrzebski D,et al.Effect of Virtual Reality-Based Rehabilitation on Physical Fitness in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease[J].Journal of Human Kinetics,2019,September 2019(69):149-157.

[4] Rutkowski S.Management Challenges in Chronic Obstructive Pulmonary Disease in the COVID-19 Pandemic: Telehealth and Virtual Reality[J].Journal of clinical medicine,10(6):1261[2024-09-08].

ne,10(6):1261[2024-09-08].

[5] 郭月,陈海燕,管葵芬,等.基于“互联网+”的医院-社区-家庭三元联动模式在COPD稳定期患者的应用研究[J].广州医科大学学报,2022(6):106-109.

[6] 董宗美,左晓伟,陈碧,等.团体认知行为治疗对社区慢性阻塞性肺疾病患者焦虑抑郁及生存质量的干预效果[J].中华行为医学与脑科学杂志,2022,31(9):7.

[7] 李良静,张书勤,张玉兰.支持性心理干预联合健康宣教对慢性阻塞性肺疾病患者心境状态和疾病认知的影响[J].中国健康心理学杂志,2022(008):030.

[8] 张海丽.康复护理协同心理认知干预对老年慢性阻塞性肺疾病患者生存质量影响效果[J].中华养生保健,2023,41(9):94-98.

[9] 胡蕾,朱慧琴.康复锻炼自我效能和疲乏在慢性阻塞性肺疾病病人焦虑和认知功能间的中介作用[J].全科护理,2023,21(36):5055-5059.

[10] 钱瑞琪,仲华飞,符翠萍,等.虚拟现实技术对慢性阻塞性肺疾病患者康复效果的meta分析[J].世界临床药物,2024,3:248-256.

[11] 李少雄,周洪敏,董强,等.基于自我管理为导向的网络干预平台对慢阻肺患者知信行的影响[J].世界复合医学,2023,9(1):59-63.

[12] Liu Y,Du Q,Jiang Y.The effect of virtual reality technology in exercise and lung function of patients with chronic obstructive pulmonary disease:A systematic review and meta-analysis[J].Worldviews on evidence-based nursing,2024(3):21.

[13] 冯燕,张海燕,杨煜,等.个体化认知行为干预联合家庭主导式延续护理在慢性阻塞性肺疾病患者中的应用(英文)[J].中西医结合护理(中英文),2023(7):73-78.

作者简介:刘汉敏(1984—),女,彝族,护理本科毕业,主要研究方向是肺功能检查及呼吸康复。