

有氧运动干预在改善中重度痴呆患者睡眠功能障碍中的应用研究

沈忠娟*, 李云麟

海宁市第四人民医院康复科, 浙江 嘉兴

收稿日期: 2024年11月18日; 录用日期: 2024年12月11日; 发布日期: 2024年12月18日

摘要

目的: 观察有氧运动干预改善痴呆患者睡眠功能障碍的影响效果。方法: 将58例存在睡眠功能障碍的住院中重度痴呆患者随机分为实验组与对照组各29例, 对照组进行常规痴呆患者住院护理及康复, 实验组在此基础上增加以床上脚踏车实施的有氧运动干预, 为期3个月, 采用Epworth嗜睡量表、匹兹堡睡眠质量指数、多导睡眠监测及观察入眠时间、觉醒次数, 对两组患者干预前后的睡眠功能状况进行比较。结果: 干预结束后实验组睡眠效率显著优于对照组, 但在Epworth嗜睡量表、匹兹堡睡眠质量指数得分以及入眠时间、觉醒次数等方面无明显差异。结论: 运动干预对中重度痴呆患者睡眠功能障碍有积极的影响, 但其具体运用仍需进一步研究。

关键词

痴呆, 睡眠障碍, 有氧运动干预

Research on the Application of Aerobic Exercise Intervention on Sleep Disorders of Patients with Moderate-Severe Dementia

Zhongjuan Sheng*, Yunlin Li

Department of Rehabilitation, Haining Fourth People's Hospital, Jiaxing Zhejiang

Received: Nov. 18th, 2024; accepted: Dec. 11th, 2024; published: Dec. 18th, 2024

Abstract

Objective: Observe the effect of aerobic exercise intervention on sleep disorders of patients with

*通讯作者。

文章引用: 沈忠娟, 李云麟. 有氧运动干预在改善中重度痴呆患者睡眠功能障碍中的应用研究[J]. 临床医学进展, 2024, 14(12): 699-705. DOI: 10.12677/acm.2024.14123137

dementia. Methods: 58 hospitalized patients with moderate to severe dementia with sleep disorders were randomly divided into an experimental group and a control group of 29 patients each. The control group received routine care and rehabilitation, while the experimental group added effective care with a bicycle on the bed (aerobic exercise intervention) lasted for 3 months. The Epworth Sleepiness Scale, Pittsburgh Sleep Quality Index, polysomnography and observation of sleep onset time and number of awakenings were used to compare the sleep function status of the two groups of patients before and after the intervention. **Results:** After the intervention, the sleep efficiency of the experimental group was significantly better than that of the control group, but there was no significant difference in Epworth Sleepiness Scale, Pittsburgh Sleep Quality Index scores, sleep time, and number of awakenings. **Conclusion:** Exercise intervention has a positive impact on sleep disorders in patients with moderate-severe dementia, but its specific application still requires further research.

Keywords

Dementia, Sleep Disorders, Aerobic Exercise Intervention

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

痴呆是一种以认知功能减退为核心的综合征, 平均病程为 8~10 年[1], 在疾病的某一阶段常伴有精神、行为和人格异常, 其中睡眠功能障碍是痴呆患者常见的精神行为症状之一, 有研究表明[2] [3], 25%~66%的患者存在睡眠功能障碍, 并成为痴呆患者的主要住院危险因素。动物实验提示睡眠中的 β -淀粉样蛋白清除是清醒时的 2 倍, 而剥夺睡眠后 β -淀粉样蛋白的沉积明显增加[4], 睡眠障碍可能会通过影响淀粉样蛋白代谢、增加脑血管风险或诱发神经炎症等机制, 从而加重痴呆症状[5], 加重照料者身心负担[6]。专家共识指出[7], 痴呆患者睡眠障碍总体治疗干预原则与非痴呆的同年龄段人群相似, 仍推进以非药物治疗作为初始治疗方法。故在针对痴呆患者的睡眠障碍护理中, 运用多样化的非药物干预措施非常重要, 越来越多的临床证据表明, 适当的运动可以改善痴呆患者的睡眠障碍, 然而以往研究中改善效果往往体现在患者或照料者的主观报告中, 缺乏客观的睡眠数据比较。本研究采用评价睡眠功能障碍的“金标准”多导睡眠监测[8], 结合 Epworth 嗜睡量表与匹兹堡睡眠质量指数等主观评估工具对运动干预在中重度痴呆患者睡眠障碍中的改善效果作进一步研究, 现将结果报告如下。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

选取 2022 年 12 月至 2024 年 6 月海宁市第四人民医院住院痴呆患者为研究对象。纳入标准: 符合国际疾病分类第 10 版(ICD-10)痴呆的诊断标准; 临床痴呆评定量表 ≥ 2 ; 睡眠障碍且中文版匹兹堡睡眠质量指数 > 5 分; 病情稳定; 预计长期住院; 获得患者或其监护人知情同意且自愿参与本研究方案。

排除标准: 严重的脏器疾病者; 下肢功能障碍, 无法进行下肢脚踏车运动者; 对运动行为极端排斥或其他难以配合本次研究者。

本研究经过海宁市第四人民医院医学伦理委员会审查批准通过, 伦理批号: MR-33-23-035765。

2.2. 样本量计算

结合已有文献资料[9]进行样本量估计, 在已有研究中对认知障碍老年患者进行运动干预后, 运动干预组与对照组匹兹堡睡眠质量指数的均数差为 1.8, 合并标准差约为 1.5, 设双侧 $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.10$, 把握度为 0.9, 选用两样本均数比较的样本量计算公式: $n1 = n2 = 2[(\mu\alpha + \mu\beta)2\sigma^2]/\delta^2$ 。样本量估算每组样本量为 22 例, 考虑到 20%脱落率, 每组确定样本量不少于 26 例。使用随机数字表法将 58 例符合入组标准患者随机分为运动实验组与对照组, 研究期间对照组脱落 6 例, 干预组脱落 4 例患者, 最终纳入对照组 23 例患者, 干预组 25 例患者。两组患者年龄、性别、病程文化程度等一般资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

Table 1. Comparison of the general situation between the two groups

表 1. 两组患者一般情况比较

项目	对照组(n = 23)	实验组(n = 25)	统计量值	P 值
年龄/岁	79.2 ± 8.24	77.1 ± 6.72	0.489 ¹⁾	0.488
性别/例				
男	9	11	0.117 ²⁾	0.732
女	14	14		
教育程度/例			2.131 ²⁾	0.546
文盲	16	14		
小学	6	7		
初中	1	3		
高中及以上	0	1		
痴呆病程/年	3 (3,4)	3 (3,5)	-0.631 ³⁾	0.528
ADL 指数	80 (40,90)	70 (45,80)	-0.342 ³⁾	0.732

注: ¹⁾F 值; ²⁾ χ^2 值; ³⁾Z 值。

2.3. 干预方法

2.3.1. 对照组

采用痴呆患者规范治疗、常规护理与康复, 包括针对性的心理干预, 缓解患者消极心态, 积极配合康复护理工作; 提供良好病房环境; 提供适当饮食指导, 指导患者及家属合理制定饮食计划; 个性化康复活动锻炼指导, 与医师、康复治疗师共同结合患者的个体情况, 指导患者进行体育锻炼、认知功能训练; 指导患者合理用药等。

2.3.2. 实验组

在对照组基础上实施有氧运动干预。

对实验组患者采用床边下肢脚踏车的方法进行运动干预, 为中等强度的有氧运动, 靶心率为 40%~59%储备心率, 每周靶强度运动时间不少于 150 分钟, 每周进行 5 次运动干预, 每次训练持续 45 min, 包含 10 min 热身, 30 min 靶强度运动, 5 min 整理运动, 运动干预持续 3 个月[10]。采用渐进性的运动方案, 在 10 天内达到规定运动量。初始运动时间可为每次 20~30 分钟, 后根据患者主观疲劳感觉, 分 3~4 次将运动时间分别增加至方案要求, 同时一并渐增踏板车负荷或速度, 以达到方案要求的靶心率强度, 随后保持训练强度至干预结束。训练过程由专科护士与康复治疗师监督并记录。

2.4. 评价指标

2.4.1. Epworth 嗜睡量表

Epworth 嗜睡量表(Epworth Sleepiness Scale, ESS) [11]评估患者嗜睡情况, 该量表包括 8 种不同情景下患者的嗜睡情况, 每项得分 0~3 分, 总得分 > 10 分表示存在白天嗜睡情况, 由照料者完成。

2.4.2. 匹兹堡睡眠质量指数

匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) [7]用于评价患者最近 1 个月的睡眠质量, 包括 7 个维度, 共 24 个条目, 每个条目 0~3 分, 分数越高睡眠质量越差, >5 分表示睡眠质量不佳, 由照料者完成。

2.4.3. 多导睡眠监测

监测患者睡眠结构、睡眠效率、REM%、觉醒次数等客观睡眠参数。

2.4.4. 简易智力状态检查量表

简易智力状态检查量表 (Mini-Mental State Examination, MMSE) [12]用于评价患者的认知功能, 包括定向、记忆、注意和计算力, 语言及视空间能力共 30 个条目, 量表满分 30 分, 得分越低表示认知功能越差。

2.5. 统计学方法

采用 SPSS25.0 软件进行分析, 计数资料采用 χ^2 检验。; 正态分布的计量资料采用 t 检验, 不符合正态分布的计量资料采用中位数与四分位数描述, 比较使用非参数检验; 所有统计检验方法都采用双侧检验, 当 P 值小于 0.05 时, 认为差异具有统计学意义; 当 P 值小于 0.01 时, 认为差异具有显著统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组患者干预前后 PSQI 和 ESS 评分比较

干预前, 两组患者 PSQI、ESS 评分比较均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。干预后, 对照组患者 PSQI、ESS 评分均更为严重, 实验组 ESS 评分无改善, PSQI 评分较干预前好转, 但与对照组比较均无统计学意义($P > 0.05$), 见表 2。

Table 2. Comparison of PSQI and EES scores before and after intervention between the two groups

表 2. 两组患者干预前后 PSQI 与 EES 评分比较

组别	例数	PSQI 评分		ESS 评分	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	23	8.96 ± 2.08	9.13 ± 2.05	7.00 ± 6.05	7.83 ± 5.69
实验组	25	9.44 ± 2.53	8.64 ± 2.94	5.28 ± 3.84	5.76 ± 3.76
F 值		2.872	3.963	3.422	2.649
P 值		0.097	0.052	0.071	0.110

3.2. 两组患者干预前后睡眠参数的比较

干预前, 两组患者睡眠参数比较均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。干预后, 实验组的入眠时间与睡眠效率与对照组比较差异具有统计学意义($P < 0.05$), 见表 3。

Table 3. Comparison of sleep parameters before and after intervention between the two groups**表 3.** 两组患者干预前后睡眠参数比较

项目	时间	对照组(n = 23)	实验组(n = 25)	F 值	P 值
入眠时间/min	干预前	46.26 ± 37.00	32.00 ± 25.17	0.778	0.382
	干预后	50.15 ± 42.80	29.96 ± 23.74	7.762	0.008
睡眠效率/%	干预前	72.04 ± 14.11	77.83 ± 10.19	2.121	0.152
	干预后	67.17 ± 20.88	87.76 ± 11.06	7.334	0.009
REM 百分比/%	干预前	23.11 ± 2.69	21.79 ± 2.87	0.546	0.464
	干预后	24.96 ± 8.20	22.33 ± 3.25	0.827	0.368
觉醒次数	干预前	18.36 ± 12.77	22.87 ± 11.69	0.442	0.510
	干预后	17.96 ± 9.51	21.56 ± 18.04	0.409	0.526

3.3. 两组患者干预前后 MMSE 评分的比较

干预前两组患者睡眠参数比较均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。干预后, 两组患者 MMSE 评分均有下降, 实验组 MMSE 评分下降均值较对照组小, 但差异并无统计学意义($P > 0.05$), 见表 4。

Table 4. Comparison of MMSE before and after intervention between the two groups**表 4.** 两组患者干预前后 MMSE 评分比较

项目	时间	对照组(n = 23)	实验组(n = 25)	F 值	P 值
MMSE 得分	干预前	7.304 ± 2.945	7.560 ± 2.888	0.038	0.846
	干预后	5.130 ± 2.833	5.720 ± 2.951	0.018	0.893

4. 讨论

4.1. 痴呆患者的睡眠功能障碍

本研究显示由照料者或自我主观报告睡眠功能障碍的中重度痴呆患者大多数切实存在客观睡眠数据的异常, 体现在患者入睡时间的延长, 睡眠效率降低、频繁的觉醒以及日间嗜睡, 这部分结果与以往的研究相似[13], 痴呆患者的视交叉上核受损引起的昼夜节律系统改变会造成昼夜节律调节的紊乱[14], 夜间的睡眠不足和由此导致的日间缺乏体力活动可能会加剧脑部神经病变[15]。

不同的是本研究中的患者 REM 睡眠占比并未见显著减少, 这可能是大多数研究中监测患者多为轻中度痴呆, 而本研究中纳入的患者都为中重度痴呆。有报道[16], 在阿尔茨海默病中认知障碍的严重程度与 REM 睡眠占比并非线性关系, 这可能预示着痴呆患者整体睡眠质量和认知功能的关系中 REM 期睡眠的增多或减少并不起主要作用, 这需要进一步的研究来验证。

4.2. 有氧运动干预可改善痴呆患者的睡眠功能障碍

本研究结果显示, 通过 3 个月规律的中等强度运动可改善痴呆患者的睡眠效率, 缩短入睡时间, 表明运动干预有助于改善中重度痴呆患者的睡眠功能。在动物模型中较为规律的长期有氧运动干预可以促进峰值心率的提高、改变核心体位以及肾上腺活动的时间[17][18], 由此调节昼夜节律功能, 促进睡眠觉醒活动周期的循环[19]以改善痴呆患者的睡眠问题。

但干预结束后干预组与对照组间 PSQI 和 ESS 评分并无显著差异, 可能是上述量表由照顾者完成, 其评估结果受其身心负担影响所致, 痴呆患者的睡眠评估量表使用可能受患者记忆、误解的影响, 其照

顾者易过低、过高地评价失眠程度[20], 因此评价痴呆患者睡眠功能情况还应结合客观评估方式。

4.3. 有氧运动干预对睡眠障碍中重度痴呆患者认知功能的影响

近年来研究表明, 有氧运动可通过降低血脂, 提高神经营养因子相关的基因表达等途径改善、保护轻中度痴呆患者的认知功能, 但对于重度痴呆患者认知功能的影响效果并无明确定论[21] [22]。在本研究, 中重度痴呆患者在接受 3 个月规律的中等运动强度运动后并未显著地提高或维持患者的 MMSE 评分, 可能与患者病情的进展程度相关, 目前运动干预改善痴呆患者认知功能的作用机制仍需与痴呆发生发展过程结合进一步深化研究。

4.4. 研究的局限性

未能记录入组患者日间自主活动量, 可能会对本研究结果造成一定偏倚风险, 用以评估患者认知功能水平的 MMSE 评分难以显现中重度痴呆患者的认知功能具体变化, 未能更全面讨论痴呆患者睡眠障碍与认知障碍间的关系。另外本研究样本量较少, 有待改进不足, 完善患者认知功能障碍观察指标, 追踪运动干预后的长期效应。

参考文献

- [1] 陈晓春, 张杰文, 贾建平, 等. 2018 中国痴呆与认知障碍诊治指南(一): 痴呆及其分类诊断标准[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(13): 965-970.
- [2] Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., et al. (2020) Dementia Prevention, Intervention, and Care: 2020 Report of the Lancet Commission. *The Lancet*, **396**, 413-446. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30367-6)
- [3] Urrestarazu, E. and Iriarte, J. (2016) Clinical Management of Sleep Disturbances in Alzheimer's Disease: Current and Emerging Strategies. *Nature and Science of Sleep*, **8**, 21-33. <https://doi.org/10.2147/nss.s76706>
- [4] Xie, L., Kang, H., Xu, Q., Chen, M.J., Liao, Y., Thiyagarajan, M., et al. (2013) Sleep Drives Metabolite Clearance from the Adult Brain. *Science*, **342**, 373-377. <https://doi.org/10.1126/science.1241224>
- [5] Xu, W., Tan, C., Zou, J., Cao, X. and Tan, L. (2019) Sleep Problems and Risk of All-Cause Cognitive Decline or Dementia: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, **91**, 236-244. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2019-321896>
- [6] Chen, P., Guarino, P.D., Dysken, M.W., Pallaki, M., Asthana, S., Llorente, M.D., et al. (2018) Neuropsychiatric Symptoms and Caregiver Burden in Individuals with Alzheimer's Disease: The TEAM-AD VA Cooperative Study. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, **31**, 177-185. <https://doi.org/10.1177/0891988718783897>
- [7] 中华医学会神经病学分会睡眠障碍学组, 中国医师协会神经内科分会睡眠障碍专业委员会, 中国睡眠研究会睡眠障碍专业委员会. 认知功能损害患者睡眠障碍评估和管理的专家共识[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(33): 2619-2627.
- [8] Zhang, X., Song, Z., Ye, J., Fu, Y., Wang, J., Su, L., et al. (2019) Polysomnographic and Neuropsychological Characteristics of Rapid Eye Movement Sleep Behavior Disorder Patients. *Brain and Behavior*, **9**, e01220. <https://doi.org/10.1002/brb3.1220>
- [9] Chan, A.W., Yu, D.S., Choi, K., Lee, D.T., Sit, J.W. and Chan, H.Y. (2016) Tai Chi Qigong as a Means to Improve Night-Time Sleep Quality among Older Adults with Cognitive Impairment: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Clinical Interventions in Aging*, **11**, 1277-1286. <https://doi.org/10.2147/cia.s111927>
- [10] 李国平, 王正珍, 郝跃峰. 运动处方中国专家共识(2023) [J]. 中国运动医学杂志, 2023, 42(1): 3-13.
- [11] Johns, M.W. (1992) Reliability and Factor Analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, **15**, 376-381. <https://doi.org/10.1093/sleep/15.4.376>
- [12] 周小炫, 谢敏, 陶静, 等. 简易智能精神状态检查量表的研究和应用[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(6): 694-696+706.
- [13] Zhang, Y., Ren, R., Yang, L., Zhang, H., Shi, Y., Okhravi, H.R., et al. (2022) Sleep in Alzheimer's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Polysomnographic Findings. *Translational Psychiatry*, **12**, Article No. 136. <https://doi.org/10.1038/s41398-022-01897-y>

-
- [14] Moran, M., Lynch, C., Walsh, C., Coen, R., Coakley, D. and Lawlor, B. (2005) Sleep Disturbance in Mild to Moderate Alzheimer's Disease. *Sleep Medicine*, **6**, 347-352. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2004.12.005>
- [15] Preez, A.D., Lefèvre-Arbogast, S., Houghton, V., *et al.* (2021) The Serum Metabolome Mediates the Concert of Diet, Exercise, and Neurogenesis, Determining the Risk for Cognitive Decline and Dementia. *Alzheimer's and Dementia*, **18**, 654-675.
- [16] Lucey, B.P., Julie, W., Boerwinkle, A.H., *et al.* (2021) Sleep and Longitudinal Cognitive Performance in Preclinical and Early Symptomatic Alzheimer's Disease. *Brain*, **144**, 2852-2862.
- [17] Harrington, M.E. (2012) Exercise Strengthens Circadian Clocks. *The Journal of Physiology*, **590**, 5929-5929. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2012.245308>
- [18] Schroeder, A.M., Truong, D., Loh, D.H., *et al.* (2012) Voluntary Scheduled Exercise Alters Diurnal Rhythms of Behaviour, Physiology and Gene Expression in Wild-Type and Vasoactive Intestinal Peptide-Deficient Mice. *The Journal of Physiology*, **590**, 6213-6226.
- [19] Youngstedt, S.D., Elliott, J.A. and Kripke, D.F. (2019) Human Circadian Phase—Response Curves for Exercise. *The Journal of Physiology*, **597**, 2253-2268. <https://doi.org/10.1113/jp276943>
- [20] 杨璇, 乔雨晨, 赵洁, 等. 认知障碍患者睡眠障碍评估工具的应用进展[J]. 中华护理杂志, 2020, 55(12): 1884-1889.
- [21] Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H., Hashizume, H., Nozawa, T., Sekiguchi, A., *et al.* (2012) Beneficial Effects of Short-Term Combination Exercise Training on Diverse Cognitive Functions in Healthy Older People: Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *Trials*, **13**, Article No. 200. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-13-200>
- [22] Hindin, S.B. and Zelinski, E.M. (2011) Extended Practice and Aerobic Exercise Interventions Benefit Untrained Cognitive Outcomes in Older Adults: A Meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, **60**, 136-141. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03761.x>