



# 有氧运动对维持性血液透析患者认知功能、日间嗜睡、非高密度脂蛋白胆固醇的影响

葛星, 刘永梅<sup>(通信作者\*)</sup>

(安徽医科大学附属巢湖医院肾脏内科, 安徽 合肥 230000)

**摘要: 目的** 探究有氧运动对维持性血液透析患者的认知功能、日间嗜睡及non-HDL-C的影响。

**方法** 从2021年11月至2022年1月在安徽医科大学附属巢湖医院血液净化中心进行血液透析的患者中随机挑选符合纳入标准的68名患者, 将其随机分为运动组(34例)和对照组(34例)。对照组除进行血液透析治疗以外不做其他干预, 运动组在每次常规血液透析治疗时进行半小时的脚踏车运动, 收集两组患者的一般资料, 比较实验组运动前和运动后12周蒙特利尔认知量表、Epworth嗜睡量表(ESS)和non-HDL-C, 并比较12周后实验组和运动组的上述评分和指标。**结果** 两组性别、年龄、透析龄比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 12周后, 运动组MoCA评分高于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ), 运动组non-HDL-C低于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 但运动组ESS评分与对照组比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 血液透析时进行有氧运动可提高维持性血液透析患者的认知功能, 降低维持性血液透析患者的non-HDL-C, 但对ESS评分没有明确影响。

**关键词:** 血液透析; 日间嗜睡; 非高密度脂蛋白胆固醇

**中图分类号:** R459.5

**文献标识码:** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1671-3141.2023.037.028

**本文引用格式:** 葛星, 刘永梅. 有氧运动对维持性血液透析患者认知功能、日间嗜睡、非高密度脂蛋白胆固醇的影响[J]. 世界最新医学信息文摘, 2023, 23(037): 162-166.

## Effects of Aerobic Exercise on Cognitive Function, Daytime Sleepiness and Non High Density Lipoprotein Cholesterol in Maintenance Hemodialysis Patients

GE Xing, LIU Yong-mei\*

(Department of Nephrology, Chaohu Hospital, Anhui Medical University, Hefei Anhui 230000)

**ABSTRACT: Objective** To investigate the effects of aerobic exercise on cognitive function, daytime sleepiness and non-HDL-C in maintenance hemodialysis patients. **Methods** From November 2021 to January 2022, 68 patients who met the inclusion criteria were randomly selected from the hemodialysis patients in the Blood Purification Center of Chaohu Hospital affiliated to Anhui Medical University. They were randomly divided into exercise group (34 cases) and control group (34 cases). The control group received no other intervention except hemodialysis treatment. The exercise group received half an hour of bicycle exercise during each routine hemodialysis treatment. General data were collected from patients in the two groups. The Montellier Cognitive Scale, Epworth Sleepiness Scale (ESS), and non HDL-C were compared before and 12 weeks after exercise in the experimental group, and the above scores and indicators were compared between the experimental group and the exercise group after 12 weeks. **Results** There was no significant difference in gender, age and dialysis age between the two groups ( $P>0.05$ ). After 12 weeks, MoCA score in exercise group was higher than that in control group, the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ), non-HDL-C in exercise group was lower than that in control group, the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). However, there was no significant difference in ESS score between exercise group and control group ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Aerobic exercise during hemodialysis can improve cognitive function and reduce non-HDL-C in maintenance hemodialysis patients, but has no definite effect on ESS score.

**KEY WORDS:** hemodialysis; daytime sleepiness; non high density lipoprotein cholesterol

## 0 引言

终末期肾脏病 (end stage renal disease, ESRD) 是指各种慢性肾脏疾病进展的最终阶段, 患者体内毒素发生明显蓄积, 并伴随一系列代谢紊乱, 此阶段的病人主要依靠肾脏替代治疗, 包括血液透析或者腹膜透析<sup>[1]</sup>。血液透析是利用半透膜原理, 通过弥散、超滤、对流将患者体内的代谢废物及多余的电解质移出体外。但是, 血液透析需要长时间维持, 因此, 维持性血液透析 (maintenance hemodialysis, MHD) 患者多伴有各种并发症, 严重影响患者生存质量和预后<sup>[2]</sup>。认知功能障碍在MHD患者中十分普遍, 表现为记忆力、注意力、执行能力、思维能力的下降<sup>[3-4]</sup>。高达 80% 的MHD患者会出现睡眠障碍, 通常表现为失眠、睡眠呼吸暂停综合征、不宁腿综合征、日间过度嗜睡 (excessive daytime sleepiness, EDS)、注意力不集中等<sup>[5]</sup>。除此之外, 由于生物转化功能的下降, MHD患者易出现血脂代谢的异常, 主要表现为甘油三酯 (triglyceride, TG)、总胆固醇 (total cholesterol, TC) 水平升高, 高密度脂蛋白胆固醇 (high density liprotein cholesterol, HDL-C) 水平降低<sup>[6]</sup>。非高密度脂蛋白胆固醇 (non-high-density lipoprotein cholesterol, non-HDL-C) 是指TC中除HDL-C以外的胆固醇之和, 可加快动脉粥样硬化进程<sup>[7]</sup>。既往的研究表明, 透析期间进行安全有效的运动干预可以改善MHD患者的透析充分性、峰值摄氧量, 改善其电解质紊乱、微炎症状态、生活质量等<sup>[8]</sup>。基于此, 我们希望通过该研究探索12周的有氧运动对MHD患者认知功能、日间嗜睡、非高密度脂蛋白胆固醇是否具有积极影响。

## 1 资料和方法

### 1.1 资料

从2021年11月至2022年1月在我院血液净

化中心的MHD患者中按照纳入标准随机选取68名患者, 分为运动组和对照组, 每组34例。纳入标准: 透析时间大于3个月; 每周透析3次, 每次进行4小时, 病情平稳、意识清醒、查体合作, 能服从研究安排。排除标准: 严重躯体活动障碍、严重精神疾病患者。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 实验组

在每次进行血液透析治疗的同时进行有氧运动。由于MHD患者上肢运动受限, 所以我们使用玖健踏步训练机令患者下肢进行有氧运动, 和透析频次保持一致。具体的运动方式: 先令患者在被动运动模式下进行3min的被动助力运动, 然后在主动运动模式下进行一小时的有氧运动, 可分为两次, 间隔10分钟进行, 将主动运动模式的阻力统一设置为5档 (通过预实验发现该阻力可以让不同性别、不同年龄段的患者均能完成运动)。运动时对每位患者进行心电监护, 若运动过程中出现心悸胸闷等不适则立即停止运动。并嘱患者在居家期间不要再进行其他类型的中高强度运动。

#### 1.2.2 对照组

仅进行常规血液透析治疗, 并嘱患者在居家期间不要进行中高强度运动。

### 1.3 观察指标

比较两组患者运动前和运动12周后认知功能、日间过度嗜睡。

#### 1.3.1 认知功能

使用蒙特利尔认知量表 (MoCA) 对患者的认知功能进行评价, 该量表包括注意与集中、执行功能、记忆、语言、视结构技能、抽象思维以及计算和定向力等8个领域, 共11个检查项目, 量表总分30分, 测试结果显示 $\geq 26$ 分为正常, 得分越低认知功能越差。

#### 1.3.2 日间过度嗜睡

使用Epworth嗜睡量表 (ESS) 对患者的日间嗜睡程度进行评价, 目前在各个睡眠中心广泛应用。ESS量表可评价日常活动中8项不

表 1 两组一般资料比较

组别	<i>n</i>	男 / 女	年龄 (岁)	透析龄 (月)
运动组	29	18/11	50.54 ± 10.72	68.27 ± 43.06
对照组	30	16/14	46.32 ± 7.89	64.43 ± 39.87
统计值		$\chi^2=0.461$	<i>t</i> =1.6551	<i>t</i> =0.340
<i>P</i> 值		0.497	0.104	0.735

表 2 两组运动前后 MoCA 评分、ESS 评分和 non-HDL-C 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	MoCA 评分		ESS 评分		non-HDL-C	
	运动前	运动后	运动前	运动后	运动前	运动后
运动组	23.72 ± 2.37	25.48 ± 2.68	8.31 ± 2.87	8.10 ± 2.30	3.43 ± 0.96	2.92 ± 0.73
对照组	23.43 ± 2.40	23.83 ± 2.94	9.33 ± 2.46	9.20 ± 2.52	3.41 ± 0.98	3.39 ± 0.94
<i>t</i> 值	0.447	2.246	-1.467	-1.740	0.050	-2.151
<i>P</i> 值	0.656	0.029	0.148	0.087	0.960	0.036

同状态下患者的嗜睡情况，包括日间阅读、开会、连续乘车1h、下午静卧休息、看电视、与人交谈、等待红绿灯、饭后静坐，每项得分为0~3分（0分=从不、3分=经常），总分0~24分，0~9分为正常，10~15分为可疑嗜睡，16~24分为过度嗜睡。

### 1.3.3 非高密度脂蛋白胆固醇 (non-HDL-C)

非高密度脂蛋白胆固醇是指除高密度脂蛋白以外的其他脂蛋白中胆固醇的总和，可以预测动脉粥样硬化的进展，通过检测甘油三酯 (TG) 和高密度脂蛋白 (HDL-C) 的含量，即可计算出non-HDL-C的数值。

## 1.4 统计学方法

使用SPSS 25.0统计软件对数据进行分析，计量资料使用*t*检验，分析结果以( $\bar{x} \pm s$ )表示；计数资料使用 $\chi^2$ 检验，分析结果以[n (%) ]表示。以*P*<0.05表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组一般资料比较

有59例患者完成研究，运动组有5例患者中途退出有氧运动，对照组有4例患者因不愿配

合退出研究，两组患者性别、年龄、原发病、透析龄、血尿素及肌酐值等比较，差异无统计学意义 (*P*>0.05)，见表1。

### 2.2 两组运动前后认知功能比较

经12周有氧运动后，实验组患者MoCA评分高于对照组，差异有统计学意义 (*P*<0.05)，见表2。

### 2.3 两组运动前后日间过度嗜睡的比较

经12周有氧运动后，运动组ESS评分差异无统计学意义 (*P*>0.05)，见表2。

### 2.4 两组运动前后non-HDL-C的比较

经12周有氧运动后，运动组non-HDL-C较前有明显改善，且低于对照组，见表2。

## 3 讨论

既往的多项研究显示<sup>[9-10]</sup>，运动疗法对维持性血液透析患者有诸多方面的积极影响，提升患者的生活质量。然而，MHD患者多伴有矿物质代谢异常、肌肉萎缩等，这些又会使患者活动受限，所以MHD患者需要一种自身可以耐受的运动方式，而适当的有氧运动正符合MHD患者的体质。

本研究结果显示，两组患者运动前后认

知功能比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。MHD患者的脑容量减少 (包括额叶、顶叶和颞叶)、海马体积的下降都会导致认知功能减退<sup>[11]</sup>。此外, 神经营养因子 (例如脑源性神经营养因子和胰岛素样生长因子-1) 水平的下降都会导致神经元受损和突触数量的下降<sup>[12]</sup>。Gu等人的研究显示<sup>[13]</sup>, 运动可能对神经营养有显著的影响, 进而可能改善一些亚认知参数, 例如记忆功能, 运动不仅能促进海马体积的增加, 还能使大脑的功能重组<sup>[14]</sup>。这些都可以使患者的认知功能有所提升。

本研究中, 经12周的有氧运动后, 实验组和对照组日间过度嗜睡的结果比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 与叶丹等<sup>[15]</sup>研究结果不一致, 这可能与基线值及纳入的标准有关。但是, 在透析期间进行有氧运动可以提高透析的充分性, 减少肌酐、尿素氮等代谢废物, 降低不宁腿综合征的发生率, 进而改善患者夜间的睡眠质量<sup>[16]</sup>, 减少夜间睡眠觉醒。此外, 有氧运动可以促进脑垂体释放多巴胺和内啡肽, 使患者处于轻松愉悦的状态中, 在改善夜间睡眠的同时, 理应能减轻患者日间过度嗜睡的情况, 但本研究结果与此相悖, 可能需要对这些患者更长时间的研究和随访。

本研究结果显示, 两组患者运动前后non-HDL-C的结果比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。non-HDL-C可以反映致动脉粥样硬化胆固醇的总量, 而动脉粥样硬化是多种心脑血管疾病的基础, 会进一步诱发心肌梗死、脑梗死<sup>[17]</sup>。在张崇林<sup>[18]</sup>等的研究中发现, 有氧训练能激活过氧化物酶体增殖物激活受体 $\alpha$  (PPAR $\alpha$ ) 的表达, 加强脂肪酸的利用, 从而降低代谢综合征大鼠体质量和内脏脂肪质量, 调节机体脂代谢<sup>[18]</sup>, 具体表现为: 有氧运动组小鼠的质量、肾周脂质量、血甘油三酯均降低, 高密度脂蛋白 (HDL)、PPAR $\alpha$  mRNA和蛋白表达水平升高<sup>[18]</sup>。我们从中得到启发, 进而希望通过本研究探索有氧运动对MHD患

者non-HDL-C的影响。总之, non-HDL-C的价值逐渐被临床认可, 但相比于LDL-C, 目前临床关于non-HDL-C的研究仍然较少, 具体的价值还需要不断的探索<sup>[17]</sup>。

MHD患者本身处于久坐状态, 在原发病、血液透析和低运动的长期影响下, 更容易出现各种并发症<sup>[19]</sup>。综上所述, 有氧运动对于MHD患者来说是一种相对而言简单易行, 但又安全有效的治疗方式, 能改善患者的认知功能, 降低non-HDL-C, 但对改善日间过度嗜睡没有明确作用。此外, 关于有氧运动对MHD患者的远期影响还需要长期的研究及随访。

#### 参考文献

- [1] Johansen K L, Chertow G M, Foley R N, et al. US Renal Data System 2020 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States[J]. American journal of kidney diseases, 2021, 77(4): A7-A8.
- [2] Basile C, Davenport A, Mitra S, et al. Frontiers in hemodialysis: Innovations and technological advances[J]. Artificial Organs, 2021, 45(2): 175-182.
- [3] Chien C W, Lin Y C, Huang S K, et al. A population-based study of the association between hemodialysis and cognitive impairment[J]. Asia-Pacific Psychiatry, 2020, 12(4): e12404.
- [4] 朱越, 刘同强. 维持性血液透析老年患者认知障碍相关因素研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(03): 741-743.
- [5] Kir S, Kirhan I, Dilek M. Prevalence of Sleep Disorders and Related Factors in Individuals Undergoing Hemodialysis[J]. Cogn Behav Neurol, 2021, 34(3): 161-169.
- [6] Aitbaev K A, Murkamilov I T, Fomin V V. Hypolipidemic Therapy and Chronic Kidney Disease: Effects on Cardiovascular Risks and Renal Dysfunction[J]. Kardiologiya, 2019, 59(2): 79-87.
- [7] 刘凌华, 余仟, 金涛, 等. 调脂治疗后非高密度脂蛋白胆固醇、载脂蛋白B水平与冠心病预后的关系[J]. 中国医学创新, 2022, 19(07): 163-167.

- [8] Ferrari F, Helal L, Dipp T, et al. Intradialytic training in patients with end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials assessing the effects of five different training interventions[J]. *Journal of Nephrology*, 2020, 33(2): 251–260.
- [9] Salehi F, Dehghan M, Mangolian Shahrabaki P, et al. Effectiveness of exercise on fatigue in hemodialysis patients: a randomized controlled trial[J]. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 2020, 12:19.
- [10] 陈永伟, 魏艳斌, 杜欢欢. 基于安全心率控制的有氧运动对尿毒症维持性血液透析病人运动耐力、心肺功能及疲乏感的影响[J]. *全科护理*, 2022, 20(24): 3386–3388.
- [11] Bettio LEB, Rajendran L, Gil-Mohapel J. The effects of aging in the hippocampus and cognitive decline. *Neurosci[J]. Biobehav. Rev*, 2017, 79:66–86.
- [12] Lövdén M, Fratiglioni L, Glymour MM, et al. Education and Cognitive Functioning Across the Life Span. *Psychol. Sci. Public Interest A J[J]. Am. Psychol. Soc*, 2020, 21:6–41.
- [13] Gu Q, Zou L, Loprinzi PD, et al. Effects of Open Versus Closed Skill Exercise on Cognitive Function: A Systematic Review[J]. *Front. Psychol*, 2019, 10:1707.
- [14] Kawata NYS, Nouchi R, Oba K, et al. Auditory Cognitive Training Improves Brain Plasticity in Healthy Older Adults: Evidence From a Randomized Controlled Trial[J]. *Front Aging Neurosci*, 2022, 14:826672.
- [15] 叶丹, 郑拿, 赵凌雨, 等. 有氧运动的延续护理对维持性血液透析患者睡眠质量和症状的影响[J]. *海军医学杂志*, 2022, 43(06):607–610.
- [16] Huang M, Lv A, Wang J, et al. The effect of intradialytic combined exercise on hemodialysis efficiency in end-stage renal disease patients: a randomized-controlled trial[J]. *International Urology and Nephrology*, 2020, 52(5):969–976.
- [17] 李靖. 非高密度脂蛋白胆固醇与心脑血管疾病的关系研究[J]. *医学信息*, 2022, 35(12):100–103.
- [18] 张崇林, 刘绍生, 夏志, 等. 有氧运动和膳食干预改善代谢综合征大鼠脂质代谢的效果及过氧化物酶体增殖物激活受体 $\alpha$ 介导的机制[J]. *中国康复理论与实践*, 2017, 23(6):662–666.
- [19] 王涛, 刘永梅. 有氧运动对维持性血液透析患者矿物质代谢、睡眠质量及疲劳度的影响[J]. *医学信息*, 2020, 33(23):77–79, 95.