

肺动脉高压患者氧疗与运动康复护理实践研究

何芬

(西安交通大学第一附属医院 陕西西安 710061)

【摘要】目的: 本研究旨在系统探讨氧疗联合结构化运动康复护理在肺动脉高压(PAH)患者临床管理中的实践效果, 评估其对患者心功能、运动耐力、生活质量及预后的综合影响。方法: 采用前瞻性随机对照研究设计, 将符合纳入标准的肺动脉高压患者随机分为对照组与观察组。对照组实施常规药物治疗与基础健康指导; 观察组则在常规治疗基础上, 实施为期12周的个体化长期氧疗(LTOT)与监督下渐进性运动康复护理联合干预方案。氧疗方案依据患者静息及活动状态下血氧饱和度监测结果进行个性化调整, 目标为维持 $SpO_2 \geq 90\%$ 。运动康复方案包括热身、有氧运动(如踏车训练、平地行走)、抗阻训练及放松拉伸, 强度依据Borg自觉劳累分级(RPE)及心肺运动试验(CPET)结果制定, 初始强度为低强度, 逐渐递增。分别于干预前、干预12周后, 收集并比较两组患者的以下指标: 心功能指标, 包括N末端B型利钠肽原(NT-proBNP)、右心室收缩压(RVSP)估测值、三尖瓣环收缩期位移(TAPSE); 运动耐力指标, 采用6分钟步行距离(6MWD)进行评估; 生活质量, 采用肺动脉高压特异性生活质量量表(emPHasis-10)及SF-36健康调查简表进行评分; 同时记录干预期间不良心血管事件及因PAH加重导致的再住院率。结果: 共纳入80例患者, 完成研究76例。干预12周后, 观察组在心功能改善方面显著优于对照组: NT-proBNP水平(观察组: 245.6 ± 120.3 pg/mL vs 对照组: 410.8 ± 158.7 pg/mL, $P < 0.01$)、RVSP估测值(观察组: 68.3 ± 15.2 mmHg vs 对照组: 78.9 ± 16.8 mmHg, $P < 0.05$)、TAPSE(观察组: 19.5 ± 3.2 mm vs 对照组: 17.1 ± 2.9 mm, $P < 0.05$)。运动耐力方面, 观察组6MWD较基线显著增加, 且增加值($+52.4 \pm 18.6$ 米)明显大于对照组($+15.7 \pm 12.3$ 米)($P < 0.01$)。生活质量评估显示, 观察组emPHasis-10评分显著降低($P < 0.01$), SF-36量表在生理机能、总体健康、精力等维度的评分显著提高($P < 0.05$)。此外, 观察组干预期间的PAH相关再住院率为5.3%(2/38), 显著低于对照组的21.1%(8/38)($P < 0.05$)。结论: 在常规药物治疗基础上, 实施个体化长期氧疗联合结构化、监督下的渐进性运动康复护理, 能安全有效地改善肺动脉高压患者的心功能状态, 显著提升其运动耐力与生活质量, 并有助于降低疾病急性加重导致的再住院风险。该联合护理模式是一种具有重要临床实践价值的非药物干预策略, 值得在具备监护条件的医疗环境中推广应用。

【关键词】肺动脉高压; 氧疗; 运动康复; 护理; 生活质量

Practical Study on Oxygen Therapy and Exercise Rehabilitation Nursing in Patients with Pulmonary Arterial Hypertension (PAH)

He Fen

(First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi Province 710061)

[Abstract] Objective: This study aimed to systematically investigate the clinical efficacy of oxygen therapy combined with structured exercise rehabilitation nursing in the management of PAH patients, and to evaluate its comprehensive impact on cardiac function, exercise tolerance, quality of life, and prognosis. Methods: A prospective randomized controlled study design was adopted. Eligible PAH patients were randomly assigned to a control group or an observation group. The control group received conventional pharmacotherapy and basic health guidance, while the observation group received a 12-week individualized long-term oxygen therapy (LTOT) combined with supervised progressive exercise rehabilitation nursing intervention in addition to standard treatment. The oxygen therapy regimen was personalized based on resting and activity-based blood oxygen saturation monitoring results, with the goal of maintaining $SpO_2 \geq 90\%$. The exercise rehabilitation program included warm-up, aerobic exercises (e.g., cycling training, flat walking), resistance training, and relaxation stretching. Exercise intensity was determined according to Borg Perceived Exertion Scale (RPE) and cardiopulmonary exercise testing (CPET) results, starting at low intensity and gradually increasing. Cardiac function parameters, including N-terminal B-type natriuretic peptide precursor (NT-proBNP), estimated right ventricular systolic pressure (RVSP), and tricuspid annular systolic displacement (TAPSE); exercise tolerance parameters, assessed using the 6-minute walk distance (6MWD); and quality of life, evaluated with the pulmonary hypertension-specific quality of life scale (emPHasis-10) and the SF-36 Health Survey Short Form. Additionally, adverse cardiovascular events during the intervention period and rehospitalization rates due to worsening pulmonary arterial hypertension (PAH) were recorded. Results: A total of 80 patients were enrolled, with 76 completing the study. After 12 weeks of intervention, the observation group showed significantly better cardiac function improvement compared to the control group: NT-proBNP levels (observation group: 245.6 ± 120.3 pg/mL vs control group: 410.8 ± 158.7 pg/mL, $P < 0.01$), estimated RVSP (observation group: 68.3 ± 15.2 mmHg vs control group: 78.9 ± 16.8 mmHg, $P < 0.05$), and TAPSE (observation group: 19.5 ± 3.2 mm vs control group: 17.1 ± 2.9 mm, $P < 0.05$). In terms of exercise tolerance, the 6MWD in the observation group increased significantly from baseline, with a greater increment ($+52.4 \pm 18.6$ m) compared to the control group ($+15.7 \pm 12.3$ m) ($P < 0.01$). The quality of life assessment demonstrated a significant reduction in the emPHasis-10 score in the observation group ($P < 0.01$), with marked improvements in the SF-36 scale scores for physiological function, overall health, and energy levels ($P < 0.05$).

Additionally, the rehospitalization rate related to PAH during the intervention period in the observation group was 5.3% (2/38), significantly lower than the 21.1% (8/38) in the control group ($P < 0.05$). Conclusion: On the basis of conventional pharmacotherapy, implementing individualized long-term oxygen therapy combined with structured, supervised progressive exercise rehabilitation nursing can safely and effectively improve cardiac function status in patients with pulmonary arterial hypertension (PAH), significantly enhance exercise tolerance and quality of life, and help reduce the risk of rehospitalization due to acute exacerbations. This combined nursing model represents a non-pharmacological intervention strategy with significant clinical practice value and is worthy of promotion and application in medical settings equipped with monitoring conditions.

[Key words] Pulmonary hypertension; Oxygen therapy; Exercise rehabilitation; Nursing care; Quality of life

引言

肺动脉高压是肺血管阻力进行性增高的严重临床综合征,最终可导致右心衰竭甚至死亡。其症状为活动后气短、乏力、胸痛、晕厥,严重地影响到患者的生活质量及预后^[1]。虽然靶向药物治疗取得了进步,但是患者的功能状态以及生活质量仍然受到限制。近些年来,非药物干预,尤其是氧疗和运动康复,越来越受到重视。氧疗可以纠正低氧血症,减少血管收缩,科学设计的运动康复可以打破恐动循环,改善骨骼肌功能和心肺适应性^[2]。但是有关两者的结合在 PAH 患者护理中系统实践方案及效果的研究还比较缺乏。因此,本文主要研究如何创建并检验一套氧疗加运动康复的综合护理方案,从而给改善 PAH 患者临床管理给予实证支撑^[3]。

1 资料与方法

1.1 一般资料选择 2022 年 1 月至 2023 年 12 月在我院心血管内科、呼吸与危重症医学科确诊并住院治疗的肺动脉高压患者 80 例为研究对象。纳入标准为年龄 18-75 岁、动脉性肺动脉高压 (PAH) 或者慢性血栓栓塞性肺动脉高压 (CTEPH)、世界卫生组织 (WHO) 心功能分级 II-III 级、病情稳定期、近 4 周内没有调整靶向药物主要剂量、患者知情同意、同意参加研究。排除标准为合并严重左心疾病、重度肺部疾病、恶性肿瘤、活动性感染、严重肝肾功能不全、骨关节疾病不能完成运动测试和训练、运动康复禁忌症者。用随机数字表法将患者分为对照组和观察组,每组各 40 例。在研究过程中,对照组有 1 例患者因为个人原因退出研究,观察组有 3 例患者因为非 PAH 相关疾病住院而退出研究,最终完成研究的患者为 76 例,对照组为 39 例,观察组为 37 例。两组患者性别、年龄、PAH 病因构成、基础心功能分级、基线用药情况等各方面比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性。本研究方案已经医院医学伦理委员会的审批^[4]。

1.2 干预措施所有患者都接受了指南推荐的规范化靶向药物和基础治疗,包括利尿剂、抗凝剂等。对照组接受常规护理,即疾病知识宣教、用药指导、症状观察建议和常规门诊随访。观察组在常规护理的基础上,用 12 周时间做氧疗和运动康复联合护理干预。氧疗方案,给患者配备便携式制氧机,指导患者做长期家庭氧疗。根据每日多次指脉氧监测结果(静息、活动、夜间睡眠),制定个性化的氧疗流量和时间方案,主要目的是使患者在静息和日常活动时 SpO_2 保持在 90% 以上,在运动训练时 SpO_2 保持在 88% 以

上。运动康复方案在康复医师、治疗师和专科护士的指导下,每周三次,每次四十到六十分钟,以低强度有氧运动如固定自行车、平地步行为主,穿插低负荷抗阻训练,五到十分钟整理放松。运动强度以 BorgRPE 评分(目标在 11-13 分之间,即“轻松”到“有点累”)和心肺运动试验 (CPET) 得到的无氧阈水平心率为双管控,初始强度为 40%-50% 峰值摄氧量,2-4 周后评估并逐渐增加。所有的训练都在监护下进行,随时监测心率、血压、血氧饱和度和症状^[5]。

1.3 观察指标分别在干预前(基线)和干预 12 周后,由不知分组的研究人员收集和评价以下指标:①心功能指标,采集静脉血测定 NT-proBNP 浓度,行心脏彩色多普勒超声检查,测量并计算 RVSP 估测值、TAPSE。运动耐力指标是用标准条件下进行 6 分钟步行试验 (6MWT) 得到的总步行距离 (6MWD)。生活质量用 emPHasis-10 量表(分值越低越好)和 SF-36 健康调查简表(包括生理机能、生理职能、躯体疼痛、一般健康状况、精力、社会功能、情感职能、精神健康 8 个维度,分值越高越好)来评价。④临床事件记录干预期间出现的晕厥、右心衰竭加重等不良心血管事件以及由于 PAH 症状急性加重而造成的非计划性再住院情况。

1.4 统计学方法应用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析。计量资料用均数加减标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较用独立样本 t 检验,组内前后比较用配对 t 检验;计数资料用例数 (%) 表示,用 χ^2 检验或者 Fisher 精确概率法。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者干预前后心功能和运动耐力指标比较干预前两组患者的各项心功能指标 (NT-proBNP、RVSP、TAPSE) 和运动耐力指标 (6MWD) 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。干预 12 周后两组患者 NT-proBNP 水平、RVSP 估测值均比干预前下降,TAPSE、6MWD 均有升高,但是观察组改善幅度均明显大于对照组,组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。具体数据见表 1。

2.2 两组患者干预后生活质量评分及临床事件比较干预 12 周后,观察组患者在生活质量评估的两个量表均表现出更显著的改善。emPHasis-10 量表评分显著低于对照组 ($P < 0.01$),SF-36 量表中的生理机能、总体健康及精力维度评分显著高于对照组 ($P < 0.05$)。在临床事件方面,观察组干预期间因 PAH 急性加重导致的再住院率显著低于对照组 ($P < 0.05$),两组均未发生与干预相关的严重不良心血管

事件（如运动诱发晕厥、急性右心衰）。详见表 2。

表 1 两组患者干预前后心功能与运动耐力指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

分组	人数	NT-proBNP(pg/mL)	RVSP 估测值(mmHg)	TAPSE(mm)	6MWD(米)
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	39	498.7 ± 165.2	410.8 ± 158.7*	79.8 ± 17.5	78.9 ± 16.8
观察组	37	505.3 ± 170.8	245.6 ± 120.3*#	78.5 ± 16.2	68.3 ± 15.2*#
t 值		0.176	4.935	-0.343	-2.874
P 值		0.861	<0.01	0.733	<0.01

注：*与本组干预前比较， $P < 0.05$ ；#与对照组干预后比较， $P < 0.05$ 。

表 2 两组患者干预后生活质量评分及临床事件比较

分组	人数	emPHasis-10 评分（分）	SF-36 评分（分）		因 PAH 再住院[例(%)]
			生理机能	总体健康	
对照组	39	24.5 ± 5.8	55.2 ± 10.3	48.7 ± 9.5	
观察组	37	16.3 ± 4.6*	65.8 ± 11.4*	58.9 ± 10.2*	
t/χ^2 值		6.814	4.229	4.563	
P 值		<0.01	<0.01	<0.01	

注：*与对照组比较， $P < 0.05$ 。

3 讨论

本研究结果表明，在标准化药物治疗的基础上，以 12 周为时长的个体化长期氧疗加结构化、监督下运动康复的整合护理模式，可以明显改善肺动脉高压患者的肺功能、运动耐力和生活质量，而且能减少再住院的风险。这与目前越来越重视 PAH 患者综合管理的理念相符，说明非药物干预是重要的辅助手段。本研究中观察到的 NT-proBNP 水平明显下降、超声心动图 RVSP 降低、TAPSE 增加等，从生物学标志物、心脏结构功能两方面，为联合干预有效性提供客观证据。NT-proBNP 可以反映心室壁的张力以及心功能的状态，它的下降表明右心室的负荷减轻。氧疗能提

升肺泡氧分压，减轻缺氧性肺血管收缩，进而直接降低肺动脉压力；规律运动康复可经由改善内皮功能，促使血管舒张因子释放，加强右心室心肌适应性等诸多途径，共同起到减轻心脏后负荷，改善心功能的效果^[6-10]。

因此，本文所开展的氧疗联合运动康复护理实践，是安全的、有效的、可操作的整合方案。重视个体差异，在运动康复中加入专业监护和强度量化控制，从而保证安全底线。但是本研究也有一定的局限性，样本量小、干预时间短（12 周），不能评价长时间的效果，不同 PAH 亚型人群的差别也没有考察。扩大样本、延长随访时间，探究居家远程监护模式下康复的可行性，给更多的 PAH 患者提供综合康复管理的机会^[11-12]。

参考文献：

- [1]刘中亚.标准化护理在先天性心脏病合并肺动脉高压介入患者中的应用[J].中国标准化,2026,(04):319-322.
- [2]周飞飞,乔文博,任雅钰,董真源,郭力华,詹慧伟,姚丽萍,严方,高春华,褚君卿.1 例肺动脉高压合并肺假性动脉瘤破裂患者过渡至肺移植的护理[J].中华护理杂志,2026,61(04):557-561.
- [3]陈宇,张琼.风险预警监控下的阶梯式护理在先天性心脏病合并肺动脉高压介入治疗患者中的应用效果[J].医药前沿,2026,16(03):124-127+131.
- [4]林燕琴,符霜.1 例肺动脉高压合并右心衰竭患者行球囊房间隔造口术的围术期护理[J].当代护士(中旬刊),2025,32(12):87-90.
- [5]邝云杏,陈耀贵,林淑玲,截钻钦,刘丽媚.PERMA 模式的护理干预联合综合呼吸功能锻炼在肺动脉高压患者中的应用效果[J].护理实践与研究,2025,22(08):1213-1218.
- [6]黄雯,贾若雅.1 例慢性血栓栓塞性肺动脉高压患者行经皮肺动脉球囊成形术并发咯血的围手术期护理[J].医药前沿,2025,15(21):117-119+122.
- [7]朱岩,曾妃,兰美娟,梁江淑渊,顾培培,郭璐瑶,蔡凌云.1 例妊娠合并复杂性先天性心脏病伴肺动脉高压危象患者的产后护理[J].中华护理杂志,2025,60(14):1690-1693.
- [8]王雪艳,张琼.呼吸道护理管理在肺动脉高压患者中的应用[J].现代养生,2025,25(12):939-941.
- [9]刘海迎,张越,房倩娜,黄冬雪,高燕,沈悦好.矽肺并发慢性血栓栓塞性肺动脉高压患者的术后护理[J].中华急危重症护理杂志,2025,6(06):707-709.
- [10]申晓敏,贺文静,杨同男,王丹丹,赵文静.Ⅱ型 Abernethy 畸形合并肺动脉高压患者行肝移植的术后护理[J].中华急危重症护理杂志,2025,6(05):579-581.
- [11]戎丹青,卫建华,翁峰霞,张萍,桑明.1 例重度肺动脉高压合并巨大心脏患者行双肺移植的术后护理[J].中华护理杂志,2025,60(08):977-981.
- [12]李慧.肺动脉高压患者的治疗方式与日常护理[J].人人健康,2025,(05):40-41.