

阶梯式氧疗联合体位管理对急性高原肺水肿患者血氧饱和度及肺顺应性的影响

柳盈盈

和田地区人民医院全科医学科, 新疆 和田

收稿日期: 2026年5月16日; 录用日期: 2026年6月9日; 发布日期: 2026年6月18日

摘要

目的: 探讨阶梯式氧疗联合体位管理对急性高原肺水肿患者血氧饱和度及肺顺应性的影响。方法: 选取42例2025年11月~2026年3月在本院高原医学科治疗的急性高原肺水肿患者, 随机分作两组, 21例氧疗组行阶梯式氧疗, 21例联合组予以阶梯式氧疗联合体位管理, 对比两组血氧饱和度与肺顺应性、氧合状态、氧疗并发症。结果: 联合组干预后血氧饱和度是(95.76 ± 6.43)%, 动态肺顺应性是(31.02 ± 2.18) mL/cmH₂O, 分别较氧疗组的(90.87 ± 6.56)%、(28.83 ± 2.24) mL/cmH₂O高($P < 0.05$); 联合组干预后氧合指数较氧疗组高, 呼吸频率较氧疗组低($P < 0.05$); 联合组氧疗并发症(4.76%)少于氧疗组(28.57%)。结论: 予以急性高原肺水肿患者阶梯式氧疗联合体位管理可促进其血氧饱和度、肺顺应性有效提升, 使其氧合状态进一步改善, 并提升氧疗安全性。

关键词

阶梯式氧疗, 体位管理, 急性高原肺水肿, 血氧饱和度, 肺顺应性

The Effect of Stepwise Oxygen Therapy Combined with Position Management on Blood Oxygen Saturation and Pulmonary Compliance in Patients with Acute High Altitude Pulmonary Edema

Yingying Liu

Department of General Practice, Hotan People's Hospital, Hotan Xinjiang

Received: May 16, 2026; accepted: June 9, 2026; published: June 18, 2026

文章引用: 柳盈盈. 阶梯式氧疗联合体位管理对急性高原肺水肿患者血氧饱和度及肺顺应性的影响[J]. 临床医学进展, 2026, 16(6): 1376-1380. DOI: 10.12677/acm.2026.1662348

Abstract

Objective: To explore the effect of stepwise oxygen therapy combined with position management on blood oxygen saturation and pulmonary compliance in patients with acute high altitude pulmonary edema. **Method:** 42 patients with acute high altitude pulmonary edema treated in the High Altitude Medicine Department of our hospital from November 2025 to March 2026 were randomly divided into two groups. The 21 patients in the oxygen therapy group received stepwise oxygen therapy, while the 21 patients in the combination group received stepwise oxygen therapy combined with position management. The blood oxygen saturation, lung compliance, oxygenation status, and oxygen therapy complications were compared between the two groups. **Results:** After intervention, the blood oxygen saturation in the combined group was $(95.76 \pm 6.43)\%$, and the dynamic pulmonary compliance was (31.02 ± 2.18) mL/cmH₂O, which were higher than those in the oxygen therapy group [$(90.87 \pm 6.56)\%$, (28.83 ± 2.24) mL/cmH₂O, respectively] ($P < 0.05$); the oxygenation index in the combined group was higher, and the respiratory rate was lower than that in the oxygen therapy group ($P < 0.05$); the oxygen therapy complications in the combined group (4.76%) were less than those in the oxygen therapy group (28.57%). **Conclusion:** Stepwise oxygen therapy combined with position management for patients with acute high altitude pulmonary edema can effectively improve their blood oxygen saturation and pulmonary compliance, further improve their oxygenation status, and enhance the safety of oxygen therapy.

Keywords

Stepwise Oxygen Therapy, Position Management, Acute High Altitude Pulmonary Edema, Blood Oxygen Saturation, Pulmonary Compliance

Copyright © 2026 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

在高原性疾病中,急性高原肺水肿是较为常见的一种,指的是患者近期至3000 m以上海拔地区后发生的急性低氧性肺动脉高压,可致使患者出现全身乏力、呼吸困难、咳嗽等症状,并伴有头痛头晕、恶心等[1]。急性高原性肺水肿病情紧急,极易发生呼吸衰竭,救治过程中需注重呼吸支持、体位管理,以促进气道分泌物引流、肺部通气/血流比改善,进而控制其病情[2]。阶梯式氧疗以患者具体氧合状态为依据实施氧流量合理调整,逐步降低氧流量,不仅可适度对氧合进行维持,而且可使过度氧疗得以避免[3]。体位管理以患者病情为依据予以科学化体位调整,可为肺分泌物引流、通气等提供良好条件[4]。本院高原医学科近年来将阶梯式氧疗联合体位管理应用于急性高原肺水肿患者中,现报告效果如下:

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取42例2025年11月~2026年3月在本院高原医学科治疗的急性高原肺水肿患者,纳入标准:(1)在《我国高原病命名、分型及诊断标准》指导下确诊为急性高原肺水肿;(2)18岁以上,60岁以下;(3)意识清楚;(4)本人及家属配合知情同意书签订。排除标准:(1)其他原因导致的肺水肿;(2)出现呕吐:

(3) 自主呼吸微弱；(4) 呼吸道分泌物较多且黏稠；(5) 出现严重低血压；(6) 同时存在其他重大疾病。将42例患者随机分为以下两组：氧疗组21例，男11例，女10例；23~54岁，平均(38.48±6.57)岁；发病时间5~16h，平均(10.51±2.13)h。联合组21例，男12例，女9例；22~55岁，平均(38.51±6.60)岁；发病时间6~15h，平均(10.49±2.11)h。两组上述资料无差异($P > 0.05$)，具有可比性。

2.2. 方法

氧疗组实施阶梯式氧疗：全面对患者病情、血气分析结果等进行分析，据此对个性化的初始氧流量进行控制，一般控制为6~8 L/min，病情较为严重者可适度提高。每10 min对患者实施一次血氧饱和度(SaO₂)、生命体征监测，据此实施氧流量调整，血氧饱和度降低、心率加快、呼吸急促等出现后，增加氧流量，同时对患者神志、呼吸等进行观察，以判断其氧合状态；患者病情稳定后，逐步降低氧流量，达到2~3 L/min且患者血氧饱和度稳定后，维持至治疗结束。氧疗前，耐心向患者解释此次治疗的意义及流程，指导其进行正确配合；氧疗过程中合理予以鼻导管、氧流量调节，并严密对患者各项情况进行观察，有异常及时处理。

在氧疗组基础上，予以联合组体位管理：晨起进食后，调整其体位为60°左右坐位，进行30 min维持；随后维持45°左右半卧位、坐位，每2 h进行1次更换；夜间休息时调整体位为15°左右的头高脚低位。其间实施严密性观察，考虑患者舒适性，合理使用靠枕，并及时协助其调整体位，持续干预至治疗结束。

2.3. 观察指标

(1) 血氧饱和度与肺顺应性。干预前、后，通过呼吸监测系统对两组血氧饱和度与动态肺顺应性值进行记录。(2) 氧合状态。干预前、后，对两组氧合指数、呼吸频率进行记录。(3) 氧疗并发症。统计两组氧疗相关并发症，包括胀气、鼻出血、口干等。

2.4. 统计学分析

SPSS26.0 软件统计处理文中数据，($\bar{x} \pm s$)表示血氧饱和度与肺顺应性、氧合状态等计量资料， t 检验；[n(%)]表示氧疗并发症等计数资料， χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组血氧饱和度与肺顺应性比较

干预前，两组血氧饱和度、动态肺顺应性无差异($P > 0.05$)；干预后，两组血氧饱和度、动态肺顺应性均提升，且联合组更高($P < 0.05$)，见表1。

Table 1. Comparison of blood oxygen saturation and lung compliance between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

表 1. 两组血氧饱和度与肺顺应性比较($\bar{x} \pm s$)

组别(n)	血氧饱和度(%)		动态肺顺应性(mL/cmH ₂ O)	
	干预前	干预后	干预前	干预后
氧疗组(n=21)	84.08 ± 5.73	90.87 ± 6.56 ^a	24.89 ± 2.32	28.83 ± 2.24 ^a
联合组(n=21)	83.92 ± 5.69	95.76 ± 6.43 ^a	25.03 ± 2.25	31.02 ± 2.18 ^a
t 值	0.252	9.943	0.051	14.620
P 值	0.802	<0.001	0.959	<0.001

注：与本组干预前对比 ^a $P < 0.05$ 。

3.2. 两组氧合状态比较

干预前, 两组氧合指数、呼吸频率无差异($P > 0.05$); 干预后, 两组氧合指数均提升, 且联合组更高, 呼吸频率均降低, 且联合组更低($P < 0.05$), 见表 2。

Table 2. Comparison of oxidation states between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

表 2. 两组氧化状态比较($\bar{x} \pm s$)

组别(n)	氧合指数(%)		呼吸频率(次/min)	
	干预前	干预后	干预前	干预后
氧疗组(n = 21)	165.86 ± 7.85	197.89 ± 8.67 ^a	29.07 ± 2.24	22.54 ± 2.10 ^a
联合组(n = 21)	166.05 ± 7.79	234.46 ± 9.02 ^a	28.96 ± 2.31	18.12 ± 2.05 ^a
<i>t</i> 值	0.252	9.943	0.051	14.620
<i>P</i> 值	0.802	<0.001	0.959	<0.001

注: 与本组干预前对比 ^a $P < 0.05$ 。

3.3. 两组氧疗并发症比较

联合组 1 例出现胀气, 氧疗并发症发生率是 4.76% (1/21), 氧疗组 3 例出现胀气, 1 例出现鼻出血, 2 例出现口干, 氧疗并发症发生率是 28.57% (6/21), 两组比较联合组更高(χ^2 检 = 4.286, P 值 = 0.038, < 0.05)。

4. 讨论

急性高原肺水肿是临床常见危重症的一种, 发病原因主要为急性严重缺氧导致的肺动脉高压、肺血容量上升, 可致使患者肺部毛细血管的通透性上升, 导致肺血管出现不均匀性的收缩, 收缩较弱区域有激流出现, 水肿因此发生[5][6]。急性肺水肿急性发作, 且病情可快速进展, 极易引发呼吸衰竭, 危及患者生命。现阶段, 临床上对急性高原肺水肿实施干预时, 主要从呼吸支持、利尿、血管扩张等方面入手, 在此过程中若能够予以有效的护理配合, 可促进临床干预效果进一步提升, 使患者病情得到有效控制。

本次研究对急性高原肺水肿患者实施阶梯式氧疗联合体位管理, 结果显示, 联合组干预后血氧饱和度、肺顺应性高于氧疗组, 氧合指数、呼吸频率优于氧疗组, 且氧疗并发症较氧疗组少($P < 0.05$), 提示此干预可进一步提升急性高原肺水肿干预有效性, 有效改善其血氧饱和度、肺顺应性、氧合状态, 并提高氧疗安全性。急性高原肺水肿核心启动因素为低氧与肺血管反应, 在急性低氧刺激下, 肺泡氧分压急速降低, 引发低氧性肺血管收缩, 血流涌入收缩相对较弱或者未收缩的肺部区域, 致使局部形成高灌注、高压状态, 此区域无法顺利对肺水进行清除, 肺部功能受损, 可直接影响其呼吸、氧合功能, 致使其血氧饱和度、肺顺应性降低[7]。因此, 对于急性高原性肺水肿, 干预的核心为快速供氧, 以对低氧血症进行纠正, 并对肺通气/血流比失调现象进行改善[8]。阶梯式氧疗充分强调氧疗的个体性, 动态予以吸入氧流量调整, 适应患者氧合动态变化, 可使患者不同阶段的供氧需要得到满足。不仅如此, 阶梯式氧疗初始时调节较高氧流量, 可快速予以患者充足的呼吸支持, 促进氧分压有效弥散, 患者病情稳定后逐步降低氧流量, 可使高浓度吸氧对呼吸中枢产生的抑制作用减轻, 促进患者呼吸功能有效恢复。体位管理则实施分阶段、多角度的体位调整, 有效促进血液有效回流, 并使肺部的分泌物能够顺利引流, 改善呼吸功能[9]。与此同时, 体位管理还可使患者因体位不当、长期卧床等导致的并发症减少, 促进患者病情恢复。对急性高原肺水肿患者实施阶梯式氧疗联合体位管理干预时, 两种方法发挥协同作用, 可进一步提升供氧效果, 满足患者氧需求, 并有效提升氧疗安全性, 使患者于相对舒适状态下接受治疗, 促进患

者缺氧性肺动脉高压有效减轻, 恢复肺部功能, 降低呼吸阻力, 进而提升血氧饱和度与肺顺应性, 减少呼吸做功, 提高氧合指数、降低呼吸频率, 并减少相关并发症。

5. 结论

综上所述, 在急性高原肺水肿患者中, 实施阶梯式氧疗联合体位管理可使血氧饱和度、肺顺应性有效提升, 进一步改善氧合状态, 并有助于提升氧疗安全性。

参考文献

- [1] 韩俊丽, 王俩合, 雷晓佳, 等. 高原肺水肿发病机制的研究进展[J]. 医学综述, 2023, 29(17): 3352-3357.
- [2] Droma, Y., Ota, M., Kobayashi, N., Ito, M., Kobayashi, T. and Hanaoka, M. (2025) Genetic Associations with the Susceptibility to High-Altitude Pulmonary Edema in the Japanese Population. *High Altitude Medicine & Biology*, **26**, 215-226. <https://doi.org/10.1089/ham.2024.0119>
- [3] 高婵. 降阶梯式无创正压通气干预模式应用于 Stanford A 型主动脉夹层患者的效果[J]. 医学理论与实践, 2024, 37(17): 3002-3004.
- [4] 施晓伟. 不同体位对 COPD 联合II型呼吸衰竭患者经鼻高流量湿化氧疗预后的影响[J]. 中国现代医生, 2023, 61(16): 111-113.
- [5] 苏红, 程骛, 王雅轩, 等. 高海拔低氧暴露后中性粒细胞胞外诱捕网释放与高原肺水肿相关微循环障碍的动态变化研究[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2025, 30(6): 732-740.
- [6] Gang, X.U., Gang, W.U., Sun, B., *et al.* (2024) Gene Expression Profile of Lung Tissues in Rats with High Altitude Pulmonary Edema. *Journal of Army Medical University*, **46**, 1235-1243.
- [7] Swenson, E.R. (2020) Early Hours in the Development of High-Altitude Pulmonary Edema: Time Course and Mechanisms. *Journal of Applied Physiology*, **128**, 1539-1546. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00824.2019>
- [8] 王静, 邬超, 刘冬. 经鼻高流量氧疗及无创正压通气治疗肺水肿患者的临床效果[J]. 医学临床研究, 2025, 42(4): 597-600.
- [9] 盛艳丽. 护理干预对高原肺水肿患者的血氧状况及呼吸功能的影响研究[J]. 临床护理进展, 2024, 3(11): 30-32.