

俯卧位通气对 ICU 机械通气低氧血症患者血气指标及撤机成功率的影响研究

李蓉

中山大学附属第一(南沙)医院, 广东 广州 510000

摘要: 目的: 探讨俯卧位通气对重症监护室(ICU)低氧血症患者行机械通气治疗过程中的血气指标及机械通气时间的影响。考察计划: 本研究选取自 2023 年 5 月起至 2024 年 8 月间, 22 名在 ICU 接受呼吸机辅助呼吸的低氧血症病人进行观察实验。采用随机数字表方法将受试者分为两组, 每组 11 人。一组作为实验对象, 在常规通气疗法上附加采用俯卧姿势进行通气, 另一组作为对照对象, 维持标准的机械通气和全方位的护理。比较两组病人在接受干预措施前后的血气指标变化与撤机效果。研究发现, 经过连续三天的俯卧姿势通气后, 实验组在动脉内氧压 (PaO₂) 和氧合指数 (OI) 上均表现得比对照组更优 ($P < 0.05$), 而在动脉内二氧化碳压 (PaCO₂) 上虽有所减少但差异不具统计显著性 ($P > 0.05$)。进一步观察, 实验组一次撤机成功率显著高于对照组 ($P < 0.05$)。综合研究结果, 对于 ICU 中低氧血症患者, 加入俯卧位通气手段能够有效改善患者血气状况, 并且提升患者撤离呼吸机成功率, 预示着其康复进程可能会因此获得改善。

关键词: 俯卧位通气; 机械通气; 低氧血症; 氧合指数; 血气指标

缺氧血症定义为动脉血中的氧分压减少, 且在标准大气压环境中, 一旦动脉血中的氧分压 (PaO₂) 跌落至 60mmHg 以下以及通过皮肤测得的血氧饱和度 (SpO₂) 低于 90%, 即符合临床上诊断缺氧血症的准则^[1]。ICU 患者由于各种疾病因素, 如肺部基础疾病, 心脏基础疾病, 或者胃肠外科手术后导致的肺不张、腹腔内高压等, 均可导致患者出现低氧血症。临床上患者主要表现为呼吸急促、呼吸困难、经皮血氧饱和度 (SpO₂) 下降。临床常采用机械通气治疗恢复患者通气, 进而改善患者的低氧状态^[2]。当病患自主呼吸道出现障碍, 通过创造人工通道并依靠呼吸机的帮助来实施辅助通气, 以迅速优化病人的氧合能力和呼吸作用, 这种操作是重症监护室内重要且常规的抢救技术之一^[3]。

俯卧位通气已在近期内被医疗机构广泛采用, 旨在强化肺部扩张。该技术涉及利用翻车床或通过医务人员手工辅助, 让病人保持头向下的体位。俯卧位时, 病人应将双腿延伸, 双臂呈现出一高一低的姿态, 两手分置头旁, 同时头部轻微偏向一侧。相对于平躺姿势, 背部的肺泡在仰卧时易被挤压变形, 而在俯卧位下, 这些受重力影响而改变形状的肺泡会部分恢复到正常状态, 有利于促进肺泡再张开, 降低肺

部血流分流现象, 优化气流流动比, 最终对患者氧合水平产生正面效益^[4]。另外, 俯卧位姿势能降低腹部和心脏的压力, 降低肺泡表面张力, 有利于进行气体交换, 进而改善患者的通气功能, 改善患者氧合情况^[5]。本研究对本院自 2023 年 5 月至 2024 年 8 月在 ICU 出现低氧血症且行机械通气的患者中, 选择了 22 例作为观察对象, 以体位方式 (仰卧位和俯卧位) 的差异, 将其分为了观察组和对照组, 旨在探讨俯卧位机械通气对低氧血症患者的血气指标及成功撤机率的应用效果。

1 资料和方法

1.1 一般资料

研究背景: 本项研究自 2023 年 5 月开始, 至 2024 年 8 月结束, 在本院 ICU 中因低氧血症而需接受人工呼吸治疗的病人中, 选取了 22 位作为分析对象。纳入标准包括: ①患者符合低氧血症的临床诊断标准; ②通过人工途径 (插管或开气管) 进行呼吸机辅助; ③病患在 ICU 接受治疗的时间超出 24 小时; ④患者及家属已明确获悉研究内容并同意参与。排除标准设定为: ①有其他肺部病变如肺动脉高压、肺癌、慢性阻塞性肺疾病等; ②合并有多器官功能衰竭情况;

③存在颅内压增高的情况；④不宜实施机械通气者。根据随机数字表的方法，病人被划分为观察组和对照组，每组 11 人。具体来看，观察组由 8 位男性和 3 位女性组成，年龄范围从 34 岁至 83 岁不等，平均年龄为 64 岁（标准偏差 5.27 岁）；对照组同样由 8 位男性和 3 位女性构成，年龄在 42 至 84 岁之间，其平均年龄为 69 岁（标准偏差 3.32 岁）。两组数据经统计软件分析后对比，发现两者之间无明显差异，其 P 值均超过 0.05，这说明研究的起始时两组病例在对比分析方面具有较强的相似性和可比性。

1.2 方法

所有病人都采用 Dräger 或 PB980 呼吸辅助设备进行管理。视个体容忍度和氧合效果的提升来决定，每轮俯卧时间保持在 12 至 18 小时范围内，并对病人在接受此治疗手段之前、治疗后 24 小时以及 48 小时的动脉血气分析值进行追踪观察。

对照组：仰卧位机械通气治疗，予以原发疾病治疗、镇痛镇静及经气管插管进行机械通气，使患者处于镇静镇痛状态，按需辅助吸痰，保持呼吸道顺畅。每个小时记录患者的生命特征、呼吸机参数，遵医嘱定时进行患者动脉血气分析。

研究组实施的程序是：施以充足的镇静与止痛措施后，采用面朝下的体位进行机械辅助呼吸（根据 RASS 评级，病人的意识水平控制在 -4 至 -5 分之间）。在患者的头部下方放置凹陷的支撑枕，同时所有病人都利用专门的俯卧位床垫，头部需转向一侧，旨在减少对插入气管的导管及胸腹区域的压迫，从而确保呼吸道的畅通无阻。

1.3 评价指标

观察准则：在两组病患开始接收治疗时刻（T0）、机械通气 24 小时后（T1）以及 48 小时后（T2），分别对他们进行动脉血氧分压（PaO₂）与二氧化碳分压（PaCO₂）的连续测定，并依此计算出氧合指数（OI），其定义为动脉血氧分压（PaO₂）与所施用的吸入氧浓度（FiO₂）之间的比例关系。继而对两批病患所需机械辅助呼吸的总时长进行比较分析。

1.4 统计学方法

运用了 SPSS 25.0 版本的统计分析程序以分析数据。对于计数数据，我们使用百分比（%）进行标注，并对其执行卡方（ χ^2 ）检验；量化数据则以均值 ± 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）的形式呈现，并通过 t 检验以评估其显著性。当 P 值小于 0.05

时，我们认为差异是有统计学意义的。

2 结果

2.1 两组患者血气指标改善情况对比

治疗前，两批接受医疗的患者在 PaO₂、PaCO₂ 及氧合指标方面的对照结果并无显著的统计学分歧（P 值均超过 0.05）。在 T1 和 T2 的检测节点上，观察组在 PaO₂ 和氧合指标上明显胜过对照组（P 值小于 0.05），尽管此时观察组中 PaCO₂ 的读数相较对照组有所减低，这个差异并没有达到统计学上的显著性（P 值仍大于 0.05）。有关数据详见表格 1 至表格 3。

表 1 俯卧位通气前及俯卧位后 24h、48h 氧和指数（OI）的对比

组别	氧和指数（OI）		
	治疗前	治疗 24h	治疗 48h
观察组（n=11）	148.72 ± 37.24	278.91 ± 93.92	292.81 ± 91.48
对照组（n=11）	125.81 ± 51.72	190.55 ± 41.42	222.91 ± 47.21
t	1.192	2.855	2.252
P	0.247	0.01	0.036

表 2 俯卧位通气前及俯卧位后 24h、48h 氧分压（PaO₂）的对比

组别	氧分压 PaO ₂ （mmHg）		
	治疗前	治疗 24h	治疗 48h
观察组（n=11）	83.54 ± 18.97	153.72 ± 42.54	145.72 ± 25.08
对照组（n=11）	74.82 ± 47.21	111.82 ± 33.04	122.10 ± 27.07
t	1.172	2.580	2.124
P	0.255	0.018	0.046

表 3 俯卧位通气前及俯卧位后 24h、48h 二氧化碳分压（PaCO₂）的对比

组别	二氧化碳分压 PaCO ₂ （mmHg）		
	治疗前	治疗 24h	治疗 48h
观察组（n=11）	46.82 ± 13.71	44.28 ± 8.00	39.36 ± 6.90
对照组（n=11）	46.10 ± 8.60	40.36 ± 6.61	39.64 ± 4.30
t	0.149	1.249	0.111
P	0.883	0.226	0.913

2.2 两组患者撤机成功率对比

观察组的机械辅助呼吸持续时长比对照组来得更短，两者间的这一分歧具备显著的统计学差别（P 值小于 0.05）。见表 4。

表 4 两组间的机械通气时间对比

组别	机械通气时间（d）
观察组（n=11）	8.72 ± 5.90
对照组（n=11）	15.27 ± 7.75
t	-2.23
P	0.037

3 讨论

在医治过程中，面对因多种疾病引致的 ICU 病人低氧

血症问题,有研究表明,提前实施俯卧呼吸支持,不仅对提升这些患者的血氧水平及维持血液循环的稳定性大有裨益,而且还能减轻炎症反应,有助于病患恢复健康。近年来研究发现,机械通气期间使用的体位会改变患者的肺泡的膨胀,严重时会造成肺的过度伸展,对肺造成更大的损害^[7]。对严重低氧血症的患者实施俯卧位通气能有效改善肺泡通气/灌注比、肺通气血流分布等,且无明显不良反应,是一种简单有效的辅助方法^{[6][8][9]}。临床上越来越多研究表明俯卧位通气联合肺保护性通气策略可有效缩短患者机械通气时间,改善机械辅助通气患者的预后,

3.1 俯卧位通气的机制

利用仰卧位替代的机械呼吸方式,能够有效缓解病人肺部的气流梗阻,提升肺部的膨胀能力,减轻呼吸时不同肺区的通气不均,有助于肺与胸腔之间的压差形成,从而促进患者的呼吸肌肉,特别是膈肌的活动适应,减轻对心血管的压力,对于因为多种病因引起的肺部塌陷状况,该通气方法有助于患者肺部的重新膨胀,有利于提高病者的氧合与呼吸功能,加速个体恢复健康,因而能够缩短使用呼吸机的时间^[10]。同时,仰卧位呼吸亦有助于减少胸内的压力差异,有利于肺部感染部位的分泌物排出,并可刺激肺内液体分布,增强机体的氧传递效率,进而改善病人的氧合状况^[11]。

3.2 低氧患者俯卧位通气治疗的实施注意要点

3.2.1 气道护理

彻底清理口鼻部位以及人造呼吸管道中的分泌物,确保并标记好气管内插管的位置深度,需要呼吸治疗专家或至少一位医师在旁辅助完成病人的体位转换。实施俯卧位操作期间,注意密切关注呼吸机参数,必要时给予肌松药静脉注射,及时查看呼吸机报警原因并及时解决报警问题。

3.2.2 充分镇静镇痛

在实施面向地面的呼吸辅助措施以降低患者面临的物理对立和不舒适感之前,需详细检查患者的神志状态和瞳孔反应,并监测其生命征象。根据医生的处方,患者应被合理给予安抚止痛药物,并对其进行镇定度评价(本医院重症监护室采用的评估标准是 RASS 评分法),目标是将患者的 RASS 评分维持在 -4 到 -5 之间。

3.2.3 营养护理

在采取俯卧姿势之前,应暂停胃肠营养液的输入至少三十分钟,并关闭胃管以预防吸入异物,如有需要,可执行

胃肠道减压并实行肠外营养补给。胃潴留患者必要时行鼻空肠营养管置入,及时予肠内营养治疗,定时冲洗管路防止堵管。

3.2.4 皮肤护理

本研究中行俯卧位通气患者均使用俯卧位床垫,予泡沫敷料粘贴易受压部位,定时外涂液体敷料预防压疮。每隔 2h 翻身一次及改变头部方向,密切观察患者有无球结膜水肿情况。针对那些具有褥疮发生高风险性的病患,应当间隔一小时仔细检查其面颊是否出现出汗或湿润的迹象,同时细察其胸腹部和膝盖的压迫区域状况,并立即更替受污染的护垫和床上用品,确保其卧具洁净无瑕。在协助病患转身时,建议在其肩膀和髋关节下方放置乳胶垫枕。对于女性患者,应特别注意不让乳房压迫;同样地,男性患者的阴囊区域也要避免受到压力。

4 小结

低氧血症患者临床上多表现为肺组织水肿及肺泡毛细血管内膜的损伤,病情严重者,尽管予人工气道接呼吸机辅助通气,仍可出现肺泡萎陷或气道闭合的情况,最终可导致患者呼吸功能衰竭^{[12][13]}。

本研究结果显示,俯卧位组患者的 PaO₂、OI 水平高于仰卧位组;俯卧位组患者机械通气时间短于仰卧位组,差异均有统计学意义,表明俯卧位通气更利于提高患者的氧合水平,有利于缓解低氧血症状。综上所述,将机械通气结合俯卧位通气联合用于 ICU 低氧血症患者的治疗中,可有效改善患者氧合情况,缩短其机械通气时间,提高成功撤机率,可推广实施。

参考文献:

- [1] 急诊氧气治疗专家共识组. 急诊氧气治疗专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(4): 355-360.
- [2] 蒋利, 刘顺碧, 侯力文, 等. 俯卧位通气在心脏病患者术后低氧血症中的治疗研究[J]. 医学研究杂志, 2021, 50(4): 91-94.
- [3] 唐素琴, 严金秀, 江蓉, 等. 综合重症监护病房机械通气患者医院感染分析与预防[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(21): 2851-2853.
- [4] Johnson N J, Luks A M, Glennly R W. Gas Exchange in the Prone Posture[J]. Respir Care, 2017, 62(8): 1097-1110.
- [5] 李丝静, 江智霞, 杨晓玲, 等. 清醒俯卧位通气在急

性低氧性呼吸衰竭患者中应用效果的 Meta 分析 [J]. 中华护理杂志, 2023, 58(13): 1640-1647.

[6] 陈婷, 李秋萍, 姜利. 俯卧位通气的应用与并发症管理研究进展 [J]. 护理学杂志, 2020, 35(22): 15-18

[7] 杨敏, 陈芳, 王小梅. 不同体位机械通气在重症肺炎伴呼吸衰竭患者中的应用效果比较 [J]. 山西医药杂志, 2022, 51(8): 905-907.

[8] Gu é rin C, Reignier J, Richard JC, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome [J]. N Engl J Med, 2013, 368(23): 2159-2168.

[9] 郭卫东. 俯卧位呼吸时是否悬空腹部对稳定期 COPD 患者呼吸动力学的影响 [D]. 广州: 广州医科大学, 2017.

[10] 于奕, 李暘, 李姗姗, 等. 急性呼吸窘迫综合征

患者俯卧位通气护理质量评价指标的构建 [J]. 中华护理杂志, 2021, 56(7): 977-982.

[11] 王超平, 黄秀丽, 罗晓斌, 等. 经鼻高流量氧疗和无创机械通气在治疗新型冠状病毒肺炎所致急性呼吸窘迫综合征的比较研究 [J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2022, 21(1): 20-24.

[12] 姚琳. 俯卧位机械通气在儿童重症肺炎治疗中的效果 [J]. 中国医药指南, 2021, 19(24): 63-64.

[13] 李宁, 李静, 高华. 早期预警护理对 ICU 重症肺炎机械通气患者预后的影响 [J]. 临床与病理杂志, 2021, 41(1): 163-168

作者简介:

李蓉 (1996-) 女 汉族 广东省揭阳市 护理师 本科。