

• 发明与专利 •

一种俯卧位头部辅助支撑装置的设计

李鑫瑜¹ 倪巍莲² 霍伟强² 赵雪芹²¹天津医科大学三中心临床学院,天津 300170; ²天津市第三中心医院重症医学科,天津 300170

通信作者:赵雪芹, Email: 245236729@qq.com

【摘要】 俯卧位通气 (PPV) 是一种重要的肺通气保护性策略,特别是新型冠状病毒感染大流行以来,PPV 被广泛应用于临床。由于 PPV 属于非生理性体位,实施和管理不当容易导致患者压力性损伤、面部水肿、非计划拔管和(或)再插管,甚至窒息等严重不良事件的发生。目前,临床上主要采用预防保护性策略来管理 PPV 相关并发症,不仅会增加医护人员的工作量和耗材的使用,而且会提高患者的医疗成本,进而加重患者及家属的经济负担。为克服上述问题,天津市第三中心医院重症医学科的医护人员设计了一种俯卧位头部辅助支撑装置,并获得了国家实用新型专利(专利号:ZL 2022 2 1751906.3)。该装置主体由环形板、折叠板、支撑架、反光镜和轮体构成,兼具头面部皮肤减压的功能,且能够根据患者体位将口鼻、眼睛和耳朵暴露在环形板的中空位置,避免受压的同时,还可通过下方反光镜观察患者面部或侧面皮肤情况;利用调节支撑架调节环形板的高度,抬高头部以减轻面部水肿;条形槽、通孔和挂钩的设置能够梳理面部管路,保持引流通畅,预防导管移位和非计划性拔管,具有一定的临床推广与实用价值。

【关键词】 俯卧位通气; 并发症; 舒适度; 辅助支撑**基金项目:** 国家实用新型专利 (ZL 2022 2 1751906.3); 天津市卫生健康科技项目 (TJWJ2024QN052)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20240723-00625

Design of a head auxiliary support device in prone positionLi Xinyu¹, Ni Weilian², Huo Weiqiang², Zhao Xueqin²¹The Third Central Clinical College of Tianjin Medical University, Tianjin 300170, China; ²Department of Critical Care Medicine, Tianjin Third Central Hospital, Tianjin 300170, China

Corresponding author: Zhao Xueqin, Email: 245236729@qq.com

【Abstract】 Prone position ventilation (PPV) is an important protective strategy for lung ventilation, widely used in clinical practice, especially since the novel coronavirus infection pandemic. Since PPV is a non-physiological position, improper implementation and management can lead to serious adverse events such as pressure injury, facial edema, unplanned extubation and (or) reintubation, and even asphyxia. At present, preventive and protective strategies are mainly used to manage PPV-related complications in clinical practice. These strategies not only increase the workload of medical staff and the use of consumables, but also increase the medical cost of patients, further burdening patients and their families economically. To overcome the above problems, the medical staff of the department of critical care medicine of Tianjin Third Central Hospital designed a prone position head auxiliary support device and obtained a national utility model patent (patent number: ZL 2022 2 1751906.3). The device consists of annular plate, folding plate, support frame, reflector and wheel bodies. It serves to reduce pressure on the head and facial skin, while also exposing the mouth, nose, eyes, and ears to the hollow position of the annular plate according to the patient's position. At the same time, the patient's face or side skin can be observed through the lower reflector. The height of the annular plate was adjusted by adjusting the support frame, and the head was raised to reduce facial edema. The setting of strip groove, through hole and hook can sort out the facial pipeline, keep the drainage unobstructed, prevent catheter displacement and unplanned extubation, and has certain clinical promotion and practical value.

【Key words】 Prone position ventilation; Complication; Comfort; Ancillary shoring**Fund program:** National Utility Model Patent of China (ZL 2022 2 1751906.3); Tianjin Health Science and Technology Project (TJWJ2024QN052)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20240723-00625

俯卧位通气 (prone position ventilation, PPV) 通过改变体位,降低胸腔内压力梯度、减少背侧肺泡塌陷、改善肺通气均一性、降低应力和应变,有利于改善氧合,减少呼吸机相关肺损伤,并促进分泌物引流和感染控制^[1]。新型冠状病毒感染大流行以来,PPV 被广泛应用于临床^[2]。PPV 在取得良好治疗效果的同时,也给临床医护人员的工作带来了较大的挑战。指南建议 PPV 时间每日至少 12 h,长时间的

体位受限也增加了患者眼部并发症、颜面部水肿、压力性损伤、导管移位和非计划性拔管等不良事件的发生率^[3-4]。研究显示,PPV 患者压力性损伤的发生率高达 57.0%,最常出现在面部和下颌^[5]; 66.7% 患者会发生颜面部水肿^[6]; 60% 患者会出现眼部并发症^[7]; 导管移位、非计划性拔管和(或)再插管的发生率为 9.1%^[8]。此外,指南和中华护理学会团体标准建议 PPV 患者体位摆放采取“游泳式”姿势^[9-10],头

部偏向一侧^[11]。重症监护病房(intensive care unit, ICU)接受 PPV 治疗的患者大多病情危重,由于生命体征不稳定、颈部活动受限、管路多、治疗用药等原因,并非所有患者均能够将头部完全偏向一侧,充分暴露气道,操作不当可导致窒息。目前,临床上通过使用减压用具、给予保护敷料、加强管路的观察及护理等措施来预防和管理并发症^[12-13]。不仅会增加医护人员的工作量和耗材的使用,而且会提高患者的医疗成本,进而加重患者及家属的经济负担。为了提高接受 PPV 患者的舒适度,降低并发症的发生率,天津市第三中心医院重症医学科的医护人员设计了一种俯卧位头部辅助支撑装置,并获得了国家实用新型专利(专利号:ZL 2022 2 1751906.3),现将该辅助装置的设计方案及使用方法介绍如下。

1 俯卧位头部辅助支撑装置的结构与原理

1.1 环形板(图 1-1):环形板顶面安装有可移动调节且对称设置的乳胶支撑条(图 1-2)和乳胶支撑块(图 1-3),环形板靠近乳胶支撑条的两侧面转动连接折叠板(图 1-4),底面两侧固定连接调节支撑架(图 1-5)。环形板为中空环形板,乳胶支撑条和乳胶支撑块均可进行调节,使得患者的面部能够暴露在环形板的中空位置,避免发生窒息,且乳胶支撑条和乳胶支撑块均为乳胶材质,能够避免或减少面部或侧面皮肤压力性损伤的发生。

1.2 乳胶支撑条:乳胶支撑条的顶面设有用于放置引流管的条形槽(图 1-6),乳胶支撑条的底面固定连接螺杆 1(图 1-7),环形板上设有用于螺杆 1 滑动穿过的条槽 1(图 1-8),螺杆 1 上螺纹连接锁紧件 1(图 1-9),两个所述乳胶支撑条相对移动,方便调节两个乳胶支撑条之间的距离,以适应不同俯卧位体位。

1.3 乳胶支撑块:乳胶支撑块的底面固定连接螺杆 2(图 1-10),所述环形板上设有用于螺杆 2 滑动穿过的条槽 2(图 1-11),所述螺杆 2 上螺纹连接锁紧件 2(图 1-12),两个所述乳胶支撑块相对移动,方便调节两个乳胶支撑块之间的距离,从而灵活变换患者头部体位,预防压力性损伤的发生,确

保眼部未受压。

1.4 折叠板:折叠板可折叠垂直于环形板的两侧。折叠板上有通孔(图 1-13),用于梳理各类管路,预防导管拉扯、移位或脱出。顶面安装有束缚带(图 1-14),用于固定患者肢体。

1.5 调节支撑架:调节支撑架包括 T 型底架(图 1-15),T 型底架的竖杆上滑动连接有升降杆(图 1-16),升降杆与环形板底面固定连接,T 型底架的竖杆侧面螺纹连接顶紧螺丝(图 1-17),T 型底架的侧面固定连接有挂钩(图 1-18),底部安装带有锁死机构的轮体(图 1-19)。升降杆能够实现高度调节,通过抬高头部以减少面部水肿发生;挂钩用于悬挂引流管和管路的插放,便于妥善固定各类引流管,确保引流通畅;轮体用于固定装置,保持装置的稳定性。

1.6 反光镜(图 1-20):反光镜的底面两侧固定连接轴座(图 1-21),所述轴座之间穿过有轴杆(图 1-22),所述轴杆的两端与调节支撑架固定连接,便于旋转反光镜,调节反光镜的反射角度,便于医护人员灵活观察患者面部或耳部。

1.7 阻尼橡胶套(图 1-23):轴杆位于轴座与调节支撑架之间,套接有阻尼橡胶套,受到轴座和调节支撑架的挤压,能够提供旋转阻力,使得轴杆与轴座不会自动旋转,需要借助外力才能使得反光镜旋转,从而能够保证反光镜的稳定性。

2 俯卧位头部辅助支撑装置的使用方法

临床应用俯卧位头部辅助支撑装置时,根据患者俯卧位角度,以及患者头部大小,调节乳胶支撑条和乳胶支撑块的位置,可使患者口鼻、眼睛和耳朵暴露在环形板的中空位置,并可通过旋转下方反光镜灵活观察患者面部或侧面皮肤的情况;然后利用调节支撑架调节环形板的高度,抬高头部;条形槽、通孔及挂钩的设置能够梳理面部插管和管路,避免管路拉扯和移位,消除安全隐患。

3 俯卧位头部辅助支撑装置的优点

3.1 临床使用方面

3.1.1 适用于各种患者:俯卧位头部辅助支撑装置可根据患者的实际情况进行调整,适用于各种不同体型和俯卧位姿势的患者。

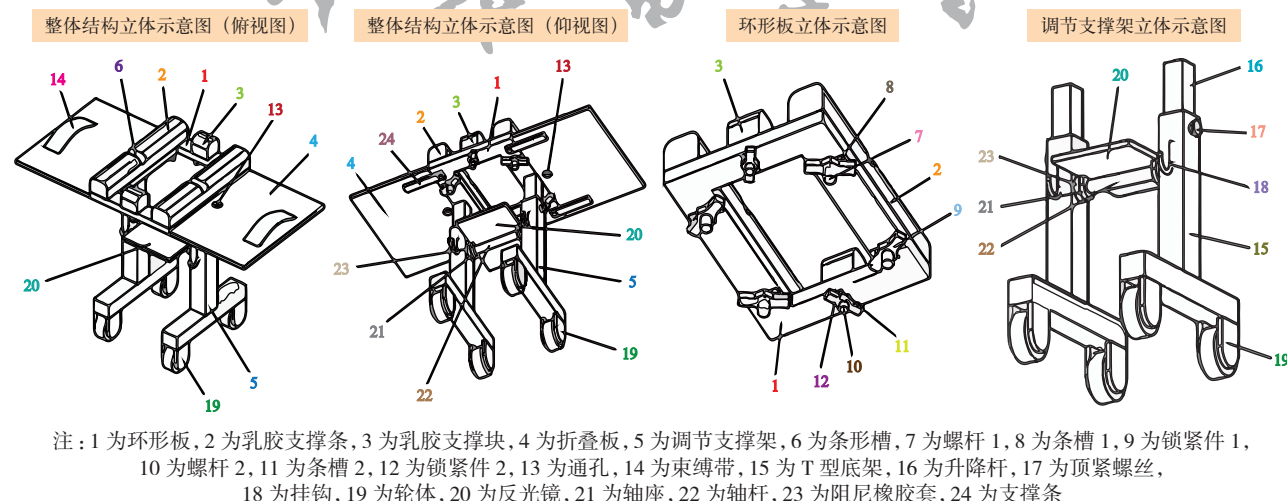


图 1 俯卧位头部辅助支撑装置示意图

3.1.2 方便观察患者:当患者头部偏向一侧时,可以观察患者双耳和侧面皮肤的受压情况;当患者面部朝下时,可以通过可旋转反光镜灵活观察患者的面部情况,及时发现异常情况,避免不良事件发生。

3.2 风险管理方面

3.2.1 减少压力性损伤的发生:俯卧位头部辅助支撑装置环形板上的乳胶均为乳胶材质,相对透气、减压;通过调节乳胶支撑条和乳胶支撑块的位置,可将患者的口鼻、眼睛、双耳暴露在环形板的中空位置,能够避免或减少患者眼球受压,以及头面部及侧面皮肤压力性损伤的发生。

3.2.2 减少颜面部水肿的发生:俯卧位头部辅助支撑装置通过调节支撑架调节环形板的高度,既能适应不同高度的设施,也可通过抬高头部减少颜面部水肿的发生。

3.2.3 导管移位和非计划性拔管预防:俯卧位头部辅助支撑装置乳胶支撑条的顶面设有用于放置引流管的条形槽,折叠板上有通孔,调节支撑架上有挂钩用于梳理各种管路,妥善固定各类引流管,预防导管拉扯、移位或脱出,确保引流通畅;左右两侧配有折叠板,折叠板上附有约束带,必要时用于预防患者因谵妄等原因出现躁动而导致的导管移位和非计划性拔管。

3.2.4 避免窒息:ICU 行 PPV 治疗的患者大多病情危重,由于生命体征不稳定、颈部活动受限、管路多及治疗用药等原因,并非所有患者均能将头部完全偏向一侧,充分暴露气道,操作不当可导致窒息。俯卧位头部辅助支撑装置可通过调节乳胶支撑条和乳胶支撑块,使此类患者的面部充分暴露在环形板的中空位置,从而有效避免上述事件的发生。

3.3 经济效益方面

3.3.1 减少一次性耗材的使用:临床上对于俯卧位状态患者多采用水胶体、泡沫敷料及减压工具等一次性耗材,预防患者压力性损伤的发生^[14]。而俯卧位头部辅助支撑装置可以减少水胶体、泡沫敷料和减压工具等一次性耗材的使用。

3.3.2 降低重新插管的频率:使用俯卧位头部辅助支撑装置可避免或降低导管移位、重新插管的风险,减少了医疗费用,减轻了患者的不适感。

3.3.3 降低医疗费用:俯卧位头部辅助支撑装置可通过减少一次性耗材的使用,减少非计划性拔管和相关并发症的发生,降低医疗费用,缩短患者的住院时间,减少治疗成本。

总之,俯卧位头部辅助支撑装置适用于需要进行 PPV 的各类患者,具有方便观察患者、减少患者压力性损伤和颜面部水肿的发生、导管移位和非计划性拔管的预防、避免患者窒息、减少一次性耗材的使用、降低重新插管的频率和医疗费用等实用性、风险管理及经济效益方面的优点。这些优点使得俯卧位头部辅助支撑装置成为实施 PPV 时辅助头部支撑的重要装置。

4 结 论

PPV 被广泛应用于临床各种低氧血症患者的救治中,在取得良好治疗效果的同时,也出现了压力性损伤、颜面部水肿、眼球压迫、导管移位、脱管等并发症^[11, 15],不仅降低了

患者的舒适度,增加了医疗成本,还延长了住院时间。俯卧位头部辅助支撑装置适用于需要进行 PPV 的各类患者,而且可以降低压力性损伤、颜面部水肿、眼球压迫、导管移位、非计划性拔管和(或)再插管等不良事件的发生率,同时减少医疗耗材的使用,降低患者经济负担,有一定的临床使用价值,适合在临床推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 尚伟锋,陈德昌.急性呼吸窘迫综合征俯卧位通气治疗:临床疗效的已知与未知[J].中华医学杂志,2024,104(15):1236-1241. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20231012-00720.
- [2] PRONA-COVID Group. Prone position in intubated, mechanically ventilated patients with COVID-19: a multi-centric study of more than 1 000 patients [J]. Crit Care, 2021, 25 (1): 128. DOI: 10.1186/s13054-021-03552-2.
- [3] American Thoracic Society, European Society of Intensive Care Medicine, Society of Critical Care Medicine. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine clinical practice guideline: mechanical ventilation in adult patients with acute respiratory distress syndrome [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2017, 195 (9): 1253-1263. DOI: 10.1164/rccm.201703-0548ST. Erratum in: Am J Respir Crit Care Med, 2017, 195 (11): 1540. DOI: 10.1164/rccm.19511erratum.
- [4] Proseva Trial Group. The impact of patient positioning on pressure ulcers in patients with severe ARDS: results from a multicentre randomised controlled trial on prone positioning [J]. Intensive Care Med, 2014, 40 (3): 397-403. DOI: 10.1007/s00134-013-3188-1.
- [5] Binda F, Marelli F, Galazzi A, et al. Pressure ulcers after prone positioning in patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation: a cross-sectional study [J]. Nurs Crit Care, 2024, 29 (1): 65-72. DOI: 10.1111/nicc.12889.
- [6] 《清醒俯卧位通气护理专家共识》制订专家组.清醒俯卧位通气护理专家共识[J].中华现代护理杂志,2023,29(29):3921-3928. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20230320-01047.
- [7] 陈娟,江庆华,王丽,等.俯卧位通气眼部并发症预防护理研究进展[J].护理研究,2024,38(5):870-873. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2024.05.020.
- [8] Sud S, Friedrich JO, Adhikari NK, et al. Effect of prone positioning during mechanical ventilation on mortality among patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis [J]. CMAJ, 2014, 186 (10): E381-E390. DOI: 10.1503/cmaj.140081.
- [9] Peter B, Craig D, Christine N, et al. Guidance for: prone position in adult critical care [J]. Faculty of Intensive Care Med, 2019.
- [10] 中华护理学会. T/CNAS 23-2023 成人机械通气患者俯卧位护理[S/OL]. http://hlb.kkj.org.cn/index/tuanti/standard.html?team_standard_id=28.
- [11] Ramirez-Marin HA, Contreras-Yañez I, Campos-Jimenez KI, et al. Pressure ulcers related to prone positioning: a pandemic amidst a pandemic [J]. J Wound Care, 2024, 33 (6): 451-460. DOI: 10.12968/jowc.2021.0105.
- [12] 徐燕,孟玫,刘娇,等.危重型新型冠状病毒肺炎患者俯卧位通气实操流程[J].中华危重病急救医学,2021,33(4):393-398. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210224-00112.
- [13] 米元元,蔡喆,刘静,等.非气管插管患者清醒俯卧位实施策略中国专家共识(2023)[J].中华危重病急救医学,2023,35(4):337-351. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20230427-00324.
- [14] McEvoy NL, Friel O, Clarke J, et al. Pressure ulcers in patients with COVID-19 acute respiratory distress syndrome undergoing prone positioning in the intensive care unit: a pre- and post-intervention study [J]. Nurs Crit Care, 2023, 28 (6): 1115-1123. DOI: 10.1111/nicc.12842.
- [15] Phoophiboon V, Owattanapanich N, Owattanapanich W, et al. Effects of prone positioning on ARDS outcomes of trauma and surgical patients: a systematic review and meta-analysis [J]. BMC Pulm Med, 2023, 23 (1): 504. DOI: 10.1186/s12890-023-02805-w.

(收稿日期:2024-07-23)
(责任编辑:张耘菲 李银平)