

设计一种便于危重患者实施俯卧位通气的翻身支架

臧学峰¹ 薛新颖² 常晓丽³ 陈炜¹

¹首都医科大学附属北京世纪坛医院重症医学科,北京 100038; ²首都医科大学附属北京世纪坛医院呼吸与危重医学科,北京 100038; ³首都医科大学宣武医院血液科,北京 100053
通信作者:陈炜, Email: hanwa63@126.com

【摘要】 急性呼吸窘迫综合征(ARDS)是导致危重患者死亡的重要原因。俯卧位通气是 ARDS 的有效治疗方式之一,但目前临床实施率不高,主要是由于实施过程中容易发生气管导管和静脉管路脱管、压疮、血流动力学不稳定等严重并发症,且需要一定的人力和配合度,实施难度大。首都医科大学附属北京世纪坛医院重症医学科的医护人员设计了一种可以帮助危重患者轻松完成俯卧位通气时体位转换的支架,解决了上述难题,并获得了国家实用新型专利(专利号:ZL 2017 2 1847759.9)。该支架设计简单,由支架、转轴、绷带构成,可靠性强,易于操作,可明显降低俯卧位通气的实施难度,减轻医护人员的劳动负荷,提高患者的救治质量。

【关键词】 俯卧位通气; 翻身支架; 搬运支架

基金项目: 国家实用新型专利(ZL 2017 2 1847759.9)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200630-00496

Design of a support bracket to facilitate prone ventilation in critically ill patients

Zang Xuefeng¹, Xue Xinying², Chang Xiaoli³, Chen Wei¹

¹Department of Critical Care Medicine, Beijing Shijitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100038, China; ²Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Beijing Shijitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100038, China; ³Department of Hematology, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China
Corresponding author: Chen Wei, Email: hanwa63@126.com

【Abstract】 Acute respiratory distress syndrome (ARDS) is an important cause of death in critically ill patients. Prone ventilation is one of the effective treatment methods for ARDS, but the current clinical implementation rate is not high, which is mainly due to the occurrence of serious complications such as tracheal tube and venous pipeline disconnection, pressure sores, hemodynamic instability and so on, and requires adequate personal and cooperation. The medical staff of the department of critical care medicine of Beijing Shijitan Hospital Affiliated to Capital Medical University designed a kind of support bracket for human body carrying and turning over which can help the critically ill patients to easily complete the position conversion during prone position ventilation, and has obtained the national utility model patent (Patent Number: ZL 2017 2 1847759.9). The support bracket is simple in design, composed of stent, rotating shaft and bandage. It is reliable and easy to operate. It can significantly reduce the difficulty of prone position ventilation, avoid the occurrence of related complications, reduce the labor load of medical staff, and improve the treatment quality of patients.

【Key words】 Prone position ventilation; Turning over support bracket; Carrying support bracket

Fund program: National Utility Model Patent of China (ZL 2017 2 1847759.9)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200630-00496

尽管近 10 年来急性呼吸窘迫综合征(ARDS)治疗取得较大进展,但病死率仍然维持在 40% 左右^[1]。俯卧位通气是目前公认的治疗严重 ARDS 的有效方法之一^[2]。在过去的 20 年中,先后有 5 项主要的临床试验从不同的理论、假设和设计出发,试图证明俯卧位通气的有效性,最终在不同的 ARDS 支持疗法中找到了它的决定性位置^[3-7]。目前认为俯卧位通气可改善 ARDS 造成的病理生理学改变,使充气-通气更均匀^[8],已被国内外临床指南推荐用于临床救治^[9-10]。然而目前研究显示,由于俯卧位通气实施过程中容易发生气管导管和静脉管路脱管、压疮、血流动力学不稳定等严重并发症,且需要一定的人力和配合度,实施难度大,因此在轻、中、重度 ARDS 中俯卧位通气治疗的使用率仅为 5.9%、10.3% 和 32.9%^[11]。为此,首都医科大学附属北京世纪坛医院重症医学科的医护人员设计了一种可以帮助危重患者轻

松完成俯卧位通气时体位转换的支架,解决了上述难题并获得了国家实用新型专利(专利号:ZL 2017 2 1847759.9),现将该支架设计方案及使用方法介绍如下。

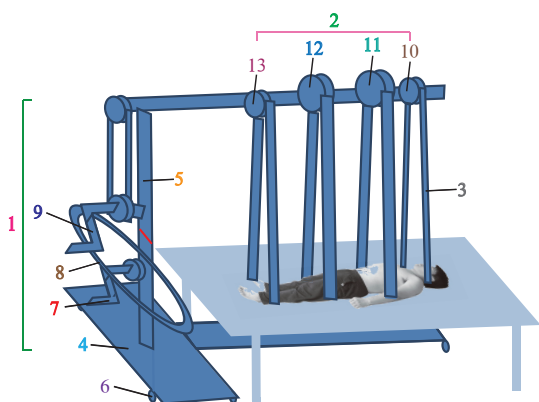
1 俯卧位通气临床实施困难分析

由于中-重度 ARDS 患者往往需要气管插管机械通气支持、存在各种动静脉管路,而且处于镇静镇痛治疗中,患者无法配合实施俯卧位通气,这就造成了很多实施的困难。首先,行气管插管的 ARDS 患者在俯卧位通气过程中存在严重并发症的可能,包括气管导管和静脉管路脱管、压疮、血流动力学不稳定等,尤其是各种管路的脱管非常常见,增加了医护人员实施俯卧位通气治疗的畏难情绪。其次,俯卧位通气的实施需要足够的人力。俯卧位通气患者往往处于镇静镇痛状态,无法配合移动,需要医护人员人力挪动,由于护理人员多数为女性,按照目前的操作规范,需要 5~6 名医护

人员的协同参与才能完成^[12-13]；对于肥胖患者则实施难度更大。最后，护理团队需要具有一定的协同配合能力。俯卧位通气患者的气管导管和各种动静脉管路都需要随时保持功能正常，不能出现打折、滑脱等，在俯卧位通气实施过程中，除了需要有经验的指挥人员外，也需要每一个实施人员清楚自己的任务，并且具有较高的配合度。

2 人体搬运、翻身支架的技术方案

在造成俯卧位通气实施困难的原因中，最为核心的是需要有一种方法能克服患者自身的重力，实现稳定可控的整体体位转换。该专利人体搬运、翻身支架仅需两个人即可协同帮助患者完成俯卧位通气，且可以避免过多的人员在操作过程中动作不一致对患者造成的伤害。该人体搬运、翻身支架由支架(图 1-1)、转轴(图 1-2)及绷带(图 1-3)组成。支架分为底托(图 1-4)和可升降部分(图 1-5)。底托距地面高度约 5 cm，下面安有滑轮(图 1-6)，可顺利插入普通床单位底部。底托一端立柱上设有用于调节可升降部分高度的摇杆 A(图 1-7)，摇杆上部为手扶柄(图 1-8)，用于拖动支架，其上有用于调整可升降部分转动的摇杆 B(图 1-9)。支架可升降部分与立柱及转轴相连。转轴由 4 个轮组成，分别为头轮(图 1-10)、胸轮(图 1-11)、髌轮(图 1-12)和小腿轮(图 1-13)，每个轮上均有绷带穿过。绷带内心为聚氨酯材质，宽度约 15 cm，其外由弹性海绵布垫包裹，可增加受力面积，避免勒伤患者，4 根绷带相当于搬运患者时 4 个人的手臂。当转动摇杆 A 时，能带动转轴调节高度，通过绷带将患者身体托起；当转动摇杆 B 时，则可带动转轴部分转动，从而实现患者缓慢、可控的翻身动作。



注：1 为支架，2 为转轴，3 为绷带，4 为底托，5 为可升降部分，6 为滑轮，7 为摇杆 A，8 为手扶柄，9 为摇杆 B，10 为头轮，11 为胸轮，12 为髌轮，13 为小腿轮

图 1 一种用于病房的人体搬运、翻身支架的构成

使用方法：使用该专利产品时，先将支架推送至床底合适部位，使头轮、胸轮、髌轮、小腿轮恰好位于患者正上方相应部位，固定好支架，将绷带底端穿过患者相应身体部位，上端绕过相应轮子，然后调整绷带松紧适度，确保各绷带牢靠。由一人缓慢转动摇杆 A，使患者离开床面，然后缓慢转动摇杆 B 使患者缓慢翻身；操作过程中由另一人整理呼吸管路，确保管路没有脱落。当患者达到俯卧位体位后停止操作，快

速在床面铺设俯卧位所需的头部、胸部、腹部靠垫，再缓慢转动摇杆 A 降低患者至床面，然后逐条收纳绷带即可。

3 讨论

该专利产品相当于人力搬运挪床，具有操作简单、稳定可靠的优势，仅需两个人就能完成俯卧位通气患者的翻身操作，节省人力，提高工作效率；而且不会出现脱手或是人员动作不一致造成的用力不一致等情况，避免操作过程中对患者造成的扭伤、掉落等意外，保障患者安全，可靠性高；同时可避免医务人员过强的劳动负荷及相关损伤。

综上所述，上述人体搬运、翻身支架为第一代支架采用手动转动的方式，可保证实施安全与可靠性。在此基础上，可考虑开发遥控动力的二代机器，同时面对越来越多的重症监护病房(ICU)康复难题，可以逐步拓展该支架的功能，包括协助康复运动、搬运患者进行 CT 等影像学检查等。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Fan E, Brodie D, Slutsky AS. Acute respiratory distress syndrome: advances in diagnosis and treatment [J]. JAMA, 2018, 319 (7): 698-710. DOI: 10.1001/jama.2017.21907.
- [2] 杜玉明, 李岩, 孙荣青, 等. 俯卧位通气对重症肺炎患者氧合影响的 Meta 分析 [J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30 (4): 327-331. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.04.008.
- [3] Du YM, Li Y, Sun RQ, et al. Meta analysis of observing prone position ventilation role in the oxygenation of severe pneumonia patients [J]. Chin Crit Care Med, 2018, 30 (4): 327-331. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.04.008.
- [4] Gattinoni L, Tognoni G, Pesenti A, et al. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure [J]. N Engl J Med, 2001, 345 (8): 568-573. DOI: 10.1056/NEJMoa010043.
- [5] Guerin C, Gaillard S, Lemasson S, et al. Effects of systematic prone positioning in hypoxemic acute respiratory failure: a randomized controlled trial [J]. JAMA, 2004, 292 (19): 2379-2387. DOI: 10.1001/jama.292.19.2379.
- [6] Mancebo J, Fernández R, Blanch L, et al. A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2006, 173 (11): 1233-1239. DOI: 10.1164/rccm.200503-3530C.
- [7] Taccone P, Pesenti A, Latini R, et al. Prone positioning in patients with moderate and severe acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial [J]. JAMA, 2009, 302 (18): 1977-1984. DOI: 10.1001/jama.2009.1614.
- [8] Guérin 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. DOI: 10.1056/NEJMoa1214103.
- [9] Gattinoni L, Busana M, Giosa L, et al. Prone positioning in acute respiratory distress syndrome [J]. Semin Respir Crit Care Med, 2019, 40 (1): 94-100. DOI: 10.1055/s-0039-1685180.
- [10] 高戈, 冯喆, 常志刚, 等. 2012 国际严重脓毒症及脓毒性休克诊疗指南 [J]. 中华危重病急救医学, 2013, 25 (8): 501-505. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.08.016.
- [11] Gao G, Feng Z, Chang ZG, et al. International guidelines for diagnosis and treatment of severe sepsis and septic shock: 2012 [J]. Chin Crit Care Med, 2013, 25 (8): 501-505. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.08.016.
- [12] Fan E, Del SL, Goligher EC, et al. 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.
- [13] Guérin C, Beuret P, Constantin JM, et al. A prospective international observational prevalence study on prone positioning of ARDS patients: the APRONET (ARDS Prone Position Network) study [J]. Intensive Care Med, 2018, 44 (1): 22-37. DOI: 10.1007/s00134-017-4996-5.
- [14] Scholten EL, Beitler JR, Prisk GK, et al. Treatment of ARDS with prone positioning [J]. Chest, 2017, 151 (1): 215-224. DOI: 10.1016/j.chest.2016.06.032.
- [15] Mitchell DA, Seckel MA. Acute respiratory distress syndrome and prone positioning [J]. AACN Adv Crit Care, 2018, 29 (4): 415-425. DOI: 10.4037/aacnacc2018161.

(收稿日期: 2020-06-30)