

# 俯卧位机械通气患者腹内压的调查研究

梁秋莉 许雅君

(中山大学附属第一医院重症一科 广东 广州 510000)

**【摘要】**目的：研究俯卧位机械通气患者腹内压情况。方法：选择 2021 年 10 月至 2023 年 1 月广州市某三甲医院 ICU 实施俯卧位机械通气患者 31 例进行研究，为其实施俯卧位通气、腹内压监测，并开展肠内营养，分析患者情况。结果：俯卧位前氧合指数平均  $(120.83 \pm 55.28)$ ，俯卧位后平均  $(272.29 \pm 88.94)$ ，俯卧位前膀胱压  $(13.49 \pm 2.95)$  cmH<sub>2</sub>O，俯卧位后 8h 为  $(14.52 \pm 2.86)$  cmH<sub>2</sub>O，俯卧位后 16h 为  $(14.78 \pm 2.98)$  cmH<sub>2</sub>O，俯卧位后患者氧合指数和膀胱压高于俯卧位前， $P < 0.05$ 。结论：患者腹内压升高与行俯卧位机械通气治疗相关，并与治疗时长相关，可为临床行相关治疗患者腹内压升高原因分析提供参考。

**【关键词】**俯卧位；机械通气；腹内压

## Investigation of Internal Abdominal Pressure in Patients with Prone Position Mechanical Ventilation

Qiuli Liang Yajun Xu

(Department of Intensive Care Unit 1, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong, 510000)

**[Abstract]** Objective: To study the internal abdominal pressure in prone position patients with mechanical ventilation. Methods: A total of 31 patients with prone position mechanical ventilation were selected from the ICU of a top-three hospital in Guangzhou from October 2021 to January 2023. Prone position ventilation, internal abdominal pressure monitoring, and enteral nutrition were carried out to analyze the patients' conditions. Results: The average oxygenation index before prone position is  $(120.83 \pm 55.28)$ , and the average after prone position is  $(272.29 \pm 88.94)$ , the bladder pressure before prone position is  $(13.49 \pm 2.95)$  cmH<sub>2</sub>O, after 8 hours in prone position is  $(14.52 \pm 2.86)$  cmH<sub>2</sub>O, and after 16 hours in prone position is  $(14.78 \pm 2.98)$  cmH<sub>2</sub>O, The oxygenation index and bladder pressure of patients after prone position were higher than those before prone position,  $P < 0.05$ . Conclusion: The increase of internal abdominal pressure in patients is related to prone mechanical ventilation therapy and the duration of treatment, which can provide reference for the cause analysis of the increase of internal abdominal pressure in patients undergoing clinical treatment.

**[Key words]** Prone position; Mechanical ventilation; Internal abdominal pressure

急性呼吸窘迫综合征 (Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS) 是一种以急性低氧血症、进行性呼吸窘迫和肺损伤为特征的疾病，指南推荐对于中 / 重度 ARDS 患者应积极且每天使用至少 12 小时的俯卧位通气<sup>[1]</sup>。急性呼吸窘迫综合征患者对常规肺保护和肺开放通气策略反应不佳时，俯卧位机械通气是治疗的重要措施，通过促进肺复张，改善低氧血症、高碳酸血症及急性右心功能衰竭，可预防病情向重型和危重型进展。腹内压的增高与喂养不耐受的高发生率呈正相关，临床需要对进行早期肠内营养的腹内高压患者监测腹内压值变化<sup>[2]</sup>。俯卧位通气治疗患者由于体位改变，易导致腹腔内压力变化，目前有关俯卧位机械通气患者腹内压研究较少，本研究旨在监测俯卧位机械通气患者的腹内压，为俯卧位实施提供依据。

### 1 资料和方法

#### 1.1 一般资料

采取便利抽样法选择 2021 年 10 月至 2023 年 1 月广州市某三甲医院 ICU 实施俯卧位机械通气患者 31 例为研究对象。

#### 1.2 实施方法

##### 1.2.1 俯卧位通气方法

根据《成人重症患者俯卧位机械通气护理专家共识》<sup>[3]</sup> 实施俯卧位通气。将四个海绵垫分别放置于左右锁骨上方及左右髂前上棘，采用夹心式翻身法实施俯卧位操作，使用俯卧位专用床垫，可根据患者体型，将需要降低压力部位气柱压力释放，避免腹部受压。

##### 1.2.2 腹内压监测方法

采用仪器测量法，即应用压力传感器测量患者膀胱压。患者取俯卧位，排空膀胱，旋转三通开关，向尿管内注入 25ml 生理盐水，通过“T”形联接管与测

表 1 一般资料

项目	性别		年龄	吸氧方式			APACHE II 评分	使用肠内营养		肠内营养种类			反流误吸		
	男	女		经鼻高流量	气管插管	气管切开		是	否	瑞代	百普力	能全力	瑞能	有	无
频率 (n=31)	24	7	69.48±13.77	8	22	1	20.9±7.88	18	13	4	9	3	2	0	31

压器连接, 以患者腋中线为零点, 呼气末测量患者的膀胱内压力<sup>[4]</sup>。测量患者俯卧位前、俯卧位后8h, 俯卧位后16h膀胱压。

### 1.2.3 肠内营养实施

选择胃管进行胃肠减压, 使用鼻空肠管进行肠内营养, 24h持续泵注, 以滋养型喂养为主, 小剂量建立胃肠耐受后逐步增加泵注量及速度。IAH(腹内高压症)分为以下四个等级: I级12~15mmHg; II级16~20mmHg; III级21~25mmHg; IV级>25mmHg。实施俯卧位通气操作前1h暂停肠内营养<sup>[5]</sup>, 实施俯卧位后, 测量腹内压, 并参照《腹腔高压和腹腔间隔室综合征诊疗指南(2013版)》中关于腹内压调整EN滴速推荐意见, 如果IAH为I级, 按常规肠内营养策略进行喂养, 以20ml/h起始, 逐步增加泵速至俯卧位通气前速度; 若IAH为II级, 将泵送速度调整为40~60ml/h; 若IAH为III级或IV级, 暂停EN。待IAP(腹腔内压)恢复至I~II级, 再重新恢复EN治疗。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 21.0进行数据分析。符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示, 非正态分布资料以中位数和四分位数表示; 计数资料以频数、百分比表示, 膀胱压不同时间点比较采用Friedman检验分析。P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

本研究共纳入31例俯卧位通气患者, 男性24人, 女性7人; 年龄(69.48±13.77)岁; 8人采用经鼻高流量吸氧, 22人采用气管插管吸氧, 1人采用气管切开吸氧; 18人使用肠内营养, 其中以百普力为主; 没有患者发生反流或误吸, 见表1。

### 2.2 俯卧位前后氧合指数比较

俯卧位前氧合指数平均(120.83±55.28), 俯卧位后平均(272.29±88.94), P<0.05, 见表2。

### 2.3 俯卧位前后膀胱压比较

俯卧位前膀胱压(13.49±2.95)cmH<sub>2</sub>O, 俯卧位后8h为(14.52±2.86)cmH<sub>2</sub>O, 俯卧位后16h为

表 2 俯卧位前后氧合指数比较

俯卧位前	俯卧位后	t	P
氧合指数 (n=31)	120.83±55.28	272.29±88.94	0.00

表 3 俯卧位前后膀胱压比较

俯卧位前	俯卧位后 8h	俯卧位后 16h	F	P
膀胱压 (n=31)	13.49±2.95	14.52±2.86	14.78±2.98	77.63 0.00 cmH <sub>2</sub> O

(14.78±2.98)cmH<sub>2</sub>O, P<0.05, 见表3。

### 3 讨论

腹腔高压在重症患者中发生率为30%~49%, 可引起器官组织低灌注, 甚至发展为腹腔间隔室综合征, 引发多器官和系统功能障碍, 显著增加重症患者病死率<sup>[6]</sup>。腹腔压力急剧上升时, 胸腔和纵膈的体积变小, 易引起其他并发症; 腹内压增高还可压迫肠管和肠壁血管, 导致肠壁缺血、肠蠕动减弱或消失。膀胱内压与腹内压有很好的相关性, 且其具有操作简单易行、可重复操作性强等优点, 是目前临床测量腹内压的首选方法<sup>[7]</sup>。

俯卧位机械通气通过体位改变能够促进肺内通气分布均匀、改善膈肌运动与肺组织复张、提高通气血流灌注比(V/Q)、减轻心脏对肺的压迫, 从而有效提高患者氧合<sup>[8]</sup>, 在新型冠状病毒感染患者的救治中, 俯卧位机械通气得到广泛应用。俯卧位患者腹内压易受体位及肠内营养使用的影响。目前有关俯卧位患者腹内压变化研究较少, 且研究结论尚不统一。有研究显示俯卧位手术时, 腹内压较仰卧位下降<sup>[9]</sup>。而Ashima Malhotra等<sup>[10]</sup>发现患者俯卧位通气时腹内压可升高, 且随着时间延长, 腹内压可进一步升高。

本研究显示俯卧位前、俯卧位后8h、俯卧位后16h膀胱压差异有统计学意义(P<0.05), 平均从(13.49±2.95)cmH<sub>2</sub>O上升至(14.78±2.98)cmH<sub>2</sub>O, 腹内压有小幅上涨, 与既往研究结果一致。研究中患者均采用俯卧位专用床垫, 将腹部气柱放气, 避免因腹部受压导致腹内压增高, 造成结果误差。研究中行肠内营养的患者均使用幽门后喂养及胃管胃肠

减压，避免胃内容物过多引起腹内压增加，且本研究根据指南调整肠内营养使用速度，既避免腹腔压力过高，又保证患者营养供给，本组患者均未出现呕吐及反流。

综上所述，患者腹内压升高与行俯卧位机械通气治疗相关，并与治疗时长相关，可为临床行相关治疗患者腹内压升高原因分析提供参考。本研究纳入样本人群来源于广州市某三级甲等医院，未涉及其他地区，具有地域的局限性，且纳入样本量较少，后续可进行多地区、多中心研究。

#### 参考文献：

- [1] Griffiths M,Mcauley DF,Perkins GD,et al. Guidelines on the management of acute respiratory distress syndrome[J].BMJ Open Respir Res,2019,6(1):e420.
- [2] Reintam BA,Starkopf J,Alhazzani W,et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines[J].Intensive Care Med,2017,43(3):380–398.
- [3] 成人重症患者俯卧位机械通气护理专家共识组.成人重症患者俯卧位机械通气护理专家共识[J].中华护理杂志,2020,55(Z2):150–155.
- [4] Rajasurya V,Surani S. Abdominal compartment syndrome: Often overlooked conditions in medical intensive care units[J].World J Gastroenterol,2020,26(3):266–278.
- [5] 安祥,张志杰,章明阳,等.ICU 俯卧位通气患者肠内营养管理的最佳证据总结[J].现代临床护理,2023,22(06):75–82.
- [6] Khot Z,Murphy PB,Sela N,et al. Incidence of Intra-Abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome: A Systematic Review[J].J Intensive Care Med,2021,36(2):197–202.
- [7] De Laet IE, Malbrain M, De Waele JJ. A Clinician's Guide to Management of Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome in Critically Ill Patients[J].Crit Care,2020,24(1):97.
- [8] Jahani S,Hajivand SZ,Asadizaker M,et al. Determination of the Effects of Prone Position on Oxygenation in Patients with Acute Respiratory Failure Under Mechanical Ventilation in ICU[J].J Med Life,2018,11(4):274–280.
- [9] 倪丽亚,马宇,文平山,等.Jackson 手术床和普通床仰卧位、俯卧位对中心静脉压与腹内压的影响[J].第二军医大学学报,2017,38(03):282–288.
- [10] Malhotra A,Gupta V,Abraham M,et al. Quantifying the Amount of Bleeding and Associated Changes in Intra-Abdominal Pressure and Mean Airway Pressure in Patients Undergoing Lumbar Fixation Surgeries: A Comparison of Three Positioning Systems[J].Asian Spine J,2016,10(2):199–204.
- [11] 程伟鹤,刘华平,史冬雷,周文华,鲁梅珊,郭海凌.机械通气患者腹内压与肠内营养喂养不耐受的相关性研究[J].中国护理管理,2018 (3) : 361–367.
- [12] 王芳,刘静,尹小玲.机械通气及相关因素对腹内压影响的研究[J].临床合理用药杂志,2017(32):162–163.