

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.14.010

俯卧位通气在急性呼吸窘迫综合征中的应用及护理干预研究*

米洁¹,黄桃^{1△},高西²

(1. 重庆医科大学附属第一医院重症医学科,重庆 400016;2. 重庆医科大学附属大学城医院皮肤科,重庆 401331)

[摘要] **目的** 探讨俯卧位机械通气 (PPV) 对急性呼吸窘迫综合征 (ARDS) 患者氧合、气道痰液引流量及血流动力学的影响。**方法** 选择重庆医科大学附属第一医院重症医学科 2015 年 6 月至 2016 年 4 月收治的 13 例中、重度 ARDS 患者,监测 PPV 治疗前后患者动脉血氧分压 (PaO₂)、吸入氧浓度 (PaCO₂)、脉搏血氧饱和度 (SpO₂)、氧合指数 (PaO₂/FiO₂) 和气道痰液引流量数值变化。同时,监测患者心率 (HR)、平均动脉压 (MAP)、中心静脉压 (CVP)、心排量 (CO)、心脏指数 (CI) 和每搏量变异率 (SVV) 等指标。**结果** 13 例患者进行了 56 例次 PPV。PPV 治疗后,PaO₂ 从 (74.70±13.18) mm Hg 上升到 (92.13±17.82) mm Hg ($P<0.05$); PaO₂/FiO₂ 从 168.65±22.12 上升到 208.80±24.04 ($P<0.05$); SpO₂ 从 (95.32±2.76)% 上升到 (97.04±1.84)% ($P=0.000$)。气道内痰液引流量从 (7.84±1.68) mL 上升到 (13.25±3.55) mL ($P=0.000$)。PPV 治疗前后 HR、MAP、CVP、CO、CI 和 SVV 比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** PPV 具有改善 ARDS 患者氧合,促进气道痰液引流及对血流动力学影响不明显等优势,但需加强护理干预。

[关键词] 俯卧位;呼吸窘迫综合征;成人;机械通气;氧合;痰液引流;护理**[中图分类号]** R473**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2017)14-1904-03**Clinical value and nursing intervention of prone position ventilation in treating patients***Mi Jie¹, Huang Tao^{1△}, Gao Xi²

(1. Department of Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 2. Department of Dermatology, University-Town Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 401331, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effect of position ventilation (PPV) on oxygenation, the airway sputum drainage and hemodynamic of acute respiratory distress comprehensive syndrome (ARDS). **Methods** From June 2015 to April 2016, 13 cases with moderate or severe ARDS were researched. The changes of PaO₂, PaCO₂, SpO₂, PaO₂/FiO₂ and airway sputum drainage were observed as well as HR, MAP, CVP, CO, CI, SVV, etc. **Results** Totally 56 PPV were taken. Compared with pre-treatment of PPV, the number of PaO₂ and PaO₂/FiO₂ increased from (74.7±13.18) mm Hg and 168.65±22.12 to (92.13±17.82) mm Hg and 208.80±24.04 ($P<0.05$) respectively; SpO₂ and airway sputum drainage increased from (95.32±2.76)% and (7.84±1.68) mL to (97.04±1.84)% and (13.25±3.55) mL ($P=0.000$). However, there were no significant differences in HR, MAP, CVP, CO, CI and SVV ($P>0.05$). **Conclusion** PPV can effectively improve oxygenation in patients with ARDS and promote airway sputum drainage, and hemodynamic effects are not obvious. However, nursing intervention still should be strengthened.

[Key words] prone position; respiratory distress syndrome; adult; mechanical ventilation; acute respiratory distress syndrome; oxygenation; sputum drainage; nursing

急性呼吸窘迫综合征 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) 是一种急性、弥漫性、炎症性肺损伤,易导致肺血管通透性和肺自重增加而肺含气组织减少,临床表现为呼吸窘迫和难以纠正的低氧血症。ARDS 是一种临床常见的危重症,病死率高,重度 ARDS 病死率高达 40%~50%^[1-2]。纠正缺氧、改善低氧血症是决定 ARDS 治疗成败的关键因素^[3]。机械通气是治疗 ARDS 患者的重要手段,合理的通气策略可以明显降低其病死率^[4]。ARDS 患者仰卧位机械通气 (supine position ventilation, SPV) 时,在重力、膈肌向头侧位移,心脏对肺的压迫等因素的影响下,背侧肺泡大量萎陷,呈现压迫性肺膨胀不全,背侧肺泡通气/血流比 (V/Q) 明显降低,而患者前胸部肺泡 V/Q 增大。有研究显示,俯卧位机械通气 (prone posi-

tion ventilation, PPV) 能通过体位改变,增加 ARDS 背侧肺组织的通气,改善肺泡 V/Q、分流和氧合^[5]。一个多中心随机对照试验研究还证实 PPV 能明显改善中重度 ARDS 患者的病死率^[6]。重庆医科大学附属第一医院重症医学科对 2015 年 6 月至 2016 年 4 月收治的 13 例中、重度 ARDS 患者进行了 56 例次 PPV 治疗,取得较好的治疗效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择该院重症医学科 2015 年 6 月至 2016 年 4 月收治的 13 例中、重度 ARDS 患者。其中,男 7 例,女 6 例;年龄 43.0~72.0 岁。所有患者均符合 2012 年 Berlin ARDS 诊断标准^[7]:轻度 ARDS 患者动脉血氧分压与吸入氧浓度之比即氧合指数 (PaO₂/FiO₂) >200~300 mm Hg;中度 ARDS

* 基金项目:国家临床重点专科建设经费资助项目([2010]305);国家青年科学基金资助项目(81201173)。 作者简介:米洁(1979-),主管护师,硕士,主要从事急危重症护理、护理管理及护理教育方面研究。 △ 通信作者,E-mail:huangtao76@126.com。

患者的 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 100 \sim 200$ mm Hg; 重度 ARDS 患者的 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100$ mm Hg。其中, 多发伤 4 例, 重症胰腺炎 4 例, 脓毒血症 2 例, 重症肺炎 3 例。研究内容经该院伦理委员会批准, 所有患者自愿参加并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 所有患者均通过气管插管或气管切开建立人工气道, 利用美国泰科 PB840 呼吸机进行有创机械通气治疗。采用同步间歇指令通气 (SIMV) 通气模式, 潮气量 $6 \sim 8$ mL/kg, 呼吸频率 $14 \sim 20$ 次/分钟, 吸气时间 $1.0 \sim 1.2$ s, 峰流速 $45 \sim 50$ L/min, FiO_2 $40\% \sim 100\%$, 采用最佳氧合法确定呼气末正压 (PEEP) 水平。呼吸机 PEEP 超过 10 cm H_2O 及 $\text{FiO}_2 > 50\%$ 情况下, 如 SPV 治疗效果不佳、氧合改善不明显时实施 PPV。PPV 治疗时通气模式和参数维持不变。

1.2.2 护理干预

1.2.2.1 体位切换 在体位切换前, 行吸痰术有效清除呼吸道分泌物。同时用异丙酚、咪达唑仑常规镇痛、镇静, 当患者基础情况稳定 10 min 后, 将 FiO_2 调至 100% , 然后实施体位切换。仰卧位 (supine position, SP) 改变为俯卧位 (prone position, PP), 具体实施由 5 名医护人员协作完成。其中, 1 人于床头位置, 保护患者头面部及气管导管。床的两侧分别置 2 人, 先将患者平卧并移到床的一侧 (与翻转方向相反的一侧), 然后将患者由平卧位转为侧卧位, 再置于 PP。最后, 将患者的头略偏向一侧, 肘部弯曲放在头部两侧。患者面部、胸部、髋部及腿部用软垫支撑。患者监护仪心电电极需重新安装, 置于背部 (安装位置与 SP 时一致)。若 PPV 治疗结束, 仍采用以上方法将患者体位切换为 SP。

1.2.2.2 管线护理 ICU 危重患者放置有许多管线, 如监护仪导联线、PiCCO₂ 导联线、气管插管、深静脉置管、胸腔闭式引流管、胃管、导尿管及呼吸机管道等。在进行体位切换时, 应夹闭胸腔闭式引流管、胃管、导尿管等以防反流, 暂停肠内营养, 并将所有的管线都放置在床的一侧以利于保护。在 PPV 治疗过程中, 妥善固定各种管路, 防止其扭曲、移位及滑脱等。

1.2.2.3 气管插管的固定和呼吸道护理 PPV 治疗时, 由于 PPV 体位的因素, 会导致患者有不适感, 较 SPV 时躁动。气管插管易移位、脱出, 因此需采用胶布、绳带或口腔固定器等妥善固定。将患者的头要偏向一侧并用头圈固定, 以利于保持呼吸道通畅和观察。PPV 后进行气道湿化的难度相对增加, 吸痰的操作难度也相应增加。应加强药物湿化, 合理调节加热湿化器的温度和湿度。同时, 给予患者充分叩背或使用振动排痰机协助排痰。

1.2.2.4 严密观察病情变化 PPV 治疗过程中, 严密监测患者生命体征情况, 注意患者心率 (HR)、呼吸、血压、脉搏血氧饱和度 (SpO_2)、意识等变化。如出现患者气道痰量较多难以清除、躁动不安及血流动力学不稳定等, 及时变换为 SPV。

1.2.2.5 并发症的预防 密切观察患者情况, 尽早发现可能发生的并发症, 及时处理。注意观察有无皮肤黏膜压伤、胃内容物反流、误吸、气管插管滑脱、眼睑水肿及各种管路的压迫、扭曲、移位等。

1.2.3 监测方法 采用美国 i-stat 血气分析仪进行动脉血气分析, 监测 PPV 治疗前后患者 PaO_2 、二氧化碳分压 (PaCO_2) 及 SpO_2 数值变化, 记录 FiO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 。同时, 在机械通气过程中, 密切观察患者气道痰液引流量。采用德国 PULSION

公司的 PiCCO₂ 容量监测仪监测 PPV 治疗前后患者 HR、平均动脉压 (MAP)、中心静脉压 (CVP)、心排血量 (CO)、心脏指数 (CI) 和每搏量变异率 (SVV) 数值变化。

1.3 统计学处理 采用 SPSS18.0 统计学软件进行分析。定量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, PPV 治疗前后患者氧合、血流动力学及痰液引流量等监测指标参数采用配对样本 t 检验, 检验水准 $\alpha = 0.05$, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 PPV 基本情况及不良反应 13 例患者进行了 56 例次 PPV。PPV 治疗 $2.0 \sim 7.0$ 例次, 平均 4.3 例次; PPV 治疗时间 $5.5 \sim 11.5$ h, 平均 8.4 h; 存活 11 例, 死亡 2 例 (病死率 15.4%)。PPV 治疗过程中, 皮肤黏膜压伤 1 例, 气管插管脱出 1 例。

2.2 PPV 对氧合和痰液引流量的影响 PPV 治疗后, PaO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、 SpO_2 均上升 ($P < 0.05$); PaCO_2 与治疗前比差异无统计学意义 ($P = 0.374$); PPV 治疗后气道内痰液引流量明显增加 ($P = 0.000$), 见表 1。

表 1 56 例次 PPV 治疗前后血气分析指标及痰液引流量的比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	PPV 治疗前	PPV 治疗后	t	P
pH 值	7.38 ± 0.56	7.37 ± 0.55	1.378	0.174
PaO_2 (mm Hg)	74.70 ± 13.18	92.13 ± 17.82	-7.400	0.000
PaCO_2 (mm Hg)	41.61 ± 2.78	42.23 ± 4.86	-0.896	0.374
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	168.65 ± 22.12	208.80 ± 24.04	-9.018	0.000
SpO_2 (%)	95.32 ± 2.76	97.04 ± 1.84	-4.232	0.000
气道痰液引流量 (mL)	7.84 ± 1.68	13.25 ± 3.55	-11.012	0.000

2.3 PPV 对血流动力学的影响 PPV 治疗前后血流动力学指标比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

表 2 PPV 治疗前后血流动力学指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	PPV 治疗前	PPV 治疗后	t	P
HR (次/分钟)	95.39 ± 13.26	98.43 ± 17.78	-1.076	0.287
MAP (mm Hg)	87.43 ± 16.70	89.61 ± 14.46	-0.803	0.425
CVP (mm Hg)	9.68 ± 3.84	9.05 ± 4.22	0.840	0.404
CO (L/min)	4.96 ± 1.78	5.05 ± 1.68	-0.245	0.808
CI (L/min)	3.53 ± 0.69	3.34 ± 0.60	1.468	0.148
SVV (%)	7.75 ± 0.55	7.89 ± 0.45	-1.476	0.146

3 讨论

ARDS 病理改变存在明显的重力依赖性和不均一性。ARDS 肺间质呈弥漫性水肿, 肺自重明显增加, SPV 时重力依赖区的背侧肺组织压迫明显。同时, 有研究发现 ARDS 患者的心脏比健康人更大^[8]。以上因素导致背侧重力依赖区肺组织的胸膜腔内压升高, 跨肺压减小, 致其肺不张^[9]。此外, ARDS 患者近似三角形的胸廓比近似方形的胸廓更容易导致肺不张。因此, 当 ARDS 患者行 SPV 时, 胸侧肺组织的通气较背侧多, 导致通气的不均一性。而 PPV 治疗时, 由于身体重力的作用, 对背侧肺组织的压迫明显减轻, 心脏对于肺组织的压迫也明显减小。同时, 随着胸膜腔压力梯度的减少, 背侧萎陷的肺组织重新复张, 使肺组织气体分布更加均匀, 可一定程度

上纠正 ARDS 通气的严重不均一性。V/Q 异常也是导致 ARDS 患者发生低氧血症的主要原因。SPV 时,肺血流分布表现为自胸骨侧至背侧逐渐增加。ARDS 患者因背侧肺泡大量萎陷,造成背侧肺泡 V/Q 比明显降低,分流增加。而 PPV 时,因心肺自重的作用,肺内血流会重新分布,背侧血流减少,胸骨侧血流增加,从而使 V/Q 更加匹配,氧合得到明显改善^[10]。有研究报道,PPV 能使约 70% 的 ARDS 患者氧合得到改善^[11]。本组资料中,PPV 治疗后,PaO₂、PaO₂/FiO₂、SpO₂ 等氧合指标均得到不同程度的改善。已有研究证实,PPV 联合肺复张治疗能更好地改善 ARDS 氧合及其预后^[12-13]。

SPV 治疗时,ARDS 患者深部痰液难以得到有效引流。而 PPV 时,由于重力的作用和局部膈肌运动的改变,促进了肺部痰液的引流。在本组资料中,PPV 治疗后痰液引流量较 SPV 明显增加。这对降低气道阻力,改善肺泡通气,促进氧合改善起到一定的作用。当然,痰液引流在 PPV 明显改善氧合过程中,可能只起到非主要作用的协同作用^[14]。也有研究显示,需 PPV 治疗 2 h 以上,才会对痰液引流有明显的促进作用^[15]。为了有效确保呼吸道通畅,PPV 治疗时,可联合胸部物理治疗,增加拍背或应用多频体外振动排痰机辅助的次数,以利于痰液引流^[16]。

PPV 治疗过程中,由于姿势体位的原因对气管插管的固定,皮肤的护理,呼吸道的管理等护理难度均远大于 SPV 时。PPV 治疗时可发生皮肤黏膜损伤,各种导管扭曲、移位和脱出^[17]。在实施 PPV 时,其并发症中以压疮和气管插管堵塞最为常见^[18]。本组资料中,皮肤黏膜压伤 1 例,气管插管脱出 1 例。因此,在 PPV 治疗中,对护理工作提出了更高的要求。

综上所述,PPV 可改善 ARDS 患者氧合,促进气道痰液引流,对血流动力学影响并不明显。因其具有简单易行的优势,已成为中重度 ARDS 的有效治疗手段。但在 PPV 治疗过程中,需加强护理干预,才能有效预防不良事件及并发症的发生,有利于提高 PPV 治疗的成功率。

参考文献

- [1] Ferguson ND, Fan E, Camporota L, et al. The berlin definition of ards: an expanded rationale, justification, and supplementary material[J]. *Intensive Care Med*, 2012, 38(10): 1573-1582.
- [2] Villar J, Sulemanji D, Kacmarek RM. The acute respiratory distress syndrome: incidence and mortality, has it changed? [J]. *Curt Opin Crit Care*, 2014, 20(1): 3-9.
- [3] Leng YX, Yang SG, Song YH, et al. Ulinastatin for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. *World Crit Care Med*, 2014, 3(1): 34-41.
- [4] The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome[J]. *N Engl J Med*, 2000, 342(18): 1301-1308.
- [5] Galiatsou E, Kostanti E, Svarna E, et al. Prone position augments recruitment and prevents alveolar overinflation in acute lung injury[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2006, 174(2): 187-197.
- [6] 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.
- [7] Force ADT, Ranieri VM, Rubenfeld GD, et al. Acute respiratory distress syndrome: the berlin definition[J]. *JAMA*, 2012, 307(23): 2526-2533.
- [8] 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.
- [9] Malbouisson LM, Busch CJ, Puybasset L, et al. Role of the heart in the loss of aeration characterizing lower lobes in acute respiratory distress syndrome. CT Scan ARDS Study Group [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000, 161(6): 2005-2012.
- [10] 刘笑雷, 张国强. 俯卧位通气治疗急性呼吸窘迫综合征研究进展[J]. *实用医院临床杂志*, 2012, 9(1): 15-18.
- [11] De Prost N, Dreyfuss D. How to prevent ventilator-induced lung injury? [J]. *Minerva Anestesiologica*, 2012, 78(9): 1054-066.
- [12] 严正, 许红阳, 梁锋鸣, 等. 俯卧位通气联合肺复张对 ARDS 氧合及肺复张容积的影响[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2010, 30(4): 450-453.
- [13] 莫必华, 刘艳秀, 甘国能, 等. 重度 ARDS 患者应用俯卧位通气联合肺复张对血流动力学及预后的影响[J]. *临床肺科杂志*, 2015, 20(11): 2073-2075.
- [14] 何晓娣, 赵小纲. 俯卧位通气治疗急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征[J]. *中华急诊医学杂志*, 2010, 19(3): 335-336.
- [15] 韩炳智, 韩韬, 吴志峰. 重症吸入性肺炎合并 ARDS 患者行俯卧位机械通气时氧合、血流动力学及气道引流的研究[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2014, 13(1): 78-81.
- [16] 林嘉旋, 温红梅, 钟月桂, 等. 脑卒中合并肺部感染俯卧位与侧卧位振动排痰效果对比研究[J]. *护士进修杂志*, 2009, 24(18): 1643-1644.
- [17] Messerole E, Peine P, Wittkopp S, et al. The pragmatics of prone positioning [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002, 165(10): 1359-1363.
- [18] Lee JM, Bae W, Lee YJ, et al. The efficacy and safety of prone positional ventilation in acute respiratory distress syndrome: updated study-level meta-analysis of 11 randomized controlled trials[J]. *Crit Care Med*, 2014, 42(5): 1252-1262.