

不同俯卧位机械通气方式对呼吸窘迫综合征患者的疗效*

黄开霞¹, 张文军^{2△}, 姚云清³, 邬超群²(重庆市綦江区人民医院:1. 护理部;2. 重症医学科 401420; 3. 重庆医科大学附属第一医院 400016)

【摘要】目的 探讨不同俯卧位机械通气(PPV)方式对急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者的疗效。**方法** 选取 2010 年 3 月至 2013 年 6 月重庆市綦江区人民医院重症监护病房诊治的 68 例 ARDS 患者作为研究对象,按照 PPV 采取体位策略的不同将患者分为 A、B 两组,每组各 34 例,其中 A 组患者采取俯卧位 2 h→仰卧位 3 h,然后重复以上动作,每天 4 个循环,持续 4 d;B 组患者采取俯卧位 4 h→仰卧位 1 h,然后重复以上动作,每天 4 个循环,持续 4 d。对比观察两组患者的临床治疗效果。**结果** 治疗前两组患者肺功能指标 1 秒用力呼气容积(FEV1)、FEV1 占预计值百分比(FEV1%) 和 FEV1 占用力肺活量比值(FEV1/FVC);血气分析指标动脉血氧分压(PaO₂)、二氧化碳分压(PaCO₂)、pH 值和氧合指数;血流动力学指标平均动脉压、中心静脉压、心脏输出量、每搏输出量和每搏输出量变异率;以及呼吸动力学指标潮气量、气道阻力和胸肺顺应性比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗结束后 A、B 两组患者 FEV1、FEV1%、FEV1/FVC、PaO₂、PaCO₂、pH 值、氧合指数、潮气量和气道阻力均出现不同程度的改善,差异有统计学意义($P<0.05$);而且 B 组患者 FEV1、FEV1%、氧合指数和气道阻力的变化幅度明显优于 A 组,差异有统计学意义($P<0.05$);但两组患者血流动力学指标差异均无统计学意义($P>0.05$),且 A、B 两组其余指标比较差异也无统计学意义($P>0.05$)。**结论** PPV 对改善 ARDS 患者临床症状有明显促进作用,且 PPV 的实施方式对疗效的提高有显著影响。

【关键词】 急性呼吸窘迫综合征; 俯卧位机械通气; 氧合指数; 血流动力学

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2015.09.057 文献标志码:B 文章编号:1672-9455(2015)09-1316-03

急性呼吸窘迫综合征(ARDS)是重症医学科临床常见危重症,其原发疾病多样、发病机制复杂、致病环节多,可抑制心肌收缩力,诱发缺血缺氧性脑病和肝、肾、肺等多器官衰竭而导致死亡,严重威胁患者的生命健康^[1]。有研究发现,ARDS 患者肺内病变呈现显著不匀一性,由此提示改变体位有可能改善患者的气体交换^[2]。机械通气是治疗 ARDS 的重要手段之一,随着 ARDS 机械通气试验和临床研究的深入,学者们发现,俯卧位机械通气(PPV)能够有效复张萎缩的肺泡,增加残气量并促进血流分布和肺部氧合,是机械通气中的一种较佳体位^[3-4]。然而,目前对 PPV 的持续时间仍无明确报道,而且不同患者治疗时间与效果之间也存在明显差异,每日俯卧位的次数及每次俯卧位的时间也尚无定论。据此,本研究拟以重庆市綦江区人民医院收治的 68 例 ARDS 患者作为研究对象,探讨 PPV 在 ARDS 中能改善患者氧合、增加氧分压、纠正低氧血症的临床疗效,并总结 PPV 在 ARDS 中实施的最佳时间、实施频率、持续时间,以进一步提高 ARDS 患者的抢救成功率,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2010 年 3 月至 2013 年 6 月重庆市綦江区人民医院重症监护病房诊治的 68 例 ARDS 患者作为研究对象,其中男 39 例,女 29 例,年龄 21~62 岁,平均(38.61±10.14)岁。所有 ARDS 患者的诊断均依据 1998 年我国制定《急性肺损伤/ARDS 诊断标准(草案)》标准执行,即急性发病、氧合指数小于或等于 200 mg H₂O 且 X 摄片显示肺部双侧均有浸润型阴影,肺动脉楔压小于或等于 18 mm Hg,出现重力依赖性病变。诱发 ARDS 病因主要包括:胸部外伤 16 例,腹

部创伤和感染 10 例,多发伤 12 例,重症胰腺炎 7 例,肺部感染 15 例,大手术后 8 例。同时排除颅内压增高、妊娠、严重血流动力学不稳定、脊柱损伤、骨盆骨折、血液透析、颌面部创伤等不宜采用 PPV 的患者。

1.2 治疗方法和分组 所有患者均积极给予手术、抗炎、祛痰止咳等综合对症支持治疗其原发疾病,同时采取不同的方式进行 PPV 治疗。通气治疗期间持续运用 0.5 μg/(kg·min)芬太尼、0.4 μg/(kg·min)咪达唑仑镇静和 0.09 mg/kg 维库溴铵静脉注射松弛肌肉。使用美国 Puritan Bennet T840 呼吸机进行通气,潮气量 5~8 mL/kg,吸气时间为 1.0~1.3 s,峰流速 45 L/min,呼吸频率 15~21 次/分,氧浓度控制在 50%~100%,保证 PPV 治疗时呼气末正压在 12~18 cm H₂O,血氧饱和度大于 85%,整个治疗过程呼吸机参数可依据患者病情的不同酌情调整并保持不变。同时,按照 PPV 采取体位策略不同将患者分为 A、B 两组,每组各 34 例,其中 A 组患者采取俯卧位 2 h→仰卧位 3 h,然后重复以上动作,每天 4 个循环,持续 4 d;B 组患者采取俯卧位 4 h→仰卧位 1 h,然后重复以上动作,每天 4 个循环,持续 4 d。所有患者均不使用利尿剂或激素,并在 PPV 实施过程需保证病床柔软,采用软垫垫起双肩及髋部保持胸、腹部的活动度,使患者头偏向一侧,同时检查各个导管是否有脱落且保证固定良好。另外,两组患者在年龄、性别、病因、严重程度等方面比较差异均无统计学意义($P>0.05$),资料均衡可比。

1.3 肺功能和血气分析指标检测 利用美国实验仪器公司生产的血气分析仪(型号 GEM Premier 3000)检测分析 A、B 两组患者 pH 值、动脉血氧分压(PaO₂)和二氧化碳分压

* 基金项目:重庆市卫计委科技计划项目(2013-2-250);重庆市綦江区科委科技计划项目(2012.218)。

△ 通讯作者,E-mail:1181993495@qq.com。

(PaCO₂), 并依据公式计算氧合指数, 氧合指数 = PaO₂/吸入氧分数(FIO₂), 计算和观察氧合指数变化, 以氧合指数上升大于 20% 认为治疗效果良好。同时采取日本福田产业株式会社生产的 ST-150 型肺功能分析仪检测 1 秒用力呼气容积(FEV1)、FEV1 占预计值百分比(FEV1%)、FEV1 占用力肺活量比值(FEV1/FVC)的改变。

1.4 血流动力学指标检测 应用美国实验仪器公司生产的 Dash 3000 型心电监护仪记录两组患者心率变化, 并采取桡动脉和中心静脉置管监测平均动脉压(MAP)和中心静脉压(CVP)水平。同时利用美国爱德华生命科学公司提供的 Vigileo 监护仪连续监测心脏输出量(CO)、每搏输出量(SV)和每搏输出量变异率(SVV)。

1.5 呼吸动力学指标检测 采用瑞典西门子公司提供的 Servo300A 型号的呼吸机监测呼吸动力学指标胸肺顺应性、气道阻力、潮气量变化水平。

1.6 不良反应观察 PPV 治疗整个过程详细记录和观察患者皮肤黏膜是否发生损伤、血压改变和胃肠道反应等不良反应。

1.7 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件进行资料整理和分

析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间比较采用独立样本的 *t* 检验, 治疗前、后同组间比较采取配对 *t* 检验; 计数资料采用构成比或率表示, 两组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗前、后两组患者肺功能指标改变 见表 1。由表 1 可见, 治疗前两组患者肺功能指标比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后 A、B 两组患者 FEV1、FEV1% 和 FEV1/FVC 均较治疗前有所改善, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 而且 B 组 FEV1 和 FEV1% 显著高于 A 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.2 治疗前、后两组患者血气分析指标变化 见表 2。由表 2 可见, 治疗前两组患者 PaO₂、PaCO₂、pH 值和氧合指数比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后两组患者各项指标均呈现不同程度改善, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); A 组与 B 组 PaO₂、PaCO₂ 和 pH 值相比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 但 B 组氧合指数的改善程度明显优于 A 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 1 治疗前、后两组患者肺功能指标改变 ($\bar{x} \pm s$)

治疗时间	A 组			B 组		
	FEV1(L)	FEV1%	FEV1/FVC	FEV1(L)	FEV1%	FEV1/FVC
治疗前	1.54 ± 0.41	32.93 ± 7.11	52.08 ± 8.33	1.56 ± 0.36	33.15 ± 7.26	52.11 ± 9.02
治疗后	2.31 ± 0.68 [△]	42.85 ± 7.02 [△]	63.16 ± 9.42 [△]	2.75 ± 0.51* [△]	48.32 ± 8.92* [△]	63.56 ± 8.73 [△]
<i>t</i>	4.501	6.124	7.259	5.255	9.596	10.181

注: 与 A 组比较, * $P < 0.05$; 与治疗前比较, [△] $P < 0.05$ 。

表 2 治疗前、后两组患者血气分析指标变化 ($\bar{x} \pm s$)

治疗时间	A 组				B 组			
	PaO ₂ (mm Hg)	PaCO ₂ (mm Hg)	pH 值	氧合指数	PaO ₂ (mm Hg)	PaCO ₂ (mm Hg)	pH 值	氧合指数
治疗前	65.56 ± 9.08	45.36 ± 7.29	7.43 ± 0.08	204 ± 41	66.18 ± 8.74	44.92 ± 7.86	7.45 ± 0.07	206 ± 42
治疗后	79.22 ± 11.64 [△]	33.17 ± 6.71 [△]	7.32 ± 0.06 [△]	248 ± 46 [△]	78.83 ± 12.61 [△]	33.88 ± 6.05 [△]	7.29 ± 0.08 [△]	261 ± 38* [△]
<i>t</i>	9.462	8.938	4.091	10.418	12.058	10.578	3.995	12.456

注: 与 A 组比较, * $P < 0.05$; 与治疗前比较, [△] $P < 0.05$ 。

表 3 治疗前、后两组患者血流动力学指标变化 ($\bar{x} \pm s$)

治疗时间	A 组					B 组				
	MAP(mm Hg)	CVP(mm Hg)	CO(L/min)	SV(mL)	SVV(%)	MAP(mm Hg)	CVP(mm Hg)	CO(L/min)	SV(mL)	SVV(%)
治疗前	89 ± 10	10.6 ± 3.9	4.9 ± 1.1	123 ± 19	7.8 ± 1.8	90 ± 12	11.0 ± 3.6	4.8 ± 1.5	125 ± 17	7.4 ± 1.9
治疗后	92 ± 12	9.8 ± 2.8	4.6 ± 1.2	129 ± 16	8.1 ± 1.6	91 ± 13	10.3 ± 4.1	4.7 ± 1.0	128 ± 16	7.8 ± 2.3

表 4 治疗前、后两组患者呼吸动力学指标变化 ($\bar{x} \pm s$)

治疗时间	A 组			B 组		
	潮气量 (mL/kg)	胸肺顺应性 (mL/cm H ₂ O)	气道阻力 [cm H ₂ O/(L·s)]	潮气量 (mL/kg)	胸肺顺应性 (mL/cm H ₂ O)	气道阻力 [cm H ₂ O/(L·s)]
治疗前	0.91 ± 0.23	44 ± 12	9.5 ± 2.6	0.90 ± 0.26	42 ± 10	9.3 ± 2.3
治疗后	0.97 ± 0.26	45 ± 11	12.6 ± 4.0	0.98 ± 0.27	44 ± 13	13.8 ± 3.1*

注: 与 A 组比较, * $P < 0.05$ 。

2.3 治疗前、后两组患者血流动力学指标变化 见表 3。由

表 3 可见, 治疗前两组患者 MAP、CVP、CO、SV 和 SVV 比较

差异均无统计学意义($P>0.05$),而且治疗结束后上述各项指标差异也无统计学意义($P>0.05$)。

2.4 治疗前、后两组患者呼吸动力学指标变化 见表 4。由表 4 可见,治疗前 A 和 B 两组患者潮气量、气道阻力和胸肺顺应性比较差异均无统计学意义($P>0.05$),但治疗结束后所有患者潮气量和气道阻力均明显升高,而且 B 组气道阻力升高幅度显著高于 A 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.5 两组患者不良反应发生情况 A 组患者 PPV 治疗后出现 5 例皮肤潮红、3 例皮下轻度水肿、2 例呕吐和 1 例血压降低,总体不良反应发生率为 32.35%(11/34);B 组患者整个治疗中有 5 例皮肤潮红、2 例皮下轻度水肿、2 例呕吐,不良反应发生率为 26.47%(9/34)。两组患者不良反应发生率比较差异无统计学意义($\chi^2=1.195, P>0.05$)。

3 讨 论

ARDS 是一种由多因素诱发的以肺部毛细血管和上皮细胞损伤、肺泡和肺间质水肿为主要病理性改变并伴随呼吸窘迫和低氧血症的急性临床综合征。纠正缺氧、改善低氧血症是治疗 ARDS 的核心目标^[5]。在众多治疗方式中,以呼吸机为载体的机械通气方式是治疗 ARDS 的主要策略^[6]。但有研究发现,体位改变对机械通气疗效可产生较大影响,而且其中以俯卧位效果最佳。PPV 与其他机械通气辅助治疗方式(如液体通气、体外膜氧合等)相比,具有简便易行、并发症少等优点,是中、重度 ARDS 患者的首选。PPV 不仅能够有效改善大部分轻中、重度 ARDS 患者的氧合状况,还对患者原发疾病的康复有良好促进作用^[7-8]。本研究结果显示,PPV 治疗后两组 ARDS 患者肺功能指标 FEV1、FEV1% 和 FEV1/FVC 均较治疗前显著改善;血气分析指标 PaO₂、PaCO₂、pH 值和氧合指数也明显恢复;潮气量和气道阻力 2 项呼吸动力学指标均有所缓解,再一次印证了 PPV 对 ARDS 良好的临床治疗效果。目前对 PPV 改善 ARDS 患者临床症状和氧合的机制主要有以下 4 种:(1)俯卧位可改变胸膜腔压力,进而通过重力影响,减轻对肺组织的压力,促使不张的肺组织重新复张;(2)俯卧位会使患者胸廓和腹部运动改善,增加功能性残气量;(3)俯卧位能够减少肺内分流,促进氧合改善;(4)变换的体位对双侧不平衡的肺内渗出液有改变作用,有利于水肿或萎缩区域肺泡重新舒张,促使气体和血流再分布^[9-11]。据此,本研究结果可明显观测到 PPV 对肺功能、血气分析指标和呼吸动力学指标的改善。然而,本研究还发现,PPV 治疗对两组 ARDS 患者 MAP、CVP、CO、SV 和 SVV 均无明显影响,由此提示 PPV 治疗过程对血流动力学无较大影响,这与既往报道结果基本一致^[12]。

尽管 PPV 治疗 ARDS 有显著临床效果,但遗憾的是目前对于 PPV 实施的时机、频率、持续时间还不甚明确^[13]。本研究采取了两种 PPV 实施方式,结果发现 B 组相对于 A 组效果更好,主要表现在对 ARDS 患者肺部功能改善上,即 B 组 FEV1 和 FEV1% 高于 A 组,且 B 组氧合指数改善程度明显优于 A 组,该结果充分表明,PPV 实施过程中需要详细考虑实施细节,包括俯卧位的时间、频率和循环次数等。同时,本研究结果还显示,A、B 两组患者 PPV 治疗后不良反应发生率比较差异无统计学意义,表明改变 PPV 实施方式对于疾病疗效有一定促进作用,但并无明显不良反应,安全性良好。

综上所述,尽管 ARDS 治疗的关键主要在病因治疗,但及时纠正缺氧症状能够为治疗赢得充分的时间,并促进疾病改善和康复。采取 PPV 治疗 ARDS 不仅能够改善患者的氧合指数,减少肺部损伤,还对肺功能的改善、血流再分布有良好促进

作用,并且制订合理的 PPV 实施细则对提高治疗疗效起重要作用。

参考文献

- [1] Force AT. Acute respiratory distress syndrome[J]. JAMA, 2012, 307(23): 2526-2533.
- [2] 陈丹,刘春涛,冯玉麟. 急性呼吸窘迫综合征的临床分析与诊断标准商榷[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2004, 3(3): 160-162.
- [3] 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.
- [4] Gattinoni L, Taccone P, Carlesso E, et al. Prone position in acute respiratory distress syndrome. Rationale, indications, and limits[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2013, 188(11): 1286-1293.
- [5] 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 J Crit Care Med, 2014, 3(1): 34-41.
- [6] Cornejo R, Romero C, Ugalde D, et al. High-volume hemofiltration and prone ventilation in subarachnoid hemorrhage complicated by severe acute respiratory distress syndrome and refractory septic shock[J]. Rev Bras Ter Intensiva, 2014, 26(2): 193-199.
- [7] Romero CM, Cornejo RA, Gálvez LR, et al. Extended prone position ventilation in severe acute respiratory distress syndrome: a pilot feasibility study[J]. J Crit Care, 2009, 24(1): 81-88.
- [8] Vieillard-Baron A, Rabiller A, Chergui K, et al. Prone position improves mechanics and alveolar ventilation in acute respiratory distress syndrome[J]. Intensive Care Med, 2005, 31(2): 220-226.
- [9] Albert RK, Hubmayr RD. The hemodynamic effects of prone positioning in patients with acute respiratory distress syndrome remain to be defined[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2014, 189(12): 1567-1569.
- [10] Chiumello D, Taccone P, Berto V, et al. Long-term outcomes in survivors of acute respiratory distress syndrome ventilated in supine or prone position[J]. Intensive Care Med, 2012, 38(2): 221-229.
- [11] Weig T, Janitzka S, Zoller M, et al. Influence of abdominal obesity on multiorgan dysfunction and mortality in acute respiratory distress syndrome patients treated with prone positioning[J]. J Crit Care, 2014, 29(4): 557-561.
- [12] 徐盈,张燕芳,陈国兵,等. 俯卧位机械通气对急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征患者动脉氧合及血流动力学的影响研究[J]. 中国全科医学, 2014, 17(12): 1346-1349.
- [13] Athota KP, Millar D, Branson RD, et al. A practical approach to the use of prone therapy in acute respiratory distress syndrome[J]. Expert Rev Respir Med, 2014, 8(4): 453-463.