

论 著

不同体位机械通气对ARDS患者呼吸参数指标、血液流变学和胸部CT影像学的影响

河南省省立医院重症医学科
(河南 郑州 451164)邱合信 邢疆波 李东风
郑鲲鹏

【摘要】目的 比较俯卧位机械通气(PPV)与仰卧位机械通气(SPV)对急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者呼吸参数指标、血液流变学和胸部CT影像学的影响。**方法** 采用简单随机抽签法将90例ARDS患者分为PPV组(n=45)和SPV组(n=45),采取不同体位进行机械通气,分别于机械通气前、机械通气1h、机械通气2h检测血气指标[pH、动脉血氧分压(PaO₂)、动脉二氧化碳分压(PaCO₂)及氧合指数(PaO₂/FiO₂)]、血液流变学指标[心率(HR)、平均动脉压(MAP)],并于机械通气前及机械通气48h后行CT检查,定量分析全肺平均CT值(CTmean)。**结果** 两组机械通气后PaO₂、PaO₂/FiO₂均呈升高趋势(P<0.05),且PPV组在机械通气1h、机械通气2h的PaO₂、PaO₂/FiO₂均明显高于SPV组(P<0.05);两组不同时间点pH、PaCO₂比较差异无统计学意义(P>0.05)。两组机械通气前后HR、MAP比较差异均无统计学意义(P>0.05)。机械通气48h后,两组CTmean较机械通气前均明显减小,且PPV组显著小于SPV组,差异均有统计学意义(P<0.05)。**结论** PPV可显著改善ARDS患者动脉氧合状况及肺部CT值,且对血液流变学无明显影响。

【关键词】 急性呼吸窘迫综合征; 俯卧位; 仰卧位; 呼吸参数; 血液流变学; 胸部CT

【中图分类号】 R563.8; R445.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.08.019

通讯作者: 邱合信

Effect of Mechanical Ventilation at Different Positions on Respiratory Parameters, Hemodynamics and Chest CT Imaging in Patients with ARDS

QIU He-xin, XING Jiang-bo, LI Dong-feng, et al., Department of Intensive Medicine, Henan Provincial Hospital, Zhengzhou 451164, Henan Province, China

[Abstract] **Objective** To compare the effect of prone position ventilation (PPV) and supine position ventilation (SPV) on respiratory parameters, hemodynamics and chest CT imaging in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS). **Methods** 90 patients with ARDS were randomly divided into PPV group (n=45) and SPV group (n=45). They were given mechanical ventilation at different positions. The blood gas indexes [pH, arterial partial pressure of oxygen (PaO₂), arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO₂) and oxygenation index (PaO₂/FiO₂)] and hemodynamic indexes [heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP)] were detected before mechanical ventilation, after 1h and 2h of mechanical ventilation. CT examination was performed before mechanical ventilation and after 48h of mechanical ventilation. The average CT value (CT mean) of the whole lung was analyzed quantitatively. **Results** PaO₂ and PaO₂/FiO₂ in the two groups increased after mechanical ventilation (P<0.05). The PaO₂ and PaO₂/FiO₂ in PPV group after 1h and 2h of mechanical ventilation were significantly higher than those in SPV group (P<0.05). There was no significant difference in PaO₂ or PaO₂/FiO₂ between the two groups at different time points (P>0.05). There was no significant difference in HR or MAP between the two groups before and after mechanical ventilation (P>0.05). The CT mean in the two groups decreased significantly after mechanical ventilation, and it of PPV group was significantly smaller than that of SPV group (P<0.05). **Conclusion** PPV can significantly improve the arterial oxygenation and lung CT value in patients with ARDS, without obvious effect on hemodynamics.

[Key words] Acute Respiratory Distress Syndrome; Prone Position; Supine Position; Respiratory Parameters; Hemodynamics; Chest CT

急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)是临床常见危重症之一,以进行性呼吸困难加重、顽固性低氧血症、肺水肿为主要表现,病情复杂,死亡率高达35%~45%^[1-2]。关于ARDS的治疗手段较多,而机械通气是其中基本治疗手段之一,旨在维护患者呼吸功能、促进肺通气氧合改善。随着临床对ARDS机械通气治疗研究的深入,不少研究发现,俯卧位机械通气(prone position ventilation, PPV)能够促使萎缩的肺泡复张,增加肺功能残气量,改善肺氧合功能,较常规仰卧位机械通气(supine position ventilation, SPV)具有明显优势,被认为是一种较佳的机械通气体位^[3]。但关于其对患者循环状态的影响至今仍无定论。本研究旨在观察比较PPV与SPV对ARDS患者呼吸参数指标、血液流变学和胸部CT影像学的影响,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 病例来源于2016年7月~2017年12月我院收治的90例ARDS患者。纳入标准:(1)均符合2006年中华医学会重症医学分会公布的《急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南(2006)》

中有关ARDS诊断标准^[4]；(2)机械通气时间>48h；(3)家属均签署研究知情同意书。排除标准：

(1)血液流动学不稳定者；(2)合并颅内高压者；(3)妊娠期或哺乳期女性；(4)近期有腹部手术史者；(5)脊柱损伤者；(6)骨折手术患者。本研究取得我院医学伦理委员会批准，采用简单随机抽签法将入组患者分为PPV组和SPV组，每组45例。PPV组：男32例，女13例；年龄(57.36±15.42)岁；急性生理学与慢性健康状况评分系统II(acute physiology and chronic health evaluation, APACHEII)(21.57±6.89)分；原发病：重症肺炎、重症胰腺炎、大手术后、有机磷中毒、多发伤、腹腔感染、其他分别16例、6例、7例、5例、5例、4例、2例。SPV组：男28例，女17例；年龄(58.11±14.78)岁；APACHEII评分(21.47±6.67)分；原发病：重症肺炎、重症胰腺炎、大手术后、有机磷中毒、多发伤、腹腔感染、其他分别15例、8例、6例、6例、3例、4例、3例。两组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)，具有可比性。

1.2 方法 所有患者入急诊科后均气管插管行机械通气治疗，参照《急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南(2006)》设置通气参数，通气模式采用间歇正压通气(intermittent positive-pressure ventilation, IPPV)或同步间歇指令通气(synchronized intermittent mandatory ventilation, SIMV)+压力支持通气(pressure support ventilation, PSV)，潮气量6~8ml/kg，呼吸频率14~20次/min，呼吸比1:2，吸入氧

浓度40%~60%，呼气末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP)6~10cm H₂O。机械通气治疗同时，予以右美托咪定持续泵入以维持镇静，监测生命体征，积极治疗原发病，并给予抗感染、营养支持、调节水电平衡等对症支持治疗。

PPV实施方法：首先充分清理患者呼吸道分泌物，予以适当镇静剂，稳定10min，先将患者移至病床一侧转为侧卧位，监测患者生命体征待平稳时，再将患者转为俯卧位，使患者头部略偏向一侧，以头圈固定，并以软枕垫起双肩、髋部以防止胸廓受压，仔细检查导管状态，确保无脱落并固定良好。每隔1h对患者头部、四肢位置进行1次变换。每天2次，每次PPV时间为2h，机械通气后，将患者换回仰卧位。操作过程中，若患者生命体征出现明显异常，则需立即停止。

1.3 观察指标

1.3.1 动脉血气指标分别于机械通气前、机械通气1h、机械通气2h采用血气分析仪(德国SIEMENS公司 RAPIDPoint500型)检测患者pH、动脉血氧分压(arterial blood partial pressure of oxygen, PaO₂)、动脉二氧化碳分压(arterial blood partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)及氧合指数(PaO₂/FiO₂)等血气指标。

1.3.2 血液流动学指标分别于机械通气前、机械通气1h、机械通气2h采用生命体征监护仪(深圳mindray公司 BeneViewT8型)监测并记录患者心率(heart rate, HR)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)。

1.3.3 胸部CT影像学分别于机械通气前及机械通气48h后行胸部CT检查，并进行CT定量分析，

计算全肺平均CT值(CTmean)。

1.4 统计学方法

应用SPSS20.0软件处理进行统计分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)进行描述，比较行t检验；以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组机械通气前后动脉血气分析指标比较

机械通气前，两组pH、PaO₂、PaCO₂、PaO₂/FiO₂比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组机械通气后PaO₂、PaO₂/FiO₂均呈升高趋势($P<0.05$)，且PPV组在机械通气1h、机械通气2h的PaO₂、PaO₂/FiO₂均明显高于SPV组($P<0.05$)。两组不同时间点pH、PaCO₂比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

2.2 两组机械通气前后血液流动学指标比较

两组机械通气前后HR、MAP比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

2.3 两组胸部CT影像学改变

机械通气前，两组肺部CTmean比较差异无统计学意义($P>0.05$)。机械通气48h后，两组肺部CTmean明显减小($P<0.05$)，且PPV组明显小于SPV组($P<0.05$)。见表3。两种体位下机械通气前后典型胸部CT图像见图1-4。

3 讨论

纠正缺氧是ARDS主要治疗目标，而机械通气是抢救ARDS的重要治疗措施，其治疗策略旨在促使萎缩或不张的肺泡复张，扩大肺容积，降低肺内分流率，改善缺氧状态。机械通气能够帮助患者克服呼吸道阻力，改善肺内气体分布，提高氧合指数，缓解呼吸困难症状，从而改善患者预

表1 两组机械通气前后动脉血气分析指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	机械通气前	机械通气1h	机械通气2h	F	P
pH	PPV组 (n=45)	7.42 ± 0.05	7.39 ± 0.14	7.40 ± 0.06	5.122	>0.05
	SPV组 (n=45)	7.41 ± 0.06	7.39 ± 0.07	7.40 ± 0.05	4.336	>0.05
PaO ₂ (mmHg)	PPV组 (n=45)	73.69 ± 15.17	105.28 ± 13.44 ^a	109.74 ± 14.68 ^a	34.252	<0.05
	SPV组 (n=45)	75.24 ± 14.38	93.76 ± 12.41	98.41 ± 13.25	29.687	<0.05
PaCO ₂ (mmHg)	PPV组 (n=45)	44.21 ± 4.76	43.12 ± 4.51	42.45 ± 5.12	5.284	>0.05
	SPV组 (n=45)	43.58 ± 5.12	42.52 ± 3.69	43.12 ± 4.17	4.352	>0.05
PaO ₂ /FiO ₂	PPV组 (n=45)	203.14 ± 54.28	241.57 ± 25.74 ^a	267.81 ± 32.28 ^a	26.421	<0.05
	SPV组 (n=45)	201.58 ± 57.23	224.62 ± 24.42	220.76 ± 25.34	13.257	<0.05

注: 与SPV组同一时间点比较, aP<0.05

表2 两组机械通气前后血液流变学指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	机械通气前	机械通气1h	机械通气2h	F	P
HR (次/min)	PPV组 (n=45)	102.12 ± 17.62	98.49 ± 16.52	102.54 ± 17.51	4.213	>0.05
	SPV组 (n=45)	101.76 ± 18.23	99.21 ± 16.78	100.36 ± 16.52	2.541	>0.05
MAP (mmHg)	PPV组 (n=45)	89.25 ± 16.74	92.61 ± 9.26	94.42 ± 11.27	3.265	>0.05
	SPV组 (n=45)	88.79 ± 15.45	89.41 ± 8.74	91.62 ± 10.67	3.789	>0.05

表3 两组机械通气前后肺部CTmean变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	机械通气前	机械通气48h后
PPV组 (n=45)	-408.25 ± 114.36	-588.11 ± 132.74
SPV组 (n=45)	-412.62 ± 107.36	-503.28 ± 127.48
t	0.187	2.363
P	>0.05	<0.05

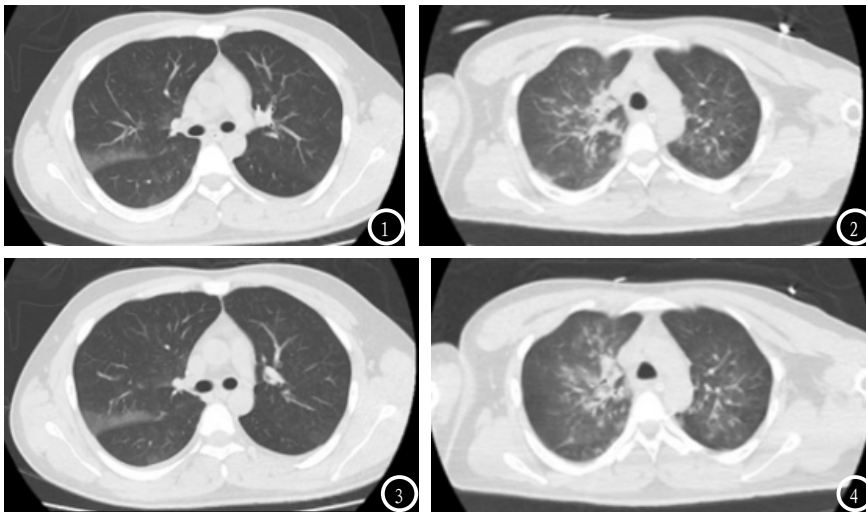


图1-2 俯卧下机械通气前后胸部CT图像图1为机械通气前,图2为机械通气48h后。图3-4 仰卧下机械通气前后胸部CT图像图3为机械通气前,图4为机械通气48h后。

后^[5]。但机械通气采取SP时,由于低位存在大量浓痰,难以完全引流,使得低位肺泡复张困难,部分患者会出现顽固性低氧血症^[6]。而采取PP时,胸腔压力梯度减少,有利于肺内气体均匀分布,且渗出液得以重新分布,这使得肺顺应性增加,功能残气量

增大;此外,PP位亦利于痰液引流,并可减少肺内右向左分流,故而能显著改善ARDS患者低氧血症^[7]。有研究显示,PPV能够改善ARDS患者氧合指数,缩短机械通气时间及ICU入住时间,降低病死率^[8]。本研究结果显示,PPV组在机械通气1h、机械通气2h的PaO₂、

PaO₂/FiO₂均明显高于SPV组,表明PPV可显著改善ARDS患者动脉氧合状况,与上述报道一致。

PPV扩大肺容积、改善氧合功能的主要机制是促使肺内气体重新分布及改变局部跨肺压。ARDS早期病理改变主要为肺泡、间质水肿和肺泡萎缩、不张,行PP后胸腔内压力得以降低,并使重力依赖区跨肺压增大,从而迅速复张萎缩或不张肺泡,扩大肺容积^[9]。但因PPV属于特殊体位治疗方式,需考虑其是否会对血液流变学造成影响。本研究结果显示,两组机械通气前后HR、MAP比较差异均无统计学意义。提示PPV治疗过程中不会影响患者血液流变学,这相关研究^[10]结论一致。

CT是诊断ARDS的重要手段,采用CT值能够描述肺通气状态,评估呼吸衰竭患者病情严重程度^[11]。

(下转第 89 页)