

临床研究

DOI:10.13406/j.cnki.cyx.000615

ICU内重症产科患者有创机械通气现状与策略分析

高峰,徐 昉

(重庆医科大学附属第一医院急诊医学科,重庆 400016)

【摘要】目的:探讨有创机械通气(invasive mechanical ventilation,IMV)在重症监护室(intensive care unit,ICU)内产科患者中的治疗现状与策略。**方法:**纳入仅采用IMV的ICU产科患者44例,其中生存24例,死亡20例;监测病人入ICU前、有创通气1、8、24和48h的血气分析指标、呼吸频率、氧分压(PO_2)、氧合指数(PO_2/FiO_2)和最终有创通气时间进行统计学分析。采用急性生理与慢性健康评分II(acute physiology and chronic health evaluation II,APACHE II)和治疗干预评分系统(therapeutic intervention scoring system,TISS)评估接受IMV治疗产科病人病情危重情况和估计死亡风险并进行统计学分析。**结果:**生存组与死亡组一般情况比较,病人的APACHE II评分、死亡风险系数、TISS评分、 PO_2/FiO_2 、怀孕次数均有统计学差异($P<0.05$)。生存组与死亡组病人有产后出血、贫血、弥散性血管内凝血(disseminated intravascular coagulation,DIC)、休克、多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome,MODS)、妊娠高血压疾病均有统计学差异($P<0.05$)。接受IMV第1h,患者末梢血氧饱和度(SPO_2)和呼吸频率得到控制($P<0.005$)。接受IMV第8h,患者氧合指数改善明显($P<0.005$),但内环境无明显改善。接受IMV第48h,酸碱值(pH)、二氧化碳分压(PCO_2)、碱剩余(BE)、吸入氧浓度(FiO_2)差异明显($P<0.005$)。**结论:**对仅接受IMV产科病例,如未在短时间内脱机,死亡率高。APACHE II和TISS评分是病情危重程度有效评估指标。入ICU最初有创通气8h内环境无明显改善,贸然降低呼吸机参数是不可取的。IMV 8~24h,此阶段可能是该类病例转归关键期,临床观察以24h为界较好。IMV>24h死亡风险大,以>48h者更甚。IMV>48h者危及生命主要因素可能是酸碱失衡等内环境问题,治疗侧重点应落于此。

【关键词】单纯有创机械通气;产科;重症监护病房**【中图分类号】**R 714.253**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2014-12-31

Current situation and strategic for obstetric patients in ICU with invasive mechanical ventilation

Gao Feng,Xu Fang

(Department of Emergency and Intensive Care Unit,The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective:To investigate the current situation and therapeutic strategies for obstetric patients in ICU with invasive mechanical ventilation(IMV). **Methods:**Totally 44 patients in obstetric ICU using only IMV were enrolled,24 patients were survived and 20 patients were died. Patients' blood gas,respiratory rate, PO_2 , PO_2/FiO_2 before entering ICU and at 1 h,8 h,24 h and 48 h after IMV were observed and compared. Acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) and therapeutic intervention scoring system(TISS) were used to assess disease severity and estimated the risk of death for these patients. **Results:**APACHE II score, mortality risk factor,TISS score, PO_2/FiO_2 ,number of pregnancies were different (statistically significant, $P<0.05$) between survival group and death group.The differences of postpartum hemorrhage,anemia,DIC,shock,MODS,hypertensive disorder complicating pregnancy were statistically significant($P<0.05$) between the two groups. SPO_2 and respiratory rate were stabilized with 1 h IMV. PO_2/FiO_2 was improved significantly after 8 h IMV,but internal environment was not significant improved.Patients' pH, PCO_2 ,BE, FiO_2 were significantly different with 48 h IMV($P<0.005$). **Conclusion:**Obstetric patients in the ICU with invasive mechanical ventilation have higher mortality rate if they are withdrawn in a short period. APACHE II and TISS are valid evaluations for assessing disease severity. Internal environment is not significant improved after 8 h of IMV and hastily reducing ventilator parameters is not desirable. IMV for 8~24 h might be suitable for estimating prognosis;24 h is a preferable observation point than others. Risk of death is higher

when IMV>24 h;it is even worse at 48 h. Deterioration of internal environment such as acid-base imbalance may be the main factors that accounted for patients' morbidity and should be the focus of treatment.

【Key words】invasive mechanical ventilation;obstetrics;intensive care unit

作者介绍:高峰,Email:gaofeng61647093@126.com,

研究方向:ALI/ARDS的发病机制。

通信作者:徐 昉,Email:527904228@qq.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(编号:81200054)。

优先出版:http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20150405.2103.014.html

(2015-04-05)

近年来研究显示,我国的孕产妇死亡率 2010 年为 30.0/10 万,比 1990 年和 2000 年分别下降了 66.3%、43.4%^[1],但与西方发达国家还存在明显差距;产科病人由于其孕期特殊生理改变、胎儿与孕妇间的相互影响和产科所特有的疾病(如妊娠期高血压、产科出血、羊水栓塞等)而使该类患者面临比普通人群更高的风险,其治疗仍面临巨大挑战^[2-3]。有创机械通气(invasive mechanical ventilation,IMV)作为重症医学科最主要的救治手段之一,能迅速纠正机体缺氧、改善急性呼吸性酸中毒、缓解呼吸窘迫,在危重产科病人的综合救治中发挥着重要作用^[4]。通过对入住 ICU 产科病人的研究,发现大多数病例都曾因各种原因引起不同类型的呼吸功能不全而使用 IMV 治疗,但关于此类特殊人群 IMV 的策略与效果分析鲜见报道,本文就 ICU 内重症产科患者 IMV 情况进行研究,现总结分析如下。

1 资料与方法

1.1 资料

收集来源于重庆医科大学附属第一医院重症医学科(包括原中心 ICU)(2009 年 1 月至 2013 年 12 月)收治产科病例共 243 例,其中使用过机械通气治疗者占 60.90%(148/243)。在这些机械通气患者中,IMV 占 44 例;生存 24 例,占 54.55%(24/44);死亡 20 例,占 45.45%(20/44)。入住中心 ICU 的产科病人进行全面监护,根据基本抢救原则给予抗休克、输血、抗感染等综合支持治疗,同时根据机械通气临床应用指南进行针对性的机械通气治疗。

1.2 IMV 应用指征

IMV 使用符合以下条件:①严重低氧血症或高碳酸血症或其他原因需较长时间机械通气,又不考虑气管切开;②不能自主清除上呼吸道分泌物、胃内反流物或出血,有误吸危险;③下呼吸道分泌物过多或出血,且清除能力较差;④存在

上呼吸道损伤、狭窄、阻塞、气管食管瘘等,严重影响正常呼吸;⑤患者突然出现呼吸停止,需紧急建立人工气道进行机械通气者采用经口气管插管建立人工气道^[5]并连接 IMV 治疗。

1.3 监测指标

对全部患者入 ICU 时血气分析指标、呼吸频率、吸氧浓度、氧合指数和最终有创通气时间进行统计分析。采用 APACHE II 和 TISS 评分评估接受单纯有创通气治疗产科病人病情危重程度和估计死亡风险并进行统计,同时统计入住 ICU 时间。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 18.0 系统软件统计分析资料。观察资料中的计量资料,正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,非正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(Q_1, Q_3)$]表示,计数资料以频数/百分比($n/\%$)表示。2 组正态分布计量资料均数比较采用独立样本 t 检验,各时间点之间的比较采用重复测量方差分析,并对资料进行球形性检验及对自由度做 H-F(Huynh-Feldt)系数调整;非正态分布计量资料组间比较采用非参数检验(Mann-Whitney U test),计数资料及率的比较用 Pearson 卡方检验或 Fisher 确切概率法。检验水准 $\alpha=0.05$;同一指标有多次比较时,按比较次数 K 对检验水准进行适当调整, $\alpha'=0.05/K$,以降低可能升高的 I 类统计风险。

2 结果

2.1 一般资料

全部入选接受过有创通气治疗病例共 44 例,其中生存 24 例,占全部病例的 54.54%;死亡 20 例,占全部病例的 45.45%。生存组与死亡组比较情况见表 1、2。2 组一般情况比较,年龄、住 ICU 时间、有创通气时间、生产次数均无统计学差异($P>0.05$),病人的怀孕次数、APACHE II 评分、死亡风险系数、TISS 评分、 PO_2/FiO_2 数均有统计学差异($P<0.05$)。生存组与死亡组合并疾病情况比较,HELLP 综合征、心力衰竭、产后出血、急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)、急性肺损伤(acute lung injury, ALI)、肺部感染均无统计学差异($P>0.05$),病人合并有妊高症、贫血、弥散

表 1 生存组与死亡组基本临床资料比较

Tab.1 Comparison on basic clinical data between survival group and death group

指标	生存组 ($n=24$)	死亡组 ($n=20$)	t/Z 值	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	32.33 $\pm$ 6.88	31.45 $\pm$ 5.95	-0.562	0.577
住 ICU 时间(h) [$M(Q_1, Q_3)$]	58.75(18.00, 88.00)	32.00(14.25, 57)	-0.399	0.692
有创通气时间(h) [$M(Q_1, Q_3)$]	33.00(4.00, 49.5)	24.00(14.25, 56.55)	-0.793	0.413
怀孕次数(次, $\bar{x} \pm s$)	2.75 $\pm$ 1.03	3.80 $\pm$ 2.02	2.150	0.038
生产次数(次, $\bar{x} \pm s$)	1.71 $\pm$ 1.04	1.45 $\pm$ 0.95	-1.506	0.140
APACHE II 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	11.67 $\pm$ 1.95	21.60 $\pm$ 9.56	4.555	0.000
死亡风险系数(%, $\bar{x} \pm s$)	20.10 $\pm$ 8.54	56.69 $\pm$ 25.76	6.102	0.000
TISS 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	30.79 $\pm$ 9.95	37.20 $\pm$ 5.75	2.559	0.014
PO_2/FiO_2 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	188.99 $\pm$ 35.56	149.86 $\pm$ 75.15	2.040	0.048

性血管内凝血(disseminated intravascular coagulation,DIC)、休克、多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome,MODS)均有统计学差异($P<0.05$)。

表 2 生存组与死亡组合并发症比较

Tab.2 Comparison on complication between survival group and death group

指标	生存组 ($n=24$)	死亡组 ($n=20$)	χ^2 值	P 值
妊高症(例,%)	12(50.00)	2(10.00)	8.046	0.005
HELLP综合征(例,%)	4(16.70)	2(10.00)	—	0.673
心力衰竭(例,%)	12(50.00)	5(25.00)	—	0.710
产后出血(例,%)	5(20.80)	9(45.00)	2.937	0.087
贫血(例,%)	9(37.50)	14(70.00)	4.619	0.032
DIC(例,%)	9(37.50)	14(70.00)	4.619	0.032
休克(例,%)	6(25.00)	15(75.00)	10.932	0.001
ARDS(例,%)	13(54.80)	13(65.00)	0.530	0.467
ALI(例,%)	7(29.20)	5(25.00)	0.950	0.757
MODS(例,%)	6(10.90)	14(70.00)	8.910	0.003
肺部感染(例,%)	7(29.20)	5(25.00)	0.950	0.757

注:—, Fisher 确切概率法

2.2 ICU 产科患者 IMV 后各时间点指标比较

病人各时间点 PO_2 及 HCO_3^- 均无统计学差异;病人 PH 入院前与 48 h、1 h 与 48 h 比较,有统计学差异;病人各时间点 PCO_2 与 48 h PCO_2 比较,均有统计学差异;病人 BE 入院前与 48 h、1 h 与 48 h 比较,有统计学差异;病人 SPO_2 入院前与 1 h、入院前与 8 h 比较,有统计学差异;病人 PO_2/FiO_2 入院前与 8 h 比较,有统计学差异;病人呼吸频率入院前与 1 h、入院前与 8 h 比较,有统计学差异。其他时间点组间比较数据均无统计学差异。比较结果见表 3。

3 讨 论

产科病人由于在怀孕后期和分娩期,母体与胎儿间的相互作用、其他特殊病理生理改变以及产科的特殊性疾病而使这些患者面临更高风险,对产科医生和重症医学科医生来说都是一个严峻的挑战^[6]。

表 3 有创通气治疗产科病例入 ICU 前、有创通气 1、8、24 h 和 48 h 各指标比较

Tab.3 Comparison on indexes before ICU and at 1 h, 8 h, 24 h and 48 h after invasive ventilation

指标	入院时($n=44$)	1 h($n=41$)	8 h($n=31$)	24 h($n=21$)	48 h($n=14$)
pH	7.29 ± 0.21	7.28 ± 0.18	7.32 ± 0.11	7.33 ± 0.11	7.39 ± 0.11
PO_2	123.82 ± 77.14	149.23 ± 71.70	163.84 ± 60.63	134.14 ± 55.41	126.64 ± 43.56
PCO_2	31.60 ± 9.50	31.12 ± 8.41	27.89 ± 7.75	26.55 ± 3.47	71.31 ± 91.61
HCO_3^-	15.86 ± 6.30	16.77 ± 6.05	15.85 ± 6.28	15.85 ± 5.61	17.62 ± 2.57
BE	-10.23 ± 8.30	-9.73 ± 7.07	-9.03 ± 8.38	-9.86 ± 8.37	-7.10 ± 3.36
SPO_2	0.92 ± 0.11	0.97 ± 0.07	0.98 ± 0.03	0.96 ± 0.07	0.98 ± 0.02
FiO_2	0.71 ± 0.30	0.76 ± 0.21	0.67 ± 0.16	0.64 ± 0.18	0.55 ± 0.12
PO_2/FiO_2	170.44 ± 60.50	224.25 ± 142.10	260.58 ± 121.22	236.77 ± 116.84	246.17 ± 97.15
频率	25.07 ± 7.28	20.69 ± 5.90	20.40 ± 4.17	22.86 ± 4.36	21.75 ± 3.49

	pH	PO_2	PCO_2	HCO_3^-	BE	SPO_2	FiO_2	PO_2/FiO_2	频率
H-F调整系数	0.565	0.560	0.252	0.559	0.647	0.725	0.349	0.542	0.614
调整后 F, P	4.923, 0.014	3.218, 0.054	2.878, 0.035	0.593, 0.647	17.536, 0.000	4.547, 0.024	1.536, 0.086	3.141, 0.030	7.392, 0.002

各组的组内比较(时间点间比较 t, p)

	pH	PO_2	PCO_2	HCO_3^-	BE	SPO_2	FiO_2	PO_2/FiO_2	频率
入 ICU 前 vs. 1 h	5.100, 0.048	1.318, 0.278	1.467, 0.254	0.347, 0.739	8.333, 0.016	8.482, 0.000	0.905, 0.364	0.944, 0.354	7.217, 0.000
入 ICU 前 vs. 8 h	0.636, 0.444	3.269, 0.101	1.428, 0.260	1.235, 0.232	3.860, 0.078	10.625, 0.000	1.136, 0.312	12.667, 0.000	4.998, 0.000
入 ICU 前 vs. 24 h	0.138, 0.718	0.166, 0.692	3.026, 0.113	0.1554, 0.720	2.222, 0.167	2.402, 0.152	2.102, 0.178	3.977, 0.074	2.303, 0.160
入 ICU 前 vs. 48 h	12.138, 0.000	0.130, 0.726	10.596, 0.000	1.645, 0.126	24.450, 0.000	0.033, 0.859	1.289, 0.215	1.483, 0.251	1.373, 0.186
1 h vs. 8 h	1.467, 0.254	4.208, 0.067	1.274, 0.285	0.873, 0.395	1.692, 0.108	0.965, 0.349	0.342, 0.765	3.536, 0.089	0.327, 0.772
1 h vs. 24 h	0.161, 0.696	1.513, 0.247	2.817, 0.124	4.146, 0.069	0.065, 0.803	1.735, 0.099	1.076, 0.328	3.608, 0.087	8.383, 0.705
1 h vs. 48 h	10.372, 0.000	1.298, 0.281	9.102, 0.000	3.492, 0.091	19.478, 0.000	0.416, 0.685	0.421, 0.679	0.010, 0.923	0.983, 0.341
8 h vs. 24 h	1.576, 0.134	1.793, 0.154	3.171, 0.105	0.936, 0.356	0.723, 0.482	2.052, 0.055	1.658, 0.115	0.848, 0.379	0.215, 0.840
8 h vs. 48 h	1.412, 0.176	0.342, 0.738	13.873, 0.000	1.279, 0.221	0.105, 0.925	0.268, 0.800	1.021, 0.328	0.136, 0.901	0.863, 0.399
24 h vs. 48 h	0.250, 0.805	0.258, 0.792	7.216, 0.000	0.978, 0.343	1.587, 0.132	0.347, 0.738	0.453, 0.657	0.216, 0.833	0.372, 0.718

注:单因素重复测量方差分析,均做球形性检验,需要调整的均采用 Huynh-Feldt 调整系数调整方差分析的自由度;多重比较时各指标进行 10 次比较,调整检验水准 $\alpha'=0.005$

怀孕时生理变化主要是母体通过增加心排出量(增加约 30%)、心率(增快 10~15 次/min)、循环血量(增加 40%~45%),减少功能残气量和增加潮气量来满足胎儿生长发育不断增加的氧消耗^[7],这一改变成为影响孕产妇健康的高危潜在危险因素。虽然,在发达国家产科病人只占综合 ICU 病人总数的很少部分($\leq 2\%$),但在发展中国家这一比例却可高达 10%^[8-9]。但是,这类病人既往一般没有严重的基础疾病,却有不低的死亡率,有文献报道在发达国家入住 ICU 重症产科病人死亡率高达 10%^[10],而在中国这一数字更是高达 20%^[11]。这些入住 ICU 产科病人最常见病因是产后出血和妊高症,由于休克、缺血再灌注损伤、大量的输血补液、血管内皮损伤、炎症因子释放等不同的病理生理过程,她们会发生子痫、ARDS、急性肺水肿、不同程度心力衰竭等,需要辅助通气治疗^[6],本研究也证实了这一观点。IMV 作为 ICU 内最重要的治疗手段之一,其目的是纠正难治性缺氧,防治肺泡萎陷,改善气体交换,对抗肺水肿,减少自主呼吸功,防止呼吸机疲劳^[12],对入住 ICU 的产科重症患者发挥着重要作用。

本研究发现,收治的重症产科病例中 60.90% (148/243)病例须要接受机械通气治疗,这一数字与 Lataifeh 和 Chawla 所报道的 22.2%~70%^[13-14]基本相符,其中需要 IMV 的危重孕产妇的总体死亡率高达 45.45% (20/44),必须引起业界重视。本研究死亡率偏高,分析原因可能由于本科室和产科在区域的辐射作用,收治的危重孕产妇多来源于周边的基层医院(76.54%, 186/243),患者本身病情过于严重,且在救治和转诊过程中存各种不足(包括:个人和家庭因素、社区转运因素以及当地医疗卫生服务条件等)^[15]有关。此外这些来源于基层的患者通常孕期产检不正规,往往还合并有其他基础疾病(妊高症 31.8%, 14/44;心力衰竭 38.6%, 17/44;产后出血 31.8%, 14/44;贫血 52.3%, 23/44;DIC 52.3%, 23/44;休克 47.7%, 21/44;ARDS 59.1%, 26/44;ALI 27.3%, 12/44;MODS 45.5%, 20/44;肺部感染 27.3%, 12/44),也是造成死亡过高的主要原因之一。

对死亡组和生存组入 ICU 前各指标比较发现入住 ICU 产科病人中仅接受有创通气治疗者,APACHE II 评分更高,这与综合 ICU 内普通人群 APACHE II 评分越高,病情越危重,死亡风险越高的

现状相一致^[16],本研究认为 APACHE II 评分可作为该类病人病情危重程度评估的重要指标之一。然而,孕产期生理也存在着一些特殊的生理改变,如更高的呼吸频率、更快的心率、更低的红细胞压积和更低的血肌酐水平等,这些都可能造成 APACHE II 评分偏高,从而导致高估这类患者的死亡风险^[17]。而 TISS 评分可作为该类病人病情危重程度评估的又一指标,其评分越高,对治疗的依赖性越强,病情越危重^[18],这可以作为这类患者病情严重程度评估的一个补充。

同时,本研究发现死亡组和生存组的妊娠合并症上存在着差异的疾病包括:妊高症、产后出血、DIC、休克和 MODS,这些合并症也是导致产科病人死亡的最常见原因^[19]。对于接受机械通气治疗的孕产妇死亡原因多为 MODS(达 44%),入住 ICU 的孕产妇 48%至少发生一个器官功能障碍,而心肺功能障碍往往是最致命的^[3],本研究显示 MODS 也是产科重症患者死亡的首要原因(70%, 14/20)。尤其是在 IMV>48 h 的病例,由于产后出血、贫血、DIC、休克、妊高症等原发疾病难以纠正,虽经有创通气治疗也难以纠正内环境的失衡和缺氧状态,多器官、系统的功能障碍难以逆转,最终导致患者死亡。而对于 ARDS、ALI、肺部感染、心力衰竭等所造成的呼吸功能不全,在原发因素得到有效解决后,经过机械通气治疗死亡组和生存组间不存在统计学差异,说明机械通气对此类情况的有效性较好。

从 IMV 的情况看,该类病人入 ICU 前多存在严重酸碱平衡紊乱,PH 值、 HCO_3^- 越低,BE 负值越大,酸中毒越严重,患者死亡可能性越高,而这些指标也在一定程度上反映患者机体的缺氧状况,分析发现入 ICU 前 PH 值、 HCO_3^- 和 BE 可以作为该类病人病情危重程度评估指标^[20]。患者初进入 ICU,在得到有效呼吸支持治疗后,患者氧合状况明显改善,但反映机体内环境状况的指标(pH、 HCO_3^- 、BE)没有显著性改变,表明患者本身氧合状况还很差,必须继续进行有创通气治疗。在有创通气 8 h 时,PCO₂ 下降明显,提示病人 CO₂ 呼出过多,考虑与呼吸功能较差,容易疲劳有关,这期间仍需要较高参数呼吸支持。若有创通气>24 h,患者死亡风险大,可达 47.62% (10/21);又以有创通气>48 h 者死亡风险更大,可高达 57.14% (8/14),这与原发疾病纠正不理

想,器官间的交互应答和相互影响有关。Karnad 等报道产科危重症发病至 ICU 入住时间 >24 h 是危重孕产妇死亡危险因素($OR\ 2.3, 95\%CI=1.2\sim4.5$)^[21]。一旦有创通气 >24 h, 氧合情况改善会比较慢, 有创通气时间很可能会延长至 48 h 以上, 且其变化主要集中在内环境的稳定上, 临床的治疗应该着重于此。

综上所述, 入住 ICU 产科病人中仅接受有创通气治疗者, 如果未在短时间内脱机, 死亡率高。该部分患者酸碱平衡紊乱严重, 存在严重氧合功能障碍。APACHE II 和 TISS 评分可作为该类患者危重程度的评估有效体系。在最初 IMV 8 h 内, 呼吸功能可有很小改善, 但患者本身氧合状况仍然很差, 必须继续进行 IMV 治疗。在得到 8 h IMV 后, 部分患者氧合状况开始出现本质性改善, IMV 8~24 h 机体情况基本稳定, 开始改变通气策略, 此阶段可能是该类病例转归的关键期。IMV >48 h 者危及生命的主要因素可能是酸碱失衡等内环境问题, 此阶段变化通气策略值得商榷。但本次研究观察样本量较少且仅采用血气分析数据, 尚需扩大观察样本量及综合分析其他监测数据, 产科病人入住 ICU 的有创通气治疗策略有待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 中国妇幼卫生事业发展报告(2011)[J]. 中国妇幼卫生杂志, 2012 (2): 49-58.
- [2] Soubra SH, Guntupalli KK. Critical illness in pregnancy: an overview [J]. Crit Care Med, 2005, 33(10 s): s248-s255.
- [3] Vasquez DN, Estenssoro E, Canales HS, et al. Clinical characteristics and outcomes of obstetric patients requiring ICU admission [J]. Chest, 2013, 143: CD003844. doi: 10.1002/14651858.CD003844.pub4.
- [4] Petrucci N, De Feo C. Lung protective ventilation strategy for the acute respiratory distress syndrome [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2013, 2: CD003844. doi: 10.1002/14651858.CD003844.pub4.
- [5] 中华医学会重症医学分会. 机械通气临床应用指南(2006)[J]. 中国危重病急救医学, 2007, 19(2): 65-72.
- [6] Trikha A, Singh P. The critically ill obstetric patient—recent concepts [J]. Indian J Anaesth, 2010, 54(5): 421-427.
- [7] Amador-Licona N, Guizar-Mendoza JM, Juarez M, et al. Heart sympathetic activity and pulmonary function in obese pregnant women [J]. Acta Obstet Gynecol Scand, 2009, 88(3): 314-319.
- [8] Karnad DR, Guntupalli KK. Critical illness and pregnancy: review of a global problem [J]. Crit Care Clin, 2004, 20(4): 555-576.
- [9] Gatt S. Pregnancy, delivery and the intensive care unit: need, outcome and management [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2003, 16(3): 263-267.
- [10] Gaffney A. Critical care in pregnancy—is it different? [J]. Semin Perinatol, 2014, 38(6): 329-340.
- [11] Leung NY, Lau AC, Chan KK, et al. Clinical characteristics and outcomes of obstetric patients admitted to the Intensive Care Unit: a 10-year retrospective review [J]. Hong Kong Med J, 2010, 16(1): 18-25.
- [12] 徐 昉, 刘 琼, 杨远征, 等. 无创正压通气对产科危重症所致急性肺损伤的影响 [J]. 南昌大学学报(医学版), 2010, 50(2): 50-53.
- [13] Lataifeh I, Amarin Z, Zayed F, et al. Indications and outcome for obstetric patients' admission to intensive care unit: a 7-year review [J]. J Obstet Gynaecol, 2010, 30(4): 378-382.
- [14] Chawla S, Nakra M, Mohan S, et al. Why do obstetric patients go to the ICU? A 3-year study [J]. Med J Armed Forces India, 2013, 69(2): 134-137.
- [15] Krasovec K. Auxiliary technologies related to transport and communication for obstetric emergencies [J]. Int J Gynaecol Obstet, 2004, 85(s1): 14-23.
- [16] Shorr AF, Zilberberg MD, Micek ST, et al. Predictors of hospital mortality among septic ICU patients with *Acinetobacter* spp. bacteremia: a cohort study [J]. BMC Infect Dis, 2014, 14(1): 572.
- [17] Afessa B, Green B, Delke I, et al. Systemic inflammatory response syndrome, organ failure, and outcome in critically ill obstetric patients treated in an ICU [J]. Chest, 2001, 120(4): 1271-1277.
- [18] Bingold TM, Lefering R, Zacharowski K, et al. [Eleven years of core data set in intensive care medicine: Severity of disease and workload are increasing] [J]. Anaesthesist, 2014, 63(12): 942-950.
- [19] Jenkins TM, Troiano NH, Graves CR, et al. Mechanical ventilation in an obstetric population: characteristics and delivery rates [J]. Am J Obstet Gynecol, 2003, 188(2): 549-552.
- [20] Ratanarat R, Sodapak C, Poompichet A, et al. Use of different approaches of acid-base derangement to predict mortality in critically ill patients [J]. J Med Assoc Thai, 2013, 96(s2): 216-223.
- [21] Karnad DR, Lapsia V, Krishnan A, et al. Prognostic factors in obstetric patients admitted to an Indian intensive care unit [J]. Crit Care Med, 2004, 32(6): 1294-1299.

(责任编辑: 冉明会)