

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.04.016  
文章编号: 1005-8982 (2019) 04-0073-05

## 脓毒性休克患者 $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$ 、 乳酸清除率与 IVCrvi 的关系\*

王兆, 杨蕾, 温建立, 唐春春, 陈微微, 唐洪波, 王国贤, 刘微  
(遵义市第一人民医院 重症医学科, 贵州 遵义 563001)

**摘要: 目的** 探讨脓毒性休克患者静脉-动脉血二氧化碳含量差与动脉-静脉血氧含量差的比值 ( $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$ )、乳酸与下腔静脉内径呼吸变异指数 (IVCrvi) 的关系。**方法** 选取2016年6月—2018年2月遵义市第一人民医院收治的66例脓毒性休克患者, 随机分为A组(23例)、B组(21例)及C组(22例)。采用连续多普勒无创血液动力学监测仪记录患者血流动力学数据, 在抗感染、早期复苏等基础上, A组加用  $Cv-aCO_2/Ca-vO_2 < 1.1$  作为24 h复苏终点指导治疗; B组加用乳酸清除率  $> 50\%$  作为24 h复苏终点指导治疗; C组加用 IVCrvi  $< 30\%$  作为24 h复苏终点指导治疗。观察3组治疗前后急性生理学与慢性健康状况评估 II (APACHE II) 评分、序贯器官衰竭评估 (SOFA) 评分、平均动脉压 (MAP)、中心静脉压 (CVP)、氧合指数 ( $PaO_2/FiO_2$ )、中心静脉血氧饱和度 ( $ScvO_2$ )、每搏量变异度 (SVV)、心脏指数 (CI)、外周血管阻力指数 (SVRI)、降钙素原 (PCT) 及28 d病死率等变化。**结果** 3组治疗前 APACHE II 评分、SOFA 评分、MAP、血乳酸水平及 PCT 水平比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 3组治疗6 h后 CVP 水平比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 3组 MAP 值、达到目标 MAP 所需液体量、 $PaO_2/FiO_2$ 、心率 (HR) 及乳酸值比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 3组治疗24 h后, 中心静脉动脉二氧化碳分压差 ( $Pcv-aCO_2$ )、SVRI 及脑钠钠比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 而  $ScvO_2$ 、WBC 比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 3组治疗7 d后, CI、SVRI、氧输送 ( $DO_2$ ) 及 PCT 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 而 SVV 值比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 3组28 d总CBP时间、机械通气时间、住ICU时间及28 d病死率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论**  $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$ 、乳酸清除率与 IVCrvi 有关。

**关键词:** 休克, 脓毒性; 血气分析; 血液动力学; 乳酸

**中图分类号:** R543.2

**文献标识码:** A

## Study on correlation between $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$ , LCR and IVCrvi in patients with septic shock\*

Zhao Wang, Lei Yang, Jian-li Wen, Chun-chun Tang, Wei-wei Chen,  
Hong-bo Tang, Guo-xian Wang, Wei Liu

(Department of Intensive Care Unit, the First People's Hospital of Zunyi, Zunyi, Guizhou 563001, China)

**Abstract: Objective** To explore the correlation between the ratio of the difference of carbon dioxide content in venous and arterial blood to the difference of oxygen content in arterial and venous ( $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$ ), the lactate clearance rate (LCR) and the respiratory variations index of inferior vena cava (IVCrvi) in patients with septic shock. **Methods** Totally 66 patients with septic shock treated from June 2016 to February 2018 in our hospital were randomly divided into group A (23 cases), group B (21 cases) and group C (22 cases). Using USCOM to record the patient's hemodynamic data, based on anti-infection and early resuscitation, group A was treated with  $Cv-aCO_2/Ca-vO_2 < 1.1$  as the guide for the end point of 24-hour resuscitation; group B was treated with LCR  $> 50\%$  to guide the end point of the 24-hour resuscitation; group C was treated with IVCrvi  $< 30\%$  to guide the end point of the 24-hour

收稿日期: 2018-08-09

\* 基金项目: 贵州省遵义市科学技术局资金资助项目 [No: 遵市科合社字 (2016) 14号]

[通信作者] 温建立, E-mail: 976930442@qq.com; Tel: 15186660001

resuscitation. The changes of APACHE II score, SOFA score, MAP, CVP, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, ScvO<sub>2</sub>, SVV, CI, SVRI, PCT, 28-day mortality and so on in patients before and after treatment were observed. **Results** There was no significant difference in SOFA score, MAP, levels of blood Lac level and PCT among three groups before treatment ( $P > 0.05$ ); there was a significant difference in CVP after 6-hour treatment ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in the values of MAP, the amount of fluid needed to reach the target MAP, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, HR and Lac among three groups ( $P > 0.05$ ); after 24 hours of treatment, there was no significant difference in P (Cv-a) CO<sub>2</sub>, SVRI and brain peptide sodium (BNP) ( $P > 0.05$ ), but there were significant differences in the values of ScvO<sub>2</sub> and WBC ( $P < 0.05$ ). After 7 days of treatment, there was no significant difference in CI, SVRI, DO<sub>2</sub> and PCT among three groups ( $P > 0.05$ ), but there was a significant difference in SVV ( $P < 0.05$ ); there was no significant difference in total CBP time, mechanical ventilation time, ICU stay time and 28-day mortality among three groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Cv-aCO<sub>2</sub>/Ca-vO<sub>2</sub> and LCR have a positive correlation with IVCrvi.

**Keywords:** shock, septic; blood gas analysis; hemodynamics; lactic acid

脓毒性休克患者常见的病理生理变化是微循环障碍引发的组织缺氧问题,病情进展会诱发器官功能障碍,甚至导致患者死亡<sup>[1]</sup>。研究显示,呼吸商演变而来的静脉-动脉血二氧化碳含量差与动脉-静脉血氧含量差比值(Cv-aCO<sub>2</sub>/Ca-vO<sub>2</sub>)能体现患者组织灌注状态及细胞代谢状态<sup>[2]</sup>。反映宏循环的下腔静脉内径呼吸变异指数(respiratory variations index of inferior vena cava diameter, IVCrvi)能预测脓毒症患者对复苏治疗的反应性<sup>[3]</sup>。血乳酸是机体组织代谢的重要指标,在患者组织严重缺氧的情况下浓度不断上升,缺氧问题减轻后则逐渐降低,在休克患者复苏治疗中有重要的指导价值<sup>[4]</sup>。本研究旨在分析脓毒性休克患者Cv-aCO<sub>2</sub>/Ca-vO<sub>2</sub>、乳酸清除率与IVCrvi的关系,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2016年6月—2018年2月遵义市第一人民医院收治的66例脓毒性休克患者,随机分成A组(23例)、B组(21例)及C组(22例)。使用NOVA血气机测定乳酸,CHISON Q6床旁彩超测定吸气肺活量(inspired vital capacity, IVC),多普勒无创血液动力学检测仪(USCOM)1A监测血流动力学。纳入标准:①符合2016年国际脓毒症指南关于脓毒性休克诊断标准<sup>[5]</sup>,即在脓毒症的基础上出现补液无法纠正的低血压和血乳酸水平 $>2$  mmol/L;②存在感染原因,同时出现失控的全身炎症反应;③存在脓毒性休克表现。排除标准:①年龄 $>18$ 岁或 $<65$ 岁;②存在动脉置管术或中心静脉置管的禁忌证;③合并中枢神经病变;④合并严重的肝、肾功能障碍;⑤药物导致的酸中毒;⑥大面积心肌梗死、急性冠状动脉综合征,既往有严重心功能不全病史;⑦急性严重颅脑损伤,格拉斯哥

昏迷状况评分 $<5$ 分;⑧严重基础疾病无法治愈;⑨难以恢复临终状态。本研究通过本院伦理委员会批准,患者及其家属均知情同意。

### 1.2 方法

**1.2.1 一般治疗** 3组患者根据2016版国际脓毒性休克治疗指南予抗感染,联合早期目标导向治疗方案、去除感染灶及必要时应用血管活性药物。在常规监测治疗基础上,根据道拉格斯公式计算动脉及静脉二氧化碳含量,进而计算静脉-动脉血二氧化碳含量差(carbon dioxide content between venous arterial blood, Cv-aCO<sub>2</sub>)=静脉二氧化碳含量(carbon dioxide content of venous blood, CvCO<sub>2</sub>)-动脉血二氧化碳含量(carbon dioxide content of arterial blood, CaCO<sub>2</sub>);根据氧含量计算出动脉-静脉血氧含量差(oxygen content between arterial venous blood, Ca-vO<sub>2</sub>)=动脉血氧含量(oxygen content of arterial blood, CaO<sub>2</sub>)-静脉血氧含量(oxygen content of venous blood, CvO<sub>2</sub>)<sup>[6]</sup>。所有患者进行改良的早期目标导向液体复苏,3 h内完成:①测量乳酸;②应用抗生素前获取血培养;③1 h内使用广谱抗生素;④低血压或乳酸 $\geq 4$  mmol/L时输注30 ml/kg晶体液。6 h内完成:①应用升压药维持平均动脉压 $\geq 65$  mmHg。②初始液体复苏后持续低血压或初始乳酸 $\geq 4$  mmol/L时需要重复评估容量状态和组织灌注,可通过以下两者之一予以评估:a. 评估生命体征+心肺功能+毛细血管再充盈+脉搏+皮肤改变;b. 测量中心静脉压(central venous pressure, CVP)+中心静脉血氧饱和度(central venous oxygen saturation, ScvO<sub>2</sub>)+床旁超声(心肺)+被动抬腿试验或液体负荷试验以评估液体反应性(任意两项)。c. 如果初始乳酸水平增加则重复予以测量。超声测量方面,探测肝下腔静脉,选取距离患者右心房开口处3 cm的位置测

量下腔静脉管径,并且记录呼气末及吸气末最大值、最小值,检测3次计算平均值<sup>[7]</sup>。自主呼吸和正压通气时下腔静脉内径最大值(maximum internal diameter of inferior vena cava, IVCmax)和下腔静脉内径最小值(minimum diameter of inferior vena cava, IVCmin)相反,自主呼吸时 IVC<sub>max</sub> 为 IVC 呼气末,正压通气时 IVC<sub>max</sub> 为 IVC 吸气末,根据公式  $IVCrvi = (IVC_{max} - IVC_{min}) / IVC_{max}$  计算出下腔静脉内径呼吸变异率;根据公式 乳酸清除率 = (初始乳酸清除率 - 复测乳酸清除率 / 初始乳酸清除率 × 100%, 计算出乳酸清除率。

**1.2.2 血流动力学监测及处理** 固定人员使用 USCOM 记录患者血流动力学数据,包括 MD、SVI、每搏量变异度(stroke volume variation, SVV)、FTc、心脏指数(cardiac index, CI)、INO、Vpk、外周血管阻力指数(systemic vascular resistance index, SVRI)及氧输送(deliver O<sub>2</sub>, DO<sub>2</sub>)等。7 d 内 SVI 达到 35 ~ 58 ml/m<sup>2</sup>, SVV < 15%, CI 达到 2.2 ~ 4.3 L / (min · m<sup>2</sup>), INO 达到 1.0 ~ 2.3 W/m<sup>2</sup>, Vpk 达到 0.9 ~ 1.7 m/s, SVRI 达到 1 454 ~ 2 766 dyne · sec / (cm<sup>5</sup> · m<sup>2</sup>), DO<sub>2</sub> 达到 667 ~ 1 356 ml/min。补液方法:CI < 2.0 L / (min · m<sup>2</sup>) 的患者,若 SVV ≥ 15% 给予快速补液;若 SVV < 10%, 缓慢增加液体量,扩容同时加用血管活性药物至目标 CI > 3.0 L / (min · m<sup>2</sup>), 并维持 SVV < 10%; 当 CI > 3.0 L / (min · m<sup>2</sup>), SVV < 10%, 予限制液量,并适当利尿, CBP 患者酌情加大脱水水量。

**1.2.3 各组不同复苏终点指导治疗** ①目标复苏终点 1: A 组加用 Cv-aCO<sub>2</sub>/Ca-vO<sub>2</sub> < 1.1 作为 24 h 复苏终点指导治疗, 6 ~ 24 h 内达到; 6 h 内达到 Cv-aCO<sub>2</sub>/Ca-vO<sub>2</sub> < 1.3; 24 h 达到 Cv-aCO<sub>2</sub>/Ca-vO<sub>2</sub> < 1.1; 若 6 h 内 Cv-aCO<sub>2</sub>/Ca-vO<sub>2</sub> > 1.4, 则根据 USCOM 血流动力学治疗决策树及巴瑟斯特休克治疗方案予强心、调整补液方案或加用血管活性药物。②目标复苏终点 2: B 组加用乳酸清除率 > 50% 作为 24 h 复苏终点指导治疗。

血乳酸清除率、ScvO<sub>2</sub>、Pcv-aCO<sub>2</sub> 结合 CVP 指导补液; 6 ~ 24 h 内达到: 6 h 内乳酸清除率 > 20%, 24 h 内乳酸清除率 > 50%。③目标复苏终点 3: C 组加用 IVCrvi < 30% 作为 24 h 复苏终点指导治疗(固定人员作超声),  $IVCrvi = (IVC_{max} - IVC_{min}) / IVC_{max}$ 。IVCrvi > 0.5 提示患者对液体治疗的反应好; 6 ~ 24 h 内达到: 6 h 内 IVCrvi < 0.8, IVC<sub>max</sub> > 15 cm, 24 h 后 IVCrvi < 0.5, IVC<sub>max</sub> > 18 cm; ScvO<sub>2</sub> ≥ 70%。

**1.2.4 数据收集** 比较 3 组治疗前后急性生理学与慢性健康状况评估 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)、心率(HR)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、CVP、乳酸、PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>、ScvO<sub>2</sub>、Pcv-a CO<sub>2</sub>、WBC、PCT、脑钠肽(BNP)、总血液净化时间、机械通气时间、入住 ICU 时间及 28 d 病死率的变化。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 18.0 统计软件。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 多组比较用方差分析, 若方差齐则两两比较用 LSD-*t* 检验, 若方差不齐则用 Dunnett T3 非参数检验; 计数资料以率(%)表示, 比较用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3 组治疗前一般资料比较

3 组治疗前 APACHE II、序贯器官衰竭评估(SOFA)、MAP、血 LAC 及 PCT 水平感染来源比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 3 组治疗 6 h 后 MAP、达到目标 MAP 所需液体量等指标比较

3 组治疗 6 h 后 MAP、达到目标 MAP 所需液体量等指标比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 而 3 组 CVP 比较, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ) 见表 2。

表 1 3 组患者一般资料比较

组别	n	APACHE II / ( $\bar{x} \pm s$ )	SOFA/ ( $\bar{x} \pm s$ )	MAP/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	血乳酸/(mmol/ L, $\bar{x} \pm s$ )	PCT/(ng/ml, $\bar{x} \pm s$ )	感染来源/例		
							肺部	腹腔	其他
A 组	23	28.72 ± 6.75	5.00 ± 2.00	50.32 ± 6.26	9.80 ± 6.20	16.35 ± 5.62	7	8	8
B 组	21	27.46 ± 7.12	6.00 ± 1.00	52.36 ± 5.18	10.20 ± 5.80	15.38 ± 6.14	6	7	8
C 组	22	29.32 ± 5.98	5.00 ± 2.00	51.93 ± 6.35	8.90 ± 6.90	17.48 ± 7.34	8	7	7
F/ $\chi^2$ 值		5.168	4.637	2.579	4.281	6.149	2.013	2.257	2.261
P 值		0.081	0.102	0.093	0.079	0.096	0.106	0.105	0.105

### 2.3 3 组治疗 24 h 后 ScvO<sub>2</sub>、Pcv-a CO<sub>2</sub> 及 WBC 等指标比较

3 组治疗 24 h 后 Pcv-a CO<sub>2</sub>、SVI 及 BNP 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

### 2.4 3 组治疗 7 d 后 SVV、CI、SVRI、DO<sub>2</sub> 及 PCT 比较

3 组治疗 7 d 后 CI、SVRI、DO<sub>2</sub> 及 PCT 比较, 差

异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 4。

### 2.5 3 组 SOFA、总 CBP 时间、机械通气时间、入住 ICU 时间及 28 d 病死率比较

随访 28 d, 3 组患者的 SOFA 评分、总 CBP 时间、机械通气时间、入住 ICU 时间及 28 d 病死率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 5。

表 2 3 组治疗 6 h 后 MAP、达到目标 MAP 所需液体量等指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	MAP/mmHg	达到目标 MAP 所需液体量/ml	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	HR/(次/min)	血乳酸/(mmol/L)	CVP/(mmHg)
A 组	23	85 ± 12	2637 ± 752	238 ± 54	101 ± 15	7.12 ± 3.98	11 ± 5
B 组	21	82 ± 14	2935 ± 963	247 ± 59	98 ± 25	8.26 ± 4.66	8 ± 3
C 组	22	79 ± 16	2587 ± 815	215 ± 36	105 ± 12	7.48 ± 4.25	15 ± 7
F 值		2.164	5.269	3.261	2.357	1.298	6.523
P 值		0.059	0.109	0.162	0.235	0.085	0.038

表 3 3 组治疗 24 h 后 ScvO<sub>2</sub>、Pcv-a CO<sub>2</sub> 及 WBC 等指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	ScvO <sub>2</sub> /%	Pcv-a CO <sub>2</sub> /mmHg	WBC/×10 <sup>9</sup> /L	SVI/(ml/m <sup>2</sup> )	BNP/(pg/ml)
A 组	23	65 ± 4	5 ± 2	20.1 ± 7.3	54 ± 31	548 ± 263
B 组	21	70 ± 2	4 ± 3	14.6 ± 8.4	49 ± 33	695 ± 314
C 组	22	78 ± 3	6 ± 1	10.9 ± 8.3	55 ± 29	499 ± 326
F 值		4.256	2.496	7.892	1.269	5.638
P 值		0.038	0.072	0.042	0.074	0.087

表 4 3 组治疗 7 d 后 SVV、CI、SVRI、DO<sub>2</sub> 及 PCT 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	SVV/%	CI/(L/min/m <sup>2</sup> )	SVRI[(dyne·sec/(cm <sup>5</sup> ·m <sup>2</sup> )]	DO <sub>2</sub> /(ml/min)	PCT/(ng/ml)
A 组	23	25.0 ± 6.0	3.1 ± 0.5	1 488.0 ± 298.0	880.0 ± 330.0	3.2 ± 2.1
B 组	21	12.0 ± 4.0	3.6 ± 0.9	1 673.0 ± 357.0	824.0 ± 411.0	2.8 ± 2.3
C 组	22	36.0 ± 5.0	3.2 ± 0.6	1 546.0 ± 462.0	925.0 ± 243.0	3.6 ± 2.0
F 值		6.358	1.256	3.698	9.582	3.146
P 值		0.036	0.076	0.082	0.077	0.073

表 5 3 组 SOFA、总 CBP 时间、机械通气时间、入住 ICU 时间及 28 d 病死率比较

组别	n	SOFA/ ( $\bar{x} \pm s$ )	总 CBP 时间/(d, $\bar{x} \pm s$ )	机械通气时间/(d, $\bar{x} \pm s$ )	入住 ICU 时间/(d, $\bar{x} \pm s$ )	28 d 病死率/%
A 组	23	2 ± 2	6 ± 2	8 ± 4	15 ± 5	21.65
B 组	21	3 ± 1	5 ± 3	9 ± 3	14 ± 6	20.78
C 组	22	2 ± 2	5 ± 2	7 ± 5	16 ± 4	22.58
F/χ <sup>2</sup> 值		2.106	1.358	2.316	2.637	3.165
P 值		0.110	0.150	0.360	0.200	0.180

## 3 讨论

脓毒性休克严重威胁患者的生命, 需要及时准确的进行液体复苏。但过度的液体复苏将会带来致命性

肺水肿等并发症, 寻找相对精准的液体复苏终点, 指导何时停止快速的液体复苏成为摆在重症医师面前的现实问题。既往以患者血压恢复、血乳酸及 ScvO<sub>2</sub> 等指

标恢复正常为终点,但多项研究发现,上述指标存在相对局限性,部分患者上述指标达标后临床结局仍然恶化甚至死亡,故有必要探寻更加适用且精准的复苏停止指标以指导临床诊疗<sup>[6-7]</sup>。近年相关研究提示, $Pcv-aCO_2$ 能提示感染性休克患者复苏过程持续存在的灌注紊乱,简单的  $Pcv-aCO_2$  在相当长一段时间内成为指导临床复苏的有吸引力的工具。然而因  $PCO_2$  和  $Cv-aCO_2$  的关系受氧饱和度的影响,也就是荷尔登效应<sup>[8]</sup>,临床对  $Pcv-aCO_2$  的解释比较困难,因为在有氧和无氧状态下都可观察到其升高,其局限性开始显现。近期研究发现,  $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$  代表机体二氧化碳生成量和氧耗量的比值,近似于呼吸商  $VCO_2/vO_2$ ,与乳酸清除率具有良好的相关性,可准确反映机体是否存在无氧代谢、间接反应组织是否缺氧,且反映速度快、影响因素少<sup>[9]</sup>。研究发现,脓毒性休克患者中,MAP 和  $ScvO_2$  恢复到正常水平后,在设定时间当中  $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$  的值同乳酸清除率存在联系,且关系到患者的死亡风险<sup>[10]</sup>。

本研究结果显示,  $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$ 、乳酸清除率与 IVCrvi 有关,对指导脓毒性休克早期液体复苏有良好指导作用且相互补充。 $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$  在脓毒性休克患者的复苏过程当中有重要临床价值<sup>[11]</sup>,若 MAP 和  $ScvO_2$  都达到预定目标,但血乳酸仍然持续上升,这一情况下是否需要进一步进行复苏治疗仍然存在争议。乳酸清除率能实时监测,因此临床应用更加广泛。近年来国外研究人员分析,  $Cv-aCO_2$  对患者预后判断的应用价值,认为该指标能当作判断组织灌注完成与否的可靠指标<sup>[11]</sup>。需要注意的是,患者  $ScvO_2$  恢复到正常水平后,  $Cv-aCO_2$  在很多时候还未能达标<sup>[12]</sup>。因此有医务人员认为在脓毒症休克患者复苏中,应联合使用  $Cv-aO_2$  当作补充指标,  $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$  用来判断无氧代谢的准确性更为理想,  $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$  是细胞内呼吸功能的重要标志,能反映人体二氧化碳生成量的关系<sup>[13]</sup>。超声检测患者 IVCrvi 以评估脓毒性休克患者容量反应性,尤其是对进行机械通气同时液体复苏的患者有重要的临床价值。脓毒症休克患者 IVCrvi 与中心静脉压有相关性<sup>[14]</sup>。

综上所述,  $Cv-aCO_2/Ca-vO_2$ 、乳酸清除率与 IVCrvi 有关,能提示患者缺氧状况及预后,对患者复苏提供良好参考。同时本研究存在一些不足、样本量较小,后续研究可考虑扩大样本量。

#### 参 考 文 献:

- [1] 张北源,刘宁,顾勤.  $P(cv-a)CO_2/C(a-v)O_2$  对成人脓毒性休克患者液体复苏后氧代谢变化的预测价值[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2017(1): 15-22.
- [2] VINCENT J L, MARSHALL J C, NAMENDYS-SILVA S A, et al. Assessment of the worldwide burden of critical illness: the intensive care over nations (ICON) audit[J]. *Lancet Respir Med*, 2014, 2(5): 380-386.
- [3] 姜智敏,吕丹,张柯基,等.重症脓毒症及脓毒性休克患者复苏中  $P(cv-a)CO_2/C(a-v)O_2$  变化与  $P(cv-a)CO_2$  变化的临床价值比较[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(34): 6762-6765.
- [4] 龚仕金,宋佳,周娟娣,等.静-动脉二氧化碳分压差与动-静脉氧含量差比值联合乳酸对感染性休克患者预后的预测价值[J]. 中华内科杂志, 2016, 5(9): 673-678.
- [5] OSPINA-TASCÓN G A, BERMÚDEZ W, et al. Combination of arterial lactate levels and venous-arterial  $CO_2$  to arterial-venous  $O_2$  content difference ratio as markers of resuscitation in patients with septic shock[J]. *Intensive Care Med*, 2015, 41(5): 796-805.
- [6] 祖国亮,朱宏泉,许庆林,等.脓毒性休克患者中心静脉-动脉二氧化碳分压差持续增高与预后关系研究[J]. 赣南医学院学报, 2015, 35(6): 891-894.
- [7] JAKOB S M, GROENEVELD A B, TEBOUL J L. Venous-arterial  $CO_2$  to arterial-venous  $O_2$  difference ratio as a resuscitation target in shock states[J]. *Intensive Care Med*, 2015, 41(5): 936-938.
- [8] OSPINA-TASCÓN G A, BERMÚDEZ W F, et al. Can venous-to-arterial carbon dioxide differences reflect microcirculatory alterations in patients with septic shock[J]. *Intensive Care Med*, 2016, 42(2): 211-221.
- [9] BOULAIN T, GAROT D, VIGNON P. Prevalence of low central venous oxygen saturation in the first hours of intensive care unit admission and associated mortality in septic shock patients: a prospective multicentre study[J]. *Crit Care*, 2014, 18(6): 609.
- [10] MALLAT J, LEMYZE M, TRONCHON L. Use of venous-to-arterial carbon dioxide tension difference to guide resuscitation therapy in septic shock[J]. *Crit Care Med*, 2016(1): 47-56.
- [11] MESQUIDA J, SALUDES P, GRUARTMONER G. Lactate or  $ScvO_2$  as an endpoint in resuscitation of shock states[J]. *Minerva Anestesiol*, 2013(9): 1049-1058.
- [12] PEAKE S L, DELANEY A, BAILEY M, et al. Goal-directed resuscitation for patients with early septic shock[J]. *N Engl J Med*, 2014, 371(16): 1496-1506.
- [13] MOUNCEY P R, OSBORN T M, POWER G S, et al. Trial of early, goal-directed resuscitation for septic shock[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372(14): 1301-1311.
- [14] GU W J, WANG F, BAKKER J, et al. The effect of goal-directed therapy on mortality in patients with sepsis-earlier is better: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Crit Care*, 2014, 18(5): 570.

(唐勇 编辑)