

• 临床检验研究论著 •

## 早期监测动脉血乳酸清除率和中心静脉血氧饱和度对危重病患者预后的研究\*

徐方林<sup>1</sup>, 陈雪礼<sup>2</sup>, 冯召岚<sup>1</sup>, 杨洪光<sup>1</sup>, 李峰<sup>1</sup>, 邹颀<sup>1</sup>, 汪卫东<sup>1</sup>

(江西省九江市第一人民医院/南昌大学附属九江医院:1. 重症监护病房;2. 检验科, 江西九江 332000)

**摘要:**目的 探讨危重病患者早期动脉血乳酸清除率、中心静脉血氧饱和度( $S_{CV}O_2$ )的监测价值。方法 前瞻性观察 2012 年 1~12 月 106 例危重病患者,测定入科即刻、6 h 动脉血乳酸浓度和早期中心静脉血氧饱和度,计算 6 h 乳酸清除率,并进行急性生理与慢性健康评分(APACHE II)评分,根据 APACHE II 评分将患者分为 4 组:<10 分组(A 组),10~<20 分组(B 组),20~<30 分组(C 组), $\geq 30$  分组(D 组),比较不同组别早期乳酸清除率及  $S_{CV}O_2$  的差别,并分析其与患者预后的关系。结果 B 组早期乳酸清除率、 $S_{CV}O_2$  均低于 A 组,但差异无统计学意义( $P>0.05$ );C 组早期 6 h 乳酸清除率、 $S_{CV}O_2$  均低于 B 组,D 组亦低于 C 组( $P<0.05$ );B 组病死率高于 A 组,差异无统计学意义( $P>0.05$ );C 组病死率高于 B 组,D 组高于 C 组( $P<0.05$ )。死亡组 APACHE II 评分高于存活组,早期动脉血乳酸清除率及  $S_{CV}O_2$  水平低于存活组( $P<0.01$ )。APACHE II 评分与早期乳酸清除率显著负相关( $r=0.560, P<0.01$ ),与早期  $S_{CV}O_2$  水平显著正相关( $r=0.642, P<0.01$ )。结论 早期动脉血乳酸清除率及  $S_{CV}O_2$  水平是反映危重病患者病情严重程度和预测患者转归的良好指标。

**关键词:**乳酸清除率; 血氧测定法; 阿普加评分; 重症监护病房

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2013.10.011

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2013)10-1225-02

### The values of early monitoring artery lactate clearance rate and central venous oxygen saturation in critical ill patients\*

Xu Fanglin<sup>1</sup>, Chen Xueli<sup>2</sup>, Feng Zhaolan<sup>1</sup>, Yang Hongguang<sup>1</sup>, Li Feng<sup>1</sup>, Zou Ting<sup>1</sup>, Wang Weidong<sup>1</sup>

(1. Intensive Care Units; 2. Department of Clinical Laboratory, the First People's Hospital of

Jiujiang/the Jiujiang Hospital Affiliated to Nanchang University, Jiujiang, Jiangxi 332000, China)

**Abstract:** Objective To explore the value of the early artery lactate clearance rate and the central venous oxygen saturation in critical ill patients. Methods Observed 106 critically ill patients in 2012 January to December. Initial, 6 h arterial blood lactate concentration and early central venous oxygen saturation were determined after into the division, calculating 6 h lactate clearance rate, and APACHE II score. The patients were divided into four groups according to the APACHE II score: <10 point group (group A), 10~<20 point group (group B), 20~<30 point group (group C),  $\geq 30$  point group (group D). Compare different groups of early lactate clearance rate and central venous oxygen saturation difference, and analyze their relationship with the prognosis of patients. Results Compared group A, early lactate clearance rate,  $S_{CV}O_2$  were lower in group B, but there was no significant difference ( $P>0.05$ ); Group C early lactate clearance rate,  $S_{CV}O_2$  were lower than group B, group D also lower than in group C ( $P<0.05$ ). Group B mortality rate was higher than in group A, but there was no significant difference ( $P>0.05$ ); Group C higher than in group B, and group D higher than group C ( $P<0.05$ ). Death group APACHE II score higher than the survival group, and early lactate clearance rate and  $S_{CV}O_2$  level lower than the survival group ( $P<0.01$ ). APACHE II score and early lactate clearance was significantly negatively correlated ( $r=0.560, P<0.01$ ), and early  $S_{CV}O_2$  level was significantly positively correlated ( $r=0.642, P<0.01$ ). Conclusion Early lactate clearance rate and central venous oxygen saturation level is a good indicator to reflect critically ill patients and the severity of the disease, which is a good indicator to predict patient outcome.

**Key words:** lactate clearance rate; oximetry; apgar score; intensive care units

重症监护病房患者往往病种复杂,病情危重,对各种危重病严重程度进行量化是临床医疗工作由经验性走向更具科学性的探索,国内外学者不断提出许多危重疾病严重程度的预测系统。若能早期通过简单、快捷、易获得的结果对病情进行合理评价,及时评估患者的可能预后,对指导临床治疗有很重大的意义。本研究通过对这类患者早期动脉血乳酸清除率、中心静脉血氧饱和度( $S_{CV}O_2$ )水平与急性生理与慢性健康评分(APACHE II)评分进行比较,研究其相关性,探讨 3 项指标对患者预后的预测意义。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2012 年 1~12 月入本院重症监护病房

(ICU)符合条件的成年危重患者共 106 例,男 50 例,女 56 例;平均(60.04 ± 17.86)岁;平均住 ICU 天数(15.6 ± 11.5)d。根据 APACHE II 评分将患者分为 4 组:<10 分组(A 组),10~<20 分组(B 组),20~<30 分组(C 组), $\geq 30$  分组(D 组)。106 例患者中多发伤 12 例,慢性阻塞性肺疾病 18 例,重症肺炎 12 例,有机磷农药中毒 8 例,重症急性胰腺炎 15 例,体外循环术后患者 13 例,胃肠道穿孔 4 例,上消化道出血 6 例,脓毒症感染性休克 18 例。排除标准:(1)妊娠或年龄小于 18 岁,恶性肿瘤晚期患者,入 ICU 前 3 d 或住 ICU 期间有癫痫发作者;(2)严重肝肾功能不全或其他原因需要血液净化治疗者;(3)药物引起的酸中毒口服,如二甲双胍,使用较高剂量硝普钠降压;

\* 基金项目:江西省卫生厅科技计划资助项目(20132048)。 作者简介:徐方林,男,主治医师,主要从事危重病医学研究。

(4)家属放弃进一步抢救者,住 ICU 时间小于 48 h 者。(5)入科时动脉血乳酸小于 2 mmol/L 和(或)ScvO<sub>2</sub>>75%。患者均经过常规治疗及专科处理,观察 28 d 后根据患者是否存活分为存活组和死亡组。

**1.2 仪器与试剂** 美国实验仪器公司提供 GEM Premier 3000 血气分析仪及配套试剂。

**1.3 方法** (1)所有患者取其 24 h 内各项生理参数及实验室检查结果的最差值进行 APACHE II 评分。(2)入科后尽早留置颈内或锁骨下深静脉导管,从深静脉抽血 ScvO<sub>2</sub>。(3)测定患者入科时及 6 h 动脉血乳酸,并计算乳酸清除率,计算公式为:6 h 乳酸清除率=(入科时动脉血乳酸水平-6 h 动脉血乳酸水平)/入科时动脉血乳酸水平×100%;(4)分析 6 h 乳酸清除率、ScvO<sub>2</sub> 与 APACHE II 评分预后的关系。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS 16.0 软件进行统计分析。计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,计数资料以率或百分比表示,均数间两两比较采用 *t* 检验,计数资料比较采用  $\chi^2$  检验,双变量相关性分析采用皮尔逊(Pearson)相关分析,以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 各组早期 6 h 动脉血乳酸清除率、ScvO<sub>2</sub>、病死率比较** B 组早期 6 h 乳酸清除率、ScvO<sub>2</sub> 均较 A 组低,差异无统计学意义(*P*>0.05),C 组早期 6 h 乳酸清除率、ScvO<sub>2</sub> 均低于 B 组,D 组亦低于 C 组(*P*<0.05)。B 组病死率高于 A 组,差异无统计学意义(*P*>0.05);C 组病死率高于 B 组,D 组病死率高于 C 组(*P*<0.05),见表 1。

**表 1 各组早期 6 h 动脉乳酸清除率、ScvO<sub>2</sub>、病死率比较**

组别	<i>n</i>	早期 6 h 乳酸清除率(%)	ScvO <sub>2</sub> (%)	病死率[ <i>n</i> (%)]
A 组	26	31.2±10.6	71.6±5.6	1(3.8)
B 组	25	28.3±9.6	69.4±4.5	2(8.0)
C 组	28	17.5±9.2*	63.6±4.8*	12(42.9)*
D 组	27	10.6±8.4	58.2±4.3	21(77.8)

\*:*P*<0.05,与 B、D 组比较。

**2.2 存活组与死亡组 APACHE II 评分、早期 6 h 乳酸清除率、ScvO<sub>2</sub> 比较** 死亡组 APACHE II 评分高于存活组,早期动脉血乳酸清除率及 ScvO<sub>2</sub> 水平低于存活组(*P*<0.01),见表 2。

**表 2 存活组和死亡组的临床数据比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	<i>n</i>	APACHE II 评分(分)	6 h 乳酸清除率(%)	ScvO <sub>2</sub> (%)
存活组	70	17.6±9.3	28.4±10.2	69.3±6.2
死亡组	36	28.6±4.6	12.5±9.6	58.5±5.4
<i>P</i>		<0.01	<0.01	<0.01

**2.3 相关分析** 危重病患者随着 APACHE II 评分的增加,早期 6 h 乳酸清除率降低,APACHE II 评分与早期 6 h 乳酸清除率呈显著负相关(*r*=0.560,*P*<0.01);早期 ScvO<sub>2</sub> 亦降低,APACHE II 评分与早期 ScvO<sub>2</sub> 水平显著负相关(*r*=0.642,*P*<0.01)。

**3 讨 论**

ICU 内的患者常伴有休克、内环境紊乱、缺氧、严重感染等导致组织低灌注和细胞缺氧,引起剧烈的全身炎症反应,最终

导致多器官功能障碍综合征,甚至死亡。目前临床监测方法尚不能反映危重患者演变及器官功能状态,多数直到病理损害严重并出现相应临床症状时才能引起注意。因此,寻找评价危重患者预后,及早指导有效治疗的监测指标显得尤为重要。

目前危重病严重程度评分方法很多,其中以 APACHE II 评分最为普遍和权威,其分值与病情严重程度密切相关,分值越高,病情越重,死亡风险越大。但由于收集的参数较多,步骤不够简明,容易受主观因素影响,需 24 h 后才能评出,不能早期获得。

危重病患者常伴有乳酸代谢紊乱,其发生机制可能为全身组织、脏器的灌注不足,细胞缺氧,无氧分解增加,产生大量乳酸,导致乳酸性酸中毒,故乳酸值能反应脏器功能水平和细胞能量代谢状态,常被作为组织低灌注、组织缺氧的指标之一,影响乳酸浓度的因素有很多,如糖代谢紊乱、心肝肾功能障碍使乳酸清除率下降,灌注不良影响乳酸转运等,所以初次血乳酸值与部分患者的预后关系不密切。国内外研究显示乳酸水平可反映危重病的严重程度<sup>[1-2]</sup>,但对于危重病者的预后关系不密切,单纯监测某一时刻的血乳酸浓度尚不能准确反映机体组织的氧合状态、疾病的严重性和对治疗的反应<sup>[3]</sup>。近年来,临床上逐渐开展了连续血乳酸的动态监测,并提出乳酸清除率的概念<sup>[4]</sup>,把监测乳酸清除率作为一个重要的评估预后的指标<sup>[5]</sup>。Nguyen 等<sup>[6]</sup>认为,6 h 乳酸清除率小于 10%对于评估脓毒症患者住院期间病死率有很好的特异度和敏感度,Suis-tomaa 等<sup>[7]</sup>的研究结果显示血乳酸浓度在 24 h 内恢复正常水平的脓毒症患者几乎 100%存活,而在 6 h 内血乳酸浓度持续升高的脓毒症患者往往有较高的病死率,杨从山等<sup>[8]</sup>研究发现 6 h 内血乳酸清除率增加,感染性休克患者的病死率降低。6 h 乳酸清除率大于或等于 30.0%,病死率仅 44.0%。ROC 分析同样显示 6 h 乳酸清除率大于或等于 30.0%对预后判断具有较高的指导意义。吴健锋等<sup>[9]</sup>研究显示,早期 6 h 乳酸清除率大于 10%能准确评估失血性低血容量性休克患者的良好预后。

传统的一些监测指标如平均动脉压、心率、中心静脉压、红细胞压积等与患者的存活率及并发症的发生率无密切关系,特别是在疾病的早期阶段,只有氧输送和氧消耗同患者的预后密切相关,因此氧输送和氧消耗是反映组织灌注和氧合状态最敏感的指标。混合静脉血氧饱和度(SvO<sub>2</sub>)反映本质是氧输送和氧消耗的关系,可以提供全身氧供需的评估,了解组织缺氧的程度,但其测定较为复杂,必须通过放置 SWAN-GANS 导管才能监测。ScvO<sub>2</sub> 是 SvO<sub>2</sub> 的组成部分,主要反映了脑和躯体的上半部分对氧的供需之间的关系,测定时经颈静脉或锁骨下深静脉采血,临床操作简单,并发症少,容易获取,目前在 ICU 的应用越来越广泛<sup>[10]</sup>。尽管 ScvO<sub>2</sub> 和 SvO<sub>2</sub> 在具体数值上并不相同,但大量研究表明 ScvO<sub>2</sub> 与 SvO<sub>2</sub> 具有很强的相关性,均反映了组织的灌注状态<sup>[11]</sup>,从而进一步证实了 ScvO<sub>2</sub> 监测具有与 SvO<sub>2</sub> 监测相同的临床应用价值,故研究者主张监测 ScvO<sub>2</sub>,ScvO<sub>2</sub> 早期下降是提示低心排血量;动脉血氧去饱和;血红蛋白浓度下降;氧耗增加<sup>[12]</sup>。

本研究对收治的 106 例危重患者进行早期 6 h 动脉血乳酸清除率和 ScvO<sub>2</sub> 的监测,并且通过与 APACHE II 评分的分析比较,发现危重病患者随着疾病严重程度的不断增加,APACHE II 评分增高,早期 6 h 动脉血乳酸清除率和 ScvO<sub>2</sub> 水平下降,尤其在 APACHE II 评分 20~<30 分组和大于或等于 30 分组下降更明显,病死率亦明显增加,(下转第 1229 页)

大家的基本观点是认为毒品造成机体细胞免疫、体液免疫的内环境紊乱,引起免疫功能缺陷。

本研究还发现吸毒者自然杀伤(NK)与 IL-2 细胞较健康对照组明显降低,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。NK 细胞是体内能自发地杀伤肿瘤细胞和病毒感染细胞的一组免疫细胞群,其对靶细胞的杀伤作用无需特异度抗原的致敏,是机体重要的非特异度免疫。IL-2 来源于活化的 T 淋巴细胞,可激活 NK 细胞,产生非特异度杀伤作用。而吸毒者体内 IL-2 含量的减少, NK 细胞杀伤活性的减弱,使机体的非特异度免疫功能严重受损,临床上主要表现在对各种机会感染的高度敏感度,常见呼吸道、皮肤等部位的机会性感染和炎症性疾病。

目前,全球毒品泛滥,毒品的种类亦很多,主要可以分为传统毒品与新型毒品两大类。传统毒品是以海洛因、吗啡、大麻为代表的阿片类药物;新型毒品是以冰毒、摇头丸、K 粉为代表的苯丙胺类兴奋剂。本实验中海洛因组与冰毒组各项免疫指标的比较发现,两组结果基本吻合,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );两组分别与健康对照组的比较中,结果与吸毒组的统计结果基本一致,说明传统毒品与新型毒品均可引起机体免疫系统广泛而严重的紊乱或损伤,机体细胞、体液及非特异度免疫均有明显改变,而毒品种类对吸毒者免疫功能改变的影响则不大。

#### 参考文献

[1] 庞惠勇,葛恒明,陈晓芹,等.吸毒人群外周血 CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>调节性 T 细胞和免疫功能变化及意义[J].现代预防医学,2012,39(6):1491-1496.  
 [2] 田亚莉,庞成,廖昆玲,等.吸毒者心理健康与 T 淋巴细胞亚群及促肾上腺皮质激素的相关性分析[J].中国神经精神疾病杂志,2004,30(6):441-443.  
 [3] Kreek MJ. Immune function in heroin addicts and former heroin

addicts in treatment: pre/post AIDS epidemic[J]. NIDA Res Monogr,1990,96(1):192-219.

[4] 胡可松,孙鹭榕.吸毒者血清 IL-2 和 T 淋巴细胞亚群的测定及临床意义[J].淮海医药,2002,20(3):182-183.  
 [5] 张国庆,张广福,张明.吸毒成瘾者免疫功能变化的研究[J].中国药物滥用防治杂志,2002,2(37):66-69.  
 [6] 刘徽婷,王嘉军,周永芹,等.海洛因依赖者外周血 T 细胞亚群及 NK 细胞检测分析[J].细胞与分子免疫学杂志,2010,26(2):188-191.  
 [7] 赵幸福,张亚林,杨荷叶,等.海洛因依赖者戒毒前后 T 淋巴细胞的动态变化[J].中国行为医学科学,2006,15(7):617.  
 [8] Novick DM, Ochshorn M, Ghali V. Natural killer cell and lymphocyte subsets in parenteral heroin abuser and long term methadone maintenance patients[J]. J Pharmacol Exp Ther, 1989, 250(2):606-610.  
 [9] Brown SM, Stimmel B, Taub RN, et al. Immunologic dysfunction in Heroin Addicts[J]. Arch Internal Med, 1974, 134(6):1001-1006.  
 [10] Gray AC, Cooper I M, White PJ. Comparison of opioid receptor distributions in the rat central nervous system[J]. Life Sci, 2006, 79(7):674.  
 [11] 查显友,周燕,郑瑶.美沙酮维持治疗海洛因依赖者的免疫功能变化[J].浙江实用医学,2011,16(6):422-423.  
 [12] Law PY, Erickson-Herbrandson LJ, Zha QQ, et al. Heterodimerization of mu and delta opioid receptors Occurs at the cell surface only and requires receptor-G protein interactions[J]. J Biol Chem, 2005, 280(12):11152-11164.  
 [13] 杨良,李红,徐仕文,等.海洛因依赖者某些免疫功能指标的初步观察[J].中国免疫学杂志,1993,9(3):179.

(收稿日期:2012-12-13)

(上接第 1226 页)

提升通过监测早期 6h 动脉血乳酸清除率和  $ScvO_2$ ,可以早期识别危重患者,使之得到积极救治。另外,本研究死亡组与存活组比较,APACHE II 评分明显升高,早期 6h 动脉血乳酸清除率和  $ScvO_2$  水平明显下降;相关性研究显示,危重病患者早期 6h 动脉血乳酸清除率和  $ScvO_2$  水平与 APACHE II 评分明显相关,提示早期 6h 动脉血乳酸清除率和  $ScvO_2$  可以用于评估危重患者的预后。总之,早期 6h 动脉血乳酸清除率、 $ScvO_2$  可以早期反映危重病患者的病情严重程度和预测患者转归的良好指标,是一种早期、方便、简单、快捷和很强实用性的评判危重病病情的指标,基层医院也能开展,值得推广应用。

#### 参考文献

[1] Husain FA, Martin MJ, Mullenix PS, et al. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity[J]. Am J Surg, 2003, 185(5):485-491.  
 [2] 赵湛元,肖倩霞,张志刚.血乳酸与 APACHE III 评分预测危重患者预后的临床分析[J].河北医学,2010,16(4):429-431.  
 [3] 沈晔,吴双华,潘景业,等.碱剩余早期动态变化和乳酸清除率对脓毒症患者预后的评估[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2008,3(11):668-670.  
 [4] Jansen TC, van Bommel J, Bakker J. Blood lactate monitoring in critically ill patients: a systematic health technology assessment [J]. Crit Care Med, 2009, 37(10):2827-2839.

[5] Sablotzki A, Mühling J, Czeslick E. Sepsis and multiple organ failure - update of current therapeutic concepts[J]. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, 2005, 40(9):511-520.  
 [6] Nguyen HB, Rivers EP, Knoblich BP, et al. Early lactate clearance is associated with improved outcome in severe sepsis and septic shock[J]. Crit Care Med, 2004, 32(8):1637-1642.  
 [7] Suistomaa M, Ruokonen E, Kari A, et al. Time-pattern of lactate and lactate to pyruvate ratio in the first 24 hours of intensive care emergency admissions[J]. Shock, 2000, 14(1):8-12.  
 [8] 杨从山,邱海波,黄英姿,等.动态监测动脉血乳酸水平对感染性休克患者预后评价的前瞻性研究[J].中华外科杂志,2009,47(9):685-688.  
 [9] 吴健锋,管向东,陈娟,等.早期乳酸清除率评估与失血性低血容量休克预后的研究[J].中华普通外科学文献:电子版,2010,4(4):28-30.  
 [10] Bauer P, Reinhart K, Bauer M. Significance of venous oximetry in the critically ill[J]. Med Intensiva, 2008, 32(3):134-142.  
 [11] Goodrich C. Continuous central venous oximetry monitoring[J]. Crit Care Nurs Clin North Am, 2006, 18(2):203-209.  
 [12] 张丽晖,刘虹,亢砚芳.43 例感染性休克患者血流动力学与血乳酸的变化监测[J].中西医结合心脑血管病杂志,2009,7(1):107-108.

(收稿日期:2012-12-18)