

脓毒症患者氧利用率的变化与预后关系

明自强, 俞林明, 吕银祥, 吕少明, 王黎卫, 王映红
(浙江省新昌县人民医院 ICU, 浙江 新昌 312500)

【摘要】 目的: 探讨脓毒症患者氧利用率(O_2UC)的变化与预后关系。方法: 60 例危重病患者分为脓毒症组 30 例和非脓毒症组 30 例; 另设 30 例正常人作为正常对照组。脓毒症组和非脓毒症组患者于急诊入院时及住院后 1、2、3、5、7 和 10 d 晨 8 时抽取股动脉和股静脉或锁骨下静脉血 2 ml, 查血气并计算 O_2UC 。正常对照组仅查动、静脉血气 1 次, 并计算 O_2UC (为动-静脉血氧饱和度差/动脉血氧饱和度)。结果: 患者急诊入院时和住院后 1 d, 脓毒症组和非脓毒症组 O_2UC 均显著高于正常对照组(P 均 < 0.01), 而脓毒症组和非脓毒症组间差异无显著性($P > 0.05$)。当 O_2UC 持续高于 55% 达 12~24 h, 患者预后极差, 易于短期内死亡。从住院后 2 d 起, 脓毒症组和非脓毒症组 O_2UC 均很快下降, 并低于正常对照组, 且脓毒症组较非脓毒症组下降更加明显(P 均 < 0.05)。非脓毒症组于住院后 5 d 起 O_2UC 逐渐回升, 并恢复至正常。而脓毒症组患者于住院后 2 d 起 O_2UC 始终明显低于正常对照组(P 均 < 0.01)。当 O_2UC 持续低于 21% 时, 提示合并症较多, 预后不佳。结论: 脓毒症患者常存在较低的 O_2UC , 且病情严重、预后差。 O_2UC 可作为脓毒症患者判断组织缺氧、病情严重程度和评估预后的有效指标。

【关键词】 脓毒症; 氧利用率; 预后

中图分类号: R278 文献标识码: A 文章编号: 1008-9691(2006)04-0247-03

Relationship between prognosis and alteration of oxygen utilization coefficient in patients with sepsis MING Zi-qiang, YU Lin-ming, LÜ Yin-xiang, LÜ Shao-ming, WANG Li-wei, WANG Ying-hong. Department of Emergency and Critical Care Medicine, Xinchang People's Hospital, Xinchang 312500, Zhejiang, China

【Abstract】 **Objective:** To investigate the relationship between prognosis and alteration of oxygen utilization coefficient (O_2UC) in patients with sepsis. **Methods:** Sixty critically ill patients were divided into sepsis ($n=30$) and non-sepsis ($n=30$) groups, and 30 healthy controls were selected as normal control group. Gas analysis of arterial blood and central venous blood and calculation of O_2UC ($O_2UC = \text{arterial oxygen saturation} - \text{venous oxygen saturation} / \text{arterial oxygen saturation}$) were carried out at 8 o'clock in sepsis and non-sepsis groups on admission and 1, 2, 3, 5, 7 and 10 days after admission, and gas analysis of arterial blood and central venous blood was carried out only once in the controls. **Results:** On admission and 1 day after admission, O_2UC s in sepsis and non-sepsis groups were significantly higher than that of control group (both $P < 0.01$), but O_2UC in sepsis group was not significantly different from that in non-sepsis group ($P > 0.05$). When O_2UC in critically ill patients persisted higher than 55% for 12-24 hours, the prognosis of the patients was poor and had a tendency to die in a short time. From the 2nd day after admission, O_2UC s in sepsis and non-sepsis groups were lower than that in control group, and O_2UC in sepsis group was obviously lower than that in non-sepsis group (all $P < 0.05$). From the 5th day after admission, O_2UC in non-sepsis group elevated gradually and was not significantly different from that in control group (all $P > 0.05$), but from the 2nd day after admission, O_2UC in sepsis group remained at a lower level compared with that in control group (all $P < 0.01$). When O_2UC in patients with sepsis persisted below 21% and maintained for a long time, there were more complications, higher mortality and poor prognosis in the patients. **Conclusion:** O_2UC in patients with sepsis is frequently lower, by which a more severe disease with poor prognosis can be predicted. O_2UC is an effective, sensitive and convenient predictor in monitoring and treating patients with sepsis.

【Key words】 sepsis; oxygen utilization coefficient; prognosis

脓毒症(sepsis)也称为全身性感染,是由感染引起的严重全身性炎症反应紊乱状态,病情发展可引

作者简介: 明自强(1976-),男(汉族),湖北黄石人,医师,主要从事危重病的临床救治。

起多器官功能障碍综合征(MODS),并进一步发展为多器官功能衰竭(MOF),其来势凶猛,病情进展迅速,病死率高。脓毒症患者都会发生氧供需失衡,结果导致重要器官缺血、缺氧,1个或多个脏器功能

衰竭^[1]。如何准确地判断脓毒症患者病情严重程度、预测结局、指导治疗,对于有效地降低病死率具有重要的现实意义。有研究表明,脓毒症患者自始至终都存在明显的微循环障碍和组织缺氧^[2],而对微循环、组织缺氧的监测是重症监护室(ICU)的主要任务之一。近年来,有报道用颈内静脉氧饱和度、氧供(oxygen delivery, DO₂)和氧耗(oxygen consumption, VO₂)等作为监测指标,而以氧利用率(oxygen utilization coefficient, O₂UC)来监测脓毒症患者组织缺氧、微循环障碍的研究较少。本研究中通过观察脓毒症患者 O₂UC 的动态变化,探讨 O₂UC 在脓毒症发生、发展中的作用及其与预后的关系。

1 对象与方法

1.1 研究对象:将 2004 年 1 月—2005 年 12 月在我院急诊 ICU 救治的 60 例危重病患者,按照是否合并脓毒症分为脓毒症组和非脓毒症组,脓毒症诊断符合 1991 年美国胸科医师学会/危重病医学会(ACCP/SCCM)联席会议提出的脓毒症标准^[3]。脓毒症组 30 例中男 20 例,女 10 例;年龄 22~80 岁,平均(42.05±19.50)岁;原发病:心搏、呼吸骤停复苏后 10 例,肺源性心脏病、肺性脑病 3 例,急性脑血管意外 7 例,急性阑尾炎术后 2 例,严重腹腔感染 3 例,胸外伤合并急性呼吸窘迫综合征(ARDS) 1 例,急性心肌梗死(AMI)3 例,左股骨骨折并感染 1 例。非脓毒症组 30 例中男 16 例,女 14 例;年龄 23~78 岁,平均(43.05±18.15)岁;原发病:心搏、呼吸骤停复苏后 8 例,糖尿病酸中毒 2 例,脑血管意外 7 例,尿毒症 3 例,急性中毒 7 例,AMI 3 例。另选择 30 名健康成年人作为正常对照组,其中男 22 名,女 8 名;年龄 21~40 岁,平均(27.97±12.79)岁。

1.2 检测方法

1.2.1 动、静脉血气分析:所有患者分别于急诊入院时和住院后 1、2、3、5、7 和 10 d 晨 8 时抽取股动脉、股静脉或锁骨下静脉血 2 ml,进行血气分析检查。正常对照组以同样方法于晨 8 时抽取动、静脉血 1 次,进行血气分析。

1.2.2 O₂UC 计算方法:按公式 O₂UC=Ca-vO₂/CaO₂^[4],推导 O₂UC=Sa-vO₂/SaO₂。式中 Sa-vO₂ 为动-静脉血氧饱和度差, SaO₂ 为动脉血氧饱和度。

1.3 统计学处理:采用 SPSS 11.0 版统计软件完成数据的统计分析。定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用 *t* 检验或方差分析;定性资料用 χ^2 检验, *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组患者 O₂UC 动态监测结果的比较(表 1):脓毒症组和非脓毒症组患者入院时及住院后 1 d O₂UC 均显著高于正常对照组。而脓毒症组和非脓毒症组比较差异无显著性,随着病情发展,脓毒症组和非脓毒症组患者的 O₂UC 均很快下降,但脓毒症组患者较非脓毒症组下降更快。

2.2 病死率比较:脓毒症组死亡 13 例,病死率为 43.3%;非脓毒症组死亡 6 例,病死率为 20.0%。两组病死率比较差异有显著性(*P*<0.05)。

2.3 O₂UC 与病死率的关系(表 2):60 例患者中,死亡 19 例,病死率为 31.67%。其中 13 例为脓毒症患者,占死亡的 68.42%,6 例为非脓毒症患者,占死亡的 31.58%,在 19 例死亡患者中,5 例心搏、呼吸骤停者于住院后 2 d 内死亡,他们的 O₂UC 却显著升高,达(56.46±6.81)%,与正常对照组比较差异有显著性(*P*<0.01)。其余 14 例死亡患者从住院后

表 1 3 组患者 O₂UC 动态监测结果比较($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of O₂UC dynamically monitored among the groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	入院时	住院后 1 d	住院后 2 d	住院后 3 d	住院后 5 d	住院后 7 d	住院后 10 d
脓毒症组	(45.30±6.28)%(30)**	(42.10±6.50)%(30)**	(24.15±6.86)%(29)**	(22.99±4.96)%(29)**	(22.74±5.78)%(28)**	(24.85±5.85)%(22)**	(22.10±6.98)%(19)**
非脓毒症组	(40.17±8.65)%(30)**	(38.94±7.91)%(30)**	(26.83±5.48)%(25)*	(26.51±6.88)%(24)*	(30.50±4.51)%(20)	(30.80±2.60)%(19)	(30.95±1.95)%(14)
<i>t</i> 值	1.35	1.20	2.01	2.30	3.78	5.98	7.25
<i>P</i> 值	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01

注:与正常对照组(31.14±4.04)%比较:**P*<0.05,***P*<0.01;括号内为测定病例数

表 2 死亡组与存活组患者 O₂UC 动态变化结果比较($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of O₂UC dynamically monitored between survivors and non-survivors ($\bar{x}\pm s$)

组别	入院时	住院后 1 d	住院后 2 d	住院后 3 d	住院后 5 d	住院后 7 d	住院后 10 d
死亡组	(46.00±11.25)%(19)**	(43.95±12.00)%(19)**	(30.85±9.95)%(13)	(20.87±5.58)%(13)**	(20.50±6.48)%(12)**	(18.55±3.00)%(6)**	(17.40±3.18)%(3)**
存活组	(41.05±6.95)%(41)**	(40.01±5.78)%(41)**	(28.02±4.45)%(41)*	(26.08±5.09)%(40)*	(28.66±4.55)%(36)	(30.95±3.30)%(35)	(31.95±2.30)%(35)
<i>t</i> 值	2.05	1.60	1.20	2.05	5.40	10.97	14.99
<i>P</i> 值	<0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01

注:与正常对照组(31.14±4.04)%比较:**P*<0.05,***P*<0.01;括号内为测定病例数

3 d 开始, O_2UC 均持续低于 21%, 而且随着时间的推移, 并发症增多, O_2UC 呈逐渐下降趋势。

3 讨论

生理情况下, 机体细胞正常活动有赖于持续不断的氧供给, 当细胞内氧的利用发生障碍时, 机体会出现一系列功能、代谢和形态的改变, 甚至危及生命。防止和纠正机体缺氧始终是危重患者治疗中的核心问题之一。于 20 世纪七八十年代所提出的考察患者 VO_2 与 DO_2 关系的方法是指导危重患者循环治疗十分有用的工具, 由此所带来治疗理念的进步已成为一项有突出意义的临床进展。目前认为, 在重症监护领域内最基本的目标之一, 就是在脏器组织代谢中确切地为其提供充分而必要的氧, 以防止组织、细胞损伤和细胞死亡。

脓毒症是一种由感染引起的全身性炎症反应状态, 其本质是在原发病基础上, 感染触发了已被致敏的炎症细胞, 在致敏炎症细胞刺激作用下, 微小血管自身调节功能下降, 组织细胞对氧的摄取能力降低, 加之应激反应等因素引起高代谢对氧的需求显著增加, 出现氧“供不应求”, 造成 VO_2 、 DO_2 的依赖性出现, VO_2 随 DO_2 升高而升高, 氧的摄取率增加超过限度, 出现组织缺氧, 造成无氧代谢^[5]。缺氧的直接影响, 使交感神经系统、肾素-血管紧张素和血管加压素系统被激活, 产生心肌 VO_2 增加, 血管收缩, 导致血管自身调节能力丧失, 内脏血管收缩严重, 长期缺血, 最终导致组织发生氧摄取缺陷和 MOF。所以, 应用监测氧代谢的手段, 及时发现脏器组织氧代谢的障碍, 实施能改善组织 DO_2 和 VO_2 的治疗决策, 是提高脓毒症患者治疗水平的关键一环。

微循环障碍监测中所采用的氧载、 DO_2 和 VO_2 等方法, 在临床中操作难度较大, 不易推广。根据简化 O_2UC 计算公式查动脉、静脉血气来计算 O_2UC , 就可进行连续监测, 其方法简便、结果可靠。本研究结果发现, 60 例危重患者在急诊入院时和住院后 1 d, O_2UC 明显高于正常对照组, 我们认为可能在危重病急性发作早期 (12~24 h), 微循环的改变主要是处于低灌注状态, 虽然组织、细胞缺氧, 但受损致功能障碍尚不十分严重, 亦即组织、细胞摄取、利用氧的能力还没有遭受严重损害。相反, 缺氧促使缺氧的组织、细胞反应性增加氧的利用。Oku 等^[6]在动物实验中也发现, 当血流低灌注、动脉血氧含量下降时, O_2UC 即上升。这种现象实际上就是组织对血流量减少和动脉血氧含量降低的直接代偿。反过来说, 机

体出现这种代偿, 说明组织是缺血、缺氧的。所以 O_2UC 可以作为组织缺血、缺氧的监测指标。

本研究结果提示, 随着病情的不断发展, 自住院 3 d 开始, 脓毒症患者 O_2UC 明显下降, 时间越久病情越严重, O_2UC 下降越快, 反映体内组织、细胞受损逐渐加重。出现这种现象可能是因为脓毒症患者广泛性微循环障碍 1~2 d 后, 由于再灌注损伤以及各种细胞因子、炎症介质, 如肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-6 (IL-6) 等大量释放, 造成组织、细胞功能严重受损, 从而导致脓毒症的发生^[7]。我们发现, 至脓毒症组患者住院 10 d, O_2UC 降至最低值, 明显低于正常对照组, 亦低于非脓毒症患者; 而从表 2 中可知, 脓毒症组患者休克的严重程度和病死率都较非脓毒症组高, 说明脓毒症患者 O_2UC 较低, 且预后差。在以脓毒症占绝大多数的死亡患者中, 从住院 3 d 起, O_2UC 即持续低于 21%; 相反, 对于非脓毒症患者, 随着有效的抢救, 病情逐渐好转, 并发症少, O_2UC 于住院 5 d 始逐渐回升, 直至正常水平。表明危重患者特别是脓毒症患者, 从住院后 2~3 d 起, O_2UC 更多地反映微循环障碍、组织缺氧和摄取利用氧能力障碍的严重程度。提示: O_2UC 与病情严重程度和预后密切相关, O_2UC 越低, 病情越严重, 预后越差。

参考文献:

- [1] 盛志勇. 努力提高脓毒症的认识水平[J]. 中国危重病急救医学, 2003, 15: 131.
- [2] Balk R A. Pathogenesis and management of multiple organ dysfunction or failure in severe sepsis and septic shock[J]. Crit Care Clin, 2000, 16: 337-352.
- [3] Bone R C, Balk R A, Cerra F B, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee American College of Chest Physician/Society of Critical Care Medicine[J]. Chest, 1992, 101: 1644-1655.
- [4] Tracey K J, Lowry S F, Cerami A. Cachetin/TNF- α in septic shock and septic adult respiratory distress Syndrome[J]. Am Rev Respir Dis, 1998, 138: 1377-1379.
- [5] Schmidt C R, Frank L P, Forsythe S B, et al. Continuous SvO_2 measurement and oxygen transport patterns in cardiac surgery patients[J]. Crit Care med, 1984, 12: 523-527.
- [6] Oku K, Kuboyama K, Safar P, et al. Cerebral and systemic arteriovenous oxygen monitoring after cardiac arrest: inadequate cerebral oxygen delivery[J]. Resuscitation, 1994, 27: 141-152.
- [7] 郭爱华, 姜勇. 从全身炎症反应综合征到脓毒性休克[J]. 中国危重病急救医学, 2002, 14: 500-503.

(收稿日期: 2006-01-20 修回日期: 2006-03-13)

(本文编辑: 李银平)