重症颅脑损伤患者脑氧利用率的临床研究

田辉 吴铁军 张连群 田锁臣 曲爱君 蔡秀华

【摘要】目的 探讨重症颅脑损伤患者脑氧利用率(O_2UCc)与病情及预后的关系和意义。**方法** 选择重症颅脑损伤 40 例作为实验组,同期 40 例轻、中度颅脑损伤作为对照组。通过颈内动脉和颈内静脉采血,观察颈内动脉血氧饱和度(SaO_2)、颈内静脉血氧饱和度(SjO_2)以及颈内动-静脉血氧饱和度差($S(a-j)O_2$);根据氧利用率的计算公式推导出 O_2UCc 。 $O_2UCc = S(a-j)O_2 / SaO_2$,并计算 O_2UCc ;分析 O_2UCc 与颅脑损伤病情及预后的关系。**结果** 实验组 SaO_2 与对照组比较无显著性差异;实验组 SjO_2 升高, O_2UCc 降低,与对照组比较差异显著(P 均 < 0.01)。实验组死亡 26 例,存活 14 例,病死率 65%。死亡组 SaO_2 与存活组比较无显著性差异;死亡组 SjO_2 升高, O_2UCc 降低,与存活组比较差异显著(P 均 < 0.01)。**结论** 重症颅脑损伤常伴有脑氧代谢动力学障碍,以高 SjO_2 和低 O_2UCc 为主要表现; $O_2UCc < 11\%$ 预示预后不良。

【关键词】 颅脑损伤,重症; 颈内动脉; 颈内静脉; 氧代谢; 脑氧利用率

中图分类号: R651.15; R446.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-0603(2004)04-0223-03

Clinical study of cerebral oxygen utilization coefficients in patients with severe head injury TIAN Hui*, WU Tie-jun, ZHANG Lian-qun, TIAN Suo-chen, QU Ai-jun, CAI Xiu-hua. * ICU, Liaocheng People's Hospital, Liaocheng 252000, Shandong, China

【Abstract】Objective To investigate the relationship in cerebral oxygen utilization coefficients (O_2UCc) in patients with acute severe head injury and illness prognosis. **Methods** Forty patients with acute severe head injury were studied, and 40 patients with light head injury were used as control. Through blood analysis, the changes in oxygen saturation of carotid blood (SaO_2), oxygen saturation of jugular blood (SjO_2), cerebral arteriovenous difference of oxygen saturation ($S(a-j)O_2$), O_2UCc were observed. Furthermore, the relationship of these patients' condition and prognosis was analyzed. **Results** There was no significant change between the test group and control group in SaO_2 . In test group, SjO_2 increased and O_2UCc decreased, there was an obvious difference between two groups (both $P < 0.01$). In test group, 26 died and 14 lived. There was no significant difference between died and lived patients in SaO_2 . SjO_2 significantly increased and O_2UCc obviously decreased in died patients in comparison with those of the lived patients (both $P < 0.01$). **Conclusion** Cerebral oxygen metabolism dynamics obstacle frequently was accompanied with acute severe head injury. The high SjO_2 and low O_2UCc are main symptoms with $O_2UCc < 11\%$ hinting a bad prognosis.

【Key words】 severe head injury; carotid; jugular vein; oxygen metabolism; cerebral oxygen utilization coefficients

CLC number: R651.15; R446.11 **Document code:** A **Article ID:** 1003-0603(2004)04-0223-03

脑缺血、缺氧是重症颅脑损伤患者最重要的继发性损害因素,早期发现和治疗脑缺血、缺氧有可能进一步减轻脑损伤后的病理生理过程,提高治疗效果。曾有人对危重患者进行了完整的血流动力学和氧代谢方面的研究,发现氧利用率(O_2UC)可以反映组织缺氧的情况。因此,我们采用 O_2UC 对 40 例重症颅脑损伤患者进行了研究,监测颈内动脉、颈内静脉血气分析结果,计算脑氧利用率(O_2UCc),以间接反映脑的代谢情况;并通过颅脑损伤患者 O_2UCc 测量来评估病情及预后,报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料:

1.1.1 病例组: 40 例重症颅脑损伤患者(实验组)均为我院加强医疗科及神经外科的入院患者。男 32 例,女 8 例;平均年龄(41.4 ± 12.7)岁;伤后 24 h 内入院;入院时格拉斯哥昏迷评分(GCS)均为 3~7 分,符合重症颅脑损伤诊断标准^[1]。颅脑 CT 检查示硬膜外血肿 6 例,硬膜下血肿 12 例,脑挫裂伤 15 例,脑出血 7 例。入院当日行颅内血肿清除术或去骨瓣减压术 30 例,合并呼吸衰竭行机械通气辅助呼吸 23 例。术后或机械通气之后进行颈内动、静脉血气分析。其中 14 例存活,26 例死亡。

1.1.2 对照组: 同时选择轻、中度颅脑损伤患者 40 例作为对照组,其中男 36 例,女 4 例;平均年龄

基金项目:2001 年聊城市卫生局计划科研项目(2001014)

作者单位:252000 山东省聊城市人民医院加强医疗科

作者简介:田辉(1973-),女(汉族),山东省德州市人,主治医师,主要从事急危重症方面的研究工作。

(42.5±11.3)岁;伤后 24 h 内入院;入院时 GCS 均为 8~15 分;颅脑 CT 检查示硬膜外血肿 7 例,硬膜下血肿 13 例,脑挫裂伤 14 例,脑出血 6 例。入院当日行颅内血肿清除术 27 例,行同时去骨瓣减压术 2 例,保守治疗 13 例。对照组与病例组患者临床资料比较差异无统计学意义,有可比性(P 均 >0.05)。

1.2 颈内动、静脉穿刺方法:患者仰卧,头中立位于床头水平,穿刺进针点在颈动脉搏动稍外侧,甲状软骨下缘水平,向同侧外耳孔方向进针,进针过程中保持穿刺针负压,若无血进入空针,则缓慢退针,方向稍微调整后再次进针,深度约 4 cm。颈内动脉穿刺体位同上,穿刺点在颈动脉搏动处,甲状软骨下缘水平,进针过程中可见鲜红色血液顶出,稍加负压,即可抽出动脉血,穿刺针管用肝素生理盐水冲洗。

1.3 观察指标:血气指标包括颈内动脉血氧饱和度(SaO_2)、氧分压(PaO_2)、颈内静脉血氧饱和度(SjO_2)、氧分压(PjO_2)、颈内动-静脉血氧饱和度差 [$S(a-j)O_2$];同时计算 O_2UCc 。

$$\begin{aligned} O_2UC &= \text{动脉氧提取} / \text{动脉氧载} \\ &= [Q \times C(a-v)O_2] / (Q \times CaO_2) \\ &= C(a-v)O_2 / CaO_2 \\ &= \frac{[Hb \times 1.34 \times S(a-v)O_2]}{(Hb \times 1.34 \times SaO_2)} \\ &= S(a-v)O_2 / SaO_2 \end{aligned}$$

式中, Q :血容积; CaO_2 :动脉血氧含量; $C(a-v)O_2$:动静脉血氧含量差。

根据上述公式我们推导出了 O_2UCc 公式如下:

$$O_2UCc = S(a-j)O_2 / SaO_2$$

1.4 统计学方法:数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验, $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 实验组 SaO_2 数值稍高于对照组 SaO_2 , 两者比较无显著性差异。实验组 SjO_2 显著高于对照组 ($P < 0.01$), O_2UCc 则显著低于对照组 ($P < 0.01$)。实验组 40 例患者中死亡 26 例,存活 14 例,病死率 65%;对照组死亡 2 例,病死率 5%。见表 1。

表 1 实验组与对照组脑氧代谢指标比较($\bar{x} \pm s$)

Tab. 1 Comparison of cerebral oxygen metabolism between two groups($\bar{x} \pm s$)

组别	例数(例)	SjO_2	SaO_2	$O_2UCc(\%)$
实验组	40	0.862 5±0.054 1 [△]	0.970 3±0.021 0	11.12±5.29 [△]
对照组	40	0.673 1±0.070 1	0.941 9±0.154 8	30.69±7.04

注:与对照组比较;[△] $P < 0.01$

2.2 实验组中存活组 SaO_2 与死亡组比较无显著性差异。死亡患者的 SjO_2 和 O_2UCc 与存活组患者

比较均有显著性差异(P 均 <0.01)。见表 2。

表 2 实验组中存活与死亡患者脑氧代谢指标比较($\bar{x} \pm s$)
Tab. 2 Comparison of cerebral oxygen metabolism between survivor and non-survivor in patients group($\bar{x} \pm s$)

组别	例数(例)	SjO_2	SaO_2	$O_2UCc(\%)$
存活组	14	0.813 3±0.047 1 [△]	0.968 8±0.023 9	16.03±5.04 [△]
死亡组	26	0.888 9±0.036 5	0.971 1±0.019 8	8.47±3.10

注:与死亡组比较;[△] $P < 0.01$

3 讨论

重症颅脑损伤是指脑损伤复苏后 GCS 仍在 8 分以下,或者在病程中 GCS 曾降至该水平的结果^[1]。既往对重症颅脑损伤只对其意识形态、生命体征、运动障碍、眼部征象、颅内压等进行评价,随着危重病专业的发展,各项监测手段的进一步深入,发现 O_2UC 可以反映组织器官缺氧的情况,并与其功能及预后有关。近年来,脑氧代谢的监测被认为是脑外伤、脑血管意外治疗中的重要方法,其临床价值逐渐受到重视。严重脑损伤可致脑缺血及脑氧不足,脑氧代谢发生异常改变。传统的腰穿测压(ICP)监测和脑灌注压监测(CPR),由于缺乏脑血管阻力的信息,监测的数据不能正确反映脑循环灌注情况^[2]。脑血流量(CBF)测定能反映血流动力学参数,但不能反映脑代谢状况,而脑的缺血与充血只是针对代谢而言的^[3]。脑氧代谢指标反映脑循环灌注与脑代谢所需之间的关系,更能正确地反映脑循环状态。脑血流减少时,脑组织为维持代谢需要而从血流中摄取氧的比例相对增加,因而脑静脉血中的氧含量下降;反之,脑血流增多超过代谢需要时,脑组织从血流中摄取氧的比例减少,脑静脉血中的氧含量就增高。

脑部的血液供应,分别来自两侧的颈内动脉和椎动脉,它们入颅之后,在脑底部构成动脉环,由此分支分别供应脑的各部分组织,经过毛细血管,再汇成脑的静脉,注入硬膜静脉窦,最后经颈内静脉回归右心房。颈内动脉由颈总动脉分支,椎动脉始于锁骨下动脉,颈总动脉与锁骨下动脉均起源于主动脉弓,故颈内动脉血气分析代表脑组织氧的供应情况。脑组织的血液回流主要通过颈内静脉,因此颈内静脉血气分析代表脑氧代谢的水平,反映脑循环状态与脑组织功能恢复状况,可间接反映脑血流状态。

SjO_2 与颅脑损伤的病情及预后关系极为密切,正常情况下,脑氧供需平衡, SjO_2 处于正常范围内(0.60~0.70)。严重损伤可致脑缺血及脑供氧不足,动-静脉血氧含量差代偿性增加,以保证脑氧代谢率稳定,表现为 SjO_2 下降(<0.50)。而当脑充血或昏

迷致 O_2UCc 下降时,由于氧供增加,或氧需减少,都表现为动-静脉血氧含量差下降和 SjO_2 升高^[4]。颈内静脉血氧水平下降说明脑组织缺血,颈内静脉血氧水平增高说明脑组织充血^[5]。颈内动脉与颈内静脉血氧含量差表示脑组织摄氧量或耗氧量。 O_2UC 是由动-静脉血氧饱和度两项指标结合而成,因此它比其中任何一项更接近实际,而且经过计算,这个比值比单项或动脉与静脉的差比较更直观、更科学。

本研究中,病例组 SaO_2 为 0.9703 ± 0.0210 , 对照组 SaO_2 为 0.9419 ± 0.1548 , 两者比较无显著性差异。提示病例组与对照组脑组织的氧供应是一样的。本组重症颅脑损伤患者多合并呼吸衰竭,对于发生呼吸衰竭的 23 例患者均给予机械通气辅助呼吸,监测动脉血气分析,调节呼吸机参数,使 PaO_2 、 $PaCO_2$ 维持在理想水平。临床上,只要对患者的呼吸支持有效,通气、氧合是能够解决的。病例组中存活组与死亡组 SaO_2 比较亦无显著性差异。病例组 SjO_2 为 0.8625 ± 0.0541 , 显著高于对照组;而病例组 O_2UCc 为 $(11.12 \pm 5.29)\%$, 显著低于对照组。病例组 40 例患者中死亡 26 例,存活 14 例;对照组死亡 2 例。病例组 26 例死亡患者 SjO_2 达 0.8889 ± 0.0365 , O_2UCc 达 $(8.47 \pm 3.10)\%$, 与存活的 14 例患者比较均有显著性差异。此结果表明,重症颅脑损伤常伴有脑氧代谢动力学障碍,以高 SjO_2 和低 O_2UCc 为主要表现,这对病情及预后的估计有重要

的影响。病情越严重, GCS 评分越低, O_2UCc 越低。死亡组脑 $O_2UCc < 11\%$, O_2UCc 过低,提示脑组织已损害严重,而出现氧利用的功能衰竭,所以氧摄取率下降, SjO_2 持续增高, O_2UCc 持续降低,患者预后均不良^[6,7]。

总之, O_2UCc 可反映颅脑损伤患者病情的轻重,尤其是对于重症颅脑损伤, O_2UCc 对于病情及预后的估计有指导意义。

参考文献:

- 1 Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness[J]. Lancet, 1974, 2: 81-84.
- 2 Cruz J. Cerebral - oxygenation monitoring and management[J]. Acta Neurochir, 1993, 59(Suppl): 86-90.
- 3 Dearden N W, Midyley S. Technical considerations in continuous jugular venous oxygen saturation measurement [J]. Acta Neurochir, 1993, 59(Suppl): 91-97.
- 4 隆云, 刘大为. 严重脑损伤的颅内压、脑血流监测及目标性治疗 [J]. 中国危重病急救医学, 1998, 10(4): 246-248.
- 5 Cormio M, Valaka A B, Robertson C S. Elevated jugular venous oxygen saturation after severe head injury [J]. J Neurosurg, 1999, 90: 9-15.
- 6 高晋健, 唐文渊. 重型颅脑损伤患者颈静脉血氧饱和度的监测及其临床意义 [J]. 中国危重病急救医学, 1997, 9(6): 338-339.
- 7 Takasu A, Yage K, Ishihara S, et al. Combined continuous monitoring of systemic and cerebral oxygen metabolism after cardio arrest [J]. Resuscitation, 1995, 29(8): 189-194.

(收稿日期: 2003-12-19 修回日期: 2004-02-20)

(本文编辑: 李银平)

• 启事 •

第十次全国急诊医学学术交流会和第七届亚太地区灾害急救医学学术交流会征文通知

急诊医学包括院前急救、急诊和 ICU 三个环节,危重病急救患者是急诊医学的主要服务对象。为了促进亚太地区灾害急救医学和全国急诊医学的发展和提高诊疗救治水平,中华医学会急诊分会定于 2004 年 10 月 30 日—11 月 2 日在上海世博会议大酒店(上海市虹桥路 2106 号)召开“第七届亚太地区灾害急救医学学术交流会”和“第十次全国急诊医学学术交流会”。欢迎国内外从事院前急救、急诊医学、灾害医学和危重病医学工作的医务人员和专家学者参加这次规模空前的学术交流大会并踊跃投稿,与会者授予国家级 I 类继续教育学分 8 分,项目编号:20041001012。

征文内容:急诊医学危重病急救医学方面的基础理论研究,动物实验的新发现,新成果,心肺脑复苏,急性肺损伤(ALI),急性呼吸窘迫综合征(ARDS),多器官功能障碍综合征(MODS),多器官衰竭(MOF),创伤,高危手术,重症胰腺炎,严重感染,水、电解质和酸碱平衡紊乱,休克,急性冠状动脉综合征,严重心律失常,高血压危象,重症哮喘,消化道出血,各类中毒的临床研究,诊断、救治及护理的经验总结或个案报道;急危重症和 ICU 诊疗方面的新技术、新疗法及中西医结合开展的研究;灾难性事件如地震、台风、洪水、水灾、海啸、空难、战争、瘟疫等方面的急救组织与经验总结;院前急救方面的经验总结;院内急诊医学、急救医学和 ICU 一体化管理机制的经验与探讨。

征文要求:论著、评述、病历报告、讲座、综述等,文体不限,论文请寄全文及 500 字以内中文摘要各 1 份;加盖单位公章、文责自负,自留底稿、恕不退稿;按结构式摘要撰写,论文用 A4 打印稿,请附上软盘 1 张。

截稿日期:2004 年 7 月 31 日。来稿地址:上海市医学会(上海市北京西路 1623 号),邮编:200040。联系人:史伟云,电话:021-6267790 传真:021-62533614。Email:wyshi@xy00030.com。来稿请注明:急诊会议投稿。

(中华医学会急诊分会)