高碳酸血症对成人危重脑损伤伴机械通气患者预后的影响

马民¹ 杨昆¹ 刘福生¹ 李帅² 杨逢永³ 赵俊泉⁴ 魏光晨³

271199 山东第一医科大学附属人民医院急诊科¹, 山东 济南

271199 山东第一医科大学附属人民医院神经外科², 山东 济南

271199 山东第一医科大学附属人民医院神经内科³, 山东 济南

271199 山东第一医科大学附属人民医院重症医学科⁴, 山东 济南

摘要 目的: 探讨高碳酸血症对成人危重脑损伤伴机械通气患者预后的影响。方法: 选取2020年1月-2022年1月山东第一医科大学附属人民医院收治的危重脑损伤伴机械通气患者300例作为研究对象, 患者均进行血气分析, 根据患者动脉血代偿性高碳酸血症(pH)值及患者的二氧化碳分压(PaCO₂)值将患者分为研究1组、研究2组、研究3组, 研究1组正常血碳酸患者100例, 研究2组代偿性高碳酸血症患者100例, 研究3组高碳酸血症患者100例。微量血气分析仪展开相应分析, 动态评估高碳酸血症对危重脑损伤患者的预后影响。结果: 研究1组患者死亡2例, 重残5例, 中残7例, 恢复良好86例; 研究2组死亡5例, 重残8例, 中残11例, 恢复良好76例, 研究3组患者死亡15例, 重残18例, 中残15例, 恢复良好52例。研究1组病死率低于研究2组、研究3组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论: 单独的高碳酸血症可以作为预测脑损伤严重程度的指标, 及时治疗高碳酸血症可以减少继发性损伤, 改善脑损伤患者的预后。

关键词 高碳酸血症; 成人危重脑损伤; 机械通气

Effect of Hypercapnia on the Prognosis of Adult Critically Injured Brain Patients with Mechanical Ventilation

Ma Min¹, Yang Kun¹, Liu Fu-sheng¹, Li Shuai², Yang Feng-yong³, Zhao Jun-quan⁴, Wei Guang-chen³

Department of Emergency Medicine¹, Affiliated People's Hospital of Shandong First Medical University, Jinan 271199, Shandong Province, China;

Department of Neurosurgery², Affiliated People's Hospital of Shandong First Medical University, Jinan 271199, Shandong Province, China;

Department of Neurology³, Affiliated People's Hospital of Shandong First Medical University, Jinan 271199, Shandong Province, China;

Department of Critical Care Medicine⁴, Affiliated People's Hospital of Shandong First Medical University, Jinan 271199, Shandong Province, China

Abstract Objective: To investigate the effect of hypercapnia on the prognosis of adult patients with critical brain injury with mechanical ventilation. Methods: 300 patients with critical brain injury with mechanical ventilation admitted to the Affiliated People's Hospital of Shandong First Medical University from January 2020 to January 2022 were selected as the study population, and all patients underwent blood gas analysis. Patients were divided into study group 1, study group 2, and study group 3 according to their arterial blood compensatory hypercapnia (pH) and patients' partial pressure of carbon dioxide(PaCO₂) values. There were 100 patients with normal blood carbonic acid in study group 1, 100 patients with compensated hypercapnia in study group 2, and 100 patients with hypercapnia in study group 3. Microvolume blood gas analyzers were used to develop the corresponding analysis and dynamically assess the prognostic impact of hypercapnia on patients with critical brain injury. Results: There were 2 deaths, 5 severe disabilities, 7 moderate disabilities, and 86 good recoveries in study group 1. In study group 2, there were 5 deaths, 8 severe disabilities, 11 moderate disabilities, and 76 good recoveries. In study group 3, there were 15 deaths, 18 severe disabilities, 15 moderate disabilities, and 52 good recoveries. The rate of morbidity and mortality in study group 1 was lower than that in study group 2 and study group 3, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Conclusion: Hypercapnia alone can be used as a predictor of brain injury severity, and timely treatment of hypercapnia can reduce secondary injury and improve the prognosis of brain injury patients.

Key words Hypercapnia; Critical brain injury in adults; Mechanical ventilation

高碳酸血症和低碳酸血症均可导致严重的脑损伤,引起器官衰竭,影响主治医师对患者病情的判断^[1-3]。因此,早期发现、早治疗高碳酸血症是康复的重要环节,尤其是对脑损伤患者^[4-5]。本研究旨在阐明高碳酸血症对严重颅脑损伤形成的影响,为疗养院的治疗语言和评估监测点奠定基础,报告如下。

资料与方法

选取2020年1月-2022年1月山东第一医科大学附属人民医院收治的危重脑损伤伴机械通气患者300例作为研究对象,患者均进行血气分析,根据患者动脉血代偿性高碳酸血症(pH)值及患者的二氧化碳分压(PaCO₂)值将患者分为研究1组、研究2组、研究3组,研究1组正常血碳酸患者100例,研究2组代偿性高碳酸血症患者100例,研究3组高碳酸血症患者100例。研究1组男52例,女48例;年龄25~70岁,平均(50.21±5.41)。研究2组男63例,女37例;年龄22~68岁,平均(49.62±6.21)岁。研究3组男50例,女50例;年龄28~75岁,平均(52.31±5.41)岁。三组间临床资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

纳入标准:患者及其家属知情同意并且签署相关文件;患者为危重脑损伤伴机械通气。

排除标准:代谢酸中毒、代谢性碱中毒及呼吸性碱中毒者。

方法:采集300例重症脑损伤伴机械通气患者在入院最初72 h的动脉血,微量血气分析仪展开相应分析及评估。①研究1组:正常血碳酸 PaCO₂(35~45 mmHg)、pH(7.35~7.45)。②研究2组:代偿性高碳酸血症 PaCO₂ > 45 mmHg、pH(7.35~7.45)。③研究3组:高碳酸血症 PaCO₂ > 45 mmHg、pH < 7.35。

观察指标:比较预后情况,记录患者的死亡、重残、中残率及恢复良好。a.重残:肢体残疾中的一级残疾;b.中残:肢体残疾中的二级残疾;c.恢复良好:患者临床症状得到改善。

统计学方法:数据均用SPSS 22.0统计学软件予以处理;计数资料以[n(%)]表示,比较采用 χ^2 检验;计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用 t 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

两组患者预后情况比较:研究1组患者死亡2例,重残5例,中残7例,恢复良好86例;研究2组死亡5例,重残8例,中残11例,恢复良好76例;研究3组患者死亡15例,重残18例,中残15例,恢复良好52例。研究1组病死率低于研究2组低于研究3组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

表1 两组患者预后情况比较[n(%)]

组别	<i>n</i>	死亡	重残	中残	恢复良好	病死率
研究1组	100	2(2.0)	5(5.0)	7(7.0)	86(86.0)	2(2.0)
研究2组	100	5(5.0)	8(8.0)	11(11.0)	76(76.0)	5(5.0)
研究3组	100	15(15.0)	18(18.0)	15(15.0)	52(52.0)	15(15.0)
χ^2						10.214
<i>P</i>						0.001

讨论

工作生活节奏不断加快的背景之下,重症颅脑损伤患者的患病人数也在不断增加。由于这部分患者在发病后会对其日常工作以及生活造成较为严重的影响,所以必须要提高对于这部分患者临床治疗工作的关注度^[6-7]。新形势下,现代临床医学技术正在不断向前发展,因此这部分患者的治疗措施也在不断推陈出新,但在实际治疗工作中,患者却会因已经出现的原发性损伤而导致脑部的继发性损害,因此必须要提高对于患者后续治疗工作的关注度^[8-9]。有关环节的临床治疗实践中,要注意理清具体治疗过程中涉及的风险因素,厘清高碳酸血症在发病后

可能会造成的负面影响,才能够制定更加有针对性的治疗方案。

脑内细胞酸碱平衡的变化是患者在出现高碳酸血症后最为值得关注的变化。一般在患者出现高碳酸血症最初的几个小时之内,当细胞内pH值在正常范围内,细胞外pH值可能会发生变化,1~3 d达到新的稳定状态。脑氧代谢变化:高碳酸血症对脑氧的耗竭作用可影响特定情况,如中毒、窒息和组织PaCO₂。在中度高碳酸血症中,PaCO₂每增加1 mmHg,脑血流量增加6%;当PaCO₂升至8~120 mmHg时,脑血流量减少,这种反应在5~15 min内达到峰值。颅内压也可能继发于脑血流量的增

加,但不影响脑脊液的产生量。神经元一氧化氮合酶产生的一氧化氮在高碳酸血症期间对脑血管舒张和改善脑血流量具有重要作用。高碳酸血症对未成熟动物和早产儿脑血流量的影响是不同的。新生动物的脑血流对高碳酸血症的反应并不比成年动物大;在早产儿中,脑血流对二氧化碳的反应比成人强。早产儿PaCO₂每增加7.5 mmHg,脑血流量从52%增加到67%。这可能是由于大脑动脉在出生时处于相对狭窄的状态,在生命的最初几天以相对舒张的状态被激活。急性高碳酸血症会降低骨骼肌(尤其是横膈膜)的收缩性,并具有额外的降压作用。高碳酸血症会导致肌肉无力,但缺氧状态下的pHY会导致肾上腺髓质释放肾上腺素和去甲肾上腺素,还会引起促肾上腺皮质激素、醛固酮和抗利尿激素。唯一的临床标准是神经性抑郁、无惊厥、心脏稳定或心律失常。

严重的创伤性脑损伤是急诊科就诊的危重患者最常见的紧急情况之一,也被认为是导致死亡和残疾的关键因素^[10]。因原发性损伤的程度无法改变,因此治疗和护理的目的是阻止和扭转继发性损伤引起的生化和代谢异常的严重后果。高碳酸血症可发生在颅脑损伤的任何过程中,进一步加剧继发性脑损伤。严重的脑血管损伤可导致早期高碳酸血症,增加病死率。主要原因:与其他部位的严重损伤相比,严重的脑损伤对二氧化碳特别敏感。创伤性脑损伤导致颅内压急剧升高,在颅内压严重升高情况下,会出现脑缺血缺氧,这也被认为是导致脑损伤恶化和患者死亡的关键因素。由于颅内压不断升高,使脑血管的自动调节功能丧失,脑血流量在一定程度上减少,导致大脑供氧和供能不足。缺氧和高碳酸血症的共同作用导致恶性循环,进一步加重脑缺血缺氧损伤。

本研究结果说明,在不考虑年龄因素情况下,患者是否存在低血压症状会影响到其实际预后效果。可

见,早期纠正高碳酸血症,检测颅内碳酸,保证脑血氧合非常重要。

汇总前文,可以在后续临床工作中尝试以高碳酸血症作为预测危重颅脑损伤患者实际预后情况的重要指标,配合对应的临床治疗措施来降低各环节潜在的继发性脑部损害,最终提升有关患者的预后恢复效果。

参考文献

- [1] 刘晓琴,王皓,陈强,等.创伤性脑损伤急性期危重症相关皮质类固醇不足及其对预后的影响[J].中华创伤杂志,2017,33(8):714.
- [2] Kumar P,卢红艳,马江林.允许性高碳酸血症对机械通气早产儿脑损伤及神经发育影响的Meta分析[J].中国妇幼保健,2014,29(27):4414-4418.
- [3] 张建军,顾水均,朱镇宇,等.重症脑损伤急性期患者钠代谢失衡特点与其预后关系[J].中华危重病急救医学,2017,11(3):158-160.
- [4] 杨万超,刘翔,陈剑峰,等.高碳酸血症对严重低氧缺血大鼠脑损伤的影响[J].临床麻醉学杂志,2017,33(5):473-477.
- [5] 叶辉,马江林,吴香君,等.脑损伤早产儿动脉血二氧化碳分压检测及临床意义[J].浙江实用医学,2014(4):262-263.
- [6] 余宙.重型颅脑损伤后高钠血症及预后的分析[J].中国药物与临床,2022,22(4):326-329.
- [7] 余宙.血钠水平与颅脑损伤患者炎性反应及短期预后的关系研究[J].山西医药杂志,2021,50(17):2550-2553.
- [8] 刘飞,方敏,朱正国,等.血钠水平与颅脑损伤患者炎性反应及短期预后的关系研究[J].实用心脑血管病杂志,2019,27(11):29-34.
- [9] 赵雨娟.重型颅脑损伤合并高钠血症的疗效分析[J].中国医药指南,2018,16(21):125-126.
- [10] 骆海燕,许丽,汪小华.伴高钠血症的颅脑损伤患者的入液量、含钠液体及脱水剂与血钠恢复的相关性分析[J].家庭医药.就医选药,2017(11):34.