

Lessons from Carbon Dioxide Accumulation of Severe Electrical Injury Patients Undergoing Amputation

Huixia Wang, Chenjie Gao, Xiangyang Wang, Miaomiao Zhu, Ruiwen Wang

Department of Anesthesiology, Jinan Military General Hospital, Jinan
Email: whx1125@sina.com

Received: Jan. 12th, 2013; revised: Mar. 26th, 2013; accepted: Apr. 2nd, 2013

Copyright © 2013 Huixia Wang et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract: Objective: Through cases of electrical injury patients undergoing amputation of serious accumulation of carbon dioxide, we summarize the experience and lessons for anesthesia, anesthesia management methods more reasonable. **Methods:** A 40-year-old male undergoing left upper limb amputation operation in Brachial plexus nerve block anesthesia. **Results:** Blood oxygen saturation is reduced to 91%, check the arterial blood gas, PO₂ 110 mmHg, PCO₂ 132 mmHg. **Conclusion:** For the lack of ventilation, and at the same time, the not careful enough observation and the imperfect respiratory management, patients get serious accumulation of carbon dioxide, and respiratory acidosis occurs.

Keywords: Electric Burn; Amputation; Carbon Dioxide Accumulation; Respiratory Acidosis

电击伤病人行截肢术中发生严重二氧化碳蓄积教训总结

王惠霞, 高成杰, 王向阳, 朱苗苗, 王瑞雯

济南军区总医院麻醉科, 济南
Email: whx1125@sina.com

收稿日期: 2013年1月12日; 修回日期: 2013年3月26日; 录用日期: 2013年4月2日

摘要: 目的: 通过一例电击伤病人行截肢术发生严重二氧化碳蓄积, 总结麻醉经验教训, 寻求更加合理的麻醉管理方法。**方法:** 患者40岁男性, 在臂丛神经阻滞麻醉下行左上肢截肢手术。**结果:** 血氧饱和度降为91%, 查动脉血气, PO₂为110 mmHg, PCO₂为132 mmHg。**结论:** 患者因通气量不够, 同时对患者观察不够细心, 呼吸管理不够完善, 发生了严重的二氧化碳蓄积, 导致发生呼吸性酸中毒。

关键词: 电击伤; 截肢术; 二氧化碳蓄积; 呼吸性酸中毒

1. 引言

任何一例手术, 如果麻醉处理不当, 都可能发生严重后果。我院曾有一例电击伤病人行左上肢截肢术中发生严重二氧化碳蓄积, 甚至导致呼吸性酸中毒, 为总结教训, 特对此例病人的麻醉处理进行讨论。

2. 临床资料与方法

术前情况: 患者, 男性, 40岁, 因一万伏高压电

致双上肢、颈胸部、左足部电击伤1天入院治疗, 患者烧伤严重, 一般状况很差。患者吸烟史20余年, 15支/日, 否认高血压、糖尿病、冠心病。入院后给予抗休克、抗感染、纠正酸碱失衡、电解质紊乱等治疗。因左上肢坏死严重, 拟行左上肢截肢手术。术前心电图检查示窦性心动过速, 心率125次/分, 血常规检查血红蛋白为91 g/L, 血小板 99×10^9 。肝功生化检查示: 血钾3.14 mmol/L, 血糖5.4 mmol/L, 丙氨

酸氨基转移酶 ALT 155U/L, 天门冬氨酸氨基转移酶 AST 440U/L, r-谷酰胺基转移酶 r-GT 87U/L, 总蛋白 44.9 g/L, 白蛋白 25.9 g/L。胸片检查示左下肺炎症。手术当天麻醉医师交班汇报病史: 患者全身状况差, 肝功能、肾功能、肺功能差, 同时有贫血、低蛋白血症、血容量不足的情况存在。经过全科讨论认为, 全麻药物会进一步加重肝、肾、肺功能, 综合考虑, 决定实施臂丛神经阻滞麻醉, 术中有可能出血较多, 宜行动脉穿刺置管术连续监测血压, 及时监测血流动力学变化。

手术麻醉过程: 患者 8:10 入手术室, 意识淡漠, 呼之能醒, 常规监测血压、心电图、血氧饱和度。测无创血压 175/61 mmHg, 心率 122 次/分, 血氧饱和度 89%。行右桡动脉穿刺置管, 连续监测动脉压。经左肌间沟穿刺行臂丛麻醉, 穿刺时异感明显, 给予利多卡因、罗哌卡因 (1%:0.375%) 合剂 20 ml, 麻醉效果好。手术于 9:00 开始, 患者给予面罩吸氧, 血氧饱和度为 100%。11:50 时, 患者血压迅速下降, 从 130/68 mmHg 迅速降为 80/55 mmHg, 血氧饱和度降为 91%。抽动脉血, 急查血气, 血气分析结果示: 血钾 3.02 mmol/L, 血红蛋白 89 g/L, PH 7.24, 碱剩余(BE)-7 Eq/L, PO₂ 为 110 mmHg, PCO₂ 为 132 mmHg。诊断为: 二氧化碳蓄积, 呼吸性酸中毒。紧急行气管插管, 接呼吸机, 患者有自主呼吸, 潮气量约为 200~300 ml 左右, P_{ET}CO₂ 为 85 mmHg 左右。给予辅助呼吸, 适当增加通气量, 使 CO₂ 排出, 防止二氧化碳排出过快、过急造成二氧化碳排出综合症。P_{ET}CO₂ 下降并稳定在 40 mmHg 左右时, 给予丙泊酚 2~4 mg/kg/h, 维库溴铵 0.1 mg/kg, 改辅助呼吸为机械控制通气, V_T8 ml/kg, 通气频率为 12 次/分, P_{ET}CO₂ 维持在 35 mmHg 左右, 经积极处理, 生命体征较平稳。术中共输血 1600 ml, 血浆 850 ml, 静脉输注碳酸氢钠注射液 100 ml, 平衡液 1000 ml, 万汶 1000 ml。14:00 手术结束, 吸痰时痰多稀薄, 肺间质水肿不能排除, 于是带气管导管回重症监护室, 术后第二天, 患者生命体征较平稳, 呼吸好, 拔气管导管, 2 天后出重症监护室, 26 天后患者痊愈出院, 恢复良好。

3. 讨论

该患者术前长期吸烟, 电击伤后出现休克, 意识

淡漠, 左肺有炎症, 一般状况差。考虑到患者肝功能、肾功能、肺功能差, 全身麻醉药物可能会进一步加重患者的肝、肾、肺功能损害, 使患者苏醒延迟, 于是术前决定采用臂丛神经阻滞而避免选择全身麻醉。术中虽然给予了大流量的面罩吸氧, 供氧量足够, 氧分压不低, 但由于面罩及呼吸回路的机械死腔量较大, 呼出气体重复吸入严重, 可加重二氧化碳蓄积^[1]。该病人的麻醉管理失误为只考虑到患者术前肝功能、肾功能、肺功能差, 担心全麻药物加重肝、肾、肺功能的损害, 但忽略了患者通气量不足的方面, 同时术中对患者观察不够细心, 呼吸管理不够完善, 臂丛麻醉后因通气量不够发生了严重的二氧化碳蓄积, 导致发生呼吸性酸中毒。麻醉过程中任何原因引起通气不足时便可导致二氧化碳的蓄积, 因此麻醉期间要做好呼吸管理工作。呼吸性酸中毒的特点是体内 CO₂ 蓄积及 PH 值下降。主要原因是肺的换气功能降低, 常见于呼吸道梗阻, 肺炎, 肺不张, 胸腹部手术, 创伤等。临床表现为脉速, 血压升高(严重者血压降低), 酸中毒严重的会出现神志变化, 有倦睡、神志不清、谵妄、昏迷等。治疗的根本方法是解除呼吸道梗阻, 给予有效的人工通气(辅助呼吸), 加大潮气量, 促使体内滞留的二氧化碳排出, 改善肺泡通气和改善缺氧。该患者术前长期吸烟, 卧床时间较长, 左肺有炎症, 加上贫血和低蛋白血症, 术中发生严重的二氧化碳蓄积导致血压下降时, 输血输液较多, 速度较快, 造成了肺间质水肿, 进一步加重了缺氧。

4. 教训总结

1) 任何手术都要做好充分的术前准备, 只有小手术没有小麻醉, 术前必须将患者的心功能、肺功能、肝、肾功能尽可能调整到最佳状况, 纠正贫血和低蛋白血症, 减少手术及麻醉风险。该患者左上肢坏死严重, 如果不能及时手术, 会发生感染性休克, 进而会发生多脏器功能衰竭, 全身状况无法调整到最佳状况, 术中很容易发生意外情况, 因此必须引起麻醉医师和临床医师的高度重视。麻醉医师术前访视时应该提出先做一个血气分析, 制定一个完善的麻醉管理计划。负责该次手术的麻醉医师比较年轻, 经验不够, 没有意识到术中会出现呼吸方面的问题, 造成了术中发生严重的二氧化碳蓄积的后果。

2) 是必须做到科学的麻醉管理,应该根据患者的病情、全身状况及手术要求,进行详细周密的术前讨论,制定完善的麻醉方案,合理用药。该患者全身状况差,选择最简单可行的麻醉方法臂丛神经阻滞,原则上是正确的,但不能做到很好得管理呼吸造成了严重二氧化碳蓄积是最大的失误。在臂丛神经阻滞保证患者无痛的情况下,行气管插管或喉罩通气,给予有效的人工通气(或辅助呼吸),保证肺脏的通气、换气功能,就会避免意外情况的发生。

3) 是必须做到严密的术中监测,对于危重病人除了进行常规的监测项目:如心电图、无创血压、血氧饱和度、呼吸末二氧化碳等外,建议行有创动脉穿刺,术中连续血流动力学监测、血气分析、电解质监测。血气分析对危重病人的抢救日益重要,对动脉血气结

果的正确理解有助于多种疾病的快速识别和处理,动脉血气分析也是唯一可靠的衡量和判断人体酸碱平衡状况的指标^[2],该患者术前进行了有创动脉穿刺置管术,严密监测患者的血压,但没有进行血气分析,导致发生了严重的二氧化碳蓄积。也正是因为有了后面血气分析的指导,才做出了正确的诊断和治疗,才避免了更为严重的后果发生。

参考文献 (References)

- [1] 王世泉,王世端. 麻醉意外[M]. 北京:人民卫生出版社, 2003: 33.
- [2] 杨天德,钱桂生. 麻醉患者的血气变化和酸碱失衡[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2010, 3(5): 368.