

- 给药流程再造效果评价[J]. 护理学报, 2020, 27(8):16-19.
- [2] 王静,徐琴. 流程改进降低 CCU 患者极小剂量口服药漏服的效果[J]. 护理学杂志, 2019, 34(3):57-58.
- [3] 林福群,俞继芳,吴凡,等. 利用信息技术改进临床口服用药安全的探讨[J]. 医院管理论坛, 2022, 39(8):74-76.
- [4] 刘霞,於兰兰,张丽芳,等. 一站式多功能基础护理车在晨晚间护理中的应用[J]. 护理研究, 2017, 31(22):2765-2767.
- [5] 武留信. 健康管理蓝皮书:中国健康管理与健康产业发展报告 No. 2(2019)[M]. 北京:社会科学文献出版社, 2019.
- [6] 赵雪. 老年慢性病患者药物素养量表的研制[D]. 兰州:兰州大学, 2023.
- [7] 吕冶芳,王晓灿,韩江英,等. 心内科护士口服给药安全管理的效果评价[J]. 中华护理杂志, 2020, 55(9):1324-1329.
- [8] 世界卫生组织. 《患者安全 10 个事实》[EB/OL]. [2019-03-09]. <http://www.who.int/zh/news-room/facts-in-pictures/detail/patient-safety>.
- [9] 陈依琳,张美芬,覃惠英,等. 结直肠癌患者口服化疗药依从性与疾病感知相关性的纵向研究[J]. 中华护理杂志, 2017, 52(1):813.
- [10] 魏丽君,黄惠根,张振路,等. 广东省 90 家医院护士用药错误调查及影响因素分析[J]. 护理研究, 2017, 31(12):1437-1441.
- [11] Wang L. Evaluation on the effect of medication safety management for nurses in cardiology department[J]. China Health Industry, 2022, 19(8):87-90.
- [12] 谭然,曹英娟,郭卫婷,等. 国内护士给药错误相关研究的计量分析与对策[J]. 护理研究, 2019, 33(15):2663-2670.
- [13] Shaver A L, Clark C M, Hejna M, et al. Trends in fall-related mortality and fall risk increasing drugs among older individuals in the United [J]. Pharmacoepidem Dr S, 2021, 30(8). DOI:10.1002/pds.5201.
- [14] 周立恒,李阿敏,赵云飞,等. 移动护理系统对护理人员工作效率及满意度的影响[J]. 全科护理, 2020, 18(9):1118-1120.
- [15] 袁雅宋,蔡依囡. 等级评估培训模式在老年病房口服药培训管理中的应用效果[J]. 中医药管理杂志, 2020, 28(21):123-124.
- [16] 钟竹青,刘好奇,姚自强,等. 慢性病患者用药安全现状及影响因素分析[J]. 中国护理管理, 2024, 24(3):342-346.
- [17] 张艳春,张金霞,陈志美,等. 品管圈活动在提高住院患者口服药看服到口率中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2020, 26(19):63-66.
- (2024-03-18 收稿 2024-08-13 修回)  
(责任编辑 李云霞)

## 热痉挛伴横纹肌溶解 1 例

于显钊<sup>1</sup>,王娜<sup>1</sup>,田晓星<sup>2</sup>,刘圆圆<sup>1</sup>

**【摘要】** 中暑是高温高湿天气常见疾病之一,分为热痉挛、热衰竭、热射病。中暑能够通过多种途径导致横纹肌溶解发生。本文回顾 1 例中暑伴横纹肌溶解患者,通过早期识别、控制体温、保护肝肾、水化等治疗,患者转氨酶、肌酸激酶等指标逐渐降至正常,避免了多器官损伤。

**【关键词】** 中暑;热痉挛;横纹肌溶解

**【中国图书分类号】** R67

随着全球气温升高,夏季高温天气明显增加,每年因为高温死亡人数有逐年增多趋势<sup>[1]</sup>。中暑是高温高湿天气常见的疾病之一,可分为热痉挛、热衰竭、热射病。本文回顾 1 例热痉挛合并横纹肌溶解

患者病史资料,并就其定义、病因、发病机制、防治复习文献,以便更好地理解认识该病。

### 1 病例报告

患者,男,27 岁,因“跑步后出现四肢肌肉痉挛伴疼痛 1 h”入院。当天气温 35℃,湿度 70%,体感温度达到 38℃。患者运动前无感冒、腹泻等异常症状。19:00~19:45 跑步约 5 km,19:55 返回开空调

作者简介:于显钊,硕士,副主任医师。

作者单位:1. 100089 北京,解放军总医院京西医疗区为公桥门诊部;2. 100069 北京,解放军总医院第三医学中心急诊科

通讯作者:刘圆圆, E-mail: liuyuan115985@163.com

的宿舍,室温 26 ℃,20:10 感全身无力,出现四肢间断性肌肉痉挛伴疼痛,局部按压痛,呼吸急促,皮肤湿冷,行走困难,由同事搀扶就诊。无意识丧失,无大小便失禁,无头晕、头痛,无呼吸困难,无恶心、呕吐,无腹痛、腹泻。查体:体温 36.6 ℃,脉搏 63 次/min,血压 98/64 mmHg,呼吸 19 次/min,肛温未测。神志清楚,双肺呼吸音粗,未闻及干湿性啰音及哮鸣音,心律齐,心脏各瓣膜听诊区未闻及病理性杂音。四肢屈肌痉挛,呈屈曲状,被动伸直四肢时疼痛加剧,按压痛(+)。急查结果提示:谷丙转氨酶 66 U/L,谷草转氨酶 274 U/L,乳酸脱氢酶 1069 U/L,羟丁酸脱氢酶 407 U/L,肌酸激酶 19 228 U/L,肌酸激酶同工酶 192 U/L,肌红蛋白 1384 ng/ml,血肌酐 79 μmol/L,尿素氮 4.81 mmol/L;小便常规酮体 2+,酸碱度 8.5。给予水化补液,24 h 内补液 3000~4000 ml,以晶体液为主,其中谷胱甘肽、异甘草酸镁保肝,烟酰胺保护心肌。四肢痉挛于入院后 30 min 消失,肌肉疼痛入院 1 h 后缓解。入院后第 6 天,谷丙转氨酶、谷草转氨酶、肌酸激酶、肌红蛋白降至正常。

## 2 讨 论

高温、高湿的天气因素是中暑的主要诱发因素,体力活动、大量出汗、没有及时补充电解质,导致血钠、钾、磷、氯等电解质紊乱也会增加患病风险。本例患者运动当天体感温度高达 38 ℃,运动后大量出汗,未及时补充电解质,回到空调房间后,外周血管收缩使体内热量蓄积,可能引起炎症因子增多,出现异常的免疫反应,导致神经、运动等功能失调<sup>[2]</sup>。

劳力性中暑引起横纹肌溶解的发生率 8.5%<sup>[3]</sup>。患者入院时肌红蛋白升高超上限近 20 倍,肌酸激酶升高超过 100 倍,四肢肌肉压痛明显,符合横纹肌溶解症状表现。中暑致横纹肌溶解的具体机制尚不明确,可能通过以下三种途径:(1)核心温度升高引起血管内皮损伤,出现微血管血栓和消耗性凝血,最终导致多器官功能障碍<sup>[4]</sup>。血管内皮细胞是热应激时最易受损的细胞之一,其激活和损伤是重症中暑发病的核心机制<sup>[5]</sup>。(2)体温调节中枢障碍引起胃肠道黏膜通透性增加,导致肠道菌群和内毒素渗透进入血液循环,引起系统性炎症反应综合征,导致肌肉和脏器损伤<sup>[6]</sup>。同时高热也可引起肠道菌群失调,进一步引起肠道黏膜的通透性增加<sup>[7]</sup>,加速肠道致病菌和内毒素渗透入血,加重全身炎症反应。(3)核心温度升高可直接

造成细胞线粒体功能障碍,促进氧化应激<sup>[8]</sup>,激活骨骼肌中的细胞因子,出现细胞因子反应。该炎症反应与核心温度为 42.4 ℃ 存在意识障碍小鼠的全身炎症反应相似<sup>[4]</sup>。说明肌肉的局部炎症反应可能是全身炎症反应的初期或局部表现。横纹肌溶解引起并发症的主要机制是肌红蛋白及其代谢产物的毒性作用。7%~10%的横纹肌溶解患者会发生急性肾损伤,而 5%~15%的急性肾损伤病例可归因于横纹肌溶解<sup>[9]</sup>。患者入院时肌红蛋白升高明显,而肌酐、尿素氮等肾功能指标均正常,可能与发病时间短、机体处于代偿状态有关。在治疗过程中,通过水疗等措施保证肾脏血液灌注,及时清除代谢废物,阻断肌红蛋白及其代谢产物对肾脏的毒性损伤作用。对于连续性肾脏替代治疗(continuous renal replacement therapy, CRRT)预防横纹肌溶解引起的肾损伤文献报道较多,临床疗效并不明确。根据 2022 年美国创伤外科协会重症监护委员会横纹肌溶解症临床共识指南,CRRT 在横纹肌溶解症中对预防急性肾损伤没有作用<sup>[10]</sup>。此类方法还有待更多的临床研究证实。因此在常规治疗中暑的基础上,重视肾功能监测,慎用损害肾功能药物。

本例患者以肌肉痉挛入院,肌酸激酶、肌红蛋白、转氨酶等均明显升高,引起多器官功能损害的可能性很大。经过控温补液、保肝营养心肌等治疗,症状消失,上述指标明显下降,避免了多器官损伤的发生。临床中需要仔细鉴别肌肉痉挛、肌痛患者,避免出现误诊。重度中暑病死率高,抢救措施有限,今后应重点做好预防,避免在炎热潮湿的天气剧烈运动或生产劳动。如需高强度作业,可进行热习服锻炼,使身体适应高热环境。按时补充含钠电解质饮品,保持体内钠盐稳定,增强身体抵御高温能力,减少中暑发生<sup>[11]</sup>,提高复杂环境下完成任务的能力。

## 【参考文献】

- [1] Hansen A, Cameron S, Liu Q, *et al.* Transmission of haemorrhagic fever with renal syndrome in China and the role of climate factors: a review [J]. *Int J Infect Dis*, 2015, 33: 212-218.
- [2] Mozzini C, Xotta G, Garbin U, *et al.* Non-exertional heatstroke: a case report and review of the literature [J]. *Am J Case Rep*, 2017, 18: 1058-1065.
- [3] Casa D J, Armstrong L E, Kenny G P, *et al.* Exertional heat stroke: new concepts regarding cause and care [J]. *Curr Sports Med Rep*, 2012, 11(3): 115-123.
- [4] 王 玲, 金红旭, 郭俊峰, 等. 热射病临床研究进展

- [J]. 创伤与急危重病医学, 2022, 10(2): 81-82.
- [ 5 ] 古正涛, 刘志峰, 苏 磊. 血管内皮细胞损伤与重症中暑发病机制关系的研究进展[J]. 中华急诊医学杂志, 2013, 22(7): 809-811.
- [ 6 ] 童华生, 段鹏凯, 施学智, 等. 肠系膜淋巴管结扎对重度中暑大鼠凝血功能的影响[J]. 解放军医学杂志, 2016, 41(2): 94-96.
- [ 7 ] Xiao G, Yuan F, Geng Y, *et al.* Eicosapentaenoic acid enhances heatstroke-impaired intestinal epithelial barrier function in rats[J]. Shock, 2015, 44(4): 348-356.
- [ 8 ] Li Z, Mc Kenna Z J, Kuennen M R, *et al.* The potential role of exercise-induced muscle damage in exertional heat stroke[J]. Sports Med, 2021, 51(5): 863-872.
- [ 9 ] Dantas G, De Alkmim Moreira Nunes R, Casimiro-Lopes G, *et al.* Analysis of physiological markers and risk factors for the development of rhabdomyolysis in military personnel: a systematic review[J]. Rev Environ Health, 2022.
- [ 10 ] Kodadek L, Carmichael II S P, Seshadri A, *et al.* Rhabdomyolysis: an American Association For the Surgery of Trauma Critical Care Committee clinical consensus document [J]. Trauma Surg Acute Care Open, 2022, 7(1): e000836.
- [ 11 ] 朱秀梅, 余庆玲, 李丽娟, 等. 体能训练时预防热射病的口服补液方案研究进展[J]. 武警医学, 2022, 33(2): 173-175.
- (2024-07-02 收稿 2024-09-15 修回)  
(责任编辑 于超奇)

## 武警医学参考文献编排规范

著录格式执行 GB/T 7714-2005《文后参考文献著录规则》。采用顺序编码制著录。日文汉字应按照日文规定书写, 勿与中国汉字及简化字混淆。

1 文内文献号标注采用顺序编码制, 即按照文献出现的先后顺序用阿拉伯数字连续编码, 并将序号置于方括号中。正文指明原始文献作者姓名时, 序号标注于作者姓名右上角(如例 a); 正文未指明作者或非原始文献作者时, 序号标注于句末(如例 b); 正文直接述及文献序号, 将之作为语句的组成部分时, 不用角码标注(如例 c)。

a. xxx等<sup>[1]</sup>指出, 棉酚从体内排泄缓慢……

b. 敏感性肠病的发病机制有 3 种<sup>[2,4-6]</sup>。

c. cAMP 含量测定方法见文献[7]。

2 参考文献表依照各文献在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出, 并将序号置于方括号中, 排列于文后。同一文献作者不超过 3 位时, 全部著录; 超过 3 位, 可以只著录前 3 位, 后加“等”字样。作者姓名一律姓氏在前、名字在后, 外国人的名字采用首字母缩写形式, 缩写名后不加缩写点; 不同作者姓名之间用“,” 隔开, 不用“和”“and”等连词。题名后标注文献类型标志对电子文献是必选著录项目, 其他文献可选择标注。文献类型和电子文献载体标志代码参照 GB 3469-1983《文献类型与文献载体代码》。外文期刊名称用缩写, 参照 Index Medicus 中的缩略方法; 中文期刊用全名, 每条参考文献著录起止页码。国外医学系列的参考文献, 刊名中“国外医学”字样与分册名称连排, 不加居中黑点。