

• 军事医学 •

军事训练导致的致死性劳力性热射病病因学调查与分析

纪筠 宋青 周飞虎 岳慧 唐晟 潘亮 何蕾 谢菲 王秀英

【摘要】 目的 分析部队医院劳力性热射病(EHS)的发病原因以及 EHS 易感因素对其预后的影响。方法 回顾性分析 6 所部队医院 1995 年 9 月—2007 年 8 月共 18 例 EHS 住院患者的临床资料,并借鉴 Minard 制定的 EHS 易感因素(宿主因素、环境因素以及训练组织因素),对所有 EHS 病例进行评估。以最终治疗结果是否存活为标准,分为死亡病例组(F 组)和存活病例组(S 组),比较两组易感因素是否存在显著差异,以及两组易感因素的累积数量是否有统计学意义。结果 18 例 EHS 均发生在军事训练中,18 例患者均合并多器官功能衰竭(MODS)。在 EHS 的易感因素中,体力不足、与体能不相适应的体力训练、对伤病员没有进行正确的医学分类、诊断不当以及治疗不当等 5 个因素在死亡病例组与存活病例组中具有显著性差异;死亡病例组中,易感因素的累积数量为 10.0 ± 1.41 ,显著高于存活病例组 5.64 ± 1.96 ($P < 0.01$)。结论 军事训练应强调科学的训练方法,严格执行训练规程。同时还需普及相关人员的 EHS 防治知识,从自身预防 EHS 的发生。

【关键词】 中暑;多器官功能衰竭;死亡原因

【中国图书资料分类号】 R594.12

Etiology of fatal exertional heat stroke induced by military training

Ji Jun, Song Qing, Zhou Feihu, et al. Department of Surgical Intensive Care Unit, General Hospital of PLA, Beijing 100853, China

【Abstract】 Objective To investigate the etiopathogenesis of exertional heat stroke (EHS) induced by military training of those patients admitted in military hospitals, and analyze the influence of EHS as a predisposing factor on prognosis. **Methods** Eighteen patients with EHS were admitted in 6 military hospitals from Sep. 1995 to Aug. 2007, their clinical data were retrospectively analyzed. All cases were evaluated according to Minard's EHS predisposing factors including the individual's physiologic limitations, environmental conditions and the organizational predisposing factors. According to the final treatment outcome, 18 cases of EHS were divided into fatal group (Group F) and survival group (Group S). The significance of deviation on the predisposing factors, and of the differences on the accumulated predisposing factors between the two groups, was analyzed. **Results** All the 18 cases of EHS occurred after military training, and complicated with multiple organ dysfunction syndrome (MODS). Hyposthenia, excessive physical efficiency training, incorrect disease classification to the patients, and inappropriate diagnosis and treatment were found to be the strong predictors to a grave prognosis. The effect of accumulated predisposing factors of EHS in group F was significantly higher than that in group S (10.0 ± 1.41 vs 5.64 ± 1.96 , $P < 0.01$). **Conclusions** Importance should be emphasized on military training about scientific training method, institution of scientific and reasonable training guideline, and in strict obedience to existing training regulations. At the same time, the appropriate knowledge of prevention and cure of EHS should be known by the subjects who would take part in the training to prevent the occurrence of EHS.

【Key words】 heat stroke; multiple organ failure; cause of death

劳力性热射病(exertional heat stroke, EHS)是指高温、高湿环境下高强度运动造成的重度中暑。高热诱导的组织破坏会导致多器官功能不全综合征(multiple organ dysfunction syndrome, MODS)的发生,主要累及中枢神经系统、肾脏、心血管、血液、肝脏、呼吸、横纹肌等多器官、多系统,其后果往往是致命的^[1]。部队在高温高湿环境下进行作业、训练、演习, EHS 的发病率往往会增高,如果得不到及时妥善的救治,死亡率高达 10%~50%^[2],是野战及平时训练中应该严加预防的病种之一。本文收集了 6 所部队医院 1995 年 9 月—2007 年 8 月共 18 例 EHS 住院患者的临床资料,综合分析了 EHS 患者的发病原因以及 EHS 易感因素对其预后的影响,以期找出与 EHS 死亡关系最为密切的易感因素。

1 资料与方法

1.1 病例来源 本次调查统计了 6 所部队医院(其中军区总医院 2 所,中心医院 4 所)1995 年 9 月—2007 年 8 月明确诊断为 EHS 的患者 18 例。资料全部来自于住院病历。以最终治疗结果是否存活为标准,分为死亡病例组(F 组)和存活病例组(S 组)。

1.2 问卷调查 根据本研究调查目的,设计调查问卷,走访了 6 个野战部队,对 29 名战士进行了问卷调查。

1.3 诊断标准 EHS 的诊断标准依据文献^[3];

【作者简介】 纪筠,主治医师,硕士生。主要从事危重病治疗的研究

【作者单位】 100853 北京 中国人民解放军总医院外科重症监护科(纪筠、宋青、周飞虎、岳慧、唐晟、潘亮、何蕾、谢菲、王秀英)

【基金项目】 解放军总医院科技创新基金资助课题(07CX305)

MODS 诊断标准参照文献[4]:如果 2 个或 2 个以上脏器各自评分≥1 分,即可诊断为 MODS。

1.4 患病因素 EHS 易感因素分为 4 大类(宿主因素、环境因素、训练组织因素和基础诊疗因素)15 小类。前 3 大类易感因素根据 Minard 的研究制定^[5]。在此基础上对各基层卫生队的初始诊断和基础治疗因素进行评估,增加基础诊疗因素。每个易感因素具体的含义如下。潜在疾病:体能训练前 48h 存在急性疾病的症状和体征;体力不足:5 公里越野时间超过达标时间,或没有完成训练任务;脱水:存在脱水的明确症状和体征;睡眠不足:体能训练前 24h 睡眠少于 3h,或睡眠质量差;超重:体重指数(BMI)>25;不适应环境:在发生 EHS 之前的 2 周内未在相同的热环境下进行训练;热负荷过重:湿球黑球温度指数(WBGT)>27°C,相关数据取自当地气象局;强烈的太阳辐射:太阳直接辐射,相关数据取自当地气象局;与体能不相适应的体力训练:指挥官安排的体能训练任务过重;不适当的工作/休息周期:训练休息时间少于 15min/h;补水不足:训练饮水少于 800ml/h;对伤病员没有进行正确的医学分类:发生晕倒时没能引起足够重视;在最热的时间训练:最热的时间是指 10:00 到 17:00;诊断不当:基层的卫生队军医并未在第一时间给予 EHS 的明确诊断;治疗不当:基层的卫生队军医没有采取有效的基础复苏措施,如快速有效的降温、液体复苏治疗等。

1.5 统计学处理 应用 SPSS 11.0 统计软件进行数据处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用成组设计的两样本 *t* 检验进行分析;计数资料的比较采用 χ^2 检验。

2 结 果

2.1 一般资料 患者包括基层连队、特训大队的战士 11 例,学员 6 例,干部 1 例,年龄为 21.8±5.2 岁。18 例患者均发生了 MODS。18 例中 11 例存活,7 例死亡,病死率为 39.0%。

2.2 EHS 易感因素在死亡病例组和存活病例组之间流行程度的比较 在 EHS 的易感因素中,体力不足、与体能不相适应的体力训练、对伤病员没有进行正确的医学分类、诊断不当以及治疗不当等 5 个因素在死亡病例组与存活病例组中具有统计学差异;死亡病例组中,易感因素的累积数量为 10±1.41,显著高于存活病例组 5.64±1.96 (*P*<0.01)。具体情况见表 1。

2.3 调查问卷 问卷调查结果显示:29 名(100%)战士根本不知道 EHS 这个疾病,3 名(10%)发生过中暑,5 名(17.2%)身边的人发生过中暑。另外,有 13 名(44.8%)战士在高强度体能训练前,睡眠质量差,存在焦虑;14 名(48.3%)战士表示会带病(感冒、发烧、腹泻等)参加体能训练;20 名(69.0%)战士表示,即使在体能训练过程中,身体发生不适(恶心、呕吐、头晕),也会

坚持到底。

表 1 EHS 易感因素在死亡病例组和存活病例组之间流行程度的比较

Table 1 Differences on etiological factors of EHS between fatal cases and survival cases

| 易感因素 | 死亡病例组 (n=7) | 存活病例组 (n=11) | 合计 (n=18) |
|------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------|
| 宿主因素 | | | |
| 潜在疾病 | 1(14.29%) | 1(9.09%) | 2(11.11%) |
| 体力不足 | 6(85.71%)(²) | 2(18.18%) | 8(44.44%) |
| 脱水 | 7(100%) | 11(100%) | 18(100%) |
| 睡眠不足 | 6(85.71%) | 6(54.55%) | 12(66.67%) |
| 超重 | 1(14.29%) | 0 | 1(5.56%) |
| 不适应环境 | 3(42.86%) | 2(18.18%) | 5(27.78%) |
| 环境因素 | | | |
| 热负荷过重 | 7(100%) | 11(100%) | 18(100%) |
| 强烈的太阳辐射 | 4(57.14%) | 7(63.64%) | 11(61.11%) |
| 组织因素 | | | |
| 与体能不相适应的体力训练 | 5(71.43%)(¹) | 2(18.18%) | 7(38.89%) |
| 不适当的工作/休息周期 | 5(71.43%) | 3(27.27%) | 8(44.44%) |
| 补水不足 | 7(100%) | 10(90.91%) | 17(94.44%) |
| 对伤病员没有进行正确的医学分类 | 4(57.14%)(²) | 0 | 4(22.22%) |
| 在最热的时间训练 | 4(57.14%) | 7(63.64%) | 11(61.11%) |
| 基础诊疗因素 | | | |
| 诊断不当 | 4(57.14%)(²) | 0 | 4(22.22%) |
| 治疗不当 | 6(85.71%)(²) | 0 | 6(33.33%) |
| 易感因素的累积数量($\bar{x} \pm s$) | 10±1.41(²) | 5.64±1.96 | |

注:与存活病例组比较,(1)*P*<0.05,(2)*P*<0.01

3 讨 论

热射病(heat stroke, HS)是一种全身炎症性反应综合征,其病理生理过程类似于重症脓毒血症^[6],由细胞因子介导全身炎症反应。HS 分为两类:非劳力性热射病(classic/nonexertional heat stroke, CHS)和 EHS。CHS 由暴露于环境高温造成,而 EHS 是由于在高温高湿的环境中高强度的体能作业造成。

20 世纪 60 年代初期,Minard^[5]制定了一个用来评估 EHS 病因学的标准,把 EHS 的易感因素分为 3 类:宿主因素、环境因素以及训练组织因素。本研究借鉴 Minard 制定的标准,对我国军事训练导致致死性 EHS 的相关因素进行了分析。在本研究中,致死性 EHS 的典型病例主要是那些参加组织不良的军事训练以及严重体力透支的人。而且在死亡病例组中,多数患者发生 EHS 时,并没有进行正确、有效的基础诊疗措施,从而延误了救治 EHS 的“黄金时间”。有研究认为,在 EHS 发生的 1h 之内把体温降至 38.9°C,可以降低 EHS 的死亡率^[7]。我们之前的研究表明:治疗 EHS 时早期降温、积极扩容、抗休克、充分镇静,在补足凝血因子的前提下早期应用小剂量肝素及血液净化治疗是影响患者预后的关键^[8]。值得注意的是,有些易感因素在死亡病例中很常见,而在存活病例中很少见。这些“致死”病例主要是与组织训练的规程有关。Rav-Acha

等^[9]回顾了 1992 年—2002 年以色列防卫部队的中暑死亡士兵病例,发现严格遵守科学训练规程可有效减少 EHS 的病死率,本研究的结果与其相似。另外,在进行重体力作业之前,提高医疗监督的质量,对于鉴别热敏感人群(身体不适、疾病、脱水、没达到热习服的人)很有必要。同时还应阻止这部分人从事这些重体力作业。因此,提高医疗机构对 EHS 的救治水平以及部队官兵对 EHS 的认识程度,对于预防 EHS 有着重要意义。

本研究问卷调查结果发现基层官兵缺乏对 EHS 的基本认识,有超过半数的战士在训练之前以及训练过程中发生身体不适时,还会继续参加训练。因此需要大力宣传 EHS 的危害性,提高广大官兵对于 EHS 危害性的认识,从自身开始预防 EHS 的发生。

总之,本文强调 EHS 患病因素数量的累积,特别是关于团体训练规程的因素,可以加大热射病的严重程度。EHS 一旦发生,快速、有效的基础诊疗是至关重要的。因此,应该强调科学的训练方法和合理的训练指南,强调严格执行现有训练规程的重要性,这样才能减少 EHS 的患病因素,有效预防和降低 EHS 的发生率和死亡率,从而达到减少非战斗减员、提高军队战斗

力的目的。

【参考文献】

- [1] Bouchama A, Knochel JP. Heat stroke. *N Engl J Med*, 2002, 346(25):1978
- [2] 季蕴辛,马钧,张翔宇. 影响重症中暑患者预后因素及其死亡原因分析. *中国危重病急救医学*, 1999, 11(5):283
- [3] 叶任高,陆再英. 内科学. 第 6 版. 北京:人民卫生出版社, 2004. 992
- [4] Marshall JC, Cook DL, Christou NV, et al. Multiple organ dysfunction score a reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Critical Care Medicine*, 1995, 23(10):1638
- [5] Minard D. Prevention of heat casualties in Marine Corps recruits. *Mil Med*, 1961, 126:261
- [6] Grogan H, Hopkins PM. Heat stroke: implications for critical care and anesthesia. *Br J Anaesth*, 2002, 88(5):700
- [7] Vicario SJ, Okabajue R, Haltom T. Rapid cooling in classic heat-stroke: effect on mortality rates. *Am J Emerg Med*, 1986, 4(5):394
- [8] 宋青,王秀英,周飞虎等. 越野训练致热射病并发多器官功能不全救治分析. *解放军医学杂志*, 2007, 32(3):265
- [9] Rav-Acha M, Hadad E, Epstein Y, et al. Fatal exertional heat stroke: a case series. *Am J Med Sci*, 2004, 328(2): 84

(2008-02-07 收稿 2008-06-19 修回)

(责任编辑 熊晓然)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊文后常见参考文献著录格式示例

1 专著

著录格式:主要责任者. 题名. 其他责任者(例如翻译者). 版本项(第 1 版不著录). 出版地:出版者, 出版年. 引文起页-止页

- [1] 曹雪涛. 白细胞介素 2 的基础与临床. 北京:北京科学技术出版社, 1990. 55-60
- [2] Guiner A. X 射线晶体学. 施士元, 译. 北京:科学出版社, 1959. 148
- [3] Eissen HN. Immunology: an introduction to molecular and cellular principles of the immune responses. 4th ed. New York: Harper and Row, 1974. 40

2 专著析出文献

著录格式:析出文献主要责任者. 析出文献题名//专著主要责任者. 专著题名. 版本项(第 1 版不著录). 出版地:出版者, 出版年. 析出文献起页-止页

- [1] 陈英勇. 气胸//戴自英. 实用内科学. 第 9 版. 北京:人民卫生出版社, 1993. 924-926
- [2] Weinstein L, Swartz MN. Pathogenic properties of invading microorganisms // Sodeman WA Jr, Sodeman WA. Pathologic physiology: mechanisms of disease. Philadelphia;

Saunders, 1974. 457-472

3 期刊

著录格式:主要责任者. 题名. 刊名, 年, 卷(期):起页

- [1] 高峰,孔宪涛,刘焱,等. 血清层粘连蛋白 ELISA 检测及其在肝病中的临床意义. *解放军医学杂志*, 1994, 19(2):83
- [2] Prabhakar S, Qiao Y, Hoshino Y, et al. Inhibition of response to alpha interferon by Mycobacterium tuberculosis. *Infect Immun*, 2003, 71(5):2487

4 电子文献

著录格式:主要责任者. 题名;其他题名信息[文献类型标志/文献载体标志]. 出版地:出版者, 出版年(更新或修改日期)[引用日期]. 获取和访问路径

- [1] 江向东. 互联网环境下的信息处理与图书管理系统解决方案[J/OL]. 情报学报, 1999, 18(2):4[2000-01-18]. <http://www.chinainfo.gov.cn/periodical/qbxb/qbxb99/qbxb990203>
- [2] HOPKINSON A. UNIMARC and metadata: Dublin Core [EB/OL]. [1999-12-08]. <http://www.ifla.org/IV/ifla64/138-161e.htm>