

## 男性心理状况与 5 km 越野训练致重症中暑的关系

李庆华<sup>1</sup> 孙荣青<sup>2</sup> 宋青<sup>3</sup> 刘流<sup>1</sup> 董桂云<sup>1</sup> 王海伟<sup>1</sup>  
胡青<sup>1</sup> 王楠楠<sup>1</sup> 闫进<sup>1</sup> 吉云亮<sup>1</sup> 王晶<sup>1</sup> 王霞<sup>1</sup>

<sup>1</sup>解放军第九九〇医院重症医学科, 河南驻马店 463008; <sup>2</sup>郑州大学第一附属医院重症医学科, 河南郑州 450052; <sup>3</sup>解放军总医院重症医学科, 北京 100853

通信作者: 孙荣青, Email: rongqing.sun@126.com

**【摘要】目的** 探讨男性心理状况与 5 km 越野训练致重症中暑的关系。**方法** 选择 2016 年 7 月至 2017 年 7 月夏训参加 5 km 武装越野训练的某特战队男性官兵 521 名。最终 492 例未发生中暑(未发生中暑组), 29 例发生重症中暑(重症中暑组, 中暑发生率为 5.57%)。比较 5 km 武装越野训练未发生中暑组与重症中暑组年龄、兵龄、体质、体质量指数(BMI)、环境(温度、湿度、风速、热指数)、受教育程度及训练前收缩压、经皮脉搏血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)、体温、脉搏等的差异; 并于训练前 2 周应用症状自评量表(SCL-90)评估入组官兵的心理健康状况, 比较两组训练官兵 SCL-90 各因子的差异。**结果** 未发生中暑组与重症中暑组 5 km 武装越野训练所处外界环境(如温度、湿度、风速、热指数)和官兵的年龄、兵龄、体质评分、BMI 以及训练前收缩压、体温、脉搏、SpO<sub>2</sub>、受教育程度比较差异均无统计学意义[温度(℃): 34.23±1.33 比 34.48±1.45, 湿度: (68.98±4.44)% 比 (69.85±4.24)%, 风速(级): 2.35±0.48 比 2.48±0.51, 热指数(℃): 43.76±4.63 比 44.34±5.66; 年龄(岁): 21.45±3.10 比 21.68±2.89, 兵龄(年): 3.19±2.83 比 3.07±2.67, 体质评分(分): 83.15±7.57 比 82.52±6.95, BMI(kg/m<sup>2</sup>): 21.62±3.20 比 22.41±2.69; 收缩压(mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa): 114.46±10.14 比 113.48±11.59, 体温(℃): 36.61±0.26 比 36.57±0.21, 脉搏(次/min): 72.61±11.03 比 71.86±9.26, SpO<sub>2</sub>: 0.99±0.01 比 0.98±0.01; 受教育程度比例: 初中以下为 14.8%(73/492) 比 17.2%(5/29), 高中为 50.4%(248/492) 比 51.7%(15/29), 大中专: 19.3%(95/492) 比 20.7%(6/29), 本科: 13.0%(64/492) 比 10.3%(3/29), 研究生为 2.4%(12/492) 比 0(0/29), 均 P>0.05]。重症中暑组与未发生中暑组抑郁、恐怖、精神病性症状因子评分比较差异亦均无统计学意义[抑郁评分(分): 1.62±0.18 比 1.60±0.17, 恐怖评分(分): 1.41±0.18 比 1.37±0.19, 精神病性症状评分(分): 1.40±0.20 比 1.37±0.16, 均 P>0.05]; 但重症中暑组 SCL-90 总分和其他症状因子如躯体化、强迫、人际关系敏感、焦虑、敌对性、偏执等评分均明显高于未发生中暑组[SCL-90 总分(分): 1.60±0.25 比 1.53±0.22, 躯体化评分(分): 1.49±0.18 比 1.39±0.13, 强迫评分(分): 1.85±0.15 比 1.74±0.14, 人际关系敏感评分(分): 1.92±0.17 比 1.79±0.14, 焦虑评分(分): 1.53±0.18 比 1.45±0.18, 敌对性评分(分): 1.64±0.57 比 1.54±0.15, 偏执评分(分): 1.65±0.16 比 1.57±0.14, 均 P<0.05]。**结论** 在排除其他如血压、湿度、热指数、BMI 等重症中暑诱发因素外, SCL-90 评分高者 5 km 越野训练发生重症中暑的概率相对增加。

**【关键词】** 5 km 越野训练; 男性; 重症中暑; 症状自评量表; 体温; 血压

**基金项目:** 国家临床重点专科建设项目(20011-873); 济南军区后勤计划项目(JN11L047)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.06.016

### Relationship between male psychological status and severe heatstroke caused by 5 km cross-country training

Li Qinghua<sup>1</sup>, Sun Rongqing<sup>2</sup>, Song Qing<sup>3</sup>, Liu Liu<sup>1</sup>, Dong Guiyun<sup>1</sup>, Wang Haiwei<sup>1</sup>, Hu Qing<sup>1</sup>, Wang Nannan<sup>1</sup>, Yan Jin<sup>1</sup>, Ji Yunliang<sup>1</sup>, Wang Jing<sup>1</sup>, Wang Xia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Intensive Care Unit, the 990 th Hospital of PLA, Zhumadian 463008, Henan, China; <sup>2</sup>Department of Intensive Care Unit, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan, China; <sup>3</sup>Department of Intensive Care Unit, PLA General Hospital, Beijing 100853, China

Corresponding author: Sun Rongqing, Email: rongqing.sun@126.com

**【Abstract】Objective** To explore the relationship between male psychological status and severe heatstroke caused by 5 km cross-country training. **Methods** Totally 521 officers and soldiers of a special force who participated in 5 km armed cross-country training of July 2016 to July 2017 summer training were selected. There were 492 cases not suffering heatstroke (normal group) and 29 cases suffering severe heatstroke (severe heatstroke group, morbidity of 5.57%). The differences of age, years of military service, constitution, body mass index (BMI), ambient temperature, humidity, wind speed, heat index, education, systolic pressure, pulse oximetry (SpO<sub>2</sub>), body temperature and pulse before training between the soldiers with or without severe heat stroke in 5 km armed cross-country training were compared. Symptom checklist (SCL-90) was used 2 weeks before the training to evaluate the psychological status of counselors, and the differences of the SCL-90 factors between the two groups were compared. **Results** There was no significant difference in the external environment (such as temperature, humidity, wind speed and heat index) and age, years of military service, constitution, BMI, education level, systolic pressure, body temperature, pulse, SpO<sub>2</sub> before training and the education level of officers and soldiers [environmental temperature (℃): 34.23±1.33 vs. 34.48±1.45, humidity: (68.98±4.44)% vs. (69.85±4.24)%, wind speed (grade): 2.35±0.48 vs. 2.48±0.51, heat indexes (℃): 43.76±4.63 vs. 44.34±5.66, age: 21.45±3.10 vs. 21.68±2.89, years of military service (years): 3.19±2.83 vs. 3.07±2.67, constitution score: 83.15±7.57 vs. 82.52±6.95, BMI (kg/m<sup>2</sup>): 21.62±3.20 vs. 22.41±2.69, systolic pressure (mmHg,

1 mmHg = 0.133 kPa): 114.46 ± 0.14 vs. 113.48 ± 11.59, body temperature (°C): 36.61 ± 0.26 vs. 36.57 ± 0.21, pulse (bpm): 72.61 ± 11.03 vs. 71.86 ± 9.26, SpO<sub>2</sub>: 0.99 ± 0.01 vs. 0.98 ± 0.01; the education level of officers and soldiers: junior middle school was 14.8% (73/492) vs. 17.2% (5/29), senior high school was 50.4% (248/492) vs. 51.7% (15/29), college and specific school was 19.3% (95/492) vs. 20.7% (6/29), undergraduate was 13.0% (64/492) vs. 10.3% (3/29), postgraduate was 2.4% (12/492) vs. 0 (0/29), all  $P > 0.05$ ]. There was no significant difference in scores of depression, terror and psychotic symptoms (depression: 1.62 ± 0.18 vs. 1.60 ± 0.17, terror: 1.41 ± 0.18 vs. 1.37 ± 0.19, psychotic symptom: 1.40 ± 0.20 vs. 1.37 ± 0.16, all  $P > 0.05$ ). The total SCL-90 score and other symptom factors such as somatization, compulsion, interpersonal relationship, anxiety, hostility and paranoia scores in severe heatstroke group were significantly higher than those in normal group (SCL-90 score: 1.60 ± 0.25 vs. 1.53 ± 0.22, somatization score: 1.49 ± 0.18 vs. 1.39 ± 0.13, compulsion score: 1.85 ± 0.15 vs. 1.74 ± 0.14, interpersonal relationship score: 1.92 ± 0.17 vs. 1.79 ± 0.14, anxiety score: 1.53 ± 0.18 vs. 1.45 ± 0.18, hostility score: 1.64 ± 0.57 vs. 1.54 ± 0.15, paranoia score: 1.65 ± 0.16 vs. 1.57 ± 0.14, all  $P < 0.05$ ). **Conclusions** Except severe heat stroke factors such as blood pressure, humidity, heat index, BMI, and other severe heat stroke factors, the incidence of severe heat stroke in 5 km cross-country training with high SCL-90 score is relatively higher.

**【Key words】** 5 km cross-country training; Male; Severe heatstroke; Symptom checklist 90; Body temperature; Blood pressure

**Fund program:** National Clinical Key Specialty Construction Project of China (20011-873); Jinan Military Region Logistics Planning Project (JN11L047)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.06.016

中暑是指在高温热辐射或高强度体力活动情况下,机体体温调节功能障碍,导致核心体温升高而引起的潜在致命性机体功能紊乱<sup>[1-2]</sup>。根据临床症状轻重中暑可分为轻度、中度和重症<sup>[3]</sup>。重症中暑患者由于病症严重且多伴有并发症,因此,病死率较高<sup>[4-5]</sup>。近年来,为增强官兵身体素质,提高军队战斗力水平,5 km 越野已成为特战旅夏季常规训练内容,重症中暑已成为夏季 5 km 越野训练中军队造成非战斗减员的重要原因<sup>[6-7]</sup>。影响重症中暑的危险因素有机体本身的状况和环境等,分析男性心理状况与 5 km 越野训练致重症中暑的关系,对指导 5 km 越野训练致重症中暑的预防及减少非战斗减员有重要的意义。本研究通过观察 2016 年 7 月至 2017 年 7 月特战旅所有参加夏训 5 km 越野训练者男性心理状况,探讨男性 5 km 越野训练者心理状况与重症中暑的关系,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象:** 选择 2016 年 7 月至 2017 年 7 月夏训参加 5 km 武装越野训练的某特战队男性官兵 521 名;年龄 17 ~ 33 岁,平均(21.84 ± 9.35)岁。

**1.1.1 入选标准:** ① 均在环境温度 > 32 °C 和(或)湿度 > 65% 的条件下参加 5 km 武装越野训练; ② 5 km 武装越野训练前均无上呼吸道感染、腹泻、每晚睡眠时间 < 7 h、低血钠及低血钾等情况; ③ 心、肝、肾功能正常; ④ 无免疫功能缺陷; ⑤ 未进行过任何程度的热习服训练。

**1.1.2 排除标准:** ① 既往有精神疾病病史; ② 兵龄 1 年以上。

**1.1.3 伦理学:** 本研究符合医学伦理学标准,并获得本院伦理委员会批准(审批号: 20160018),训练

和检测均取得官兵知情同意。

**1.2 研究方法:** 521 名 5 km 训练者按武装越野要求着装,备等量饮用水。按随机数字表法将训练者分为 6 组,6 组人数基本相等,试验过程中要求分配隐匿。每组共进行 9 次 5 km 越野测试,每次 25 ~ 30 min; 每组每次 5 km 越野测试间隔 1 d; 选择相同的越野路线。所有参训人员均于训练前 1 周登记年龄、兵龄、学历,并测量体质;同时采用症状自评量表(SCL-90)<sup>[8-9]</sup>评价入组者的心理健康状况。SCL-90 由本院 2 级以上心理咨询师进行统一讲解、指导,现场评价,要求被测试者独立完成测评,现场回收问卷。50 m 跑步、1 000 m 跑步、立定跳远、引体向上、肺活量等评分按《国家学生体质健康标准》<sup>[10]</sup>大三、大四标准,最高为 100 分,体质总分 = (50 m 跑步 + 1 000 m 跑步 + 立定跳远 + 引体向上 + 肺活量评分) / 5。训练前测定外界环境温度、湿度、风速及血压、体温、脉搏、经皮脉搏血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)等<sup>[7]</sup>。根据外界环境温度(TEMP)、相对湿度(RH)计算热指数(热指数 = -42.40 + 2.049 015 23 × TEMP + 10.143 331 27 × RH - 0.224 755 41 × TEMP × RH - 0.006 837 83 × TEMP<sup>2</sup> - 0.054 817 17 × RH<sup>2</sup> + 0.001 228 74 × TEMP<sup>2</sup> × RH + 0.000 852 82 × TEMP × RH<sup>2</sup> - 0.000 001 99 × TEMP<sup>2</sup> × RH<sup>2</sup>); 体质质量指数(BMI) = 体质量(kg) / 身高(m<sup>2</sup>)。同时观察 5 km 武装越野训练期间重症中暑发生率。

**1.3 重症中暑标准**<sup>[11]</sup>: 参照原卫生部颁布的《职业性中暑诊断标准》(GBZ41-2002)中重症中暑的临床诊断标准,① 在温度较高的环境下骤然起病,中心体温 > 40 °C; ② 疾病早期伴出汗,随后可无汗; ③ 伴不同程度意识障碍。

**1.4 SCL-90<sup>[9]</sup>**: SCL-90 由 90 个项目组成, 实行 5 级评分(1~5), 分别为无、轻度、中度、偏重、严重 5 级。90 个项目分成 10 类症状因子: 躯体化因子、强迫因子、人际关系敏感因子、抑郁因子、焦虑因子、敌对性因子、恐怖因子、偏执因子、精神病性症状因子及其他因子。SCL-90 总分超过 160 分或有因子均分超过 2 分为存在阳性心理健康状况。分数越高表明心理问题越严重。

**1.5 统计学处理**: 用 SPSS 20.0 统计软件分析数据, 符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 采用 *t* 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 重症中暑组与未发生中暑组环境因素的比较(表 1)**: 521 名 5 km 武装越野训练者中, 发生重症中暑者(重症中暑组)29 例(5.57%); 未发生中暑组 492 例(94.43%)。重症中暑组与未发生中暑组 5 km 武装越野训练官兵所处外界环境如温度、湿度、风速、热指数比较差异均无统计学意义(均 P>0.05)。

**表 1 未发生中暑组与重症中暑组官兵所处环境因素的比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	例数(例)	温度(℃)	湿度(%)	风速(级)	热指数(℃)
未发生中暑组	492	34.23 ± 1.33	68.98 ± 4.44	2.35 ± 0.48	43.76 ± 4.63
重症中暑组	29	34.48 ± 1.45	69.85 ± 4.24	2.48 ± 0.51	44.34 ± 5.66

**2.2 重症中暑组与未发生中暑组一般情况比较(表 2)**: 重症中暑组与未发生中暑组官兵年龄、兵龄、体质评分、BMI 等一般情况比较差异均无统计学意义(均 P>0.05)。

**表 2 重症中暑组与未发生中暑组官兵一般情况比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	例数(例)	年龄(岁)	兵龄(年)	体质评分(分)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )
未发生中暑组	492	21.45 ± 3.10	3.19 ± 2.83	83.15 ± 7.57	21.62 ± 3.20
重症中暑组	29	21.68 ± 2.89	3.07 ± 2.67	82.52 ± 6.95	22.41 ± 2.69

**2.3 重症中暑组与未发生中暑组受教育程度比较(表 3)**: 重症中暑组与未发生中暑组不同受教育程度官兵比例比较差异均无统计学意义( $\chi^2=1.000$ , 均 P>0.05)。

**表 3 重症中暑组与未发生中暑组官兵受教育程度比较**

组别	例数(例)	受教育程度[% (例)]				
		初中以下	高中	大中专	本科	研究生
未发生中暑组	492	14.8(73)	50.4(248)	19.3(95)	13.0(64)	2.4(12)
重症中暑组	29	17.2(5)	51.7(15)	20.7(6)	10.3(3)	0(0)

**2.4 重症中暑组与未发生中暑组官兵生命体征及 SpO<sub>2</sub> 比较(表 4)**: 重症中暑组与未发生中暑组训练前收缩压、体温、脉搏、SpO<sub>2</sub> 比较差异均无统计学意义(均 P>0.05)。

**表 4 未发生中暑组与重症中暑组官兵生命体征及 SpO<sub>2</sub> 的比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	例数(例)	收缩压(mmHg)	体温(℃)	脉搏(次/min)	SpO <sub>2</sub>
未发生中暑组	492	114.46 ± 10.14	36.61 ± 0.26	72.61 ± 11.03	0.99 ± 0.01
重症中暑组	29	113.48 ± 11.59	36.57 ± 0.21	71.86 ± 9.26	0.98 ± 0.01

注: 1 mmHg=0.133 kPa

**2.5 重症中暑组与未发生中暑组 SCL-90 各因子水平比较(表 5)**: 重症中暑组与未发生中暑组抑郁、恐怖、精神病性症状因子评分比较差异均无统计学意义(均 P>0.05); 重症中暑组 SCL-90 总分和躯体化、强迫、人际关系敏感、焦虑、敌对性、偏执评分均较未发生中暑组明显升高(均 P<0.05)。

**3 讨论**

军队在高温、高湿条件下进行高强度训练时易发生重症中暑<sup>[12-13]</sup>, 直接影响到部队军事训练质量和战斗力的提升。准确掌握当前部队在高温、高湿条件下进行高强度训练时中暑发生的危险因素, 有助于中暑的预防和治疗。多数重症中暑发生于盛夏高温气候条件下<sup>[14-15]</sup>, 但也有部分病例发生在 9 月、10 月或 30℃ 以下<sup>[16]</sup>。导致重症中暑的主要原因有环境因素、身体状况差、睡眠不足、超重等<sup>[17]</sup>; 另外训练强度大、时间长、官兵预防意识和准备不足等也应是中暑发生率较高的主要原因<sup>[18]</sup>。随着目前国际形势的变化, 与传统的军事训练相比, 现代军事训练要求更为严格<sup>[19]</sup>。5 km 武装越野训练是大运动量等级体能训练科目, 要求负重 4.5 kg, 在规定时间内完成该科目<sup>[6]</sup>, 训练强度高、难度大, 在高温、高湿条件下进行训练易导致重症中暑。重症中暑发病急骤, 临床过程凶险, 主要以高热、无汗、意

**表 5 重症中暑组与未发生中暑组官兵 SCL-90 各因子比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	例数(例)	总分(分)	躯体化(分)	强迫(分)	人际关系敏感(分)	抑郁(分)	焦虑(分)	敌对性(分)	恐怖(分)	偏执(分)	精神病性症状(分)
未发生中暑组	492	1.53 ± 0.22	1.39 ± 0.13	1.74 ± 0.14	1.79 ± 0.14	1.60 ± 0.17	1.45 ± 0.18	1.54 ± 0.15	1.37 ± 0.19	1.57 ± 0.14	1.37 ± 0.16
重症中暑组	29	1.60 ± 0.25 <sup>a</sup>	1.49 ± 0.18 <sup>a</sup>	1.85 ± 0.15 <sup>a</sup>	1.92 ± 0.17 <sup>a</sup>	1.62 ± 0.18	1.53 ± 0.18 <sup>a</sup>	1.64 ± 0.57 <sup>a</sup>	1.41 ± 0.18	1.65 ± 0.16 <sup>a</sup>	1.40 ± 0.20

注: 与未发生中暑组比较, <sup>a</sup>P<0.05

识障碍为主要表现,进一步累及多器官等出现功能障碍<sup>[20]</sup>。由于军队日常生活的主要工作就是军事训练,官兵无法摆脱“夏练三伏,冬练三九”等环境的考验<sup>[21]</sup>。SCL-90 是临床常用的精神症状自评量表,它主要用来衡量心理问题的自觉症状和严重程度<sup>[22]</sup>,SCL-90 症状因子包括躯体化、强迫、人际关系敏感、抑郁、焦虑、敌对性、恐怖、偏执、精神病性症状等。本研究显示,重症中暑组与未发生中暑组除抑郁、恐怖、精神病性症状因子比较差异无统计学意义外,重症中暑组 SCL-90 总分和其他症状因子如躯体化、强迫、人际关系敏感、焦虑、敌对性、偏执等均较未发生中暑组显著升高。表明 SCL-90 评分高者有抑郁、焦虑、易怒、强迫、人际冲突的特点。SCL-90 评分较高者 5 km 武装越野训练易发生重症中暑原因可能是:① 5 km 武装越野训练 SCL-90 各因子评分较高者由于心理准备不足,惊慌失措、紧张、焦虑、烦恼、沮丧、抑郁,训练动作变形,体力消耗相对较大,出汗量增加,体液及电解质丢失增加;② 焦虑、恐惧等应激反应均可引起交感神经兴奋<sup>[23-24]</sup>,大量儿茶酚胺合成释放,每分钟呼吸次数相对增加,心率加快。成人在呼吸过程中,每次呼吸排出的水分约为 0.015 mL,呼吸速度越快,排出的水分相对增加,机体水分散失量越多,导致血液浓缩概率增大<sup>[25]</sup>,血液浓缩者血液黏稠度增高,流动缓慢<sup>[26]</sup>,携带和输送氧的能力下降,可能是体液不足加重组织缺氧的原因<sup>[27]</sup>。③ 训练过程中心率增快,当心率超过 180 次/min 时,心排血量下降,机体供氧能力降低,机体组织缺氧。缺血缺氧时肥大的脂肪细胞会释放化学诱导物引起巨噬细胞、T 淋巴细胞的聚集和活化,释放大炎症因子如  $\gamma$  干扰素(IFN- $\gamma$ )、肿瘤坏死因子- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-6(IL-6)等<sup>[28]</sup>,高水平的 IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ 、IL-6 等进一步启动失控的全身炎症反应,引起重症中暑<sup>[29]</sup>。④ 5 km 武装越野训练过程中 SCL-90 评分较高者处于紧张情绪状态,精神紧张导致血压过度升高,血压升高可激活炎症反应系统<sup>[30-31]</sup>,引起重症中暑。⑤ 机体通过交感神经系统调节皮肤血管的管径,SCL-90 评分较高者情绪处于紧张状态,交感神经过度兴奋,皮肤血管收缩,皮肤血流量减少,散热量减少,体内热量聚集,体温升高,引起细胞损伤,甚至导致各器官功能障碍。体温高,机体代谢率增加,意味着机体耗氧量增加,高代谢状态,且外源性营养物质不能阻止其自身消耗,机体组织缺氧缺血相对越增加;体温高,炎症细胞浸润和激

活的程度明显增加,免疫应答过程进一步增强<sup>[32]</sup>,IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ 、IL-6 等炎症因子释放越增加<sup>[33]</sup>,发生重症中暑概率相对增加。所以在排除血压、体温、脉搏、氧饱和度、温度、湿度、风速、热指数、年龄、兵龄、体质、BMI、身体不适等重症中暑诱发因素外,5 km 越野训练未发生 SCL-90 评分高者发生重症中暑概率相对增加。因此,在 5 km 武装越野训练过程中应普及心理知识、加强心理训练,减少重症中暑的发生。

综上所述,在排除其他如血压、湿度、热指数、BMI、睡眠剥夺等重症中暑诱发因素外,SCL-90 评分高者 5 km 越野训练发生重症中暑概率相对增加。

### 参考文献

- [1] Kourtis N, Nikolettou V, Tavernarakis N. Small heat-shock proteins protect from heat-stroke-associated neurodegeneration [J]. *Nature*, 2012, 490 (7419): 213-218. DOI: 10.1038/nature11417.
- [2] 刘军, 邹桂娟, 吴允孚, 等. 中暑致多器官功能障碍综合征 9 例临床分析并文献复习 [J]. *中华危重病急救医学*, 2015, 27 (8): 695-699. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.08.016. Liu J, Zou GJ, Wu YF, et al. Clinical analysis and literature review of 9 cases of multiple organ dysfunction syndrome caused by heatstroke [J]. *Chin Crit Care Med*, 2015, 27 (8): 695-699. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.08.016.
- [3] 宋青, 毛汉丁, 刘树元. 中暑的定义与分级诊断 [J]. *解放军医学杂志*, 2019, 44 (7): 541-545. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2019.07.01. Song Q, Mao HD, Liu SY. Definition and classification of heat illness [J]. *Med J Chin PLA*, 2019, 44 (7): 541-545. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2019.07.01.
- [4] 曹才文, 何旋, 李莉, 等. 重症中暑早期肠黏膜屏障功能损害与全身炎症反应的相关性研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2016, 28 (4): 303-307. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.04.003. Cao CW, He X, Li L, et al. The correlation analysis of intestinal mucosal barrier function damage with systemic inflammation reaction during severe heatstroke [J]. *Chin Crit Care Med*, 2016, 28 (4): 303-307. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.04.003.
- [5] Afshari D, Moradian N, Nasiri F, et al. The efficacy and safety of low-molecular-weight heparin and unfractionated heparin in the treatment of cerebral venous sinus thrombosis [J]. *Neurosciences (Riyadh)*, 2015, 20 (4): 357-361. DOI: 10.17712/nsj.2015.4.20150375.
- [6] 李庆华, 宋青, 孙荣青, 等. 生理指标变化与 5 km 武装越野训练致重症中暑的关系 [J]. *中华危重病急救医学*, 2018, 30 (7): 681-685. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.07.013. Li QH, Song Q, Sun RQ, et al. Relationship between physiological parameters changes and severe heatstroke induced by 5 km armed cross-country training [J]. *Chin Crit Care Med*, 2018, 30 (7): 681-685. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.07.013.
- [7] 金保, 于伟亚, 吕宏迪, 等. 5 km 越野训练男性重症中暑者身体功能素质指标的观察 [J]. *人民军医*, 2018, 61 (9): 769-771, 801. DOI: CNKI:SUN:RMJZ.0.2018-09-002. Jin B, Yu WY, Lyu HD, et al. Observation on the physical fitness indexes of male severe heatstroke patients after 5 km cross-country training [J]. *People's Milit Surgeon*, 2018, 61 (9): 769-771, 801. DOI: CNKI:SUN:RMJZ.0.2018-09-002.
- [8] Breen GM, Wan TT, Zhang NJ, et al. Improving doctor-patient communication: examining innovative modalities vis-a-vis effective patient-centric care management technology [J]. *J Med Syst*, 2009, 33 (2): 155-162. DOI: 10.1007/s10916-008-9175-3.
- [9] 王铁凡. 河北警院新学员心理健康状况与应对方式的关系 [J]. *中国健康心理学杂志*, 2017, 25 (10): 1584-1588. DOI: 10.13342/j.cnki.cjhp.2017.10.038. Wang TF. The mental health status of new cadets and its relationship with coping style in hebei police college [J]. *China J Health Psychol*, 2017, 25 (10): 1584-1588. DOI: 10.13342/j.cnki.cjhp.2017.10.038.
- [10] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《国家学生体质健康标准(2014 年修订)》的通知 [EB/OL]. (2014-07-07) [2017-11-08]. [http://www.moe.gov.cn/s78/A17/twys\\_left/moe\\_938/moe\\_792/s3273/201407/t20140708\\_171692.html](http://www.moe.gov.cn/s78/A17/twys_left/moe_938/moe_792/s3273/201407/t20140708_171692.html). Ministry of Education of the People's Republic of China. Circular of

- the Ministry of education on printing and distributing the national student physical health standard (2014Revision) [EB/OL]. (2014-07-07) [2017-11-08]. [http://www.moe.gov.cn/s78/A17/twys\\_left/moe\\_938/moe\\_792/s3273/201407/t20140708\\_171692.html](http://www.moe.gov.cn/s78/A17/twys_left/moe_938/moe_792/s3273/201407/t20140708_171692.html).
- [11] 中华人民共和国卫生部. GBZ41-2002 职业性中暑诊断标准 [M]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2002.
- Ministry of Health of the PRC. GBZ41-2002 Diagnostic criteria of occupational heat illness [M]. Beijing: Ministry of Health of the PRC, 2002.
- [12] 王太武, 艾乐乐, 张琪, 等. 东南沿海部队官兵中暑现状及影响因素分析 [J]. 东南国防医药, 2019, 21 (1): 110-112. DOI: 10.3969/j.issn.1672-271X.2019.01.028.
- Wang TW, Ai LL, Zhang Q, et al. Analysis of heat stroke state and factors affecting officers and soldiers garrisoned southeast China [J]. Mil Med J Southeast China, 2019, 21 (1): 110-112. DOI: 10.3969/j.issn.1672-271X.2019.01.028.
- [13] 李庆华, 孙荣青, 刘树元, 等. 热习服训练对劳力性热射病患者炎症反应及 MODS 的影响 [J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30 (6): 599-602. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.06.019.
- Li QH, Sun RQ, Liu SY, et al. Effect of heat acclimatization training on inflammatory reaction and multiple organ dysfunction syndrome in patients with exertional heat stroke [J]. Chin Crit Care Med, 2018, 30 (6): 599-602. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.06.019.
- [14] 倪啸晓, 刘志锋, 谢秋幼, 等. 中暑脑损伤机制及高压氧治疗作用的研究进展 [J]. 中华危重病急救医学, 2017, 29 (6): 572-576. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.06.020.
- Ni XX, Liu ZF, Xie QY, et al. Cerebral injury induced by heat stroke and the therapeutic effect of hyperbaric oxygen therapy [J]. Chin Crit Care Med, 2017, 29 (6): 572-576. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.06.020.
- [15] 刘庆鱼, 李春盛. 肌红蛋白和 D-二聚体对重症中暑的诊断意义: 附 38 例重症中暑患者的临床资料分析 [J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31 (5): 594-597. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.05.014.
- Liu QY, Li CS. Predictive value of myoglobin and D-dimer on severe heat stroke: a clinical analysis of 38 patients with severe heat stroke [J]. Chin Crit Care Med, 2019, 31 (5): 594-597. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.05.014.
- [16] 简明, 章保新, 喻红波, 等. 军事训练致劳力型热射病易感因素与临床表现分析 [J/CD]. 灾害医学与救援 (电子版), 2017, 6 (1): 12-15. DOI: 10.19372/j.cnki.issn.2095-3496.2017.01.005.
- Jian M, Zhang BX, Yu HB, et al. Retrospective analysis of predisposing factors and clinical manifestations in military training induced exertional heat stroke patients [J/CD]. Disaster Med Rescue (Electronic Edition), 2017, 6 (1): 12-15. DOI: 10.19372/j.cnki.issn.2095-3496.2017.01.005.
- [17] 王洪萍, 莎宁, 秦秀菊, 等. 热射病的发病学特点及流行病学进展 [J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27 (8): 702-704. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.08.018.
- Wang HP, Sha N, Qin XJ, et al. The pathogenetic characteristics and epidemiological progress of heat stroke [J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27 (8): 702-704. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.08.018.
- [18] 王全楚, 梁栋. 某军校 5 km 越野训练致重度中暑并发肝损害的回溯性分析 [J]. 实用医药杂志, 2017, 34 (9): 823-824. DOI: 10.14172/j.issn1671-4008.2017.09.024.
- Wang QC, Liang D. Retrospective analysis on severe heat stroke complicated with liver damage induced by a military school's students 5km running [J]. Prac J Med & Pharm, 2017, 34 (9): 823-824. DOI: 10.14172/j.issn1671-4008.2017.09.024.
- [19] 潘昭勋, 闵小军, 孙超, 等. 实战化军事训练新兵阶段肩关节训练伤及影响因素调查研究 [J]. 第三军医大学学报, 2017, 39 (19): 1901-1905. DOI: 10.16016/j.1000-5404.201705004.
- Pan ZX, Min XJ, Sun C, et al. Survey on shoulder joint injury and influencing factors in new recruits during practical military training [J]. J Third Mil Med Univ, 2017, 39 (19): 1901-1905. DOI: 10.16016/j.1000-5404.201705004.
- [20] 彭蕾, 吴利东. 76 例重症中暑的治疗 [J]. 实用临床医学, 2017, 18 (8): 12-14. DOI: 10.13764/j.cnki.lcsy.2017.08.005.
- Peng Q, Wu LD. Clinical treatment of severe heatstroke: a retrospective analysis of 76 cases [J]. Pract Clin Med, 2017, 18 (8): 12-14. DOI: 10.13764/j.cnki.lcsy.2017.08.005.
- [21] 范亮亮, 甘景梨, 祝希泉, 等. 热射病事件后官兵心理健康状况调查与分析 [J]. 中国养性医学, 2016, 25 (11): 1221-1222. DOI: 10.13517/j.cnki.ccm.2016.11.046.
- Fan LL, Gan JL, Zhu XQ, et al. Investigation and analysis of mental health status among officers and men after heat apoplexy incident [J]. Chin J Convalescent Med, 2016, 25 (11): 1221-1222. DOI: 10.13517/j.cnki.ccm.2016.11.046.
- [22] 刘媛媛, 武圣君, 李永奇, 等. 基于 SCL-90 的中国人心理症状现状调查 [J]. 中国心理卫生杂志, 2018, 32 (5): 437-441. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2018.05.016.
- Liu YY, Wu SJ, Li YQ, et al. A survey of mental symptoms of Chinese population based on SCL-90 [J]. Chin Mental Health J, 2018, 32 (5): 437-441. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2018.05.016.
- [23] 彭惠妮, 吴健辉, 孙小方, 等. 特质焦虑对急性心理应激反应的预测 [J]. 心理学报, 2018, 50 (9): 997-1006. DOI: 10.3724/SP.J.1041.2018.00997.
- Peng HN, Wu JH, Sun XF, et al. Trait anxiety predicts the response to acute psychological stress [J]. Acta Psychol Sin, 2018, 50 (9): 997-1006. DOI: 10.3724/SP.J.1041.2018.00997.
- [24] 屯妮萨罕·麦提努日, 雷雪梅. 基层医院对 62 例老年患者的心理护理观察分析 [J/CD]. 临床医药文献电子杂志, 2015, 2 (9): 1734-1735.
- Maitinuri T, Lei XM. Observation and analysis of psychological nursing of 62 elderly patients in primary hospitals [J/CD]. J Clin Med Lit (Electronic Edition), 2015, 2 (9): 1734-1735.
- [25] 胡强, 汪宏云, 段民屹, 等. 热毒宁注射液治疗重症中暑的临床疗效及其对患者高凝状态的影响 [J]. 临床合理用药杂志, 2017, 10 (21): 58-60. DOI: 10.15887/j.cnki.13-1389/r.2017.21.029.
- Hu Q, Wang HY, Duan MY, et al. Clinical effect of Reduning Injection on severe heatstroke and its effect on Hypercoagulability [J]. Chin J Clin Ration Drug Use, 2017, 10 (21): 58-60. DOI: 10.15887/j.cnki.13-1389/r.2017.21.029.
- [26] 杨兵, 文进, 陈月娥, 等. 大蒜素对阿尔茨海默病高脂血症大鼠血脂代谢及炎症细胞因子的影响 [J]. 实用医药杂志, 2018, 35 (3): 248-250. DOI: 10.14172/j.issn1671-4008.2018.03.020.
- Yang B, Wen Jin, Chen YE, et al. Effect of allicin on lipid metabolism and inflammatory cytokines in hyperlipidemia rats with Alzheimer's disease [J]. Prac J Med & Pharm, 2018, 35 (3): 248-250. DOI: 10.14172/j.issn1671-4008.2018.03.020.
- [27] 崔玉娟, 吴学宁, 崔英凯, 等. 高温高强度训练对作战训练人员心脏的影响 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2016, 8 (11): 1313-1315. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2016.11.08.
- Cui YJ, Wu XN, Cui YK, et al. Influence of high temperature and high intensity training on heart in personnel with combat drill [J]. Chin J Evidence-Based Cardiovasc Med, 2016, 8 (11): 1313-1315. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2016.11.08.
- [28] 彭娜, 耿爽, 张爽, 等. 重症中暑大鼠肾损伤与炎症反应的关系 [J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27 (5): 327-331. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.05.002.
- Peng N, Geng Y, Zhang S, et al. Correlation of kidney injury and inflammatory response in rats with classic severe heatstroke [J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27 (5): 327-331. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.05.002.
- [29] 姚丹娜. 超敏 C-反应蛋白与高血压靶器官损害的相关性研究 [J]. 青岛医药卫生, 2017, 49 (5): 345-347. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5571.2017.05.009.
- Yao DN. Study on the relationship between high sensitive C-reactive protein and target organ damage in hypertension [J]. Qingdao Med J, 2017, 49 (5): 345-347. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5571.2017.05.009.
- [30] 邢金平, 来春林, 刘晓红, 等. 高血压靶器官损害患者高敏 C 反应蛋白和白细胞介素-6 的变化及意义 [J]. 中国药物与临床, 2015, 15 (9): 1241-1243. DOI: 10.11655/zgywylc.2015.09.007.
- Xing JP, Lai CL, Liu XH, et al. Changes of high sensitivity C-reactive protein and interleukin-6 in patients with hypertension and target organ damage and its significance [J]. Chin Remed J Clinics, 2015, 15 (9): 1241-1243. DOI: 10.11655/zgywylc.2015.09.007.
- [31] 涂晶. 早期应用低分子肝素预防重症中暑患者循环系统功能失调的作用 [J]. 检验医学与临床, 2017, 14 (19): 2866-2868. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2017.19.019.
- Tu J. Role of early low molecular weight heparin in preventing circulatory dysfunction in patients with severe heat stroke [J]. Lab Med Clin, 2017, 14 (19): 2866-2868. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2017.19.019.
- [32] 李庆华, 孙荣青, 吕宏迪, 等. 热打击后不同核心温度对大鼠血清炎症细胞因子及 MODS 的影响 [J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30 (5): 439-443. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.05.009.
- Li QH, Sun RQ, Lyu HD, et al. Effects of different core temperatures after heat strike on serum inflammatory cytokines and multiple organ dysfunction syndrome in rats [J]. Chin Crit Care Med, 2018, 30 (5): 439-443. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.05.009.
- [33] 李庆华, 孙荣青, 宋青, 等. 大豆皂苷对重症中暑大鼠炎症因子水平和抗氧化活性的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019, 26 (4): 393-397. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.04.003.
- Li QH, Sun RQ, Song Q, et al. Effects of Soyasaponin on inflammatory factor level, antioxidant activity in severe heat stroke rats [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2019, 26 (4): 393-397. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.04.003.