

EHSS 评分系统对劳力性热射病患者预后的评估价值

张苓莉, 文 丹, 王 瑶, 徐 榕, 梁拯华

(电子科技大学医学院附属绵阳医院/绵阳市中心医院重症医学科, 四川 绵阳 621000)

摘要:目的 评估劳力性热射病评分(EHSS)系统对劳力性热射病(EHS)患者预后的评估价值。方法 选取 2020 年 6 月–2022 年 8 月绵阳市中心医院重症医学科收治的 89 例劳力型热射病患者为研究对象,按预后情况分为存活组(62 例)及死亡组(27 例)。采集患者入院 24 h 内的 EHSS 评分系统参数,包括体温、肝肾功能、凝血功能、急性生理学和慢性健康状况评分 II (APACHE II)和序贯器官衰竭评分(SOFA),绘制受试者工作特征(ROC)曲线,分析上述 3 项评分对患者预后的评估价值。结果 两组性别、年龄、核心体温比较,差异无统计学意义($P>0.05$);单因素分析显示,存活组与死亡组入院 24 h 内 EHSS 评分系统各参数比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);存活组 EHSS、APACHE II、SOFA 评分低于死亡组,差异有统计学意义($P<0.05$);ROC 曲线显示,EHSS 评分曲线下面积(AUC)为 0.997,大于 APACHE II 评分(0.911)和 SOFA 评分(0.881),其诊断效率高于其他 2 种评分,EHSS 评分评估患者预后的敏感性和特异性均高于 APACHE II 和 SOFA 评分,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 EHSS、APACHE II 和 SOFA 评分均能较好的预测劳力性热射病患者的预后,其中 EHSS 评分更为准确。

关键词:EHSS 评分;热射病;劳力性热射病;预后

中图分类号:R594.1

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2023.14.016

文章编号:1006-1959(2023)14-0087-04

Prognostic Value of EHSS Scoring System in Patients with Exertional Heat Stroke

ZHANG Ling-li, WEN Dan, WANG Yao, XU Rong, LIANG Zheng-hua

(Intensive Care Unit of Mianyang Hospital Affiliated to Medical College of University of Electronic Science and Technology of China/
Mianyang Central Hospital, Mianyang 621000, Sichuan, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the prognostic value of the exertional heat stroke score (EHSS) system in patients with exertional heat stroke (EHS). **Methods** A total of 89 patients with exertional heat stroke admitted to the Intensive Care Unit of Mianyang Central Hospital from June 2020 to August 2022 were selected as the research objects. According to the prognosis, they were divided into survival group (62 patients) and death group (27 patients). The parameters of EHSS scoring system within 24 h after admission were collected, including body temperature, liver and kidney function, coagulation function, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score and sequential organ failure assessment (SOFA) score. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the prognostic value of the above three scores. **Results** There was no significant difference in gender, age and core body temperature between the two groups ($P>0.05$). Univariate analysis showed that there were significant differences in the parameters of EHSS scoring system between the survival group and the death group within 24 hours after admission ($P<0.05$). The scores of EHSS, APACHE II and SOFA in the survival group were lower than those in the death group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). ROC curve showed that the area under the curve (AUC) of EHSS score was 0.997, which was higher than that of APACHE II score (0.911) and SOFA score (0.881), and its diagnostic efficiency was higher than that of the other two scores. The sensitivity and specificity of EHSS score in evaluating the prognosis of patients were higher than those of APACHE II score and SOFA score, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** EHSS, APACHE II and SOFA scores can better predict the prognosis of patients with exertional heat stroke, and the EHSS scoring system is more accurate.

Key words: EHSS scoring system; Heat stroke; Exertional heat stroke; Prognosis

热射病(heat stroke)作为最严重的中暑类型,主要由暴露于高温环境或剧烈运动引起,主要表现为核心体温升高至 40℃以上,并伴有皮肤干热和中枢神经系统异常,其主要临床症状包括昏迷、高钾血症、急性肾功能衰竭、横纹肌溶解和弥漫性血管内凝血^[1]。热射病分为劳力型热射病和经典型热射病,易感人群包括在高温高湿环境下从事繁重体力劳动或高强度运动的人群以及体温调节功能不全的个体

(如老年人、婴幼儿和体弱者)^[2]。劳力型热射病常在运动中突然发生并迅速恶化,早期误诊率高,各器官损伤更严重^[3]。有研究报道美国劳力型热射病的 28 d 死亡率为 58%,而在我国更是高达 70%^[4,5]。由于全球气候变化,预计到 2050 年与中暑相关的死亡人数将增加近 2.5 倍^[6]。热射病作为一种与全身炎症反应相关的高热形式,在发病数小时内,患者即可出现多器官功能障碍综合征,因此早期诊断疾病并进行适当的治疗以改善患者的预后具有非常重要的临床意义^[7]。选择合适的评估体系可以帮助医护人员对患

作者简介:张苓莉(1994.8–),女,四川绵阳人,本科,护师,主要从事重症护理工作

者的危重情况做出正确的判断,有利于改善预后,降低死亡率。目前,用于评估热射病危重症患者严重程度的评分系统主要是急性生理与慢性健康评分Ⅱ(APACHE Ⅱ)和序贯器官衰竭评分(SOFA),但上述评分系统都忽略了凝血功能和横纹肌溶解在热射病患者评估中的作用^[8,9]。因此,本研究采用国内学者杨萌萌编制的劳力型热射病评分系统(EHSS)^[10]对热射病患者进行评估,以探讨该评分在预测热射病患者预后中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集 2020 年 6 月–2022 年 8 月绵阳市中心医院重症医学科收治的劳力型热射病患者 89 例,按预后情况分为存活组及死亡组。纳入标准:①符合劳力型热射病诊断标准^[11];②年龄 ≥ 18 岁;③病历资料完整者。排除标准:排除既往有严重心脑血管疾病、心肾功能不全、精神障碍、认知功能障碍的患者。存活组共 62 例,其中男 39 例,女

23 例,年龄 33~67 岁,平均年龄 (50.44 ± 8.10) 岁。死亡组共 27 例,其中男 21 例,女 6 例,年龄 37~61 岁,平均年龄 (49.46 ± 8.39) 岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经医院伦理委员会审核通过,患者或其家属知情同意。

1.2 方法 所有患者入院后均接受热射病综合治疗,包括抗感染、降温、镇静治疗、电解质障碍纠正等。入科后 24 h 内收集患者的临床生理数据:pH 值、乳酸浓度(Lac)、血小板(PLT)、凝血酶原时间(PT)、纤维蛋白原(FIB)、肌钙蛋白(TNL)、天冬氨酸氨基转移酶(AST)、总胆红素(TBIL)、尿肌酐(Cr)、急性胃肠道损伤(AGI)、体温(T)、格拉斯哥昏迷评分(GCS),计算患者入院时 SOFA、APACHE Ⅱ 评分。

1.3 EHSS 评分系统 基于 EHSS 评分系统,将参数划分为 5 个区间,每个区间 0~4 分。符合劳力性热射病诊断的患者由 3 位经验丰富的医师评分,取平均值,在患者入科后 24 h 内评估,见表 1。

表 1 EHSS 评分系统

项目	0 分	1 分	2 分	3 分	4 分
T(℃)	39~39.9	40~40.9	41~41.5	41.6~41.9	≥ 42
GCS(分)	15	10~14	7~9	5~6	<5
pH	>7.35	7.30~7.34	7.25~7.29	7.20~7.24	<7.20
Lac(mmol/L)	<2	2.1~4.0	4.1~8.0	8.1~10.0	>10
PLT($\times 10^9/L$)	>100	50~99	40~49	30~39	<30
PT(s)	<13	13~18	18.1~45	45.1~6~	>60
FIB(g/L)	>2.00	1.50~2.00	1.00~1.49	0.50~0.99	<0.50
TNL(ng/ml)	≤ 0.1	0.11~0.59	0.60~1.00	1.01~1.49	≥ 1.5
AST(U/L)	≤ 200	201~1000	1001~2000	2001~3000	>3000
TBIL($\mu\text{mol/L}$)	<20	20~50	51~100	101~150	>150
Cr($\mu\text{mol/L}$)	<80	80~160	161~250	251~400	>400
AGI		I		Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	

1.4 观察指标 比较存活组与死亡组 EHSS 评分系统各参数,比较两组 EHSS、APACHE Ⅱ、SOFA 评分,评估 EHSS 评分、APACHE Ⅱ 评分、SOFA 评分对热射病患者死亡风险的预测价值。

1.5 统计学方法 使用 SPSS 25.0 软件进行数据分析,符合正态分布标准的计量资料以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,组间比较采用 t 检验和方差分析;不符合正态分布标准的计量资料以 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用秩和检验。采用受试者工作特征(ROC)曲线比较 EHSS 评分系统对热射病患者死亡预测的效能,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 EHSS 评分参数比较 单因素分析显示,存

活组与死亡组入院 24 h 内 T、pH、Lac、PLT、PT、FIB、TNL、AST、TBIL、Cr、GCS 评分比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

2.2 两组 EHSS、APACHE Ⅱ 和 SOFA 评分比较 存活组 EHSS 评分、APACHE Ⅱ 评分、SOFA 评分低于死亡组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

2.3 EHSS、APACHE Ⅱ 和 SOFA 评分预测热射病患者预后的价值 EHSS 评分预测热射病患者预后的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.997,大于 APACHE Ⅱ 评分(0.911)和 SOFA 评分(0.881),诊断效率高于其他两种评分,其敏感性和特异性均高于 APACHE Ⅱ 和 SOFA 评分,见表 4、图 1。

表 2 两组 EHSS 评分参数比较[$\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75})$]

项目	存活组($n=62$)	死亡组($n=27$)	统计值	P
T(℃)	40.03±0.44	41.04±0.47	$t=-9.392$	<0.05
pH	7.37±0.02	7.28±0.03	$t=13.087$	<0.05
Lac(mmol/L)	6.11±0.48	8.28±0.92	$t=-14.276$	<0.05
PLT($\times 10^9/L$)	63.22±4.32	44.60±5.36	$t=16.921$	<0.05
PT(s)	38.35±3.75	60.72±3.52	$t=-25.540$	<0.05
FIB(g/L)	1.70±0.19	1.08±0.15	$t=14.448$	<0.05
TNL(ng/ml)	0.43(0.36, 0.53)	1.17(0.82, 1.43)	$Z=-6.994$	<0.05
AST(U/L)	250.57(120.23, 367.01)	786.03(683.72, 914.03)	$Z=-7.088$	<0.05
TBIL($\mu\text{mol/L}$)	35.76(27.34, 48.92)	78.91(73.62, 105.45)	$Z=-7.278$	<0.05
Cr($\mu\text{mol/L}$)	134.72(112.94, 147.36)	312.26(257.86, 347.24)	$Z=-7.277$	<0.05
GCS(分)	7(6, 8)	4(4, 5)	$Z=-6.678$	<0.05

表 3 两组 EHSS、APACHE II 和 SOFA 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

项目	存活组($n=62$)	死亡组($n=27$)	t	P
EHSS 评分	16.90±2.20	26.28±2.52	-17.193	<0.05
APACHE II 评分	21.63±2.64	27.00±3.12	-8.133	<0.05
SOFA 评分	9.50±2.61	13.48±1.71	-7.013	<0.05

表 4 EHSS、APACHE II 和 SOFA 评分预测热射病患者预后的价值

项目	AUC	敏感性	特异性	约登指数	95% CI	P
EHSS 评分	0.997	0.960	0.968	0.928	0.991~1.000	<0.05
APACHE II 评分	0.911	0.720	0.935	0.655	0.848~0.975	<0.05
SOFA 评分	0.881	0.640	0.952	0.592	0.809~0.953	<0.05

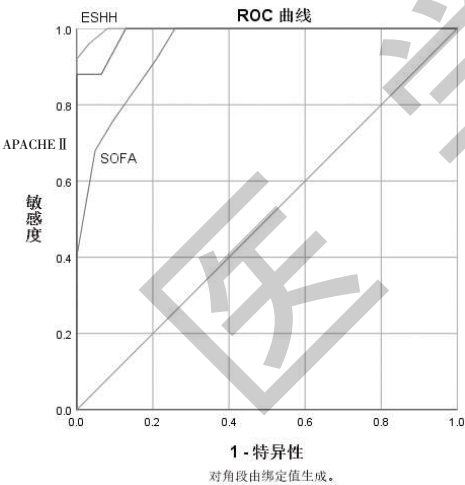


图 1 三种评分系统预测热射病患者预后的 ROC 曲线

3 讨论

EHSS 评分系统的应用更有利于为热射病患者的预后提供有价值的判断,其敏感性和特异性均高于 APACHE II 和 SOFA 评分。本研究显示,对于热射病患者的预后,EHSS 评分曲线下面积为 0.997,SOFA 评分曲线下面积为 0.881,APACHE II 评分曲线下面积为 0.911,EHSS 评分系统对患者预后的评估优于 SOFA 和 APACHE II 评分。导致该研究结果

差异的原因可能在于研究对象的构成差异较大,且 APACHE II 评分和 SOFA 评分主要适用于多种原因导致的重症监护患者,而 EHSS 评分是专门针对劳力性热射病开发的评价体系,共纳入 12 项临床参数。本研究结果表明,存活组与死亡组 EHSS 评分所有参数比较均存在差异,表明 EHSS 评分对劳力性热射病患者的预后具有良好的预测价值。

重症患者评分系统是定量评估疾病严重程度的重要方法,已成为帮助临床医生做出决策的重要工具,目前应用最广泛的评分系统有 APACHE II 评分和 SOFA 评分。APACHE II 评分是目前应用最广泛、最权威的危重症疾病评估系统,由年龄、急性生理评分和慢性健康评分 3 部分组成^[12]。该评分收集患者进入 ICU 后 24 h 内各种参数的最差值,以预测危重症患者的死亡率。SOFA 评分用于评估多器官衰竭患者的病情和预后,能够动态反映器官功能的变化,它基于 6 种系统进行评分,包括呼吸、心血管、肝脏、凝血、肾脏和神经系统,评分越高反映器官功能障碍越严重^[13]。研究发现^[14],影响热射病患者预后的常见原因有凝血功能障碍引起的弥散性血管内凝血(DIC)和热损伤引起的横纹肌溶解。上述评分忽略了这

2个指标在评分系统中所起的作用,导致其不能客观和全面地评价患者状况。而且,本研究中劳力性热射病患者发病前大都健康状态良好、年龄较为年轻,APACHE II评分不适用于评估年轻劳力性热射病患者的预后。

劳力性引起的热射病患者经常在高温高湿下进行剧烈运动,由于高温血管内皮细胞损伤更严重,导致热射病患者的DIC发生率更高^[15]。它经常损害中枢神经系统、横纹肌、肾脏和凝血系统,其机制可能与血管内皮细胞损伤、炎症细胞和血小板的激活有关^[16]。一项针对140例重症中暑危重患者的单中心回顾性研究发现^[17],入院时横纹肌溶解是患者死亡的独立危险因素。研究显示^[18],中暑患者横纹肌溶解的发生率为31%,伴有横纹肌溶解的中暑患者的院内死亡率为7.5%,横纹肌溶解明显增加了终末器官衰竭,特别是肝、肾功能衰竭的风险。报告显示^[19],劳力性热射病比典型热射病更容易发生横纹肌溶解,因此在本研究中年轻患者表现出横纹肌溶解的风险更大。研究证实^[20],高热可导致肠上皮细胞早期坏死和增强肠道通透性,患者主要表现为恶心、呕吐、腹痛、腹泻、水样便甚至消化道出血等症状,严重影响其预后。结合临床实践,本研究将反映胃肠道损伤程度的急性胃肠道损伤分类纳入劳力性热射病的评估体系。

综上所述,APACHE II评分和SOFA评分均能较好地预测劳力性热射病患者的预后,但EHSS评分对劳力性热射病患者预后的诊断效果更好,为进一步提高劳力性热射病治疗成功率、改善患者预后提供了理论依据。本研究为回顾性分析,后期仍需要多中心的前瞻性、大样本数据来验证EHSS评分系统对劳力性热射病患者预后评估的准确性。

参考文献:

- [1] Xia DM, Wang XR, Zhou PY, et al. Research progress of heat stroke during 1989–2019: a bibliometric analysis [J]. *Mil Med Res*, 2021, 8(1): 5.
- [2] 全军热射病防治专家组, 热射病急诊诊断与治疗专家共识组. 热射病急诊诊断与治疗专家共识(2021版)[J]. *中华急诊医学杂志*, 2021, 30(11): 1290–1299.
- [3] 胡志航, 付文佩, 纪小奇, 等. 早期高压氧治疗热射病中枢性损害的疗效分析[J]. *中国基层医药*, 2021, 28(2): 218–222.
- [4] 程丽, 刘德林, 王敏娜, 等. 劳力性热射病发生急性肾损伤的危险因素分析[J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2021, 39(1): 29–32.
- [5] Hifumi T, Kondo Y, Shimizu K, et al. Heat stroke [J]. *J Intensive Care*, 2018, 22(6): 30.
- [6] Laitano O, Leon LR, Roberts WO, et al. Controversies in exertional heat stroke diagnosis, prevention, and treatment [J]. *J Appl Physiol*, 2019, 127(5): 1338–1348.
- [7] 程丽, 刘德林, 王敏娜, 等. 不同的危重症评分系统对于热射病患者预后的预测价值[J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2020, 38(6): 456–459.
- [8] Knapik JJ, Epstein Y. Exertional Heat Stroke: Pathophysiology, Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Prevention [J]. *J Spec Oper Med*, 2019, 19(2): 108–116.
- [9] He S, Li R, Peng Y, et al. ACSL4 contributes to ferroptosis-mediated rhabdomyolysis in exertional heat stroke [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022, 13(3): 1717–1730.
- [10] Yang MM, Wang L, Zhang Y, et al. Establishment and effectiveness evaluation of a scoring system for exertional heat stroke by retrospective analysis [J]. *Mil Med Res*, 2020, 7(1): 40.
- [11] 李海玲, 陈玉东, 张海生. 热射病防治技术手册[M]. 北京: 人民军医出版社, 2015.
- [12] Seoane LA, Espinoza J, Burgos L, et al. Valor pronóstico del sistema de calificación APACHE II en el postoperatorio de cirugía cardíaca Prognostic value of APACHE II score in post-operative of cardiac surgery [J]. *Arch Cardiol Mex*, 2020, 90(4): 398–405.
- [13] Krebs ED, Hassinger TE, Guidry CA, et al. Non-utility of sepsis scores for identifying infection in surgical intensive care unit patients [J]. *Am J Surg*, 2019, 218(2): 243–247.
- [14] Wu M, Wang C, Liu Z, et al. Sequential Organ Failure Assessment Score for Prediction of Mortality of Patients With Rhabdomyolysis Following Exertional Heatstroke: A Longitudinal Cohort Study in Southern China [J]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 724319.
- [15] 窦建林, 宋景春, 余甜, 等. 不同核心温度下劳力性热射病大鼠凝血功能障碍特征研究 [J]. *创伤与急危重病医学*, 2022, 10(2): 92–96.
- [16] 章洪院, 李海山. 三种评分方法对热射病临床预后的预测价值[J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2020, 38(5): 358–361.
- [17] 钟林翠, 宋景春, 高燕, 等. 中暑患者发生热射病危险因素分析[J]. *创伤与急危重病医学*, 2022, 10(2): 97–99, 104.
- [18] 杨乾坤, 陈通, 裴祎, 等. 热射病合并横纹肌溶解综合征及前臂筋膜室综合征1例报道 [J]. *中国医科大学学报*, 2020, 49(1): 91–93.
- [19] Laitano O, Oki K, Leon LR. The Role of Skeletal Muscles in Exertional Heat Stroke Pathophysiology [J]. *Int J Sports Med*, 2021, 42(8): 673–681.
- [20] 李庆华, 孙荣青, 吕宏迪, 等. 不同起始时间亚低温治疗对劳力性热射病患者各器官的保护作用[J]. *中华危重病急救医学*, 2018, 30(4): 365–368.

收稿日期: 2022-08-30; 修回日期: 2022-09-08

编辑/成森