

【DOI】 10.3969/j.issn.1671-6450.2023.05.013

论著·临床

# 安宫牛黄丸联合连续肾脏替代治疗对热射病患者生命体征、心肾功能及血清 Ang-2 水平的影响

石玉娜, 李阳, 田野, 张冰怡, 周小燕, 张博

基金项目: 河北省中医药科研计划项目(2020510)

作者单位: 061001 河北省沧州中西医结合医院急诊科

通信作者: 张博, E-mail: 1792576188@qq.com

**【摘要】目的** 探究安宫牛黄丸联合连续肾脏替代治疗对热射病患者生命体征、心肾功能及血清血管生成素-2(Ang-2)水平的影响。**方法** 选取2019年7月—2021年9月于河北省沧州中西医结合医院收治的热射病患者60例为研究对象,随机数字表法分为对照组和观察组各30例,其中对照组给予连续肾脏替代治疗,观察组给予安宫牛黄丸联合连续肾脏替代治疗。比较2组患者临床疗效,生命体征(呼吸频率、心率、尿量、平均动脉压),心功能[左心室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期直径(LVEDD)、N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)],肾功能[尿氮素(BUN)、血肌酐(SCr)、胱抑素C(Cys-C)],血清Ang-2水平,体温变化、意识恢复时间及急性生理学与慢性健康状况评分系统II(APACHE-II)变化情况。**结果** 观察组总有效率明显高于对照组(93.33% vs. 73.33%,  $\chi^2/P=4.320/0.038$ );与治疗前比较,治疗后2组呼吸频率、心率水平显著降低,尿量、血压明显升高,且观察组降低/升高优于对照组( $t=5.988, 3.871, 36.974, 3.293, P$ 均 $<0.001$ );治疗后2组LVEF水平显著升高,LVEDD、NT-proBNP水平明显降低,且观察组升高/降低优于对照组( $t=3.638, 4.778, 13.297, P$ 均 $<0.001$ );治疗后2组BUN、SCr、Cys-C水平明显降低,且观察组低于对照组( $t=7.689, 7.397, 5.865, P$ 均 $<0.001$ );治疗后2组血清Ang-2水平明显降低,且观察组明显低于对照组( $t=17.867, P<0.001$ );治疗后2组APACHE-II评分显著降低,且观察组低于对照组( $t=17.045, P<0.001$ );治疗后2组2 h, 3 d, 7 d 体温明显降低,且观察组低于对照组( $t/P=2.446/0.018, 5.794/<0.001, 8.329/<0.001$ );观察组意识恢复时间明显短于对照组( $t=30.059, P<0.001$ )。**结论** 安宫牛黄丸联合连续肾脏替代治疗热射病可有效改善患者生命体征、心肾功能及肾功能,有效缓解患者高热现象并显著缩短意识恢复时间,降低血清Ang-2水平,疗效显著。

**【关键词】** 热射病;安宫牛黄丸;连续肾脏替代治疗;生命体征;心肾功能;血管生成素-2**【中图分类号】** R339.6**【文献标识码】** A

**The effect of Angong Niu Huang Wan combined with continuous renal replacement therapy on vital signs, cardiac and renal function, and serum Ang-2 levels in patients with heat stroke disease** Shi Yuna, Li Yang, Tian Ye, Zhang Bingyi, Zhou Xiaoyan, Zhang Bo. Department of Emergency, Cangzhou Integrated Traditional and Western Medicine Hospital, Hebei Province, Cangzhou 061001, China

Corresponding author: Zhang Bo, E-mail: 1792576188@qq.com

Funding program: Traditional Chinese Medicine Research Program Project (2020510)

**【Abstract】 Objective** To explore the effects of Angong Niu Huang Wan combined with continuous kidney replacement therapy on vital signs, cardiac and renal function, and serum angiopoietin-2 (Ang-2) levels in patients with heat stroke. **Methods** Sixty patients with heat stroke who were admitted to Cangzhou Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital in Hebei Province from July 2019 to September 2021 were selected as the study subjects. They were randomly divided into a control group and an observation group with 30 cases each. The control group received continuous kidney replacement therapy, while the observation group received continuous kidney replacement therapy combined with Angong Niu Huang Wan. Compare the clinical efficacy, vital signs (respiratory rate, heart rate, urine volume, blood pressure), cardiac function [left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end diastolic diameter (LVEDD), N-terminal pro brain natriuretic peptide (NT proBNP)], renal function [urine nitrogen (BUN), blood creatinine (SCR), cystatin C (Cys-C)], serum Ang-2 level, body temperature change Changes in consciousness recovery time and acute physiology and chronic health status scoring system II (APACHE II). **Results** The total effective rate of the observation group was significantly higher than that of the

control group (93.33% vs. 73.33%,  $\chi^2/P=4.320/0.038$ ); Compared with that before treatment, after treatment, the respiratory rate and heart rate of the two groups were significantly reduced, and the urine volume and blood pressure were significantly increased, and the decrease/increase in the observation group was better than that in the control group ( $t=5.988, 3.871, 36.974, 3.293, P<0.001$ ); After treatment, LVEF levels significantly increased in both groups, while LVEDD and NT-proBNP levels significantly decreased. The increase/decrease in the observation group was better than that in the control group ( $t=3.638, 4.778, 13.297, P<0.001$ ); After treatment, the levels of BUN, SCr, and Cys-C in the two groups were significantly reduced, and the observation group was lower than the control group ( $t=7.689, 7.397, 5.865, P<0.001$ ); After treatment, the serum Ang-2 levels in the two groups significantly decreased, and the observation group was significantly lower than the control group ( $t=17.867, P<0.001$ ); After treatment, the APACHE-II scores of the two groups significantly decreased, and the observation group was lower than the control group ( $t=17.045, P<0.001$ ); After treatment, the body temperature of the two groups significantly decreased at 2 hours, 3 days, and 7 days, and the observation group was lower than the control group ( $t/P=2.446/0.018, 5.794/<0.001, 8.329/<0.001$ ); The recovery time of consciousness in the observation group was significantly shorter than that in the control group ( $t=30.059, P<0.001$ ). **Conclusion** The combination of Angong Niu Huang Wan and continuous kidney replacement therapy for heat stroke can effectively improve the patient's vital signs, cardiac function, and renal function, effectively alleviate the patient's high fever phenomenon, significantly shorten the time for consciousness recovery, and reduce serum Ang-2 levels. The therapeutic effect is significant.

**【Key words】** Heat stroke; Angong Niu Huang Wan; Continuous renal replacement therapy; Vital signs; Cardiac and renal functions; Serum angiotensin-2

热射病是一种危及生命的疾病,可诱发全身炎症反应,导致多器官功能障碍,包括急性肾损伤和电解质紊乱<sup>[1]</sup>。热射病的特征是核心体温超过 40℃,皮肤干热,中枢神经系统功能障碍(如谵妄、抽搐或昏迷),偶尔会出现多器官功能障碍综合征,其在热射病的病理生理学中起关键作用<sup>[2]</sup>。热射病导致肠道屏障功能障碍,有害物质(如细菌和内毒素)在肠腔内的细胞间渗透,使细菌和内毒素渗入循环,引起炎症细胞因子分泌,最终导致全身炎症反应综合征和多器官功能障碍综合征<sup>[3]</sup>。连续肾脏替代治疗可以减少炎症反应,清除有毒代谢物,纠正水、电解质紊乱和酸碱失衡,维持体内平衡<sup>[4]</sup>。但是部分患者连续肾脏替代治疗效果并不明显,因此还需结合其他治疗方式。安宫牛黄丸为中医急救用药,具有清热解毒、镇静安神的功效,临床广泛应用于多种急性病证导致的高热昏迷,疗效显著<sup>[5]</sup>。因此,本研究主要采用安宫牛黄丸联合连续肾脏替代治疗热射病患者,并探究其对患者生命体征、心肾功能及血清血管生成素-2(Ang-2)水平的影响,报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2019 年 7 月—2021 年 9 月于河北省沧州中西医结合医院收治的热射病患者 60 例为研究对象,随机数字表法分为对照组 30 例和观察组 30 例。对照组男 16 例,女 14 例,年龄 15~75(45.00±15.31)岁;观察组男 15 例,女 15 例,年龄 16~74(45.10±14.98)岁。2 组患者性别、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

伦理委员会审核批准(201900508),患者及家属知情同意并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:(1)符合“热射病急诊诊断与治疗专家共识”诊断标准<sup>[6]</sup>;(2)发病前进行了高强度的运动;(3)发病前有高温暴露环境史;(4)年龄 15~75 岁。排除标准:(1)妊娠期、哺乳期妇女;(2)对安宫牛黄丸过敏者;(3)存在其他严重心血管疾病者。

1.3 治疗方法 对照组给予连续肾脏替代治疗,利用血液滤过机[百特医疗用品贸易(上海)有限公司]进行连续肾脏替代治疗,其中血流量设置为 120~150 ml/min,置换液流量设置为 2 000 ml/h,碳酸氢钠(江苏正大丰海制药有限公司)匀速同步输入,置换液采用血液滤过置换基础液(华仁药业股份有限公司),抗凝血用枸橼酸钠溶液抗凝(成都青山利康药业有限公司)。由注射泵以 10 ml/h 的速度泵入静脉。观察组在对照组基础上给予安宫牛黄丸(北京同仁堂股份有限公司)口服,每次 3 g,每天 1 次。2 组均连续治疗 1 周。

## 1.4 观察指标与方法

1.4.1 生命体征检测:治疗前后检测患者生命体征指标(呼吸频率、心率、尿量、血压)情况。

1.4.2 心功能指标检测:治疗前后利用彩色多普勒超声诊断仪(Philips-CX50 型)测定左心室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期直径(LVEDD)。酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清 N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)水平。

1.4.3 肾功能指标检测:采集患者治疗前、治疗后 1 周空腹静脉血 4 ml,4 000 r/min 离心,分离血清后利用全自动生化仪(万孚生物有限公司)检测尿氮素(BUN)、血肌酐(SCr)、胱抑素 C(Cys-C)水平。

1.4.4 血清 Ang-2 水平检测:采集患者治疗前、治疗后 1 周空腹静脉血 5 ml,离心分离血清后分装冻存于 -70 °C 超低温冷藏柜保存备用。利用 ELISA 法测定患者血清 Ang-2 水平,ELISA 试剂盒购自上海生工生物有限公司,严格按照试剂盒说明书进行检测。

1.4.5 体温变化、意识恢复时间及急性生理学及慢性健康状况评分系统 II(APACHE-II)评分检测:治疗前后检测患者的体温变化、意识恢复时间;利用 APACHE-II 评分法评估患者的健康状况<sup>[7]</sup>,分值越低表明健康状况越好。

1.5 疗效判定标准<sup>[8]</sup> 显效:生命体征、意识恢复正常,体温降至 37.3°C 以下;有效:生命体征、意识有所改善,体温有所下降;无效:生命体征、意识、体温均未改善。总有效率=(有效+显效)/总例数×100%。

1.6 统计学方法 使用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以频数或率(%)表示,组间比较采用独立样本  $\chi^2$  检验,等级资料的比较采用秩和检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 2 组临床疗效比较 观察组总有效率为 93.33%,显著高于对照组的 73.33% (*P* < 0.05),见表 1。

表 1 对照组与观察组患者临床疗效比较 [例(%)]

Tab. 1 Comparison of clinical efficacy between the control group and the observation group

组别	例数	显效	有效	无效	总有效率(%)
对照组	30	12(40.00)	10(33.33)	8(26.67)	73.33
观察组	30	15(50.00)	13(43.33)	2(6.67)	93.33
<i>U</i> / $\chi^2$ 值		<i>U</i> = 3.000		$\chi^2$ = 4.320	
<i>P</i> 值		0.513		0.038	

2.2 2 组患者治疗前后生命体征比较 与治疗前比较,治疗 1 周后 2 组呼吸频率、心率水平显著降低,且观察组低于对照组 (*P* < 0.01);治疗后 2 组尿量、平均动脉压明显升高,且观察组高于对照组 (*P* < 0.01),见表 2。

2.3 2 组患者治疗前后心功能比较 与治疗前比较,治疗 1 周后 2 组 LVEF 水平显著升高,且观察组高于对照组 (*P* < 0.01);治疗后 2 组 LVEDD、NT-proBNP 水平显著降低,且观察组低于对照组 (*P* < 0.01),见表 3。

表 3 对照组与观察组患者治疗前后心功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 3 Comparison of cardiac function between the control group and the observation group before and after treatment

组别	时间	LVEF(%)	LVEDD(mm)	NT-proBNP(ng/L)
对照组 ( <i>n</i> = 30)	治疗前	41.22 ± 8.03	62.19 ± 5.26	7 039.17 ± 1 301.52
	治疗后	51.26 ± 7.20	57.93 ± 5.18	4 258.10 ± 521.25
观察组 ( <i>n</i> = 30)	治疗前	40.23 ± 8.15	62.58 ± 5.17	7 056.21 ± 1 314.87
	治疗后	58.69 ± 8.56	52.14 ± 4.15	2 552.16 ± 471.23
<i>t</i> / <i>P</i> 对照组内值		5.099/ < 0.001	3.161/ 0.003	10.865/ < 0.001
<i>t</i> / <i>P</i> 观察组内值		8.555/ < 0.001	8.625/ < 0.001	17.662/ < 0.001
<i>t</i> / <i>P</i> 治疗后组间值		3.638/ 0.001	4.778/ < 0.001	13.297/ < 0.001

2.4 2 组患者治疗前后肾功能指标比较 与治疗前比较,治疗 1 周后 2 组 BUN、SCr、Cys-C 水平明显降低,且观察组显著低于对照组 (*P* < 0.01),见表 4。

表 4 对照组与观察组患者治疗前后肾功能指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 4 Comparison of renal function indicators between the control group and the observation group patients before and after treatment

组别	时间	BUN(mmol/L)	SCr(μmol/L)	Cys-C(mg/L)
对照组 ( <i>n</i> = 30)	治疗前	15.16 ± 3.15	163.25 ± 23.15	2.05 ± 0.38
	治疗后	12.28 ± 2.01	105.17 ± 13.54	1.31 ± 0.23
观察组 ( <i>n</i> = 30)	治疗前	15.12 ± 3.21	165.17 ± 22.31	2.07 ± 0.41
	治疗后	9.05 ± 1.12	82.35 ± 10.11	1.01 ± 0.16
<i>t</i> / <i>P</i> 对照组内值		4.222/ < 0.001	11.862/ < 0.001	9.125/ < 0.001
<i>t</i> / <i>P</i> 观察组内值		9.779/ < 0.001	18.520/ < 0.001	13.192/ < 0.001
<i>t</i> / <i>P</i> 治疗后组间值		7.689/ < 0.001	7.397/ < 0.001	5.865/ < 0.001

表 2 对照组与观察组患者治疗前后生命体征比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 2 Comparison of vital signs between the control group and the observation group patients before and after treatment

组别	时间	呼吸频率(次/min)	心率(次/min)	尿量(ml/d)	平均动脉压(mmHg)
对照组 ( <i>n</i> = 30)	治疗前	36.00 ± 5.00	125.67 ± 12.31	509.48 ± 49.67	58.69 ± 10.16
	治疗后	25.00 ± 5.00	91.58 ± 9.62	810.88 ± 36.15	72.59 ± 9.86
观察组 ( <i>n</i> = 30)	治疗前	35.00 ± 5.00	124.56 ± 12.05	510.22 ± 50.26	57.66 ± 10.23
	治疗后	18.00 ± 4.00	82.65 ± 8.19	1 285.02 ± 60.22	81.56 ± 11.20
<i>t</i> / <i>P</i> 对照组内值		8.521/ < 0.001	11.951/ < 0.001	26.872/ < 0.001	8.284/ < 0.001
<i>t</i> / <i>P</i> 观察组内值		14.542/ < 0.001	15.755/ < 0.001	54.103/ < 0.001	5.755/ < 0.001
<i>t</i> / <i>P</i> 治疗后组间值		5.988/ < 0.001	3.871/ < 0.001	36.974/ < 0.001	3.293/ < 0.001

2.5 2 组患者治疗前后血清 Ang-2 水平比较 与治疗前比较,治疗 1 周后 2 组血清 Ang-2 水平明显降低,且观察组显著低于对照组( $P < 0.01$ ),见表 5。

表 5 对照组与观察组患者治疗前后血清 Ang-2 水平比较 ( $\bar{x} \pm s, \text{ng/L}$ )

Tab. 5 Comparison of serum Ang-2 levels between the control group and the observation group patients before and after treatment

组别	例数	治疗前	治疗后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	30	1 215.98 ± 132.57	987.21 ± 153.19	6.185	<0.001
观察组	30	1 218.36 ± 133.21	386.20 ± 102.37	27.130	<0.001
<i>t</i> 值		0.069	17.867		
<i>P</i> 值		0.945	<0.001		

2.6 2 组患者治疗前后 APACHE- II 评分比较 与治疗前比较,治疗 1 周后 2 组 APACHE- II 评分显著降低,且观察组低于对照组( $P < 0.01$ ),见表 6。

表 6 对照组与观察组患者治疗前后 APACHE- II 评分比较 ( $\bar{x} \pm s, \text{分}$ )

Tab. 6 Comparison of APACHE-II scores between the control group and the observation group before and after treatment

组别	例数	治疗前	治疗后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	30	25.04 ± 1.52	15.27 ± 1.69	23.543	<0.001
观察组	30	25.18 ± 1.34	8.71 ± 1.26	49.045	<0.001
<i>t</i> 值		0.378	17.045		
<i>P</i> 值		0.706	<0.001		

2.7 2 组患者治疗前及治疗后 2 h、3 d、7 d 体温变化和意识恢复时间比较 与治疗前比较,2 组患者治疗后 2 h、3 d、7 d 体温显著降低,且观察组低于对照组( $P < 0.05$ );观察组意识恢复时间为(4.02 ± 0.30)h,明显短于对照组的(8.25 ± 0.71)h,差异有统计学意义( $t = 30.059, P < 0.01$ ),见表 7。

### 3 讨论

热射病是由中枢体温调节功能障碍引起的临床综合征,在热应激下,人体通过蒸发汗液和增加皮肤血流

量来实现散热,当中枢体温调节功能不堪重负时,核心体温升高,导致中暑,出现危及生命的高热综合征,严重时甚至会引发中枢神经系统功能障碍<sup>[9]</sup>。人体散热依靠完整的心血管系统来扩张皮肤脉管系统并增加心输出量,而心血管功能受损的个体增加每搏输出量、心输出量和皮肤血流量的能力有限,从而增加热射病的风险<sup>[10]</sup>。热射病的重要机制之一是肠紧密连接过度打开,肠细胞结构和功能破坏,肠黏膜通透性增加,内毒素分泌入血液<sup>[11]</sup>。另一个潜在的机制可能是核心温度的升高,如果散热不成功,体温升高,可导致急性肾损伤,其可能进展为慢性肾脏病<sup>[12]</sup>。热射病临床表现包括头痛、出汗、心动过速和头晕等,如果核心温度不立即降低,可能很快进展为肌肉痛性痉挛、少尿、低血压、晕厥、意识模糊和昏迷等,重度热射病患者甚至可能出现广泛的组织损伤、神经功能障碍、横纹肌溶解、弥散性血管内凝血和多器官功能障碍<sup>[13-14]</sup>。连续肾脏替代治疗在危重病治疗中发挥着不可替代的作用,可以更有效地降低体温,抑制炎症级联反应,降低有毒代谢物的血清浓度,更快地纠正水和电解质的紊乱,减轻酸碱失衡并维持体内平衡,有助于改善热射病相关异常,降低热射病相关病死率,还有助于减轻器官水肿和心脏超负荷<sup>[15]</sup>。但是部分患者使用连续肾脏替代治疗效果并不理想,还需结合其他治疗方式提高疗效。

安宫牛黄丸具有保肾安心、醒神开窍、清热解毒的功效,适用于各种高热神昏者,治疗效果显著且安全性高<sup>[16]</sup>。因此,本研究使用安宫牛黄丸联合连续肾脏替代疗法治疗热射病,结果显示,观察组总有效率明显高于对照组;与治疗前比较,治疗后 2 组呼吸频率、心率、LVEDD、NT-proBNP、BUN、SCr、Cys-C、APACHE- II 评分及 2 h、3 d、7 d 体温明显降低,且观察组明显低于对照组;治疗后 2 组尿量、平均动脉压、LVEF 水平显著升高,且观察组高于对照组;观察组意识恢复时间显著短于对照组。提示安宫牛黄丸联合连续肾脏替代治疗可有效改善患者生命体征、心功能及肾功能,有效缓解患者高热现象并显著缩短意识恢复时间。分析其原因

表 7 对照组与治疗组患者治疗前及治疗后 2 h、3 d、7 d 体温变化比较 ( $\bar{x} \pm s, \text{℃}$ )

Tab. 7 Comparison of body temperature changes between the control group and the treatment group patients before treatment and at 2 hours, 3 days, and 7 days after treatment

组别	例数	治疗前	治疗后 2 h	治疗后 3 d	治疗后 7 d	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	30	40.85 ± 0.68	37.40 ± 0.91 <sup>a</sup>	37.10 ± 0.39 <sup>a</sup>	37.06 ± 0.19 <sup>a</sup>	103.56	<0.001
观察组	30	40.92 ± 0.70	36.85 ± 0.83 <sup>a</sup>	36.61 ± 0.25 <sup>a</sup>	36.52 ± 0.30 <sup>a</sup>	110.23	<0.001
<i>t</i> 值		0.393	2.446	5.794	8.329		
<i>P</i> 值		0.696	0.018	<0.001	<0.001		

可能是因为连续肾脏替代治疗通过把血液引到体外,然后利用滤器把血液中有毒成分滤过,把多余液体清除掉,可以减轻患者的心脏负荷,减轻炎症反应,改善患者临床症状<sup>[17]</sup>。安宫牛黄丸药物成分中黄连、黄芩具有清热解毒的功效,栀子花具有泻火除烦、清热利湿、凉血解毒的功效,朱砂具有清热、镇惊、安神的功效,雄黄具有清热解毒、截疟定惊的功效;郁金具有活血、理气解郁的功效;冰片具有开窍醒神、清热生肌的功效;珍珠具有安神定惊的功效,诸药并用,共奏清热解毒、安神定惊之功<sup>[18]</sup>。

Ang-2 是一种介导炎症反应和动脉粥样硬化的促血管生成因子,Ang-2 过表达可促进急性炎症反应<sup>[19]</sup>。本研究显示,与治疗前比较,治疗后 2 组血清 Ang-2 水平明显降低,且观察组明显低于对照组。提示安宫牛黄丸联合连续肾脏替代治疗可有效降低血清 Ang-2 水平。可能是因为两者联合使用可明显抑制炎症反应,从而降低血清 Ang-2 水平,使患者临床症状得到改善。

综上所述,安宫牛黄丸联合连续肾脏替代治疗热射病可有效改善患者生命体征、心功能及肾功能,有效缓解患者高热现象并显著缩短意识恢复时间,降低血清 Ang-2 水平,疗效显著。

**利益冲突:**所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明**

石玉娜:研究设计,文章撰写;李阳、田野:数据整理,文章核对、修改;张冰怡、周小燕、张博:数据获取、统计分析

**参考文献**

- [1] Xue L, Guo W, Li L, et al. Metabolomic profiling identifies a novel mechanism for heat stroke-related acute kidney injury [J]. *Mol Med Rep*, 2021, 23(4):241. DOI:10.3892/mmr.2021.11880.
- [2] Rublee C, Dresser C, Giudice C, et al. Evidence-based heatstroke management in the emergency department [J]. *West J Emerg Med*, 2021, 22(2):186-195. DOI:10.5811/westjem.2020.11.49007.
- [3] Laitano O, Leon LR, Roberts WO, et al. Controversies in exertional heat stroke diagnosis, prevention, and treatment [J]. *J Appl Physiol* (1985), 2019, 127(5):1338-1348. DOI:10.1152/jappphysiol.00452.2019.
- [4] Chen GM, Chen YH, Zhang W, et al. Therapy of severe heatstroke in combination with multiple organ dysfunction with continuous renal replacement therapy: A clinical study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(31):e1212. DOI:10.1097/MD.0000000000001212.
- [5] 石玉娜,李阳,张冰怡.安宫牛黄丸治疗热射病的疗效观察[J]. *现代中西医结合杂志*, 2021, 30(1):30-43. DOI:10.3969/j.issn.

1008-8849.2021.01.006.

- [6] 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. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.11.002.
- [7] 张庭秀,王琴,施光清,等.生命体征及综合评分在预测热射病患者预后中的价值分析[J]. *中华肺部疾病杂志*, 2020, 13(2):179-182. DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-6902.2020.01.001.
- [8] 卢博.连续性血液净化联合乌司他丁治疗热射病的疗效分析[J]. *中华全科医学*, 2013, 11(11):1696-1700.
- [9] Jain Y, Srivatsan R, Kollannur A, et al. Heatstroke: Causes, consequences and clinical guidelines [J]. *Natl Med J India*, 2018, 31(4):224-227. DOI:10.4103/0970-258X.258224.
- [10] Marchand M, Gin K. The cardiovascular system in heat stroke [J]. *CJC Open*, 2021, 4(2):158-163. DOI:10.1016/j.cjco.2021.10.002.
- [11] Wang F, Zhang Y, Li J, et al. The pathogenesis and therapeutic strategies of heat stroke-induced liver injury [J]. *Crit Care*, 2022, 26(1):391. DOI:10.1186/s13054-022-04273-w.
- [12] Sato Y, Roncal-Jimenez CA, Andres-Hernando A, et al. Increase of core temperature affected the progression of kidney injury by repeated heat stress exposure [J]. *Am J Physiol Renal Physiol*, 2019, 317(5):F1111-F1121. DOI:10.1152/ajprenal.00259.2019.
- [13] 何嘉骐,倪军,张静.热射病相关肾脏损伤的机制及研究进展[J]. *中华灾害救援医学*, 2021, 9(1):754-757, 767. DOI:10.13919/j.issn.2095-6274.2021.12.008.
- [14] 谢超宇,许硕贵.热射病综合治疗方法进展[J]. *中华急诊医学杂志*, 2021, 30(9):1153-1156. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.09.023.
- [15] 董伟,张震环.连续肾替代治疗热射病患者疗效及治疗前后炎症因子水平变化[J]. *临床军医杂志*, 2020, 48(6):695-697. DOI:10.16680/j.1671-3826.2020.06.23.
- [16] 戴跃龙,白慧颖,王海虹,等.中西医结合治疗重症中暑的临床研究[J]. *中国中医急症*, 2012, 21(6):881-894. DOI:10.3969/j.issn.1004-745X.2012.06.010.
- [17] 范雪飞.早期连续性肾脏替代治疗热射病的效果[J]. *中国医药指南*, 2020, 18(31):114-115. DOI:10.3969/j.issn.1004-745X.2012.06.010.
- [18] 石玉娜,高敏,田野,等.安宫牛黄丸联合地塞米松治疗热射病的临床观察[J]. *世界中西医结合杂志*, 2022, 17(1):157-164. DOI:10.13935/j.cnki.sjzx.220131.
- [19] Jian W, Guan JH, Zheng WB, et al. Association between serum angiotensin-2 concentrations and periprocedural myocardial injury in patients undergoing elective percutaneous coronary intervention [J]. *Aging (Albany NY)*, 2020, 12(6):5140-5151. DOI:10.18632/aging.102936.

(收稿日期:2023-01-16)