

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2023. 09. 008

亚低温对心肺复苏患者心肌功能及血气指标的影响*

千金文¹,金 刚¹,贾 昭¹,魏 伟¹,张建梅¹,郭 涛^{2△},马美娟³

1. 西安航天总医院急诊科,陕西西安 710100;2 陕西省第二人民医院内科,陕西西安 710000;
3. 陕西省人民医院心内科,陕西西安 710068

摘 要:目的 探讨心肺复苏患者以亚低温治疗对其心肌功能以及血气指标的影响。方法 选取西安航天总医院 2017 年 1 月至 2022 年 1 月收治的心搏骤停后以心肺复苏成功救治的患者 80 例为研究对象,按照随机数字表法,将其分为观察组和对照组,各 40 例。对照组患者仅接受心肺复苏,观察组患者则在此基础上进行亚低温治疗,两组患者均持续随访 10 d。比较两组患者复苏后 1、3 d 美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)、格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分及序贯器官衰竭评估(SOFA)评分,复苏前及复苏后 6 h 心肌功能,复苏前及复苏后 30 min 血气指标,以及随访期间并发症发生情况。结果 复苏后 3 d 两组患者 NIHSS、SOFA 评分低于复苏后 1 d,GCS 评分高于复苏后 1 d,且观察组复苏后 3 d NIHSS、SOFA 评分低于对照组,GCS 评分高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。复苏后 6 h 两组患者血清心肌肌钙蛋白 I、肌酸激酶、肌酸激酶同工酶、羟丁酸脱氢酶水平低于复苏前,且观察组低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。与复苏前比较,复苏后 30 min 两组患者氧分压(PaO_2)、血氧饱和度(SaO_2)、氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)水平升高,二氧化碳分压(PaCO_2)水平降低,且观察组复苏后 30 min PaO_2 、 SaO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 水平高于对照组, PaCO_2 水平低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。随访期间,观察组并发症总发生率[10.00%(4/40)]低于对照组[27.50%(11/40)]($P<0.05$)。结论 心肺复苏患者以亚低温进行治疗能有效减轻神经功能缺损及意识障碍,恢复心肌功能,改善血气指标,且安全性更高。

关键词:心搏骤停; 心肺复苏; 亚低温; 心肌功能; 血气指标
中图法分类号:R605.974 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2023)09-1214-05

Effects of mild hypothermia on myocardial function and blood gas indexes in patients with cardiopulmonary resuscitation*

GAN Jinwen¹, JIN Gang¹, JIA Zhao¹, WEI Wei¹, ZHANG Jianmei¹, GUO Tao^{2△}, MA Meijuan³

1. Department of Emergency, Xi'an Aerospace General Hospital, Xi'an, Shaanxi 710100, China;
2. Department of Internal Medicine, the Second People's Hospital of Shaanxi Province, Xi'an,
Shaanxi 710000, China; 3. Department of Cardiology, Shaanxi Provincial People's
Hospital, Xi'an, Shaanxi 710068, China

Abstract: **Objective** To investigate the effects of mild hypothermia on myocardial function and blood gas indexes in cardiopulmonary resuscitation patients. **Methods** A total of 80 patients who were successfully treated with cardiopulmonary resuscitation after cardiac arrest in Xi'an Aerospace General Hospital from January 2017 to January 2022, were selected and divided into the observation group and the control group according to random number table method, 40 cases in each group. The control group only received cardiopulmonary resuscitation, and the observation group received mild hypothermia on the basis of the cardiopulmonary resuscitation. Both groups were followed up for 10 days. The national institutes of health stroke scale (NIHSS) score, glasgow coma scale (GCS) score, and sequential organ failure assessment (SOFA) score 1 and 3 days after resuscitation, myocardial function before and 6 hours after resuscitation, blood gas indexes before and 30 min after resuscitation, and complications during follow-up were compared between the two groups. **Results** Compared with 1 day after resuscitation, the NIHSS and SOFA scores 3 days after resuscitation of the two groups, decreased, GCS score increased, meanwhile the NIHSS and SOFA scores 3 days after resuscitation of the ob-

* 基金项目:陕西省重点研发计划项目(2021SF-329)。
作者简介:千金文,男,副主任医师,主要从事心肺脑复苏、急性中毒、急危重症抢救研究。△ 通信作者,E-mail:18629567251@163.com。

servation group were lower than those of the control group, and the GCS score was higher than that of the control group, the differences had statistical significance ($P < 0.05$). The serum levels of cardiac troponin I, creatine kinase, creatine kinase isoenzyme and hydroxybutyrate dehydrogenase 6 hours after resuscitation in both groups were lower than those before resuscitation, and which of the observation group were lower than those of the control group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compare with before resuscitation, the levels of oxygen partial pressure (PaO_2), oxygen saturation (SaO_2) and oxygenation index ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) 30 min after resuscitation in both groups increased, the level of partial pressure of carbon dioxide (PaCO_2) decreased, and the levels of PaO_2 , SaO_2 and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ in the observation group 30 min after resuscitation were higher than those in the control group, the level of PaCO_2 was lower than that in the control group, the differences had statistical significance ($P < 0.05$). During the follow-up period, the incidence of complications in the observation group [10.00% (4/40)] was lower than that in the control group [27.50% (11/40)], and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Mild hypothermia treatment in patients with cardiopulmonary resuscitation can effectively reduce nerve function defects and consciousness disorders, restore myocardial function and improve blood gas indexes with higher safety.

Key words: cardiac arrest; cardiopulmonary resuscitation; mild hypothermia; myocardial function; blood gas index

心搏骤停是指各种原因所致心脏射血功能突然终止, 全身循环中断, 造成全身严重缺血缺氧, 如此时患者未及时发现心肺复苏, 则在几分钟后就会发生猝死^[1]。随着科学技术的不断发展及医疗知识的普及, 心肺复苏技术及生命支持技术使心搏骤停患者的自主循环恢复率逐渐提高, 但全身供血的突然中断仍会对人体造成极大损伤, 导致整体病死率较高, 且预后质量不佳^[2]。目前, 国内对于心搏骤停患者的首要治疗方式仍以心肺复苏为主, 以恢复患者自主呼吸及心率, 从而恢复全身循环^[3]。但临床研究认为, 心搏骤停患者的成功苏醒不仅仅在于恢复自主呼吸及循环, 脑部血流的恢复也是改善预后并提升抢救率的重点之一。亚低温主要通过物理方式降低患者全身或局部温度, 并通过人工诱导的方法降低颅内温度, 从而降低脑氧代谢, 并改善细胞能量代谢, 以达到保护神经的治疗目的^[4]。本研究旨在探讨亚低温对心肺复苏患者心肌功能及血气指标的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取西安航天总医院 2017 年 1 月至 2022 年 1 月收治的心搏骤停后以心肺复苏成功救治的患者 80 例为研究对象, 按照随机数字表法将其分为观察组和对照组, 各 40 例。其中观察组中男 26 例, 女 14 例; 年龄 27~70 岁, 平均 (55.37 ± 6.31) 岁; 心搏骤停时间 2~8 min, 平均 (6.33 ± 0.65) min。对照组中男 28 例, 女 12 例; 年龄 26~69 岁, 平均 (55.21 ± 6.42) 岁; 心搏骤停时间 2~8 min, 平均 (6.37 ± 0.61) min。两组一般资料比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。纳入标准: (1) 患者经心脏复苏后心脏恢复自主心律者; (2) 心搏骤停时

间 < 10 min 者; (3) 临床资料完整者; (4) 鼻腔能够顺利置管者等。排除标准: (1) 合并恶性肿瘤者; (2) 全身器官衰竭者; (3) 精神异常或无法沟通交流者; (4) 其他重要器官存在严重功能障碍者等。患者及家属均自愿加入本研究并签署知情同意书, 本研究经院内医学伦理委员会批准。

1.2 方法 对照组患者仅接受心肺复苏, 患者在发生心搏骤停后尽快进行胸外按压, 对于未建立人工气道者则进行气管插管以维持呼吸及循环稳定, 并在常温状态下进行营养脑细胞、降颅压、抗惊厥、防脱水治疗并改善循环, 同时维持水电解质平衡, 改善脑代谢并预防脑感染等措施。观察组患者则在此基础上进行亚低温治疗, 心肺复苏后以盐酸氯丙嗪注射液 (黑龙江省格润药业有限责任公司, 国药准字 H23022233, 规格: 2 mL : 50 mg) 100 mg 混合盐酸异丙嗪注射液 (河南福森药业有限公司, 国药准字 H41021097, 规格: 2 mL : 50 mg) 100 mg 及氯化钠注射液 (辰欣药业股份有限公司, 国药准字 H20056758, 50 mL : 0.45 g) 500 mL 制成冬眠合剂, 进行静脉滴注, 待患者进入冬眠状态后以电脑降温毯、冰帽等设备对患者进行全身降温, 使中心温度维持在 $32 \sim 34$ °C, 持续 24 h, 然后停止亚低温治疗, 并进行自然复温。两组患者均持续随访 10 d。

1.3 观察指标 (1) 对比两组患者复苏后 1、3 d 美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS)^[5]、格拉斯哥昏迷量表 (GCS)^[6] 评分及序贯器官衰竭评估 (SOFA)^[7] 评分。NIHSS 总分 45 分, 患者得分越高则代表神经功能缺损越严重; GCS 总分 15 分, 患者得分越低则代表意识障碍越严重; SOFA 总分 30 分, 患者得分越高则

预后越差。(2)对比两组患者复苏前及复苏后 6 h 心肌功能。取两组患者复苏前及复苏后 6 h 静脉血 5 mL,待其血液凝固后,进行离心(转速为 3 000 r/min,时间为 10 min),取血清,以胶体金法检测血清心肌肌钙蛋白 I(cTnI)水平,以酶联免疫吸附试验检测血清肌酸激酶(CK)、羟丁酸脱氢酶(HBDH)水平,以化学发光法检测血清肌酸激酶同工酶(CK-MB)水平。(3)对比两组患者复苏前及复苏后 30 min 血气指标。采集两组患者复苏前及复苏后 30 min 动脉血 2 mL,以 Prime Plus 血气分析仪(美国诺瓦生物有限公司)检测氧分压(PaO₂)、二氧化碳分压(PaCO₂)、血氧饱和度(SaO₂)、氧合指数(PaO₂/FiO₂)水平。(4)对比两组患者随访期间并发症发生情况。包括肺部感染、心律不齐、肾衰竭、电解质紊乱及消化道应激性溃疡等。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 20.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以例数、百分率表示,组

间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组 NIHSS、GCS 以及 SOFA 评分比较 复苏后 3 d 两组患者 NIHSS、SOFA 评分均低于复苏后 1 d,GCS 评分高于复苏后 1 d,且观察组复苏后 3 d NIHSS、SOFA 评分低于对照组,GCS 评分高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 两组心肌功能比较 复苏后 6 h 两组患者血清 cTnI、CK、CK-MB、HBDH 水平低于复苏前,且观察组低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 两组血气指标比较 与复苏前比较,复苏后 30 min 两组患者 PaO₂、SaO₂、PaO₂/FiO₂ 水平升高,PaCO₂ 水平降低,且观察组复苏后 30 min PaO₂、SaO₂、PaO₂/FiO₂ 水平高于对照组,PaCO₂ 水平低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 两组患者 NIHSS、GCS 及 SOFA 评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	<i>n</i>	NIHSS 评分		GCS 评分		SOFA 评分	
		复苏后 1 d	复苏后 3 d	复苏后 1 d	复苏后 3 d	复苏后 1 d	复苏后 3 d
对照组	40	36.42±4.61	26.49±5.73 [*]	4.46±1.83	6.57±2.39 [*]	19.10±3.64	16.63±4.54 [*]
观察组	40	36.09±4.03	20.29±4.05 [*]	4.89±1.50	8.78±2.19 [*]	19.82±3.98	10.01±4.51 [*]
<i>t</i>		0.341	5.588	1.149	4.312	0.844	6.543
<i>P</i>		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:与同组复苏后 1 d 比较,^{*} $P < 0.05$ 。

表 2 两组患者心肌功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	cTnI (ng/L)		CK(U/L)		CK-MB(IU/L)		HBDH(U/L)	
		复苏前	复苏后 6 h	复苏前	复苏后 6 h	复苏前	复苏后 6 h	复苏前	复苏后 6 h
对照组	40	19.65±3.47	17.13±2.72 [#]	893.23±57.88	854.26±67.60 [#]	53.37±8.28	45.16±6.38 [#]	436.85±59.06	397.45±41.93 [#]
观察组	40	19.76±3.55	12.11±3.48 [#]	889.70±59.81	682.25±51.84 [#]	52.69±8.75	33.67±6.04 [#]	441.99±60.44	369.22±37.36 [#]
<i>t</i>		0.140	7.188	0.268	12.770	0.357	8.271	0.385	3.179
<i>P</i>		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:与同组复苏前相比,[#] $P < 0.05$ 。

表 3 两组患者血气指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	PaO ₂ (kPa)		PaCO ₂ (kPa)		SaO ₂ (%)		PaO ₂ /FiO ₂ (mm Hg)	
		复苏前	复苏后 30 min	复苏前	复苏后 30 min	复苏前	复苏后 30 min	复苏前	复苏后 30 min
对照组	40	4.79±1.24	9.97±2.80 [#]	11.33±2.68	7.43±1.40 [#]	49.18±7.62	81.53±5.20 [#]	55.08±8.94	67.07±9.87 [#]
观察组	40	4.96±1.52	14.35±3.31 [#]	11.77±2.71	4.27±1.86 [#]	50.02±7.58	93.90±6.59 [#]	56.41±9.34	76.74±10.30 [#]
<i>t</i>		0.548	6.390	0.730	8.585	0.494	9.320	0.651	4.287
<i>P</i>		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:与同组复苏前相比,[#] $P < 0.05$ 。

2.4 两组患者并发症发生情况比较 随访期间,观察组并发症总发生率低于对照组,差异有统计学意义

($P<0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者并发症发生情况比较[$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	肺部感染	心律不齐	肾衰竭	电解质紊乱	消化道应激性溃疡	总发生
对照组	40	2(5.00)	1(2.50)	2(5.00)	4(10.00)	2(5.00)	11(27.50)
观察组	40	1(2.50)	1(2.50)	1(2.50)	1(2.50)	0(0.00)	4(10.00)
χ^2							4.021
<i>P</i>							<0.05

3 讨 论

由于各种原因如疾病或严重外伤所导致的心脏搏动停止被称为心搏骤停,一旦发生会导致患者脑血流突然中断,进而丧失意识,并停止自主呼吸,该病也是心脏性猝死最常见的直接原因^[8]。在心搏骤停后及时接受心脏复苏者能重新恢复自主心率以及呼吸,但由于心搏骤停所导致的重要器官严重缺血缺氧所造成的并发症则存在再次引起心搏骤停的风险,导致即使进行了心肺复苏,心搏骤停患者的存活率依旧无法得到有效提升。

心搏骤停会导致患者血液循环发生障碍,无法为大脑提供足够的氧气及能量,以至于大脑供血不足,严重者甚至会导致大脑失去供血,丧失意识功能,对大脑造成严重损伤,而长时间的脑部缺血缺氧也会导致脑细胞产生不可逆性的坏死,长时间心搏骤停甚至会造成植物状态。除此之外,心搏骤停还会导致全身血液循环停摆,全身器官、组织及细胞均会在血液中氧气代谢完后陷入缺氧状态,导致器官功能出现异常,进而发生衰竭。临床上 NIHSS 多用于判断患者的神经功能缺损情况,而 GCS 则能够较为客观地判断患者的意识情况,SOFA 则能够通过主要器官的功能损害程度对预后状态进行评估。心搏骤停患者在接受抢救后对上述指标进行评估则能够较为客观全面地了解患者抢救后神经功能及意识情况,并初步对心搏骤停所造成的功能损害程度进行评估。心搏骤停患者在心脏停搏后因氧气的缺失及二氧化碳的大量积聚不仅容易导致患者出现心肌缺氧性损害,对心肌功能造成不良影响,还可能因在进行急救时心内压迫次数过多或是过多地穿刺注射心内药物,对心肌功能造成损害,使心脏输出量降低。cTnI、CK、CK-MB、HBDH 等均是临床常用的心肌功能检测指标,当心肌细胞发生缺氧、炎症等损伤时,便会导致多种心肌酶释放到血液中,使上述血清指标水平升高,心肌功能的检测也能够一定程度上反映患者心功能受损程度及抢救效果。亚低温治疗是神经内科疾病的治疗手段之一,主要通过降低人体温度从而调节脑血流,以减少神经坏死和凋亡,并促进细胞间信号传导的恢

复,以对脑组织形成保护,改善脑功能,而对于心搏骤停患者,此治疗方案不仅能够有效降低脑损伤,同时在低温条件下能够有效抑制心肺复苏后出现的炎症反应,从而改善患者微循环功能,并增强心肌对于缺血、缺氧的耐受性,从而降低心肌损伤^[9]。本研究结果显示:复苏后 3 d 观察组患者 NIHSS、SOFA 评分低于对照组;GCS 评分高于对照组;复苏后 6 h 观察组患者血清 cTnI、CK、CK-MB、HBDH 水平低于对照组,表明心肺复苏患者以亚低温进行治疗能有效改善神经缺损及意识障碍,并提高预后质量,减轻心肌损伤,与汤旭惠等^[10]以亚低温治疗心肺复苏患者的研究结果具有一定相似之处。心搏骤停会导致患者心脏泵血功能完全消失,同时身体内器官供血也会同时中断,这会导致全身组织细胞严重缺血缺氧与代谢障碍,进而形成二氧化碳潴留,造成高钠、高渗状态,其所引起的酸中毒进一步增加死亡风险^[11]。血气指标的监测主要是用于评估心搏骤停患者体内缺氧程度,并判断机体是否存在酸碱平衡失调的状态,从而反映病情严重程度,也是评估危重症患者预后的重要指标。肺部感染、心律不齐、肾衰竭、电解质紊乱及消化道应激性溃疡是心搏骤停患者抢救后常见并发症,均会对后期治疗及预后造成一定不良影响,抢救方式的不同会导致并发症的发生风险也存在有一定差异,而如何以更为优良的抢救方式降低并发症发生风险,提高治疗效果及预后质量,一直是临床危重症探寻的领域之一。亚低温治疗能够在低温环境下减缓人体新陈代谢,并加强机体对于缺氧环境的耐受能力,其能够直接抑制窦房结功能,并减慢传导,使心率及心排量降低,延长循环时间并减少心肌耗氧量,使人体能量供求关系缓慢改善,从而保护缺血心肌,减少缺血后再灌注损伤,尽快恢复心脏功能,促进血气指标的恢复。本研究结果显示,复苏后 30 min 观察组患者 PaO₂、SaO₂、PaO₂/FiO₂ 水平高于对照组;PaCO₂ 水平低于对照组,且观察组并发症总发生率低于对照组,表明心肺复苏患者以亚低温进行治疗能有效改善血气指标,提高安全性,与杜兰芳等^[12]的研究结果部分相符。

(下转第 1222 页)

in readmitted patients with severe chronic obstructive pulmonary disease: a randomized clinical trial[J]. COPD, 2021, 18(1): 26-34.

[10] PUHAN M A, GIMENO-SANTOS E, CATES C J, et al. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2016, 12(12): CD005305.

[11] OATES G R, NIRANJAN S J, OTT C, et al. Adherence to pulmonary rehabilitation in COPD: a qualitative exploration of patient perspectives on barriers and facilitators [J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2019, 39(5): 344-349.

[12] 吴晶, 田宇红, 李盼盼, 等. 早期肺康复训练在 AECOPD 患者机械通气治疗中的临床意义[J/CD]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2022, 15(1): 42-46.

[13] LAGE V K S, SILVA G P, LACERDA A C R, et al. Functional tests associated with sarcopenia in moderate chronic obstructive pulmonary disease[J]. Expert Rev Respir Med, 2021, 15(4): 569-576.

[14] SHIMODA M, TAKAO S, KOKUTOU H, et al. In-hospital pulmonary rehabilitation after completion of primary respiratory disease treatment improves physical activity and ADL performance: a prospective intervention study [J]. Medicine(Baltimore), 2021, 100(49): e28151.

[15] 姚文飞, 屠春林, 付玉华, 等. 肺康复对慢性阻塞性肺疾病急性加重期住院患者的疗效[J]. 中国康复理论与实践, 2017, 23(1): 101-105.

[16] MURATA T, MAEDA M, AMITANI R, et al. Postoperative changes in pulmonary function after valve surgery: oxygenation index early after cardiopulmonary is a predictor of postoperative course[J]. J Clin Med, 2021, 10(15): 3262.

[17] YOSHIDA M, HIRAMOTO T, MORIWAKI A, et al. Impact of extrapulmonary comorbidities on physical activity in chronic obstructive pulmonary disease in Japan: A cross-sectional study[J]. PLoS One, 2022, 17(7): e270836.

[18] MAYER A F, KARLOH M, SANTOS K D, et al. Effects of acute use of pursed-lips breathing during exercise in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis[J]. Physiotherapy, 2018, 104(1): 9-17.

[19] NAZ I, SAHIN H, AKTAS B. Predictors of improvement in resting heart rate after exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Ir J Med Sci, 2022, 191(4): 1613-1619.

(收稿日期: 2022-10-16 修回日期: 2023-01-22)

(上接第 1217 页)

综上所述,心肺复苏患者以亚低温进行治疗能有效减轻神经功能缺损及意识障碍,并提高预后质量,恢复心肌功能,改善血气指标,且安全性更高,值得临床应用。但本研究样本量较少,且并未进行长期跟踪随访,还需要更多大样本多中心研究及进一步的长期随访证实。

参考文献

[1] 金魁, 付阳阳, 尹路, 等. 机械按压与人工按压对心搏骤停患者自主循环恢复和预后影响的因素分析[J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31(3): 303-308.

[2] 乔秋萍, 邵芳, 戴付敏. 尽早电除颤对院内心搏骤停患者抢救成功率的影响[J]. 新乡医学院学报, 2019, 36(7): 687-689.

[3] 胡莹莹, 徐军, 朱华栋, 等. 急诊心搏骤停患者心肺复苏概况和预后调查: 一项多中心前瞻性观察性研究[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(3): 234-239.

[4] 陶冉, 宋凤卿, 杨正飞, 等. 亚低温改善肾上腺素在心肺复苏早期心功能及微循环障碍中的作用[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(4): 443-448.

[5] 卢俏丽, 徐梅松, 王欢, 等. 老年脑梗死患者神经功能缺损评分与心率变异性及心脏并发症的相关性研究[J]. 中华

老年医学杂志, 2019, 38(12): 1339-1343.

[6] 汤琪, 李淑艳, 张英俭, 等. “精准心肺复苏模式”对心脏骤停患者抢救成功率及生存率影响作用研究[J]. 中国医药导报, 2018, 15(19): 87-90.

[7] 林乐清, 梁栋诚, 金光勇, 等. 全心舒张末期容积指数指导下的液体复苏对慢性心力衰竭合并脓毒性休克患者预后的影响[J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47(9): 726-730.

[8] 朱良梅, 陈琨, 谢文林. 程序化体外心肺复苏术在心搏骤停患者抢救中的应用[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2020, 27(3): 311-313.

[9] 赵旭岩, 隋欣. 亚低温治疗在心肺复苏后患者中的应用进展[J]. 医学综述, 2021, 27(7): 1380-1384.

[10] 汤旭惠, 谢姝, 陈文龙, 等. 亚低温治疗对心肺复苏患者心脑功能和血乳酸水平及电解质代谢的影响[J]. 疑难病杂志, 2019, 18(9): 895-899.

[11] 吴婷婷, 汤雁晓, 成晓蓉. 院前心搏骤停患者心肺复苏后自主循环恢复与存活出院的相关影响因素研究[J]. 临床急诊杂志, 2019, 20(10): 803-806.

[12] 杜兰芳, 李昭屏, 马青变. 亚低温对于心搏骤停患者复苏后心脏功能的影响[J]. 临床急诊杂志, 2019, 20(1): 33-35.

(收稿日期: 2022-06-21 修回日期: 2023-02-05)