

• 论 著 •

超敏肌钙蛋白 T 动态变化对重症患者预后的影响

吴瑞苗, 王金汇, 鲁力[△]

重庆医科大学附属大学城医院重症医学科, 重庆 401331

摘要:目的 总结重症患者超敏肌钙蛋白 T(hs-cTnT)动态变化的临床特点,探讨 hs-cTnT 与患者病情严重程度及其是否有助于预测患者的临床结局。方法 回顾性分析 2021 年 1—8 月重庆医科大学附属大学城医院重症医学科收治的 ICU 时间超过 48 h 患者 197 例,收集并分析患者的性别、年龄、基础疾病、血肌酐、急性生理与慢性健康评分(APACHE II 评分)、血清 hs-cTnT 动态变化数据及患者 ICU 住院时间、总住院时间和住院死亡情况。根据 hs-cTnT 是否大于正常参考值上限(14 ng/L),分为非心肌损伤组(52 例)与心肌损伤组(145 例),并将心肌损伤组分为 hs-cTnT<100 ng/L(92 例)、100~200 ng/L(20 例)及>200 ng/L(33 例)3 个亚组;所有患者再根据是否住院死亡分为非死亡组(155 例)与死亡组(42 例)。有关指标进行 Spearman 相关性分析。通过单因素与多因素分析影响重症患者住院死亡的独立危险因素,采用 Kaplan-Meier 曲线进行分组的生存分析比较,并利用受试者工作特征(ROC)曲线评价相关指标的住院死亡预测价值。结果 心肌损伤组与非心肌损伤组患者性别、年龄、合并疾病[高血压、冠心病、慢性心力衰竭(COPD)、慢性阻塞性肺疾病、脓毒症、休克]、血肌酐水平、APACHE II 评分、住院病死率及 ICU 住院时间比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。hs-cTnT 与 APACHE II 评分、血肌酐、年龄呈正相关($r=0.468, 0.552, 0.452, P<0.05$)。hs-cTnT>200 ng/L 组的生存率明显低于 hs-cTnT<100 ng/L 组和 hs-cTnT 100~200 ng/L 组(P 均<0.05)。单因素分析发现,年龄、APACHE II 评分、血肌酐、hs-cTnT 升高、hs-cTnT 升高幅度及 hs-cTnT 升高持续时间是影响患者住院死亡的危险因素($P<0.05$),进一步多因素 Logistic 回归分析显示,hs-cTnT 升高及高 APACHE II 评分是影响重症患者住院死亡的独立危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线结果显示,hs-cTnT 联合 APACHE II 评分预测住院死亡的曲线下面积为 0.830(95%CI:0.763~0.897),高于单独 APACHE II 评分的曲线下面积 0.768(95%CI:0.687~0.850)。hs-cTnT>200 ng/L 且 APACHE II 评分 ≥ 15 分的患者住院病死率达 60.87%,明显高于其他危险分层患者住院病死率($P<0.05$)。结论 hs-cTnT 升高及高 APACHE II 评分是重症患者住院死亡的独立预测因子。联合 hs-cTnT 和 APACHE II 评分对于重症患者住院死亡的预测效能优于单独的 APACHE II 评分。hs-cTnT>200 ng/L 且 APACHE II 评分 ≥ 15 分的重症患者有更高的死亡风险。

关键词:超敏肌钙蛋白 T; 心肌损伤; 重症患者; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2022.09.017

中图法分类号:R446.1

文章编号:1673-4130(2022)09-1100-06

文献标志码:A

Effect of dynamic changes of high-sensitivity cardiac troponin T on prognosis of critically ill patients

WU Ruimiao, WANG Jinhui, LU Li[△]

Department of Critical Care Medicine, University-Town Hospital Affiliated to
Chongqing Medical University, Chongqing 401331, China

Abstract:Objective To investigate the clinical characters of dynamic changes of high-sensitivity cardiac troponin T (hs-cTnT) in critically ill patients and to explore the correlation between hs-cTnT and the severity of patients' condition and whether it is helpful to predict the clinical outcome of patients. **Methods** A retrospective analysis was made of 197 patients who were admitted to the ICU for more than 48 hours in the Department of Critical Care Medicine of the University-Town Hospital Affiliated to Chongqing Medical University from January to August 2021. The data of gender, age, basic diseases, serum creatinine, APACHE II score, dynamic changes of serum hs-cTnT, length of stay in ICU, total length of stay and death in hospital were collected and analyzed. According to whether hs-cTnT was greater than the upper limit of normal reference value (14 ng/L), the patients were divided into non myocardial injury group (52 cases) and myocardial injury group (145 cases). The myocardial injury group was divided into three subgroups, hs-cTnT<100 ng/L

作者简介:吴瑞苗,女,主治医师,主要从事急危重症方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail: luli80@163.com。

本文引用格式:吴瑞苗,王金汇,鲁力.超敏肌钙蛋白 T 动态变化对重症患者预后的影响[J].国际检验医学杂志,2022,43(9):1100-1105.

(92 cases), 100~200 ng/L (20 cases) and > 200 ng/L (33 cases). According to whether the patients died in hospital, they were divided into non death group (155 cases) and death group (42 cases). Spearman correlation analysis was carried out for relevant indicators. The independent risk factors affecting the in-hospital death of critically ill patients were analyzed through univariate and multivariate analysis. Kaplan Meier curve was used for survival analysis and comparison in different groups, and receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the predictive value of related indicators. **Results** There were significant differences in gender, age, combined diseases [hypertension, coronary heart disease, chronic heart failure (COPD), chronic obstructive pulmonary disease, sepsis and shock], blood creatinine level, APACHE II score, in-hospital mortality and ICU length of stay between myocardial injury group and non myocardial injury group ($P < 0.05$). hs-cTnT was positively correlated with APACHE II score, serum creatinine and age ($r = 0.468, 0.552, 0.452, P < 0.05$). The survival rate of hs-cTnT > 200 ng/L group was significantly lower than those of hs-cTnT < 100 ng/L group and hs-cTnT 100~200 ng/L group ($P < 0.05$). Univariate analysis showed that age, APACHE II score, serum creatinine, hs-cTnT increase, hs-cTnT increase range and hs-cTnT increase duration were the risk factors of in-hospital mortality ($P < 0.05$). Further multivariate logistic regression analysis showed that hs-cTnT increase and high APACHE II score were the independent risk factors of death in critically ill patients ($P < 0.05$). ROC curve results showed that the area under the curve of hs-cTnT combined with APACHE II score in predicting in-hospital mortality was 0.830 (95% CI: 0.763—0.897), which was higher than that of APACHE II score alone of 0.768 (95% CI: 0.687—0.850). The in-hospital mortality of patients with hs-cTnT > 200 ng/L and APACHE II score ≥ 15 was 60.87%, which was significantly higher than those of patients with other risk stratification ($P < 0.05$). **Conclusion** Elevated hs-cTnT and high APACHE II score are independent predictors of in-hospital mortality in critically ill patients. The combination of hs-cTnT and APACHE II score is better than Apache II score alone in predicting the death of severe patients in hospital. Critically ill patients with hs-cTnT > 200 ng/L and APACHE II score ≥ 15 have a higher risk of death.

Key words: high-sensitivity cardiac troponin T; myocardial injury; critically ill patients; prognosis

心肌肌钙蛋白(cTn)由 cTnT、cTnI 和 cTnC 3 种不同的亚基组成,在心肌舒缩过程中发挥重要调节作用。其中 cTnT 和 cTnI 几乎只在心脏中表达,cTnC 因与骨骼肌细胞的 TnC 结构相同而不具有心脏特异性。临床上常以 cTnT 或 cTnI 异常作为心肌损伤的特异性指标,超敏 cTn(hs-cTnT 或 hs-cTnI)因具有更高的灵敏度而得到广泛推荐和临床应用。2018 年更新的全球心肌梗死定义将血液中 cTn 水平急性升高并至少有一次超过正常参考值上限 99 百分位定义为急性心肌损伤^[1]。除了缺血性心肌损伤外,感染、脓毒症、心肌炎、脑卒中、肺栓塞及肾损伤等其他因素均可能导致急性心肌损伤,并与不良的临床预后密切相关。VELASQUEZ 等^[2]研究显示,ICU 患者即使 cTn 水平只是轻度升高(cTn 峰值 100~900 ng/L)也可能有更高的 30 d 和 1 年病死率。近年来,笔者在急危重症患者救治过程中发现重症患者 hs-cTnT 水平异常升高现象十分普遍,并可以发生在治疗的全过程,且其升高幅度不同,持续时间长短不一,提示可能由此反映出重症患者不同的严重程度,并能预测重症患者预后。因此,本研究回顾性分析本院重症医学科患者临床资料,总结重症患者 hs-cTnT 水平升高的发病特点及相关临床特征,分析 hs-cTnT 水平升高与重

症患者严重程度相关性及其是否有助于预测患者住院死亡、ICU 住院时间等临床结局。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2021 年 1—8 月本院重症医学科收治的 ICU 住院时间超过 48 h 患者为研究对象。收集患者临床资料,包括性别、年龄、基础疾病、血肌酐、急性生理与慢性健康评分(APACHE II 评分)、血清 hs-cTnT 水平动态变化数据及患者 ICU 住院时间、总住院时间和住院死亡情况。纳入标准:(1)ICU 住院时间超过 48 h;(2)对于在同一住院期间多次入 ICU 的患者,只纳入首次入 ICU 结果;(3)病程中有一次及以上 hs-cTnT 大于正常参考值上限(14 ng/L)情况即为心肌损伤。排除标准:(1)48 h 内死亡或出院患者;(2)病历资料不全或未检测 hs-cTnT 的患者。

在纳入的 197 例重症患者中,男 114 例,女 83 例;年龄 17~96 岁,中位年龄 67 岁;APACHE II 评分 2~36 分,中位评分 16 分。总体住院病死率 21.32%;ICU 住院时间 2~40 d,中位时间 3 d;总住院时间 2~143 d,中位住院时间 15 d。入 ICU 时即存在 hs-cTnT 水平升高 131 例,占 90.34%。hs-cTnT 峰值 14.23~10 000.00 ng/L,中位峰值 35.95 ng/L,135 例患者(93.10%)hs-cTnT 峰值 $< 1 000.00$

ng/L;其中有 9 例患者行急诊冠状动脉造影明确证实为急性心肌梗死,hs-cTnT 峰值 1 473.00~6 275.50 ng/L,中位峰值 3 199.00 ng/L。hs-cTnT 升高幅度 0.00~5 516.00 ng/L,中位升幅 0.59 ng/L;hs-cTnT 升高持续时间 1~99 d,中位持续时间 4 d。

1.2 方法 采集静脉血 5 mL,迅速分离血清。hs-cTnT 检测采用瑞士罗氏公司的 E411 和配套试剂。可报告范围为 3~10 000 ng/L(<3 ng/L 按 3 ng/L 计算,超过 10 000 ng/L 的结果按 10 000 ng/L 计算),正常参考范围 0~14 ng/L。hs-cTnT 升高幅度指 hs-cTnT 峰值减去入 ICU 时 hs-cTnT 值;hs-cTnT 升高持续时间指 hs-cTnT>14 ng/L 的持续时间。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 25.0 统计软件进行数据处理统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验;非正态分布的计量资料以 $M(P_{25},P_{75})$ 表示,组间比较采用独立样本的非参数检验。计数资料以频数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用 Spearman 相关分析进行有关指标的相关性分析。采用 Logistic 回归分析住院死亡的危险因素。通过受试者工作特征(ROC)曲线评价各指标对住院死亡的预测效能。以 $P<$

0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 心肌损伤与非心肌损伤两组患者的临床资料比较 纳入者根据 hs-cTnT 是否大于正常参考值上限(14 ng/L),分为非心肌损伤组(52 例)与心肌损伤组(145 例)。心肌损伤组与非心肌损伤组患者性别、年龄、合并疾病[高血压、冠心病、慢性心力衰竭、慢性阻塞性肺疾病(COPD)、脓毒症、休克]、血肌酐水平、APACHE II 评分、住院病死率及 ICU 住院时间比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),而两组患者合并糖尿病、总住院时间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 心肌损伤亚组间临床结局比较 心肌损伤组患者根据 hs-cTnT 升高幅度不同分为 3 个亚组,分别是 hs-cTnT<100 ng/L 组(92 例)、hs-cTnT 100~200 ng/L 组(20 例)和 hs-cTnT>200 ng/L 组(33 例)。hs-cTnT>200 ng/L 组住院病死率高于 hs-cTnT 100~200 ng/L 组和 hs-cTnT<100 ng/L 组(P 均<0.05)。各组间 ICU 住院时间及总住院时间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 1 入选患者基线资料比较[$n(\%)$ 或 $M(P_{25},P_{75})$ 或 n/n]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	性别(男/女)	高血压	冠心病	慢性心力衰竭	糖尿病	COPD
非心肌损伤组	52	48(29,59)	23/29	5(9.62)	1(1.92)	2(3.85)	5(9.62)	1(1.92)
心肌损伤组	145	72(56.5~82)	91/54	66(45.52)	29(20.00)	57(39.31)	28(19.31)	18(12.41)
<i>P</i>		<0.001	0.016	<0.001	0.002	<0.001	0.108	0.028

组别	<i>n</i>	脓毒症	休克	血肌酐 ($\mu\text{mol/L}$)	APACHE II 评分(分)	住院死亡	ICU 住院时间 (d)	总住院时间 (d)
非心肌损伤组	52	9(17.30)	11(21.15)	59.14(52.24,69.91)	10.0(7.5,15.5)	1(1.92)	2.5(2.0,5.0)	11.50(6.25,21.75)
心肌损伤组	145	57(39.31)	72(49.66)	92.60(65.15,153.64)	17.0(13.0,24.0)	41(28.28)	4.0(3.0,8.0)	16.00(8.00,26.00)
<i>P</i>		0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.176

2.3 hs-cTnT 与年龄、血肌酐及 APACHE II 评分的相关性 hs-cTnT 与年龄($r=0.452,P<0.001$)、血肌酐水平($r=0.552,P<0.001$)、APACHE II 评分($r=0.468,P<0.001$)均呈正相关。

2.4 死亡组与非死亡组临床资料比较 依据是否发生住院死亡将所有纳入者分为死亡组(42 例)与非死亡组(155 例)。死亡组年龄大于非死亡组($P<0.05$),血肌酐水平及 APACHE II 评分均高于非死亡组($P<0.05$);且死亡组 hs-cTnT 升高发生率、hs-cT-

nT 升高幅度均明显高于非死亡组($P<0.05$),hs-cTnT 持续升高时间长于非死亡组($P<0.05$)。见表 3。

2.5 Logistic 回归分析重症患者住院死亡的独立危险因素 将患者年龄、血肌酐水平、APACHE II 评分、hs-cTnT 升高、hs-cTnT 升高幅度及 hs-cTnT 升高持续时间进行住院死亡的危险因素分析。Logistic 回归分析结果显示,高 APACHE II 评分和 hs-cTnT 升高是重症患者住院死亡的独立危险因素($P<0.05$)。见表 4。

表 2 心肌损伤患者亚组临床结局分析[$n(\%)$ 或 $M(P_{25},P_{75})$]

组别	<i>n</i>	住院死亡[$n(\%)$]	ICU 住院时间(d)	总住院时间(d)
hs-cTnT<100 ng/L 组	92	20(21.74) ^a	4.00(2.00,7.00)	15.00(6.00,28.00)
hs-cTnT 100~200 ng/L 组	20	4(20.00) ^a	3.50(3.25,9.75)	18.50(14.25,23.00)
hs-cTnT>200 ng/L 组	33	17(51.52)	4.00(3.00,10.50)	14.00(6.50,24.00)

注:与 hs-cTnT>200 ng/L 组比较,^a $P<0.05$ 。

表 3 死亡组与非死亡组临床资料比较[*n*/*n* 或 *M*(*P*₂₅, *P*₇₅) 或 *n*(%)]

组别	<i>n</i>	性别 (男/女)	年龄 (岁)	血肌酐 (μmol/L)	APACHEII 评分(分)	hs-cTnT 升高 [<i>n</i> (%)]	hs-cTnT 持续 升高时间(d)	hs-cTnT 升高 幅度(ng/L)
非死亡组	155	85/70	63.0(37.0,76.0)	70.9(56.97,106.09)	15.00(10.00,20.00)	104(67.10)	1.00(0.00,6.00)	0.00(0.00,7.91)
死亡组	42	29/13	77.0(65.5,82.0)	123.43(83.99,215.82)	23.00(16.00,29.25)	41(97.62)	3.00(1.75,12.00)	11.31(0.00,142.81)
<i>P</i>		0.098	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001

表 4 Logistic 回归分析结果

影响因素	β	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	自由度	<i>P</i>	<i>B</i>
高 APACHE II 评分	0.121	0.028	18.433	1	<0.001	1.129
hs-cTnT 升高	2.236	1.046	4.568	1	0.033	9.353

2.6 不同 hs-cTnT 水平重症患者 Kaplan-Meier 曲线生存分析 分别描绘非心肌损伤组及心肌损伤组 3 个亚组的 Kaplan-Meier 曲线。结果显示,心肌损伤组 3 个亚组的生存率均明显低于非心肌损伤组 (*P* < 0.05);hs-cTnT > 200 ng/L 组的生存率明显低于 hs-cTnT < 100 ng/L 组和 hs-cTnT 100 ~ 200 ng/L 组 (*P* 均 < 0.05),hs-cTnT < 100 ng/L 组和 hs-cTnT 100 ~ 200 ng/L 组的生存率比较,差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。见图 1。

2.7 hs-cTnT 联合 APACHE II 评分预测住院死亡效能 APACHE II 评分预测患者住院死亡的曲线下面积(AUC)为 0.768(95%CI:0.687~0.850),hs-cTnT 联合 APACHE II 评分预测患者住院死亡的 AUC 为 0.830(95%CI:0.763~0.897),二者联合较单独 APACHE II 评分显示出对住院死亡更高的预测效能。见图 2。

2.8 hs-cTnT > 200 ng/L 且 APACHE II 评分 ≥ 15 分重症患者病死率比较 以 APACHE II 评分 ≥ 15 分作为界值联合 hs-cTnT > 200 ng/L 进一步对重症患者进行危险分层。hs-cTnT > 200 ng/L 且 APACHE II 评分 ≥ 15 分的患者住院病死率达 60.87%,明显高于其他危险分层患者住院病死率 (*P* < 0.05)。见

表 5。

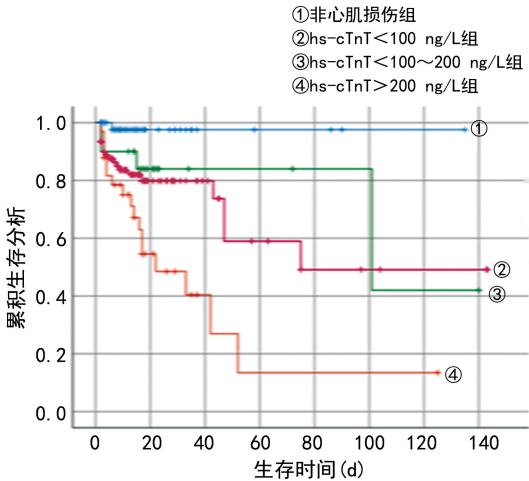


图 1 不同 hs-cTnT 水平 Kaplan-Meier 曲线

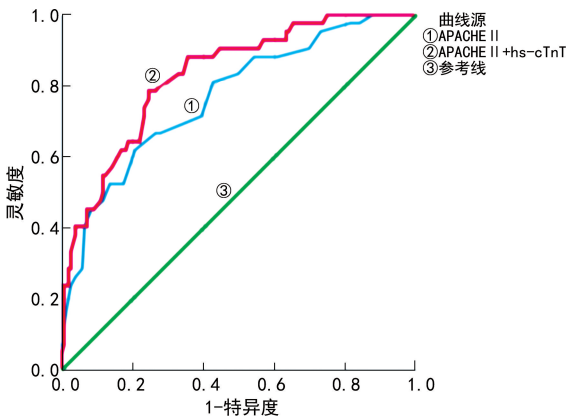


图 2 hs-cTnT 联合 APACHE II 评分预测住院死亡的 ROC 曲线

表 5 不同危险分层患者住院病死率比较

不同危险分层	非死亡(<i>n</i>)	死亡(<i>n</i>)	病死率(%)
APACHE II 评分 < 15 分和/或 hs-cTnT ≤ 200 ng/L	146	28	16.09
APACHE II 评分 ≥ 15 分且 hs-cTnT > 200 ng/L	9	14	60.87
APACHE II 评分 < 15 分	78	7	8.24
APACHE II 评分 ≥ 15 分	77	35	31.25
hs-cTnT ≤ 200 ng/L	139	25	15.24
hs-cTnT > 200 ng/L	16	17	51.51

3 讨 论

既往有研究报道,ICU 收治的不同重症患者 cTn

水平异常升高的发生率为 27.3%~81.0%^[3],在本研究纳入的 197 例重症患者病程中出现 hs-cTnT 水平

升高、发生急性心肌损伤的比例达 73.60%。本研究中的病例心肌损伤总体发生率高且发生时间早,大部分患者(90.34%)在入 ICU 时就表现出 hs-cTnT 水平升高。小部分患者(6.90%)hs-cTnT 峰值 $\geq 1\,000$ ng/L,其中有 9 例患者行急诊冠状动脉造影明确证实为急性心肌梗死,hs-cTnT 峰值 $1\,473.00 \sim 6\,275.50$ ng/L,中位峰值 $3\,199.00$ ng/L。急性心肌梗死患者 hs-cTnT 水平升高幅度远远大于其他心肌损伤的重症患者。本研究结果与 LAZZERI 等^[4]的研究结果一致,高水平的 cTn 往往代表不可逆的心肌缺血性损伤。因此,对于高水平 hs-cTnT 的重症患者,即使没有出现典型的缺血临床表现,也应警惕急性冠脉综合征发生的可能。

本研究纳入病例均为 ICU 住院时间超过 48 h 的患者,其目的是尽可能排除混杂因素对临床结局的干扰。本研究的主要目的是研究 hs-cTnT 对 ICU 重症患者预后的影响及预测价值,而大部分 ICU 住院时间不足 48 h 的患者,可能因为复苏不成功导致死亡或家属放弃治疗而出院,会直接影响对住院死亡、ICU 住院时间及总住院时间等结局指标的判断。在这部分未纳入的患者中,仍有部分伴有或未来病程可能出现 hs-cTnT 水平升高,故本研究在一定程度上可能低估了重症患者急性心肌损伤的发生率。从本研究结果也可以看到,重症患者发生急性心肌损伤可能贯穿整个 ICU 治疗过程,既可能是原发性心肌损伤,也可能出现继发性心肌损伤,均在一定程度上影响患者的转归。

本研究中,心肌损伤组与非心肌损伤组比较,男性所占比例更高,年龄更大($P < 0.05$),且合并高血压、冠心病、慢性心力衰竭、COPD、脓毒症及休克的重症患者更易出现急性心肌损伤,但心肌损伤的发生率在合并糖尿病和未合并糖尿病患者间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。既往有关 cTnT 的研究表明,cTnT 在不同性别、年龄人群之间存在差异,男性的血清 cTnT 水平明显高于女性;cTnT 水平也会随年龄增长而升高,特别是 > 60 岁的老年男性尤为突出^[5-6]。心脏是高血压、冠心病和 COPD 导致器官损害的重要靶器官,已有研究证实,cTn 与高血压、冠心病和 COPD 患者心功能不全及心脏重构存在显著相关性^[7-9]。故合并高血压、冠心病、COPD 及本身已经存在慢性心力衰竭的重症患者发生心肌损伤可能也与上述机制有关。苗强等^[10]的研究结果表明,脓毒症严重程度和心肌损伤的程度密切相关,hs-cTnT 对脓毒症患者的预后有重要指导意义,且脓毒症及脓毒性休克的重症患者更易发生急性心肌损伤,本研究结果与以往研究结果类似^[11-12]。另外,本研究结果显示,心肌损伤组血肌酐水平较非心肌损伤组更高。早前

有研究表明,肾脏清除率受损可能导致 cTnT 水平升高^[13]。在 ICU 中,各种原因导致的急性肾损伤病人并不少见,重症患者血肌酐水平与 cTnT 可能存在一定关系,可能也是患者预后不良的危险因素之一^[14]。

APACHE II 评分是 ICU 中最常用的评估重症患者病情严重程度及预后的工具。本研究中,心肌损伤组 APACHE II 评分较非心肌损伤组更高,提示 hs-cTnT 水平同样能反映重症患者的严重程度。同时,心肌损伤组住院病死率高于非心肌损伤组,ICU 住院时间长于非心肌损伤组;且 hs-cTnT 水平升高幅度越大,住院病死率也有增加的趋势^[15]。提示 hs-cTnT 水平升高与重症患者不良预后存在一定关系,这也与过往研究得出的不同疾病状态下 cTn 对预后存在影响的结论相符^[3,15]。

REYNOLDS 等^[13]研究报道显示,在 ICU 住院期间,即使当阈值较低时,血清 cTnI 水平的升高也可独立预测住院死亡情况。本研究结果显示,hs-cTnT 水平升高和高 APACHE II 评分是影响 ICU 患者住院死亡的独立危险因素,且 ROC 曲线结果显示,二者联合检测的 AUC 较 APACHE II 评分的 AUC 更大,能够提高 ICU 患者住院死亡的预测效能,这些结果均说明 hs-cTnT 与 APACHE II 评分在重症患者的住院死亡预测中发挥作用。

JOSEPH 等^[15]的研究表明,较高水平的 cTn 与患者较高的病死率密切相关。本研究中 Kaplan-Meier 曲线生存分析结果同样显示,hs-cTnT > 200 ng/L 组的生存率明显低于 hs-cTnT < 100 ng/L 组和 hs-cTnT $100 \sim 200$ ng/L 组。笔者进一步联合 hs-cTnT > 200 ng/L 和 APACHE II 评分 ≥ 15 分作为界值标准进行危险分层发现,hs-cTnT > 200 ng/L 且 APACHE II 评分 ≥ 15 分的患者住院病死率达 60.87%,明显高于其他危险分层患者住院病死率。

综上所述,本研究结果表明,重症患者中急性心肌损伤的发生率较高,且可以发生在 ICU 治疗的全过程。老年人、男性、合并高血压、冠心病、慢性心力衰竭、COPD、脓毒症及休克的重症患者更易发生急性心肌损伤。应高度重视对重症患者 hs-cTnT 进行动态监测随访,是否并发 hs-cTnT 水平升高及其升高幅度、持续升高时间均可能与重症患者严重程度和不良预后相关。联合 hs-cTnT 和 APACHE II 评分对于重症患者住院病死率的预测价值优于单独的 APACHE II 评分,hs-cTnT > 200 ng/L 且 APACHE II 评分 ≥ 15 分的 ICU 重症患者有更高的死亡风险。

参考文献

- [1] THYGESEN K, ALPERT J S, JAFFE A S, et al. Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/

- American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) task force for the universal definition of myocardial infarction. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018)[J]. *Circulation*, 2018, 138(20): e618-e651.
- [2] VELASQUEZ A, GHASSEMI M, SZOLOVITS P, et al. Long-term outcomes of minor troponin elevations in the intensive care unit[J]. *Anaesth Intensive Care*, 2014, 42(3): 356-364.
- [3] ABDULALEEM A, MOHAMAD H, HANI T, et al. Association between troponin-I levels and outcome in critically ill patients admitted to non-cardiac intensive care unit with high prevalence of cardiovascular risk factors[J]. *BMC Anesthesiol*, 2018, 18(1): 54-58.
- [4] LAZZERI C, BONIZZOLI M, CIANCHI G, et al. Troponin I in the intensive care unit setting: from the heart to the heart[J]. *Intern Emerg Med*, 2008, 3(1): 9-12.
- [5] STÄHLI B E, GEBHARD C, YONEKAWA K, et al. Gender-related differences in patients presenting with suspected acute coronary syndromes: clinical presentation, biomarkers and diagnosis[J]. *Cardiology*, 2015, 132(3): 189-198.
- [6] 张维, 辉红蕾, 李金龙, 等. 不同性别和年龄的非心肌梗死人群血清高敏心肌肌钙蛋白 T 水平差异[J]. *中国循环杂志*, 2020, 35(1): 31-36.
- [7] ASCHER S B, SCHERZER R, DE LEMOS J A, et al. Associations of high-sensitivity troponin and natriuretic peptide levels with serious adverse events in SPRINT[J]. *J Am Heart Assoc*, 2022, 11(6): e023314.
- [8] FINKE D, HECKMANN M B, WILHELM S, et al. Coronary artery disease, left ventricular function and cardiac biomarkers determine all-cause mortality in cancer patients—a large monocenter cohort study[J]. *Clin Res Cardiol*, 2022, 21: 2001-2009.
- [9] VERGARO G, AIMO A, JANUZZI J L JR, et al. Cardiac biomarkers retain prognostic significance in patients with heart failure and chronic obstructive pulmonary disease[J]. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*, 2022, 23(1): 28-36.
- [10] 苗强, 李立新, 唐江涛, 等. 脓毒血症患者高敏肌钙蛋白 T 水平及预后判断的价值研究[J]. *中国实验诊断学*, 2017, 21(3): 438-441.
- [11] ALATABY H, NFONoyim J, DIAZ K, et al. The levels of lactate, troponin, and N-terminal pro-B-type natriuretic peptide are predictors of mortality in patients with sepsis and septic shock: a retrospective cohort study[J]. *Med Sci Monit Basic Res*, 2021, 27: e927834.
- [12] LIM W, WHITLOCK R, KHERA V, et al. Etiology of troponin elevation in critically ill patients[J]. *J Crit Care*, 2010, 25(2): 322-328.
- [13] REYNOLDS T, CECCONI M, COLLINSON P, et al. Raised serum cardiac troponin I concentrations predict hospital mortality in intensive care unit patients[J]. *Br J Anaesth*, 2012, 109(2): 219-224.
- [14] YUAN S M. Acute kidney injury after cardiac surgery: risk factors and novel biomarkers[J]. *Braz J Cardiovasc Surg*, 2019, 34(3): 352-360.
- [15] JOSEPH D, KER J A, RHEEDER P, et al. The association between elevated troponin levels and all cause 30 day mortality in critically ill patients seen at an Academic Hospital—a prospective cohort study[J]. *Pulm Crit Care Med*, 2017, 2(1): 1-4.

(收稿日期: 2021-09-23 修回日期: 2022-01-28)

(上接第 1099 页)

- [9] BAUR X, SANYAL S, ABRAHAM J L. Mixed-dust pneumoconiosis: review of diagnostic and classification problems with presentation of a work-related case[J]. *Sci Total Environ*, 2019, 652(20): 413-421.
- [10] 张胜, 张尧, 李彪, 等. 山奈酚对 CUMS 抑郁模型大鼠海马神经元过度自噬和氧化应激损伤的保护作用[J]. *中国免疫学杂志*, 2019, 35(2): 24-28.
- [11] BABANOV S A, STRIZHAKOV L A, LEBEDEVA M V, et al. Pneumoconioses: modern view[J]. *Terapevticheskie Arkhiv*, 2019, 91(3): 107-113.
- [12] JOSHI M, VARKEY B. Timely topical reviews on climate change, indoor air pollution, coalworkers' pneumoconiosis, and chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2020, 26(2): 1.
- [13] 赖兰敏, 彭桢平, 陈曲波. 1, 25 二羟维生素 D3 的免疫调节及其在自身免疫性疾病中的研究进展[J]. *中国免疫学杂志*, 2019, 35(17): 2169-2173.
- [14] BRIGHAM E, ALLBRIGHT K, HARRIS D. Health disparities in environmental and occupational lung disease[J]. *Clin Chest Med*, 2020, 41(4): 623-639.
- [15] REYNOLDS C, FEARY J, CULLINAN P. Occupational contributions to interstitial lung disease[J]. *Clin Chest Med*, 2020, 41(4): 697-707.

(收稿日期: 2021-09-12 修回日期: 2022-01-28)