

血 Scr、cTnI 水平检测对慢性心力衰竭急性加重患者发生主要不良心血管事件的预测价值

王少民, 苏淑红*, 李金哲, 薛刚, 潘蕊, 程慧聪

(新乡市中心医院 / 新乡医学院第四临床学院, 新乡 453000)

摘要:目的 探讨血肌酐(Scr)、心脏肌钙蛋白(cTnI)水平对慢性心力衰竭急性加重(AECHF)患者发生主要不良心血管事件(MACE)的预测价值。**方法** 选择2020年9月至2021年9月就诊于新乡市中心医院的230例AECHF患者,收集所有患者临床资料,并进行为期1年的随访观察,根据患者是否发生MACE事件,分为MACE组(101例)和非MACE组(129例)。分别使用单因素和多因素Logistic回归法分析发生MACE事件的影响因素,并使用ROC曲线分析血Scr、cTnI对AECHF患者发生MACE事件的预测价值。**结果** MACE组患者UREA、Scr、NT-proBNP、cTnI水平显著高于非MACE组,SBP、DBP、LVEF、EGFR水平显著低于非MACE组($P < 0.05$)。1年随访后发现129例患者预后良好(56.09%)。单因素及多因素二元Logistic回归分析结果表明血Scr和cTnI是AECHF患者发生MACE事件的影响因素。ROC曲线显示,血Scr($AUC=0.769, P < 0.001$)、cTnI($AUC=0.790, P < 0.001$)对AECHF患者发生MACE事件具有一定预测价值,且两者联合($AUC=0.806, P < 0.001$)有更高的预测价值。**结论** 血Scr、cTnI水平检测对AECHF患者发生主要不良心血管事件(MACE)具有一定的预测价值。

关键词: 慢性心力衰竭; 血肌酐; 心脏肌钙蛋白I; 主要不良心血管事件

0 引言

慢性心力衰竭(chronic heart failure, CHF)是心血管疾病的终末期表现和主要死因,也是老年人死亡的重要原因^[1]。有报道显示,世界范围内CHF患病率为1.5%~2.0%,病死率高达5.6%~15.4%^[2-3],因此做好CHF早期诊断和改善预后显得尤为重要。肌钙蛋白I(cardiac troponin I, cTnI)是一种心肌细胞中的心肌蛋白,具有高敏感度及高特异度,在CHF导致心肌损伤时,其血清含量会迅速增加^[4],该标志物可以反映出心肌细胞损伤与坏死情况,检测肌钙蛋白I浓度可以评估患者的病情和心肌损伤程度^[5]。有研究表明,CHF患者发生急性肾损伤的几率为27%~45%^[6-8],肾功能检查在临床上应用广泛,常见的指标包括尿素(UREA)、肌酐(Serum creatinine, Scr)、肾小球滤过率(EGFR)等。血肌酐是一种反映肾脏功能的指标,但其与AECHF患者预后的关系有待研究,目前关于血Scr和cTnI联合预测AECHF患者发生主要不良心血管事件

(major adverse cardiovascular events, MACE)的预测价值研究较少,本文旨在通过对AECHF患者的临床资料进行分析,探究血Scr、cTnI对AECHF患者发生MACE事件的预测价值,以为临床诊疗工作提供参考价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择2020年9月至2021年9月在新乡市中心医院住院且接受治疗的230例AECHF患者,收集基线资料,男性123例、女性107例,年龄23~91岁,平均年龄为(65.13±13.10)。选择标准:①均符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南2018》中关于AECHF的诊断标准^[9];②年龄≥18岁;③2年内因CHF就诊,且至少1个月前确诊为CHF,按照指南推荐方法治疗;④临床资料完整;⑤了解并签署知情同意,能正常交流。排除标准:①恶性肿瘤及精神病患者;②急性冠脉综合征、心源性休克者,影响血流动力学的恶性心律失常;③不能

基金项目:2020年度河南省医学科技攻关计划联合共建立项项目(LHGJ20200942)。

第一作者:王少民,硕士,主治医师,研究方向为老年医学,包括老年心血管等疾病的诊疗。

*通信作者:苏淑红,硕士,主任医师、科主任,研究方向为心血管内科。E-mail: shuhongsu_128@163.com

配合本研究, 后期随访失联者。进行 1 年的随访观察, 根据患者是否发生 MACE, 分为 MACE 组 (101 例) 和非 MACE 组 (129 例)。

1.2 方法

1.2.1 资料收集

收集病历资料, 记录年龄、性别、收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP)、体质量指数 (BMI)、CHF 病因 (冠心病、心肌病等)、吸烟史、饮酒史、贫血、合并症 [心房颤动、糖尿病、高血压、慢性阻塞性肺疾病 (COPD) 等]。患者入院时采用纽约心脏协会 (New York Heart Association, NYHA) 心功能分级评估心脏功能^[9-10]。

1.2.2 实验室检测

对所有患者采集外周静脉血 5.0 mL, 经离心、取上层清液、冷置后, 采用迈瑞 5800 血细胞分析仪检测血常规, 记录血红蛋白计数 (HGB); 采用化学发光分析仪 (美国贝克曼 AU5800) 检测白蛋白 (ALB), 尿素 (UREA), 肌酐 (Scr), 钾 (K)、钠 (Na), 总胆固醇 (TC)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 等一般生化指标。采用化学发光分析仪 (美国强生 VTR5600) 检测氨基末端-B 型利钠肽前体 (NT-proBNP) 及 cTnI。使用心脏多普勒超声检测仪检测左室射血分数 (LVEF)、左心室舒张末内径和左心室收缩末内径等有关指标。

1.2.3 随访

出院后 1 年通过电话或门诊随访, 记录发生 MACE

的情况, 包括再发心衰住院、非致死性心肌梗死、心源性死亡的情况。

1.3 统计学

使用 SPSS 27.0 统计分析数据。使用均值 ± 标准差描述正态分布数据, 独立样本 *t* 检验分析两组之间差异。使用中位数和四分位数法描述不合正态分布的数据, 组间数据差异比较使用 Mann-whitney *u* 检验。计数资料的描述使用频率和百分率, 统计比较使用卡方检验和 Fisher 精确概率法。采用二元 Logistic 回归法, 统计分析 AECHF 患者发生 MACE 的危险因子。使用 ROC 曲线, 进一步确定血 Scr、cTnI 对发生 MACE 事件是否有预测价值。 $P < 0.05$ 表示具有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 两组患者的基线数据比较

MACE 组的血 Scr、UREA、NT-proBNP、cTnI 水平显著高于非 MACE 组, SBP、DBP、EGFR、LVEF 水平低于非 MACE 组, 有显著统计学差异 ($P < 0.05$)。两组的年龄、性别、NYHA 分级、BMI、HGB、ALB、TC、HDL-C、LDL-C、Na、K、吸烟史、饮酒史、CHF 病因比较无显著差异 ($P > 0.05$), 合并症中高血压和 COPD 无显著差异 ($P > 0.05$), 糖尿病和心房颤动的比率有显著差异 ($P < 0.05$), 见表 1。

表 1 两组患者之间的基线数据比较

项目	非 MACE 组 ($n=129$)	MACE 组 ($n=101$)	$t/\chi^2/z$	P
年龄 / 岁	65.12±12.82	65.13±13.51	-0.003	0.998
男性 / n (%)	66(51.16)	57(56.44)	0.633	0.426
女性 / n (%)	63(48.84)	44(43.56)		
NYHA 分级 III 级 / n (%)	47(36.43)	36(35.64)	0.015	0.901
NYHA 分级 IV 级 / n (%)	82(63.57)	65(64.36)		
BMI/(kg/m ²)	26.04±4.37	24.98±4.20	1.855	0.065
SBP/(mmHg)	137.72±27.37	127.80±24.20	2.869	0.005
DBP/(mmHg)	84.51±16.86	78.47±15.34	2.808	0.005
Scr/(μmol/L)	95.21±77.47	110.34±39.19	-1.791	0.045
UREA/(mmol/L)	7.11±3.82	8.55±5.02	-2.380	0.018
EGFR/ [mL/(min·1.73 m ²)]	74.24±20.28	66.23±21.70	2.883	0.004
HGB/(g/L)	133.75±21.53	132.51±21.93	0.430	0.668
ALB/(g/L)	37.68±4.25	36.31±4.66	2.316	0.052
TC/(mmol/L)	3.76±0.98	3.89±1.18	-0.869	0.386
HDL-C/(mmol/L)	1.11±0.33	1.06±0.27	1.248	0.213
LDL-C/(mmol/L)	2.25±0.71	2.35±0.87	-0.923	0.357
Na/(mmol/L)	140.14±5.04	139.10±4.30	1.655	0.099
K/(mmol/L)	3.98±0.54	4.14±0.69	-1.968	0.051
LVEF/%	45.64±13.12	41.56±12.65	2.373	0.018
NT-proBNP/(pg/mL)	2700(1925, 4510)	7660(5620, 10950)	-8.501	< 0.001
cTnI/(ng/mL)	0.017(0.012, 0.037)	0.072(0.027, 0.112)	-7.593	< 0.001

续表

项目	非 MACE 组(n=129)	MACE 组(n=101)	$t/\chi^2/z$	P
吸烟史 /n(%)	39(30.23)	40(39.60)	2.206	0.137
饮酒史 /n(%)	30(23.26)	19(18.81)	0.667	0.414
冠心病 /n(%)	84(65.12)	72(71.29)	0.988	0.320
心肌病 /n(%)	17(13.18)	19(18.81)	1.362	0.243
合并症 高血压病 /n(%)	80(62.02)	54(53.47)	1.703	0.192
糖尿病 /n(%)	37(28.68)	42(41.58)	4.182	0.041
心房颤动 /n(%)	45(34.88)	22(21.78)	4.710	0.030
COPD/n(%)	10(7.75)	8(7.92)	0.002	0.962

2.2 随访 1 年的 MACE 比较

出院后 1 年随访观察, 发现 129 例预后良好 (56.09%), 有 101 例发生 MACE 事件 (43.91%), 其中 75 例心衰再住院, 发生率 32.61%; 5 例非致死性心肌梗死, 发生率 2.17%; 21 例心源性死亡, 发生率 9.13%。

2.3 AECHF 患者影响预后的 Logistic 回归分析

以是否发生 MACE 作为因变量, 以基线数据对比中具有显著差异的 SBP、DBP、Scr、UREA、EGFR、LVEF、NT-proBNP、cTnI、糖尿病及心房颤动作为协变量, 进行单因素的 Logistic 回归分析, 结果表明, AECHF 患

者发生 MACE 的影响因素有 SBP、DBP、Scr、EGFR、cTnI、UREA、LVEF、糖尿病及心房颤动 ($P < 0.05$), 见表 2。

将单因素分析中有统计学意义的变量 (SBP、DBP、cTnI、EGFR、Scr、UREA、LVEF、糖尿病及心房颤动) 纳入多因素 Logistic 回归分析模型中进行分析, 多因素 Logistic 回归分析显示: cTnI (OR=3.187, 95%CI: 2.526~6.103)、Scr (OR=0.995, 95%CI: 0.981~0.997) 是 AECHF 患者发生 MACE 事件的危险因素。 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 2 单因素二元 Logistic 回归分析

变量名称	B	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
SBP	-0.015	0.006	7.692	0.985	0.974~0.996	0.006
DBP	-0.024	0.009	7.43	0.977	0.960~0.993	0.006
cTnI	5.887	3.468	7.989	2.783	5.299~13.285	< 0.001
EGFR	-0.018	0.007	7.776	0.982	0.969~0.995	0.005
Scr	0.005	0.003	2.465	1.005	0.952~0.988	0.016
UREA	0.079	0.034	5.251	1.082	1.011~1.158	0.022
LVEF	-0.024	0.010	5.440	0.976	0.956~0.996	0.020
NT-proBNP	-0.245	0.133	3.392	0.783	1.000~1.000	0.066
糖尿病	0.571	0.280	4.145	1.770	1.022~3.067	0.042
心房颤动	-0.654	0.304	4.641	0.520	0.287~0.943	0.031

表 3 多因素二元 Logistic 回归分析

变量名称	B	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
SBP	-0.014	0.008	2.934	0.986	0.970~1.002	0.087
DBP	-0.005	0.012	0.135	0.995	0.971~1.020	0.713
cTnI	4.173	3.525	6.164	3.187	2.526~6.103	< 0.001
EGFR	-0.022	0.011	4.073	0.979	0.958~1.010	0.054
Scr	-0.003	0.004	0.989	0.995	0.981~0.997	0.032
UREA	0.010	0.047	0.048	1.010	0.921~1.108	0.826
LVEF	-0.005	0.014	0.118	0.995	0.969~1.022	0.731
糖尿病	0.441	0.322	1.882	1.555	0.828~2.922	0.170
心房颤动	-0.724	0.358	4.090	0.485	0.240~1.002	0.053

2.4 血 Scr、cTnI 水平对 AECHF 患者发生 MACE 事件的预测价值

以血 Scr、cTnI 作为预测因素, 进行 ROC 曲线分析, 血 Scr 和 cTnI 的曲线下面积 (AUC) 分别是 0.769、0.790, 具有一定准确性; 最佳临界值是 86.345、0.0465 ng/mL, 预测

敏感度为 89.1%、63.4%, 特异度为 58.9%、87.6%, 提示有预测价值。将血 Scr 和 cTnI 纳入 Logistic 回归模型, 通过分析统计得出联合数据, 再进行 ROC 分析, 两者联合分析的 AUC 为 0.806, 高于血 Scr (AUC=0.769) 和 cTnI (AUC=0.790) 单项检测结果, 提示预测价值较高, 见表 4 及图 1。

表 4 血清 Scr、cTnI 水平对 AECHF 患者发生 MACE 的预测价值

观察指标	AUC	95%CI	最佳临界值	敏感度 /%	特异度 /%	约登指数	P
cTnI	0.790	0.729~0.850	0.0465	63.4	87.6	0.51	< 0.001
Scr	0.769	0.709~0.829	86.345	89.1	58.9	0.48	< 0.001
两者联合	0.806	0.749~0.862	0.416	65.3	86.0	0.513	< 0.001

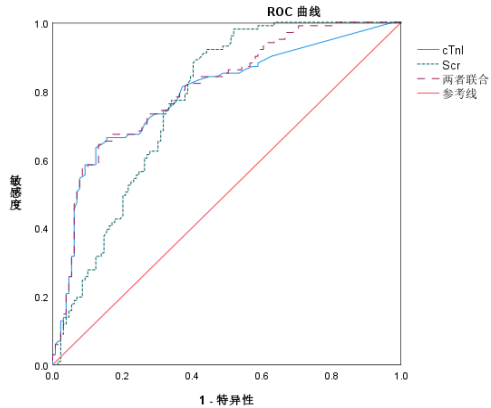


图 1 血清 Scr、cTnI 水平对 AECHF 患者发生 MACE 的 ROC 曲线

3 讨论与结论

在本研究中, MACE 组 (41.56±12.65)% 比非 MACE 组 (45.64±13.12)% LVEF 更低, 心衰病情更重, 且 MACE 组 UREA 水平和 Scr 水平均比非 MACE 组高, MACE 组 EGFR 水平比非 MACE 组更低, 与相关研究^[11]报道相符。同时, MACE 组的 cTnI 水平较非 MACE 组显著升高, LVEF、EGFR 较非 MACE 组显著降低, 提示 cTnI 水平越高, 心功能越差, 心衰病情越重, 肾功能越差, 这与张会凯等人^[12]的研究结果一致。在本研究中进行 Logistic 回归分析, 提示 cTnI 是预后不良的独立危险因素, ROC 曲线分析提示 cTnI 具有很高的预测价值。

分析以上结果可知, 血清 Scr 和 cTnI 水平对 AECHF 患者发生 MACE 均具有一定的预测价值, 而当将血 Scr 和 cTnI 两项指标联合检测时, 曲线下面积是 0.806, 均优于单项检测, 提示联合检测血 Scr 和 cTnI 水平能有效提高对 AECHF 患者发生 MACE 事件的预测价值, 因此在临床诊疗中可将血清 Scr、cTnI 水平作为预测 AECHF 患者发生 MACE 事件的可靠方法, 为降低 MACE 事件的风险创造良好条件。但是, 本研究也存在一些不足之处, 本研究为回顾性研究, 样本量较少, 随访时间较短, 后续需增加样本量, 延长随访时间, 进行进一步研究。

参考文献

[1] MCDONAGH T A, METRA M, ADAMO M, *et al.* 2021 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic

heart failure [J]. *Eur Heart J*, 2021, 42(36): 3599-3726.

[2] ROGER VL. Epidemiology of heart failure: a contemporary perspective [J]. *Circulation Research*, 2021, 128(10): 1421-1434.

[3] 赖伟艺, 张志荣, 黄芳. 慢性心力衰竭患者心脏超声指标水平变化及其与心功能的相关性分析 [J]. *现代医学与健康研究电子杂志*, 2022, 6(12): 89-91.

[4] 朱琤磊, 蒯正平, 杨伟伟, 等. 血清 BUN/Cr/cTnI、NTpro-BNP 在老年急性左心衰竭患者病情评估及预后预测中的价值 [J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2023, 18(8): 985-989.

[5] 王红霞, 赵霞, 朱迅. 高敏心肌肌钙蛋白 I 水平在扩张型心肌病心衰患者中的临床意义及其预后价值 [J]. *心血管康复医学杂志*, 2022, 31(1): 46-50.

[6] RU S C, LV S B, LI Z J. Incidence, mortality, and predictors of acute kidney injury in patients with heart failure: a systematic review [J]. *ESC Heart Failure*, 2023, 10(6): 3237-3249.

[7] 李雨濛, 胡元会, 商秀洋, 等. 不同肾功能评价指标对慢性心力衰竭患者远期预后的预测价值 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2020, 12(7): 816-819.

[8] 孙学敏, 董博, 张艳艳, 等. 入院即刻 HDL-C、NT-proBNP、hs-cTnT 对 CHF 急性加重患者预后的预测价值 [J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2022, 14(5): 891-894.

[9] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018 [J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(10): 760-789.

[10] SHEIKH I M, HASSAN O A, ADAM S M, *et al.* Association of Pioglitazone With Major Adverse Cardiovascular Events, All-Cause Mortality, and Heart Failure Hospitalizations: A Systematic Review [J]. *Cureus*, 2023, 15(10): e46911.

[11] SUJINO Y, NAKANO S, TANNO J, *et al.* Clinical implications of the blood urea nitrogen/creatinine ratio in heart failure and their association with haemoconcentration [J]. *ESC Heart Failure*, 2019, 6(6): 1274-1282.

[12] 张会凯. NT-proBNP 及 cTn I 对慢性充血性心力衰竭预后判断的应用价值 [J]. *湖北民族大学学报(医学版)*, 2024, 41(1): 103-105.