

文章编号 1006-8147(2022)06-0643-05

论著

血尿酸及 D-二聚体水平对急性心肌梗死合并心力衰竭的近期预后价值探讨

石琳¹, 刘房春², 张健², 宋昱³

(1.天津医科大学心血管病临床学院, 天津 300450; 2.泰达国际心血管病医院心内科, 天津 300450; 3.泰达国际心血管病医院 CCU, 天津 300450)

摘要 目的:探讨血尿酸及 D-二聚体(D-dimer)水平对急性心肌梗死(AMI)合并心力衰竭的近期预后价值。方法:选取 2020 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日泰达国际心血管病医院心内科 330 例 AMI 患者作为研究对象,根据有无心力衰竭将患者分为心力衰竭组(左心力衰竭)($n=119$)与非心力衰竭组($n=211$),根据 Killip 分级将心力衰竭组患者分为 II 级($n=99$)、III 级($n=10$)、IV 级($n=10$),检测两组入院时尿酸、D-dimer、左心室射血分数(LVEF)、脑钠利尿肽(BNP)、左心室舒张末内径(LV)、左心房内径(LA)、心室舒张早期血流峰值速度/心室舒张晚期血流峰值速度(E/A)水平,并比较心力衰竭组不同 Killip 分级尿酸、D-dimer、LVEF、BNP、LV、LA、E/A 水平,分析尿酸、D-dimer 水平与 Killip 分级及 LVEF 的相关性,评估联合尿酸、D-dimer 检测对 AMI 后心力衰竭的诊断价值;随访两组室壁瘤、室速、死亡等并发症发生率。结果:心力衰竭组尿酸、D-dimer、BNP、LV、LA 高于非心力衰竭组,LVEF、E/A 低于非心力衰竭组(均 $P<0.05$);不同 Killip 分级尿酸、D-dimer、BNP 水平 IV 级患者显著高于 II 级、III 级,LVEF 低于 II 级、III 级(均 $P<0.05$);尿酸、D-dimer 水平与 Killip 分级呈正相关,与 LVEF 呈负相关(均 $P<0.05$);联合检测尿酸、D-dimer 对 AMI 后心力衰竭敏感性、特异性分别为 87.4%、89.4%;心力衰竭组室壁瘤、死亡发生率高于非心力衰竭组(均 $P<0.05$)。结论:尿酸、D-dimer 水平联合检测能够预测 AMI 后心力衰竭风险,预测患者预后,敏感性、特异性高,具有较高临床价值。

关键词 急性心肌梗死;心力衰竭;尿酸;D-二聚体;预后

中图分类号 R541.4

文献标志码 A

The value of serum uric acid and D-dimer levels in the short-term prognosis of acute myocardial infarction complicated with heart failure

SHI Lin¹, LIU Fang-chun², ZHANG Jian², SONG Yu³

(1. Clinical School of Cardiovascular Disease, Tianjin Medical University, Tianjin 300450, China; 2. Department of Cardiology, TEDA International Cardiovascular Hospital, Tianjin 300450, China; 3. CCU, TEDA International Cardiovascular Hospital, Tianjin 300450, China)

Abstract Objective: To investigate the short-term prognostic value of serum uric acid and D-dimer levels in patients with acute myocardial infarction(AMI) complicated with heart failure. **Methods:** A total of 330 patients with AMI in the Department of Cardiology, TEDA International Cardiovascular Hospital from 2020.1.1 to 2020.12.31 were selected as the research objects. The patients were divided into heart failure group(left heart failure)($n=119$) and non-heart failure group($n=211$) according to the presence or absence of heart failure. Patients in the heart failure group were divided into grade II($n=99$), grade III($n=10$) and grade IV($n=10$) according to Killip grade. The levels of uric acid, D-dimer, left ventricular ejection fraction(LVEF), Brain natriuretic peptide(BNP), left ventricular end diastolic inner diameter(LV), left atrial inner diameter(LA), ventricular early diastolic peak flow velocity / ventricular late diastolic peak flow velocity(E/A) in the two groups were detected at admission and were analyzed according to different Killip grade. The correlation of uric acid and D-dimer levels with Killip grade and LVEF was analyzed to evaluate the diagnostic value of combined uric acid and D-dimer detection for heart failure after AMI. Ventricular aneurysm, ventricular tachycardia, death and other complications were followed of two groups. **Results:** The levels of uric acid, D-dimer, BNP, LV and LA in the heart failure group were higher than those in the non-heart failure group, and the LVEF, E/A in the heart failure group was lower than that in the non-heart failure group(all $P<0.05$); the levels of uric acid, D-dimer and BNP in grade IV patients with different Killip grades were significantly higher than those in heart function grade II and III, and the LVEF was lower than the in grade II and III, and the difference was statistically significant(all $P<0.05$). The levels of uric acid and D-dimer were positively correlated with Killip grade and were negatively correlated with LVEF, and the difference was statistically significant(all $P<0.05$). The sensitivity and specificity of combined detection of uric acid and D-dimer for heart failure after AMI were 87.4% and 89.4%. Ventricular aneurysm, mortality rate of the heart failure group was higher than that of the non-heart failure group, and the difference was statistically significant(all $P<0.05$). **Conclusion:** The combined detection of uric acid and D-dimer levels can predict the

作者简介 石琳(1983-),女,副主任医师,学士,研究方向:心血管病内科;通信作者:宋昱,E-mail:dr.songyu@163.com。

risk of heart failure after AMI and the prognosis of patients with high sensitivity and specificity, and it has high clinical value.

Key words acute myocardial infarction; heart failure; uric acid; D-dimer; prognostic

心肌梗死在临床上主要表现为心肌结构异常、心肌代谢障碍,心电图诊断可见心肌缺血、病理性Q波。据统计,我国每年因心肌梗死而死亡的人达到了250万之多,这一疾病已成为当之无愧的“健康杀手”。临床上常见的诱因较复杂,包括过度劳累、吸烟酗酒、情绪激动、其他感染性疾病等^[1]。心力衰竭是心肌梗死(AMI)后常见的合并症,以往研究发现AMI后心力衰竭占比高达25%左右,不仅为临床治疗增加了一定的难度,而且会影响患者预后,增加患者病死率^[2]。传统临床针对AMI后心力衰竭多采用影像学诊断,尽管能够为临床诊断起到辅助性作用,但由于该疾病是动态变化的过程,单纯通过影像学无法反映疾病进展,诊断敏感性低,因此寻找一种特异性检测指标尤为重要。近年来研究发现尿酸、D-二聚体(D-dimer)在心力衰竭中具有一定的参与作用,在住院的心力衰竭患者中半数以上的尿酸水平升高,且尿酸值越高,心力衰竭患者死亡率增加越明显,尿酸水平每增加1 mg/dL,心力衰竭的发生率就会增加19%^[3]。心力衰竭患者伴随D-dimer水平升高,且与心力衰竭标志物BNP水平呈正相关,在心力衰竭中具有一定的参与作用^[4]。但大部分集中于单纯心力衰竭诊断与预后影响研究,关于其对急性心梗后心力衰竭诊断及预后价值不明显。本研究在分析急性心肌梗死合并心力衰竭影响因素基础上,探究了血尿酸及D-dimer水平对急性心肌梗死合并心力衰竭的诊断及预后评估价值,具有一定的创新性。收集于2020年1月1日—2020年12月31日期间我院330例AMI病例进行研究,如下为获得的研究结果及相关数据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年1月1日—2020年12月31日泰达国际心血管病医院心内科收治的临床资料完整的AMI患者330例,其中急性ST段抬高型心肌梗死(STEMI)166例,急性非ST段抬高型心肌梗死(NSTEMI)164例,根据患者有无心力衰竭分为心力衰竭组(左心力衰竭)($n=119$)与非心力衰竭组($n=211$)。心力衰竭组:男女比例为70:49,年龄平均(64.87 ± 6.78)岁(37~79岁);发病至抢救时间最短3 h,最长12 h,平均(8.42 ± 2.11) h;Killip分级:Ⅱ级99例、Ⅲ级10例、Ⅳ级10例。非心力衰竭组:男女比例为118:93,平均年龄为(65.40 ± 7.03)岁(37~79岁);发病至抢救时间从3~13 h不等,均值

(8.46 ± 2.04) h。

1.2 纳入与排除标准 入组标准:(1)患者根据临床症状及心电图、心肌酶、心脏彩超、冠脉造影等检查均确诊为AMI^[5]:①严重而又持续的缺血性胸痛;②特征性的心电图改变;③血清心肌酶的动态改变。上述3项中具备其中的2项即可诊断为AMI。心力衰竭诊断参照《急性心力衰竭诊断和治疗指南》^[6]:①射血分数小于40%;②左室射血分数大于等于50%,患者存在左心室肥厚或左心房扩大,同时伴有舒张功能异常;③左室射血分数40%~49%,N端脑钠肽高于正常范围。符合以上3项任意一项即可诊断为心力衰竭。心功能按Killip分级标准分级:Ⅰ级:无心力衰竭的临床症状与体征;Ⅱ级:有心力衰竭的临床症状与体征,肺部50%以下肺野湿性啰音,心脏第三心音奔马律,肺静脉高压,胸片见肺淤血;Ⅲ级:严重的心力衰竭临床症状与体征,严重肺水肿,肺部50%以上肺野湿性啰音;Ⅳ级:心源性休克。选取Killip分级Ⅱ级~Ⅳ级者。(2)患者交流正常,未合并神经系统及精神系统疾病。(3)临床资料齐全。(4)发病前无心力衰竭症状。排除标准:(1)急性感染。(2)严重肝肾功能不全及自身免疫性疾病。(3)肺动脉栓塞及肿瘤患者。(4)活动性痛风影响尿酸水平者。(5)既往存在心房颤动、心房扑动等患者。(6)超声心动图显示合并肥厚型心肌病或严重的瓣膜病变者。

1.3 方法 根据有无心力衰竭将患者分为心力衰竭组(左心力衰竭)($n=119$)与非心力衰竭组($n=211$),根据Killip分级将心力衰竭组患者分为Ⅱ级($n=99$)、Ⅲ级($n=10$)、Ⅳ级($n=10$),检测两组入院时尿酸、D-dimer、左心室射血分数(LVEF)、脑钠利尿肽(BNP)、左心室舒张末内径(LV)、左心房内径(LA)、心室舒张早期血流峰值速度/心室舒张晚期血流峰值速度(E/A)。所有入组患者均于清晨保持空腹状态,接受外周静脉血采集,每人3 mL,应用THERMO离心机进行离心,将离心机处理速率设置为3 500 r/min,对采集样本进行处理,共处理15 min,对血清予以分离。D-dimer的检测方法为乳胶凝集法,使用日本西森美康CS-5100仪器进行检测。尿酸水平检测方法为酶法,使用美国贝克曼DXI800仪器进行检测。LVEF指标采用彩色超声心动图检测,指导患者保持左侧卧位及仰卧位,设置探头频率为2.5 MHz,对心脏予以扫描,取心尖四腔切面对

LVEF 进行计算。尿酸正常值男 180~440 $\mu\text{mol/L}$, 女 120~320 $\mu\text{mol/L}$; D-dimer 正常值 0~600 ng/mL ; LVEF 正常值 50%~70%。

1.4 统计学处理 在 SPSS25.0 软件上完成研究相关数据的统计学处理, 计数资料例数(百分比)表示, 正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 前者用 χ^2 检验, 后者用 t 检验, 多组间比较用方差分析, 多因素分析采用 Logistic 回归分析法, 相关性分析采用 Pearson 法, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者入选时的一般临床情况 两组患者年龄、性别、体重指数(BMI)、发病至抢救时间、合并高血压、糖尿病、高血脂、心电图表现差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$), 两组病变血管数、病变位置、高血栓负荷、冠状动脉长病变差异有统计学意义(均 $P < 0.05$), 多因素回归分析显示病变血管数多、左冠状动脉、高血栓负荷、长病变是急性 AMI 后心力衰竭的独立影响因素(均 $P < 0.05$), 见表 1、2。

表 1 两组患者的临床资料比较($\bar{x} \pm s, n(\%)$)

Tab 1 Comparison of the clinical data between the two groups ($\bar{x} \pm s, n(\%)$)

临床资料	心力衰竭组 ($n=119$)	非心力衰竭组 ($n=211$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	64.87 \pm 6.78	65.40 \pm 7.03	0.666	0.506
性别(男/女)	70/49	118/93	0.261	0.610
BMI(kg/m^2)	24.78 \pm 2.08	24.82 \pm 2.02	0.171	0.864
发病至抢救时间(h)	8.42 \pm 2.11	8.46 \pm 2.04	0.169	0.866
病变位置(左冠/右冠)	85/34	121/90	6.433	0.011
高血压	50(42.02)	84(39.81)	0.154	0.695
糖尿病	35(29.41)	75(35.55)	1.288	0.256
高脂血症	30(25.21)	42(19.91)	1.255	0.263
病变血管数			4.792	0.000
单支	12(10.08)	64(30.33)		
双支	35(29.41)	75(35.55)		
3支及3支以上	72(60.50)	72(34.12)		
心电图表现			0.095	0.758
STEMI	72(60.50)	124(58.77)		
NSTEMI	47(39.50)	87(41.23)		
高血栓负荷			7.038	0.008
是	81(68.07)	112(53.08)		
否	38(31.93)	99(46.92)		
冠状动脉长病变			21.690	0.000
是	78(65.55)	82(38.86)		
否	41(34.45)	129(61.14)		

注: BMI: 体重指数; STEMI: ST 段抬高型心肌梗死; NSTEMI: 非 ST 段抬高型心肌梗死

2.2 两组患者尿酸、D-dimer 及 LVEF、BNP、LA、LV、E/A 水平比较 与非心力衰竭组患者相比, 心

表 2 急性心肌梗死后心力衰竭多因素 Logistic 回归分析

Tab 2 Multivariate Logistic regression analysis of heart failure after acute myocardial infarction

影响因素	B	$SE(B)$	Wald 值	P	RR	95%CI
病变位置(左冠)	1.387	0.688	8.337	0.001	9.493	2.345~13.570
病变血管数	1.927	0.497	6.803	0.012	5.726	1.349~26.321
高血栓负荷	1.835	0.683	7.643	0.000	6.503	1.484~14.643
冠脉长病变	2.195	0.736	9.486	0.000	11.564	4.678~14.384

力衰竭组尿酸、D-dimer 水平、BNP、LA、LV 明显较高, LVEF、E/A 水平较低(P 均 < 0.05), 见表 3、4。

表 3 两组患者尿酸、D-dimer 及 BNP 水平比较($\bar{x} \pm s$)

Tab 3 Comparison of uric acid, D-dimer, and BNP levels in the two groups($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	尿酸($\mu\text{mol/L}$)	D-dimer(ng/mL)	BNP(pg/mL)
心力衰竭组	119	397.02 \pm 46.75	393.73 \pm 54.34	1 464.29 \pm 26.47
非心力衰竭组	211	327.73 \pm 36.37	338.63 \pm 46.53	694.27 \pm 15.75
t		14.956	9.713	331.359
P		0.000	0.000	0.000

注: D-dimer: D-二聚体; BNP: 脑钠利尿肽

表 4 两组患者 LA、LV、LVEF 及 E/A 水平比较($\bar{x} \pm s$)

Tab 4 Comparison of LA, LV, LVEF and E/A levels in the two groups($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	LA(mm)	LV(cm)	LVEF(%)	E/A
心力衰竭组	119	49.73 \pm 3.66	5.33 \pm 0.54	43.63 \pm 5.32	0.83 \pm 0.12
非心力衰竭组	211	43.55 \pm 3.56	4.95 \pm 0.35	62.39 \pm 6.74	1.04 \pm 0.31
t		14.990	7.741	26.114	7.092
P		0.000	0.000	0.000	0.000

注: LA: 左心房内径; LV: 左心室舒张末期内径; LVEF: 左心室射血分数; E/A: 心室舒张早期血流峰值速度/心室舒张晚期血流峰值速度

2.3 心力衰竭组不同 Killip 分级尿酸、D-dimer、BNP 水平比较 不同 Killip 分级尿酸、D-dimer、BNP 水平 IV 级患者显著高于 II 级、III 级, LVEF 低于 II 级、III 级, 差异有统计学意义(均 $P < 0.05$), 见表 5。

表 5 心力衰竭组不同 Killip 分级尿酸、D-dimer、BNP 水平比较($\bar{x} \pm s$)

Tab 5 Comparison of uric acid, D-dimer and BNP levels of different Killip grades in heart failure group($\bar{x} \pm s$)

Killip 分级	n	尿酸($\mu\text{mol/L}$)	D-dimer(ng/mL)	LVEF(%)	BNP(pg/mL)
II 级	99	307.53 \pm 34.62	339.32 \pm 30.25	59.32 \pm 6.73	1 104.63 \pm 15.36
III 级	10	408.93 \pm 38.94	388.83 \pm 36.76	40.32 \pm 3.73	1 406.63 \pm 21.54
IV 级	10	476.82 \pm 45.73	443.59 \pm 56.32	30.21 \pm 3.68	1 742.38 \pm 27.75
F		126.827	50.428	125.498	7 180.081
P		0.000	0.000	0.000	0.000

注: D-dimer: D-二聚体; LVEF: 左心室射血分数; BNP: 脑钠利尿肽

2.4 心力衰竭组尿酸、D-dimer 水平与 Killip 分级及 LVEF 的相关性 心力衰竭组患者尿酸、D-dimer

与 Killip 分级呈现出明显正相关($r=0.843, 0.756$, 均 $P<0.05$), 与 LVEF 呈现出负相关($r=-0.765, -0.674$, 均 $P<0.05$)。

2.5 尿酸、D-dimer 联合检测对急性 AMI 后心力衰竭诊断价值 尿酸、D-dimer 联合诊断急性 AMI 后心力衰竭的敏感性和特异性明显高于单独检测, 见表 6。

表 6 尿酸、D-dimer 联合检测对急性 AMI 后心力衰竭诊断价值
Tab 6 The combined value of uric acid and D-dimer in the diagnosis of heart failure after acute myocardial infarction

指标	敏感性	特异性
尿酸	0.653	0.831
D-dimer	0.657	0.781
尿酸、D-dimer 联合检测	0.874	0.894

注:D-dimer; D-二聚体; AMI:急性心肌梗死

2.6 心力衰竭组与非心力衰竭组患者预后比较 心力衰竭组室壁瘤、死亡发生率高于非心力衰竭组, 差异有统计学意义(均 $P<0.05$), 两组室速发生率差异, 无统计学意义, 见表 7。

表 7 心力衰竭组与非心力衰竭组患者预后比较[n(%)]
Tab 7 Comparison of patients' prognosis in the heart failure group and the non-heart failure group[n(%)]

组别	例数	室壁瘤	室速	死亡
心力衰竭组	119	29(24.37)	22(18.49)	7(5.88)
非心力衰竭组	211	13(6.16)	32(15.17)	1(0.47)
χ^2		22.712	0.613	7.261
P		0.000	0.434	0.007

3 讨论

AMI 是临床常见的危重型、高病死率的心血管疾病, 胸骨后疼痛是其常见症状, 患者休息后无缓解或经过硝酸酯类药物治疗无明显改善, 伴随心电图进行性改变, 实验室诊断显示血清心肌酶活性有升高倾向, 部分合并心力衰竭, 若救治不及时或治疗方案不当将威胁患者生命安全。文献报道, AMI 后患者交感神经被过度激活, 伴随儿茶酚胺浓度的升高, 再加上冠脉造影、介入治疗等相关操作, 会对心功能产生一定的影响^[7-8]。当心肌细胞钙离子负荷超出机体能够承受的水平, 将会增加心肌耗氧量, 降低心脏舒张及收缩功能, 诱发心力衰竭。早期识别心力衰竭风险并采取适当的措施进行干预对于增强患者预后、降低死亡率有着重要的意义。

以往有学者在研究中发现, AMI 患者多伴随尿酸水平升高, 其同时也是患者发生心力衰竭的独立危险因素^[9]。作为机体代谢产物, 尿酸主要指的是嘌呤核苷酸代谢产物受到氧化镁作用产生的, 当机体

处于缺氧、损伤等症状下均会对黄嘌呤氧化酶活性起到激活与促进作用^[10]。黄嘌呤氧化酶会受到利尿剂药物、多嘌呤类物质及肾功能等多方面影响, 当其活性被激活, 尿酸水平也呈现出升高趋势, 增加 AMI 后心力衰竭风险。文献报道, AMI 患者冠状动脉病变数量越多, 血清尿酸水平越高, 且尿酸的持续升高会促进血栓的形成, 对患者预后产生影响^[11-12]。心血管系统中尿酸主要来源于血管壁及内皮细胞, 患者合并 AMI 会增加氧化性表达, 为避免机体受到氧化自由基损害, 尿酸生成会增多。本研究与非心力衰竭组比较, 心力衰竭组尿酸水平更高, 提示尿酸是心力衰竭的主要影响因素^[13]。

作为特异性纤溶标志物, D-dimer 是纤溶活化因子与中间聚合体经过相互作用及水解产生的降解产物, 该指标的高表达提示患者存在高凝状态, 且可能出现继发性纤溶活性增强, 能够反映出机体微小血栓, 既往被作为无创伤血栓敏感性标志物^[14]。心力衰竭患者在血栓前期状态, 存在较高的血栓风险, 容易出现继发性纤溶。AMI 后多伴随斑块破裂血栓形成, 再加上炎症及血管内皮损伤, 导致大量 D-dimer 的产生, 进而引起心肌组织微循环障碍, 诱发左室重构及心功能损害^[15]。本研究心力衰竭组患者 D-dimer 水平高于非心力衰竭组。

随着 Killip 分级的提高, 尿酸及 D-dimer 升高, 体现了尿酸、D-dimer 与心力衰竭及心功能的相关性。尿酸及 D-dimer 在心力衰竭病理过程中具有一定的参与作用^[16]。本研究经过相关性分析, 发现患者 D-dimer 与尿酸与 Killip 分级正相关, 与 LVEF 负相关, 联合检测对 AMI 后心力衰竭具有较高的敏感性与特异性, 体现了该指标监测的临床意义与价值。与单纯 AMI 相比, 合并心力衰竭患者心力衰竭组大多血栓负荷重, 多为长病变、前降支病变, 预后更差。本研究随访患者预后, 心力衰竭组室壁瘤占比更高, 死亡率高于对照组, 与以往研究结果一致。

基于研究时间、现有条件的限制以及本研究为非连续性观察, 收集样本量较少, 且观察指标不够全面, 今后临床研究应增加随访指标, 进一步挖掘尿酸、D-dimer 在预测心力衰竭方面的临床价值。

由上可知, AMI 后心力衰竭风险高, 给予尿酸、D-dimer 水平联合检测能够预测患者预后, 且与患者 Killip 分级密切相关, 对心力衰竭具有较高敏感性、特异性, 应予以高度重视。

参考文献:

[1] AISSAOUI N, PUYMIRAT E, JUILLIERE Y, et al. Fifteen-year

- trends in the management of cardiogenic shock and associated 1-year mortality in elderly patients with acute myocardial infarction: the FAST-MI programme[J]. *Eur J Heart Fail*, 2016, 18(9): 1144-1152.
- [2] 常红霞, 任红玲. 血 UA、cTn I、cTnT、BNP 水平与急性心肌梗死患者心力衰竭发作的相关性分析[J]. *实用中西医结合临床*, 2020, 20(10): 101-102.
- [3] 刘娟, 乔庆涛, 张龙. 高尿酸血症与急性心力衰竭患者长期预后的相关性分析[J]. *贵州医药*, 2021, 45(11): 1707-1708.
- [4] 佟菲, 王传合, 韩苏, 等. D-二聚体与慢性心力衰竭院内死亡的相关性[J]. *中国医科大学学报*, 2020, 49(8): 737-742.
- [5] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)[J]. *中华心血管病杂志*, 2019, 47(10): 766-783.
- [6] 急性心力衰竭诊断和治疗指南专家组. 急性心力衰竭诊断和治疗指南[J]. *中国心血管病研究*, 2011, 9(2): 81-97.
- [7] 倪悦, 彭燕飞, 蒋俊, 等. 急性心肌梗死病人 T3、FT3 水平与心功能和远期预后的相关性[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2021, 19(8): 1338-1342.
- [8] TRIPOLT N J, KOLESNIK E, PFERSCHY P N, et al. Impact of EM paglifloz in on cardiac function and biomarkers of heart failure in patients with acute MYocardial infarction—the EMMY trial[J]. *Am Heart J*, 2020, 22139-22147.
- [9] 陈强, 陈应忠, 崔彩艳, 等. 尿酸水平与急性心肌梗死患者远期预后的关系研究[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(5): 561-567.
- [10] MANDURINO-MIRIZZI A, CORNARA S, SOMASCHINI A, et al. Elevated serum uric acid is associated with a greater inflammatory response and with short- and long-term mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention[J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2021, 31(2): 608-614.
- [11] ARTHUR S, HAREL G, YGAL P. Serum electrolyte/metabolite abnormalities among patients with acute myocardial infarction: comparison between patients with and without diabetes mellitus [J]. *Postgrad Med*, 2021, 133(4): 395-403.
- [12] 姜炜, 尹析凡, 朱洁琳. 慢性心力衰竭患者血清肝细胞生长因子、可溶性 ST2 及 D-二聚体水平与心功能及心血管事件的关系[J]. *心脑血管病防治*, 2021, 21(5): 426-429.
- [13] ZHAO T J, YANG Q K, TAN C Y, et al. Prognostic value of D-dimer/fibrinogen ratio in the adverse outcomes of patients hospitalized for heart failure[J]. *Biomark Med*, 2020, 14(18): 1733-1745.
- [14] 吴炎, 王亚年, 蒲红. 血清尿酸水平与急性心力衰竭患者近 2 年预后的关系[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2020, 12(9): 1094-1097.
- [15] TEDESCHI A, PIERGIUSEPPE A, PEZZUTO B, et al. Role of comorbidities in heart failure prognosis part 2: chronic kidney disease, elevated serum uric acid[J]. *Eur J prev cardiol*, 2020, 27(suppl2): 35-45.
- [16] LIU C F, SONG K Y, ZHOU W N, et al. Association between uric acid and in-hospital heart failure in patients with acute myocardial infarction undergoing percutaneous coronary intervention [J]. *Dis Markers*, 2021, 2021: 7883723.

(2022-03-26 收稿)

(上接第 630 页)

- [13] 陈军. 血清降钙素原 PCT 的变化与脓毒症脑病预后的相关性研究[J]. *吉林医学*, 2020, 41(1): 122-124.
- [14] 祝森志, 黄伟平, 彭宇华, 等. 胆碱能抗炎效应介导醒脑静对脓毒症相关性脑病的保护作用[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2020, 27(2): 124-128.
- [15] 余国亮, 崔可, 娄敏娟, 等. 脓毒症相关性脑病患者血清 Ghrelin 与脑损伤严重程度的研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(11): 294-297.
- [16] HOLANDA A, AMORIM M D, BEZERRA S, et al. Risk factors for death in patients with sepsis admitted to an obstetric intensive care unit: a cohort study[J]. *Medicine*, 2020, 99(12): 188-193.
- [17] 贾明雅, 董照刚, 李长力, 等. 血清生长激素释放肽与脓毒症相关性脑病患者脑损伤程度的相关性研究[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2020, 23(22): 628-634.
- [18] 石齐芳, 盛鹰, 杨光耀, 等. 血浆皮质醇水平与脓毒症相关性脑病的相关性研究[J]. *医学理论与实践*, 2020, 33(8): 311-314.
- [19] 陈军, 刘艳艳, 温振杰. 血清降钙素原的变化对脓毒症相关性脑病预后的评估价值[J]. *中国医药指南*, 2020, 18(31): 2110-2113.
- [20] 李晓亮, 谢江帆, 叶向阳, 等. 脑缺血缺氧性损伤标志物在烧伤脓毒症患者脓毒症相关性脑病早期诊断中的价值[J]. *中华烧伤与创面修复杂志*, 2022, 38(1): 21-28.

(2022-02-26 收稿)