

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.17.038

QTc、Tp-Tec 间期联合血清 BNP、Gal-3 预测急性心肌梗死后 室性心律失常的临床研究*

潘青¹ 朱晓晴¹ 毕言雪¹ 吕晓红¹ 亓华新²

(1 济南市人民医院心电图室 山东 济南 250102; 2 济南市人民医院心内科 山东 济南 250102)

摘要 目的: 研究按心率校正的 QT(QTc)、按心率校正的 Tp-Te(Tp-Tec)间期联合血清脑钠肽(BNP)、半乳糖凝集素-3(Gal-3)预测急性心肌梗死(AMI)后室性心律失常(VA)的临床作用。**方法:** 选取从 2023 年 1 月到 7 月在济南市人民医院接受治疗的 AMI 患者 182 例作为研究对象。根据住院期间是否发生 VA 进行分组,其中存在 VA 的 71 例患者作为观察组,不存在 VA 的 111 例患者作为对照组。检测并对比两组 QTc、Tp-Tec 以及血清 BNP、Gal-3 水平。多因素 Logistic 回归分析 AMI 后并发 VA 的影响因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析 QTc、Tp-Tec 联合血清 BNP、Gal-3 对 AMI 后并发 VA 的预测效能。**结果:** 观察组 QTc、Tp-Tec 以及血清 BNP、Gal-3 水平较对照组更高($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析发现 QTc、Tp-Tec、BNP 及 Gal-3 升高及血管病变支数为双支/多支为 AMI 后并发 VA 的危险因素。ROC 曲线分析发现,QTc、Tp-Tec、BNP 及 Gal-3 联合检测对 AMI 后并发 VA 的预测效能最佳,其中 AUC 为 0.864,敏感度为 92.50%,特异度为 79.83%,约登指数为 0.723。**结论:** AMI 后并发 VA 患者的 QTc、Tp-Tec、BNP 及 Gal-3 水平升高,且是 AMI 后并发 VA 的危险因素。QTc、Tp-Tec、BNP 及 Gal-3 联合检测对 AMI 后 VA 具有较好的预测价值。

关键词: QTc; Tp-Tec; BNP; Gal-3; 急性心肌梗死; 室性心律失常

中图分类号: R542.22; R541.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2024)17-3396-05

Clinical Study of QTc, Tp-Tec Interval Combined with Serum BNP and Gal-3 in Predicting Ventricular Arrhythmia after Acute Myocardial Infarction*

PAN Qing¹, ZHU Xiao-qing¹, BI Yan-xue¹, LÜ Xiao-hong¹, QI Hua-xin²

(1 Electrocardiogram Room, Ji'nan People's Hospital, Ji'nan, Shandong, 250102, China;

2 Department of Internal Medicine-Cardiovascular, Ji'nan People's Hospital, Ji'nan, Shandong, 250102, China)

ABSTRACT Objective: To study the clinical effect of heart rate corrected QT (QTc), heart rate corrected Tp-Te (Tp-Tec) interval combined with serum brain natriuretic peptide (BNP) and galectin-3 (Gal-3) in predicting ventricular arrhythmia (VA) after acute myocardial infarction (AMI). **Methods:** 182 AMI patients who were treated in Jinan People's Hospital from January to July 2023 were selected as study subjects. Group based on whether VA occurred during hospitalization, with 71 patients with VA as the observation group and 111 patients without VA as the control group. The levels of QTc, Tp-Tec, serum BNP and Gal-3 were detected and compared between two groups. The influencing factors of VA after AMI were analyzed by multivariate Logistic regression analysis, the predictive efficacy of QTc, Tp-Tec combine with serum BNP and Gal-3 on VA after AMI were analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results:** The levels of QTc, Tp-Tec, serum BNP and Gal-3 in observation group were higher than those in control group ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that elevated QTc, Tp-Tec, BNP and Gal-3 and double/multiple vascular lesions were risk factors for VA after AMI. ROC curve analysis showed that, the combined detection of QTc, Tp-Tec, BNP and Gal-3 had the best predictive efficacy for VA after AMI, with AUC of 0.864, sensitivity of 92.50%, specificity of 79.83% and Youden index of 0.723. **Conclusion:** The levels of QTc, Tp-Tec, BNP and Gal-3 in VA patients after AMI are increase, and are risk factors for VA after AMI. The combine detection of QTc, Tp-Tec, BNP and Gal-3 has a good predictive value for VA after AMI.

Key words: QTc; Tp-Tec; BNP; Gal-3; Acute myocardial infarction; Ventricular arrhythmia

Chinese Library Classification(CLC): R542.22; R541.7 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2024)17-3396-05

前言

急性心肌梗死(AMI)为临床常见的心脏病类型,其主要病

因在于冠状动脉内粥样硬化斑块发生破裂或者糜烂,并导致冠

脉出现血管腔狭窄甚至闭塞^[1]。有研究指出,AMI 患者发病时,其心肌组织会进行重构,此阶段其组织心电处于低稳定状态,极易引发室性心律失常(VA),且 AMI 患者发生 VA 的死亡率一直处于较高水平,对患者生命安全造成较大威胁^[2]。因此,寻

* 基金项目:山东省重点研发计划项目(2016ZRA01076)

作者简介:潘青(1972-),女,本科,主治医师,研究方向:心电图检查及诊断,E-mail: pqyy1025@163.com

(收稿日期:2024-01-26 接受日期:2024-02-19)

找能够准确预测 AMI 患者出现 VA 风险的预测指标对改善患者预后具有重要意义。按心率校正的 QT(QTc)、按心率校正的 Tp-Te 间期(Tp-Tec)是诊断 VA 常见的心电图指标,血清 B 型钠尿肽(BNP)是评估心功能的标志物,半乳糖凝集素 3(Gal-3)是一种新发现的纤维化生物标志物,与心室重构进展有关,而心室重构与 VA 的发生存在密切联系^[34]。但 QTc、Tp-Tec、BNP、Gal-3 与 AMI 后并发 VA 的关系尚不清楚,鉴于此,本文分析 QTc、Tp-Tec 联合血清 BNP、Gal-3 预测 AMI 后并发 VA 的临床作用,现报道如下。

1 资料和方法

1.1 临床资料

选取从 2023 年 1 月到 7 月在济南市人民医院接受治疗的 AMI 患者 182 例作为研究对象。纳入标准:① 满足 AMI 的有关诊断标准^[5];② 年龄大于 18 岁;③ 患者及家属已知情此研究,并已签同意书;④ AMI 发病至溶栓时间小于 6 h。排除标准:① 既往存在 VA 疾病史;② 入组前 2 周应用过抗心律失常的有关药物;③ 严重的电解质水平紊乱;④ 肝肾功能障碍;⑤ 恶性肿瘤;⑥ 急慢性的感染类疾病者。VA 符合《2020 室性心律失常中国专家共识》^[6]相关诊断标准,结合临床症状,心脏彩超、心电图检查等确诊为 VA,根据住院期间是否发生 VA 进行分组,其中存在 VA 的 71 例患者记为观察组,不存在 VA 的 111 例患者记为对照组。其中观察组男 45 例,女 26 例;年龄 25-87 岁,平均(61.37±12.45)岁。BMI 18-26 kg/m²,平均(22.77±3.18)kg/m²。对照组男 72 例,女 39 例;年龄 24-89 岁,平均(62.29±13.27)岁。BMI 18-27 kg/m²,平均(22.80±3.25)kg/m²。两组的一般资料比较,差异不显著($P>0.05$)。本研究已获得济南市人民医院伦理委员会审核通过。

1.2 研究方法

1.2.1 心电图的检测 所有患者在入院时均实施心电图检测,仪器购自西安交大辰方科技公司,型号为 KF-2000,进行十二导联的心电图检查,操作时设置走纸速度为 25 mm/s,标准电压为 10 mm/mV,而后予以 24 h 的动态心电图观察记录,统计 QT 及 Tp-Te 间期,另按照以下公式算出 QTc 间期以及 Tp-Tec 间期等指标水平,其中 QTc 间期为 QT 间期/RR0.5,而 Tp-Tec 间期为 Tp-Te 间期/RR0.5,公式中的 RR 是标准心率值水平。

1.2.2 血清 BNP、Gal-3 水平检测 所有患者在入院后的次日晨间采集其空腹静脉血总计 4 mL,而后予以 30 min 半径为 10 cm,且转速为 3000 r/min 的离心后将血清提出,放置在 -80℃ 的冰箱中保存待测。通过酶联免疫吸附(ELISA)法检测患者的血清 BNP 及 Gal-3 水平。

1.2.3 临床资料收集 收集患者的临床资料,主要包含以下内容:性别、年龄、体质量指数(BMI)、吸烟史、糖尿病、高血压、高血脂、心梗史、Killip 分级、左室射血分数(LVEF)、空腹血糖(FPG)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、肌酸激酶(CK)、天门冬氨酸转氨酶(AST)、血管病变支数。

1.3 统计学方法

用 SPSS23.0 软件分析,为计数数据用率表示,予以 χ^2 检验。计量资料用($\bar{x}\pm s$)表示,予以 t 检验。多因素 Logistic 回归分析 AMI 后并发 VA 的影响因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析 QTc、Tp-Tec 联合血清 BNP、Gal-3 对 AMI 后并发 VA 的预测价值, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 QTc、Tp-Tec 以及血清 BNP、Gal-3 水平对比

观察组 QTc、Tp-Tec 以及血清 BNP、Gal-3 水平较对照组更高($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组 QTc、Tp-Tec 以及血清 BNP、Gal-3 水平对比($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of QTc, Tp-Tec, serum BNP and Gal-3 levels between two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	QTc(ms)	Tp-Tec(ms)	BNP(pg/L)	Gal-3(μ g/L)
Observation group	71	481.28±20.33	119.94±6.81	414.80±139.38	10.94±3.47
Control group	111	460.38±17.56	113.40±5.80	323.77±125.46	6.13±1.38
t value	-	7.360	6.928	4.571	13.091
P value	-	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2 AMI 后并发 VA 的单因素分析

观察组 Killip 分级 $>$ II 级、血管病变支数为双支/多支的比例较对照组更高,LVEF 水平较对照组更低($P<0.05$),两组年龄、性别、CK 等其他资料数据比较,差异不显著($P>0.05$),见表 2。

2.3 AMI 后并发 VA 的多因素 Logistic 回归分析

将 AMI 后并发 VA 作为因变量,将 Killip 分级(\leq II 级 =0, $>$ II 级 =1)、血管病变支数(单支 =0, 双支/多支 =1)、LVEF、QTc、Tp-Tec、BNP、Gal-3 均为实值输入,作为自变量,Logistic 回归分析发现,QTc、Tp-Tec、BNP 及 Gal-3 升高及血管病变支数为双支/多支为 AMI 后并发 VA 的危险因素,见表 3。

2.4 QTc、Tp-Tec 联合血清 BNP、Gal-3 水平对 AMI 后并发 VA

的预测效能分析

根据 ROC 曲线分析发现,QTc、Tp-Tec 以及血清 BNP、Gal-3 四项联合检测对 AMI 后并发 VA 的预测效能最佳,其中 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.864,敏感度为 92.50%,特异度为 79.83%,约登指数为 0.723,见表 4、图 1。

3 讨论

AMI 为冠状动脉发生急性阻塞致使心脏出现缺血坏死,继而造成心脏器官功能受损的一种急性疾病。该病早期除胸前区疼痛外,无其他明显症状,因此易被忽视^[7,8];伴随病情加剧,患者表现出休克相关症状,包括胸闷、呼吸窘迫、心衰等^[9]。由于 AMI 起病急且进展迅速,并具有较多类型并发症,因此其病死

表 2 AMI 后并发 VA 的单因素分析
Table 2 Univariate analysis of VA after AMI

Factors	Observation group(n=71)	Control group(n=111)	χ^2/t value	P value
Gender			0.042	0.838
Male	45(63.38)	72(64.86)		
Female	26(36.62)	39(35.14)		
Age (years old)	61.37±12.45	62.29±13.27	0.467	0.641
BMI(kg/m ²)	22.77±3.18	22.80±3.25	0.061	0.951
History of smoking	49(69.01)	62(55.86)	3.151	0.076
Diabetes mellitus			0.046	0.831
Yes	15(21.13)	22(19.82)		
No	56(78.87)	89(80.18)		
Hypertension			0.311	0.577
Yes	42(59.15)	61(54.95)		
No	29(40.85)	50(45.05)		
Hyperlipidemia			0.462	0.496
Yes	35(49.30)	49(44.14)		
No	36(50.70)	62(55.86)		
History of heart attack			0.025	0.875
Yes	18(25.35)	27(24.32)		
No	53(74.65)	84(75.68)		
Killip classes			6.295	0.012
≤ II	30(42.25)	68(61.26)		
> II	41(57.75)	43(38.74)		
Number of vascular lesions			12.054	0.001
Single	21(29.58)	62(55.86)		
Double/multiple	50(70.42)	49(44.14)		
LVEF(%)	43.37±9.26	52.44±9.55	6.324	0.000
FPG(mmol/L)	6.68±2.14	6.59±2.13	0.278	0.782
TC(mmol/L)	4.51±0.63	4.53±0.55	0.226	0.822
TG(mmol/L)	1.79±0.44	1.77±0.62	0.236	0.814
HDL-C(mmol/L)	1.13±0.34	1.15±0.31	0.409	0.683
LDL-C(mmol/L)	2.59±0.62	2.57±0.70	0.196	0.845
CK(U/L)	265.36±32.16	260.36±31.25	0.659	0.321
AST(U/L)	62.16±13.16	60.16±12.56	0.269	0.159

表 3 AMI 后并发 VA 的多因素 Logistic 回归分析
Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of VA after AMI

Factors	B value	SE value	Wald χ^2 value	P value	OR value	95%CI
Killip classes > II level	-0.054	0.047	1.298	0.087	0.947	0.201-0.998
LVEF	-0.124	0.103	1.459	0.094	0.883	0.165-0.947
QTc	0.869	0.330	6.941	0.002	2.384	1.105-11.356
Tp-Tec	0.768	0.523	6.807	0.000	2.156	2.047-10.658
BNP	0.121	0.114	4.360	0.004	1.129	2.129-13.369
Gal-3	0.083	0.080	3.989	0.002	1.087	1.548-6.613
Double/multiple vascular lesions	0.295	0.148	3.992	0.001	1.343	1.027-8.267

表 4 QTc、Tp-Tec 联合血清 BNP、Gal-3 水平对 AMI 后并发 VA 的预测效能
Table 4 Predictive efficacy of QTc, Tp-Tec combine with serum BNP and Gal-3 levels for VA after AMI

Projects	AUC	95%CI	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Youden index	Cutoff value
QTc	0.617	0.327-0.949	84.25	82.40	0.667	465.94 ms
Tp-Tec	0.663	0.408-0.856	87.97	80.23	0.682	116.37 ms
BNP	0.594	0.236-0.821	79.38	78.37	0.578	406.55 pg/L
Gal-3	0.588	0.219-0.765	80.46	76.91	0.574	10.92 μ g/L
Four items combined	0.864	0.675-0.979	92.50	79.83	0.723	-

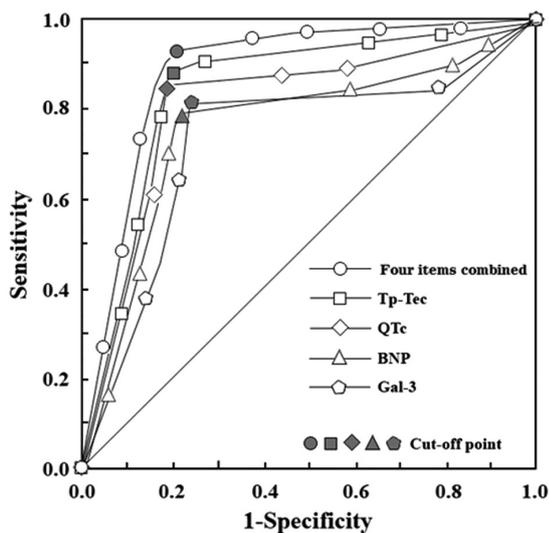


图 1 QTc、Tp-Tec 联合血清 BNP、Gal-3 水平对 AMI 后并发 VA 的预测效能的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curve of predictive efficacy of QTc, Tp-Tec combine with serum BNP and Gal-3 levels for VA after AMI

率非常高。AMI 患者心肌细胞伴有延迟后除极情况,其电解质发生紊乱,并且局部位置儿茶酚胺水平上升,极易造成 VA 情况发生^[10]。对于 AMI 并发 VA 患者而言,QTc 及 Tp-Tec 均为临床常用的心电图监测指标,BNP 能够较好地反映出患者机体的心功能情况,Gal-3 对慢性心力衰竭并发 VA 具有一定的诊断价值^[11,12]。因而为更加精准地评估 AMI 并发 VA,分析上述指标预测 AMI 并发 VA 的临床作用具有重要的意义。

本研究结果发现,观察组 QTc、Tp-Tec 以及血清 BNP、Gal-3 水平较对照组更高,这提示了 AMI 并发 VA 患者机体中 QTc、Tp-Tec 以及血清 BNP、Gal-3 水平均表现出明显升高的变化状态。进一步根据多因素 Logistic 回归分析发现,QTc、Tp-Tec、BNP 及 Gal-3 升高及血管病变支数为双支/多支为 AMI 后并发 VA 的危险因素,这表明了上述指标均能较为明显地影响到 AMI 后并发 VA 症状的产生。分析原因,AMI 患者发生猝死的重要因素为 VA^[13,14]。AMI 发病后,患者心脏内部会发生相应电学变化,其中梗死与正常灌注区域间存在较大膜电位变化,并且体现在心电图检查结果中,主要涉及 QT 间期以及 Tp-Te 间期等,而 AMI 后并发 VA 症状又会对患者的心功能产生影响,进而使得血清 BNP、Gal-3 水平产生相应变化^[15,16]。具体而言,QT 间期指自心室除极至复极完成整体时间间期。QT 间期在心电图上为 QRS 波起点到 T 波终点之间时间间期。该间期可将心室除极以及复极激动等时间清除反映出

来,临床通常将其用于判定心肌复极化情况。单纯参考 QT 间期情况不能准确判断患者跨室壁复极离散度,应结合 T 波变化情况。Tp-Te 间期为心电图上 T 波顶点到终点之间的时间间期。该指标通常用于判断跨室壁复极离散度。Tp-Te 对应心室肌所处相对不应期,于该时段内,心肌所表现的兴奋性具有较大区别。心肌兴奋性处于快速变化时,其电生理异质性则更加明显,因此能够更好地反映出患者的病情变化。而由于 QT 以及 Tp-Te 间期通常和患者的心率可呈现出反比关系,因此临床应用时可将二者转换成按心率校正后的值,尤其是校正后的值升高有效提示了患者的病情相对更加严重,从而更加精准地反映患者的病情变化^[17,18]。BNP 属于循环类激素,正常情况下,左心室内心肌细胞主要负责分泌 BNP,当血容量上升以及心室负荷过大时,则会由心室分泌 BNP。AMI 后并发 VA 患者心肌梗死区域张力以及伸展力等均上升,进而导致收缩功能受损,使得患者左心室受到刺激作用,提升 BNP 释放量^[19,20]。因此,AMI 后并发 VA 患者的 BNP 水平上升。由于 AMI 发病及进展均和炎症反应存在相应关联,所以患者炎症因子表达情况存在异常,并且和病情之间有一定联系。Gal-3 为一类炎症因子,其能够对 AMI 后并发 VA 患者机体内的巨噬细胞产生刺激作用使其发生活化^[21]。同时,Gal-3 还可帮助单核细胞发生趋化,并加剧动脉粥样硬化程度^[22]。研究显示,Gal-3 对巨噬细胞不断刺激,使得机体大量产生并释放促炎因子,进而对原型辅酶 II 进行激活,并对外周血内中性粒细胞产生刺激作用,组织出现严重缺血情况,并引发氧化应激反应,最终使血管受损^[23,24]。同时,Gal-3 对单核细胞趋化起到关键作用。原因在于 Gal-3 可促进 AMI 后并发 VA 患者降低血管平滑肌以及肌质糖蛋白等粘附能力,导致大量斑块生成。因此,Gal-3 和斑块生成及不稳定性等均存在较明显关联^[25]。而血管病变支数为双支/多支的患者其病情状况相对更差,且心功能状态亦欠佳,并发 VA 的临床风险也明显更大^[9]。

最后,本研究根据 ROC 曲线分析发现,QTc、Tp-Tec 联合血清 BNP、Gal-3 对 AMI 后并发 VA 的预测效能最佳,其中 AUC 为 0.864,敏感度为 92.50%,特异度为 79.83%,约登指数为 0.723。这证实了 QTc、Tp-Tec 联合血清 BNP、Gal-3 能较好地预测 AMI 后并发 VA。

综上所述,QTc、Tp-Tec 以及血清 BNP、Gal-3 在 AMI 后并发 VA 患者中水平升高,且是 AMI 后并发 VA 的危险因素,四项联合检测对 AMI 后并发 VA 具有较好的预测效能。

参考文献 (References)

[1] 钱锦,王峰岩.老年急性心肌梗死患者 PCI 术后血清 NT-proBNP

- 水平的影响因素并分析其对近期预后的影响[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2023, 28(6): 658-665.
- [2] Frampton J, Ortengren AR, Zeitler EP. Arrhythmias After Acute Myocardial Infarction[J]. Yale J Biol Med, 2023, 96(1): 83-94.
- [3] 申恂, 崔江漫, 周松, 等. 注射用重组人脑利钠肽对常规治疗无效的心力衰竭伴房颤患者血清 Gal-3、CTGF 水平的影响及其与房颤复发的相关性研究[J]. 药物评价研究, 2022, 45(1): 124-131.
- [4] 朱明辉, 杨磊, 殷璐妹, 等. QTc、Tp-Tec 间期联合血清 CTRP9 水平对急性心肌梗死后室性心律失常发生的预测价值 [J]. 山东医药, 2022, 62(13): 24-28.
- [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, 《中国循环杂志》编辑委员会. 急性心肌梗死诊断和治疗指南[J]. 中华心血管病杂志, 2001, 29(12): 710-725.
- [6] 中华医学会心电生理和起搏分会, 中国医师协会心律学专业委员会. 2020 室性心律失常中国专家共识(2016 共识升级版)[J]. 中华心律失常学杂志, 2020, 24(3): 188-258.
- [7] 朱守伟, 喻龙姍, 何宗保, 等. 老年急性心肌梗死患者急诊 PCI 术后室性心律失常风险评估标准构建及验证 [J]. 中国急救医学, 2023, 43(9): 734-740.
- [8] 周拥志, 彭筱平, 赵彬, 等. 血清 CX3CL1、APN、Hcy 及 hs-CRP 水平对急性心肌梗死患者 PCI 术后心肌低灌注的预测价值及其模型构建[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(10): 1934-1939.
- [9] Vallabhajosyula S, Patlolla SH, Verghese D, et al. Burden of Arrhythmias in Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock[J]. Am J Cardiol, 2020, 125(12): 1774-1781.
- [10] 邵丹, 李岩, 刘晓红. circRNA-CDR1 as 与 AMI 患者并发室性心律失常的相关性[J]. 心血管康复医学杂志, 2023, 32(2): 115-118.
- [11] Zaborska B, Sikora-Frać M, Smarż K, et al. The Role of Galectin-3 in Heart Failure-The Diagnostic, Prognostic and Therapeutic Potential-Where Do We Stand?[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(17): 13111.
- [12] 杨荣, 朱曙光, 鲁兰兰, 等. 心电图参数联合血清学指标对慢性心力衰竭患者发生室性心律失常的诊断价值[J]. 医学综述, 2021, 27(17): 3509-3514.
- [13] 储时春, 成威. 血浆 microRNA-590 水平与急性心肌梗死后室性心律失常的关系[J]. 中国心血管病研究, 2021, 19(9): 786-791.
- [14] 金震, 王祖禄, 梁明, 等. 经导管消融治疗心肌梗死后室性心律失常的单中心长期随访结果 [J]. 武汉大学学报(医学版), 2023, 44(10): 1164-1170.
- [15] 刘晓慧, 闫兴国, 张学萍. AMI 病人心电图 Tp-Te、Tp-Te/QT 与室性心律失常及心功能的关系 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20(13): 2491-2493.
- [16] 崔海玲, 冯晶. 动态心电图长时程监测在急性心肌梗死患者伴发心律失常中的诊断价值 [J]. 医学临床研究, 2023, 40(10): 1526-1528.
- [17] M A, Atkar C. A Study on Qt Dispersion before and after Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction, and its Prognostic Implications[J]. J Assoc Physicians India, 2022, 70(4): 11-12.
- [18] 苏杭, 刘思丽, 吴婕. 急性心肌梗死并发室性心律失常及心室重构患者 12 导联同步心电图监测及预后分析 [J]. 海南医学, 2023, 34(2): 180-184.
- [19] Imamura T. How to Approach Elevated NT-pro BNP Level on Admission to Prevent Left Ventricular Aneurysm Following Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Reply Usefulness of admission plasma NT -pro-BNP Level to Predict Left Ventricular Aneurysm Formation after Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction BNP and NT-proBNP in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: results from the IABP Shock trial[J]. Arq Bras Cardiol, 2020, 114(2): 323-324.
- [20] 路倩, 冯建程. 血清 UA、BNP、Gal-3 与急性心肌梗死患者 PCI 术后再灌注心律失常的关系研究 [J]. 检验医学与临床, 2023, 20(15): 2195-2200.
- [21] Li M, Yuan Y, Guo K, et al. Value of Galectin-3 in Acute Myocardial Infarction[J]. Am J Cardiovasc Drugs, 2020, 20(4): 333-342.
- [22] Ben Ahmed H, Bouzid K, Allouche E, et al. Relationship between Galectin-3 levels and severity of coronary artery disease in ST elevation myocardial infarction[J]. Tunis Med, 2020, 98(7): 567-572.
- [23] 陈继兴, 陈世雄, 唐庆业, 等. Gal-3、hs-CRP 及 BNP 在急性心肌梗死并发恶性室性心律失常患者中的应用价值 [J]. 海军医学杂志, 2023, 44(5): 501-505.
- [24] 莫秋萍, 卓柳安, 廖致红, 等. 血清 Gal-3、GDF-15、CK-MB 水平联合检测在急性心肌梗死并发恶性室性心律失常诊断和预后评估中的应用[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(6): 1128-1132.
- [25] 张静, 苗鹏飞, 史志明, 等. 血清 Gal-3、Hcy 与急性心肌梗死患者心力衰竭程度及预后的相关性 [J]. 中南医学科学杂志, 2022, 50(6): 865-868.