

网络出版时间: 2020-5-8 15:45 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1065.r.20200507.0934.027.html>

梗死区 Tp-ec 及 Tp-e/QT 值对 ST 段抬高型心肌梗死患者的预后价值分析

吴月娥^{1,2} 胡泽平¹ 马 兰² 张 浩³ 徐心怡²

摘要 目的 探讨梗死区矫正的 T 波峰末间期(Tp-ec)、T 波峰末间期与 QT 间期比值(Tp-e/QT) 对 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI) 患者的预后价值。方法 回顾性分析住院诊断为 STEMI 的患者 281 例, 其中院内主要心脏不良事件(MACE) 组 36 例, 非 MACE 组 245 例。比较两组一般临床资料、经皮冠状动脉介入治疗(PCI) 术前及术后 Tp-ec 及 Tp-e/QT 值的差异, 采用二分类因变量的 Logistic 回归分析和受试者工作曲线(ROC) 分析筛选出 STEMI 患者发生 MACE 的危险因素及预测因子。结果 与非 MACE 组比较, MACE 组患者年龄偏高, 心率增快, 门球时间较长, 女性比例和多支病变比例增高, 术后 TIMI 血流 3 级比例降低, 左室射血分数(LVEF) 降低。单因素分析显示 MACE 组 PCI 术前及术后 Tp-ec、Tp-e/QT 值较非 MACE 组高, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。二分类 Logistic 回归分析显示, PCI 术前 Tp-e/QT($OR = 1.238, P < 0.001$)、LVEF($OR = 0.924, P = 0.005$)、门球时间($OR = 1.007, P = 0.018$) 是 STEMI 患者发生 MACE 的独立危险因素。术前 Tp-ec、Tp-e/QT 的 ROC 曲线下面积(AUC) 分别为 0.817(95% CI 0.763 ~ 0.864)、0.889(95% CI 0.843 ~ 0.926)。Z 检验显示, 术前 Tp-e/QT 的 AUC 与术前 Tp-ec、术后 Tp-ec、术后 Tp-e/QT 的 AUC 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 术前 Tp-e/QT 是 STEMI 患者院内 MACE 发生的独立危险因素, 术前 Tp-ec、Tp-e/QT 对 MACE 预测价值较高。

关键词 ST 段抬高型心肌梗死; Tp-ec 间期; Tp-e/QT 比值; 主要心脏不良事件

中图分类号 R 541.4

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2020)05-0790-05

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2020.05.027

急性心肌梗死(acute myocardial infarction ,

2020-01-20 接收

基金项目: 安徽省博士后研究人员科研活动经费资助项目(编号: 2016B097); 安徽高校自然科学研究重大项目(编号: KJ2019ZD65)

作者单位: ¹ 安徽医科大学第一附属医院心血管内科, 合肥 230022
安徽医科大学第二附属医院² 心电诊断科,³ 急诊内科, 合肥 230061

作者简介: 吴月娥, 女, 主管技师, 硕士研究生;
胡泽平, 男, 教授, 主任医师, 硕士生导师, 责任作者, E-mail: 1431318679@qq.com

AMI) 是一种极为凶险的心血管疾病, 近年来呈发病率上升及低龄化趋势。尽管药物溶栓、经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI) 技术迅速发展, 但 AMI 患者院内死亡率却并无显著降低^[1-2], 其中主要心脏不良事件(major adverse cardiac events, MACEs) 是导致 AMI 患者心脏性猝死、预后不良的主要原因之一。临幊上积极寻找预测不良预后的指标, 其中 Tp-ec 间期及 Tp-e/QT 比值是近年来提出的新的无创心电学指标, 有证据表明 ST 段抬高型心肌梗死(ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI) 患者急性期 Tp-ec 延长, 与住院期间室性心动过速/心室颤动(ventricular tachycardia/ventricular fibrillation, VT/VF) 的发生呈显著相关性, 可预测院内和长期死亡率。但这些指标是在全导联中测得的^[3-4]。Dotta et al^[5] 提出梗死相关导联 QT 间期离散度(QT interval dispersion, QTd) 与靶血管的再灌注程度有显著关系。另一些学者也提出了右胸导联 Tp-ec 延长、Tp-e/QT 增高是 Brugada 综合征患者发生恶性室性心律失常(malignant ventricular arrhythmia, MVA) 的预测因子^[6-7], 因此, 推测梗死相关导联 Tp-ec、Tp-e/QT 值对 STEMI 患者 MACE 的预测价值优于全导联^[8]。该文通过研究接受 PCI 再灌注治疗的 STEMI 患者术前及术后梗死区 Tp-ec、Tp-e/QT 值对院内短期预后的影响, 旨在为临床诊疗提供新的参考依据。

1 材料与方法

1.1 病例资料 选取 2015 年 1 月 ~ 2019 年 6 月安徽医科大学第二附属医院住院治疗的 281 例 STEMI 患者, 其中 MACE 组 36 例(12.81%) , 年龄 43 ~ 90(69.78 ± 13.20) 岁, 非 MACE 组 245 例(87.19%) , 年龄 24 ~ 96(64.23 ± 13.18) 岁。所有患者均为首次发病, 符合 2010 年中华医学会心血管病学分会关于急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南, 于 12 h 内接受 PCI 治疗。患者 PCI 术前常规口服阿司匹林 300 mg、替格瑞洛 180 mg、瑞舒伐他汀 20 mg。排除标准: 心脏起搏器植入术后; 合并心房颤动、心室内传导阻

滞、预激综合征; 严重肝肾功能不全; 急性脑血管意外; 急性感染性疾病; 恶性肿瘤及免疫系统疾病; 近期服用过影响 T 波形态及 QT 间期的药物。

1.2 一般资料和实验室数据 记录患者年龄、性别、疾病史、病变血管支数、梗死犯罪血管、发病至就诊时间、门球时间、术前及术后 TIMI 血流情况; 入院时心率、血清 K^+ 、血清 Na^+ 、血清 Ca^+ 、白细胞计数 (WBC)、肌酸激酶同工酶 (CKMB)、肌钙蛋白 (cTnI) 及左室射血分数 (LVEF)。

1.3 心电图检查 患者入院后立即行常规十二导联心电图检查 (术前) , PCI 100 min 后再次复查心电图 (术后)。测量心电图指标 RR 间期、QT 间期、Tp-e 间期, 计算 Tp-ec 及 Tp-e/QT 比值, 各指标由两名经验丰富的心电图医师测取, 如差异较大请第三名医师再次测定, 取平均值。① RR 间期: 测量连续 3 个 QRS 波间距, 取平均值; ② QT 间期: 同步十二导联心电图中最早的 QRS 波起点至最晚的 T 波终点的距离; ③ Tp-e 间期: T 波波峰 (或波谷) 到 T 波终点的时间。QT 间期、Tp-e 间期的获得在 ST 段抬高导联中进行, 测量时剔除 T 波基线不稳、不易识别、平坦、双峰的病例。采用 Bazett 公式计算 Tp-ec, 即

$$Tp-ec = Tp-e / (RR^{0.5})$$

1.4 院内 MACEs 包括再发的心肌梗死、严重的心力衰竭、恶性心律失常、心源性休克、心源性死亡等。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析, 正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 偏态分布定量资料采用 M (P_{25} P_{75}) 描述, 组间比较采用秩和检验。计数资料以例数及百分数表示, 组间比较采用 χ^2 检验。采用二分类因变量 Logistic 回归分析 MACE 发生的影响因素, 采用 Medcalc15.8 软件受试者工作曲线 (ROC) 比较曲线下面积 (AUC) 的差异, 评价各心电图参数对 STEMI 患者 MACE 发生的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线资料比较 与非 MACE 组比较, MACE 组患者年龄较高, 心率较快, 门球时间较长, 女性及多支病变比例更高, LVEF 值及术后 TIMI 血流 3 级达标率较低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 两组临床基线资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

临床资料	MACE 组 ($n = 36$)	非 MACE 组 ($n = 245$)	$t/\chi^2/Z$ 值	P 值
年龄(岁)	69.78 ± 13.20	64.23 ± 13.18	2.359	0.019
心率(次/min)	85.94 ± 26.58	76.98 ± 19.07	2.490	0.013
男性(n)	18	179	7.965	0.005
高血压(n)	22	143	0.097	0.755
高血脂(n)	8	58	0.037	0.848
糖尿病(n)	11	61	0.527	0.468
冠脉多支病变(n)	30	162	4.296	0.038
靶血管(n)				
前降支	21	132	0.251	0.616
回旋支	12	91	0.196	0.658
右冠脉	3	22	0.016	0.899
发病至就诊时间(h)	6.67 ± 3.91	7.57 ± 3.35	-1.475	0.141
门球时间(min)	173.69 ± 153.89	118.82 ± 58.75	3.973	<0.001
术前 TIMI 血流分级(n)				
0~1 级	29	183	0.582	0.445
2~3 级	7	62	0.582	0.445
术后 TIMI3 级(n)	29	228	6.284	0.021
血清 K^+ (mmol/L)	4.16 ± 0.76	4.06 ± 0.66	0.826	0.409
血清 Na^+ (mmol/L)	141.55 ± 4.16	140.38 ± 3.56	1.801	0.073
血清 Ca^+ (mmol/L)	2.16 ± 0.11	2.16 ± 0.10	0.165	0.869
WBC($\times 10^9$ /L)	10.45 ± 4.28	10.23 ± 3.91	0.760	0.761
CK-MB [U/L $M(P_{25} P_{75})$]	55.5 (24.8 , 131.8)	47.0 (24.0 , 136.0)	-0.136*	0.892
CTnI [μ g/L $M(P_{25} P_{75})$]	3.35 (0.31 , 20.94)	2.93 (0.36 , 21.25)	0.025*	0.980
LVEF(%)	47.76 ± 13.96	57.22 ± 8.01	-5.907	<0.001
β 受体阻滞剂(n)	28	198	0.184	0.668
ACEI 或 ARB(n)	24	171	0.145	0.704

* 表示使用非参数秩和检验

表2 两组心电图参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	指标	MACE组($n=36$)	非MACE组($n=245$)	t值	P值
PCI术前	Tp-ec(ms)	158.97 ± 34.41	124.63 ± 32.68	5.847	<0.001
	Tp-e/QT	0.41 ± 0.08	0.29 ± 0.06	10.876	<0.001
PCI术后	Tp-ec(ms)	152.22 ± 47.14	109.82 ± 23.80	8.538	<0.001
	Tp-e/QT	0.34 ± 0.10	0.25 ± 0.05	8.288	<0.001

表3 MACE发生相关危险因素 Logistic 回归分析结果

变量	赋值	B	SE	Wald χ^2	P值	OR(95% CI)
年龄	定量资料	0.002	0.020	0.012	0.913	1.002(0.963 ~ 1.043)
心率	定量资料	-0.002	0.012	0.022	0.881	0.998(0.976 ~ 1.021)
性别	女性	-0.251	0.559	0.202	0.653	0.778(0.260 ~ 2.326)
病变血管支数	多支	1.065	0.680	2.457	0.117	2.901(0.766 ~ 10.991)
门球时间	定量资料	0.007	0.003	5.576	0.018	1.007(1.001 ~ 1.012)
术后TIMI3级	达标	-1.266	0.705	3.227	0.072	0.282(0.071 ~ 1.122)
术前Tp-e/QT	定量资料	0.084	0.073	1.320	0.251	1.088(0.942 ~ 1.256)
LVEF(%)	定量资料	-0.079	0.028	7.922	0.005	0.924(0.874 ~ 0.976)
术前Tp-e/QT	定量资料	0.214	0.038	31.235	<0.001	1.238(1.149 ~ 1.334)

2.2 两组心电图参数比较 与非MACE组相比, MACE组PCI术前及术后Tp-ec延长、Tp-e/QT比值增高, 差异有统计学意义。见表2。

2.3 Logistic回归分析结果 以是否发生MACE为因变量($MACE=1$, 非MACE=0), 以表1、表2中单因素分析有统计学意义($P<0.05$)的变量为自变量, 采用强迫引入法进行二分类Logistic回归分析, 结果显示: 门球时间越长, 发生MACE的风险越高($OR=1.007$, 95% CI: 1.001 ~ 1.012, $P=0.018$); LVEF越高, 发生MACE的风险越低($OR=0.924$, 95% CI: 0.874 ~ 0.976, $P=0.005$); 术前Tp-e/QT比值越高, 发生MACE的风险越大($OR=1.238$, 95% CI: 1.149 ~ 1.334, $P<0.001$)。见表3。

2.4 ROC曲线评价各心电图参数的诊断价值 利用ROC曲线评价PCI前后Tp-ec、Tp-e/QT比值预测MACE的敏感性与特异性, 确定最佳截点值, 术前Tp-ec和术前Tp-e/QT的AUC分别为0.817(95% CI: 0.763 ~ 0.864)、0.889(95% CI: 0.843 ~ 0.926), 见表4。使用Medcalc软件比较AUC和Z检验结果表明术前Tp-e/QT的AUC与术前Tp-ec、术后Tp-ec和术后Tp-e/QT的AUC相比差异均有统计学意义($P<0.05$)。在术前Tp-ec ≥ 127ms(86%和69%)和术前Tp-e/QT ≥ 0.32(89%和78%)时, 是敏感度和特属性的最佳组合。AUC比较结果结合Logistic回归分析结果表明PCI术前Tp-e/QT比值是MACE的最佳预测因子, 见图1。

表4 ROC曲线分析结果

项目	AUC(95% CI)	截点值	敏感性	特异性
术前Tp-ec	0.817(0.763 ~ 0.864)	127ms	86.11	68.90
术前Tp-e/QT	0.889(0.843 ~ 0.926)	0.32	88.89	78.47
术后Tp-ec	0.761(0.703 ~ 0.813)	117ms	75.00	66.03
术后Tp-e/QT	0.757(0.699 ~ 0.810)	0.29	58.33	82.78

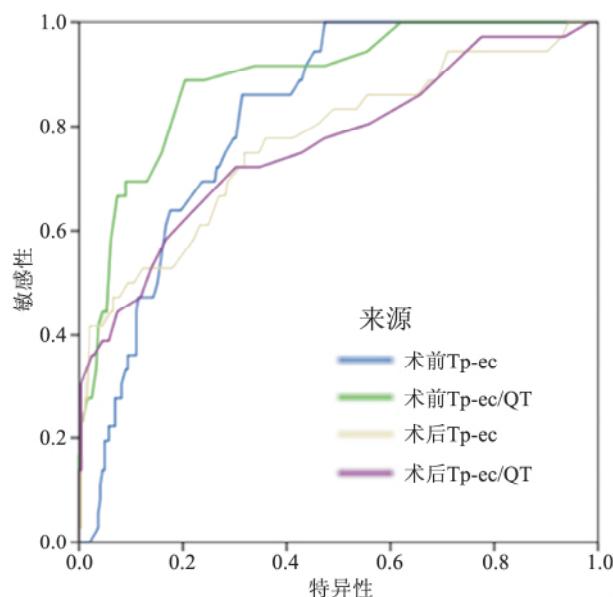


图1 各心电图参数对STEMI后MACE的ROC曲线

3 讨论

本研究探讨STEMI患者PCI前后梗死区Tp-ec间期、Tp-e/QT比值与院内MACE发生的关系, 结果表明MACE组术前术后Tp-ec、Tp-e/QT值显著升

高,其中术前 $Tp-e/QT$ 值是 STEMI 患者院内不良预后的独立危险因素,术前 $Tp-e$ 、 $Tp-e/QT$ 值对 MACE 有较高预测价值。

$Tp-e$ 间期作为跨壁复极离散度(transmural dispersion of repolarization, TDR)指标,与矫正的 QT 间期(QTc)和 QTd 相比更有价值^[9-10]。Haarmark et al^[10]对 101 例首发 STEMI 患者测量 $Tp-e$ 间期并随访,发现心肌急性损伤时 $Tp-e$ 间期暂时增大,随着冠脉闭塞解除,心肌供血改善, $Tp-e$ 间期逐渐缩短,经 22 个月左右随访,发现 PCI 术前 $Tp-e$ 在死亡组和存活组之间差异有统计学意义($P < 0.05$),PCI 术后恢复期两组 $Tp-e$ 无统计学差异,但该研究的 $Tp-e$ 是在全导联中获得的。Gupta et al^[11]研究表明,随着体质质量的增加,冠脉灌注的心肌楔形组织块的 $Tp-e$ 及其 TDR 呈线性增长,但 $Tp-e/QT$ 比值却保持在一个相对稳定的范围(0.17~0.23),不受体质质量的影响。此外,由于 $Tp-e/QT$ 不受心率和 QT 间期个体差异性的影响,因此其敏感性和特异性比 $Tp-e$ 更高,能更准确地反映出 TDR 的变化,并预测 MACE 的发生。

本研究是在梗死相关心电图导联中测量 QT 间期和 $Tp-e$ 间期,经计算获得 $Tp-e$ 、 $Tp-e/QT$ 值。测量梗死区 $Tp-e$ 、 $Tp-e/QT$ 的优势在于:首先,体表心电图是空间立体心电向量环在导联轴上的二次投影,T 波的大小取决于 T 向量在各个导联轴上的最大投影。如 T 波终末(T_e)向量部分与某个导联轴垂直,则表现该导联 T_e 早于复极结束出现,故各导联 T 波的大小与 T 环终末向量和各导联轴的夹角有关^[12],全导联中测得的最大 T 波的 T_e 并不一定意味着复极结束。此外,心室肌由心内膜、M 细胞层和心外膜组成,各处厚薄不一, $Tp-e$ 间期依接触导联而异,心室壁较厚处, $Tp-e$ 间期较大,故最大 $Tp-e$ 间期多出现在反映左室游离壁的胸前导联。因此,以往的研究中,最大 $Tp-e$ 间期多在 V2、V3 导联测得。若梗死发生在下壁,由于急性心肌损伤时局部 TDR 显著增加,全导联中下壁 $Tp-e$ 、 $Tp-e/QT$ 值最大,PCI 术后 ST 段可回落至接近等电位线, $Tp-e$ 间期缩短,此时全导联 $Tp-e$ 、 $Tp-e/QT$ 最大值可能又回到 V2、V3 导联,前后测量导联不一致,就失去了对比意义。部分梗死程度轻微的患者, $Tp-e$ 、 $Tp-e/QT$ 最大值甚至始终位于 V2、V3 导联,无法体现 PCI 术对梗死区复极离散度的影响(图 2)。因此,以梗死区 $Tp-e$ 、 $Tp-e/QT$ 作为心肌梗死患者的预后指标更准确。



图 2 下壁 AMI 时测量梗死区 $Tp-e$ 与全导联最大 $Tp-e$ 对比

下壁 AMI 时,采用下壁导联测得术前 $Tp-e = 94$ ms, $Tp-e/QT = 0.26$,术后 $Tp-e = 89$ ms, $Tp-e/QT = 0.25$,可见术后 ST 段回落,TDR 得到改善;采用全导联 QT 间期最大导联(V2、V3)测得术前 $Tp-e = 100$ ms, $Tp-e/QT = 0.26$,术后 $Tp-e = 120$ ms, $Tp-e/QT = 0.31$,术后 TDR 增大,与实际情况不符。

MVA 是 STEMI 患者预后不良的主要原因之一。由于冠脉闭塞导致供血区域心肌缺血坏死,不同的心室肌之间出现了显著的 2 相复极离散,甚至呈现全或无的 2 相复极,由此形成的电位梯度导致动作电位 2 相折返而诱发 VT/VF。大量临床与基础研究证实,心室肌的复极活动主要集中在 T 波顶峰附近,波峰前部虽然可以形成折返环,但绝大部分心室肌还处于绝对不应期,此时无法形成折返激动;而 $Tp-e$ 间期处于心室复极晚期,大部分心室肌已经恢复兴奋性,适时的激动传入折返环形成折返激动,在心电图上表现可为 VT/VF、尖端扭转型室速,严重者可致心源性猝死。

研究^[13-14]表明术前术后 $Tp-e$ 、 $Tp-e/QT$ 值与 ST 段抬高、回落呈正相关,认为前壁心肌梗死、白细胞计数、入院 Killip 分级、发病至冠脉开通时间都可通过影响 ST 段回落(ST-segment resolution, STR)而间接影响术后 $Tp-e$ 、 $Tp-e/QT$ 值。PCI 解除犯罪血管狭窄后,早期再灌注使得 ST 段迅速回落,故临上常用 STR 来判断心肌微循环的改善程度。但 STR 的分析变异性较大、难以量化,而 $Tp-e$ 、 $Tp-e/QT$ 值的测量相对简便,可操作性强,故有望成为替代 STR 无创指标,但术后心电参数影响因素较多,其与 STR 的关系还有待进一步研究。

参考文献

- [1] Li J, Li X, Wang Q, et al. ST-segment elevation myocardial infarction in China from 2001 to 2011 (the China PEACE-Retrospective Acute Myocardial Infarction Study): a retrospective analysis of

- hospital data [J]. *Lancet* 2015; 385(9966): 441–51.
- [2] Szummer K, Wallentin L, Lindhagen L, et al. Improved outcomes in patients with ST-elevation myocardial infarction during the last 20 years are related to implementation of evidence-based treatments: experiences from the SWEDEHEART registry 1995–2014 [J]. *Eur Heart J* 2017; 38(41): 3056–65.
- [3] Tatlisu M A, Özcan K S, Güngör B, et al. Can the T-peak to T-end interval be a predictor of mortality in patients with ST-elevation myocardial infarction? [J]. *Coron Artery Dis* 2014; 25(5): 399–404.
- [4] 姜相明, 赵红敏, 籍振国, 等. 急性心肌梗死患者 T 波峰 – 末间期与室性心律失常的关系 [J]. *天津医药* 2013; 41(8): 740–3.
- [5] Dotta G, Fonseca F A H, Izar M C O, et al. Regional QT interval dispersion as an early predictor of reperfusion in patients with acute myocardial infarction after fibrinolytic therapy [J]. *Arq Bras Cardiol*, 2019; 112(1): 20–9.
- [6] Tse G, Gong M, Li C K H, et al. Tpeak-Tend, Tpeak-Tend/QT ratio and Tpeak-Tend dispersion for risk stratification in Brugada Syndrome: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Arrhythm*, 2018; 34(6): 587–97.
- [7] Mugnai G, Hunuk B, Hernandez-Ojeda J, et al. Role of electrocardiographic tpeak-tend for the prediction of ventricular arrhythmic events in the Brugada Syndrome [J]. *Am J Cardiol* 2017; 120(8): 1332–7.
- [8] Wang X, Zhang L, Gao C, et al. Tpeak-Tend/QT interval predicts ST-segment resolution and major adverse cardiac events in acute ST-segment elevation myocardial infarction patients undergoing percutaneous coronary intervention [J]. *Medicine* 2018; 97(43): e12943.
- [9] Mugnai G, Benfari G, Fede A, et al. Tpeak-to-Tend/QT is an independent predictor of early ventricular arrhythmias and arrhythmic death in anterior ST elevation myocardial infarction patients [J]. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2016; 5(6): 473–80.
- [10] Haarmark C, Hansen P R, Vedel-Larsen E, et al. The prognostic value of the Tpeak-Tend interval in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *J Electrocardiol* 2009; 42(6): 555–60.
- [11] Gupta P, Patel C, Patel H, et al. T(p-e) /QT ratio as an index of arrhythmogenesis [J]. *J Electrocardiol* 2008; 41(6): 567–74.
- [12] 崔超英, 范书英, 李宪伦, 等. 心肌梗死患者 T 波峰 – 末间期等复极参数的立体心电向量评价 [J]. *中国医药导报*, 2012; 9(17): 80–1, 84.
- [13] Di Diego J M, Antzelevitch C. Acute myocardial ischemia: cellular mechanisms underlying ST segment elevation [J]. *J Electrocardiol*, 2014; 47(4): 486–90.
- [14] 张华, 高传玉, 王宪沛, 等. ST 段抬高型心肌梗死患者溶栓前后单导联 ST 段回落的预测因素、预测价值及其与校正的 Tp-e/QT 间期变化的相关性 [J]. *临床心血管病杂志*, 2016; 32(7): 663–7.

Prognostic value analysis of infarcted zone Tp-ec and Tp-e/QT in patients with ST-segment elevation myocardial infarction

Wu Yue^{1,2}, Hu Zeping¹, Ma Lan², et al

(¹Dept of Cardiovascular Diseases, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022;

²Dept of Electrocardiography Diagnosis, The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230061)

Abstract **Objective** To evaluate the prognostic value of infarcted zone Tp-ec and Tp-e/QT in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. **Methods** A retrospective analysis was made of 281 patients diagnosed as STEMI. Among them, 36 were in the main adverse cardiac events (MACE) group and 245 were in the non-MACE group. The differences of Tp-ec and Tp-e/QT values before and after percutaneous coronary intervention (PCI) were compared between the two groups. The risk factors and predictors of MACE in STEMI patients were screened by binary Logistic regression analysis and ROC analysis. **Results** Compared with non-MACE group, MACE group had higher age, faster heart rate, longer door-to-balloon time, higher proportion of women and multiple vessel lesions, lower TIMI blood flow grade 3 ratio and lower left ventricular ejection fraction (LVEF). Univariate analysis showed that the Tp-ec and Tp-e/QT values of MACE group before and after PCI were higher than those of non-MACE group ($P < 0.05$). Multivariate binary Logistic regression analysis showed that Tp-e/QT ($OR = 1.238, P < 0.001$), LVEF ($OR = 0.924, P = 0.005$) and door-to-balloon time ($OR = 1.007, P = 0.018$) were independent risk factors for MACE in STEMI patients before PCI. The area under ROC curve (AUC) was 0.817 (95% CI 0.763 ~ 0.864) and 0.889 (95% CI 0.843 ~ 0.926) respectively. Z test showed that the AUC of preoperative Tp-e/QT was significantly different from that of preoperative Tp-ec, postoperative Tp-ec and postoperative Tp-e/QT ($P < 0.05$). **Conclusion** Preoperative Tp-e/QT is an independent risk factor for nosocomial MACE in STEMI patients. Preoperative Tp-ec and Tp-e/QT have higher predictive value for MACE.

Key words ST-segment elevation myocardial infarction; Tp-ec interval; Tp-e/QT ratio; major adverse cardiac events