

# 冠状动脉慢性完全闭塞病变 血运重建前后患者心电指标及心功能变化研究

仇鑫<sup>1,2</sup>, 余晓凡<sup>1</sup>, 叶青<sup>1</sup>, 周俊岭<sup>1</sup>, 陈鸿武<sup>1</sup>, 马礼坤<sup>1</sup>

**摘要** 目的 探讨单支冠状动脉慢性完全闭塞病变患者(CTO)经皮冠状动脉介入术(PCI)前后T波振幅、T<sub>peak</sub>-T<sub>end</sub>(Tp-Te)等十二导联心电指标以及随访6个月比较纽约心功能(NYHA)分级的改善情况。方法 纳入成功行CTO-PCI的单支血管CTO患者192例,按有无合并陈旧性心肌梗死分为合并陈旧性心肌梗死的CTO组(MI CTO组,106例)、不合并陈旧性心肌梗死的CTO组(non-MI CTO组,86例),比较两组心电指标术前术后变化情况以及6个月后NYHA分级。结果 两组患者心电指标中,术下壁导联的T波振幅,下壁、前壁导联Tp-Te指标差异有统计学意义( $P < 0.05$ );术后仅有I、III导联的Tp-Te差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。MI CTO组术后心电复极指标T波振幅、Tp-Te均有导联,较术前差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。non-MI CTO组血运重建后,7个导联(I导联、III导联、AVR导联、AVF导联、V4导联、V5导联、V6导联)的Tp-Te差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。随访6个月,组间比较NYHA分级差异无统计学意义,而组内比较NYHA分级差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 CTO患者血运重建后心电复极指标和心功能分级均会改善,non-MI CTO患者,由Tp-Te改善引起,而MI CTO患者是因为T波振幅和Tp-Te的双重改善引起。

**关键词** 冠状动脉慢性完全闭塞;心电图;复极

中图分类号 R 541.4

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2020)08-1260-06

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2020.08.022

冠状动脉慢性完全闭塞(chronic total occlusion, CTO)病变是冠心病的一种类型,可以引起心脏慢性缺血,使心肌逐渐出现纤维化,引起心电活动的改变和心脏结构重塑,从而影响心功能。近些年以来,随着CTO病变经皮冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)成功率不断地提高,成为最

有效的一种治疗方法,目前的临床研究认为CTO-PCI可以显著减少不良心血管事件的发生率,明显改善CTO患者的症状、生活质量及左心室功能,而这些临床获益主要原因为心肌活力的增强和心律失常减少引起,无论心肌活力增强还是心律失常减少均和心电复极指标的改善有关<sup>[1-4]</sup>。但CTO患者复极指标特点及血运重建后的心电复极指标的变化情况,CTO-PCI的临床获益、心功能改善源自于何种心电复极指标变化,目前鲜有研究涉及,该研究通过是否合并心肌梗死分组,分析CTO患者血运重建后心电复极指标及心功能的改变情况。

## 1 材料与方法

**1.1 病例资料** 连续纳入2017年5月~2019年5月于安徽医科大学附属省立医院心血管内科成功行CTO-PCI的单支CTO患者192例。入选标准:单支CTO患者,单支主要冠状动脉(前降支、回旋支、右冠)100%闭塞,冠状动脉造影血流分级为0级,闭塞持续时间 $\geq 3$ 个月<sup>[5]</sup>,其余冠状动脉血管无明显狭窄,或既往狭窄行血运重建后,狭窄程度 $< 50\%$ 。排除标准:急性心肌梗死、左室肥厚、二度及以上房室传导阻滞、病态窦房结综合征、起搏器植入术后、电解质紊乱、心肌病、先天性长QT综合征患者等。

**1.2 分组** 按照既往是否有心肌梗死,分为合并陈旧性心肌梗死CTO组(MI CTO组,106例)与不合并陈旧性心肌梗死的CTO组(non-MI CTO组,86例)。

**1.3 资料收集** 临床资料收集:搜集两组患者的一般人口学特征、造影特征、用药情况等临床资料。采用飞利浦iE33超声诊断仪进行心脏彩超数据采集:左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左房内径(left atrial diameter, LAD)、左室收缩末径、左室舒张末径。采用福田FX-7402同步12导联心电图仪进行心率及心电复极指标采集:搜集CTO-PCI介入术前后,心率、QT校正间期、12导联通道T波振幅、T<sub>peak</sub>-T<sub>end</sub>指标等。所有的数据采集均由两位有经验的专科医生盲法测量所得,取均值。所有患者随访6个月,进行纽约心功能(New

2020-04-02 接收

基金项目:合肥自主创新政策借转补项目(编号:J2019Y02);国家自然科学基金项目(编号:81870192);安徽省心血管病研究所科研课题(编号:KF2018007)

作者单位:安徽医科大学附属省立医院<sup>1</sup> 心内科、<sup>2</sup> 心电科,合肥 230001

作者简介:仇鑫,男,主治医师,硕士研究生;

马礼坤,男,教授,主任医师,硕士生导师,责任作者, E-mail: lkma119@163.com

York heart association ,NYHA) 分级。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 22.0 进行统计分析, 计量资料采取  $\bar{x} \pm s$  ,比较采取独立样本  $t$  检验, 计数资料百分比(%)表示,比较采取  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 患者临床资料 一般临床资料结果见表 1 ,与 MI CTO 组比较 ,non-MI CTO 组年龄更大 ,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ) ,其余指标差异均无统计学意义。

2.2 冠脉造影侧枝循环评级及单支 CTO 血管 两组患者侧枝循环评级 ,CTO 血管左前降支、右冠状动脉、回旋支所占比例差异均无统计学意义。见表 2。

表 1 两组患者一般资料的结果比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	MI CTO 组 (n = 106)	non-MI CTO 组 (n = 86)	t/ $\chi^2$ 值	P 值
性别[n(%) ]			1.467	0.226
男	81(76.415)	59(68.605)		
女	25(23.585)	27(31.395)		
年龄(岁)	63.264 ± 10.990	66.395 ± 9.874	-2.054	0.041
喝酒[n(%) ]	7(6.604)	12(13.953)	2.876	0.090
吸烟[n(%) ]	25(23.585)	21(24.419)	0.018	0.893
高血压[n(%) ]	55(51.887)	54(62.791)	2.300	0.129
糖尿病[n(%) ]	26(24.528)	17(19.767)	0.619	0.431
胆固醇(mmol/L)	4.006 ± 1.177	4.259 ± 1.287	-1.418	0.158
甘油三酯(mmol/L)	1.653 ± 1.035	1.612 ± 0.859	0.292	0.770
高密度脂蛋白(mmol/L)	0.937 ± 0.230	0.979 ± 0.222	-1.267	0.207
低密度脂蛋白(mmol/L)	2.058 ± 0.900	2.200 ± 1.050	-1.002	0.318
心脏彩超参数				
LVEF(%)	57.538 ± 11.220	59.220 ± 11.276	-1.031	0.304
LAD(mm)	41.160 ± 5.192	42.093 ± 5.187	-1.238	0.217
左室收缩末径(mm)	38.708 ± 8.612	38.419 ± 8.065	0.238	0.812
左室舒张末径(mm)	56.113 ± 6.937	56.361 ± 8.163	-0.023	0.821
NYHA[n(%) ]			0.269	0.966
1	7(6.604)	5(5.814)		
2	40(37.736)	32(37.209)		
3	50(47.170)	43(50.000)		
4	9(8.490)	6(6.977)		
用药情况[n(%) ]				
硝酸盐类	47(44.340)	47(54.651)	2.020	0.155
$\beta$ 受体阻滞剂	66(62.264)	43(50.000)	2.910	0.088
ACEI类药物	100(94.340)	79(91.860)	0.462	0.497
他汀类药物	96(90.566)	80(83.000)	0.375	0.540
钙离子拮抗剂	53(50.000)	45(52.326)	0.103	0.749

## 2.3 心电复极指标结果

2.3.1 两组患者术前心电复极指标 两组比较 QTc间期差异有统计学意义( $t = 2.360$  , $P = 0.020$ ) ,

表 2 冠状动脉造影 rentrop 侧枝循环评级及单支 CTO 血管分布结果比较[n(%) ]

项目	MI CTO 组 (n = 106)	non-MI CTO 组 (n = 86)	$\chi^2$ 值	P 值
Rentrop 评级			4.857	0.183
0	21(19.811)	20(23.256)		
1	15(14.151)	19(22.093)		
2	49(46.227)	27(31.395)		
3	21(19.811)	20(23.256)		
单支 CTO 血管			0.080	0.961
左前降支	45(42.453)	37(43.023)		
右冠状动脉	51(48.113)	40(46.512)		
回旋支	10(9.434)	9(10.465)		

反映下壁导联的 III 导联、AVF 导联 T 波振幅差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。non-MI CTO 组 T 波振幅更高,反映下壁的 AVF 导联、反映前壁的 V4 导联、V6 导联 Tp-Te 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ) ,non-MI CTO 组 Tp-Te 离散度更大,见表 3。

表 3 两组患者术前心电图指标结果比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	MI CTO 组 (n = 106)	non-MI CTO 组 (n = 86)	t 值	P 值
心率(bpm)	71.708 ± 12.259	71.465 ± 12.304	0.136	0.892
QTc 间期(s)	0.383 ± 0.032	0.361 ± 0.082	2.360	0.020
T 波振幅(mv)				
I	0.110 ± 0.108	0.112 ± 0.124	-0.147	0.883
II	0.076 ± 0.117	0.112 ± 0.141	-1.920	0.056
III	-0.036 ± 0.125	0.030 ± 0.175	-2.929	0.004
AVR	-0.008 ± 0.088	-0.091 ± 0.120	0.474	0.636
AVL	0.073 ± 0.094	0.047 ± 0.139	1.482	0.141
AVF	0.024 ± 0.106	0.075 ± 0.126	-2.994	0.003
V1	0.059 ± 0.150	0.073 ± 0.176	-0.576	0.565
V2	0.238 ± 0.285	0.228 ± 0.294	0.229	0.819
V3	0.231 ± 0.276	0.158 ± 0.275	1.823	0.070
V4	0.145 ± 0.263	0.136 ± 0.238	0.251	0.802
V5	0.109 ± 0.203	0.084 ± 0.175	0.903	0.367
V6	0.104 ± 0.174	0.076 ± 0.148	1.166	0.245
Tp-Te(s)				
I	0.071 ± 0.021	0.069 ± 0.028	0.548	0.584
II	0.072 ± 0.021	0.071 ± 0.019	0.552	0.582
III	0.069 ± 0.018	0.069 ± 0.018	0.134	0.893
AVR	0.072 ± 0.020	0.087 ± 0.084	-1.817	0.071
AVL	0.069 ± 0.017	0.067 ± 0.029	0.814	0.417
AVF	0.065 ± 0.021	0.073 ± 0.019	-2.814	0.005
V1	0.073 ± 0.020	0.074 ± 0.023	-0.028	0.780
V2	0.074 ± 0.021	0.076 ± 0.020	0.349	0.728
V3	0.076 ± 0.024	0.077 ± 0.018	-0.400	0.689
V4	0.074 ± 0.024	0.082 ± 0.021	-2.355	0.020
V5	0.074 ± 0.027	0.079 ± 0.020	-1.527	0.128
V6	0.073 ± 0.022	0.079 ± 0.019	-2.263	0.025

2.3.2 两组患者术后心电复极指标 两组患者仅有 I 导联和 III 导联的 Tp-Te 指标差异有统计学意义

( $P < 0.05$ ) ,见表4。MI CTO 组患者 ,血运重建心电复极化指标结果显示 ,Ⅲ导联 T 波振幅差异有统计学意义 ,AVL 导联 ,V3 导联 Tp-Te 指标差异有统计学意义 ,见图 1、2。non-MI CTO 患者 ,血运重建后 T 波振幅差异均无统计学意义 ,Tp-Te 指标中 ,I 导联、Ⅲ导联、AVR 导联、AVF 导联、V4 导联、V5 导联、V6 导联 7 个导联通道差异均有统计学意义 ,见图 3、4。

表 4 两组患者术后心电图指标结果比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	MI CTO 组 (n = 106)	non-MI CTO 组 (n = 86)	t 值	P 值
心率( bpm)	71.519 ± 10.387	70.628 ± 8.854	0.631	0.529
QTc 间期( s)	0.374 ± 0.029	0.369 ± 0.030	1.292	0.198
T 波振幅( mv)				
I	0.135 ± 0.114	0.131 ± 0.120	0.233	0.816
II	0.105 ± 0.123	0.122 ± 0.143	-0.883	0.378
III	0.002 ± 0.145	0.036 ± 0.163	-1.524	0.129
AVR	-0.098 ± 0.095	-0.083 ± 0.138	-0.824	0.412
AVL	0.084 ± 0.115	0.063 ± 0.121	1.234	0.219
AVF	0.052 ± 0.115	0.071 ± 0.133	-1.064	0.288
V1	0.057 ± 0.159	0.105 ± 0.212	-1.738	0.084
V2	0.234 ± 0.258	0.279 ± 0.286	-1.164	0.246
V3	0.187 ± 0.245	0.188 ± 0.256	-0.035	0.972
V4	0.149 ± 0.235	0.141 ± 0.230	0.233	0.816
V5	0.123 ± 0.194	0.098 ± 0.188	0.887	0.376
V6	0.126 ± 0.160	0.107 ± 0.175	0.801	0.424
Tp-Te( s)				
I	0.068 ± 0.017	0.062 ± 0.018	2.408	0.017
II	0.067 ± 0.019	0.0674 ± 0.017	-0.176	0.860
III	0.068 ± 0.017	0.059 ± 0.016	3.752	<0.001
AVR	0.068 ± 0.021	0.065 ± 0.017	1.040	0.300
AVL	0.062 ± 0.022	0.060 ± 0.020	0.693	0.489
AVF	0.063 ± 0.019	0.067 ± 0.021	-1.578	0.116
V1	0.070 ± 0.023	0.072 ± 0.018	-0.752	0.453
V2	0.071 ± 0.020	0.073 ± 0.018	-0.642	0.522
V3	0.069 ± 0.021	0.072 ± 0.018	-0.779	0.437
V4	0.071 ± 0.020	0.074 ± 0.023	-1.137	0.257
V5	0.069 ± 0.020	0.070 ± 0.018	-0.062	0.951
V6	0.067 ± 0.019	0.065 ± 0.020	0.886	0.377

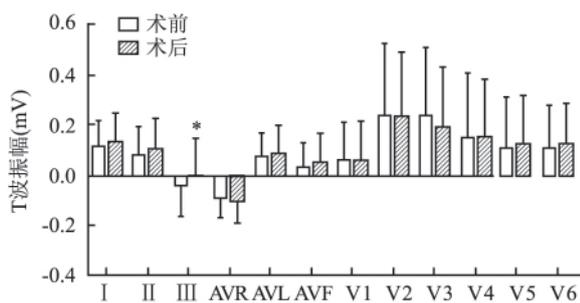


图 1 MI CTO 组血运重建后 T 波振幅结果比较  
与术前比较: \*  $P < 0.05$

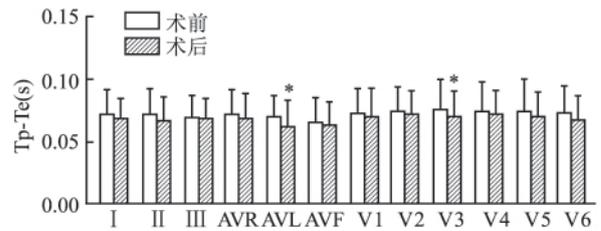


图 2 MI CTO 组血运重建后 Tp-Te 结果比较  
与术前比较: \*  $P < 0.05$

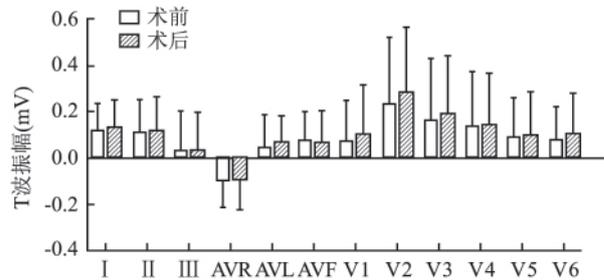


图 3 non-MI CTO 组血运重建后 T 波振幅结果比较

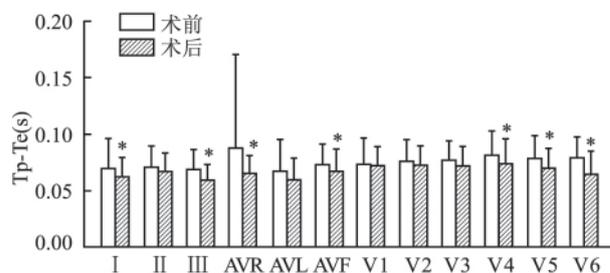


图 4 non-MI CTO 组血运重建后 Tp-Te 结果比较  
与术前比较: \*  $P < 0.05$

**2.4 两组患者随访 6 个月 NYHA 分级的比较** 两组间术前 ( $\chi^2 = 0.269, P = 0.966$ )、术后 ( $\chi^2 = 0.221, P = 0.974$ ) NYHA 分级差异均无统计学意义。但是组内比较,MI CTO 组 6 个月后,NYHA 分级 1 级占 7.692%、2 级占 55.769%、3 级占 29.808%、4 级占 6.731% ,较术前差异有统计学意义( $\chi^2 = 8.061, P = 0.045$ ) ;non-MI CTO 组 6 个月后 NYHA 分级 1 级占 9.412%、2 级占 55.294%、3 级占 29.412%、4 级占 5.882% ,较术前差异有统计学意义( $\chi^2 = 8.390, P = 0.039$ )。

### 3 讨论

CTO 病变形成时间长,血管完全闭塞,血供较差,这类患者如不进行治疗,会因为长期的慢性缺血,出现心肌的纤维化,从而造成心脏的结构重构,

既往有基础研究认为,这一病理过程,可能为 Periotin 介导的巨噬细胞极化通过调控 PDGFs/PDGFs 信号通路从而造成了心肌纤维化所致。现在的临床观点认为,CTO 病变的介入治疗的目的可以增加血供,改善心电的基础指标,从而延缓以及减少心肌的纤维化的过程,从而达到减轻患者症状、改善心功能的目的。已经有研究表明心电复极指标例如 T 波振幅、Tp-Te 等和心肌存活、恶性室性心律失常密切相关<sup>[6-7]</sup>,而对 CTO 患者此类指标的变化研究较少,而本研究就是从 T 波振幅的电压值、Tp-Te 的时限,两个维度对于 CTO 患者的心电的复极指标进行全面分析评估。

本研究结果显示,临床资料上,non-MI CTO 组患者的年龄更大,差异有统计学意义。随着年龄增大,血管壁的硬度、顺应性等因素会发生改变,即使没有陈旧性心肌梗死的病理基础也会逐渐形成冠脉的慢性完全闭塞,但年龄较大的患者,只要不存在心肌缺血、心肌的纤维化,心电复极指标一般不会明显改变。既往心肌梗死患者,均会有血管壁的内皮损伤、炎性浸润、脂质代谢紊乱等病理改变,会影响到患者的血管血流动力学,较易形成血管的慢性病变,从而在较短时间内形成慢性闭塞性疾病,也有研究证实既往心肌梗死是 CTO-PCI 血管再狭窄的独立预测因素<sup>[8]</sup>。

既往研究表明 CTO 是形成侧枝循环的原因之一,冠状动脉血管出现狭窄时,血管的压力阶差和应力出现改变,通过冠脉新生等一系列机制形成侧枝循环<sup>[9]</sup>。而冠心病的一些其他危险因素,例如年龄、炎症因子、糖尿病、肾功能减退等原因,会造成侧枝循环减少<sup>[10]</sup>,本研究中两组患者侧枝循环评级并无统计学差异,可能与本次研究入选患者均为单支 CTO 病变有关。

本研究显示术前 non-MI 的 CTO 组 III 导联和 AVF 导联反映下壁导联 T 波振幅较高,两组差异有统计学意义。CTO 的血管分布,右冠状动脉形成 CTO 所占的比例最高,这与本研究结果相同,CTO 血管右冠状动脉分布最多,而右冠状动脉所覆盖的缺血区域为心脏的下壁,这可能造成下壁导联的 T 波振幅差异有统计学意义的原因。MI CTO 组患者血运重建后,III 导联振幅的改变的差异有统计学意义,non-MI CTO 组血运重建后 T 波振幅变化差异均无统计学意义,可见在住院期间,MI CTO 患者,CTO-PCI 对于心肌的活力略有改善,non-MI CTO 患者没有改善。CTO 患者的存活的心肌细胞一直被

认为是“冬眠细胞”,依靠侧支循环,心肌一直处于低循环、低代谢阶段,经过血管开通后,低代谢状态的心肌细胞会经过一段时间的供氧平衡适应,出现心肌细胞功能恢复<sup>[11]</sup>,但是,本研究显示闭塞血管开通后,T 波振幅这一反映心肌电活动的复极指标,MI CTO 组患者少量导联变化,心脏整体电活动活跃程度有所改善。MI CTO 患者原有的心肌梗死病变,可能会造成部分心肌的纤维化,对于心肌活力也有所影响,心脏的整体的电活动具有不均一性,这时发生的慢性完全闭塞病变,造成原有一部分具有活力的细胞转为“冬眠或顿抑状态”,使血供维持基本的心肌细胞功能,而一旦血运重建,一部分顿抑细胞功能会立即发生改善从而增加细胞活力,造成少量导联的 T 波振幅改善,而有一部分冬眠心肌细胞的电活动的改善,需要一定时间的血供支持、适应,才能体现。

Tp-Te 指标可以精准的反映心肌的复极离散度的情况,指标改善可以减少恶性心律失常的发生,从而改善患者症状,改善生活质量及心脏功能<sup>[12]</sup>。三层心肌细胞膜复极的向量之和形成了心电图的 T 波的顶峰-末尾部分,精准反映了心肌复极跨壁离散度及心脏整体的离散情况。本研究中,两组患者术前反映心脏下壁、前壁的导联 Tp-Te 差异均有统计学意义,non-MI CTO 组患者 Tp-Te 指标较高。MI CTO 组患者,因出现过急性血流动力学改变,三层心肌细胞已经出现了电重构和重组,从而这种急性代偿性改变,稳定了心脏的复极离散。而 non-MI CTO 组患者冠脉动脉血管出现完全慢性闭塞,造成 Tp-Te 逐步地、慢性延长,所以出现 Tp-Te 延长更明显。MI CTO 组患者,由于心肌梗死对心肌细胞电和结构重塑作用,使得心肌细胞复极的三层心肌细胞及离子通道处于相对稳定的状态,所以血运重建后,三层细胞的复极顺序虽然也有改善,但是较 non-MI CTO 组改善导联数较少。non-MI CTO 的患者,由于血供的不足,容易形成细胞的慢性缺血,从而使得心肌纤维化的出现,造成电激动的不均匀传导,从而出现心电复极离散指标的异常<sup>[13]</sup>,血流灌注仅能维持基本的复极所需,心肌一直处于慢性适应性改变状态,一旦血流恢复,由于不存在心脏重塑的影响,缺血缺氧情况的改善,立刻在离子通道层面,动作电位的 3 位相出现改善,离子交换速度加快,复极离散时间缩短,心电复极指标 Tp-Te 的即刻出现缩短变化,多导联出现了 Tp-Te 的改善,说明 CTO-PCI 术后,心肌整体的复极离散度均出现明显改善,患者

发生恶性室性心律失常的几率大大降低。因此无论是否合并陈旧性心肌梗死, Tp-Te 指标均有改善, non-MI CTO 患者整体改善更为明显, 为 CTO 患者进行 CTO-PCI 提供了电生理方面的依据。

两组患者术前复极指标 non-MI CTO 组离散度大, MI CTO 组低 T 波振幅不同原因引起的心功能较差。术后仅有 2 个导联出现 Tp-Te 差异有统计学意义, 这与术后 6 个月两组患者随访 NYHA 分级差异无统计学意义相一致。而两组患者术后 6 个月 NYHA 分级均较术前有所改善, 这也与组内不同的心电复极指标改善相一致, 这些研究结果充分说明, CTO 患者的心功能分级与心电复极指标的变化具有一致性。

本研究也存在一定程度的局限性, 本研究为单中心研究, 可能会存在偏倚, 另一方面本研究只涉及了住院期间的短期心电指标改变, 长期随访指标如何改善并没有涉及。

综上, 单支 CTO 患者血运重建后心功能均会发生改善, 均会取得临床获益。不合并陈旧性心肌梗死的 CTO 患者的心功能改善源自于复极离散指标缩短, 从而减少室性心律失常所致; 而合并陈旧性心肌梗死的 CTO 患者是因为 T 波振幅和 Tp-Te 的双重改善, 同时出现细胞活力增强、恶性心律失常减少引起。

### 参考文献

[1] Tomasello S D, Boukhris M, Giubilato S, et al. Management strategies in patients affected by chronic total occlusions: results from the Italian registry of chronic total occlusions[J]. *Eur Heart J* 2015, 36( 45): 3189 - 98.  
 [2] Werner G S, Martin-Yuste V, Hildick-Smith D, et al. A random-

ized multicentre trial to compare revascularization with optimal medical therapy for the treatment of chronic total coronary occlusions[J]. *Eur Heart J*, 2018, 39( 26): 2484 - 93.  
 [3] Megaly M, Saad M. Meta-analysis of the impact of successful chronic total occlusion percutaneous coronary intervention on left ventricular systolic function and reverse remodeling[J]. *J Interv Cardiol*, 2018, 31( 5): 562 - 71.  
 [4] Villablanca P A, Olmedo W, Weinreich M, et al. Staged percutaneous intervention for concurrent chronic total occlusions in patients with ST-segment-elevation myocardial infarction: A systematic review and Meta-analysis[J]. *J Am Heart Assoc Cardiovasc Cerebrovasc Dis*, 2018, 7( 8): 1757 - 8.  
 [5] Koelbl C O, Nedeljkovic Z S, Jacobs A K. Coronary chronic total occlusion ( CTO ): a review[J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2018, 19( 1): 33 - 9.  
 [6] 苏冠丽, 刘刚, 郑明奇, 等. 复极异常心电图表现对冠心病的诊断及预后价值[J]. *实用心电学杂志* 2015, 24( 4): 261 - 6.  
 [7] 高晓津, 杨进刚, 杨跃进, 等. 中国急性心肌梗死患者心血管危险因素分析[J]. *中国循环杂志* 2015, 30( 3): 206 - 10.  
 [8] 董加建, 梁占涛, 毛幼林. 冠状动脉慢性完全闭塞病变 PCI 后支架内再狭窄的预测因素分析[J]. *临床心血管病杂志* 2018, 34( 11): 1104 - 6.  
 [9] Zimarino M D, Andreamatteo M, Waksman R, et al. The dynamics of the coronary collateral circulation[J]. *Nat Rev Cardiol* 2014, 11( 4): 191 - 7.  
 [10] Shen Y, Ding F H, Dai Y, et al. Reduced coronary collateralization in type 2 diabetic patients with chronic total occlusion[J]. *Cardiovasc Diabetol* 2018, 17( 1): 26.  
 [11] 陈亚磊, 贺毅, 米宏志, 等. 冠状动脉慢性完全闭塞病变开通价值的研究进展[J]. *中国循证心血管医学杂志* 2016, 8( 11): 1391 - 3.  
 [12] 张萍, 黄伟剑, 孙丽卿. 急性心肌梗死患者 Tp-Te 间期与 Tp-Te/QT 比值的价值探讨[J]. *中华全科医学* 2014, 12( 2): 218 - 9 240.  
 [13] 顾行军, 单守杰, 刘志忠, 等. 无陈旧性心肌梗死病史的冠状动脉慢性完全闭塞患者侧支循环与碎裂 QRS 波的关系[J]. *中华心血管病杂志* 2017, 45( 4): 283 - 7.

## Study on the changes of ecg and cardiac function in patients with chronic total occlusion before and after percutaneous coronary intervention

Qiu Xin<sup>1, 2</sup>, Yu Xiaofan<sup>1</sup>, Ye Qing<sup>1</sup>, et al

(<sup>1</sup>Dept of Cardiology, <sup>2</sup>Dept of Electrocardiogram,

The Affiliated Provincial Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230001)

**Abstract Objective** To investigate the improvement of 12-lead ecg indexes such as T-wave amplitude, Tpeak-Tend ( Tp-Te) in patients with chronic coronary total occlusion( CTO) of single-branch before and after percutaneous coronary intervention( PCI), and to compare the improvement of cardiac function ( NYHA) grading in six months of follow-up. **Methods** 192 consecutive patients with single vessel CTO who underwent PCI were divided into two groups according to with or without old myocardial: CTO group with old myocardial infarction ( MI CTO

网络出版时间: 2020-7-15 9:02 网络出版地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1065.R.20200713.1200.023.html>

## 血清 IL-6 与中性粒细胞表型及吞噬力关系在脓毒症分期中的诊断价值

董晓玉<sup>1,2</sup>, 马晴晴<sup>3</sup>, 殷俊<sup>4</sup>, 李家斌<sup>4</sup>, 郑美娟<sup>1,3</sup>, 沈继龙<sup>1,3</sup>

**摘要** 目的 探讨血清白细胞介素 6 (IL-6) 水平与中性粒细胞表型及吞噬力关系在脓毒症分期中的诊断价值。方法 选取患者 121 例,分为两组:全身炎症反应综合征(SIRS)患者(95 例,包括非脓毒症患者 19 例,脓毒症患者 56 例,脓毒症休克患者 20 例)、局部感染组(26 例)以及 20 例健康者为对照组。检测患者血清细胞因子 IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、干扰素(IFN)- $\gamma$ 、肿瘤坏死因子(TNF)- $\alpha$ 、降钙素原(PCT)、超敏 C-反应蛋白(hs-CRP)水平及白细胞(WBC)计数;及外周血中性粒细胞(PBNs)表面簇分化抗原(CD)62L、CD64 和 CD11b 分子及其吞噬功能。结果 SIRS 组患者血清 IL-6 和 IL-10 水平最高( $P < 0.01$ ),其次为局部感染组和正常对照组( $P < 0.01$ )。脓毒症休克组 IL-6 水平最高( $P < 0.01$ ),其

次为脓毒症组和非脓毒症组( $P < 0.01$ )。脓毒症休克组与脓毒症组血清 IL-10 水平比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。与低 IL-6 组比较,高 IL-6 组脓毒症患者血清 hs-CRP、PCT 和 IL-10 水平亦见增高( $P < 0.01$ ),PBNs CD11b 指数和 CD64 指数也同时增高( $P < 0.01$ ),高 IL-6 组患者中性粒细胞吞噬功能高于低 IL-6 组( $P < 0.01$ )。结论 脓毒症患者的血清 IL-6 水平随着疾病进展而逐渐升高,脓毒症休克患者的血清 IL-6 水平最高,其次是脓毒症和非脓毒症患者。高 IL-6 水平脓毒症患者中性粒细胞吞噬作用增强,同时高表达 CD64 和 CD11b。血清 IL-6 水平与脓毒症的诊断和分期密切相关,动态监测脓毒症患者血清 IL-6 可为临床诊断及分期、疾病进展提供参考依据,值得在临床推广。

**关键词** IL-6; IL-10; CD64; CD11b; CD62L; 脓毒症

中图分类号 R 631.3

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2020)08-1265-06

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2020.08.023

2020-04-15 接收

基金项目:国家自然科学基金(编号:81973983)

作者单位:<sup>1</sup>安徽医科大学病原生物学教研室、安徽省病原生物学重点实验室、安徽高校人兽共患病重点实验室,合肥 230032

<sup>2</sup>安徽医科大学附属巢湖医院检验科,巢湖 238000

安徽医科大学第一附属医院<sup>3</sup>检验科、<sup>4</sup>感染科,合肥 230022

作者简介:董晓玉,女,副主任技师;

郑美娟,女,副教授,硕士生导师,责任作者,E-mail: zhengmjzh@163.com

沈继龙,男,教授,博士生导师,责任作者,E-mail: shen-jilong53@126.com

脓毒症在住院患者中的高患病率及在重症监护室的高死亡率<sup>[1]</sup>,使其成为全世界健康问题的主要威胁。脓毒症是宿主对感染的反应失调,引发危及生命的器官功能障碍<sup>[2]</sup>。脓毒症早期,发热往往是感染的唯一指标。这些患者在发热时常检测白细胞(white blood cell, WBC)计数和分类、超敏 C 反应蛋白(high-sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)和降钙

group, 106 cases) and CTO group without old myocardial infarction (non MI CTO group, 86 cases). The repolarization indexes before and after revascularization and NYHA grading after six months were compared. **Results** Among the ecg indexes of the two groups, the preoperative T-wave amplitude of the inferior wall leads, and the Tp-Te indexes of the inferior wall leads and the anterior wall leads were significantly different ( $P < 0.05$ ). There was statistically significant difference in Tp-Te of lead I and III after revascularization ( $P < 0.05$ ). In the MI CTO group, both the T-wave amplitude and Tp-Te, indexes of postoperative repolarization, showed statistically significant difference compared with the preoperation ( $P < 0.05$ ). After revascularization in the non-MI CTO group, there were statistically significant differences in Tp-Te of the seven leads (I lead, III lead, AVR lead, AVF lead, V4 lead, V5 lead and V6 lead) ( $P < 0.05$ ). Follow-up for 6 months showed no statistically significant difference in NYHA grading between the groups, but there was statistically significant difference in NYHA grading within the groups ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Both repolarization index and cardiac function are improved after revascularization. CTO patients without old myocardial infarction are caused by Tp-Te improvement, while CTO patients with old myocardial infarction are caused by improvement of T wave amplitude and Tp-Te.

**Key words** chronic total occlusion of coronary artery; ECG; repolarization