

# 运动试验前后 QT 离散度的变化及意义

张书刚 梁 慧

(中山医科大学附属第三医院内科; 广州, 510630)

**摘要** 目的: 探讨运动试验前后 QT 离散度的变化及意义。方法: 按 Bruce 方案对 52 例冠心病、84 例正常人和 18 例运动试验假阳性者进行平板运动心电图检查, 测定运动前后 QT 离散度。结果: 冠心病患者运动前的 QTD 和 QTcd 明显大于正常人, 运动后的 QTD 和 QTcd 较运动前更明显增大, 正常人 QTD 和 QTcd 运动前后无差别; 运动试验阳性而静息状态心电图正常, QT 离散度不大的冠心病患者, 运动后 QTD 和 QTcd 明显增大; 运动试验阳性而又无冠心病的所谓假阳性者, 运动前后 QTD 和 QTcd 变化不明显。结论: QT 离散度可能对心电图运动试验的冠心病的诊断有辅助意义。

**关键词** 冠状动脉疾病/诊断; 心脏运动描述记

**中图分类号** R 54.4; 54.41

## VARIABILITY OF QT DISPERSION BEFORE AND AFTER EXERCISE STRESS TEST

Zhang Shugang Liang Hui

(3rd Hospital of Sun Yat-sen University of Medical Sciences Guangzhou 510630)

**Abstract Objective:** Study the variability of QT dispersion before and after exercise stress test and its clinical significance. **Methods:** 52 coronary heart disease patients (CHD), 84 normal persons as control and 18 false-positive persons underwent treadmill stress test with Bruce protocols. QTD and QTcd were measured before and after peak exercise stress test. **Results:** QTD and QTcd before the test were much larger in CHD than in normal control, QTD and QTcd became even larger after the test than before. For the normal controls, QTD and QTcd shown no difference before and after the test. In the group of CHD patients with normal 12 lead electrocardiography and normal QT dispersion at rest, QTD and QTcd became larger after the test. QTD and QTcd shown no change before and after the test in the persons who have no CHD but have false-positive exercise stress test. **Conclusion:** QT dispersion might be a of coronary heart disease.

**Subject headings** coronary disease/diagnosis; kinetocardiography

运动试验在冠心病诊断中的意义有一定局限性, 常有一定假阳性<sup>[1]</sup>, 尤其在女性, 有人报道在具有典型心绞痛症状的女性患者中高达 25%, 而在非典型性胸痛的女性病人假阳性率有时高达 50%, 并认为这与雌激素和静息状态的心电图异常有关, 雌激素在化学结构上很象地高辛<sup>[2]</sup>。事实上在不少年轻男性也会出现假阳性。QT 间期代表了心肌复极过程, 在 12 导联心电图上各导联间 QT 间期的变化可能反映了心肌复极过程中各部分心肌复极的不均一性, 已经证明冠心病急性心肌梗塞患者 QT 离散度增大, 而静脉内溶栓治疗可减小 QT 离散度<sup>[3]</sup>, 说明 QT 离散度与心肌缺血关系密切。本研究总结 52 例冠心病, 84 例正常人及 18

例运动试验假阳性的正常人运动试验前后 QT 离散度的变化, 探讨其在冠心病诊断中的意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象与分组

冠心病组: 52 例, 男 37 例, 女 15 例, 年龄在 37~63 岁(46.3±15.7)岁, 全部病人做过选择性冠状动脉造影, 且至少有一处病变狭窄程度>50%。运动试验假阳性组: 18 例, 男 6 例, 女 12 例, 年龄在 29~39 岁(32.3±4.6)岁。所有病例运动试验均为阳性, 但冠脉造影正常, 核素心肌显影、动态心电图无心肌缺血证据。正常对照组: 84 例, 男 52

例,女 32 例,年龄在 29~67 岁( $47.5 \pm 21.6$ )岁,排除冠心病和其它心脏病史,心电图运动试验阴性。

## 1.2 方法

1.2.1 运动试验 所有研究对象按 Bruce 方案进行平板运动心电图检测,运动量需达到预测最大心率的 80%以上,运动前在休息状态记录常规 12 导心电图检测,达最大运动量时记录常规 12 导联心电图。阳性判断标准为 ST 下降  $> 1$  mm 或 ST 下移 = 1 mm,且在 J 点后持续时间超过了 80 ms。

1.2.2 QT 离散度测定<sup>[4]</sup> 分别测定运动前、后常规 12 导心电图的 QT 间期, T 波终点定为 T 波降枝与基线交点,有 U 波者则以 T 波与 U 波连接处最低点为 T 波终点,剔除 T 波不清晰的导联,每份心电图至少要测量 6 个导联,同一导联测 3 个心动周期,求其均值,不同导联中最长的 QT 间期减去最短的 QT 间期,为未校正的 QT 离散度(QTD),根据公式  $QT_{cd} = \sqrt{QT/RR}$  计算  $QT_{cd}$ ,以最大的  $QT_{cd}$  与最小的  $QT_{cd}$  之差为校正的 QT 离散度( $QT_{cd}$ )。为减小误差,所有心电图数据均由 1 人

测量。

## 2 结果

### 2.1 正常对照组和冠心病组运动前后 QT 离散度比较

冠心病患者在休息状态下的 QTD 和  $QT_{cd}$  较正常人明显大,运动试验增加了心肌缺血的严重程度, QTD 和  $QT_{cd}$  较运动前更明显增大 ( $P < 0.001$ ),而正常对照组运动前后 QTD 和  $QT_{cd}$  变化不明显 ( $P > 0.05$ )。

### 2.2 运动试验假阳性与正常组、冠心病组 QT 离散度比较

分别测定 18 例运动试验假阳性病例运动前后 QTD 和  $QT_{cd}$ ,并与正常对照组和冠心病组进行对比分析,发现假阳性组不论在静息状态下还是在运动后的 QTD 和  $QT_{cd}$  与正常对照组无显著性差别,但与冠心病组之间确有非常显著性差别,后者 QTD 和  $QT_{cd}$  明显增大。结果见表 2。

表 1 正常对照组和冠心病组运动前后 QT 离散度比较

Table 1 Comparative study of QT dispersion before and after exercise stress test in CHD and normal persons ( $\bar{x} \pm s$ , ms)

		Rest	Peak exercise	<i>t</i>	<i>P</i>
Normal control	QTD	$4.3 \pm 8.3$	$5.1 \pm 8.7$	0.757	$> 0.05$
( <i>n</i> = 84)	$QT_{cd}$	$6.7 \pm 12.8$	$8.9 \pm 12.7$	1.867	$> 0.05$
CHD group	QTD	$16.8 \pm 15.8$	$30.5 \pm 11.0$	5.243	$< 0.001$
( <i>n</i> = 52)	$QT_{cd}$	$26.3 \pm 21.4$	$49.1 \pm 17.5$	5.947	$< 0.001$

Note: analyzed by paired *t* test

表 2 运动试验假阳性与正常组、冠心病组 QT 离散度比较

Table 2 Comparative study of QT dispersion before and after exercise stress test in false-positive group, normal persons and CHD ( $\bar{x} \pm s$ , ms)

		Normal group ( <i>n</i> = 84)	False-positive group ( <i>n</i> = 18)	<i>P</i> <sup>1)</sup>	<i>t</i>	CHD group ( <i>n</i> = 52)	<i>P</i> <sup>2)</sup>	<i>t</i>
Rest	QTD	$4.3 \pm 8.3$	$5.9 \pm 9.6$	$> 0.05$	(0.722)	$16.8 \pm 15.3$	$< 0.01$	(2.829)
	$QT_{cd}$	$6.7 \pm 12.8$	$6.9 \pm 8.1$	$> 0.05$	(0.063)	$26.3 \pm 21.4$	$< 0.001$	(3.740)
Peak- Exercise	QTD	$5.1 \pm 8.7$	$7.0 \pm 8.9$	$> 0.05$	(0.837)	$30.5 \pm 11$	$< 0.001$	(8.174)
	$QT_{cd}$	$8.9 \pm 12.7$	$6.6 \pm 9.1$	$> 0.05$	(0.728)	$49.1 \pm 17.5$	$< 0.001$	(9.824)

1) Difference between normal control group and false-positive group was analyzed by grouped *t* test; 2) Difference between false-positive group and CHD group was analyzed by group *t* test

### 2.3 运动前 QT 离散度不大、运动试验阳性的冠心病组与运动试验假阳性组比较

度不增大,将其运动后 QTD 和  $QT_{cd}$  与运动试验假阳性组比较,结果见表 3。

52 例冠心病病人中有 14 例病人运动前 QT 离散

表3 假阳性组与静息状态下 QT 离散度正常的冠心病者 QT 离散度

Table 3 Comparative study of QT dispersion after exercise stress test between false-positive group and CHD with normal QT dispersion at rest

		False positive group (n = 18)	CHD group (n = 14)	P	t
Rest	QTD	5.9±9.6	4.3±3.8	> 0.05	0.587
	QTcd	6.9±8.1	5.1±6.4	> 0.05	0.682
Peak Exercise	QTD	7.0±8.9	27.6±10.2	< 0.001	6.064
	QTcd	6.6±9.1	41.2±12.5	< 0.001	8.987

analyzed by group *t* test

本组 14 例冠心病静息状态下 QTD 和 QTcd 不大,与运动试验假阳性组比较无统计学差别 ( $P > 0.05$ ),但运动后冠心病组 QTD 和 QTcd 远远大于运动试验假阳性组 ( $P < 0.001$ )。

### 3 讨论

关于 QT 离散度在冠心病诊断中的意义早已受到关注,人们早已发现急性心肌梗塞早期 QT 离散度增大,随着病程演变,QT 离散度逐渐减少,急性心肌梗塞溶栓治疗前后 QT 离散度也明显减少,这可能与心肌缺血的改善有关。QT 间期代表心肌的复极过程,心肌缺血时主要影响心肌的复极过程,表现为复极延迟,缺血的程度不同,延迟的程度也不同,这可能就是产生常规 12 导联心电图上各导联 QT 间期的不同,也就是 QT 离散。本研究结果显示:冠心病患者静息状态下的 QTD 和 QTcd 明显大于正常人,且运动后的 QTD 和 QTcd 较运动前更明显增大,正常人 QTD 和 QTcd 运动前后则变化不大;对于运动试验阳性而静息状态心电图正常,QT 离散度也不大的冠心病患者,运动后 QTD 和 QTcd 明显增大,而那些运动试验阳性而又无冠心病的所谓假阳性者,运动前后 QTD 和 QTcd 变化不明显。这充分表明运动后 QT 离散度增大可能是运动诱发心肌缺血的重要证据,QT 离散度很可能成为运动试验的冠心病的诊断的重要依据。本研究结果与 Liset 等<sup>[5]</sup>研究相似。本研究

存在问题是 QT 间期的测量有时很困难,测量结果有一定误差,特别是在 T 波不明显时,这导致了本文测量数据与其他作者或多或少存在一定差异,但运动诱发心肌缺血的同时出现 QT 离散度的增大这一现象是明确存在的。本组资料 QT 间期是由同一位心电图医师所测得的,以期减少误差,使研究结果更具科学性。

### 参 考 文 献

- 1 Ellestad M H, Savitz S, Bergdall D, *et al.* The false-positive stress test; multivariate analysis of 215 subjects with hemodynamic, angiographic and clinical data. *Am J Cardiol*, 1977, 40(5): 680
- 2 Detry J M R, Kapita B M, Cosyns J, *et al.* Diagnostic value of history and maximal exercise electrocardiography in men and women suspected of coronary artery disease. *Circulation*, 1977, 56(7): 756
- 3 Moreno F L, Vilanueva T, Karagounis L A, *et al.* Reduction in QT interval dispersion by successful thrombolytic therapy in acute myocardial infarction. *Circulation*, 1994, 90(1): 94
- 4 曹福人,王引芝. 急性心肌梗塞早期 QT 离散度分析. *临床*, 1997, 4(3): 157
- 5 Liset N S, Ramdas G P. Value of QT dispersion in the interpretation of exercise stress test in women. *Circulation*, 1997, 96(3): 904

(1998-03-10 收稿 1998-06-25 修回)