

支架置入与冠状动脉粥样硬化性心脏病患者QT离散度及校正QT离散度变化

刘晓方¹, 张福利²

Stent implantation and changes in QT dispersion and corrected QT dispersion in patients with coronary atherosclerotic heart disease

Liu Xiao-fang¹, Zhang Fu-li²

Abstract

OBJECTIVE: To explore the clinical application features of stent implantation and its effect on QT dispersion (QTd) and QTd correction in patients with coronary atherosclerotic heart disease.

METHODS: A computer-based online search of Wanfang and CNKI databases was performed for articles regarding effect of stent on QTd in patients with coronary atherosclerotic heart disease. Repetitive articles or outdate studies were excluded.

RESULTS: A total of 22 articles were included. Common stents include metal bare and drug stents. Metal bare stent implantation is simple with memory effect and good biocompatibility. However, early restenosis incidence is high. Drug stent effectively reduces restenosis incidence, but the long-term safety remains unclear. In addition, the high cost and skiu limit its application. Stent implantation significantly shortens QTd and corrected QTd clinically.

CONCLUSION: Stent implantation significantly shortens QTd and corrected QTd, effectively improves myocardial reperfusion, reduces malignant cardiovascular events incidence, and improves long-term prognosis. However, further researches are still needed to check whether different types of stent implantation induce corresponding changes in QTd.

Liu XF, Zhang FL. Stent implantation and changes in QT dispersion and corrected QT dispersion in patients with coronary atherosclerotic heart disease. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(22):4115-4118. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

目的: 探讨支架置入临床应用特点及其对冠状动脉粥样硬化性心脏病患者 QT 离散度及校正 QT 离散度的影响。

方法: 应用万方数据库和中国期刊全文数据库(CNKI), 由第一作者以“支架置入, QT 离散度, 校正 QT 离散度”等检索 1998/2010 时限内与支架置入对冠状动脉粥样硬化性心脏病患者 QT 离散度影响有关的文献。排除重复研究或较陈旧文献。

结果: 依据纳入排除标准共保留文献 22 篇。常用支架为金属裸支架与药物支架。金属裸支架置入操作简便易行, 并具有形状记忆效应及良好的生物相容性等临床应用优势, 但术后早期再狭窄发生率高; 药物支架有效降低术后再次狭窄发生率, 但远期安全性尚不明确。同时因经济投入高、置放技术要求严格等不易进行临床推广。从临床应用效果来看, 支架置入显著缩短冠心病患者 QT 离散度以及校正 QT 离散。

结论: 支架置入显著缩短 QT 离散度以及校正 QT 离散, 有效改善心肌再灌注, 降低恶性心血管事件发生率, 改善患者长期预后。但不同类型支架置入引起 QT 离散度的对应性变化, 尚需进一步研究。

关键词: 支架置入; 冠状动脉粥样硬化性心脏病; QT 离散度; 校正 QT 离散度

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.22.032

刘晓方, 张福利. 支架置入与冠状动脉粥样硬化性心脏病患者 QT 离散度及校正 QT 离散度变化[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(22):4115-4118. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

经皮冠状动脉支架置入能有效治疗冠状动脉粥样硬化性心脏病(简称冠心病)。自 1977 年世界上第 1 例经皮冠状动脉腔内成形术(percutaneous transluminal coronary angioplasty, PTCA)在瑞士进行以来, 以 PTCA 为基础的经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)技术迅速发展^[1]。至今, 心脏支架置入经历了 3 个发展阶段: 第一是药物全面扩张阶段, 第二是裸支架阶段, 第三就是药物支架阶段。20 世纪 80 年代中期, 介入治疗在国内逐渐展开, 冠

状动脉内支架置入术(简称支架植入术)作为冠心病血运重建的有效手段发展迅速, 目前已成为国内冠心病介入治疗技术新的里程碑。

心电图对冠心病的诊断和治疗具有非常重要的意义。1985 年 Campbell 等首次提出了 QT 离散度的概念。但直到 1992 年 Higham 等在窦性心律和心室起搏两种状态下, 同步记录 10 例心脏手术患者心尖部单相动作电位和体表心电图, 结果发现在心室起搏增加了心室肌复极的不均一程度后, 心室肌单相动作电位的持续时间及 QT 离散度与窦性心律时相比较都显著延长, 这才证明了 QT 离散度是由于心室肌复极不均一性造成的^[2-3]。QT 离散度延长与中度以上冠状动脉狭窄有线性相关, 是诊断冠心病的敏感指标。

¹Department of
Electrodiagnosis,
Shenzhou Hospital,
Shenyang Medical
College, Shenyang
110002, Liaoning
Province, China;
²Department of
Biophysics, China
Medical University,
Shenyang
110001, Liaoning
Province, China

Liu Xiao-fang,
Attending physician,
Department of
Electrodiagnosis,
Shenzhou Hospital,
Shenyang Medical
College, Shenyang
110002, Liaoning
Province, China
ts_3193@163.com

Received: 2010-04-19
Accepted: 2010-05-08

¹ 沈阳医学院附属
沈洲医院电诊科
研室, 辽宁省沈阳
市 110002; ² 中
国医科大学生物
物理教研室, 辽宁
省沈阳市
110001

刘晓方, 男, 1954
年生, 山东省淄博
市人, 汉族, 1984
年中国医科大学
毕业, 主治医师,
主要从事冠心病
心电图方向研究。
ts_3193@
163.com

中图分类号: R318
文献标识码: B
文章编号: 1673-8225
(2010)22-04115-04

收稿日期: 2010-04-19
修回日期: 2010-05-08
(20100419014/L · A)

QT 离散度通常以一份心电图标准十二导联中 QT 最大值与 QT 最小值之间的差值来表示(QT 离散度= QT 最大值-QT 最小值)。由于 QT 间期受心率影响较大, 因此临床常用心率校正的 QT 间期(常用 Bazett 公式: 校正 QT 间期=QT/RR^{1/2} 进行校正)。QT 离散度也做相应改变: 即校正 QT 离散度=校正 QT 最大值-校正 QT 最小值^[4]。

本文着重探讨支架置入的临床应用特点及其对冠心病患者 QT 离散度及校正 QT 离散度的影响。

1 资料和方法

1.1 入选标准 纳入标准: ①支架置入治疗冠心病的临床特点。②支架置入对冠心病患者 QT 离散度及校正 QT 离散度及校正 QT 离散度的影响。排除标准: 重复研究或较陈旧文献。

1.2 资料提取策略 应用万方数据库和中国期刊全文数据库(CNKI), 由第一作者检索与支架置入对冠心病患者 QT 离散度影响有关的文献, 检索时限为 1998/2010。检索关键词: 支架置入, 冠状动脉粥样硬化性心脏病, QT 离散度, 校正 QT 离散度。对资料进行初审, 并查看每篇文献后的引文。依据纳入排除标准共保留相关文献 22 篇。

1.3 对纳入文献的评价 文献类型主要为临床应用研究, 病例对照研究, 病例分析及综述文献等。

2 结果

2.1 文献检索结果 依据纳入排除标准共保留相关文献 22 篇。文献[1-4]介绍支架置入治疗冠心病的发展历程、心电图 QT 离散度和校正 QT 离散度及其与冠心病的关系; 文献[5-7]介绍经皮冠状动脉介入治疗术、常用支架类型及其临床应用特点; 文献[8-11]集中介绍支架置入对冠心病患者 QT 离散度及校正 QT 离散度影响的病例对照研究; 文献[12-20]集中介绍支架置入对冠心病患者 QT 离散度及校正 QT 离散度影响的自身对照研究。

2.2 结果描述

2.2.1 经皮冠状动脉介入治疗及支架简介 经股动脉或桡动脉, 在 X 射线透视下, 将前端带有球囊的导管送到冠脉的病变部位, 加压充盈球囊将狭窄病变扩张, 并置入支架, 从而改善心肌供血, 缓解症状的一种介入治疗称 PCI。主要适用于以下情况: ①稳定性劳力性心绞痛: 主要用于有效药物治疗的基础上仍有症状和有较大范围心肌缺血证据的患者。②无 ST 段抬高急性冠脉综合征: 包括不稳定性心绞痛和非 ST 段抬高心肌梗塞。③急性 ST 段抬高心肌梗死。

临床常用的支架有 2 类^[5-6]: ①金属裸支架。根据生物材料的不同, 又可分为不锈钢金属裸支架、钴合金金

属裸支架、镍钛形状记忆合金金属裸支架以及钽合金金属裸支架等。②药物支架。分为药物洗脱支架和药物涂层支架 2 类。药物洗脱支架是通过包被于金属表面的聚合物携带药物, 在支架置入血管内病变部位后, 药物自聚合物涂层中通过洗脱方式有控制地释放至心血管壁组织而发挥生物学效应。涂层支架与洗脱支架类似, 不同点是药物主要在支架表面起作用, 其释放是非可控制性的。

2.2.2 PCI 支架临床应用特点

金属裸支架的临床应用优势^[5]: ①不锈钢金属裸支架: 良好的抗腐蚀性, 杨氏模量较大, 材料柔顺性好。②钴合金金属裸支架: 有更大的强度, 在保持应有的径向支撑力的同时可制成更小的支架, 更容易达到血管远端。③镍钛形状记忆合金金属裸支架: 超弹性, 形状记忆效应, 良好的生物相容性。④钽合金金属裸支架: 良好的抗生理腐蚀性、血液相容性、X 射线和 MRI 可视性, 其氧化物基本上不被吸收, 不呈现毒性反映。⑤临床操作简便易行。

金属裸支架的临床应用缺点^[5]: ①含镍易引起过敏反应。②易行成支架内血栓, 术后早期再狭窄发生率较高。

药物支架的临床应用优势^[7]: ①防止支架置入术后早期血管弹性回缩和远期负性重构所致再狭窄。②降低术后平滑肌细胞增殖、新生内膜过度增生而导致的再狭窄。

药物支架的临床应用缺点: ①远期安全性还不明确: 远期非心死亡和晚期血栓所致的心性死亡/心肌梗死风险^[7]高于金属裸支架。药物支架延迟再内皮化、聚合物涂层导致的局部血管过敏和炎症反应以及支架晚期贴壁不良等, 都可能增加晚期血栓事件而引发严重后果。②经济投入较高, 多数患者难以承受, 影响临床广泛推广。③支架置放的操作技术要求较高, 需技术娴熟及经验丰富的医生严格规范操作。

2.2.3 支架置入对冠状动脉粥样硬化性心脏病患者 QT 离散度及校正 QT 离散度的影响 共纳入 13 篇研究文献^[8-20], 其中病例对照研究 4 篇^[8-11], 自身前后对照研究 9 篇^[12-20]。13 篇文献的研究病例均为中度以上冠脉狭窄患者, 冠脉狭窄程度的评价均以冠状动脉造影(简称冠脉造影)结果为标准。冠脉造影是冠心病诊断的“金标准”, 可以明确病变位置、范围及病变程度。狭窄程度统一采用国际直径法表示: 以紧邻狭窄段的近心端和远心端的正常血管段内径为 100%, 狭窄处血管直径减少的百分数则为狭窄程度。根据狭窄程度的不同, 冠心病患者分为轻度狭窄者(冠脉狭窄程度 < 50%)、中度狭窄者(狭窄程度在 50%~70%之间)及重度狭窄者(狭窄程度 > 70%)。

支架置入对冠心病患者 QT 离散度及校正 QT 离散度影响的病例对照研究的具体情况见表 1, 自身前后对照研究的具体情况见表 2。

表 1 支架置入对 QT 离散度及校正 QT 离散度影响的病例对照研究

作者	杂志	方法	项目	组别	结果				结论
					n	术前(ms)	术后(ms)	P	
庞新权等 ^[8]	中国误诊学杂志	记录两组术前 24 h 和术后 4 h 的 12 导联同步心电图并测量 QT 离散度及校正 QT 离散度	QT 离散度	冠脉造影显示狭窄程度≥75%或完全闭塞组	48	53.8±15.9	41.4±12.9	< 0.05	支架置入术降低冠心病患者 QT 离散度。
			校正 QT 离散度	冠脉造影未见明显狭窄组	28	40.6±15.1	43.9±14.3		
			QT 离散度	冠脉造影显示狭窄程度≥75%或完全闭塞组	48	59.3±16.3	46.4±17.6	< 0.05	
			校正 QT 离散度	冠脉造影未见明显狭窄组	28	43.5±15.6	45.4±14.7		
陈立颖等 ^[9]	中国介入心脏病学杂志	记录术前 1 d 和术后 1 h 的 12 导联同步心电图并测量 QT 离散度及校正 QT 离散度	QT 离散度	冠脉造影显示狭窄程度≥80%	57	81.7±27.8	51.1±14.1	< 0.001	支架置入显著缩短急性心肌梗死恢复期患者增加的 QT 离散度及校正 QT 离散度, 降低急性心肌梗死后恶性心律失常和心源性猝死发生率, 改善远期预后
			校正 QT 离散度	冠脉造影正常组	86	41.7±5.8	43.3±7.8		
			QT 离散度	冠脉造影显示狭窄程度≥80%	57	84.8±27.6	52.0±14.4	< 0.001	
			校正 QT 离散度	冠脉造影正常组	86	43.5±4.0	45.4±8.3		
杨东伟等 ^[10]	医学信息	记录术前 24 h、术后 6 h 的 12 导联同步心电图; 测量 QT 离散度及校正 QT 离散度	QT 离散度	冠脉造影显示狭窄程度≥75%	58	52.5±16.2	43.2±12.5	< 0.05	支架置入术显著改善不稳定性心绞痛患者术后的 QT 离散度
			校正 QT 离散度	冠脉造影未见明显狭窄组	54	42.4±13.7	43.4±14.5		
			QT 离散度	冠脉造影显示狭窄程度≥75%	58	58.4±17.5	47.5±13.2	< 0.05	
			校正 QT 离散度	冠脉造影未见明显狭窄组	54	44.3±15.7	45.8±14.6		
杨淑莲等 ^[11]	中西医结合心脑血管病杂志	记录术前 1 d、术后 1 h 的标准 12 导联同步心电图, 测量 QT 离散度、校正 QT 离散度	QT 离散度	冠脉造影显示狭窄程度≥80%	42	83.2±25.6	52.6±14.2	< 0.01	支架置入显著降低 QT 离散度、校正 QT 离散度, 降低急性心肌梗死后恶性心律失常、心源性猝死发生率, 改善老年急性心肌梗死患者远期预后
			校正 QT 离散度	冠脉造影正常组	26	42.8±6.4	44.2±6.2		
			QT 离散度	冠脉造影显示狭窄程度≥80%	42	85.2±24.3	53.2±18.6	< 0.01	
			校正 QT 离散度	冠脉造影正常组	6	43.8±5.6	44.5±7.2		

表 2 支架置入对 QT 离散度及校正 QT 离散度影响的自身前后对照研究

作者	杂志	方法	结果					结论
			类型与例数	项目	术前(ms)	术后(ms)	P	
徐孝玄等 ^[12]	临床和实验医学杂志	观察冠脉重度狭窄者支架置入术前后 QT 离散度变化	冠脉造影显示狭窄程度≥75%, 27 例	QT 离散度 校正 QT 离散度	68.5±10.7 72.8±11.3	44.9±10.1 47.8±12.3	< 0.01	成功的支架置入术明显缩短冠脉重度狭窄患者 QT 离散度
王悦等 ^[13]	基层医学论坛	术前 1 周内和术后 1 周, 进行常规 12 导联同步心电图并测量 QT 离散度以及校正 QT 离散度。	冠脉造影显示狭窄程度≥75%, 60 例	QT 离散度 校正 QT 离散度	65±33 71±37	48±31 54±32	< 0.01	成功的支架置入术可明显缩短冠脉狭窄患者的 QT 离散度
费宇行等 ^[14]	中国心脏起搏与心电生理杂志	测定支架置入术治疗前、后 12 导联同步心电图 QT 离散度及校正 QT 离散度。	冠脉造影明确冠脉狭窄程度≥70%或完全闭塞性病变, 79 例	QT 离散度 校正 QT 离散度	54.68±28.53 57.94±30.31	44.38±20.31 46.56±20.85	< 0.05	支架置入可改善心肌缺血, 降低 QT 离散度及校正 QT 离散度, 减少恶性室性心律失常发生
朱海等 ^[15]	右江医学	测定体表 12 导联心电图支架置入术前后的 QT 离散度及校正 QT 离散度	冠脉造影显示至少一支冠脉狭窄≥70%或完全闭塞, 37 例	QT 离散度 校正 QT 离散度	74.91±13.78 73.13±17.32	58.46±14.75 57.97±15.13	< 0.01	支架置入术显著缩短冠心病患者 QT 离散度, 降低急性心血管事件发生率
石奇松等 ^[16]	实用心脑血管病杂志	术前行 12 导联心电图、支架置入术; 术后 2 周复查心电图和超声心动图	冠脉造影显示至少有一支冠脉狭窄≥80%或完全闭塞, 36 例	QT 离散度 校正 QT 离散度	65.45±21.88 71.84±16.72	53.48±19.37 59.37±14.97	< 0.001	支架置入显著缩短冠心病患者 QT 离散度, 降低恶性心律失常和心源性猝死发生率, 改善缺血心肌的收缩功能, 从而改善患者的预后
覃绍明等 ^[17]	广西医学	支架置入术前后 12 导联心电图 QT 离散度及校正 QT 离散度对比观察	冠脉造影显示冠脉狭窄程度≥70%, 41 例	QT 离散度 校正 QT 离散度	41.95±9.12 43.17±10.43	29.51±12.44 35.02±9.82	< 0.01	支架置入术有较改善心肌再灌注
黎明江等 ^[18]	重庆医学	术前 1 d 和术后 7 d, 进行常规 12 导联同步心电图并测量 QT 离散度以及正 QT 离散度	冠脉造影显示冠脉狭窄程度≥75%, 28 例	QT 离散度 校正 QT 离散度	56.1±14.3 69.7±18.9	42.8±26.6 50.4±30.1	< 0.01	QT 离散度及校正 QT 离散度可作为支架置入减轻心绞痛患者心肌缺血程度的间接指标。
邱元刚等 ^[19]	中国介入心脏病学杂志	支架置入术治疗前 1 周内及术后 48 h 内测量 12 导联同步心电图 QT 离散度及校正 QT 离散度	冠脉造影明确冠脉狭窄程度>70%, 44 例	QT 离散度 校正 QT 离散度	53.86±27.91 58.94±33.30	44.38±19.31 47.58±20.93	< 0.05	支架置入术明显缩短校正 QT 离散度
马东星等 ^[20]	武警医学	支架置入术前 1 周内及术后 1 h 内通过体表 12 导联心电图测定 QT 离散度及校正 QT 离散度	冠脉造影显示至少一支冠脉狭窄≥70%, 37 例	QT 离散度 校正 QT 离散度	62.7±2.43 68.91±2.93	50.1±7.21 53.29±2.92	< 0.05	QT 离散度可作为预测支架置入术后心肌再灌注的有效指标, 评价支架置入的受益和患者的预后

3 讨论

金属裸支架置入可降低再狭窄发生率, 但再狭窄发生率仍在 20% 左右。研究发现药物支架有效抑制 PCI 术后血管壁的弹性回缩、血管平滑肌细胞及新生内膜的过度增殖, 显著降低 PCI 术后再狭窄率。但药物支架的远期安全性还不明确。除适应证以外, 使用药物支架会增加支架内血栓、心肌梗死甚至死亡事件的发生率。另外, 药物支架较高的经济投入及较严格的规范操作要求, 使其不易在国内广泛推广。因此, 尽管药物支架是冠心病血运重建治疗与研究的主线, 但介入治疗中的金属裸支架尚不能被完全取代。

正常人心室肌复极不一致所造成的 QT 离散度很小, 而在病理状态下, QT 离散度就会明显增大。心肌缺血是影响 QT 离散度的主要因素。冠脉病变引起管腔狭窄或闭塞, 产生冠状循环障碍。心肌血液供应不足引起心肌局部电生理改变, 导致细胞外高钾、细胞膜去极化及钠钾泵能量不足, 心肌发生复极、离子通道功能异常等, 引起心室复极程度改变。心室复极延长, 心电图表现为 QT 离散度增大^[21]。轻度冠脉狭窄引起的心肌缺血不明显, 对心室肌复极的同步性影响不大。只有冠脉狭窄达到一定程度, 才能引起心肌明显缺血。QT 离散度是反映心脏电生理状态的一项无创性指标, 对冠脉病变的程度有重要的临床价值: 冠脉狭窄的程度越高, QT 离散度会越长, 越易发生恶性心律失常, QT 离散度 > 60 ms 可作为预测恶性心律失常的一项敏感指标, QT 离散度 > 100 ms 是识别高危患者的敏感指标, 对预测恶性心律失常, 有较高的准确性^[22]。

QT 离散度及校正 QT 离散度作为反映支架置入治疗冠心病疗效的有效指标, 受到越来越多的研究学者和临床专家的关注。支架置入后, 急性心肌梗死及其恢复期、心绞痛等冠状动脉中度以上狭窄患者 QT 离散度及校正 QT 离散度均较术前显著缩短, 表明支架置入明显改变心肌缺血状态, 从而降低恶性心律失常及心源性猝死发生率, 改善冠心病患者长期预后。支架置入与 QT

离散度变化之间的联系已经多项研究证实, 但不同类型支架置入与冠心病患者 QT 离散度变化的对应性关系的研究相对较少。建议对不同类型支架置入患者的 QT 离散度变化做进一步临床研究, 以便更好地预防和治疗冠心病。

4 参考文献

- [1] 高润霖等. 介入心脏病学发展的又一里程碑——药物洗脱支架[J]. 内科理论与实践, 2006, 1(1): 3-6.
- [2] Zareba W, MOSS PA, Cessie SL, et al. Dispersion of ventricular repolarization and arrhythmic cardiac death in coronary artery disease. Am J cardiol, 1994, 74: 550—553.
- [3] Campbell RWF, Gardine P, Amos PA, et al. Measurement of the Q-T interval[J]. Eur Heart J, 1985; (suppl D): 81-81.
- [4] Higham PD, Hilton CJ, Acheson JD, et al. Dose QT dispersion reflect dispersion of ventricular recovery[J]. Circulation, 1992; 86(Suppl 1): 392-392.
- [5] 王亚莉, 魏蜀亮, 赖应龙, 贾维坤等. 心血管支架置入与凝血反映[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2009, 13(17): 3328-3329.
- [6] 吴晓云, 俞长荣, 赵卉生等. 血管支架置入术的 ICD 分类辨析[J]. 中国病案, 2009, 10(6): 21-21.
- [7] 胡延春, 钱久光等. 药物洗脱支架与裸支架置入治疗冠心病的安全性及生物相容性比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(13): 2515-2518.
- [8] 庞新权, 冯爱君, 程红燕等. 冠状动脉支架植入术前后 QT 离散度的变化[J]. 中国误诊学杂志, 2008, 8(33): 8116-8117.
- [9] 陈立颖, 吕树铮, 刘文娟, 陈韵岱, 柳弘等. 急性心肌梗死恢复期 PTCA 及支架置入术对 QT 离散度的影响[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2003, 11(1): 28-30.
- [10] 杨东伟, 李纲, 韩学华, 李玉东等. 经皮冠状动脉介入术对不稳定型心绞痛患者 QT 离散度的影响[J]. 医学信息, 2006, 19(5): 874-875.
- [11] 杨淑莲等. 老年急性心肌梗死病人行 PTCA 及冠状动脉内支架置入术对 QTd 的影响[J]. 2005, 3(4): 296-297.
- [12] 徐孝玄, 黄怡等. QT 离散度与冠状动脉狭窄病变的关系及冠状动脉支架置入术对它的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2006, 5(11): 1685-1686.
- [13] 王悦等. 冠心病患者 PCI 术前术后 QT 离散度变化的研究[J]. 基层医学论坛, 2009, 13(11): 975-976.
- [14] 费宇行, 高连如, 朱智明, 王丽华, 张军, 古鲁宁, 王浩, 李贤峰, 曹毅, 杨晔等. 经皮冠状动脉腔内成形及支架置入术对冠心病患者 QT 离散度的影响[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2003, 17(2): 156-156.
- [15] 朱海, 黄开群等. 支架置入术对 QT 间期离散度的影响[J]. 右江医学, 2005, 32(4): 343-344.
- [16] 石奇松, 魏芳, 王喜卓, 刘志敏, 王连虎, 靳翠彬, 付银环等. PTCA 及支架术对 QT 离散度及心肌节段性运动的影响[J]. 实用心脑血管病杂志, 2004, 12(1): 4-6.
- [17] 覃绍明等. 冠心病患者 PTCA 及支架植入术前后 QT、JT 离散度的变化[J]. 广西医学, 2001, 23(4): 793-794.
- [18] 黎明江等. 冠状动脉成形术前后运动试验心电图 QT 离散度的变化[J]. 重庆医学, 1999, 28(3): 184-185.
- [19] 邱原刚, 王利宏, 陈君柱等. 经皮冠状动脉腔内成形术及支架置入术对 QT 离散度的影响[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2000, 8(3): 127-128.
- [20] 马东星, 刘沪, 刘惠亮, 王发强, 马春生等. 经皮冠状动脉腔内成形术对 QT 离散度的影响[J]. 武警医学, 2001, 12(8): 486-487.
- [21] 沈薇, 李延福等. 冠脉内成形及支架术对 QT 离散度的影响及其意义[J]. 基础医学与临床医学研究, 2006, 6(3): 128.
- [22] 王建平, 张宏伟等. 急性心肌梗死患者 QT 离散度与室性心律失常的关系[J]. 临床和实验医学杂志, 2007, 3(6): 126.