doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2024.10.026

❖临床研究❖

冠心病患者心电图 QRS 波时限、ST-T 改变及与疾病严重程度的关系

邹华丽
(成都三六三医院心电图,四川 成都 610000)

【摘要】**目的**:探讨冠心病(CHD)患者心电图 QRS 波时限、ST-T 改变与疾病严重程度的关系。**方法**:选取 105 例 CHD 患者为研究对象,根据 Gensini 评分将其分为轻度组($n=30$)、中度组($n=47$)和重度组($n=28$)。对各组行实时动态心电图检查 QRS 波时限及 ST-T 改变情况,分析心电图 QRS 波时限及 ST-T 改变与 CHD 疾病严重程度的关系,绘制 ROC 曲线分析 QRS 波时限及 ST-T 改变对 CHD 重度病变的预测价值。**结果**:CHD 组不同严重程度患者 QRS 波时限、持续性 ST-T 改变比例比较:轻度组<中度组<重度组($P<0.05$);相关性分析显示,QRS 波时限、ST-T 改变与 CHD 疾病严重程度分级正相关($r=0.624$、0.599,$P<0.001$);ROC 曲线显示,QRS 波时限、ST-T 改变预测 CHD 重度病变的曲线下面积分别为 0.830、0.748($P<0.001$)。**结论**:CHD 患者心电图 QRS 波时限、ST-T 改变与冠脉病变严重程度具有关联性,对 CHD 患者病情严重程度有一定评估价值。

【关键词】冠心病;QRS 波时限;ST-T 改变;疾病严重程度;相关性
【中图分类号】R540.41 【文献标志码】A

Relationship between QRS duration and ST-T changes on the electrocardiogram and the severity of coronary heart disease

ZOU Hua-li
(*Department of Electrocardiogram, Chengdu 363 Hospital, Chengdu* 610000, *Sichuan, China*)

【**Abstract**】**Objective**: To investigate the relationship between QRS duration and ST-T changes on the electrocardiogram and the severity of coronary heart disease (CHD). **Methods**: A total of 105 patients with CHD were included in this retrospective study. According to Gensini score, they were divided into mild group ($n=30$), moderate group ($n=47$) and severe group ($n=28$). All patients received real-time dynamic electrocardiography. QRS duration and ST-T changes on electrocardiograms were observed. The relationship between QRS duration and ST-T changes on the electrocardiogram and the severity of CHD was analyzed. ROC curves were plotted to analyze the predictive value of QRS duration and ST-T changes for severe CHD. **Results**: QRS duration and the proportion of persistent ST-T changes increased in order from the mild group, the moderate group to the severe group ($P<0.05$). Correlation analysis found that QRS duration and ST-T changes were positively correlated with the severity of CHD ($r=0.624$, 0.599, $P<0.001$). ROC curves indicated that the *AUC* values of QRS duration and ST-T changes for predicting severe CHD were 0.830 and 0.748 ($P<0.001$). **Conclusion**: QRS duration and ST-T changes on electrocardiograms of patients with CHD are correlated with the severity of CHD, and have certain value in evaluating the severity of CHD.

【**Key words**】Coronary heart disease; QRS duration; ST-T change; Disease severity; Correlation

冠心病(coronary heart disease, CHD)为临床常见心血管疾病,严重威胁人类生命健康,如何防治 CHD,减少因 CHD 带来的疾病负担一直是医学界关注的热点问题[1]。研究[2]认为,冠状动脉的狭窄程度可用于 CHD 风险分层,因此,早期识别、诊断患者冠状动脉狭窄程度对于 CHD 的治疗有着重要意义。心电图是目前临床用于辅助诊断 CHD 的常用检查方法,具有简单、无创、价格低廉、可重复使用等优点。心电图 QRS 时限反映心室除极的过程时间,其延长提示心肌急性缺血或心室功能减退,过去常用于心功能不全的辅助诊断。心电图 ST-T 改变被认为冠脉供血不足的标志性改变,可一定程度反映心肌缺血损害,在 CHD 病变血管、缺血部位判断以及治疗方案的制定上均有指导作用。研究[3-4]表明,CHD 患者因心肌缺血、缺氧,心功能病理性减退,可导致 QRS 时限、ST-T 改变,但目前二者与 CHD 的关

作者简介:邹华丽(1978-),女,主治医师。E-mail:Zz180804@163.com

系尚不明确。因此,本研究欲探讨 CHD 患者心电图 QRS 波时限、ST-T 改变与疾病严重程度的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 1 月至 2024 年 1 月成都三六三医院收治的 105 例 CHD 患者为研究对象,其中,男性 65 例,女性 40 例;年龄(58.20 ± 10.39)岁;体质量指数(BMI)(22.61 ± 1.75)kg/m^2。纳入标准:(1)患者主诉心绞痛,临床确诊 CHD;(2)均为首次行冠脉造影检查;(3)成年患者,性别不限。排除标准:(1)已明确诊断的心肌梗死;(2)合并免疫性疾病、风湿性心脏病、心脏瓣膜病者;(3)房颤;(4)肝肾功能严重障碍;(5)碘造影剂过敏;(6)有冠状动脉搭桥病史;(7)临床资料缺失者。

1.2 方法

1.2.1 冠脉造影检查 采用 Judkins 法行冠脉造影检查,仪器为飞利浦 UNIQ FD20。取水平后前位、头位、肩位、足位、左右前斜位等多部位、多体位投照造影进行观察,重点观察前降支、回旋支、右冠状动脉、左主干(2 支)。上述任意一支冠状动脉管腔内径狭窄程度≥50% 判定为阳性[5]。

1.2.2 疾病严重程度评估 根据 Gensini 法[6]进行量化评估,狭窄度 0% ~24% 计 1 分,25% ~49% 计 2 分,50% ~74% 计 4 分,75% ~89% 计 8 分,90% ~98% 计 16 分,99% ~100% 记 32 分;病变血管权重:左主干记 5 分;前降支近段计 2.5 分,前降支中段计 1.5 分,前降支远段计 1 分;第一对角支计 1 分,第二对角支计 0.5 分;回旋支近段计 2.5 分,远段计 1 分,后侧支计 0.5 分;右冠状动脉近段计 1 分,中段计 1 分,远段计 1 分,后降支计 1 分,左心室后支计 1 分;各段系数与之相对应的狭窄程度计分相乘,相加后得到总积分即为该患者的 Gensini 评分。评价标准:轻度狭窄:0 ~ 24 分;中度狭窄:25 ~ 49 分;重度狭窄:≥50 分[7]。

1.2.3 心电图检查 嘱患者平卧于检查床,充分暴露四肢与胸部,待其呼吸、脉搏稳定后,使用麦迪克斯十八导心电图(北京麦迪克斯科技有限公司)进行检查,记录 QRS 波时限以及 ST-T 改变情况。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 20.0 软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料通过($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较采用单因素方差检验,进一步两两分析采用 LSD-t 检验;计数资料通过[n(%)]表示,组间比较采用行 × 列表 χ^2 检验;采用 Spearman 法和 Kendall(tau-b)秩相关分析心电图 QRS 波时限、ST-T 改变与 CHD 疾病严重程度的关系;绘制 ROC 曲线分析心电图 QRS 波时限、ST-T 改变对 CHD 重度病变的预测价值。P < 0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同疾病严重程度 CHD 患者心电图 QRS 波时限、ST-T 改变情况比较

各组 CHD 患者心电图 QRS 波时限、ST-T 改变情况比较,差异均有统计学意义(P < 0.05);其中 QRS 波时限、持续性 ST-T 改变情况比较:轻度组 < 中度组 < 重度组(P < 0.05)。见表 1。

表 1 不同疾病严重程度 CHD 患者心电图 QRS 波时限、ST-T 改变情况比较[$\bar{x} \pm s$, n(%)]

组别	QRS 波时限(ms)	ST-T 改变情况		
		无 ST-T 改变	短暂性 ST-T 改变	持续性 ST-T 改变
轻度组(n = 30)	85.31 ± 16.41	24(80.00)	5(16.67)	1(3.33)
中度组(n = 47)	107.95 ± 20.23 *	17(36.17) *	19(40.43) *	11(23.40) *
重度组(n = 28)	129.10 ± 26.04 *#	1(3.57) *#	6(21.43) *	21(75.00) *#
F/H 值	31.584	35.769	6.020	37.058
P 值	<0.001	<0.001	0.049	<0.001

* P < 0.05,与轻度组比较;# P < 0.05,与中度组比较。

2.2 CHD 患者心电图 QRS 波时限、ST-T 改变与疾病严重程度的相关性分析

QRS 波时限、ST-T 改变与 CHD 疾病严重程度分级正相关(P < 0.001)。见表 2。

表 2 QRS 波时限、ST-T 改变与疾病严重程度的相关性分析

指标	CHD 疾病严重程度分级	
	r_s 值	P 值
QRS 波时限	0.624	<0.001
ST-T 改变	0.599	<0.001

2.3 QRS 波时限、ST-T 改变对 CHD 重度病变的预测价值

ROC 曲线显示,QRS 波时限、ST-T 改变预测 CHD 重度病变的曲线下面积(AUC)分别为 0.830、0.748(P < 0.001)。见表 3 及图 1。

表 3 QRS 波时限、ST-T 改变对 CHD 重度病变的诊断效能

变量	AUC 值	敏感度(%)	特异度(%)	截断值	P 值	95% CI
QRS 波时限	0.830	75.00	81.82	>117.00(ms)	<0.001	0.745 ~ 0.896
ST-T 改变	0.748	96.43	53.25	-	<0.001	0.654 ~ 0.828

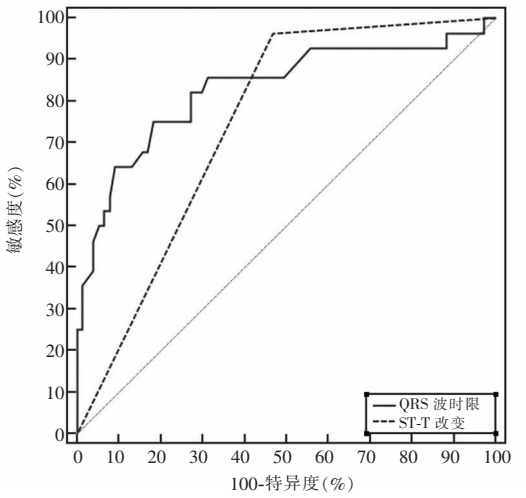


图 1　QRS 波时限、ST-T 改变预测 CHD 重度病变的 ROC 曲线

3　讨论

CHD 虽病情进展相对缓慢，但易造成心肌梗死、心力衰竭、心律失常等多种不良后果，威胁人类健康，使其生活、生存质量急剧下降。Zhou 等[8]的研究显示，CHD 在目前导致中国人群死亡的原因中排第二位，也是导致我国国民早死的主要疾病之一。近年的流行病学报告数据显示，每年约有近 700 万例 CHD 患者死亡和 1.29 亿残疾调整生命年[9]，通过简便易行的手段早期对 CHD 进行诊断，第一时间准确评估患者病情严重程度有重要意义。冠脉造影被视为诊断 CHD 的金标准，但其为有创性操作，且耗时较长，费用较高，并不能作为 CHD 的普查手段。近年来，临床上针对 CHD 的辅助检查方法层出不穷，包括冠脉 CT、心脏彩超、心电图等，此三项作为无创性检查手段在 CHD 的应用中已获得了广泛认可，但冠脉 CT 易受影像重建技术、患者体质量及诊断医师对病变认知情况影响，临床应用存在一定局限性[10]，而心脏彩超主要依赖观察节段性室壁运动异常，易漏诊或误诊无室壁运动和形态改变者[11]。心电图是一种以简单的波形、线段的形式将心脏活动时心肌激动产生的生物电信号展现出来的检查手段，既往常用于诊断心肌缺血。国内外大量研究[12-13]证实，通过心电图获得的一些参数和信息对于 CHD 的诊断及预后评估均有重要意义。

QRS 波时限可反映左右心室除极功能，心肌细胞复极越慢，QRS 波时限越长，任何影响心室除极向量改变的因素都可导致 QRS 波群时限的变化。陈庭燕等[14]的研究发现，QRS 波群时限与 CHD 患者的病情密切相关，与 QRS 波群时限≤100 ms 的 CHD 患者相比，QRS 波群时限 >100 ms 的 CHD 患者的左心室舒张末期内径（left ventricular end diastolic diameter，LVEDD）更长，左心室射血分数（left ventricular ejection fraction，LVEF）更低，Gensini 评分更高。Chen 等[15]对 798 例 50 岁男性进行了随机抽样检查，并进行为期 21 年的纵向随访，得出了 QRS 波群时限增加是既往冠状动脉疾病患者预后标志物的结论。本研究显示，CHD 患者 QRS 波时限随着病情严重程度增加而延长，且相关性分析显示，QRS 波时限与 CHD 疾病严重程度分级正相关，这与此前张怡靓等[7]的研究结论是吻合的。考虑原因可能是，CHD 患者在缺血、缺氧、心功能减退条件下，心肌细胞膜的完整性受损，局部缺血氧化应激损伤导致心肌细胞电生理改变，并影响心脏传导系统以及心肌正常除极、复极，从而使 QRS 波时限延长，随着病情加重，QRS 波时限延长这一改变愈发明显[16]。通过 ROC 曲线分析，QRS 波时限预测 CHD 重度病变的 *AUC* 为 0.830，其对应的敏感度为 75.00%，特异度为 81.82%，提示 QRS 波时限有望成为 CHD 病情诊断的参考指标。

正常情况下，心电图 ST 段反映电位状态，当心脏出现缺血变化时，心电图会随之发生改变。对于心电图 ST-T 改变，无论是一过性的还是持续性的，常常提示存在心肌缺血。较多学者[17]认为，心电图 ST-T 异常改变是诊断冠状动脉供血不足的依据，且与 CHD 具有良好的相关性。雷婷婷等[18]选取某院出现心电图 ST-T 改变、拟诊为 CHD 的患者，分析心电图 ST-T 改变与 CHD 病程进展的关系。结果显示，随着 CHD 病程进展，患者出现狭窄的病变血管数量越多，心电图中出现 ST-T 改变的可能性越大，认为心电图 ST-T 改变可对早期明确诊断 CHD 以及确定 CHD 病程进展提供理论支持。Liu 等[19]回顾性分析了 310 例患者的常规 12 导联心电图、12 导联动态心电图和冠状动脉造影资料，发现常规心电图和动态心电图中 ST-T 改变诊断 CHD 的特异度分别为 33.7%、55.6%，敏感度分别为 66.0%、32.2%，得出了心电图 ST-T 缺血性改变在 CHD 临床诊断中具有一定指导价值的结论。本研究显示，不同疾病严重程度 CHD 患者的 ST-T 改变情况比较有统计学差异，中度组心电图 ST-T 改变多为短暂性、一过性，而重度组则以持续性 ST-T 改变为主。进一步相关性分析显示，心电图 ST-T 改变与 CHD 疾病严重程度分级存在明显相关性。提示在 CHD 诊断以及病情严重程度评估上，心电图 ST-T 改变可

能有明确指示意义。分析 CHD 患者心电图 ST-T 改变的原因,可能是 CHD 患者由于心功能下降,心肌耗氧量增加,心肌处于持续缺血缺氧状态,造成静息时冠状动脉、侧枝循环血流量供求不平衡,导致心电图 ST-T 改变,而随着病情加重,患者心功能越差,心肌细胞受到不可逆损伤,冠状动脉、侧枝循环血流量供求不平衡这一表现也更为明显,最终导致心电图 ST-T 异常改变发生率越高[20]。通过 ROC 曲线分析,ST-T 改变预测 CHD 重度病变的 *AUC* 为 0.748,其敏感度较高,为 96.43%,但特异度较低,仅 53.25%,提示 ST-T 改变同样可用于指导 CHD 患者病情严重程度的评估。

综上,CHD 患者心电图 QRS 波时限、ST-T 改变与冠脉病变严重程度具有关联性,QRS 波时限越长,ST-T 异常改变发生率越高,提示冠脉病变程度越严重,二者可用于 CHD 患者病情严重程度的评估,为临床精准治疗提供指导。

参考文献

[1] Alpert JS. New coronary heart disease risk factors[J]. The American Journal of Medicine,2023,136(4):331 - 332.

[2] 徐慧,刘芳. 早发冠状动脉粥样硬化性心脏病相关危险因素的研究进展[J]. 上海交通大学学报(医学版),2020,40(8):1148 - 1151.

[3] 柏明成,戴闽,王玉馨,等. 心电图中碎裂 QRS 波对冠心病患者冠状动脉病变范围及狭窄程度诊断的临床价值[J]. 川北医学院学报,2019,34(3):392 - 394.

[4] 徐志伟,刘茜茜. 心电图 T 波变化情况、血浆 N-proBNP 水平和 Gensini 评分对心肌梗死患者预后的预测及各指标的相关性分析[J]. 影像科学与光化学,2020,38(3):520 - 524.

[5] Virani SS, Newby LK, Arnold SV, *et al*. 2023 AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA guideline for the management of patients with chronic coronary disease: a report of the American heart association/american college of cardiology joint committee on clinical practice guidelines[J]. Circulation,2023,148(9):e9-e119.

[6] Gensini GG. A more meaningful scoring system for determining the severity of coronary heart disease[J]. The American Journal of Cardiology,1983,51(3):606.

[7] 张怡靓,常晓红,孙钧,等. 冠心病患者血浆 sST2 水平、心电图 QRS 波时限与冠状动脉病变程度的关系[J]. 山东医药,2020,60(33):79 - 82.

[8] Zhou M, Wang H, Zhu J, *et al*. Cause-specific mortality for 240 causes in China during 1990-2013: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2013[J]. Lancet,2016,387(10015):251 - 272.

[9] Ralapanawa U, Sivakanesan R. Epidemiology and the magnitude of coronary artery disease and acute coronary syndrome: a narrative review[J]. Journal of Epidemiology and Global Health,2021,11(2):169 - 177.

[10] 宿海峰,裴娟慧,甘丰,等. 实时三维超声心动图诊断节段性室壁运动异常冠心病患者临床价值研究[J]. 陕西医学杂志,2023,52(7):822 - 825,830.

[11] 董莞,张兵. CT 冠脉成像、超声心动图对冠心病患者左心室功能、冠脉斑块稳定性的评估价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2022,20(6):93 - 95.

[12] You L. Relationship between dynamic electrocardiogram and CRP, IL-6, ET-1 expression in myocardial ischemia patients with coronary heart disease[J]. Cellular and Molecular Biology,2023,69(12):52 - 56.

[13] 侯娜. 动态心电图诊断冠心病患者心肌缺血与心律失常的价值[J]. 实用临床医药杂志,2022,26(10):11 - 14.

[14] 陈庭燕,周坤. QRS 波群时限与不同类型冠心病冠状动脉病变的相关性[J]. 中国循证心血管医学杂志,2019,11(5):582 - 584,587.

[15] Chen X, Hansson PO, Thunström E, *et al*. Incremental changes in QRS duration as predictor for cardiovascular disease: a 21-year follow-up of a randomly selected general population[J]. Scientific Reports,2021,11(1):13652.

[16] 张艳,王韧,章东,等. 慢性心力衰竭患者心电图 QRS 波时限特征及其与预后相关性[J]. 中国老年学杂志,2022,42(24):5935 - 5938.

[17] Khan MS, Arif AW, Doukky R. The prognostic implications of ST-segment and T-wave abnormalities in patients undergoing regadenoson stress SPECT myocardial perfusion imaging[J]. Journal of Nuclear Cardiology: Official Publication of the American Society of Nuclear Cardiology,2022,29(2):810 - 821.

[18] 雷婷婷,张倩. 静息心电图 ST-T 改变及静息心率对冠心病病程进展诊断价值分析[J]. 山西医药杂志,2020,49(7):854 - 856.

[19] Liu Y, Ping J, Qiu L, *et al*. Comparative analysis of ischemic changes in electrocardiogram and coronary angiography results: a retrospective study[J]. Medicine,2021,100(24):e26007.

[20] De Marchi SF, Streuli S, Haefeli P, *et al*. Determinants of prognostically relevant intracoronary electrocardiogram ST-segment shift during coronary balloon occlusion[J]. The American Journal of Cardiology,2012,110(9):1234 - 1239.

(收稿日期:2024 - 03 - 12 修回日期:2024 - 05 - 13)