

The Research of Progress in Clinical Significance of Tp-Te Interval

Lei Huang, Yanli Song*

Tongji Hospital affiliated Tongji University, Shanghai
Email: *drlily@163.com

Received: Mar. 5th, 2017; accepted: Mar. 20th, 2017; published: Mar. 23rd, 2017

Abstract

This paper summarized and analyzed the literatures about the clinical significance of Tp-Te interval in the prediction, risk assessment and treatment of various cardiovascular diseases in recent years. Reviewing of the latest research about the clinical significance of Tp-Te interval through Wanfang, CNKI and foreign database, we find that the current Tp-Te interval can give various types of cardiovascular diseases (such as coronary heart disease, pulmonary embolism, ventricular arrhythmia, cardiomyopathy and so on) the predictions, risk assessment, and guide further treatment.

Keywords

Tp-Te Interval, Cardiovascular Diseases, Summary

Tp-Te间期临床意义的研究进展

黄 蕾, 宋艳丽*

同济大学附属同济医院, 上海
Email: *drlily@163.com

收稿日期: 2017年3月5日; 录用日期: 2017年3月20日; 发布日期: 2017年3月23日

摘 要

对近年来研究Tp-Te间期在各类心血管疾病的预测、危险性评估和治疗中的临床意义的文献进行归纳整理和分析。通过检索万方、中国知网等大型数据库及Pubmed等国外数据库。查阅近年来有关Tp-Te间期临床意义的文献, 发现目前Tp-Te间期能对各类心血管疾病(如冠心病、肺栓塞、室性心律失常、心肌

*通讯作者。

病等)进行预测、危险性评估, 从而指导进一步治疗。

关键词

Tp-Te间期, 心血管疾病, 综述

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

心电图作为一项极为常见的检查技术, 广泛应用于临床, 其各种波形的产生与心肌细胞动作电位的特性、动作电位的扩散、电偶与容积导电的特性有关。近年来有许多对心脏电活动的离子及细胞基础的研究使人们对心脏电生理活动有了更加深入的认识, 对心室壁复极过程中电生理异质性的研究近年来仍是一个热点, 这种异质性主要表现在三层心室工作肌细胞存在跨室壁复极的不均一性, 即跨室壁复极离散(transmural dispersion of repolarization, TDR)。而心电图 T 波顶点至 T 波终末的时间, 即 T 波峰末间期(Tpeak-Tend interval, Tp-Te 间期)则被认为是反映跨室壁复极离散度的心电图指标。因此我们考虑此间期能够对各类心血管疾病进行预测和危险性评估, 以及指导进一步治疗[1]。

2. T 波峰末间期的测量

Tp-Te 间期测量导联及标准目前尚无统一标准。曾有国内学者[2]研究分析 171 例正常心电图的 Tp-Te 间期, 发现 12 导联心电图最大 Tp-Te 间期主要分布于 V2 导联, 且在胸导联上的 Tp-Te 间期存在性别差异。另外有冯应君等[3]将胸前导联作为 Tp-Te 间期测量的统一选择, 研究了 1481 例正常心电图, 也得出了类似结论。林桂芝等[4]研究了 1012 名正常人心电图的 Tp-Te 间期, 得出 Tp-Te 间期各导联总均值为(84 ± 10) ms, 95%可信区间为 64.87~103.71 ms。T 波顶点的确定: 正向 T 波的峰点或负向 T 波的谷点。T 波终点的确定: ① 如果 T 波下降支与等电位线的交点清楚, 则以该交点为 Te; 如果交点不清, 则以 T 波下降支的切线与等电位线的交点为 Te。② 若 T 波后出现 U 波, 则取 T 波与 U 波交界的最低点作为 T 波终点; 若 U 波与 T 波部分融合, 做 T 波降支的延长线, 取延长线与基线交点。③ 对 T 波平坦、双向、基线漂浮和干扰者不纳入分析。

3. T 波峰末间期的临床意义

3.1. T 波峰末间期与冠心病

冠心病是临床常见的心血管疾病, 是由于冠状动脉发生粥样硬化引起管腔狭窄或闭塞, 导致的心肌缺血、缺氧或坏死而引起的心脏病, 是严重危害人类健康的常见病。T 波峰末间期可反映跨壁复极离散度, 是反映心肌缺血的一项指标。林晓明等[5]回顾性分析了 200 例冠心病患者以及 100 例健康人的 T 波峰末间期, 结果显示: 冠心病组 Tp-Te 间期明显高于对照组($P < 0.001$)。事件组 Tp-Te 间期显著高于非事件组(均 $P < 0.001$), 各种心血管事件中心源性猝死和恶性心律失常患者 Tp-Te 间期增大较显著。证明 Tp-Te 间期与冠状动脉病变范围及心肌缺血程度相关, 是预测冠心病患者心血管事件以及评估冠状动脉病变和缺血程度的新指标。姜相明[6]等比较 80 例 AMI 患者急性期与恢复期的 Tp-Te 间期, 观察其与心肌梗死

不同时期的关系, 比较心梗后室性心动过速组(A组)、室性早搏组(B组)、无室性心律失常组(C组)患者间 Tp-Te 间期的差异, 分析其与室性心律失常发生的关系。得出结论 Tp-Te 间期在 AMI 急性期较恢复期延长, 是预测 AMI 患者发生多种室性心律失常的一项重要指标。Mugnai G 等[7]研究分析前壁 ST 段抬高型心肌梗死患者的 Tp-Te 间期, 并评估其与致死性心律失常以及死亡的关系, 得出结论 Tp-Te 间期是前壁 ST 段抬高型心肌梗死患者的早期室性心律失常和心律失常死亡率的独立预测因子, $Tp-Te$ 间期/QT < 0.31 可以鉴别具有早期心律失常和心律失常死亡低风险的 ST 段抬高心肌梗死的亚组。

3.2. T 波峰末间期与肺栓塞

急性肺栓塞(APE)是一种常见的疾病, 它必须进行快速、准确地诊断以及处理以减少其发病率和死亡率。急性肺栓塞与多种心电图(ECG)的变化, 包括 T 波倒置、QT 间期延长等有关。S.T.ONUR 等[8]收集了 73 名患者, 其中有 41 名被诊断为 APE。在 APE(+)患者的 Tp-Te 间期明显高于 APE(-)的患者, ($P < 0.01$)。因此体表心电图可通过测量 Tp-Te 间期来对那些怀疑 APE 的急诊室病人做出快速鉴别诊断, 故认为 Tp-Te 间期是一项用于肺栓塞诊断的新指标。Icli A 等[9]为了研究 Tp-Te 间期对急性肺栓塞(PE)患者的预后价值, 研究了 272 例诊断为急性 PE 的患者, 测量 Tp-Te 间期与 30 天死亡率和发病率之间的关系。根据 cTpe 间隔将研究组分为三组: 组 1, <113 ms; 组 2, 113~133 ms; 和组 3, > 133 ms, 其中组 3 患者中白细胞计数和肌钙蛋白 T 水平、校正后的 QT 间期、右心室扩张与右/左心室比例的百分比、30 天死亡率等指标以及这些指标的组合相比其他组以更高的水平出现。Kaplan-Meier 分析(一种求生存函数的非参数方法)显示在 > 126 ms 测量的 cTpe 间隔可以用作预测死亡率和发病率的截止值。>126 ms 的 cTpe 截止值分别具有 80.56%, 59.32%, 95.2%和 23.2%的敏感性, 特异性, 阴性预测值和阳性预测值。从而认为 cTpe 间期可能是急性 PE 患者早期危险分层的有用方法。

3.3. T 波峰末间期与室性心律失常

异常增大的 TDR 是多种室性心律失常(室速、室扑、室颤、心脏性猝死)的主要机制, 是预测恶性室性心律失常事件的一项重要指标。Tp-Te 间期延长是 TDR 增加的表现, 意义等同于 QT 间期延长, 意味着更易于发生室性心律失常。2001 年 Wolk 等[10]研究电生理检查所诱发的室性心律失常与 Tp-Te 间期的关系, 其结果显示: 有室性心律失常组比无室性心律失常组的 Tp-Te 间期明显要长。后来许多研究也证明了 Tp-Te 间期对 Brugada 综合征[11]、长 QT 综合征(LQTS) [12]、短 QT 综合征(SQTS) [13]等所引发的室性心律失常及心脏性猝死具有重要的预测价值。如 Brugada 综合征是由于心肌离子通道的基因异常或变异, 导致心肌细胞复极值离子流紊乱, 从而诱发多种致命性心律失常并引起猝死的临床综合征。该综合征的心电图的共同特点: QRS 波群终末部突起及 ST 段抬高构成 Brugada 波, 主要表现在右胸导联(V1-V3)上, ST 段抬高表现为下斜型抬高及马鞍形抬高两种形态, T 波倒置。Maury P [14]等针对关于 Tp-Te 间期与心律失常事件在 Brugada 综合征(BS)患者中的相关性, 研究了 324 名 Brugada 综合征患者, 结果显示: 在猝死/心脏除颤器植入患者或晕厥患者中, 所有心前导联的导联 V1 到导联 V4 的 Tp-Te 间期, Tp-Te 间期的最大值(最大 Tpe)明显高于无症状患者($P < 0.001$)。在多变量分析中, ≥ 100 ms 的最大 Tp-Te 间期与心律失常事件独立相关(优势比 9.61; 95%置信区间 3.13~29.41; $P < 0.0001$)。因此胸前导联中的 Tp-Te 间期与该群患有 BS 的患者的恶性室性心律失常高度相关, 可以用于细化危险分层。

3.4. T 波峰末间期与心肌病

肥厚型心肌病(hypertrophic cardiomyopathy, HCM)为心肌不同程度肥厚、晕厥、心绞痛、恶性心律失常以及猝死等特征的疾病, 其发病率为 0.2%, 发病隐匿, 可在任意年龄段发病, 为青少年和体育运

SCD的常见原因。张燕等[15]为了分析肥厚型心肌病患者T波峰-末间期的特点,探讨Tpe在评价心室复极离散度中的意义,对已确诊的原发性肥厚型心肌病21例及正常人19例进行回顾性分析,测量体表心电图12个导联的Tp-Te间期和QT间期离散度(dispersion of QT interval, QTd),计算相关参数,比较各参数在肥厚型心肌病与正常人之间的差异。结果肥厚型心肌病组与正常对照组比较,肥厚型心肌病组各参数与正常对照组比较差异有显著性意义($P < 0.05$),得出Tp-Te间期反映心室整体复极离散度的可能性大。丛培欣等[16]为了分析扩张型心肌病伴发心力衰竭患者T波峰-末间期(Tpe)的特点及其在评价整体心室复极离散度中的意义,选择扩张型心肌病伴发心力衰竭患者28例(心力衰竭组)及无器质性心脏病且心功能正常的室上性心动过速患者25例(对照组),比较相关参数,得出结论扩张型心肌病伴发心力衰竭患者整体心室复极离散明显增加。

4. 评价

尽管目前研究显示心电图中的Tp-Te间期可以反映跨壁复极离散度而作为预测心血管疾病发生的一个重要指标并且临床研究也证明了的确存在此类相关性的存在。但目前对于Tpe间期这项指标的研究仍有较大争议。主要体现在:① Tp-Te间期概念的提出是建立在研究离体楔形心肌组织块上的,其作为TDR的反映指标也多是在离体的实验基础上验证的。但是用离体楔形心室壁的研究代表并模拟整个在体心室壁并不十分有说服力;② 其研究未记录组织细胞间相互电张力作用以及电耦联的影响;③ 心室为立体三腔器官,其传导、组织细胞激动时间以及心室厚度在心室不同区域存在差异。此外,从以上研究中可以看出Tpe间期的特异性并不明显,这一点还需要进一步的进行临床研究。对此,笔者认为,可以在日后的研究中将Tp-Te间期与心电图的其他指标或是相关生化指标联合分析,探讨其在疾病诊断中的意义。对Tpe间期的临床意义的研究仍有许多工作要做。

基金项目

本研究由上海市卫生和计划生育委员会课题资助(课题编号:ZXBZ2012-15)。

参考文献 (References)

- [1] Yan, G.X. and Martin, J. (2003) Electrocar Diographic T Wave: A Symbol of Transmural Dispersion of Repolarization in the Ventricles. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, **14**, 639-640.
<https://doi.org/10.1046/j.1540-8167.2003.03155.x>
- [2] 宋旷蓉, 冷永群, 卢佳佳. 171名正常健康人T波峰-末间期的检测分析[J]. 中华医学杂志, 2009, 33(2): 99-100, 102.
- [3] 冯应君, 李华义, 陈郢, 程朝晖, 赵文成, 杨汉东, 王波. 心电图T波峰末间期正常参考值范围的研究[J]. 中华心律失常学杂志, 2009, 13(6): 458-459.
- [4] 刘桂芝. 健康人T波峰末间期及其离散度调查[J]. 中国实用医刊, 2010, 37(23): 1-4.
- [5] 林晓明, 杨希立, 刘鹤龄, 等. 冠心病患者T波峰-末间期的临床意义[J]. 中国医科大学学报, 2014, 43(3): 272-274.
- [6] 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): 740-743.
- [7] Mugnai, G., Benfari, G., Fede, A., Rossi, A., Chierchia, G.B., Vassanelli, F., Menegatti, G. and Ribichini, F.L. (2016) Tpeak-to-Tend/QT Is an Independent Predictor of Early Ventricular Arrhythmias and Arrhythmic Death in Anterior ST Elevation Myocardial Infarction Patients. *European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care*, **5**, 473-480.
<https://doi.org/10.1177/2048872615598616>
- [8] Onur, S.T., Emet, S., Surmen, S., Kara, K., Kose, M., Oflaz, H. and Onur, I. (2016) A Novel Parameter for the Diagnosis of Acute Pulmonary Embolism: The T-Wave Peak-to-End Interval. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, **20**, 1566-1570.
- [9] Icli, A., Kayrak, M., Akilli, H., Aribas, A., Coskun, M., Ozer, S.F. and Ozdemir, K. (2015) Prognostic Value of

- Tpeak-Tend Interval in Patients with Acute Pulmonary Embolism. *BMC Cardiovascular Disorders*, **15**, 99.
<https://doi.org/10.1186/s12872-015-0091-4>
- [10] Wolk, R., Stec, S. and Kulakowski, P. (2001) Extrasystolic Beats Affect Transmural Electrical Dispersion during Programmed Electrical Stimulation. *European Journal of Clinical Investigation*, **31**, 293-301.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2362.2001.00817.x>
- [11] Castro Hevia, J., Antzelevitch, C., Tornés Bázquez, F., Dorantes Sánchez, M., Dorticós Balea, F., Zayas Molina, R., Quiñones Pérez, M.A. and Fayad Rodríguez, Y. (2006) Tpeak-Tend and Tpeak-Tend Dispersion as Risk Factors for Ventricular Tachycardia/Ventricular Fibrillation in Patients with the Brugada Syndrome. *Journal of the American College of Cardiology*, **47**, 1828-1834.
- [12] Darbar, D., Kimbrough, J., Jawaid, A., McCray, R., Ritchie, M.D. and Roden, D.M. (2008) Persistent Atrial Fibrillation Is Associated with Reduced Risk of Torsades de Pointes in Patients with Drug-Induced Long QT Syndrome. *Journal of the American College of Cardiology*, **51**, 836-842. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.09.066>
- [13] Väänänen, H., Junttila, J., Huikuri, H.V. and Viitasalo, M. (2008) Electrocardiographic Transmural Dispersion of Repolarization in Patients with Inherited Short QT Syndrome. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, **13**, 295-300.
<https://doi.org/10.1111/j.1542-474X.2008.00234.x>
- [14] Maury, P., Sacher, F., Gourraud, J.B., *et al.* (2015) Increased Tpeak-Tend Interval Is Highly and Independently Related to Arrhythmic Events in Brugada Syndrome. *Heart Rhythm*, **12**, 2469-2476.
<https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2015.07.029>
- [15] 张燕, 夏云龙, 张树龙, 高连君, 杨延宗. T波峰-末间期对肥厚型心肌病患者心室复极离散度评价的研究[J]. 大连医科大学学报, 2011, 33(5): 451-455.
- [16] 丛培欣, 李世军, 张燕, 夏云龙, 尹晓盟, 张树龙, 高连君, 杨延宗. 体表心电图指标对扩张型心肌病伴发心力衰竭患者整体心室复极离散变化的评价[J]. 中国医师进修杂志, 2012, 35(10): 10-12.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: acm@hanspub.org