

间隔 q 波缺如在心血管疾病中的研究进展

李烽^{1,2} 朱永翔^{1,2} 张耀庭^{1,2} 陆丽洁^{1,2} 龙明智²

(1. 南京医科大学, 江苏 南京 211166; 2. 南京医科大学第二附属医院心血管内科, 江苏 南京 210011)

【摘要】室间隔除极始于左心室侧,继而扩散到右心室侧。在心电图中,左侧导联(I、aVL、V₅、V₆)记录到起始的负向波称为间隔 q 波。研究表明间隔 q 波缺如与心血管疾病关系密切。现就间隔 q 波缺如在心血管疾病中的研究进展做一综述。

【关键词】间隔 q 波缺如;心血管疾病;心电图

【DOI】10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2020.06.006

Absence of Septal Q Wave in Cardiovascular Diseases

LI Feng^{1,2}, ZHU Yongxiang^{1,2}, ZHANG Yaoting^{1,2}, LU Lijie^{1,2}, LONG Mingzhi²

(1. *Nanjing Medical University, Nanjing 211166, Jiangsu, China*; 2. *Department of Cardiology, The Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210011, Jiangsu, China*)

【Abstract】The ventricular septal depolarization starts from the side of the left ventricle and spreads to the side of the right ventricle. In the electrocardiogram, the first negative wave recorded by the left lead (I, aVL, V₅ and V₆) is called septal q wave. Studies have shown that the absence of septal q wave is closely related to cardiovascular disease. This article reviews the research progress in the absence of septal q wave in cardiovascular disease.

【Key words】Absence of septal q wave; Cardiovascular disease; Electrocardiogram

Einthoven 于 1903 年对心电图中间隔 q 波首次进行描述,而后, Lewis 等阐明了间隔 q 波形成的电生理机制。间隔 q 波即心室正常除极的初始阶段,激动波沿室间隔左侧向右向前播散,左侧导联(如 I、aVL、V₅、V₆导联)记录到 QRS 波群起始部产生低振幅、短时限(<30 ms)的负向波^[1]。

目前,不同研究者对间隔 q 波缺如的定义不一致。有研究者定义间隔 q 波缺如为 V₅、V₆导联或 I、aVL、V₅、V₆导联中起始 q 波消失。同时,有研究者进一步细分,认为 I、aVL、V₅、V₆导联起始 q 波同时消失为完全间隔 q 波缺如,而 V₅、V₆导联起始 q 波同时消失为部分间隔 q 波缺如。另有研究者建议^[2]加用 V₇、V₈导联记录来显示间隔 q 波,以降低由心脏转位等带来的假阳性率。总体来讲,对间隔 q 波缺如的定义均反映了左侧导联 QRS 波群起始部 q 波消失^[3]。

间隔 q 波缺如与多种心血管疾病关系密切。研究显示^[4],间隔 q 波缺如与结构性心脏病、室间隔纤维化、束支传导阻滞、冠心病和心力衰竭等有关。虽然该现象在心电图中的表现细微,但这种简单经济的

检测方法在间接反映多种严重的心血管疾病中具有独特优势,已逐渐成为心血管领域的研究热点之一。现就间隔 q 波缺如在心血管疾病中的研究,包括间隔 q 波缺如与冠心病、心肌肥厚、预激综合征、室内传导阻滞和心力衰竭等相关研究做一综述。

1 间隔 q 波缺如与冠心病

既往研究表明,间隔 q 波缺如能反映冠心病的严重程度,并可作为心肌缺血的标志物。同时,明确间隔 q 波缺如与冠心病之间的关系有助于通过简便、非侵入性的心电图检测对病变风险进行分层,指导实施冠状动脉造影术。

Morales-Ballejo 等^[5]对冠心病患者进行平板运动试验,比较运动前后 CM5 导联(该导联是动态心电图检测中常用导联,正极在左腋前线,负极在胸骨柄右侧,心电图波形与 V₅相似)中 q 波的改变,研究显示,运动后 q 波缺如的比例较正常对照组明显增加(82% vs 16%, $P < 0.05$)。由此可见,间隔 q 波缺如在冠心病患者心肌缺血的预测和诊断方面具有重要价值,有望成为冠心病心肌缺血的标志物。研究者强调,慢性心

肌缺血致间隔部心肌纤维化在间隔 q 波缺如的发生发展中也发挥着关键作用。

受 Morales-Ballejo 等^[5]的研究启发, Parsa 等^[6]前瞻性地纳入具有冠状动脉造影指征的患者, 术前行标准 12 导联心电图记录间隔 q 波(I、aVL、V₅、V₆ 导联 q 波), 后行冠状动脉造影, 结果发现, 间隔 q 波缺如对左前降支(left anterior descending, LAD) 近端重度狭窄(冠状动脉狭窄 $\geq 70\%$) 预测的敏感性和特异性分别为 59% 和 47%。研究者通过 Kappa 统计对两者进行一致性检验发现, Kappa 系数较低(0.36), 提示间隔 q 波缺如对 LAD 近端重度狭窄的预测价值较低。

鉴于上述研究结果, Matta 等^[7]连续回顾性分析 500 例行冠状动脉造影的患者, 并评价间隔 q 波(V₅、V₆ 导联 q 波) 缺如在严重冠心病(冠状动脉狭窄 $\geq 70\%$) 和严重 LAD 近端狭窄中的预测价值。结果发现, 间隔 q 波缺如能预测严重冠心病(敏感性 60%, 特异性 76%), 并在严重 LAD 近端狭窄中具有较高强度的预测价值(敏感性 83%, 特异性 74%)。这为间隔 q 波缺如预测冠心病, 尤其是 LAD 近端病变提供了有力证据。研究者强调, 虽然研究中仅用 V₅ 和 V₆ 导联 q 波消失代表间隔 q 波缺如, 但两个导联均按照标准位置放置, 排除了导联位置不同对研究的影响, 增加了研究的可信度。

2 间隔 q 波缺如与肥厚型心肌病

间隔 q 波缺如与肥厚型心肌病(hypertrophic cardiomyopathy, HCM) 相关的研究为数不多。目前认为, HCM 患者在不伴有冠状动脉狭窄时也可发生间隔部缺血^[8]。Akakabe 等^[9]检测了间隔 HCM 患者静息和运动状态下心电图及^{99m}Tc-Tetrofosmin 心肌灌注显像。研究发现, 运动试验期间间隔 q 波缺如对局部室间隔缺血预测的敏感性为 100%, 特异性为 33%, 对弥漫性心内膜下缺血预测的敏感性为 100%, 特异性为 43%。可看出, 运动诱导的间隔 q 波缺如有望成为诊断间隔 HCM 心肌缺血的潜在标志物。另外, 与 Morales-Ballejo 等^[5]强调的一致, HCM 患者反复慢性间隔部缺血诱导心肌纤维化在间隔 q 波缺如的发生发展中发挥着重要作用。

3 间隔 q 波缺如与预激综合征

既往研究^[10]发现, 存在心室预激的患者心电图常伴有间隔 q 波缺如, 考虑与旁路插入引起心室提前除极而掩盖间隔部激动有关。因此, 间隔 q 波缺如也逐渐成为轻度预激的辅助诊断标准。

Liberman 等^[2]分析单一旁路的预激患儿行旁路射频导管消融术前后间隔 q 波的变化, 并匹配房室结折返性心动过速的患儿作为对照组, 结果发现, 研究

组中术后间隔 q 波缺如的比例较术前显著降低(17% vs 72%, $P < 0.001$), 而对照组中差异无统计学意义, 进一步证实上述观点, 并推测旁路消融术后间隔 q 波恢复是消融成功的标志。

因旁路存在多样性特点(如多旁路、慢旁路和心尖部插入点旁路等), 上述观点得到了进一步完善。Tandon 等^[11]报道 1 例前间隔旁路显性预激患者, 手术前后均存在间隔 q 波, 进一步腔内电生理检查证实旁路传导缓慢。由此研究者提出, 虽间隔 q 波缺如支持预激综合征的诊断, 存在间隔 q 波时不应排除该诊断。

4 间隔 q 波缺如与室内传导阻滞

目前, 间隔 q 波缺如与室内传导阻滞的研究尚不明确, 部分观点存在争议^[12]。研究较深入的是间隔 q 波缺如与左束支中间支/间隔支(middle fibers/septal fascicle, MF/SF) 阻滞之间的关系。Macalpin 等^[13]研究发现阻断 MF/SF 能诱导心电图出现间隔 q 波缺如。另外, Macalpin 等^[14]回顾 26 000 余份心电图后进一步确认, 间隔 q 波缺如为 MF/SF 阻滞的主要诊断标准。间隔 q 波缺如也可通过左束支主干传导延缓来解释。因此为了明确两者之间的关系, 研究者需要: (1) 加强对心室传导系统的解剖组织学研究; (2) 采用新的技术方法阻断 MF/SF 重复既往研究; (3) 改变研究思维模式, 利用新型电解剖成像技术, 探究间隔 q 波缺如与左室激动延缓区之间的关联性。

5 间隔 q 波缺如与心力衰竭

Xiao 等^[15]通过心电图、超声心动图等检测间隔 q 波缺如对心室机械运动的影响, 结果提示, 间隔 q 波缺如可引起心室收缩和舒张均延迟, 导致二尖瓣流速在心室舒张早期时降低, 在心房收缩期时增加, E/A 峰倒置, 心室舒张功能降低, 强调间隔 q 波缺如在心力衰竭进程中发挥重要作用。

Shamim 等^[16]纳入 110 例高龄慢性心力衰竭患者, 探究间隔 q 波缺如对此类患者的预后影响, 平均随访 4.04 年显示, 间隔 q 波缺如组患者死亡率较非缺如组明显增高(49% vs 18%, $P < 0.05$), 此外研究者建立多因素 Cox 比例风险模型发现, 间隔 q 波缺如可作为慢性心力衰竭患者预后不良的高强度独立预测因子($OR 2.6, 95\% CI 1.1 \sim 5.7, P = 0.03$)。考虑到该研究存在样本量较少、随访中未统计新发间隔 q 波缺如和药物影响等局限性, 尚有待大规模多中心随机对照研究深入研究证实。

6 展望

目前大量研究^[17-18]发现, 希氏束起搏作为生理性起搏, 在改善运动耐力、增加双室同步性和提高心功

能方面有独特的优势,未来可取代右室起搏和双室起搏。然而,无论是选择性还是非选择性的希氏束起搏均未探讨保留间隔 q 波对心功能的影响,也意味着并未实现真正电生理上的双室同步起搏。因此,有望通过实现保留间隔 q 波的希氏束起搏进一步推动生理性起搏事业的发展。此外,既往研究^[19]发现,纤维化与高血压密切相关,慢性血压升高诱导胶原的合成、累积促进心肌纤维化。同时,间隔 q 波缺如与间隔心肌纤维化有关^[20]。因此,有可能通过检测间隔 q 波缺如预测高血压患者纤维化负荷的程度,加强对高血压患者的监测与治疗。

随着冠状动脉介入、心脏电生理检查和心肌核素显像等技术的不断进步和创新,间隔 q 波缺如与心血管疾病之间的关系会更加明确,有望通过获取心电图微小改变来指导临床决策。

参考文献

- [1] Tas S, Aksoy E, Buyukbayrak F, et al. Prognostic significance of the absence of normal septal Q waves before aortic valve replacement[J]. *J Electrocardiol*, 2013, 46(4):368-374.
- [2] Liberman L, Pass RH, Starc TJ, et al. Uncovering the septal Q wave and other electrocardiographic changes in pediatric patients with pre-excitation before and after ablation[J]. *Am J Cardiol*, 2010, 105(2):214-216.
- [3] 郭勇娟, 丁凌云, 李冬波, 等. 体检人群 V₃ ~ V₆ 导联间隔 q 波临床特征再分析[J]. *临床心血管病杂志*, 2015, 31(7):748-750.
- [4] 钟杭美, 宋凌鲲. 间隔 Q 波:从基础到临床[J]. *临床心电图杂志*, 2013, 22(2):143-147.
- [5] Morales-Ballejo H, Greenberg PS, Ellestad MH, et al. Septal Q wave in exercise testing:angiographic correlation[J]. *Am J Cardiol*, 1981, 48(2):247-251.
- [6] Parsa SA, Shahnaizi A, Malek A, et al. Predictive value of absent septal q wave in patients with significant stenosis of proximal left anterior descending coronary artery[J]. *Clin Med Insights Cardiol*, 2010, 22(4):45-48.
- [7] Matta A, Kallab K, Kharma A. Absence of septal q waves: an important predictor of significant coronary artery disease and mainly proximal stenosis of the left anterior descending artery[J]. *J Med Liban*, 2016, 64(1):23-26.
- [8] 马越, 刘放, 刘晓丽, 等. 肥厚型心肌病基因治疗策略的研究进展[J]. *中国心血管病研究*, 2019, 17(2):97-100, 107.
- [9] Akakabe Y, Kawasaki T, Yamano M, et al. Septal Q wave as a marker of septal ischemia in hypertrophic cardiomyopathy[J]. *Circ J*, 2008, 72(6):953-957.
- [10] Bogun F, Kalusche D, Li YG, et al. Septal Q waves in surface electrocardiographic lead V₆ exclude minimal ventricular preexcitation[J]. *Am J Cardiol*, 1999, 84(1):101-104.
- [11] Tandon D, Scheinman MM, Badhwar N. Presence of septal Q waves in a patient with WPW and manifest preexcitation[J]. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 2015, 20(3):296-298.
- [12] Bayès de Luna A, Riera AP, Baranchuk A, et al. Electrocardiographic manifestation of the middle fibers/septal fascicle block:a consensus report[J]. *J Electrocardiol*, 2012, 45(5):454-460.
- [13] Macalpin RN. In search of left septal fascicular block[J]. *Am Heart J*, 2002, 144(6):948-956.
- [14] Macalpin RN. Left septal fascicular block:myth or reality? [J]. *Indian Pacing Electrophysiol J*, 2003, 3(3):157-177.
- [15] Xiao HB, Gibson DG. Absent septal q wave:a marker of the effects of abnormal activation pattern on left ventricular diastolic function[J]. *Br Heart J*, 1994, 72(1):45-51.
- [16] Shamim W, Yousufuddin M, Xiao HB, et al. Septal q waves as an indicator of risk of mortality in elderly patients with chronic heart failure[J]. *Am Heart J*, 2002, 144(4):740-744.
- [17] Vijayaraman P, Chung MK, Dandamudi G, et al. His bundle pacing[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2018, 72(8):927-947.
- [18] 李玉秋, 陈柯萍. 希氏束起搏的研究进展[J]. *心血管病学进展*, 2019, 40(3):347-351.
- [19] Bekar L, Kalçık M, Kilci H, et al. Presence of fragmented QRS may be associated with complex ventricular arrhythmias in patients with essential hypertension[J]. *J Electrocardiol*, 2019, 55:20-25.
- [20] Chen X, Zhao T, Lu M, et al. The relationship between electrocardiographic changes and CMR features in asymptomatic or mildly symptomatic patients with hypertrophic cardiomyopathy[J]. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2014, 30(suppl 1):55-63.

收稿日期:2019-07-01