

〔文章编号〕 1007-0893(2023)04-0079-03

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.04.023

左右室心尖部起搏心室内传导及起搏到心室激动的差异性比较

叶芸¹ 张羽坤² 田水¹ 杨君³ 郑亚西^{1*}

(1. 贵州省人民医院, 贵州 贵阳 550002; 2. 遵义市航天医院, 贵州 遵义 563000; 3. 贵州中医药大学第一附属医院, 贵州 贵阳 550002)

〔摘要〕 **目的:** 比较左右室心尖部起搏心室内传导时间及起搏到心室激动间期的差异。**方法:** 选取贵州省人民医院在 2011 年 12 月至 2014 年 6 月收治的 40 例左侧旁道并房室折返性心动过速患者, 分别经左右室心尖部起搏, 比较心室内传导时间 (dQRS) 及起搏到心室激动间期 (S-V 间期) 的指标。**结果:** 右室起搏组患者心室内传导时间 (167.98 ± 49.78) ms, 左室起搏组心室传导时间 (151.93 ± 45.75) ms, 组间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 右室起搏组起搏到心室激动间期 (73.48 ± 25.53) ms, 左室起搏组起搏到心室激动间期 (33.51 ± 15.65) ms, 组间比较, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论:** 左侧及右侧心室心尖部起搏, 心室内传导时间均延长, 激动传导方式和途径不同, 但激动传导的延迟程度一致, 起搏到心室激动间期不同, 可能与左、右室心肌的差异性以及心室壁不同层心肌的差异性有关。

〔关键词〕 房室折返性心动过速; 心室心尖起搏; 心室内传导; 起搏到心室激动间期

〔中图分类号〕 R 541.7⁺6 〔文献标识码〕 B

心脏电生理检查通过对心脏进行程序刺激, 记录心电活动, 并对相关信息分析、判断, 得出关于心律失常发病机理、诊断以及治疗和判断预后等方面的结论, 是上世纪医学领域的重要成果。心内电生理检查, 是在 X 射线引导下, 穿刺外周血管, 将电极置于心脏内膜下进行程序刺激的心电生理检查技术。人体心室起搏是心电生理检查术的其中一种, 可用于提供心室内传导的相关情况, 临床心脏电生理研究中, 进行左、右心室的心内膜起搏标测对确定慢性和一过性束支阻滞 (如室内差异性传导) 的部位十分重要^[1]。关于左、右室心内膜起搏心室除极时间等电生理功能、右室起搏完成的研究较多, 因各项限制条件, 人体左室心内膜起搏心室激动情况及对照研究的文献较少。本研究选择经心电生理检查诊断左侧房室旁道并折返性心动过速患者, 进行射频消融手术治疗后, 对左右室心尖部起搏心室传导时间及起搏到心室激动间期进行比较, 以期探究左右室心尖部内膜下起搏左右室除极时间及传导的电生理特点, 具体如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取贵州省人民医院在 2011 年 12 月至 2014 年 6 月

收治的 40 例左侧旁道并房室折返性心动过速患者, 其中男性 26 例, 女性 14 例; 年龄 14 ~ 77 岁, 平均年龄为 (41.02 ± 14.71) 岁; 病程 10 d ~ 42 年, 平均 (8.1 ± 4.1) 年; 合并症: 高脂血症 8 例, 高血压 7 例, 糖尿病 3 例, 高尿酸血症 2 例; 术中心电生理检查确诊左侧房室旁道, 左前游离壁旁道 7 例, 左侧游离壁旁道 20 例, 左后游离壁旁道 3 例, 左侧间隔旁道 9 例。本研究通过医院医学伦理委员会审批、同意, 伦理审批号为: 2014 医院伦审字 (0006012) 号。

1.2 纳入标准及排除标准

1.2.1 纳入标准 (1) 患者术前发作室上性心动过速病史; (2) 射频消融术后左、右室心尖部内膜下 S1S1 程控呈逆向性希氏束-浦肯野系统传导者; (3) 手术后患者静息下心电图正常, QRS 波时限在 60 ~ 100 ms, 排除左束支传导阻滞、右束支传导阻滞及室内阻滞。

1.2.2 排除标准 (1) 术前静息心电图存在左束支阻滞、右束支阻滞或室内阻滞; (2) 严重心力衰竭、左室射血分数 $< 35\%$ 、肺动脉高压、近 1 个月反复发作心绞痛, 近半年出现急性心肌梗死发作, 近半年行冠状动脉内科或外科手术, 超声心动图检查提示心脏结构异常, 甲状腺功能亢进、甲状腺功能减退、严重肝肾功能

〔收稿日期〕 2022-12-23

〔作者简介〕 叶芸, 女, 主治医师, 主要研究方向是心律失常。

〔*通信作者〕 郑亚西 (E-mail: ZYX7@sohu.com; Tel: 13595067011)

异常，顾忌风险拒绝签署手术知情同意书；（3）术后心室起搏呈现室房分离；（4）术后静息心电图 PR 间期延长大于 200 ms，QRS 时限延长大于 120 ms。

1.3 方法

1.3.1 术前准备 患者术前完善心脏彩色多普勒超声、胸片、血常规、凝血功能、术前 3 项检测等检查，并于术前 5 个半衰期及以上停用抗心律失常药物^[1]。

1.3.2 手术过程 穿刺患者左锁骨下静脉、右侧股静脉，分别于冠状静脉窦导入十极电极，希氏束、右心室心尖部导入四极标测电极。心腔内电生理检查确诊左侧旁道者，穿刺左股动脉后，予肝素抗凝，导入消融电极，放电消融成功后存在逆向性希氏束-浦肯野系统传导的患者作为研究对象。把大头电极置于左室心尖部，四级标测电极置入右心室心尖部，见图 1，分别进行 S1S1 扫描（起搏周长 500 ms），脉宽 0.5 ms，电压 3 V。监测患者生命体征，采用电生理记录仪记录患者术后的心腔内电生理资料。

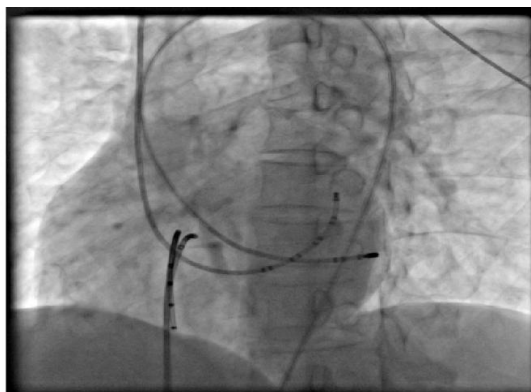


图 1 左前斜位 45° 左、右室心尖部起搏

1.4 观察指标

（1）心室内传导时间：左或右室心尖部进行 S1S1（起搏周长 500 ms）程序扫描，取体表心电图上 QRS 波最宽的导联，并测量连续的 3 个 QRS 波宽度（dQRS），取其均数。（2）起搏到心室激动间期：标测或消融电极起搏波（S）到心室波（V）起点时限，连续测量 3 个 S-V 间期，取其均数。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行数据处理，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用 *t* 检验，计数资料用百分比表示，采用 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

左、右室心尖部起搏组患者心室内传导时间组间比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；左、右室心尖起

搏组患者起搏到心室激动间期组间比较，差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表 1。

表 1 左右室心尖部起搏患者心室内传导时间及 S-V 间期比较
($n = 40, \bar{x} \pm s, ms$)

组别	dQRS	S-V 间期
左室起搏	151.93 ± 45.75	33.51 ± 15.65
右室起搏	167.98 ± 49.78	73.48 ± 25.53 ^a

注：dQRS — QRS 波宽度；与左室起搏比较，^a $P < 0.05$ 。

3 讨论

3.1 左右心室起搏的价值

右心室标测有很多重要作用：可用于鉴别致心律失常右室心肌病导致的室性心动过速^[2]和无器质性心室疾病患者发作右室流出道室性心动过速，位于右束支的同步记录有助于确定右束支传导阻滞/延迟的位置或心动过速的机制是否与右束支有关。窦性心律时的左心室激动，对于评估和特殊传导系统、心肌梗死相关的传导障碍及与室性心律失常发生相关联的电生理异常等具有较大价值。左、右心室起搏及标测有助于评价心室传导障碍、室内激动的不一致性和兴奋性的恢复时间及确定室性心动过速的起源点。左室或右室某些特殊区域的标测对下列情况尤其重要：（1）左室间隔的收缩期前活动引起“假性”HV 间期延长；（2）致心律失常发生时，出现激动和不期及总恢复时间异常离散；（3）鉴别近端及远端右束支传导阻滞；（4）鉴别左束支阻滞^[3]和左室室内传导阻滞；（5）确定室性心动过速发生的部位；（6）确定心室预激起源部位；（7）明确发生心律失常的病理生理基质，可识别和预测容易发生致命性心律失常者。

3.2 心室内传导的意义

心室内传导时间，为心室从开始除极到终止的时间，即 QRS 波的时限。研究结果显示：当房室前传出现了一侧束支阻滞情况，激动传导通过浦肯野纤维传导到对侧心室，再传导至室间隔，以及通过心肌细胞的缓慢激动到达阻滞侧心室，时限延长 40 ~ 60 ms 以上^[4]，说明 QRS 波增宽的原因为心室传导时间的不同步性超过了一定限度。相关研究也表明室内不同步运动程度与 QRS 时限相关联，相关系数为 0.86，QRS 波的时限为评估左、右心室同步性收缩及心脏再同步化治疗的重要评估条件^[5-6]。正常人窦性心律房室顺传时，右室和左室的激动传导时间无差异，研究左心室内膜从激动开始到完成时间所占的 QRS 波时限，以及左室心内膜激动的特定方式，即左室内膜最早激动部位为室间隔中部下缘，第 2 个心内膜激动点是游离壁基底部分上方，此后激动呈放射状传导，心尖部的激动稍晚，最后激动下后壁基底部分^[7]。病理状态下，心室内传导有助于判断传导障碍部位、局部心室

电图的特征、激动类型和恢复时间等。对不同疾病导致束支阻滞的患者，可标测到激动传导时间及激动传导顺序及方向。此外，心室内传导时间也是心脏再同步治疗适应证及疗效的重要评价标准^[8]。本研究通过对正常人体左右心室心尖部内膜下标测测得心室内传导时间，提供了一种行左心室起搏标测可选择和执行的操作方法。

3.3 左右心室心尖部起搏心室内传导特点

心室起搏时，可通过浦肯野纤维、左右束支逆向传导及心肌-心肌的电扩布方式传导，激动通过室间隔传导的时间相较房室顺传延缓，由于室内传导时间不同步，导致 QRS 波增宽，其宽大畸形程度反映了左室、右室电传导顺序和不同步收缩程度。左室心尖部起搏时，最先除极的是左室心尖部心肌，室间隔右室面的激动是左室除极波经室间隔左室面扩布到右室心尖部，随后到右室前壁和右室基底部，呈现右束支阻滞。右室心尖部起搏时，最先除极的是右室心尖部心肌，再跨间隔除极左室间隔、游离壁、心尖部及基底部等部位，呈现左束支阻滞。通过对右、左室心尖部内膜下起搏的研究结果表明：即使心室内正常传导，因为心室除极的向量异于正常的向量，导致室壁及心室的不同节段心肌产生不同步收缩，左心室起搏右心室较左心室传导相对延迟。右心室起搏左心室较右心室传导相对延迟，上述情况均可导致 QRS 波增宽，但左、右心室总的除极时间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，表明了右室心尖部起搏左室激动与左室心尖部起搏右室激动的延迟程度是一致的。

3.4 S-V 间期的影响因素

排除温度、电极与心肌的贴靠是否紧密等因素外，影响 S-V 间期的因素可能有：(1) 起搏电压，起搏电压越高，S-V 间期越短；(2) 起搏周期，起搏周期越长，S-V 间期越长；(3) 心肌的兴奋性决定起搏到心室激动能否发生，左右心室心尖部心肌细胞均为具有收缩功能的快反应非自律细胞，由于左、右心室心肌以及心室壁不同层心肌的差异导致动作电位形态和时程有明显差异，推测是导致左右心室心尖部起搏时 S-V 间期差异性的因素之一。正常人右心室壁心肌厚度是左心室壁心肌的 1/3，心肌-心肌传导时间明显延长，且左束支比右束支传导快，激动传导的切入点不同，可能导致心室内传导在不同部位及跨室间隔的传导时限不同。研究发现，人体组织与刺激电极之间的接触阻抗在刺激回路阻抗中

明显相关，甚至可能在刺激回路阻抗中起到决定作用^[9-10]，不同部位心内膜起搏对心室内传导及起搏到心室激动间期的影响，有待于更详尽的电生理检查进一步探究。

综上所述，左侧及右侧心室心尖部起搏，心室内传导时间均延长，激动传导方式和途径不同，但激动传导的延迟程度一致。起搏到心室激动间期不同，可能与左、右心室心肌的差异性以及心室壁不同层心肌的差异性有关。

〔参考文献〕

- (1) 叶芸, 杨君, 郑亚西. 左右心室起搏经房室结逆传的对比研究 (J). 当代医学, 2020, 26(20): 147-149.
- (2) Delasnerie H, Gandjbakhch E, Sauve R, et al. Correlations between endocardial voltage mapping, diagnosis, and genetics in patients with arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy (J). The American journal of cardiology, 2020, 190(1): 113-120.
- (3) Strocchi M, Lee A, Neic A, et al. His-bundle and left bundle pacing with optimized atrioventricular delay achieve superior electrical synchrony over endocardial and epicardial pacing in left bundle branch block patients (J). Heart rhythm, 2020, 17(11): 1922-1929.
- (4) 欧阳钦. 临床诊断学 (M). 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 373.
- (5) Rouleau F, Mehteb M, Gerffoy S, et al. Echocardiographic assessment of the interventricular delay of activation and correlation of the QRS width in dilated cardiomyopathy (J). Pathy Pacing Clin Electrophysiol, 2001, 24(10): 1500-1506.
- (6) 李娜, 董颖雪, 刘飞, 等. 心脏再同步化治疗后心功能恢复正常的预测因素分析 (J). 中国循环杂志, 2019, 34(8): 783-789.
- (7) Josephson ME. 临床心脏电生理学技术和理论 (M). 郭继鸿, 张萍, 等译. 4 版. 天津: 天津科技翻译出版公司, 2011: 112-115.
- (8) 中华医学会心电生理和起搏分会, 中国医师协会心律学专业委员会. 心脏再同步治疗慢性心力衰竭的中国专家共识 (2021 年修订版) (J). 中华心律失常学杂志, 2021, 25(6): 465-478.
- (9) Thijssen K, Vlemminx M, Westerhuis M, et al. Uterine monitoring techniques from patients' and users' perspectives (J). AJP Rep, 2018, 8(3): 184-191.
- (10) Ye-Lin Y, Garcia-Casado J, Prats-Boluda G, et al. Automatic identification of motion artifacts in EHG recording for robust analysis of uterine contractions (J). Comput Math Methods Med, 2014, 11(3): 470786.