

QRS-V_{HIS} 和 QRS-V_{RVA} 间期在鉴别流出道室性早搏起源部位中的价值夏玉东^{1,2},程典¹,杨兵^{1*},张凤祥¹,陈红武¹,居维竹¹,杨刚¹,顾凯¹,邴明芳¹,曹克将¹,陈明龙¹¹南京医科大学第一附属医院心内科,江苏南京 210029;²南京中医药大学附属盐城市中医院心内科,江苏盐城 224001)

[摘要] 目的:评估 QRS-V_{HIS} 和 QRS-V_{RVA} 间期在鉴别流出道室性早搏起源部位中的价值。方法:连续入选 2016 年 6 月—12 月行导管射频消融治疗流出道室性早搏的 16 例患者,术中放置标测导管于希氏束(HIS)区域及右室心尖部(right ventricular apex, RVA),在电解剖标测系统和影像指引下行流出道多个部位起搏,同步记录体表 12 导联心电图、HIS 和 RVA 腔内心电图,分别测量 QRS-V_{HIS} 和 QRS-V_{RVA} 间期。结果:16 例患者共获得 139 个起搏点,分为右室流出道(right ventricular outflow tract, RVOT)组 94 个和主动脉窦(aortic sinus cusp, ASC)组 45 个, RVOT 组 QRS-V_{HIS} 间期显著大于 ASC 组[(42.98±14.83)ms vs. (19.66±16.14)ms, $P<0.001$],而两组 QRS-V_{RVA} 间期则无显著性差异。ROC 曲线显示 QRS-V_{HIS} 间期的曲线下面积(AUC=0.860)显著大于 QRS-V_{RVA} 间期(AUC=0.626),QRS-V_{HIS} 间期 ≤ 36.4 ms 预测 ASC 起源的敏感性为 67.1%、特异性为 85.0%,QRS-V_{RVA} 间期 ≥ 57.4 ms 预测 ASC 起源的敏感性为 54.3%、特异性为 72.0%。结论:QRS-V_{HIS} 间期可作为一种鉴别流出道室性早搏起源的新方法。

[关键词] 流出道;室性早搏;起搏标测;射频消融**[中图分类号]** R541.7**[文献标志码]** A**[文章编号]** 1007-4368(2017)11-1406-04**doi:** 10.7655/NYDXBNS20171107The value of QRS-V_{HIS} interval and QRS-V_{RVA} interval on differentiating the origin of outflow tract premature ventricular contractionsXia Yudong^{1,2}, Cheng Dian¹, Yang Bing^{1*}, Zhang Fengxiang¹, Cheng Hongwu¹, Ju Weizhu¹, Yang Gang¹, Gu Kai¹, Li Mingfang¹, Cao Kejiang¹, Chen Minglong¹¹Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of NJMU, Nanjing 210029; ²Department of Cardiology, Yancheng TCM Hospital Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, Yancheng 224001, China)

[Abstract] **Objective:** To assess the value of QRS-V_{HIS} interval and QRS-V_{RVA} interval on differentiating the origin of outflow tract premature ventricular contractions. **Methods:** Sixteen consecutive patients underwent radiofrequency ablation were enrolled from June 2016 to December 2016. Two quadripolar catheters were positioned at the region of His bundle and right ventricular apex (RVA). With the guidance of the electroanatomic mapping system and fluoroscopy, pace mapping was conducted at different sites in the right ventricular outflow tract(RVOT) and aortic sinus cusp(ASC). Standard 12-lead electrocardiograph(ECG) and intracardiac electrogram of HIS and RVA were recorded simultaneously. Meanwhile, the QRS-V_{HIS} and QRS-V_{RVA} intervals were measured respectively. **Results:** A total of 139 pacing sites were obtained from 16 patients, and were divided into the RVOT group ($n=94$) and the ASC group ($n=45$). The QRS-V_{HIS} interval in the ROVT group was significantly longer than that in the ASC group [(42.98±14.83) ms vs. (19.66 ± 16.14) ms, $P<0.001$]. However, there was no significant difference in QRS-V_{RVA} interval between the two groups. Receiver operating characteristic (ROC) analysis showed that the QRS-V_{HIS} interval exhibited a greater area under the curve (AUC) (0.860) than the QRS-V_{RVA} interval (0.626). The QRS-V_{HIS} interval ≤ 36.4 ms predicted an ASC origin with a sensitivity of 67.1% and specificity of 85.0%. The QRS-V_{RVA} interval ≥ 57.4 ms had a sensitivity of 54.3% and specificity of 72.0%. **Conclusion:** The QRS-V_{HIS} interval could be used as a new approach to differentiate the origin of outflow tract premature ventricular contractions.

[Key words] outflow tract; premature ventricular contractions; pace mapping; radiofrequency ablation

[Acta Univ Med Nanjing, 2017, 37(11): 1406-1409]

[基金项目] 国家自然科学基金(81070158)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: byang@njmu.edu.cn

流出道是室性早搏(简称室早)是最常见的起源部位^[1-4],部分患者因室早症状显著而影响生活质量,部分因室早负荷过重可导致心动过速性心肌病^[5-7],引起不同程度的心脏扩大及心力衰竭。目前,导管射频消融术已成为流出道室早的重要治疗手段之一^[8-9],术前和术中初步判断室早的起源部位则尤为重要。既往研究多采用体表心电图形态特征进行流出道室早起源部位的鉴别^[10],但是各种心电图预测指标均需要精确测量和计算,同时对于 V3 导联 R/S 移行的病例仍存在一定局限性。Efimova 等^[11]曾提出采用腔内心电图的预测方法,运用 QRS-V_{RVA} 间期来鉴别室早的起源部位。本研究通过对 16 例室早患者进行左右室流出道多个部位起搏,评估 QRS-V_{HIS} 间期和 QRS-V_{RVA} 间期在鉴别流出道室性早搏起源部位中的价值。

1 对象和方法

1.1 对象

2016 年 6—12 月于南京医科大学第一附属医院进行导管射频消融治疗的流出道室早患者 16 例。入院后均完善体表心电图、24 h 动态心电图、全胸片及超声心动图。纳入标准:①标准 12 导联体表心电图明确为流出道起源的单形性室性心律失常;②24 h 动态心电图提示室早负荷>10%或>10 000 次/24 h;③抗心律失常药物治疗效果不佳或患者有明显不适症状。排除标准:①器质性心脏病或缺血性心肌病;②起搏节律;③窦性节律下有束支传导阻滞。

1.2 方法

1.2.1 电生理检查及导管射频消融术

所有患者术前停用抗心律失常药物至少 5 个半衰期,签署电生理检查及射频消融手术同意书。将 1 根 4 极标测导管(SUPREME™, ST.Jude Medical 公司,美国)经股静脉送入,分别置于希氏束(HIS)区域,以多导电生理仪(Lab System™ Pro,Boston scientific 公司,美国)HIS 腔内电图记录到双相或三相希氏束电位(H 波)进行确认。另 1 根标测导管置于右室心尖部(right ventricular apex,RVA),即右室远端 1/3 的区域,通过右前斜位影像进行确认(图 1A、B)。将 NAVISTAR 冷盐水灌注消融导管经股静脉(THERMOCOOL,Biosense Webster 公司,美国)送入右心室,在 CARTO 3 系统下构建右室流出道、肺动脉窦、主动脉窦、左室及 CS 模型,采用激动标测明确室早发作时的最早激动点,激动标测结合起搏标测明确靶点。消融参数设置为温度 45~55 ℃,功率 30~50

W,放电 10 s 内早搏减少或消失表示消融有效,继续巩固消融 120~180 s,消融后观察 30 min,静脉滴注异丙肾上腺素及心室程序刺激和 Burst 刺激进行验证,无室早发作定义为即刻消融成功。

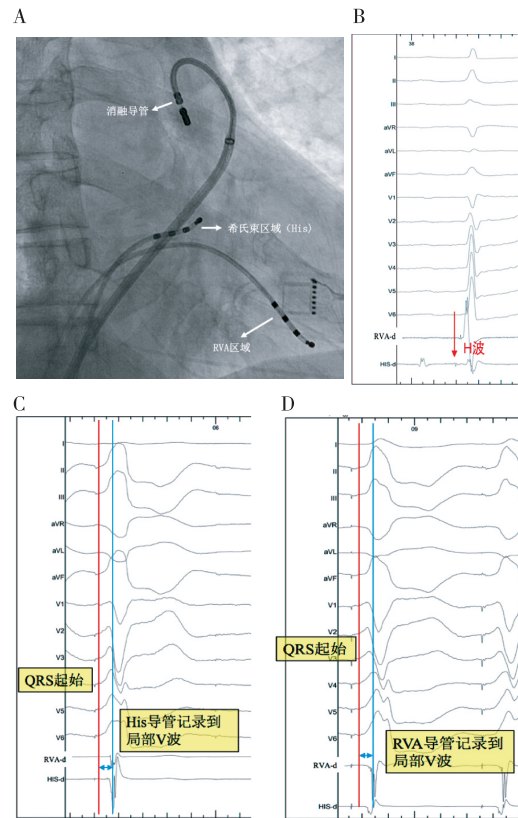


图 1 术中导管的放置及鉴别指标的测量方法
A:术中影像学确认 HIS 导管及 RVA 导管的位置;B:术中 HIS 腔内电图记录到希氏束电位(H 波)以确认 HIS 导管在位;C:红色线条与蓝色线条之间的距离即为 QRS-V_{HIS} 间期;D:红色线条与蓝色线条之间的距离即为 QRS-V_{RVA} 间期。

Figure 1 Intraoperative catheter placement and identification index measurement

1.2.2 起搏标测

心室起搏共 9 个部位,分为 2 组。右室流出道(right ventricular outflow tract,RVOT)组 6 个部位:右室流出道前间隔(anterior septum, A-SEP)、后间隔(posterior septum, P-SEP)、游离壁(free wall, FW)、肺动脉窦前窦(anterior cusp of pulmonary artery, A-PA)、左窦(left cusp of pulmonary artery, L-PA)、右窦(right cusp of pulmonary artery, R-PA)。主动脉窦(aortic sinus cusp, ASC)组 3 个部位:左冠窦(left coronary cusp, LCC)、右冠窦(right coronary cusp, RCC)、左右窦交界处(RCC and LCC junction, RLJ)。标测和消融导管在三维系统引导下到达各部位,并经影像学确认,程序刺激仪(Micropace EP320, Boston scientific 公司,澳大利亚)设定脉宽 2 ms,周长 500 ms,以阈

上刺激进行起搏,获得稳定起搏节律后,以走纸速度 100 mm/s 同步记录 12 导联心电图及 HIS、RVA 腔内电图。

1.2.3 分析指标

QRS-V_{HIS} 间期的定义:QRS 波起始与 HIS 导管局部 V 波的距离(ms)(图 1C)。QRS-V_{RVA} 间期的定义:QRS 波起始与 RVA 导管局部 V 波的距离(ms)(图 1D)。QRS 波起始定义为同步 12 导联体表心电图各导联上最早偏离等电位线的点。所有数据均有两位盲观察员(专业电生理医师)在 Bard 系统运用标尺进行测量,每个起搏部位取 3 个起搏波形分别测量 QRS-V_{HIS} 间期及 QRS-V_{RVA} 间期计算其平均值。当走纸速度为 100 mm/s 时,其测量的准确性为 ±5 ms,因此若两位观察员的测量结果偏差 <6 ms,则取两者测量的平均值作为最终测量结果;若偏差 ≥6 ms,需由第 3 位盲观察员(有经验的专业电生理医师)再次进行测量。

1.3 统计学方法

采用 SPSS20.0 统计软件进行数据分析,计量资料以均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验。运用 ROC 曲线分析指标的敏感性 & 特异性。 $P \leq 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床特点

本研究共纳入 16 例患者,其临床心电图均符合下壁导联宽大直立 R 波的特征,其中男 6 例,女 10 例,平均年龄 (47.8±15.3) 岁,平均左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF) (61.29±7.60)%,平均室早数量(25 623.00±13 340.81)个/24 h。

2.2 起搏标测结果

术中均放置 HIS 及 RVA 导管,依次进行 9 个部位的起搏,如出现导管不能到达起搏部位,或其解剖定位不准确、起搏阈值较高,则记为该部位起搏失败。其中 2 例 A-PA 起搏失败,1 例 L-PA 起搏失败,2 例 LCC 起搏失败,最终 16 例患者共获得 139 个起搏点数据,根据起搏部位分为 RVOT 组 94 个、ASC 组 45 个。

2.3 RVOT 组和 ASC 组间 QRS-V_{HIS} 间期与 QRS-V_{RVA} 间期的比较

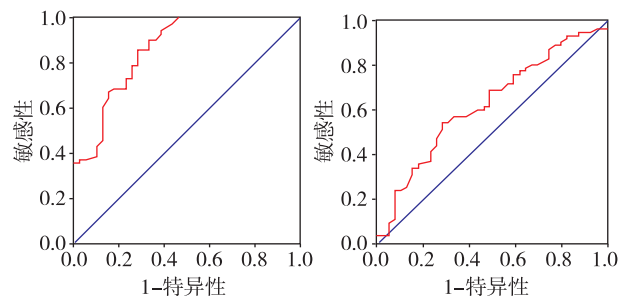
RVOT 组 QRS-V_{HIS} 间期显著大于 ASC 组,差异有统计学意义($P < 0.001$)。两组 QRS-V_{RVA} 间期相比差异无统计学意义($P = 0.073$,表 1)。

经 ROC 曲线分析,QRS-V_{HIS} 间期的曲线下面积

为 0.860,以 36.4 ms 作为 cut-off 值的敏感性 & 特异性分别为 67.1%、85.0%;QRS-V_{RVA} 间期的曲线下面积为 0.626,以 57.4 ms 作为 cut-off 值的敏感性 & 特异性分别为 54.3%、72.0%;QRS-V_{HIS} 间期的敏感性 & 特异性均优于 QRS-V_{RVA} 间期(图 2)。

表 1 两组 QRS-V_{HIS} 间期及 QRS-V_{RVA} 间期的对比
Table 1 Comparison of QRS-V_{HIS} and QRS-V_{RVA} intervals in the two groups (ms, $\bar{x} \pm s$)

指标	RVOT 组(<i>n</i> =94)	ASC 组(<i>n</i> =45)	<i>P</i> 值
QRS-V _{HIS} 间期	42.98±14.83	19.66±16.14	<0.001
QRS-V _{RVA} 间期	58.27±16.35	63.94±14.24	0.073



A: QRS-V_{HIS} 间期 ROC 曲线; B: QRS-V_{RVA} 间期 ROC 曲线。

图 2 ROC 曲线分析结果

Figure 2 Analysis results of ROC curve

3 讨论

随着心脏电生理技术日趋成熟,导管射频消融术已成为治疗流出道室早的重要手段之一。术前初步判断流出道室早的起源部位,除采用体表心电图的预测方法外^[12-13],有研究报道可通过术中腔内心电图记录 QRS-V_{RVA} 间期^[11]来鉴别流出道室早的左右室起源。然而右室心尖部范围较大,虽然研究中提出将导管放置于右室远端 1/3 的区域,实际操作中却难以选择相对固定的位置,不同患者变异性较大,直接影响指标测量的结果。本研究发现两组 QRS-V_{RVA} 间期相比,差异无统计学意义。而 HIS 区域相对于 RVA 较为局限,术中易于定位,同时可根据 HIS 束电位进行确认,明显减少了导管放置的变异性,可提高鉴别指标的可靠性 & 稳定性。本研究结果表明, RVOT 组 QRS-V_{HIS} 间期显著大于 ASC 组, QRS-V_{HIS} 间期的曲线下面积为 0.860,以 QRS-V_{HIS} 间期 ≤ 36.4 ms 预测 ACS 起源室早的敏感性、特异性分别为 67.1%、85.0%,明显优于 QRS-V_{RVA} 间期。

目前临床上多采用标准 12 导联体表心电图鉴别流出道室早的起源部位。Ouyang 等^[14]提出 V1 导联 R 波时限指数与 R/S 振幅指数,认为 R 波时限指数 ≥ 50% 及 R/S 振幅指数 ≥ 30% 提示 ASC 起源的可

能性大,然而其对心脏转位病例的诊断准确性降低。Yoshida 等^[15]提出胸导联移行指数,Betensky 等^[16]提出 V2 导联移行比率,这两种算法均以患者窦性心律时 R/S 转换作为参考,判断的准确性相对提高,研究认为 V2 移行比率>0.6 预测左室流出道起源的准确性为 91%。然而这些心电图指标都需要通过精确复杂的计算,同时心脏转位、呼吸变异性、胸导联摆放的位置等因素都可能影响体表心电图测量的结果,进而影响室早起源的判断。而采用 QRS-V_{HS} 间期可克服这些因素的影响,在不依赖体表心电图的情况下,判断室早的起源部位。

本研究通过心室多个部位起搏,观察并对比 QRS-V_{HS} 间期和 QRS-V_{RVA} 间期鉴别流出道室早起源部位的价值,提出运用 QRS-V_{HS} 间期鉴别流出道室早起源的新方法。此外,本研究在起搏时均采用阈上刺激,尽量避免起搏部位远场夺获的问题。本研究中均以术中起搏标测获得的心电图数据分析,结果尚需经临床自发室早的标测和消融结果的验证。

[参考文献]

[1] Valk SA, De Groot NS, Szili-Torok T, et al. Clinical characteristics and acute results of catheter ablation for outflow tract ventricular tachycardia or premature beats[J]. J Interv Card Electrophysiol, 2012, 35(3): 301-309

[2] Calvo N, Jongbloed M, Zeppenfeld K. Radiofrequency catheter ablation of idiopathic right ventricular outflow tract arrhythmias [J]. Indian Pacing Electrophysiol J, 2013, 13(1): 14-33

[3] Noheria A, Deshmukh A, Asirvatham SJ. Ablating premature ventricular complexes: justification, techniques, and outcomes[J]. Methodist Debaquey Cardiovasc J, 2015, 11(2): 109-120

[4] Jamil-Copley S, Bokan R, Kojodjojo P, et al. Noninvasive electrocardiographic mapping to guide ablation of outflow tract ventricular arrhythmias[J]. Heart Rhythm, 2014, 11(4): 587-594

[5] Samore NA, Imran Majeed SM, Kayani AM, et al. Outcome of radiofrequency catheter ablation as a nonpharmacological therapy for idiopathic ventricular tachycardia [J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2009, 19(9): 548-552

[6] Kawamura M, Badhwar N, Vedantham V, et al. Coupling interval dispersion and body mass index are Independent predictors of idiopathic premature ventricular complex-induced cardiomyopathy [J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2014, 25(7): 756-762

[7] Yokokawa M, Kim HM, Good E, et al. Relation of symptoms and symptom duration to premature ventricular complex-induced cardiomyopathy[J]. Heart Rhythm, 2012, 9(1): 92-95

[8] Stevenson WG, Soejima K. Catheter ablation for ventricular tachycardia [J]. Circulation, 2007, 115: 2750-2760

[9] 黄从新. 室性早搏诱发的心动过速性心脏病[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2010, 24(3): 189-190

[10] Ohkubo K, Watanabe I, Okumura Y, et al. ECG criteria for distinguishing left from right ventricular outflow tract tachycardia[J]. Nichidai Igaku Zasshi, 2016, 74(3):95-102

[11] Efimova E, Dinov B, Acou WJ, et al. Differentiating the origin of outflow tract ventricular arrhythmia using a simple, novel approach[J]. Heart Rhythm, 2015, 12(7):1534-1540

[12] 高振华, 胡建强. 右室流出道起源与主动脉窦起源室性早搏的分析[J]. 中国心血管病研究, 2014, 12(3): 247-249

[13] 林佳选, 陈星星, 李岳春, 等. 射频导管消融治疗的特发性室性心律失常心电图特征分析[J]. 心电与循环, 2014(4): 321-325

[14] Ouyang F, Fotuhi P, Ho SY, et al. Repetitive monomorphic ventricular tachycardia originating from the aortic sinus cusp: electrocardiographic characterization for guiding catheter ablation[J]. J Am Coll Cardiol, 2002, 39(3): 500-508

[15] Yoshida N, Inden Y, Uchikawa T, et al. Novel transitional zone index allows more accurate differentiation between idiopathic right ventricular outflow tract and aortic sinus cusp ventricular arrhythmias[J]. Heart Rhythm, 2011, 8(3): 349-356

[16] Betensky BP, Park RE, Marchlinski FE, et al. The V(2) transition ratio: a new electrocardiographic criterion for distinguishing left from right ventricular outflow tract tachycardia origin [J]. J Am Coll Cardiol, 2011, 57(22): 2255-2262

[收稿日期] 2017-07-15