

论著·临床探讨 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.23.019

两例主动脉窦起源室性早搏/心动过速的心电图特点及导管消融治疗研究

陈 卉,凌智瑜[△],杜华安,刘增长,殷跃辉,苏 立
(重庆医科大学附属第二医院心血管内科,重庆 400010)

[摘要] **目的** 探讨主动脉窦起源室性早搏/心动过速的体表心电图特点及导管消融策略。**方法** 选择两例经心内电生理检查证实分别起源于左冠状动脉窦及右冠状动脉窦的室性早搏/心动过速病例,分析其体表心电图特点,并进行心内电生理检查及导管消融治疗。**结果** 两例患者室性早搏/心动过速时体表心电图Ⅱ、Ⅲ、aVF导联均呈高大的R波型,aVR导联呈QS型,V1导联R波时限指数均大于或等于50%、波幅指数均大于或等于30%。其中,起源于左冠状动脉窦者I导联呈rS型,aVL呈QS型,胸前导联移行位于V2~3;起源于右冠状动脉窦者I导联呈Rs型。两例患者均成功消融,无并发症,随访12月无复发。**结论** 起源于主动脉窦的室性早搏/心动过速体表心电图具有特征性的表现,导管消融主动脉窦内室性早搏/心动过速安全、有效。
[关键词] 心动过速,室性;Valsalva窦;室性早搏复合征;主动脉窦;导管消融;心电图
[中图分类号] R541.7+1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2016)23-3223-03

Electrocardiographic characteristics and catheter ablation of two patients with premature ventricular contractions/ventricular tachycardia arising from the aortic sinus of valsalva

Chen Hui, Ling Zhiyu[△], Du Huaan, Liu Zengzhang, Yin Yuehui, Su Li

(Department of Cardiology, the Second Affiliated Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the surface electrocardiographic characteristics and catheter ablation strategies for premature ventricular contractions (PVCs)/ventricular tachycardia (VT) originating from the aortic sinus cusps (ASCs). **Methods** Twelve-lead electrocardiographic analysis, electrophysiologic study and catheter ablation were performed in 2 patients with PVCs / VT which successfully eliminated from left ASCs and right ASCs respectively. **Results** The surface electrocardiographic analysis revealed large R wave on lead Ⅱ, Ⅲ and aVF, QS pattern in lead aVR, the precordial R wave transition at lead V2 or between lead V2 and V3, the indexes of R-wave duration and R/S-wave amplitude $\geq 50\%$ and $\geq 30\%$ respectively. In case one the successful ablation target located in left ASCs, the surface electrocardiography (ECG) revealed rS wave in lead I, QS pattern in lead aVL and precordial R wave transition was between lead V2-3. In case two the successful ablation target located in right ASCs, the surface ECG showed Rs pattern in lead I. Both patients received catheter ablation without any complication and recurrence during 12 months of follow-up. **Conclusion** PVCs / VT originating from ASCs have specific electrocardiographic characteristics, catheter ablation is safe and effective in treatment of PVCs /VT originating from the ASCs.
[Key words] tachycardia, ventricular; sinus of Valsalva; ventricular premature complexes; aortic sinus cusps; catheter ablation; electrocardiography

起源于主动脉窦的室性早搏(PVCs)/室性心动过速(VT)自20世纪90年代被报道以来,引起了心脏电生理界的普遍关注,相关研究也在近10年里不断深入,下面结合本院两例成功消融病例,从发病率、体表心电图特征及消融靶点定位、并发症的预防、消融能量选择等方面进行分析,现报道如下。

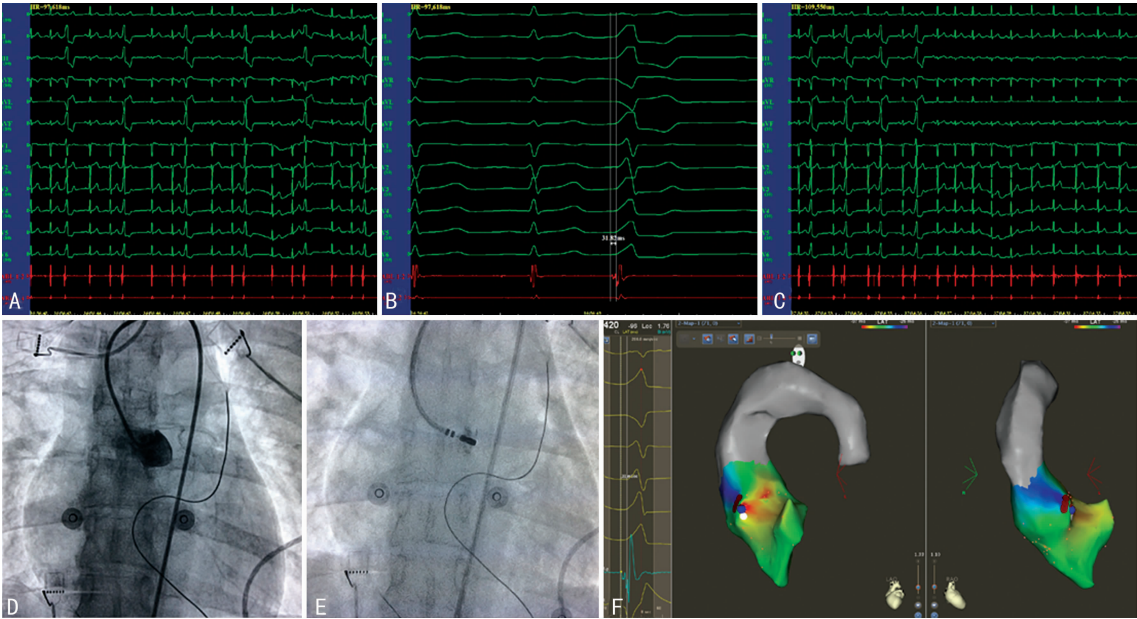
1 资料与方法

1.1 一般资料 病例1,女,19岁,反复心悸7年,外院24h动态心电图示频发单形性PVCs(24h>15000次)伴短阵室速,PVCs与VT的QRS形态一致。既往服用酒石酸美托洛尔等抗心律失常药物心悸症状缓解不明显。体格检查、实验室检查、心脏彩超无异常发现。体表十二导联心电图示PVCs呈类左束支样图形,电轴右偏,I导联rS波型,aVL导联QS波型,Ⅱ、Ⅲ、aVF导联R波型,胸前导联移行位于V2导联,V5~6导联为高振幅R波,无S波(图1A)。病例2,男,17岁,反复心悸1年,本院24h动态心电图示频发单形性PVCs(24h30696次),既往服用倍他乐克等抗心律失常药物,心悸症状缓解不明显。入院后体格检查、实验室检查、心脏彩超示无器质性心脏病。体表十二导联心电图示PVCs呈类左束支样图形,

I导联Rs波型,aVL导联rS波型,Ⅱ、Ⅲ、aVF导联高振幅R波型,胸前导联移行位于V1导联,V5~6呈高振幅R波,无S波,见图2A。

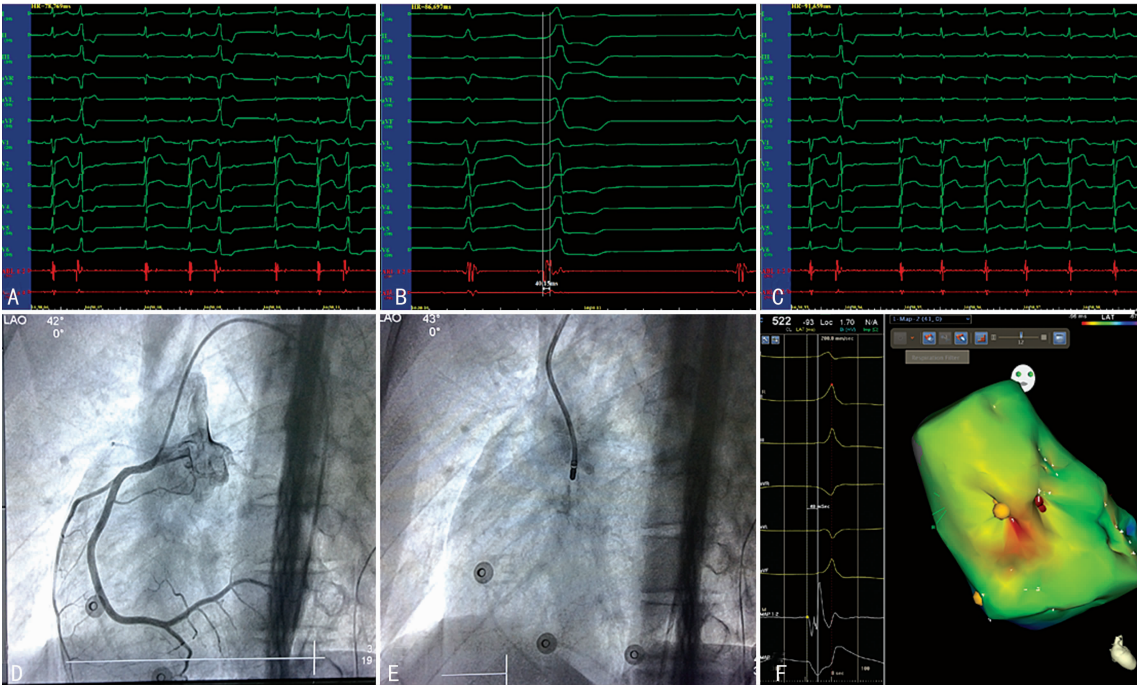
1.2 方法 两例患者术前均停用抗心律失常药物5个半衰期以上。术中心电图监护提示频发单源性PVCs,PVCs形态与平时发作时一致。常规消毒穿刺右股静脉并置入8F动脉鞘,采用Caro3系统及Carto Navi Star冷盐水灌注电极进行PVCs三维激动标测,在PVCs时构建右室流出道解剖图像,提示最早激动点位于流出道间隔部,但局部心室激动较体表心电图QRS起始提前小于20ms。考虑起源于左室流出道可能,故穿刺右股动脉并放置8F动脉鞘,将Carto Navi Star盐水大头电极送入左心室流出道及主动脉窦,构建PVCs时主动脉窦及左室流出道解剖图。两例患者分别在左冠状动脉窦(LASC)及右冠状动脉窦(RASC)内标测到最早激动点(图1E、F,图2E、F),较体表心电图QRS起始部分别提前31.82、40.15ms(图1B、图2B)。消融前行冠状动脉造影,确定靶点距冠状动脉开口的距离大于8mm(图1D、图2D)。两例患者消融的参数均为20W,温控为45℃,冷盐水灌注速度17

mL/min。两例 PVCs 均于靶点消融 10 s 内消失,累计放电 60 s。成功消融终点为基础状态及静脉滴注异丙肾上腺素后均不能诱发同种形态 PVCs 和(或)VT。消融后再次行冠状动脉造影示无冠状动脉损伤。



A: 消融前体表十二导联心电图;B: 消融中体表心电图 QRS;C: 消融后恢复窦性心律;D: 消融前冠状动脉造影;E: 消融靶点影像图;F: 消融靶点 Carto 图。

图 1 病例 1 相关图片



A: 消融前体表十二导联心电图;B: 消融中体表心电图 QRS;C: 消融后恢复窦性心律;D: 消融前冠状动脉造影;E: 消融靶点影像图;F: 消融靶点 Carto 图。

图 2 病例 2 相关图片

2 结 果

两例患者 PVCs/VT 时体表心电图Ⅱ、Ⅲ、aVF 导联均呈高大的 R 波型,aVR 导联呈 QS 型,V1 导联 R 波时限指数均大于或等于 50%、波幅指数均大于或等于 30%。其中,起源于 LASC 者 I 导联呈 rS 型,aVL 呈 QS 型,胸前导联移行位于 V2~3;起源于 RASC 者 I 导联呈 Rs 型。两例患者均成功消融,无并发症,随访 12 个月无复发。

3 讨 论

国内外研究报道指出^[1-2],在 PVCs/VT 中起源于主动脉窦者并非少数。因此对于 PVCs/VT 的消融,主动脉窦部是需常规考虑的靶点。本文结合国内外目前的研究结果,对主动脉窦起源 PVCs/VT 的心电图特点及导管消融治疗进行讨论如下。

3.1 主动脉窦部起源 PVCs/VT 的体表心电图特点 成功的

导管消融有赖于精确的靶点定位,体表十二导联心电图对于 PVCs/VT 起源部位的判断有一定帮助,通过对体表心电图的分析能够提高导管消融的效力,减少术中辐射量并且有助于减少消融并发症的发生。

1997 年 Callans 在对 33 例反复单形性 VT 患者进行的临床研究发现,当室速时心电图表现满足流出道室速的特征(左束支传导阻滞并心电轴向下),且胸前导联移行早于 V2,则提示室速起源于左心室流出道。本研究病例 1 胸前导联移行发生在 V2,病例 2 胸前导联移行发生在 V1,均符合以上标准。10 年后,Yamada 等^[3]指出上述方法的敏感性并没有想象中那么高。在其研究中有 20% 起源于主动脉窦的 PCVs/VT 胸前导联移行发生在 V3 导联或之后。研究同时指出,出现这种情况的原因是优势传导通路的存在。2004 年张劲林等^[4]发现 V5、V6 导联均无 s 波对于确定室速起源于主动脉窦的特异性为 90%。2002 年 Ouyang 等^[5]指出:V1 或 V2 导联 R 波时限指数大于或等于 50% 和 R/S 振幅指数大于或等于 30% 提示病灶在主动脉窦。在本研究中,病例 1 的 R 波时限指数为 52%,R/S 振幅指数为 1;病例 2 的 R 波时限指数为 60%,R/S 振幅指数为大于 1,符合上述标准。2011 年,Yoshida 等^[6]发现 R 波时限指数及 R/S 振幅指数在心脏存在转位的患者中精确度较低,并提出胸前导联移行区(TZ)指数作为鉴别诊断的新指标,TZ 小于 0 用于预测 VT 和(或)PVCs 起源于主动脉窦的敏感性为 88%,特异性为 82%。同年,Betensky 等^[7]提出胸前导联移行区指数和 V2 导联移行比是优于 R 波时限指数与 R/S 波幅指数的新预测指标,在此之前,移行区位于 V3 导联的 PVCs/VT 的鉴别一直是临床医生棘手的问题,但其精确度在随后的研究中并没有得到肯定。2014 年,Yoshida 等^[8]继 TZ 指数后提出 SV2/RV3 指数这一特异性及敏感性均高于此前各种同类型指标的又一新指标。在胸前导联移行位于 V3 导联的亚组中其优越性同样明显。Yoshida 指出当 SV2/RV3 $\leq$ 1.5 则提示 PVCs 或 VT 于左室流出道,若大于 1.5,提示起源于右室流出道。本研究中两患者的 SV2/RV3 均小于或等于 1.5。

综上所述,对心电图进行逐步分析有助于指导高效地进行靶点定位。但是,由于体表心电图形态不仅取决于异位搏动的起源部位,同时还受到心脏解剖转位,心电导联的体表位置不同,心室肥大,优势传导通路的存在等的影响。故在实际的临床工作中,需结合每位患者的具体情况,并借助于起搏标测、激动标测、三维标测等手段进行综合分析。

3.2 主动脉起源室性心律失常的标测和消融新进展 目前,射频导管消融被认为是治疗特发性单形性 PVCs/VT 安全、有效的方法。但是,由于主动脉窦在解剖和功能上的特殊性,必然导致围绕主动脉窦的消融,尤其是冠状窦口的消融更复杂,出现并发症的可能性更大。冠状动脉急性闭塞是射频导管消融主动脉窦起源 PVCs/VT 危及生命的主要并发症。传统的观点认为,在距冠状动脉开口大于 8 mm 范围内消融是安全的,故消融前先行冠状动脉造影以确定消融导管尖端与冠状窦口之间的距离是有必要的。然而,Hoffmayer 等^[9]通过对 35 例主动脉根部起源 VT 患者采用心脏内超声及三维构图相结合的方式使 32 例患者免于冠状动脉造影并且在没有发生任何急慢性并发症的情况下进行了消融。该研究认为,在仔细的心室内超声及三维构图的指导下,91% 患者可以免除冠状动脉造影,而在主动脉根部进行安全的消融。这样做将大大降低造影剂过敏、造影剂肾病、造影过程中空气栓塞的发生率,并且减少

放射线的暴露。

冷冻消融被认为是消融过程中血栓形成风险最小、冠状动脉狭窄发生风险最低的消融方式。D'Avila 等^[10]、Di Biase 等^[11]分别通过动物实验及多中心临床研究证明:对于主动脉窦部的消融,冷冻消融是较射频消融更安全的消融方式。主动脉根部血流湍急,保证消融导管贴壁良好是消融成功的关键之一。与射频导管消融相比,冷冻消融时温度降低到-80℃,导管与组织间能保持较好的黏合度。McDonnell 等^[12]在其研究中指出:冷冻消融的安全性优于射频消融的原因可能与组织损伤的机制有关。与射频消融对组织产生机械性损伤不同,冷冻消融通过 N₂O 产生低温对组织形成的是渗透性的损伤,低温所致的缺血、炎症最终导致了细胞的损伤、坏死,坏死区域随后由纤维组织替代,从而较好地保留了周围组织结构。但鉴于目前相关研究的样本量有限,其安全性、可靠性尚需进一步实践的检验。

参考文献

- [1] Yamada T, Mcelderry HT, Doppalapudi H, et al. Idiopathic ventricular arrhythmias originating from the aortic root prevalence, electrocardiographic and electrophysiologic characteristics, and results of radiofrequency catheter ablation[J]. J Am Coll Cardiol, 2008, 52(2): 139-147.
- [2] 贾玉和, 楚建民, 王靖, 等. V1 导联呈 qS 型提示流出道室性早搏起源于冠状动脉[J]. 中华心律失常学杂志, 2011, 15(1): 19-22.
- [3] Yamada T, Murakami Y, Yoshida N, et al. Preferential conduction across the ventricular outflow septum in ventricular arrhythmias originating from the aortic sinus cusp[J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 50(9): 884-891.
- [4] 张劲林, 王方正, 马坚, 等. 体表心电图鉴别心室流出道特发性室性心动过速的起源部位[J]. 临床心血管病杂志, 2004, 20(8): 455-457.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] Yoshida N, Yamada T, Mcelderry HT, et al. A novel electrocardiographic criterion for differentiating a left from right ventricular outflow tract tachycardia origin: the V2S/V3R index[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2014, 25(7): 747-753.
- [9] Hoffmayer KS, Dewland TA, Hsia HH, et al. Safety of radiofrequency catheter ablation without (下转第 3228 页)

将窗口期标本漏检,而 CMIA 检测的应用缩短了 HCV 感染诊断的窗口期,也使抗病毒治疗的监测成为可能。CMIA 以微粒替代平板,增加了免疫承载反应表面和速度,粒子与液态中的分子的双向运动代替了 ELISA 中液态分子的单项扩散。同时,由于微粒子的分离、洗涤均较平板方便,所以有利于提高自动化程度。在微粒子基础上应用发光放大系统,使检测敏感度得到进一步提高,理论上微粒子发光检测的敏感度比 ELISA 提高数百至上千倍。综上技术优势,CMIA 较之 ELISA 在敏感性、准确性、重复性和自动化程度上均有提高^[11]。

本研究结果显示,CMIA 与 PCR 比较,灵敏度、阴性预测值、符合率和约登指数比 PCR 高,特异度比 PCR 低,表明 CMIA 检测抗-HCV 相对于 PCR 漏诊率较低,即假阴性率较低,准确度较高,其诊断价值较高,误诊率较高,即假阳性率较高。实时荧光定量 PCR 技术是实时监测整个 PCR 进程,并且将荧光基团加入在 PCR 反应引物序列上。目前国外应用磁珠技术和 TaqMan,实现了从核酸提取到结果分析的全自动化,其全自动化流程减少了来自气溶胶的污染,因而定量检测的效率和精密度有了明显提高。但是国内尚未大规模应用,因其全套设备和试剂价格昂贵。实时荧光定量 PCR 技术的最低检测限可达 12~15 IU/mL,敏感性高于定性试验。其线性范围可达 $(4.3\sim6.9)\times10^7$ IU/mL,并且可以检出 HCV 所有基因型。由于 HCV-RNA 定量检测无法反映 HCV 肝内复制情况,因此 HCV-RNA 检测阴性结果并不能排除 HCV 感染。同时,检测存在漏检的可能,因此需要随访 RNA 阳性者^[12]。

本研究结果显示,CMIA 与 RIBA 比较,灵敏度、阴性预测值和约登指数比 RIBA 高,特异度比 RIBA 低,表明 CMIA 检测抗-HCV 相对于 RIBA 漏诊率较低,即假阴性率较低,其诊断价值较高,误诊率较高,即假阳性率较高。RIBA 是 HCV 感染的确证试验,主要解决 ELISA 中的假阳性问题。伴随着检测技术的提高,出现了第 3 代 ELISA 试剂,其敏感性和特异性均有较大的提高,对于抗-HCV 强阳性者,RIBA 并不能提供更多的有关 HCV 感染的信息,对于抗-HCV 弱阳性者,RIBA 可为阳性、不确定或阴性结果,对丙型肝炎的诊断没有帮助。从费用和效益的角度考虑,临床上诊断 HCV 感染,作 ELISA 即可,没有必要再作 RIBA 确证试验。RIBA 也可应用于 HCV 血清型分型,但印迹法操作起来较为繁琐,限制了其在临床上的普遍应用^[13]。RIBA 的诊断试剂可降低假阳性反应,可降低阳性率达 80%,因此丙型肝炎抗体阳性者需要补作 RIBA 确证试验。

综上所述,CMIA 具有高的灵敏度和阴性预测值,较高的特异度和阳性预测值,符合率高,约登指数高且诊断价值高,更有助于 HCV 的协助诊断,具有广泛临床应用和推广意义。有

助于医生对患者病情的掌握,是早期临床诊断有效控制丙型肝炎发生的重要手段;同时也是安全输血的需要,对保障临床输血和手术安全起到积极作用,可有效避免医疗纠纷^[14]。

参考文献

[1] 柳丽娟,谢玉玲,戴振贤,等. 丙型肝炎病毒抗体化学发光免疫检测方法的建立及其临床应用[J]. 生物技术通讯, 2014,25(1):97-99.

[2] WHO. Hepatitis C[EB/OL]. <http://www.who.int/me-diacentre/contacts/en>. [2015-09-17].

[3] 汤巧,吴文静,夏永祥. 化学发光法和酶联免疫吸附法检测丙型肝炎病毒抗体的比较分析[J]. 国际检验医学杂志,2011,32(8):834-835.

[4] 王福生. ELISA 和 PCR 法筛查无偿献血者结果的分析[J]. 细胞与分子免疫学杂志,2010,26(4):398.

[5] 叶燕芹,许文龙. 丙型肝炎病毒感染实验室诊断进展[J]. 标记免疫分析与临床,2011,18(4):286-288.

[6] 冯秀河,朱峰,王凤玲. 酶联免疫吸附试验检测假阳性结果分析[J]. 中国误诊学杂志,2008,8(20):4870-4871.

[7] 高艳,陈志强,麦永平,等. 3 组国产 ELISA 抗-HCV 初复检试剂的检测效果评价[J]. 国际检验医学杂志,2010,31(7):743-744.

[8] 刘文玉. 酶联法检测丙型肝炎病毒抗体阳性分析[J]. 白求恩医学院学报,2008,6(3):178-179.

[9] 李瑞兰,李忠平,樊忠杰,等. HCV 抗体检测临界值附近样本传播 HCV 风险的研究[J]. 临床输血与检验,2008,10(1):31-35.

[10] 汪欣,吴旋,赵素萍,等. 4 种检测 HCV 抗体方法的应用评价[J]. 中国社区医师(医学专业),2012,14(29):205-206.

[11] 周德众. 化学发光微粒子免疫分析法与酶联免疫吸附法检测感染性疾病抗原抗体的比较[J]. 中外健康文摘,2012,9(38):236.

[12] 毛远丽,王晗,李伯安. HCV 试验室检测方法与临床应用[J]. 传染病信息,2012,25(2):75-79.

[13] 尹秀华. 丙型肝炎检测方法的研究进展[J]. 医学理论与实践,2013,26(2):171-173.

[14] 高志峰,胡丽华,雒维. 2 种方法检测患者血清中丙肝抗体的对比分析[J]. 临床血液学杂志(输血与检验版),2011,24(4):456-457.

(收稿日期:2016-04-13 修回日期:2016-06-26)

(上接第 3225 页)

coronary angiography in aortic cusp ventricular arrhythmias[J]. Heart Rhythm,2014,11(7):1117-1121.

[10] D'Avila A, Thiagalingam A, Holmvang G, et al. What is the most appropriate energy source for aortic cusp ablation? A comparison of standard RF, cooled-tip RF and cryothermal ablation[J]. J Interv Card Electrophysiol, 2006,16(1):31-38.

[11] Di Biase L, Al-Ahamad A, Santangeli P, et al. Safety and

outcomes of cryoablation for ventricular tachyarrhythmias: results from a multicenter experience [J]. Heart Rhythm,2011,8(7):968-974.

[12] McDonnell K, Rhee E, Srivathsan K, et al. Novel utility of cryoablation for ventricular arrhythmias arising from the left aortic cusp near the left main coronary artery: a case series[J]. Heart Rhythm,2014,11(1):34-38.

(收稿日期:2016-04-16 修回日期:2016-06-29)