

导管消融术治疗室速/室颤的进展

张睿综述 孙健 李毅刚审校

【摘要】 室速/室颤的治疗临床上主要有植入式心脏复律除颤器(ICD)、药物治疗以及射频消融术等方式。虽然 ICD 植入术是目前首选治疗方案,但是还是存在弊端。药物治疗往往效果不理想,而且有较多的不良反应作用。随着人们对室颤发生机制认识的不断加深以及技术的发展,射频消融越来越多受到重视。

【关键词】 室性心动过速;心室颤动;射频消融;三维标测

DOI:10.3969/j.issn.1673-6583.2010.04.009

在美国,每年有数十万患者由于心室颤动(室颤)或室性心动过速(室速)而发生心源性猝死^[1]。植入式心脏复律除颤器(ICD)的应用有效地控制了恶性心律失常事件的发生^[2],但是频繁放电所引起的“ICD 电风暴”不仅缩短了 ICD 使用寿命^[3],还增加了患者的死亡率^[4]。抗心律失常药物的效果也往往不够理想。近年来导管消融术快速发展,能够有效控制室颤或室速,尤其对于特发性室速,导管消融术的治愈率已经达到了 90%,成为一线治疗方案^[5]。

1 标测

为了明确室速的起源首先要对患者心电活动进行标测。在以往,血流动力学不稳定是对室速进行直接标测的禁忌证,直接影响了射频消融手术的效果,这类室速的发生往往和疤痕折返相关^[6]。现在,可以通过基质标测和多电极导管标测得到解决这一问题。在窦性心律或起搏心律时运用基质标测可以确定低电压区。同时,借助对低电压区边缘进行起搏标测、寻找心室舒张期电位^[7]、拖带标测或标测疤痕组织等方法都有助于明确折返环的出口或峡部,从而在不诱发室速的情况下就能够明确室速的发生机制,指导消融治疗。

此外,虽然有一些关于器质性心脏病室速折返环的研究,但是折返环定量分析的资料还很少。内、外折返环为主环的室速在所有室速中的比例,慢传导区及正常传导组织区的传导时间等尚不清楚。常用的 Stevenson 对慢传导区划分法尚无确凿的依据。Li 等^[8]对心肌梗死后室速消融靶点图进行了定量分析,证实折返环局限在以内折返环为主

环的室速占 30%,以外折返环为主环的室速占 70%。对以外折返环为主环的室速分析证实,慢传导区的传导时间为正常传导组织区的 3.7 倍,占整个折返环的 71%。这为制定标测和消融方法提供了有力的参考依据。

尽管有上述种种标测方法,但有时还是需要诱发室速以便更好地评估手术效果,或是术中室速会自行发生,这时同样有生命危险。Abuissa 等^[9]在室速导管射频消融中运用微循环血流泵,保证室速发生时也能够维持血流动力学的稳定。他们在 3 例患者术中经皮放置循环泵,结果患者虽然在术中都发生了室速,但是血流动力学始终稳定,而且并未发现短期并发症。这为导管消融术在室速/室颤中的应用提供了保证。

2 室颤的消融

随着导管消融术的发展,不少临床中心完成了对特发性室颤、长 Q-T 综合征、Brugada 综合征以及心肌缺血相关性室颤的治疗。以往的研究认为,浦肯野传导系统在特发性室颤的发生与维持方面起着重要的作用。对浦肯野电位所诱发的室早进行标测消融控制特发性室颤已获得了令人鼓舞的短期效果^[10]。在一项多中心研究中,Knecht 等^[11]用上述方法对 38 例特发性室颤患者进行导管消融治疗。在长达 5 年的随访中,仅 7 例患者复发室颤,成功率达 82%,证明通过导管消融的方法消除浦肯野传导系统的室早触发灶能够有效控制室颤的复发。此外,Enjoji 等^[12]也做了相关研究,证明该方法在合并急性冠脉综合征的患者中同样有效。

目前,有关几种特发性室速不同机制的研究认为,局灶兴奋起源的特发性室速如左室流出道起源、主动脉瓣起源、二尖瓣环起源等往往与左室前乳头肌介导的触发激动有关,射频消融在此类室速

作者单位:200092 上海交通大学医学院附属新华医院心内科

通讯作者:李毅刚, E-mail: drliyigang@yahoo.com.cn

中的应用也已经取得了一定得成绩^[13,14]。前乳头肌相关性室速的特征与后乳头肌相关性室速相似,容易混淆,在消融之前应该结合体表心电图及心腔内心电图仔细鉴别。由于病灶位于较深层的心肌组织以及乳头肌收缩引起导管难以稳定贴靠,操作较困难。用激动标测明确病灶部位结合冷盐水大头导管或 8 mm 导管消融是治疗此类室速的最佳选择,但是消融时应该注意防止心肌穿孔等并发症的发生^[15]。Yamada 等^[16]发现在对左室前乳头肌相关性室速进行消融时会诱发室颤,这可能与透壁消融所引起的心动过速自律性基质的改变相关,而左室乳头肌是室颤发生与维持的关键部位。

如果室速起源于位置较深的室壁或者心外膜,心内膜消融就无法起效^[17]。研究表明,超过 30% 的非缺血性心脏病室速以及 10%~30% 的心肌梗死后室速起源于心外膜^[18]。通过几种特征性的心电图表现,并结合患者的病史可以初步判断室速是否起源于心外膜^[19]。Sosa 等^[20]描述了如何经皮对心外膜进行标测和消融。Grimard 等^[21]对 32 例心内膜消融无效的室速患者实施了经皮心外膜消融,结果令人满意。Garcia 等^[22]对致心律失常性右室心肌病合并室速的患者使用心外膜标测消融技术,也取得了满意的结果。

心外膜消融也存在一些问题,由于缺乏循环血液的冷却作用,消融往往不能达到理想温度而影响手术结果。冷盐水导管可以在心外膜消融时改善消融效果,有学者认为必须每 15~20 min 引流心包腔中的液体,以免导致心包填塞。此外,冷冻消融也是较好的选择^[19,23]。

3 三维标测系统

导管消融治疗室速/室颤一直都是介入治疗中的难点,血流动力学不稳定、心室壁较厚难以实现透壁消融以及复杂的发生机制都增加了消融难度。CARTO 及 Ensite 3000 等三维标测系统的广泛应用减少了手术时间,降低受辐射量^[24]。在三维重建时将模拟图与 CT、MRI 及实时造影图像进行整合以缩小误差,使术者对心室结构有更清楚、直观的认识,从而更快、更好地完成手术^[25]。有学者尝试将三维模拟图像与心脏内超声或 PET 进行整合,甚至直接用心脏内超声重建电解剖图,并得到了令人满意的结果^[26,27]。磁导航标测系统让远程电脑操控消融导管成为现实。这项新兴技术使得导管操控变得更加简便、精准,而且极大地缩短了术者暴露于辐射的时间。目前,该标测系统的可行性已经

得到证实^[28],一些研究中心已将其应用于室速的消融并取得了满意的手术结果^[29]。此外,也有学者认为,由于 MRI 对于脂肪及疤痕组织有着较高的敏感度,将来可以在术中直接运用 3D-MRI 检测消融灶,评估消融的有效性,以达到更好的手术效果^[30]。

随着诊疗技术的进步,现在可以对从前无法标测的室颤/室速(血流动力学不稳定性室速、多形性室速等)进行消融治疗,治疗的成功率也有了较大的提高。

参 考 文 献

- [1] Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines[J]. J Am Coll Cardiol, 2006,48(5):e247-e346.
- [2] Lee DS, Green LD, Liu PP, et al. Effectiveness of implantable defibrillators for preventing arrhythmic events and death: a metaanalysis[J]. J Am Coll Cardiol, 2003,41(9):1573-1582.
- [3] Connolly SJ, Dorian P, Roberts RS, et al. Comparison of beta-blockers, amiodarone plus beta-blockers, or sotalol for prevention of shocks from implantable cardioverter defibrillators: the OPTIC Study: a randomized trial[J]. JAMA, 2006,295(2):165-171.
- [4] Gasparini M, Lunati M, Landolina M, et al. Electrical storm in patients with biventricular implantable cardioverter defibrillator: Incidence, predictors, and prognostic implications[J]. Am Heart J, 2008,156(5):847-854.
- [5] Epstein AE, Dimarco JP, Ellenbogen KA, et al. ACC/AHA/HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines[J]. Circulation, 2008,117(21):e350-e408.
- [6] Aliot EM, Stevenson WG, Almendral-Garrote JM, et al. EHRA/HRS Expert Consensus on Catheter Ablation of Ventricular Arrhythmias[J]. Europace, 2009,11(6):771-817.
- [7] Arenal A, Glez-Torrecilla E, Ortiz M, et al. Ablation of electrograms with an isolated, delayed component as treatment of unmappable monomorphic ventricular tachycardias in patients with structural heart disease[J]. J Am Coll Cardiol, 2003, 41(1):81-92.
- [8] Li YG, Wang QS, Israel CW, et al. Quantitative analysis of the duration of slow conduction in the reentrant circuit of ventricular tachycardia after myocardial infarction[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2008,19(9):920-927.
- [9] Abuissa H, Roshan J, Lim B, et al. Use of the impella microaxial blood pump for ablation of hemodynamically unstable ventricular tachycardia [J]. J Cardiovasc Electrophysiol,

- 2010, 21(4):458-461.
- [10] Bogun F, Good E, Reich S, et al. Role of Purkinje fibers in post-infarction ventricular tachycardia[J]. J Am Coll Cardiol, 2006, 48(12):2500-2507.
- [11] Knecht S, Sacher F, Wright M, et al. Long-Term Follow-Up of Idiopathic Ventricular Fibrillation Ablation: A Multi-center Study[J]. J Am Coll Cardiol, 2009, 54(6):522-528.
- [12] Enjoji Y, Mizobuchi M, Muranishi H, et al. Catheter ablation of fatal ventricular tachyarrhythmias storm in acute coronary syndrome-role of Purkinje fiber network[J]. J Interv Card Electrophysiol, 2009, 26(3):207-215.
- [13] Tada H, Ito S, Naito S, et al. Idiopathic ventricular arrhythmia arising from the mitral annulus: A distinct subgroup of idiopathic ventricular arrhythmias[J]. J Am Coll Cardiol, 2005, 45(6):877-886.
- [14] Iwai S, Cantillon DJ, Kim RJ, et al. Right and left ventricular outflow tract tachycardias: Evidence for a common electrophysiologic mechanism[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2006, 17(10):1052-1058.
- [15] Yamada T, McElderry HT, Okada T, et al. Idiopathic Focal Ventricular Arrhythmias Originating from the Anterior Papillary Muscle in the Left Ventricle[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2009, 20(8):866-872.
- [16] Yamada T, McElderry HT, Allred JD, et al. Ventricular fibrillation induced by a radiofrequency energy delivery for idiopathic premature ventricular contractions arising from the left ventricular anterior papillary muscle[J]. Europace, 2009, 11(8):1115-1117.
- [17] Daniels DV, Lu YY, Morton JB, et al. Idiopathic epicardial left ventricular tachycardia originating remote from the sinus of Valsalva: electrophysiological characteristics, catheter ablation, and identification from the 12-lead electrocardiogram[J]. Circulation, 2006, 113(13):1659-1666.
- [18] Soejima K, Stevenson WG, Sapp JL, et al. Endocardial and epicardial radiofrequency ablation of ventricular tachycardia associated with dilated cardiomyopathy: the importance of low-voltage scars[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 43(10):1834-1842.
- [19] Tedrow U, Stevenson WG. Strategies for Epicardial Mapping and Ablation of Ventricular Tachycardia[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2009, 20(6):710-713.
- [20] Sosa E, Scanavacca M, d'Avila A, et al. Nonsurgical transthoracic epicardial catheter ablation to treat recurrent ventricular tachycardia occurring late after myocardial infarction[J]. J Am Coll Cardiol, 2000, 35(6):1442-1449.
- [21] Grimard C, Lacotte J, Hidden-Lucet F, et al. Percutaneous epicardial radiofrequency ablation of ventricular arrhythmias after failure of endocardial approach: a 9-year experience[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2010, 21(1):56-61.
- [22] Garcia FC, Bazan V, Zado ES, et al. Epicardial substrate and outcome with epicardial ablation of ventricular tachycardia in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia[J]. Circulation, 2009, 120(5):366-375.
- [23] Timmermans C, Manusama R, Alzand B, et al. Catheter-based cryoablation of postinfarction and idiopathic ventricular tachycardia: initial experience in a selected population[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2010, 21(3):255-261.
- [24] Reddy VY, Malchano ZJ, Holmvang G, et al. Integration of cardiac magnetic resonance imaging with three-dimensional electroanatomic mapping to guide left ventricular catheter manipulation: feasibility in a porcine model of healed myocardial infarction[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 44(11):2202-2213.
- [25] West JJ, Patel AR, Kramer CM, et al. Dynamic registration of preablation imaging with a catheter geometry to guide ablation in a swine model: validation of image integration and assessment of catheter navigation accuracy[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2010, 21(1):81-87.
- [26] Khaykin Y, Skanes A, Whaley B, et al. Real-time integration of 2D intracardiac echocardiography and 3D electroanatomical mapping to guide ventricular tachycardia ablation[J]. Heart Rhythm, 2008, 5(10):1396-1402.
- [27] Tian J, Smith MF, Chinnadurai P, et al. Clinical Application of PET/CT Fusion Imaging for Three-Dimensional Myocardial Scar and Left Ventricular Anatomy during Ventricular Tachycardia Ablation[J]. Circulation, 2007, 115(10):1191-1200.
- [28] Aryana A, d'Avila A, Heist EK, et al. Remote magnetic navigation to guide endocardial and epicardial catheter mapping of scar-related ventricular tachycardia[J]. Circulation, 2007, 115(10):1191-1200.
- [29] Latcu DG, Ricard P, Zargane N, et al. Robotic magnetic navigation for ablation of human arrhythmias: Initial experience[J]. Arch Cardiovasc Dis, 2009, 102(5):419-425.
- [30] Kollandaivelu A, Lardo AC, Halperin HR. Cardiovascular magnetic resonance guided electrophysiology studies[J]. J Cardiovasc Magn Reson, 2009, 11(1):21.

(收稿:2010-01-06 修回:2010-04-20)

(本文编辑:丁媛媛)