

心房颤动射频消融术后肺静脉狭窄诊断与介入治疗

张佑俊 潘 欣

【摘要】 肺静脉狭窄是心房颤动射频消融术后较常见的并发症之一。患者出现狭窄部位肺淤血和肺血流灌注障碍,晚期可能发生进展性肺循环高压,预后差,死亡率增高。早期诊断并积极治疗射频消融术后肺静脉狭窄有重要意义。该文主要介绍肺静脉狭窄的病因及病理特点,临床诊断要点及处理。

【关键词】 射频消融术;肺静脉狭窄;心房颤动;介入治疗

doi:10.3969/j.issn.1673-6583.2016.02.008

射频消融术作为治疗心房颤动(房颤)的重要手段,近年来在我国的手术量增长较快,然而术后并发肺静脉狭窄(PVS)也逐渐增多^[1]。据统计,术后 PVS 发生率为 3%~8%^[2]。PVS 早期临床症状轻微,且无特异性,一旦出现明显症状,大多预后不佳,死亡率明显增高。因此,PVS 的早期诊断和治疗具有重要意义。

1 PVS 的病因及病理特点

房颤射频消融所致 PVS 多与不恰当的消融术式、消融部位和射频能量相关。房颤射频消融术开展早期,因肺静脉隔离术式不当导致 PVS 发生率高达 4.5%,近年来改进消融术式后 PVS 发生率降至 0~1.5%。环肺静脉口消融术后 PVS 发生率显著高于大环消融、线性消融和点消融等术式^[3]。此外,高能量和长时间的消融与 PVS 发生呈正相关^[4],但也有文献报道,消融能量和时间与 PVS 无明确相关性^[5]。一般认为 PVS 是术中多因素共同作用的结果。越靠近肺静脉口、长时间、高能量的环状消融,PVS 发生率越高。另外,肺静脉开口直径 < 10 mm,存在中间静脉,肺静脉过早分叉等解剖变异的患者更易发生 PVS^[6]。

房颤射频消融所致 PVS 的病理特点^[7]:早期多呈消融部位肺静脉内膜局部慢性增生和胶原沉着,伴进行性内膜纤维化和肌性增生伴血管收缩^[8-9],此时患者多无明显临床症状或症状轻微;病程晚期肺静脉主干管腔完全闭塞,出现远端肺小静脉闭塞性改变,肺小动脉可出现类似肺动脉高压样改变,临床上患者表现为呼吸困难、咳嗽、咯血等非特异性

症状^[9]。

2 PVS 的诊断

严重 PVS 多表现为术后 3~6 个月活动或者劳累后呼吸困难(83%)、静息时呼吸困难(30%)、反复咳嗽(39%)、咯血(13%)、胸膜痛(26%)^[10]。上述症状的严重程度与病程进展、病变血管支数以及狭窄严重程度相关。也有部分患者因个体差异,血管病变与症状没有明确的相关性,甚至有一些重度 PVS 或肺静脉闭塞患者,因侧支循环丰富,症状不典型。

早期诊断 PVS 较为困难,有文献报道,患者从出现症状到确诊平均需 16 周^[11]。多数患者明确诊断 PVS 时,一支或多支肺静脉已经完全或次全闭塞,进入不可逆的病理重构阶段。因此,正确认识和早期诊断 PVS 非常重要^[12],消融术后应常规复查肺静脉螺旋 CT 血管造影(CTA)、肺血管核磁造影(MRA)或肺通气灌注扫描。

单用或联合应用肺静脉增强 CTA 及三维重建、MRA 和肺通气灌注扫描,必要时行肺血管造影对明确诊断 PVS 具有重要意义^[13]。因造影剂肺内再循环后肺静脉显影欠佳,CTA 有可能高估病变的严重程度。MRA 能清晰显示和区分狭窄 < 25% 和 > 50% 的病变,显示肺静脉走行、解剖特征(分叉)和开口直径,但少数可能存在伪像,且费用和技术要求较高。肺血流同位素扫描对中重度 PVS 较敏感,且易受多种因素干扰,仅作为 PVS 的筛查手段,非确诊依据。肺静脉造影是目前诊断肺静脉病变的金标准,且可能对患者血流动力学进行判断和评估。术后随访时间点目前多有争议,多数中心选择在术后 6~12 个月随访^[13],然而部分患者在术后 1~3 个月内即出现不典型的临床症状^[14]。有研究

推荐,房颤消融术后 3~6 个月影像学随访,若发现轻微 PVS,则 6~12 个月再次随访^[2]。

3 PVS 的处理原则

PVS 处理的基本原则^[15]:(1)药物治疗对重度 PVS 基本无效,利尿剂仅能部分缓解肺水肿症状。(2)介入治疗:如仅累及单支肺静脉,狭窄程度 50%~75%,无症状者可每 3~6 个月影像学定期随访。单支肺静脉狭窄程度>75%,伴明显症状;或无症状但同侧肺 2 支肺静脉均出现狭窄,需要及时干预。对重度 PVS 患者早期介入治疗,可避免不可逆性肺动脉高压,晚期开通一方面不利于缺血肺灌注恢复,另一方面病变血管极易发展成慢性肺静脉闭塞,不利于再血管化,增加再狭窄发生率^[16-19]。(3)手术治疗包括肺叶切除、静脉修补和肺叶移植,但创伤大、手术风险高,适应证为有明确相关症状、肺静脉呈慢性闭塞或多支严重病变。

3.1 PVS 的介入治疗

随着房颤消融术式的改进,冷冻消融导管^[4]、激光消融导管^[20]、血管内超声^[21]等用于临床,PVS 的发生显著减少。目前介入治疗已成为治疗 PVS 的主要选择,但对不同病变类型的治疗策略目前尚不统一。部分学者认为,若首次单纯球囊扩张的效果显著(残余狭窄<20%、压差<5 mmHg),则 CT 随访观察;若发生再狭窄加重则置入支架^[15]。多数学者认为,由于单纯球囊扩张容易出现早期弹性回缩,而大直径高压球囊有左房血管连接处撕裂的风险。支架置入术操作相对安全,即刻效果好,已成为房颤消融术后 PVS 一线治疗手段^[13, 19]。对肺静脉完全闭塞或者次全闭塞患者,可以小球囊做逐级预扩张,便于球囊支架通过狭窄段。与单纯球囊扩张比较,置入金属支架更有效,可改善症状和缺血肺循环灌注。术后再狭窄率较低,发生再狭窄较晚,多出现在术后半年^[16]。至于分叉病变、小肺静脉(直径<5 mm)病变,多支病变的最佳介入治疗策略仍依赖介入医生的个人经验。此外,多数文献推荐的 PVS 的介入治疗即刻成功标准如下^[19]:形态学上覆盖所有狭窄段,残余狭窄<30%,狭窄远近段肺静脉压差<5 mmHg,无手术相关并发症。

3.2 介入术后抗凝治疗方案

PVS 支架置入术后抗凝治疗临床经验较少,尚无确定方案,有部分学者认为介入术后应长期华法林抗凝^[21],多数学者建议术后 12 个月需华法令抗凝,调整国际标准化比值在 1.5~2,同时给予阿司

匹林和氯吡格雷双重抗血小板治疗至少 3 个月^[22],在抗凝过程中需注意出血并发症。术后半年建议复查肺静脉增强 CTA 和同位素通气血流灌注,前者有助于发现支架内及支架边缘再狭窄,后者可评估术后肺部血流灌注和分布。

3.3 介入治疗并发症及再狭窄处理

介入相关并发症包括一过性 ST 段抬高、血栓脱落、肺静脉撕裂导致血胸、支架移位栓塞、肺静脉左房入口处破裂致急性心包填塞等。术后晚期并发症包括血栓再狭窄、支架内血栓、血栓栓塞等。

PVS 支架置入尽管短期疗效肯定,但是术后再狭窄仍需重视^[21]。有报道支架术后再狭窄发生率约为 34%^[2]。支架置入术后再狭窄与病变狭窄程度、病程长短相关,即病变越严重,病程越长,支架置入后越易再狭窄^[16-19]。再狭窄与选用支架的内径相关而与金属支架类型无关,即内径越小则越易发生再狭窄。大内径支架可降低支架内再狭窄发生率,成人 PVS 多建议选用内径≥10 mm 支架^[19]。本中心的研究发现,PVS 支架术后 6 个月经 CTA 证实发生支架内再狭窄高达 50%,需再次介入治疗^[23]。由于纳入病例均为肺静脉重度狭窄,发病距首次诊断的时间较长,故再狭窄比例偏高。部分病例应用药物覆膜支架及药物覆膜球囊取得较好的短期效果,但长期预后有待观察^[24-27]。需要说明的是 PVS 专用支架及介入器械仍较缺乏。

4 小结

通过改进消融术式和术者经验积累以降低房颤消融术后 PVS 尤为重要。加强术后患者管理和随访有助于早期发现和诊断消融术后 PVS。对有相关症状的重度 PVS 病例,支架置入为首选方案,安全有效。对于慢性闭塞性病变、严重多支病变且介入失败病例,可选择外科手术。

参 考 文 献

- [1] De Greef Y, Tavernier R, Raeymaeckers S, et al. Prevalence, characteristics, and predictors of pulmonary vein narrowing after isolation using the pulmonary vein ablation catheter[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2012, 5(1): 52-60.
- [2] Rostamian A, Narayan SM, Thomson L, et al. The incidence, diagnosis, and management of pulmonary vein stenosis as a complication of atrial fibrillation ablation[J]. J Interv Card Electrophysiol, 2014, 40(1): 63-74.
- [3] Fisher JD, Spinelli MA, Mookherjee D, et al. Atrial fibrillation ablation: reaching the mainstream[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2006, 29(5): 523-537.
- [4] Tse HF, Reek S, Timmermans C, et al. Pulmonary vein isolation using transvenous catheter cryoablation for

- treatment of atrial fibrillation without risk of pulmonary vein stenosis[J]. J Am Coll Cardiol, 2003, 42(4): 752-758.
- [5] Arentz T, Jander N, von Rosenthal J, et al. Incidence of pulmonary vein stenosis 2 years after radiofrequency catheter ablation of refractory atrial fibrillation[J]. Eur Heart J, 2003, 24(10): 963-969.
 - [6] Mansour M, Holmvang G, Sosnovik D, et al. Assessment of pulmonary vein anatomic variability by magnetic resonance imaging: implications for catheter ablation techniques for atrial fibrillation[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2004, 15(4): 387-393.
 - [7] Yang HM, Lai CK, Patel J, et al. Irreversible intrapulmonary vascular changes after pulmonary vein stenosis complicating catheter ablation for atrial fibrillation[J]. Cardiovasc Pathol, 2007, 16(1): 51-55.
 - [8] Kumar N, Pison L, la Meir M, et al. Direct visualization of pulmonary vein stenosis after previous catheter ablation[J]. Heart Rhythm, 2014, 11(9): 1602-1603.
 - [9] Lu HW, Wei P, Jiang S, et al. Pulmonary Vein stenosis complicating radiofrequency catheter ablation: five case reports and literature review[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(34): e1346-1347.
 - [10] Packer DL, Keelan P, Munger TM, et al. Clinical presentation, investigation, and management of pulmonary vein stenosis complicating ablation for atrial fibrillation[J]. Circulation, 2005, 111(5): 546-554.
 - [11] Qureshi AM, Prieto LR, Latson LA, et al. Transcatheter angioplasty for acquired pulmonary vein stenosis after radiofrequency ablation[J]. Circulation, 2003, 108(11): 1336-1342.
 - [12] Calkins H, Kuck KH, Cappato R, et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design[J]. Europace, 2012, 14(4): 528-606.
 - [13] Baranowski B, Saliba W. Our approach to management of patients with pulmonary vein stenosis following AF ablation[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2011, 22(3): 364-367.
 - [14] Saad EB, Rossillo A, Saad CP, et al. Pulmonary vein stenosis after radiofrequency ablation of atrial fibrillation: functional characterization, evolution, and influence of the ablation strategy[J]. Circulation, 2003, 108(25): 3102-3107.
 - [15] Holmes DR, Jr., Monahan KH, Packer D. Pulmonary vein stenosis complicating ablation for atrial fibrillation: clinical spectrum and interventional considerations[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2009, 2(4): 267-276.
 - [16] Prieto LR, Schoenhagen P, Arruda MJ, et al. Comparison of stent versus balloon angioplasty for pulmonary vein stenosis complicating pulmonary vein isolation[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2008, 19(7): 673-678.
 - [17] Neumann T, Kuniss M, Conradi G, et al. Pulmonary vein stenting for the treatment of acquired severe pulmonary vein stenosis after pulmonary vein isolation: clinical implications after long-term follow-up of 4 years[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2009, 20(3): 251-257.
 - [18] Prieto LR, Kawai Y, Worley SE. Total pulmonary vein occlusion complicating pulmonary vein isolation: diagnosis and treatment[J]. Heart Rhythm, 2010, 7(9): 1233-1239.
 - [19] Skanes AC, Gula LJ, Yee R, et al. Pulmonary vein stenosis: intervene early and carry a big stent[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2008, 19(7): 679-680.
 - [20] Dukkipati SR, Cuoco F, Kutinsky I, et al. Pulmonary Vein Isolation Using the Visually Guided Laser Balloon: A Prospective, Multicenter, and Randomized Comparison to Standard Radiofrequency Ablation[J]. J Am Coll Cardiol, 2015, 66(12): 1350-1360.
 - [21] Balasubramanian S, Marshall AC, Gauvreau K, et al. Outcomes after stent implantation for the treatment of congenital and postoperative pulmonary vein stenosis in children[J]. Circ Cardiovasc Interv, 2012, 5(1): 109-117.
 - [22] Asbach S, Schluermann F, Trolese L, et al. Pulmonary vein stenosis after pulmonary vein isolation using duty-cycled unipolar/bipolar radiofrequency ablation guided by intracardiac echocardiography[J]. J Interv Card Electrophysiol, 2015, 44(1): 47-54.
 - [23] 潘欣, 王承, 张佑俊, 等. 支架术治疗心房颤动射频消融术后严重肺静脉狭窄的效果[J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42(10): 827-830.
 - [24] Mielczarek M, Cieciewicz D, Sabiniewicz R, et al. The first reported case of pulmonary vein stenosis treated by percutaneous angioplasty with self-apposing drug-eluting stent implantation[J]. Int J Cardiol, 2015, 179: 13-15.
 - [25] Tehrani S, Lipkin D. Angioplasty of acquired pulmonary vein stenosis using covered stent[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2013, 82(4): E617-620.
 - [26] Jariwala P, Seitz J, Bouvier E, et al. Bifurcation angioplasty using drug eluting stents of post-AF ablation severe pulmonary vein stenosis[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2012, 35(11): e330-333.
 - [27] Fender EA, Widmer RJ, Monahan KH, et al. TCT-739 management of recurrent pulmonary vein stenosis[J]. J Am Coll Cardiol, 2015, 66(15): B11-B12.

(收稿: 2015-11-10 修回: 2015-12-11)

(本文编辑: 丁媛媛)