

- a tale of two occlusions[J]. Cureus, 2017, 9: e1364.
- [6] 国家卫生健康委脑卒中防治工程委员会, 中华医学会神经外科学分会神经介入学组, 中华医学会放射学分会介入学组, 等. 急性大血管闭塞性缺血性卒中血管内治疗中国专家共识(2019 年修订版)[J]. 中华神经外科杂志, 2019, 35:868-879.
- [7] 杨哲贤, 高玉元, 王 硕, 等. 8 F 导引导管抽吸联合其他取栓技术在急性颈内动脉闭塞机械取栓中的应用[J]. 中风与神经疾病杂志, 2020, 37:828-833.
- [8] Blum CA, Yaghi S. Cervical artery dissection: a review of the epidemiology, pathophysiology, treatment, and outcome[J]. Arch Neurosci, 2015, 2: e26670.
- [9] Cohen JE, Leker RR, Eichel R, et al. Emergency endovascular revascularization of tandem occlusions: internal carotid artery dissection and intracranial large artery embolism[J]. J Clin Neurosci, 2016, 28: 157-161.
- [10] Salahuddin H, Espinosa A, Buehler M, et al. Mechanical thrombectomy for middle cerebral artery division occlusions: a systematic review and meta-analysis[J]. Interv Neurol, 2017, 6: 242-253.
- [11] 杜世伟, 李桂林, 高 鹏, 等. 支架联合中间导管接触性抽吸技术在急性大脑中动脉闭塞机械取栓中的应用[J]. 中国脑血管病杂志, 2019, 16:362-367.
- [12] 李 强, 朱良付, 周腾飞, 等. SWIM 技术在大脑中动脉急性闭塞治疗中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:717-720.

(收稿日期:2021-01-14)

(本文编辑:边 伟)

## • 临床研究 Clinical research •

### 单根 4 F 多功能导管经右上肢静脉行双侧肾上腺静脉采血

沈正林, 李庆安, 李禄洪, 关思虞, 温俊伟, 沈正海, 余 铭

**【摘要】 目的** 探讨应用单根 4 F 多功能导管经右上肢静脉行双侧肾上腺静脉采血(AVS)的可行性。**方法** 对 63 例确诊为原发性醛固酮增多症且需分型、定侧患者,经右上肢静脉插入 4 F MPA1 导管行右侧 AVS 和第 1 次下腔静脉(IVC)采血,然后拔出导管;接着在体外将导管头塑形呈直径 6~7 cm 类圆形,行左侧 AVS 和第 2 次 IVC 采血。每例患者右侧有 1 个采血点(共 63 个),左侧有 2 个采血点(共 126 个)。在图像上标记对应采血序号,便于与检验值对比。采集完成后立即送检。**结果** 根据肾上腺静脉皮质醇和下腔静脉皮质醇比值 $>2$  为标准,左侧 123 个采血点比值达标,达标率为 98%(123/126)。63 例左侧 2 组数据中至少有 1 组数据有效,成功率达到 100%;63 例右侧数据中有 2 例不达标,成功率为 97%(61/63)。双侧 AVS 成功率为 97%(61/63)。手术过程顺利,术中无明显严重并发症发生。**结论** 单根 4 F 多功能导管经右上肢静脉行双侧 AVS 是简便、安全有效的采血方法。

**【关键词】** 多功能导管;右上肢静脉;肾上腺静脉采血

中图分类号:R586 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2022)-03-0282-04

**Bilateral adrenal vein sampling by using a single 4F multipurpose angiography catheter via right upper limb vein access** SHEN Zhenglin, LI Qingan, LI Luhong, GUAN Siyu, WEN Junwei, SHEN Zhenghai, YU Ming. Dongjin Hybrid Operation Room, Hospital of Xiangyang Municipal Central Hospital, Hubei University of Arts and Science, Xiangyang, Hubei Province 441021, China

Corresponding author: YU Ming, E-mail: 17950265@qq.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical feasibility of using a single 4 F multipurpose angiography(MPA) catheter to perform bilateral adrenal vein sampling(AVS) via right upper limb vein access. **Methods** Right AVS via right upper limb vein access with a 4 F MPA catheter and initial inferior vena cava(IVC) sampling were conducted in 63 patients with confirmed primary aldosteronism(PA), whose lesion needed to be classified and the lesion's location side needed to be determined. The catheter was pulled out and the

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.03.015

作者单位: 441021 湖北襄阳 湖北文理学院附属医院(襄阳市中心医院)东津复合手术室(沈正林)、全科医学科(李庆安、李禄洪、关思虞、温俊伟、余 铭);湖北医药学院附属太和医院医学工程部(沈正海)

通信作者: 余 铭 E-mail: 17950265@qq.com

catheter leading part was shaped into a curve about 6-7 cm diameter in vitro, which was followed by left AVS and second IVC sampling. Each patient had one sampling point on the right side(63 blood samples in total) and 2 sampling points on the left side(126 blood samples in total). The serial numbers of blood sample were marked on the corresponding images so as to facilitate the comparison of images with the test values. The blood samples were submitted for inspection immediately after blood sampling was accomplished. **Results** Taking the ratio of adrenal venous cortisol level to IVC cortisol level  $>2$  as the standard, a total of 123 left side blood samples met the setting standard(123/126, 98%). In the 2 data series obtained from the left-side blood samples in 63 patients, at least one ratio value in each patient met the setting standard, the success rate was 100%. In the data obtained from the right-side blood samples in 63 patients, the ratio of adrenal venous cortisol level to IVC cortisol level didn't meet the setting standard in 2 patients, the success rate was 97%(61/63). The success rate of bilateral AVS was 97%(61/63). The operation was successful in all patients, and no obvious severe complications occurred. **Conclusion** Using a single 4 F MPA catheter to perform bilateral AVS via right upper limb vein access is a simple, safe and effective blood sampling method. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 282-285)

**【Key words】** multipurpose angiography catheter; right upper limb vein; adrenal vein sampling

原发性醛固酮增多症(primary aldosteronism,PA)是继发性高血压常见病因之一。肾上腺静脉采血(adrenal vein sampling,AVS)是公认的 PA 分型、定侧金标准<sup>[1-3]</sup>。本中心 2018 年开展该项检查,经历了股静脉入路至上肢静脉入路的改变,采血导管也从 5 F Cobra、Simmons 改换成 5 F MPA、TIG 多功能导管,于 2019 年 11 月开始使用单根 4 F MPA1 导管完成双侧 AVS。现对 63 例 PA 患者 MPA1 导管应用情况进行总结,报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

63 例 PA 患者均通过醛固酮/肾素比值筛查试验、0.9%氯化钠溶液负荷试验或卡托普利试验确诊。其中男 37 例(58.7%),女 26 例(41.3%),平均年龄 46(19~72)岁。所有患者术前均完成肾上腺静脉 CT 增强检查。

### 1.2 右侧上肢静脉选择

采用 5 F 股动脉穿刺鞘或 6 F 桡动脉穿刺鞘(穿刺针和导丝比 5 F 鞘细)。右侧上肢浅静脉主干,如前臂头静脉和上臂头静脉、肘正中静脉、前臂正中静脉、上臂贵要静脉作为导管入路,根据扎止血带后静脉充盈情况选择合适血管。

### 1.3 采血顺序

采用管径 4 F MPA1 导管(长 125 cm,美国 Cordis 公司)行右侧 AVS 和第 1 次下腔静脉(inferior vena cava,IVC)采血,完成后插入交换导丝,拔出导管;接着在体外将导管头塑形呈直径 6~7 cm 类圆形,行

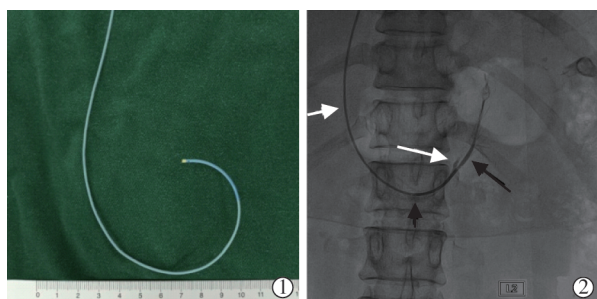
左侧 AVS 和第 2 次 IVC 采血;导管到位后缓慢抽血或待其自行滴出 3 mL。每例患者右侧有 1 个采血点(共 63 个),左侧有 2 个采血点(共 126 个)。在图像上标记对应采血序号,便于与检验值对比。采集完成后立即送检。

### 1.4 采血时导管塑形

右侧 AVS 时,用 5 mL 注射器针头在距离口端 1~2 mm 小弯侧制作一小孔;根据在 CT 横断面测得的右肾上腺静脉(right adrenal vein,RAV)开口至 IVC 对侧管壁距离,对导管前段弧度进行加大或缩小塑形,使管头至导管支撑点距离比测量距离大 10%左右,以便管头能从 IVC 对侧管壁获得合适的支撑力。左侧 AVS 时,先在 CT 上测量左肾静脉平面 IVC 右侧壁至膈-肾上腺静脉干开口的距离,以该值为直径对 MPA1 导管头端进行大弧度塑形(图 1①);插管时,导管在泥鳅导丝支撑和导引下进入左肾静脉平面以远的下腔静脉,适当回撤导丝,管头就恢复成弧形;管头指向左肾方向时回退导管,导管会弹入左肾静脉;泥鳅导丝配合下,管头向第 1 腰椎椎弓根处探索;导丝进入膈-肾上腺静脉干后,前送 MPA1 导管也会较易插入膈-肾上腺静脉干;泥鳅导丝头偏向左外方向继续上行,可超选择进入左肾上腺静脉(left adrenal vein,LAV)(图 1②)。

### 1.5 采血位置

LAV 采血位置:①膈-肾上腺静脉干内;②左中央静脉超选择后。RAV 插管造影显示以下两种影像时进行采血:①腺体型、实三角型、空三角型等易辨认的血管形态;②不规则的血管形态,但伴有右肾



① 将导管头端大弧度塑形形成直径约 7 cm 类圆形; ② MPA1 导管在 LAV 开口处造影显示内侧膈下静脉开口(白长箭头)、LAV(黑长箭头)、导管下腔静脉侧壁支撑处(白短箭头)、导管左肾静脉下壁支撑处(黑短箭头)

图 1 LAV 采血前 MPA1 导管塑形及造影图像

包膜静脉显影。导管到位后缓慢抽血或待其自行滴出 2~3 mL, 同时将采集序号标记在图像上。

## 2 结果

根据肾上腺静脉皮质醇和下腔皮质醇比值  $>2$  为标准<sup>[4]</sup>, 左侧 123 个采血点比值达标, 达标率为 98% (123/126)。63 例患者左侧 2 组数据中至少有 1 组数据有效, 成功率达到 100%; 63 例右侧数据中有 2 例不达标, 成功率为 97% (61/63)。双侧 AVS 成功率为 97% (61/63)。手术过程顺利, 无肾上腺静脉血肿、破裂等明显并发症发生。

## 3 讨论

已有文献论述右上肢肘正中静脉入路的优势<sup>[5]</sup>, 认为头静脉和贵要静脉一样具有该优势, 主要包括: ① 可选择的穿刺部位多, 穿刺点并发症少, 术后处理方便。② 由于多数 RAV 是向上开口汇入 IVC, 从上腔静脉方向来的导管易插入。③ MPA1 导管行右侧 AVS 时无反弧或较大成角, 同轴性很好, 便于操控。主要不足: ① 术者距 X 线照射野更近, 辐射防护难度更大。这可通过调整防护铅皮和铅屏风位置进行改善。② 有时导丝、导管通过右心房进入下腔静脉有困难, 需要一定的操作技巧, 如采用深呼吸法、导管支撑转向法、右侧卧位法。采用 260 cm 长泥鳅交换导丝可避免导管在体外塑形后再次遇到这种困难。

本研究中左侧 AVS 成功率虽达到 100%, 但其中有 3 个采集点皮质醇不达标, 原因是 MPA1 导管尖端塑形弧度过大, 使导管开口紧贴膈-肾上腺静脉干内侧壁, 层流原因导致过多采集膈下静脉的回流血液, 这种现象在后期患者中得以避免; 右侧有 2 例采血点未到位, 均为将分叉的小副肝影像误为

RAV; 4 F 导管管径较细, 易深插至小段肝静脉内, 其造影也呈腺体型, 易被误认, 但缺乏刷状静脉血管可助鉴别, 另外右前斜 30° 造影也有助于辨认。

RAV 与右肾包膜静脉有交通在患者中较常见, 有文献提出行 AVS 检查时如见到 RAV 和肾静脉、肾包膜静脉同时显影, 表明导管所在位置正确, 可放心采血<sup>[6]</sup>。Miotto 等<sup>[7]</sup>发现这种变异比率达 45.5%。本研究中, 30 例 RAV 与肾包膜静脉有交通患者皮质醇数值全部达标, 但在同样达标情况下, 当管头偏向中央静脉, 皮质醇数值还是明显高于与肾包膜共干处数值; 造影后肾包膜静脉内常有对比剂短时滞留, 甚至可见其与肾静脉沟通; 采血时, 导管也易进入肝包膜静脉。肝包膜静脉造影特点是分布于肝脏表面, 且对比剂快速向膈顶方向回流。本研究早期术中也采集该处血样, 但经验证该处皮质醇比值不能达标, 遂放弃在该处采样。

熟悉 RAV 造影形态, 有利于准确判断插管是否到位<sup>[8]</sup>。但术前、术后认真观察双侧肾上腺静脉增强 CT 图像也十分重要。观察 RAV 是向头侧还是足侧开口、开口位于 IVC 钟表盘几点钟方向、RAV 走行方向, 甚至 IVC 形态和宽度, 均有助于提高 RAV 插管成功率<sup>[9]</sup>。观察 LAV 时, 最好采用冠状位重建 CT 图像, 可比较直观地观察到左膈-肾上腺静脉干有无单独开口等变异。

4 F MPA1 造影导管在市场上易获得, 价格也便宜。其管径细、可塑性好, 用注射器就可将其捋成所需形状。其头端本身是平滑的单向弯曲, 宽度有 2 cm。行右侧 AVS 时, 如需增加一点宽度, 可顺其弯曲方向, 增加 1~2 cm 弯曲长度即可。行左侧 AVS 时, 需要增加塑形长度, 塑成直径 6~7 cm 类圆形, 目的是利用 IVC 侧壁和左肾静脉下壁支撑, 实现从上腔方向向头侧插管需要。类圆形支撑是平滑支撑, 前推导管时其顺应性明显优于 TIG 导管。由于导管比较柔软, 用 0.035 英寸泥鳅导丝即能容易地调整其弧度大小。TIG 导管与塑形后 MPA1 导管相比显得异常僵硬。近似直角的弯曲和平直的第 2 段不易调整。进入膈-肾上腺静脉干虽容易, 但超选择深插困难。即使深插也会因管头翘起指向膈下静脉方向, 多会因血液层流原因, 采集的是膈下静脉血液而非 LAV 血液。

RAV 平均直径为 4 mm, 当其与管壁成角后, 可能导致有效管口直径缩小。采用直径 4 F (1.33 mm) 导管比直径 5 F (1.66 mm) 导管更易进入 RAV 开口, 可挂靠得深一些, 受呼吸运动导致的管头滑脱可能性



也小一些。由于该导管易超选,为实施 RAV 中央静脉属支采血提供了可行性。但挂靠太深也不好,因为超选择可能已避开病变组织回流静脉,所以在 RAV 主干内一定要有采样。

4 F MPA1 导管虽柔软,但插管过程中还是要避免暴力操作。本研究术中无一例发生静脉血肿、破裂或栓塞。17 例患者术中后腰部有被顶住,甚至轻微疼痛的感觉,调整管头位置后不适感消失。4 F MPA1 导管在纤细的右上肢头静脉的通过性明显优于 5 F 导管,塑形后重新进管时无外周血管痉挛现象。本研究在 AVS 术中首次应用 4 F 导管,就是因为交换 5 F TIG 导管时头静脉发生了痉挛,使其无法通过。

综上所述,单根 4 F 多功能导管经右上肢静脉行双侧 AVS 是简便、安全有效的采血方法。

#### [参考文献]

- [1] Rossi GP, Auchus RJ, Brown M, et al. An expert consensus statement on use of adrenal vein sampling for the subtyping of primary aldosteronism[J]. Hypertension, 2014, 63:151-160.

- [2] 中国医师协会泌尿外科分会肾上腺源性高血压外科协作组. 原发性醛固酮增多症的功能分型诊断: 肾上腺静脉采血专家共识[J]. 现代泌尿外科杂志, 2020, 25: 205-207, 220.
- [3] Kahn SL, Angle JF. Adrenal vein sampling[J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2010, 13:110-125.
- [4] Mulatero P, Bertello C, Rossato D, et al. Roles of clinical criteria, computed tomography scan, and adrenal vein sampling in differential diagnosis of primary aldosteronism subtypes[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2008, 93:1006-1371.
- [5] 董 徽, 蒋雄京, 彭 猛, 等. 经肘正中静脉行分侧肾上腺静脉取血的可行性与安全性研究: 附 50 例首次报告[J]. 中华高血压杂志, 2016, 24:158-162.
- [6] 孙 勇, 倪才方. 肾上腺静脉采血[J]. 介入放射学杂志, 2009, 8: 631-635.
- [7] Miotto D, De Toni R, Pitter G, et al. Impact of accessory hepatic veins on adrenal vein sampling for identification of surgically curable primary aldosteronism[J]. Hypertension, 2009, 54:885-889.
- [8] 吴志远, 张 华, 吴达明, 等. 肾上腺静脉采样技术探讨[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20:436-439.
- [9] 沈松鹤, 朱鸢翔, 赵 森, 等. 多排螺旋 CT 在检出右侧肾上腺静脉应用价值的初步探讨[J]. 中国循环杂志, 2020, 35:259-264.

(收稿日期: 2021-02-15)

(本文编辑: 边 佳)

## • 临床研究 Clinical research •

# 左心耳封堵联合二尖瓣球囊扩张治疗非风湿性二尖瓣狭窄伴心房颤动

赵志宏, 王赛华, 罗 俊, 武英彪, 王 菲, 朱 茜, 方 明, 张小刚, 邰 强, 田 蓓, 顾 薇, 朱珞宁, 宁忠平

**【摘要】 目的** 分析非风湿性二尖瓣狭窄伴心房颤动患者经皮左心耳封堵术和二尖瓣球囊扩张术(PBMV)临床特点。**方法** 入选 2018 年 1 月至 2020 年 10 月上海健康医学院附属周浦医院确诊的 4 例非风湿性二尖瓣狭窄伴心房颤动患者, 给予左心耳封堵术及左心耳封堵联合 PBMV 术治疗, 对患者临床表现、影像学特征及治疗预后进行分析。**结果** 4 例患者年龄 57~70 岁, 超声心动图诊断为非风湿性中重度二尖瓣狭窄。左心房 CTA 及经食管超声心动图(TEE)评估左心房后, 1 例中度二尖瓣狭窄患者仅行左心耳封堵, 3 例在左心耳封堵同时行 PBMV, 其中 1 例左心耳远端血栓形成, 术中应用脑保护装置。左心耳封堵影像学结果显示 4 例患者左心耳封堵均获成功, 围手术期均未发生心脏压塞、恶性心律失常、急性心肌梗死、严重二尖瓣反流等并发症。术后 3 个月复查 TEE, 无封堵器相关左心房血栓形成, 随访 6~12 个月均无心脑血管事件发生, 患者生活质量显著改善。**结论** 左心耳封堵联合 PBMV 治疗非风湿性二

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2022.03.016

基金项目: 上海市浦东新区科技发展基金事业单位民生科研专项项目(PKJ2021-Y33)、浦东新区卫生健康委重点亚专科建设基金(PWZy2020-08)、上海市医学重点专科建设基金(ZK2019B25)、浦东新区临床医学高峰学科基金(PWYgf2021-04)

作者单位: 201318 上海健康医学院附属周浦医院心内科

通信作者: 宁忠平 E-mail: ningzhongping88@163.com