

## ·临床研究 Clinical research·

## 前交通动脉瘤患者颈内动脉形态及大脑前动脉供血特征研究

杨 娇, 管 生, 郭新宾, 范 锋, 徐远杰

**【摘要】 目的** 探讨前交通动脉瘤患者颈内动脉(ICA)形态及大脑前动脉供血特征。**方法** 回顾性分析资料完整的 183 例前交通动脉瘤患者临床及 MRA、DSA 检查数据。根据 MRA 上双侧前交通动脉(ACA)和 ICA 是否对称,将前交通动脉瘤患者 ICA 形态分为 4 型:I 型为双侧 ACA、ICA 对称,II 型为双侧 ACA 对称、ICA 不对称,III 型为双侧 ACA 不对称、ICA 对称,IV 型为双侧 ACA、ICA 不对称。分别超选择插管至左、右 ICA 作 DSA 造影,观察前交通脑动脉瘤供血情况。**结果** 183 例前交通动脉瘤患者中 ACA 对称 83 例,ACA 不对称 100 例;ICA 对称 75 例,ICA 不对称 108 例;ICA 形态分型显示 I 型 67 例(36.6%),II 型 7 例(3.8%),III 型 16 例(8.7%),IV 型 93 例(50.9%)。ICA 造影显示,无论 ACA 或 ICA 对称与否,前交通动脉瘤主要由一侧 ACA 供血(125 例由左 ACA,58 例由右 ACA 供血),另一侧 ICA 多向同侧 ACA 供血,不向瘤体供血。**结论** 前交通动脉瘤患者 ICA 形态以 I 型(对称)和 IV 型(不对称)为主,但无论 ACA 或 ICA 对称与否,瘤体多由一侧 ACA 供血。

**【关键词】** 磁共振血管造影; 颅内动脉瘤; 数字减影血管造影

中图分类号:R743.3 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2018)-06-0561-04

**The morphology of internal carotid artery and the characteristics of blood supply from anterior cerebral artery in anterior communicating aneurysms** YANG Jiao, GUAN Sheng, GUO Xinbin, FAN Feng, XU Yuanjie. Department of Neurointervention, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan Province 450052, China

Corresponding author: GUAN Sheng, E-mail: gsradio@126.com

**【Abstract】 Objective** To explore the morphology of internal carotid artery (ICA) and the characteristics of blood supply from anterior cerebral artery in anterior communicating aneurysms. **Methods** The MRI and DSA findings of 183 patients with ICA who had complete clinical data were retrospectively analyzed. According to whether bilateral anterior communicating arteries (ACA) and ICA were symmetrical or not on MRI, the ICA morphology of patients with anterior communicating aneurysm was classified into 4 types: type I (having symmetrical ACA and ICA), type II (having symmetrical ACA and asymmetrical ICA), type III (having asymmetrical ACA and symmetrical ICA), and type IV (having asymmetrical ACA and asymmetrical ICA). DSA was performed with super-selective catheterization of both left and right ICAs to check the blood supply of anterior communicating aneurysm. **Results** Of the 183 patients with anterior communicating aneurysm, symmetrical ACA was observed in 83 and asymmetrical ACA in 100, symmetrical ICA in 75 and asymmetrical ICA in 108. Typing results of ICA morphology showed that type I was seen in 67 patients (36.6%), type II in 7 patients (3.8%), type III in 16 patients (8.7%), and type IV in 93 patients (50.9%). ICA angiography revealed that, regardless of whether bilateral ACAs or ICAs were symmetrical or not, anterior communicating aneurysm was mainly supplied by unilateral ACA; the anterior communicating aneurysm obtained its blood supply from left ACA in 125 patients and from right ACA in 58 patients. **Conclusion** In patients with anterior communicating aneurysm, the main forms of ICA are type I (symmetrical) and type IV (asymmetrical). However, regardless of ACA or ICA is symmetrical or asymmetrical, the aneurysm is mainly supplied by unilateral ACA. (J Intervent Radiol, 2018, 27: 561-564)

**【Key words】** magnetic resonance angiography; intracranial aneurysm; digital subtraction angiography

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2018.06.015

作者单位: 450052 郑州大学第一附属医院神经介入科

通信作者: 管 生 E-mail: gsradio@126.com

大脑前交通动脉(ACA)位于大脑前动脉 A1、A2 段交界处,是动脉瘤较常发生部位,发病率约占颅内动脉瘤发生总数的 25%<sup>[1-2]</sup>。大量文献报道大脑前动脉 A1 发育不均衡与前交通动脉瘤呈正相关,并提出“A1 优势征”<sup>[3]</sup>。文献中对前交通动脉瘤与大脑前动脉形态学、前交通动脉瘤与 A1~2 段角度、血流动力学及对介入治疗的影响已有详实研究<sup>[4-10]</sup>,但对前交通动脉瘤与脑动脉整体形态,尤其是与双侧颈内动脉(ICA)关系,以及前交通动脉瘤血流学研究较少。三维时间飞跃法(three dimensional time-of-flight,3D-TOF)MRA 作为一种无创检查方法已广泛应用于临床诊断和评价颅内动脉瘤,还可整体观察颅内动脉病变及解剖学变异<sup>[11]</sup>。本研究的目的是在 MRA 上评价前交通动脉瘤与脑动脉整体形态,DSA 上观察前交通动脉瘤血供情况。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

收集 2015 年 1 月至 2017 年 6 月郑州大学第一附属医院收治、有完整资料的 183 例前交通动脉瘤患者临床及 MRA、DSA 检查数据。183 例中男 101 例,年龄 30~87 岁,平均(57±13)岁;女 82 例,年龄 31~79 岁,平均(56±12)岁;前交通动脉瘤破裂 137 枚,未破裂 46 枚;动脉瘤瘤径 1.3~9.7 mm,平均瘤径(4.09±1.83) mm。本研究获郑州大学第一附属医院伦理委员会批准,所有患者和/或家属均知情并签署书面同意书。

### 1.2 MRA 检查

采用 Philips Achieva X 3.0 T MR 机和 8 通道头颅线圈接收成像<sup>[11]</sup>,扫描用三维 T1 加权图像快速场回波(3D-T1-FFE)序列(参数:TR 35 ms,TE 7 ms,反转角 20°,FOV 250 mm×190 mm×108 mm;层数 180 层,层厚 0.8 mm,矩阵 732×1 024,采集时间 8 min 56 s),将原始图像传至 Philips EWS 工作站进行三维重建(矩阵 1 024×1 024,通过专业软件包处理),均经最大密度投影(MIP)和容积重建(VR)后处理,获得最终图像信息。参照重建图像,以工作站上自带工具测量双侧 A1 段和双侧 C1 段或 C3 段管径;每段取 3 个点测量,取平均值为该侧 ICA 管径。2 名经验丰富的神经介入医师在未知临床病史基础上分别测量 A1 和 ICA 管径,最后取平均值。

MRA 评价 A1 段和 ICA 标准:①A1 对称——双侧 A1 段基本对称,或对侧 A1 段管径大于优势侧

1/2;②A1 不对称——A1 段一侧明显增粗,对侧未显影或管径小于优势侧 1/2;③ICA 对称——双侧 ICA 基本对称,双侧 ICA 管径差在 0.5 mm 以内(以 C1 段测量值为准);④ICA 不对称——一侧 ICA 变细,双侧管径差在 0.5 mm 以上。据此将 ICA 形态分为 4 种类型:双侧 A1 段、ICA 对称称为 I 型,双侧 A1 段对称、ICA 不对称称为 II 型,双侧 A1 段不对称、ICA 对称称为 III 型,双侧 A1 段、ICA 不对称称为 IV 型。

### 1.3 DSA 检查

采用常规 2D-DSA,矩阵 1 024×1 024,FOV 17 cm×17 cm~20 cm×20 cm,回旋 DSA 耗时 8 s,旋转角 200°,注入碘普罗胺(370 mg I/mL)3~4 mL/s,最终获得 200 幅图像;矩阵 128×128×128~512×512×512,从 2~4 个投照角度检查患者患侧和健侧血管。2 名经验丰富的神经介入医师分别回顾性分析瘤体供血病况。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件分析所有数据。计数数据用  $\chi^2$  检验或确切概率法,以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,二分类及多分类数据用百分数表示, $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 前交通动脉瘤与脑动脉形态

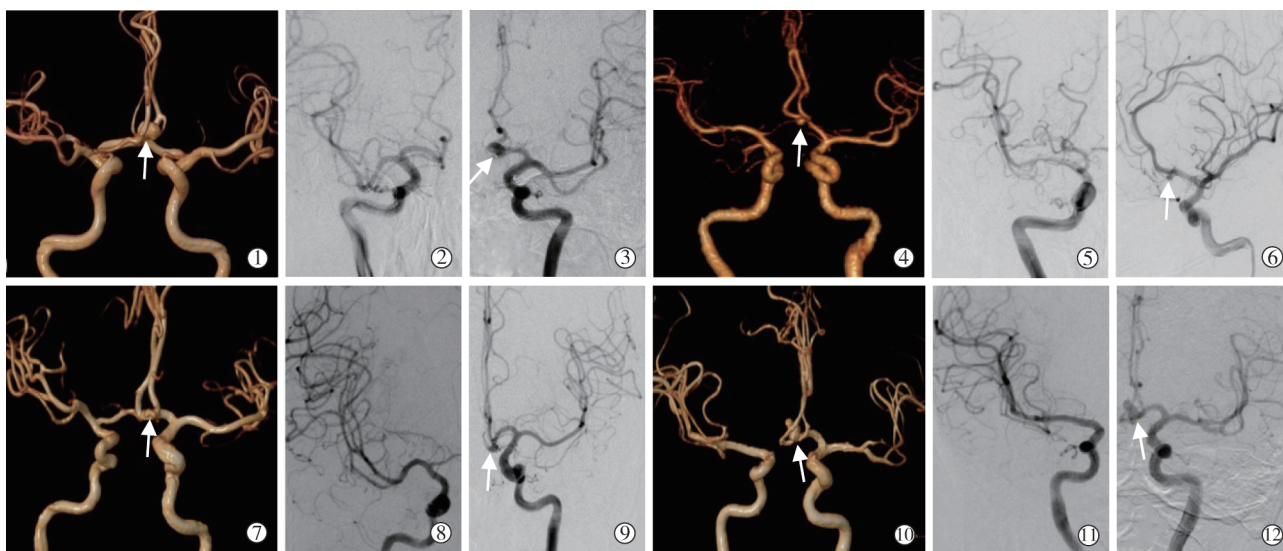
183 例前交通动脉瘤患者中 A1 对称 83 例,A1 不对称 100 例;ICA 对称 75 例,ICA 不对称 108 例。前交通动脉瘤与脑动脉形态学分布见表 1、图 1,前交通动脉瘤与脑动脉形态以 I 型(整体对称)和 IV 型(不对称)为主,从性别、破裂与否及瘤体大小观察,也以 I 型和 IV 型为主。

表 1 前交通动脉瘤与脑动脉形态学分布  $n$  (%)

参数	I 型	II 型	III 型	IV 型
患者( $n=183$ )	67(36.6)	7(3.8)	16(8.7)	93(50.9)
男( $n=101$ )	35(34.7)	5(5.0)	8(7.9)	53(52.4)
女( $n=82$ )	32(39.0)	2(2.4)	8(9.8)	40(48.8)
破裂患者( $n=137$ )	53(38.7)	2(1.5)	10(7.3)	72(52.5)
未破裂患者( $n=46$ )	14(30.4)	5(10.9)	6(13.0)	21(45.7)
<5 mm( $n=139$ )	53(38.1)	5(3.6)	14(10.0)	67(48.3)
≥5 mm( $n=44$ )	14(31.8)	2(4.5)	2(4.5)	26(59.2)

### 2.2 前交通动脉瘤血流学

双侧 ICA 造影观察前交通脑动脉瘤供血情况,结果显示无论 A1 段或 ICA 对称与否,所有动脉瘤主要由一侧 ACA 供血(左 ACA 供血 125 例,右 ACA 供血 58 例),另一侧 ICA 多向同侧 ACA 供血,不向动脉瘤供血。



① I 型;3D-TOF MRA 示两侧 A1 段和 ICA 均对称伴前交通动脉瘤(箭头);②右 ICA 造影未示瘤体;③左 ICA 造影清晰显示瘤体(箭头)。④ II 型;3D-TOF-MRA 示两侧 A1 段不对称和 ICA 对称伴前交通动脉瘤(箭头);⑤右 ICA 造影未示瘤体;⑥左 ICA 造影清晰显示瘤体(箭头)。⑦ 3D-TOF-MRA 示两侧 A1 段对称和 ICA 不对称伴前交通动脉瘤(箭头);⑧右 ICA 造影未示瘤体;⑨左 ICA 造影清晰显示瘤体(箭头);⑩3D-TOF-MRA 显示两侧 A1 段和 CA 均不对称伴前交通动脉瘤(箭头);⑪右 ICA 造影未显示瘤体;⑫左 ICA 造影清晰显示瘤体(箭头)

图 1 前交通动脉瘤 ICA 分型及 DSA 显示

### 3 讨论

本研究从 ICA 形态上探索前交通动脉瘤与 ICA 关系,分别观察前交通动脉瘤血供特点,结果显示前交通动脉瘤患者 ICA 形态上以 I 型(双侧对称)和 IV 型(双侧不对称)为主,瘤体多由一侧 ACA 供血,另一侧 ACA 一般不参与供血。

以往研究显示,前交通动脉瘤好发于两侧大脑前动脉 A1 段不对称情况下,可能与血流动力学有关。一侧 A1 段发育不良时另一侧优势 A1 段有较大血流通过并产生较高的最大壁面切应力,长期血流压力使得 ACA 处易形成动脉瘤<sup>[12]</sup>。研究报告中仅注意前交通动脉瘤与 A1 段关系,往往忽略前交通动脉瘤与 ICA 关系。本研究 100 例 A1 段不对称患者中 92 例(92%)伴同侧 ICA 不对称,而 108 例 ICA 不对称患者中同样有 92 例(85%)伴同侧 A1 不对称,因此 A1 段不对称(发育不良)往往伴随 ICA 不对称。其可能原因:一侧 A1 段变细或发育不良导致这一侧供应 ACA 血流随之减少,久之 ICA 血流也减少,管径也会随之变细或因对侧 ICA 代偿而增粗。由于存在 A1 段优势,这部分患者前交通动脉瘤往往由优势侧 ACA 供血。本研究中 A1 段优势并未达文献报道的水平(>70%)<sup>[4]</sup>,仅为 54.6%,可能与选择的病例有关。本研究中右侧大脑前动脉 A1 段发育不良明显较左侧多(导致左侧 ICA 相对较粗),则与文献报道基本一致,可能与人群中右利手者较普遍有关<sup>[5]</sup>。

本研究发现,超过 1/3 前交通动脉瘤患者并不存在 A1 段变细或发育不良,而是双侧基本对称(图1);瘤体长轴一般均具方向性,往往朝向一侧,基本可由 MRA 判断为一侧 ACA 供血(血流冲击所致),而均势的瘤体经造影也常显示由一侧 ACA 供血(图1);压迫双侧 A1 和 ICA 基本对称瘤体一侧 ICA,造影可显示这一侧前交通动脉瘤。这说明两侧 ACA 血流压力呈不一致性,才会导致前交通动脉瘤多由一侧 ACA 供血。

临床上对双侧 ICA 和 ACA 均对称的前交通动脉瘤,以瘤体长轴朝向选择介入治疗入路,如瘤体长轴偏向左侧,选择右侧 ICA 作为介入治疗入路,反之则选择左侧 ICA 入路;对双侧 ICA 和 ACA 均不对称的前交通动脉瘤,多选择管径较粗一侧 ICA 作为介入治疗入路。治疗前应作压颈试验,判断较细一侧大脑前动脉供血情况。如果较细一侧大脑前动脉供血不良或无供血,则在介入治疗过程中保护好 ACA,以确保对侧大脑前动脉有足够血供<sup>[10]</sup>。

本研究有一定局限性,如仅从形态学和血供上研究前交通动脉瘤与脑血管关系,并未对前交通动脉瘤与大脑前动脉形态学、前交通动脉瘤与 A1~2 段角度及血流动力学进行研究;作为单中心研究,样本代表性及回顾性研究数据采集和纳入的固有特点使得结果可能有一定程度偏倚;仅从 DSA 角度去研究前交通动脉瘤血供特点,未检测 ICA 血流速度及压力。



总之,前交通动脉瘤患者 ICA 形态以 I 型(对称)和 IV 型(不对称)为主,但无论 ACA 或 ICA 对称与否,瘤体多由一侧 ACA 供血。

#### [参考文献]

- [1] Kluytmans M, van der Grond J, van Everdingen KJ, et al. Cerebral hemodynamics in relation to patterns of collateral flow [J]. *Stroke*, 1999, 30: 1432-1439.
- [2] Castro MA, Putman CM, Sheridan MJ, et al. Hemodynamic patterns of anterior communicating artery aneurysms: a possible association with rupture[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2009, 30: 297-302.
- [3] 韦超, 邓克学, 韦炜, 等. 3D-CTA 大脑前动脉 A1-A2 段夹角测量与前交通动脉瘤相关性研究[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2010, 16: 522-526.
- [4] 陈亚坤, 顾进茂, 黄承光. 基于 3D-DSA 的前交通动脉瘤形成的形态学因素研究[J]. *成都医学院学报*, 2015, 10: 261-264.
- [5] 陈豪, 赵江民, 吴利忠, 等. 大脑前动脉 A1 段发育不良与前交通动脉瘤发生率的 MRA 诊断[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2015, 21: 519-523.
- [6] 谭世芳, 吕发金. 基于 CTA 的破裂与未破裂前交通动脉瘤形态学参数对比[J]. *中国医学影像技术*, 2016, 32: 1005-1009.
- [7] Rinaldo L, McCutcheon BA, Murphy ME, et al. Relationship of A1 segment hypoplasia to anterior communicating artery aneurysm morphology and risk factors for aneurysm formation[J]. *J Neurosurg*, 2017, 127: 89-95.
- [8] Nossek E, Setton A, Karimi R, et al. Analysis of superiorly projecting anterior communicating artery aneurysms: anatomy, techniques, and outcome. A proposed classification system[J]. *Neurosurg Rev*, 2016, 39: 225-235.
- [9] Yang F, Li H, Wu J, et al. Relationship of A1 segment hypoplasia with the radiologic and clinical outcomes of surgical clipping of anterior communicating artery aneurysms[J]. *World Neurosurg*, 2017, 106: 806-812.
- [10] 刘兵辉, 管生, 郭新宾, 等. 大脑前动脉 A1 段发育状况与前交通动脉瘤介入治疗[J]. *介入放射学杂志*, 2016, 25: 430-434.
- [11] Li MH, Li YD, Tan HQ, et al. Contrast-free MRA at 3.0 T for the detection of intracranial aneurysms[J]. *Neurology*, 2011, 77: 667-676.
- [12] Jou LD, Lee DH, Mawad ME. Cross-flow at the anterior communicating artery and its implication in cerebral aneurysm formation[J]. *J Biomech*, 2010, 43: 2189-2195.

(收稿日期:2017-10-24)

(本文编辑:边 倩)

## ·临床研究 Clinical research·

### 压力感知导管行环肺静脉电隔离术治疗阵发性心房颤动 13 例

肖源, 詹碧鸣, 陈杰龙, 程晓曙, 胡建新

**【摘要】目的** 探讨压力感知导管行环肺静脉电隔离(CPVI)术治疗阵发性心房颤动(AF)的安全性和有效性。**方法** 选取 2015 年 8 月至 2016 年 4 月首次接受 CPVI 术治疗的阵发性 AF 患者 13 例,其中男 7 例,女 6 例,年龄平均(63.1±7.0)岁,术中均采用压力感知导管并记录相关数据。术后 3、6、9、12 个月随访,收集心电图/24 h 动态心电图及电话传输心电图监测(TTM)仪检测数据,了解 AF 复发情况。**结果** 术中发生心脏压塞 1 例,予心包穿刺及外科开胸探查止血术;其余 12 例 CPVI 术均获成功,无并发症发生。1 例随访 9 个月时 TTM 提示 AF,1 例随访 6 个月时动态心电图提示短阵房性心动过速(房速),3 例随访 9 个月时动态心电图提示短阵房速,但上述患者均无胸闷、心悸等不适。**结论** 采用压力感知导管行 CPVI 治疗药物难治性阵发性 AF 安全有效,但远期疗效及预后尚需多中心、大样本研究随访观察。

**【关键词】** 阵发性心房颤动;压力感知导管;环肺静脉电隔离

中图分类号:R541.7 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2018)-06-0564-05

**Circumferential pulmonary vein isolation with contact force sensing catheter for the treatment of paroxysmal auricular fibrillation: preliminary results in 13 patients** XIAO Yuan, ZHAN Biming,

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2018.06.016

作者单位:330008 南昌大学第二附属医院心血管内科

通信作者:胡建新 E-mail: hujianxin@medmail.com.cn