

# 复杂的直接性海绵窦动静脉瘘血管构筑特征及介入治疗

龙霄翱, 尹延庆, 李 捷, 段传志, 李铁林

**【摘要】 目的** 分析复杂的直接性海绵窦动静脉瘘(cd-CAVF)患者血管构筑影像学特征、治疗方式及疗效。**方法** 回顾分析 12 例复杂 cd-CAVF 患者住院记录、影像学特征及手术记录。**结果** 12 例患者中供血动脉为颈内动脉(ICA)8 例,原始三叉动脉 1 例,脑膜中动脉(MMA)2 例,基底动脉(BA)1 例;均有不同程度“盗血”现象;经眼上静脉及岩下窦引流 10 例,皮层静脉引流 2 例。经 ICA 栓塞 4 例,经 ICA 联合 BA 栓塞 5 例,经 MMA 栓塞 2 例,经 BA 栓塞 1 例;采用球囊栓塞 8 例,弹簧圈 2 例,球囊结合弹簧圈 2 例。术后随访 3~6 个月,所有患者无并发症,症状、体征消失,达完全治愈;平均随访(60.2±26.8)个月无复发。**结论** cd-CAVF 血供源于海绵窦壁周围血管直接破裂,易出现“盗血”,经眼上静脉、岩下窦引流多见。经动脉球囊栓塞治疗复杂 cd-CAVF 效果良好,联合多动脉入路弹簧圈栓塞为有效的补充方法。

**【关键词】** 海绵窦; 动静脉瘘; 血管内治疗; 放射学, 介入

中图分类号:R743.3 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2015)-09-0750-04

**The vascular architecture characteristics of the complex direct cavernous sinus arteriovenous fistula and its interventional treatment** LONG Xiao-ao, YIN Yan-qing, LI Jie, DUAN Chuan-zhi, LI Tie-lin. Department of Neurosurgery, Affiliated Hospital of Guangdong Medical College, Zhanjiang, Guangdong Province 524001, China

Corresponding author: LONG Xiao-ao, E-mail: long\_xiaobao@163.com

**【Abstract】 Objective** To analyze the vascular architecture characteristics of the complex direct cavernous arteriovenous fistula (cd-CAVF) and to discuss its treatment and the curative effect of interventional embolization. **Methods** The hospitalization records, imaging features and operation records of 12 patients with cd-CAVF were retrospectively analyzed. **Results** In the 12 patients with cd-CAVF, the lesion's blood supply arteries included internal carotid artery (ICA, n=8), primary trigeminal artery (PTA, n=1), middle cerebral artery (MMA, n=2) and basilar artery (BA, n=1). Different degrees of “arterial steal” phenomenon could be observed in all patients. The drainage routes included the superior ophthalmic vein and the inferior petrosal sinus (n=10), and cortical vein (n=2). Interventional embolization was carried out via ICA (n=4), through both ICA and BA (n=5), through MMA (n=2), or through BA (n=1). For the embolization of the lesion the balloons were used in 8 patients, steel coils were adopted in 2 patients, and balloons together with coils were employed in 2 patients. All the patients were followed up for 3~6 months. After the treatment the clinical symptoms and signs disappeared, and the lesions were completely cured in all patients with no complications. During the follow-up period of (60.2±26.8) months no recurrence of CAVF was observed. **Conclusion** The blood supply of cd-CAVF comes directly from the rupture of the blood vessels surrounding the cavernous sinus wall, the “arterial steal” phenomenon is prone to occur, and the drainage via the superior ophthalmic vein and the inferior petrosal sinus is more often seen. Transarterial balloon embolization

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2015.09.002

基金项目: 广东医学院附属医院引进博士启动项目(20601B01201)

作者单位: 524001 湛江 广东医学院附属医院神经外科(龙霄翱、尹延庆、李 捷);南方医科大学珠江医院神经医学研究所(段传志、李铁林)

通信作者: 龙霄翱 E-mail: long\_xiaobao@163.com

is very effective for the treatment of cd-CAVF, and the use of coils together with multi-artery approaches is an effective supplementary method. (J Intervent Radiol, 2015, 24: 750-753)

**【Key words】** cavernous sinus; arteriovenous fistula; endovascular treatment; radiology, interventional

颈内动脉(ICA)在海绵窦段破入形成的 ICA 海绵窦瘘(ICCF)通常为直接性瘘,而 ICA、颈外动脉分支与海绵窦形成的瘘则因瘘口细小繁杂、存在窦前静脉丛,多为间接性瘘<sup>[1]</sup>。但多瘘口、瘘口过大的 ICCF,或颈动脉分支甚至基底动脉(BA)与海绵窦形成的直接性瘘<sup>[2-5]</sup>则较为特殊,其血管构筑及治疗复杂,且文献报道不足。为此,本文回顾分析近 15 年南方医科大学珠江医院及广东医学院附属医院神经介入治疗中心收治的此类复杂的直接性海绵窦动静脉瘘(cd-CAVF)患者,就其血管构筑影像学特征、治疗方式及疗效作一总结。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

1997 年 1 月至 2013 年 1 月南方医科大学珠江医院及广东医学院附属医院共收治 cd-CAVF 患者 12 例(男 8 例,女 4 例,年龄 18~56 岁),其中外伤性 11 例,自发性 1 例,临床表现为突眼、视力下降、动眼神经麻痹、癫痫及对侧肢体麻木等;ICCF 8 例(双瘘口 2 例,瘘口过大 4 例,伴有椎动静脉瘘 1 例,伴有 ICA 海绵间窦瘘 1 例),脑膜中动脉(MMA)海绵窦瘘 2 例,三叉动脉海绵窦瘘 1 例,BA 海绵窦瘘伴假性动脉瘤 1 例。

### 1.2 介入治疗方法

手术在静脉麻醉或气管插管全身麻醉下进行,采用 Seldinger 法行股动脉插管,常规系统肝素化维持凝血时间于正常水平的 2 倍,常规全脑 DSA 分析血管构筑以指导治疗;取 6~8 F 指引导管置入相应供血动脉,对可能需闭塞颅内动脉先行球囊闭塞试验,能耐受后再进一步栓塞治疗;经同轴导管向瘘口漂送可脱卸球囊,球囊接近瘘口时突然改变方向提示进入瘘口,即充盈球囊;术中 DSA 监测瘘口闭塞情况,必要时置入多个球囊,直致瘘口闭塞。

对瘘口过大甚至横断的 ICCF,若经 ICA 用球囊栓塞后无法闭塞瘘口,则联合经同侧椎动脉插入指引导管,经 BA、后交通动脉用球囊栓塞瘘口及 ICA 远端,球囊无法漂至目标瘘口时改用微导管经微导丝导引进入目标位置,再用弹簧圈闭塞;对球囊栓塞易引起载瘤动脉闭塞或伴发假性动脉瘤较易破裂的 cd-CAVF,采用经动脉弹簧圈栓塞治疗。

术后患者于神经外科重症监护病房监护至少 24 h,1~2 周病情好转后出院。术后全部患者门诊随访 26~120 个月,平均(60.2±26.8)个月,若症状或体征复发则行 DSA 复查。

### 1.3 DSA 评估及疗效判断

“盗血”判断:供血动脉血流流入瘘口,致瘘口远端供血不足、DSA 显影不良,甚至无显影。“盗血”程度判断:无“盗血”指瘘口远端血供正常,部分“盗血”指瘘口远端动脉显影不良,全部“盗血”指瘘口远端动脉无显影。瘘口过大判断:血流呈全部“盗血”、使用球囊无法单纯闭塞瘘口、球囊易突入 ICA 引起其闭塞。疗效判断:治愈,指临床症状、体征消失,DSA 示瘘口完全闭塞;好转,指临床症状减轻,DSA 示瘘口血流速度减缓,瘘变小;无效,指症状无改善,瘘未缩小,血流速度无减缓;复发,指临床症状再发,DSA 示瘘口再通<sup>[1]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 cd-CAVF 血管构筑特征

DSA 造影显示,12 例 cd-CAVF 患者中供血动脉为 ICA 8 例,原始三叉动脉 1 例,MMA 2 例及 BA 1 例;6 例为部分“盗血”,另 6 例为全部“盗血”;同时经眼上静脉及岩下窦引流 10 例,皮层静脉引流 2 例。

### 2.2 治疗效果

12 例 cd-CAVF 患者共接受 15 次治疗,其中 3 例分 2 次治疗,全部栓塞成功。使用球囊 8 例,弹簧圈 2 例,球囊结合弹簧圈 2 例;经 ICA 栓塞 4 例,经 ICA 联合 BA 栓塞 5 例,经 MMA 栓塞 2 例,经 BA 栓塞 1 例;7 例单纯闭塞瘘口,4 例闭塞供血动脉,1 例 ICCF 伴椎动静脉瘘保留 ICA,但闭塞同侧椎动脉。术中、术后无并发症发生,无新发生动眼神经受压征,球囊或弹簧圈无逸脱。术后随访 3~6 个月,所有患者无并发症,症状、体征消失,达完全治愈,平均随访(60.2±26.8)个月无复发(图 1、2)。

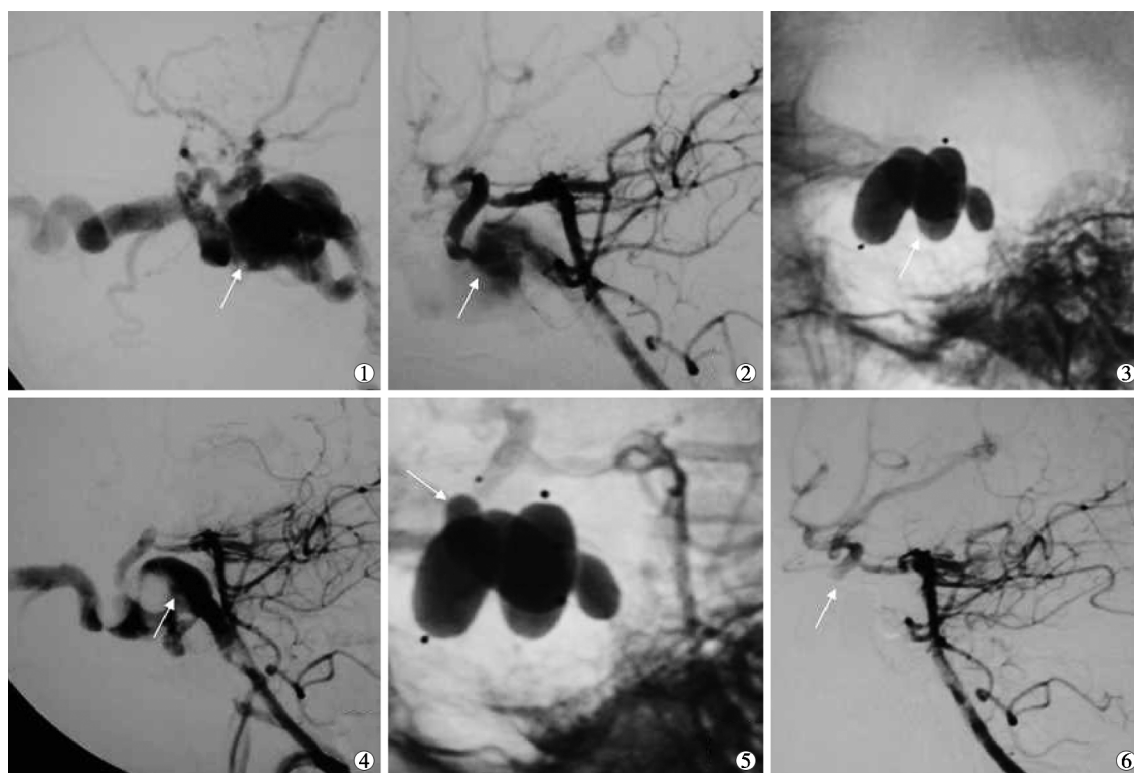
## 3 讨论

cd-CAVF 血供形成复杂,其可能源于:①外伤后 ICA 直接破入海绵窦,形成 ICCF。②海绵窦壁 ICA、颈外动脉分支间存在丰富的侧支吻合,甚至可



①左 ICCF(黑箭头),球囊闭塞见双瘘口(白箭头);②原始三叉动脉海绵窦瘘(白箭头),弹簧圈闭塞瘘口(黑箭头)并保留原始三叉动脉;③BA 海绵窦瘘(黑箭头)伴发假性动脉瘤(白箭头),弹簧圈先闭塞动脉瘤(双白箭头),后期闭塞瘘(双黑箭头);④右 MMA 海绵窦瘘(白箭头),球囊闭塞瘘口(黑箭头)

图 1 DSA 示 cd-CAVF 及介入治疗



①左 ICA 造影示 ICCF(箭头);②左椎动脉造影示 ICCF(箭头);③经左 ICA 球囊栓塞(箭头);④瘘口过大,残余瘘(箭头);⑤经 BA 球囊栓塞(箭头);⑥瘘完全闭塞

图 2 DSA 示 ICA+BA 入路栓塞 cd-CAVF

见罕见的胚胎残余吻合<sup>[1,5]</sup>,这些血管吻合在外伤或血管壁结构不完整情况下发生了破裂而形成瘘。本组 2 例 MMA 供血的 cd-CAVF 形成可能与此有关。③动脉瘤自发性破裂<sup>[6]</sup>。本组 1 例三叉动脉海绵窦瘘由三叉动脉瘤破入海绵窦引起。④颅内动脉损伤还可引起一些较为特殊复杂的海绵窦动静脉瘘。本组 1 例 BA 海绵窦瘘伴假性动脉瘤系螺丝刀插进颅内所致,与 Connor 等<sup>[2]</sup>报道的 1 例 BA 海绵窦瘘伴假性动脉瘤相似;Sakamoto 等<sup>[4]</sup>也报道 1 例罕见的外伤性前交通动脉海绵窦瘘伴假性动脉瘤。此类瘘形成过程复杂,可能为相应动脉与海绵窦同时损伤

出血,血凝块融合并桥接于其间,在动脉血流不断搏动冲击及血凝块逐渐溶解机化下,逐步形成假性动脉瘤,并不断向海绵窦区融合,最终发展成瘘。

本组 cd-CAVF 的引流静脉多为眼上静脉及岩下窦,其次为皮层静脉。在出现动静脉瘘情况下,海绵窦内压力增大,血液除了向岩下窦方向引流外,尚逆行流向眼上静脉、皮层静脉等,从而导致眼征,甚至脑出血等严重后果。本组患者还存在不同程度的“盗血”现象,与供血动脉血流直接破入海绵窦、瘘口过大等因素有关。“盗血”现象可致脑缺血,重者甚至出现脑梗死<sup>[1,5-7]</sup>,因此及时闭塞瘘口甚

为必要。

文献报道,约 5% ICCF 患者需牺牲 ICA 才能闭塞瘘口<sup>[8]</sup>,原因可能在于有多个瘘口、瘘口过大,甚至 ICA 横断。但保存供血动脉为理想的栓塞方式。本组 2 例双瘘口 ICCF,球囊漂送时分别于 ICA C5、C3 处突然转向进入海绵窦,并有幸能闭塞瘘口而保留 ICA(图 1);1 例三叉动脉海绵窦瘘,其三叉动脉供血大脑后动脉,经植入弹簧圈后成功闭塞瘘口并保留供血动脉(图 1);1 例 ICCF 伴椎动静脉瘘则保留 ICA 并同时闭塞椎动脉。不过,本组另 4 例 ICCF 因瘘口过大,尝试经 ICA 球囊栓塞瘘口失败,于是试图闭塞瘘口远端 ICA,但发现球囊无法漂至远端,进而考虑 ICA 横断可能,遂用球囊闭塞瘘口部及近端 ICA,仍发现瘘口残余,后经 BA 逆行入路行瘘口远端 ICA 栓塞而成功孤立瘘口(图 2)。治疗中压迫对侧 ICA 以增加同侧血流,有利于球囊漂送致目标位置,若血流过慢或后交通动脉过细,则改用微导管行弹簧圈栓塞。复合瘘治疗中应注意栓塞顺序可能对血流动力学产生较大改变。本组 1 例 BA 海绵窦瘘伴假性动脉瘤,分 2 次经 BA 栓塞,先栓塞动脉瘤并保留瘘通畅,旨在尽可能减少血流动力学改变对动脉瘤的冲击,待动脉瘤及瘘壁血栓机化稳定后再经 BA 栓塞瘘,从而降低了动脉瘤破裂风险(图 1)。

球囊栓塞的缺陷在于球囊早泄、移位或被骨片刺破等。尽管球囊栓塞海绵窦可出现动眼神经、滑车神经损伤等并发症,但多在术后一段时间内自行恢复<sup>[9]</sup>。对球囊的可控性多不如弹簧圈,但其成本低于弹簧圈,而弹簧圈在高血流量瘘口中则有被冲走的风险。然而无可否认的是,弹簧圈栓塞依然不失

为球囊栓塞治疗的有效补充。

#### [参 考 文 献]

- [1] 龙霄翱,张 旻,罗 斌,等. Onyx 结合弹簧圈岩下窦入路栓塞海绵窦区硬脑膜动静脉瘘[J]. 放射学实践, 2010, 25: 1400-1403.
- [2] Connor SE, Martin AJ, Deasy NP, et al. Traumatic basilar pseudoaneurysm with a basilar-cavernous arteriovenous fistula[J]. Neuroradiology, 2001, 43: 249-253.
- [3] Gandhi D, Ansari SA, Thompson BG, et al. Transvenous embolization of a high-flow, posttraumatic fistula between the posterior communicating artery and retroclival venous plexus[J]. J Neurosurg, 2009, 110: 106-108.
- [4] Sakamoto S, Shibukawa M, Kiura Y, et al. Traumatic anterior communicating artery pseudoaneurysm with cavernous sinus fistula[J]. Acta Neurochir(Wien), 2009, 151: 1531-1535.
- [5] Signorelli F, Della Pepa GM, Sabatino G, et al. Diagnosis and management of dural arteriovenous fistulas: a 10 years single-center experience[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 128: 123-129.
- [6] Linfante I, Lin E, Knott E, et al. Endovascular repair of direct carotid-cavernous fistula in Ehlers-Danlos type IV[J]. J Neurointerv Surg, 2015, 7: e3.
- [7] Ducruet AF, Albuquerque FC, Crowley RW, et al. The evolution of endovascular treatment of carotid cavernous fistulas: a single-center experience[J]. World Neurosurg, 2013, 80: 538-548.
- [8] 罗 斌,段传志,陈建良,等. 可解脱性球囊治疗外伤性颈动脉海绵窦瘘[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2014, 19: 265-266.
- [9] 许晓泉,施海彬,刘 圣,等. 外伤性颈动脉海绵窦瘘球囊栓塞术后复发危险因素分析及治疗[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 931-934.

(收稿日期:2015-03-07)

(本文编辑:边 佳)