

Onyx 结合微弹簧圈经静脉入路治疗硬脑膜动-静脉瘘

吴春富 梁建广 冷冰

【摘要】 研究背景 采取单纯微弹簧圈栓塞供血动脉姑息治疗硬脑膜动-静脉瘘的方法,在栓塞血管巢近端供血动脉后,可出现新的供血动脉并可能改变静脉引流途径,从而增加颅内出血风险。闭塞引流静脉是一种十分有效的治疗方法,且经静脉途径闭塞引流静脉成功率较高,本研究尝试经静脉入路注射液体栓塞剂 Onyx 结合微弹簧圈栓塞治疗硬脑膜动-静脉瘘,并探讨其疗效。**方法** 经静脉入路栓塞治疗 12 例硬脑膜动-静脉瘘患者(海绵窦区 8 例、横窦乙状窦区 4 例),通过脑血管造影检查及临床随访评价疗效。**结果** 术后即刻全脑血管造影检查瘘口完全闭塞者 11 例、瘘口处血流速度明显减慢者 1 例。随访 3 个月至 3 年,临床症状完全消失者 11 例、明显缓解者 1 例。**结论** 应用液体栓塞剂 Onyx 结合微弹簧圈经静脉入路栓塞治疗硬脑膜动-静脉瘘安全有效。

【关键词】 动静脉瘘; 硬膜; 栓塞,治疗性

Embolization of the dural arteriovenous fistulas by using Onyx and detachable coils via a venous access

WU Chun-fu, LIANG Jian-guang, LENG Bing

Department of Neurosurgery, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China

Corresponding author: LENG Bing (Email: lengbing9999@yahoo.com.cn)

【Abstract】 Background Simple embolization of supplying artery of dural arteriovenous fistula (DAVF) is usually alleviative treatment. New supplying arteries may appear after embolization of proximal supplying artery of vascular nests and venous draining may be changed, thus the risk of hemorrhage will be increased. The most effective method of interventional therapy for DAVFs is embolization of draining veins, and the success rate will be highest via a venous access. This article aims to explore the method and therapeutic results of interventional therapy of DAVF by using Onyx glue and detachable coils via a venous access. **Methods** A total of 12 patients with DAVFs were treated with transvenous embolization, among whom 8 involved the cavernous sinus and 4 were in transverse - sigmoid sinus. After embolization, angiography and follow-up study were applied to evaluate the clinical efficacies. **Results** Immediate postoperative digital subtraction angiography (DSA) indicated that the fistulas were completely occluded in 11 cases and blood flow velocity in fistulas slowed down evidently in 1 case. The 3-36 months follow-up study found that clinical symptoms disappeared in 11 cases and relieved evidently in 1 case. **Conclusion** Interventional embolization by using Onyx and detachable coils via a venous access is an effective and safe treatment method for DAVFs.

【Key words】 Arteriovenous fistula; Dura mater; Embolization, therapeutic

硬脑膜动-静脉瘘(DAVF)系指颅内、颅外供血动脉直接与颅内静脉或静脉窦沟通形成的一处或多处动-静脉直接交通,约占颅内动-静脉畸形(AVMs)的 10%~15%,以海绵窦区和横窦乙状窦区

最为常见^[1]。对于单支动脉供血及动脉栓塞条件良好者,可经动脉途径治疗,而临床症状严重、多支动脉供血、供血动脉迂曲导致微导管到位困难等复杂类型的硬脑膜动-静脉瘘,则可采用经静脉入路治疗以获得最佳治疗效果。笔者对复旦大学附属华山医院自 2009 年 8 月-2012 年 8 月经静脉入路 Onyx 结合微弹簧圈栓塞治疗的 8 例海绵窦区和 4 例横窦乙状窦区硬脑膜动-静脉瘘患者的临床资料进行回顾分析,拟总结经静脉入路 Onyx 结合微弹簧圈栓塞治疗硬脑膜动-静脉瘘的初步经验。

doi: 10.3969/j.issn.1672-6731.2013.03.016

作者单位: 200040 上海, 复旦大学附属华山医院神经外科 [吴春富、梁建广(现在南京中医药大学无锡附属医院神经外科, 邮政编码: 214001)]

通讯作者: 冷冰 (Email: lengbing9999@yahoo.com.cn)

资料与方法

一、一般资料

12 例硬脑膜动-静脉瘘患者,男 4 例,女 8 例;年龄 24~57 岁,平均 38.75 岁;病程 4 d~3 年,平均 75.24 d。首发症状主要为结膜充血、水肿(8 例),眼球突出(1 例),复视(1 例)、视力减退(1 例),颅内杂音(12 例),以及头痛和眼痛(3 例)。均经数字减影血管造影(DSA)检查明确诊断为硬脑膜动-静脉瘘,发生于海绵窦区者 8 例、横窦乙状窦区 4 例;供血动脉包括单纯颈外动脉供血(1 例)、颈内颈外动脉联合供血(7 例)、颈外动脉及椎动脉联合供血(2 例)、颈内颈外动脉及椎动脉联合供血(2 例);引流静脉分别为向横窦乙状窦区引流(4 例,其中 2 例伴向皮质静脉引流)、向眼上静脉引流(6 例,其中 1 例同时向岩上窦引流)和向岩下窦引流(2 例)。

二、治疗方法

1. 围手术期准备 术前 1 d 常规予以尼莫地平 4 ml/h;术中于全身麻醉下静脉注射尼莫地平 4 ml/h,行全身肝素化;术后常规静脉注射尼莫地平 4 ml/h,连续治疗 1~2 d,以防脑血管痉挛的发生。

2. 材料来源 Envoy-6F 导引导管购自美国 Cordis 公司。Echelon-10、Echelon-14、Rebar-18 微导管和液体栓塞剂 Onyx-34、-18 购自美国 EV3 公司。GDC、Microplex 和 Axium 微弹簧圈购自美国 Boston Scientific 公司、Microvention 公司和 EV3 公司。

3. 手术步骤 于局部麻醉下,采用 Seldinger 技术经右侧股动脉穿刺,置入 6F 导管鞘,通过全脑血管造影了解“瘘”的位置、大小、供血动脉及引流静脉情况。(1)经股静脉-颈内静脉-岩下窦-海绵窦静脉入路:8 例患者经此入路行手术治疗。采用 Seldinger 技术穿刺右侧股静脉,6F 导引导管置入患侧颈内静脉,同法穿刺同侧或对侧股动脉,5F 血管造影导管置于对侧颈内动脉。在路径图引导下将 0.014 inch 微导丝和微导管经岩下窦置入患侧海绵窦前部,若岩下窦不显影,则在侧位像透视下以 0.035 inch 导引导丝仔细探查岩下窦,进入岩下窦后于路径图引导下退出导引导丝,微导丝导引微导管沿岩下窦路径图进入岩下窦,旋转微导丝进入海绵窦。微导丝及微导管在路径图下超选至病变区域,首先选择大小适宜的电解脱微弹簧圈进行栓塞并间断进行动脉造影,随时了解栓塞及供血情况,以便及时调整方案。微导管内缓慢注满二甲基亚砷

(DMSO, 0.25 ml),振动 Onyx 20 min 以上,透视下密切观察并以 1 ml 注射器缓慢注射 0.16 ml/min。(2)经股静脉-颈内静脉-横窦乙状窦区入路手术:4 例患者均经此入路行手术治疗,采用 Seldinger 技术,于 0.01 inch 微导丝引导下到达病变区域,选择大小适宜的电解脱微弹簧圈进行栓塞,供血动脉造影检查提示瘘口血流量减少后缓慢注射 Onyx-18 进行栓塞。其中 1 例患者经微弹簧圈栓塞后全脑血管造影检查显示血流量偏大,因此先进行 Onyx-34 栓塞,待其弥散后再予以 Onyx-18 栓塞治疗。

结 果

一、临床疗效

本组 12 例患者共进行 13 次血管内栓塞治疗,其中 8 例顺利经静脉放置微导管至海绵窦区,4 例术后即刻全脑血管造影检查提示瘘口完全消失(图 1),其中 1 例先行横窦乙状窦经动脉入路注射 Onyx 栓塞,复发后再次以微弹簧圈结合 Onyx 进行栓塞治疗(图 2)。本组 12 例患者中 1 例术后视力减退症状明显改善,但动眼神经麻痹恢复较慢,术后 3 个月完全缓解;3 例颅内杂音患者术后症状即刻消失。本组无一例患者发生与介入治疗相关性并发症。

二、随访及预后

本组患者术后 3 个月随访时,仅 3 例行脑血管造影检查,均未发现瘘口复发;其余 9 例因临床症状与体征完全消失,故未行脑血管造影检查。临床随访 3 个月至 3 年,所有患者均未复发。

讨 论

硬脑膜动-静脉瘘临床表现多样,主要为颅内杂音、头痛、颅内出血、中枢神经系统功能障碍等。其诊断方法除临床症状与体征,以及 CTA 或 MRA 检查外,选择性全脑血管造影检查仍是诊断的唯一金标准。通过双侧颈内动脉或椎动脉造影,特别是双侧颈外动脉造影检查确认这些动脉的脑膜支供血情况、瘘口位置、引流静脉及方向、全脑血流循环状况,有利于制定最佳治疗方案,评价血管路径、微导管是否到位及栓塞过程中的风险等。

目前,治疗硬脑膜动-静脉瘘的方法包括单纯压迫患侧颈内动脉、经动脉途径栓塞、外科手术切除、 γ -刀或射波刀放射治疗、经静脉途径栓塞治疗及联合治疗。硬脑膜动-静脉瘘属于静脉源性疾病,海绵窦区和横窦乙状窦区硬脑膜动-静脉瘘供血动脉多

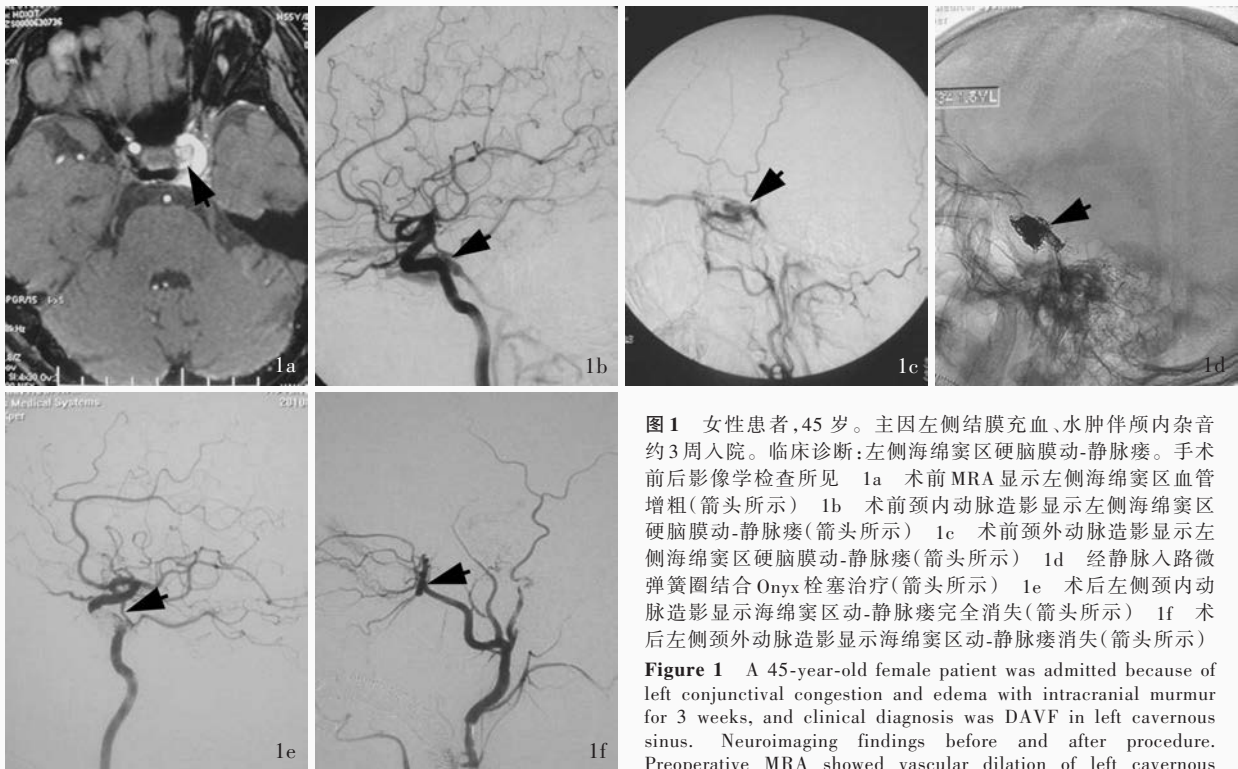


图 1 女性患者,45 岁。主因左侧结膜充血、水肿伴颅内杂音约 3 周入院。临床诊断:左侧海绵窦区硬脑膜动-静脉瘘。手术前后影像学检查所见 1a 术前 MRA 显示左侧海绵窦区血管增粗(箭头所示) 1b 术前颈内动脉造影显示左侧海绵窦区硬脑膜动-静脉瘘(箭头所示) 1c 术前颈外动脉造影显示左侧海绵窦区硬脑膜动-静脉瘘(箭头所示) 1d 经静脉入路微弹簧圈结合 Onyx 栓塞治疗(箭头所示) 1e 术后左侧颈内动脉造影显示海绵窦区动-静脉瘘完全消失(箭头所示) 1f 术后左侧颈外动脉造影显示海绵窦区动-静脉瘘消失(箭头所示)

Figure 1 A 45-year-old female patient was admitted because of left conjunctival congestion and edema with intracranial murmur for 3 weeks, and clinical diagnosis was DAVF in left cavernous sinus. Neuroimaging findings before and after procedure.

Preoperative MRA showed vascular dilation of left cavernous sinus (arrow indicates, Panel 1a). Preoperative left internal carotid artery angiography showed DAVF in left cavernous sinus (arrow indicates, Panel 1b). Preoperative left external carotid artery angiography showed DAVF in left cavernous sinus (arrow indicates, Panel 1c). Embolization was done by using Onyx and detachable coils via a venous access (arrow indicates, Panel 1d). Postoperative left internal carotid artery angiography showed total disappearance of DAVF in left cavernous sinus (arrow indicates, Panel 1e). Postoperative left external carotid artery angiography showed disappearance of DAVF in left cavernous sinus (arrow indicates, Panel 1f).

为多系统且呈分散式存在,而引流静脉局限,因此可经静脉途径施行栓塞治疗^[2-4]。我们的经验是,对单一动脉供血且瘘口流量较低的患者可采用患侧颈动脉压迫的方法治疗 3~6 个月,若效果欠佳但供血动脉平顺,可经动脉途径进行栓塞治疗,常能取得较好效果;而对临床症状严重、多支动脉供血、供血动脉迂曲致微导管到位困难的复杂硬脑膜动-静脉瘘患者,则应果断采取经静脉途径进行栓塞治疗,可酌情联合应用微弹簧圈和 Onyx-18,必要时可考虑 Onyx-34 栓塞治疗。若采用经动脉途径栓塞,往往不能完全栓塞瘘口,部分患者可暂时缓解症状,但随着硬脑膜上潜在的动-静脉交通开放则易造成硬脑膜动-静脉瘘复发。本组有 1 例患者,在外院采用经动脉途径栓塞治疗,术后 1 个月全脑血管造影发现又有新生瘘口形成,我们所做的第 2 次栓塞治疗采取经静脉途径栓塞治疗痊愈。

海绵窦区硬脑膜动-静脉瘘虽可经动脉途径覆膜支架治愈,但经静脉入路目前仍为首选。海绵窦区硬脑膜动-静脉瘘常向眼上静脉、岩上窦及岩下窦

引流,可选择经股静脉-颈内静脉-岩上窦或岩下窦途径进行栓塞治疗^[5]。由于在解剖学上经岩下窦途径最为短直,根据本组病例特点,我们将经岩下窦入路作为首选。Klisch 等^[6]认为,引流正常脑组织静脉血的岩下窦即使有血栓形成,其导管导入的成功率也可达到 50% 以上,本组有 8 例患者采取经岩下窦入路进入海绵窦,微导管进入海绵窦后选择大小适宜的微弹簧圈减低瘘口血流速度或在重要静脉入口处放置适量微弹簧圈以保护引流静脉。放置微弹簧圈后经瘘口对主要供血动脉多次行造影检查,根据引流静脉显影速度判断瘘口血流量,从而决定使用 Onyx 型号。Onyx 黏稠性较高,其本身不易随血流移动,主要依靠导管内的推注力自高压力处向低处弥散,因此经静脉途径注射 Onyx 和经动脉途径注射略有不同。术中需注意控制 Onyx 的弥散速度,以保证足量 Onyx 弥散至瘘口及引流静脉近端^[7]。在手术过程中,我们对微弹簧圈填塞后流量仍偏大的瘘口采用 Onyx-34 栓塞后再使用 Onyx-18,后者缓慢弥散性扩张的效果可使海绵窦填塞效果

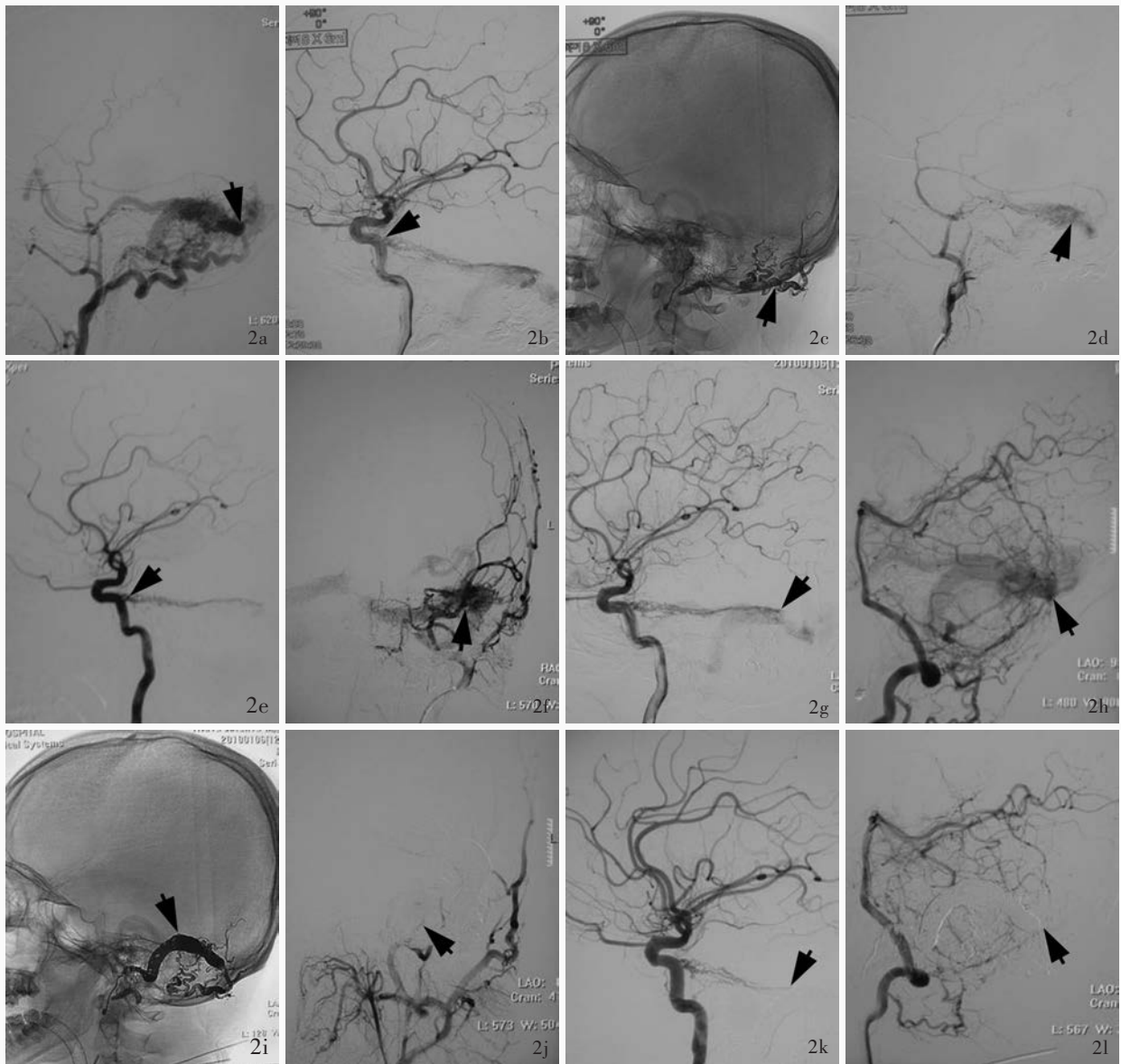


图 2 女性患者, 36 岁。主因头痛伴颅内杂音 2 个月入院。临床诊断: 左侧横窦乙状窦区硬脑膜动-静脉瘘。手术前后脑血管造影检查所见 2a 术前左侧颈外动脉造影检查显示横窦乙状窦区硬脑膜动-静脉瘘, 经左侧枕动脉供血 (箭头所示) 2b 术前左侧颈内动脉造影显示脑膜垂体干供血 (箭头所示) 2c 经左侧枕动脉入路行 Onyx 栓塞治疗 (箭头所示) 2d, 2e 术后即刻左侧颈外动脉造影显示动-静脉瘘大部分栓塞 (箭头所示) 2f~2h 术后 1 个月左侧颈外动脉、颈内动脉及椎动脉造影检查显示动-静脉瘘加重, 左侧椎动脉参与供血 (箭头所示) 2i 经静脉途径行微弹簧圈结合 Onyx 栓塞治疗 (箭头所示) 2j~2l 再次手术后左侧颈外动脉、颈内动脉和椎动脉造影显示瘘口完全闭塞 (箭头所示)

Figure 2 A 36-year-old female patient was admitted because of headache and intracranial murmur for 2 months, and clinical diagnosis was DAVF in left transverse - sigmoid sinus. DSA findings before and after procedure. Preoperative left external carotid artery angiography showed DAVF in transverse - sigmoid sinus, which was supplied by left occipital artery (arrow indicates, Panel 2a). Preoperative left internal carotid artery angiography showed blood supply of meningo-hypophyseal trunk artery (arrow indicates, Panel 2b). Embolization was done by using Onyx through the approach of left occipital artery (arrow indicates, Panel 2c). Immediate postoperative left external carotid artery angiography showed DAVF was almost occluded (arrows indicate, Panel 2d, 2e). One month after procedure, left external and internal carotid artery and vertebral artery angiography showed DAVF was aggravated, and left vertebral artery was supplying blood (arrows indicate, Panel 2f-2h). Embolization was done by using Onyx and detachable coils via a venous access (arrow indicates, Panel 2i). After the second operation, angiography of left external and internal carotid artery and vertebral artery showed complete embolization of DAVF (arrows indicate, Panel 2j-2l).

更加致密, 并能够通过海绵窦弥散至对侧。

对于侧窦区硬脑膜动-静脉瘘的治疗方法, 包括孤立术、微弹簧圈栓塞术及血管内覆膜支架成形

术, 对无正常引流功能的静脉窦施行闭塞术^[8]。本组有 4 例侧窦区硬脑膜动-静脉瘘患者经全脑血管造影证实无正常引流功能, 其中 1 例伴有皮质静脉

引流,经综合分析后均行闭塞术。采用经股静脉-颈内静脉-横窦乙状窦途径行微弹簧圈联合 Onyx-18 栓塞,其中 1 例左侧窦区呈球状,先行微弹簧圈填塞,全脑血管造影显示流量仍较高,予以 Onyx-34 栓塞后再以 Onyx-18 栓塞,脑血管造影检查显示瘘口基本闭塞。对于横窦乙状窦区硬脑膜动-静脉瘘全脑血管造影检查发现瘘口处血流量大、血流速度较快的患者,若经动脉途径栓塞条件欠佳时,为了防止经静脉途径释放的第 1 枚微弹簧圈被血流冲刷移位,我们均采用双微导管技术,分别释放两枚微弹簧圈,经全脑血管造影检查证实微弹簧圈栓塞稳定牢固后再依次填充大小适宜的微弹簧圈,直至瘘口处血流速度明显减慢再行 Onyx 栓塞。

经静脉途径栓塞硬脑膜动-静脉瘘的疗效肯定,但存在一定的并发症。Cohen 等^[9]报告的并发症发生率约为 26%,但通常是短暂的,一般不会遗留永久性后遗症。经静脉途径栓塞之前,须全面评价引流静脉数量和闭塞静脉窦后是否会出现因正常静脉被误栓及栓塞后导致的出血。例如,在海绵窦区栓塞时,经岩下窦入路行导丝探查时微导丝、微导管存在刺破薄弱的静脉窦壁引起颅内出血的风险,应选择头端最柔软的微导丝,须在路径图的指引下进行操作过程中除微弹簧圈外,微导管和微导丝均不能接触静脉窦壁。对横窦乙状窦区进行栓塞时,释放微弹簧圈后应即刻行全脑血管造影,防止出现弹簧圈移位。本组病例均未出现此类并发症。

我们认为,经静脉入路治疗硬脑膜动-静脉瘘可以避免经动脉途径栓塞常发生的并发症,如液体胶通过“危险吻合”处造成颅内血管意外栓塞;不能完全闭塞瘘口,使侧支循环更加丰富,导致病情反复或加重。我们的体会是:(1)术前充分评估病变范围、解剖位置、形态,以了解病变区域静脉窦与正常静脉间的关系、引流静脉及侧支循环情况。(2)对于高流量瘘,必须仔细评价瘘的大小,术中尽量降低血流量,选择大小适宜的弹簧圈初步栓塞后再应用 Onyx,可避免误栓有正常引流功能的静脉。(3)Onyx 的注射剂量应根据瘘口流量而定,注射速度应缓慢、持续,注意反复进行脑血管造影检查,操作须轻

柔、仔细。严重并发症的发生大多与注射速度过快、推注液体栓塞剂力度过大有关^[10]。若术中怀疑出现颅内出血,应及时行 CT 检查,明确诊断后再施以对症治疗。经静脉途径栓塞硬脑膜动-静脉瘘具有操作相对安全、并发症较少、临床治愈率高等优点,可作为治疗复杂硬脑膜动-静脉瘘的首选术式。

参 考 文 献

- [1] Kim DJ, Kim DI, Suh SH, Kim J, Lee SK, Kim EY, Chung TS. Results of transvenous embolization of cavernous dural arteriovenous fistula: a single-center experience with emphasis on complications and management. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2006, 27:2078-2082.
- [2] Chen HR, Wu XJ, Qi XQ, Mei QY, Zhang CR, Bai RL. Embolization of the dural carotid-cavernous fistulas within the cavernous sinus by using glue and detachable coils via a venous access. *Jie Ru Fang She Xue Za Zhi*, 2010, 19:513-517. [陈怀瑞, 吴小军, 齐向前, 梅其勇, 张晨冉, 白如林. 经静脉入路海绵窦内液体胶联合弹簧圈栓塞海绵窦区硬脑膜动静脉瘘. 介入放射学杂志, 2010, 19:513-517.]
- [3] Liu L, Lü XL, Jiang CH, Wu ZX. Transvenous embolization of cavernous sinus dural arteriovenous fistulas. *Zhonghua Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2009, 25:695-698. [刘恋, 吕宪利, 姜除寒, 吴中学. 经静脉入路栓塞治疗海绵窦区硬脑膜动静脉瘘. 中华神经外科杂志, 2009, 25:695-698.]
- [4] Katsaridis V. Treatment of dural arteriovenous fistulas. *Curr Treat Options Neurol*, 2009, 11:35-40.
- [5] Shi ZS, Qi TW, Gonzalez NR, Ziegler J, Huang ZS. Combined covered stent and onyx treatment for complex dural arteriovenous fistula involving the clivus and cavernous sinus. *Surg Neurol*, 2009, 72:169-174.
- [6] Klisch J, Huppertz HJ, Spetzger U, Hetzel A, Seeger W, Schumacher M. Transvenous treatment of carotid cavernous and dural arteriovenous fistulae: results for 31 patients and review of the literature. *Neurosurgery*, 2003, 53:836-856.
- [7] Liu XP, Rao Q, Li XF, He XY, Duan CZ, Li ZY. Interventional treatment of dural arteriovenous fistula. *Zhonghua Shen Jing Yi Xue Za Zhi*, 2011, 10:63-65. [刘晓平, 饶强, 李西锋, 何旭英, 段传志, 李振勇. 硬脑膜动静脉瘘介入栓塞治疗. 中华神经医学杂志, 2011, 10:63-65.]
- [8] Lian XG, Yu SW, Zhao JF, Chen SD, Huang XF, Duan CZ. Transvenous embolization in treating 32 patients with dural arteriovenous fistulas. *Zhonghua Shen Jing Yi Xue Za Zhi*, 2007, 6:1025-1026. [练学淦, 于苏文, 赵建法, 陈升东, 黄祥芳, 段传志. 经静脉途径栓塞 32 例硬脑膜动静脉瘘. 中华神经医学杂志, 2007, 6:1025-1026.]
- [9] Cohen SD, Goins JL, Butler SG, Morris PP, Browne JD. Dural arteriovenous fistula: diagnosis, treatment, and outcomes. *Laryngoscope*, 2009, 119:293-297.
- [10] Nogueira RG, Dabus G, Rabinov JD, Eskey CJ, Ogilvy CS, Hirsch JA, Pryor JC. Preliminary experience with onyx embolization for the treatment of intracranial dural arteriovenous fistulas. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2008, 29:91-97.

(收稿日期:2013-02-17)

下期内容预告 本刊 2013 年第 4 期报道专题为脑血管疾病临床与基础研究,重点内容包括:阿替普酶静脉溶栓治疗急性缺血性卒中临床研究;阿替普酶静脉溶栓过程中栓子溶解导致临床症状加重原因探讨;急性缺血性卒中后认知功能障碍及其相关因素的横断面研究;天津地区汉族人群 *COMT* 基因多态性与脑梗死相关性研究;右锁骨下动脉粥样硬化性病变作为早期颈部动脉粥样硬化标志的临床价值;新型抗血小板药物对缺血性卒中的防治作用;单纯脑桥梗死的 TOAST 分型特征分析;两种远隔缺血期适应的脑保护作用对比研究等