

脑动静脉畸形的血管构筑特征与使用 Onyx 栓塞治疗的体会

梁建峰 何伟文 伍健伟 李明昌

【摘要】 目的 探讨脑动静脉畸形的血管构筑特征与使用 Onyx 进行血管内栓塞治疗的技术。方法 选择自 2005 年 3 月至 2006 年 12 月广州医学院附属第二医院神经外科收治的 26 例脑动静脉畸形患者,根据脑血管造影和超选择造影后脑动静脉畸形的血管构筑特征,使用 Onyx 进行血管内栓塞治疗。结果 脑动静脉畸形栓塞治疗前需分析房隔结构,引流静脉数量,引流是否通畅,供血方式及混合伴有动脉瘤或静脉结构等。粗大、危险性小的供血动脉及伴发动脉瘤的脑动静脉畸形应优先栓塞,对于多支供血的脑动静脉畸形需保护引流静脉。本组栓塞治疗后畸形血管团完全消失 7 例,消失 90%以上 10 例,消失 70%~90%的 7 例,消失 70%以下 2 例。结论 全面的脑血管造影可正确指导使用 Onyx 栓塞治疗脑动静脉畸形,掌握一定的推注技巧可以显著提高脑动静脉畸形血管内治疗的效果。

【关键词】 脑动静脉畸形; 血管构筑特征; 血管内治疗

【中图分类号】 R743.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-8925(2009)02-0164-04

Angioarchitecture features of cerebral arteriovenous malformation and embolization treatment with Onyx

LIANG Jian-feng, HE Wei-wen, WU Jian-wei, LI Ming-chang. Department of Neurosurgery, Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical College, Guangzhou 510260, China

Corresponding author: HE Wei-wen, Email: Drheweiven@yahoo.com.cn

【Abstract】 **Objective** To explore the vascular architecture features of cerebral arteriovenous malformations (AVMs) and discuss the application of Onyx for endovascular embolization. **Methods** Twenty-six patients with cerebral AVMs treated in our department from March 2005 to December 2006 were enrolled in this study. Based on the angioarchitecture features of the AVMs in the hindbrain identified by cerebral angiography and ultraselective angiography, Onyx was used to for endovascular embolizations of the AVMs. **Results** Prior to embolization of the AVMs with Onyx, the segmentation, number of the draining veins, presence of open drainage, feeding pattern and structures associated with aneurysms were analyzed. Priority of embolization was given to the AVMs complicated by aneurysms and the thick feeding arteries at low risk. In these patients, 7 (26.9%) showed completely resolved AVMs, 10 (38.5%) had vascular mass reduction by more than 90%, 7 (26.9%) had reduction by 70%-90%, and 2 (7.7%) had reduction by less than 70%. **Conclusion** A comprehensive cerebral angiography may help in effective embolization of the AVMs with Onyx, and the embolization effect can be enhanced with skillful injection techniques.

【Key words】 Cerebral arteriovenous malformations; Vascular architecture features; Endovascular therapy

脑动静脉畸形在临床上较为多见,栓塞是其重要的治疗手段之一,而脑动静脉畸形的血管构筑特征在其栓塞治疗中起着重要的作用。本文回顾性地分析了 26 例脑动静脉畸形患者使用 Onyx 栓塞治疗的血管造影资料和治疗经过,以探讨脑动静脉畸

形的血管构筑特征在使用 Onyx 栓塞治疗过程中的影响。

资料与方法

一、临床资料

选择自 2005 年 3 月至 2006 年 12 月广州医学院附属第二医院神经外科采用 Onyx 栓塞治疗的脑动静脉畸形患者 26 例,其中男 15 例,女 11 例;年龄

12~59岁,平均31.2岁。患者以出血为首发症状者19例,以癫痫为首发症状者5例,表现为神经功能障碍者2例。

二、治疗方法

以 Seldinger 技术穿刺右股动脉,经股动脉穿刺行全脑血管 DSA 造影,分析脑动静脉畸形的部位、大小、范围、供血动脉、引流静脉及盗血情况。Mirage 008 微导丝引导下,行 Marathon 微导管超选择插管造影,对畸形血管图像进行超微结构分析,进一步确认脑动静脉畸形的供血动脉,有无动脉瘤、静脉瘤、动静脉瘘,引流静脉,循环时间,局部畸形血管团的大小,分析畸形血管团内造影剂的弥散过程。当证实只有脑动静脉畸形供血动脉、畸形血管团和引流静脉显影而不含正常血管分支时,即可行血管内栓塞治疗。超选插管要求微导管头端进入畸形血管团内,插管时动作应轻柔,避免不必要的刺激,以免血管痉挛。

确定 Marathon 微导管到位后调整球管投照角度,以微导管头端标记稳定、畸形血管团显影清晰、引流静脉可见时为最佳工作角度。生理盐水 10 mL 冲洗微导管,然后缓慢注满 DMSO(0.27 mL),即可在空白路图监视下注射 Onyx-18 (美国 MTI 公司)。速度缓慢(约 0.16 mL/min)的使 Onyx-18 充分弥散入畸形血管团中。如有反流应停止注射,约 0.5~2 min 后再次缓慢注胶,仍有返流,再次等待。如果畸形血管团注射完毕或返流超过 1.5 cm 时,应该拔管^[1]。首先将微导管拉直,然后缓慢拉动,维持一定的张力,逐渐使微导管脱离畸形血管团块。栓塞过程在 DSA 连续减影监视下进行的,以便清楚地看到栓塞剂在畸形血管团内的弥散过程和范围,及时终止栓塞。经导引导管造影了解整个畸形团栓塞情况。根据患者状态和畸形血管团栓塞的范围大小,决定是否进行下一支供血动脉的栓塞,通常一次栓塞 1~3 支供血动脉所供的畸形血管团。对于低阻力、高流量或巨大的脑动静脉畸形则应采取分期栓塞,以防止灌注压突破发生。术前、术中和术后应用尼莫通预防血管痉挛。

结 果

一、DSA 检查结果

26 例脑动静脉畸形患者在 DSA 检查中均能显示脑动静脉畸形的供血动脉、畸形血管团和引流静脉。其血管构筑特征见表 1。

二、栓塞治疗的效果

26 例脑动静脉畸形患者中行 1 次栓塞 23 例,2

表 1 26 例脑动静脉畸形患者的血管构筑特征

Tab.1 Angioarchitecture features of the cerebral AVMs in the 26 cases

因素	以出血为首发 症状例数	以非出血为首发 症状例数
部位		
浅部	8	5
深部	11	2
大小		
<3 cm	5	2
3~6 cm	13	3
>6 cm	2	1
供血动脉		
1 支	7	2
2 支	5	2
≥3 支	7	3
引流静脉		
1 支	9	1
2 支	6	3
≥3 支	4	3
合并症		
动脉瘤	5	0
引流静脉瘤样扩张	6	2

次栓塞 3 例,共 29 次栓塞治疗,每次治疗时选择 1~3 支供血动脉进行 Onyx-18 注射,每次注射时间为 9~51 min(平均 22 min),每次注射 Onyx-18 量为 1~9.5 mL(平均 4.6 mL)。

术毕复查 DSA 造影显示畸形血管团完全消失 7 例(图 1~7),消失 90%以上 10 例,消失 70%~90% 的 7 例,消失 70%以下 2 例。术后 2 例神经功能缺损患者明显改善;2 例仍有癫痫发作,需药物控制,但较术前减轻。

2 例栓塞后灌注压突破出现脑肿胀,其中 1 例脑动静脉畸形直径 4.2 cm,单次栓塞率 90%,另一例脑动静脉畸形直径 5.4 cm,栓塞率 40%,此 2 例经降压、脱水后症状好转。栓塞后 2 例出血,其中 1 例为主要由小脑上动脉供血的小脑动静脉畸形,栓塞率 80%,术后复查 CT 见有新鲜渗血,予保守治疗后康复;另一例为大脑中动脉供血的颞顶部脑动静脉畸形,栓塞率 70%,拔管见有畸形血管团牵动较明显,术后复查 CT 见有新鲜出血,此例经手术治疗后仍留有神经功能缺失。

讨 论

脑动静脉畸形致颅内出血的病死率约为 10%~15%,致残率约为 40%。针对脑动静脉畸形的治疗

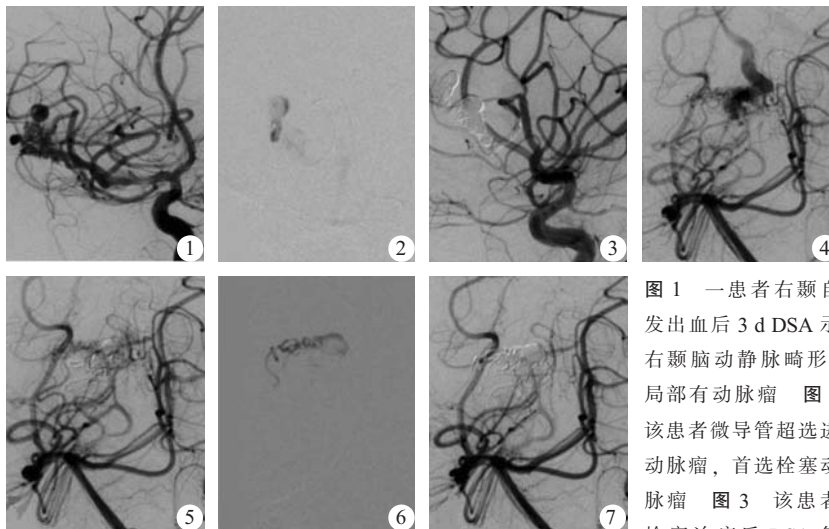


图 1 一患者右颞自发出血后 3 d DSA 示右颞脑动静脉畸形,局部有动脉瘤 图 2 该患者微导管超选进动脉瘤,首选栓塞动脉瘤 图 3 该患者栓塞治疗后 DSA 复

查示畸形血管团完全消失 图 4 一患者右枕自发出血后 9 d DSA 示右枕脑动静脉畸形 图 5 该患者注射 Onyx-8 首先将脑动静脉畸形主体及回流静脉栓塞 图 6 该患者继续注射 Onyx-8 并向远端弥散 图 7 该患者栓塞治疗后 DSA 复查示畸形血管团完全消失

Fig.1 DSA showing an AVM with an aneurysm in the right temporal lobe on the third day after hemorrhage **Fig.2** The aneurysm was embolized at first **Fig.3** DSA demonstrating the disappearance of the AVM after embolization **Fig.4** DSA showing an AVM in the right occipital lobe on the 9th day after hemorrhage **Fig.5** The main part and the draining veins of the AVM were embolized at first **Fig.6** Distal diffusion of Onyx after continuous injection **Fig.7** DSA demonstrating the disappearance of the AVM after embolization

主要在于去除或降低脑动静脉畸形破裂出血的风险,目前认为部分消除畸形血管团并不能消除或降低脑动静脉畸形破裂出血的风险,故脑动静脉畸形治疗的最终目标应该是彻底的消除畸形血管团^[2]。由于畸形血管团结构复杂,在多支供血中其解剖结构大多是由若干相对独立的畸形血管团组成,有单独或与其他畸形血管团共用的引流静脉,畸形血管团内尚可伴发动静脉短路、动脉瘤、静脉瘤,这些复杂的结构学特点与治疗的不完全性和术后复发均有一定关系。近年来,新型液态栓塞剂 Onyx 应用于临床,使脑动静脉畸形的栓塞治愈率有所提高^[3,4]。Onyx 靠压力推动,其在 X- 线下可视,不粘导管,可以长时间缓慢注射,在畸形团内良好弥散^[5,6]的优点使得患者早期影像学治愈率明显提高,长期效果则有待进一步观察。而对于部分大型、巨大型脑动静脉畸形,可以通过 1~2 次的栓塞,结合放射治疗达到治愈。2005 年起我院已应用于临床,且对脑动静脉畸形的血管构筑特征在使用 Onyx 栓塞治疗过程中的影响不断总结分析,得出如下一些体会。

术前对畸形血管团血管构筑情况的把握很重要,栓塞前必须做全面细致的全脑血管造影和供血血管的超选择造影。全脑血管造影可明确供血动脉多少、粗细、涉及的穿支,引流静脉数量,引流是否

通畅。超选择造影可了解供血部分畸形血管团形态,静脉引流情况,计算血流速度。术中强调选择合适的工作角度并做一个反映较全面的参考图像,栓塞操作中需要反复使用空白路图,了解该次注射过程的弥散方向,防止持续向引流静脉渗透并注意 Onyx 在动脉内的返流情况。如果 Onyx 出现了向正常动脉的弥散,应停止推注,观察下一步动向。术中多角度观察,从而避免误栓不应栓塞的动静脉。

应了解脑动静脉畸形供血动脉多少、粗细、涉及的穿支,当脑动静脉畸形有颈内、颈外动脉联合供血时,首先应栓塞颈外动脉的供血。单一粗大,危险性小的供血动脉应先栓塞。关于畸形血管团的供血方式,根据供血动脉超选择性造影资料,供血动脉和畸形血管可有终末供血方式、穿支供血方式、动静脉直接交通方式等。对于单纯穿支型供血的脑动静脉畸形不适合选择栓塞治疗。

充分考虑整个畸形血管团的单元房隔。Onyx 与 NBCA 的最大不同是其只有受到推力时才能前进,随着病灶部位的血流动力和压力梯度向阻力最小处前进,可突破畸形血管团内单元房隔,充分弥散到畸形血管团内。注射栓塞剂前供血血管的超选择造影可显示每一根供血动脉供应畸形血管团内相应的部分,故应尽可能选用均匀分布在畸形血管内和向邻

近房隔弥散能力强的供血血管,使栓塞剂均匀分布在畸形血管内。本组有 3 例患者由于所选的供血动脉在注入时 Onyx 弥散有限而且返流,突破不了畸形血管团内单元房隔,只进行了部分栓塞。对于突破不了畸形血管团内单元房隔的患者,我们考虑是否将 Onyx 弥散至引流静脉后,再通过静脉向邻近房隔弥散,这还有待日后工作中体会。选择供血动脉应留出足够的返流长度(一般是 1.5 cm),并尽量保证栓塞进程中术者对返流的观察。微导管超选择送入畸形血管团内,在注胶时出现 Onyx 返流而不向畸形血管团内前进时,应耐心等待以便在导管远端制造一个“block”阻断血流,造成压力变化,再缓慢地注入 Onyx 使其向畸形血管团内流动,此过程往往需要多次反复推胶。如果弥散的方向满意时,千万不要停止,而是要保持持续的推注压力和速度,争取满意弥散。如果稍一停止再次推进,其弥散的方向很可能就已经改变,难以到达这一区域的理想的栓塞效果。

对于术前造影提示有引流静脉狭窄、引流静脉数小于 2 根和不能一次性栓塞病灶者,栓塞时要慎重避免栓塞引流静脉,降低术后出血的风险。栓塞剂损伤引流静脉导致残留畸形血管团引流不畅通,是脑动静脉畸形部分栓塞后引起畸形血管团破裂的最主要原因^[7]。阻断引流静脉可引起畸形血管团内血流重新分配,畸形血管团内血流动力学改变引起畸形血管团内压力增高,引起畸形血管团破裂出血。本组有 1 例即为此情况。另一方面,对于多支供血动脉的畸形血管团,要注意 Onyx 在压力梯度改变后向其他供血血管返流,造成正常血管的栓塞的情况。我们在开展该项技术早期,曾有 1 例栓塞剂通过其他供血动脉返流,将邻近正常血管分支误栓,造成并发症的情况。

伴发畸形血管团内及供血动脉上动脉瘤是脑动静脉畸形出血的最重要的危险因素之一。Redekop 等^[8]报告畸形血管团内有动脉瘤的脑动静脉畸形患者 100%出血。本组 26 例患者中 5 例合并动脉瘤。在治疗脑动静脉畸形时,对于接近畸形血管团的供血动脉上动脉瘤或畸形团内的动脉瘤应更优先栓塞动脉瘤,否则畸形血管团栓塞后会引发供血动脉和

残余部分畸形血管团内高压,引起薄弱的动脉瘤破裂出血。特别是闭塞整个畸形血管团困难时,应尽可能闭塞动脉瘤,以减少出血的可能。

Onyx 具有充分的弥散性,有可能通过一根供血动脉栓塞整个畸形血管团。灌注压突破是引起栓塞后脑出血的另一原因。对于高血流的脑动静脉畸形由于长期的“盗血”现象,引起邻近脑组织长期缺血,相应动脉长期处于代偿性扩张状态,当畸形血管团栓塞后脑血流重新分布,长期缺血处动脉不能相应的收缩,引起局部组织高灌注,导致脑出血。灌注压突破的预防措施主要是:对于大型脑动静脉畸形应分次栓塞,每次栓塞不得超过畸形血管团总体的 1/2~1/3,两次栓塞应间隔 2 周~2 个月,术后持续降压 48~72 h。

参 考 文 献

- [1] 梁建峰,伍健伟,何伟文. 血管内栓塞治疗脑动静脉畸形[J]. 中华神经医学杂志, 2006, 5(4): 398-400.
- [2] Al-Shahi R, Warlow C. A systematic review of the frequency and prognosis of arteriovenous malformations of the brain in adults [J]. Brain, 2001, 124(10): 1900-1926.
- [3] Ayad M, Eskioglu E, Mericle RA. Onyx: a unique neuroembolic agent[J]. Expert Rev Med Devices, 2006, 3(6): 705-715.
- [4] Florio F, Lauriola W, Nardella M, et al. Endovascular treatment of intracranial arterio-venous malformation with Onyx embolization preliminary experience[J]. Radio Med, 2003, 106(5): 512-520.
- [5] Song DL, Leng B, Zhou LF, et al. Onyx in treatment of large and giant cerebral aneurysms and arteriovenous malformations [J]. Chinese Medical Journal, 2004, 117(12): 1869-1872.
- [6] Akin ED, Perkins E, Ross IB. Surgical handling characteristics of an ethylene vinyl alcohol copolymer compared with N-butyl cyanoacrylate used for embolization of vessels in an arteriovenous malformation resection model in swine[J]. J Neurosurg, 2003, 98(2): 366-370.
- [7] Stefani MA, Porter PJ, Terbrugge KG, et al. Angioarchitectural factors present in brain arteriovenous malformations associated with hemorrhagic presentation[J]. Stroke, 2002, 33(4): 920-924.
- [8] Redekop G, Terbrugge K, Montanera W, et al. Arterial aneurysms associated with cerebral arteriovenous malformations: classification, incidence, and risk of hemorrhage[J]. J Neurosurg, 1998, 89(4): 539-546.

(收稿日期:2008-06-07)

(本文编辑:刘凯)