

硬脑膜动静脉瘘单次血管内栓塞治疗的安全性和有效性分析

邱 锋 蔡佩浩 龚 立 孔令军 许乐宜

【摘要】目的 探讨单次血管内栓塞治疗硬脑膜动静脉瘘(DAVF)的安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 2005 年 4 月至 2018 年 12 月采用血管内栓塞治疗的 46 例 DAVF 的临床资料。所有病例均尝试进行单次瘘口栓塞术,对部分残余分流或软脑膜静脉逆行引流(RLVD)的病例则择期二次手术。**结果** 42 例(91.3%)单次手术治疗后实现完全闭塞或仅轻微残余分流。34 例 Borden 分型Ⅱ、Ⅲ型病例中,33 例(97.1%)首次治疗后 RLVD 明显改善,仅 4 例需要二次治疗。所有病例最终均完全闭塞,术后未发生与 DAVF 相关的卒中和死亡事件。术后随访 7~96 个月,平均 23 个月;4 例(8.7%)复发。**结论** 单次血管内手术治疗 DAVF 是安全、有效的,能有效预防卒中事件。

【关键词】 硬脑膜动静脉瘘;单次血管内栓塞治疗;安全性;有效性

【文章编号】 1009-153X(2023)03-0167-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743; R 815.2

Safety and efficacy of a single endovascular treatment for patients with dural arteriovenous fistulas

QIU Feng, CAI Pei-hao, GONG Li, KONG Ling-jun, XU Le-yi. Department of Neurosurgery, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China

【Abstract】 Objective To investigate the safety and efficacy of a single endovascular treatment (EVT) for patients with dural arteriovenous fistulas (DAVFs). **Methods** The clinical data of 46 patients with DAVFs who underwent EVT from April 2005 to December 2018 were analyzed retrospectively. A single embolization was attempted in all patients, and secondary embolization was performed for partial residual shunt or retrograde leptomeningeal venous drainage (RLVD). **Results** A complete occlusion or minor residual shunt was achieved in 42 patients after a single embolization. Of 34 patients with Borden types Ⅱ and Ⅲ, 33 patients (97.1%) showed significant improvement in RLVD after the first embolization, and only 4 patients needed second embolization. A complete occlusion was achieved in all patients without postoperative DAVF-related stroke or death. The follow-up ranged from 7 months to 96 months, with a mean time of 23 months. Four patients (8.7%) recurred. **Conclusions** A single endovascular embolization is safe and effective for patients with DAVF, and can effectively prevent stroke events.

【Key words】 Dural arteriovenous fistula; Endovascular embolization; Safety; Efficacy

硬脑膜动静脉瘘(dural arteriovenous fistulas, DAVF),又称硬脑膜动静脉畸形,是以硬脑膜中异常动静脉分流为特征的一类血管性疾病^[1-3],其中存在软脑膜静脉逆行引流(retrograde leptomeningeal venous drainage, RLVD)的病人有较高的颅内出血和脑梗死发生率^[4]。目前,血管内治疗(endovascular therapy, EVT)是许多 DAVF,尤其是引流至海绵窦和横窦-乙状窦病人的首选治疗方案^[5,6]。由于 DAVF 常累及多条供血血管,并有多个瘘口,需要多次手术。为了避免颅内并发症的风险,我们尝试一次

EVT 最大限度地闭塞瘘口。本文探讨单次 EVT 栓塞 DAVF 的有效性和安全性。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析 2005 年 4 月至 2018 年 12 月采用血管内栓塞治疗的 46 例 DAVF 的临床资料,其中男 24 例,女 22 例;平均年龄(64.1±10.3)岁。颅内出血 6 例。约 80% 的 DAVF 位于海绵窦和横窦-乙状窦,小脑幕、前颅底、上矢状窦及其它部位分别占 6.5%、6.5%、4.3%、4.3%。按 Borden 分型:Ⅰ型 12 例,Ⅱ型 20 例,Ⅲ型 14 例。

1.2 治疗方法 10 例采用动脉入路,20 例采用静脉入路,16 例采用动静脉联合入路。均在全麻下使用 Onyx 胶栓塞。动脉入路时,采用 Seldinger 技术行左侧股动脉穿刺,5F 造影导管超选进入瘘口的主要供

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2023.03.007
作者单位:201203 上海,上海中医药大学附属曙光医院神经外科(邱 锋、蔡佩浩、龚 立、孔令军、许乐宜)
通讯作者:许乐宜, E-mail: doctorxly@163.com

血动脉造影。静脉入路时,穿刺右侧股静脉,将 6F 指引导管超选经颈内静脉-岩下窦眼静脉途径或颈外静脉-面静脉-眼静脉途径至瘘口处。

1.3 栓塞结果评估方法 术后即刻造影明确分流情况:1 级,完全闭塞;2 级,轻微残余分流;3a 级,明显残余分流(部分闭塞);3b 级,RLVD 残留。首次造影后 7 d 重新评估分流状况,对 3a、3b 级病例,择期二次治疗。术后 6 个月 DSA 评估复发情况。

2 结果

2.1 初始治疗结果 首次治疗后造影显示分流情况:1 级 22 例,2 级 20 例,3a 级 3 例,3b 级 1 例。4 例 3 级病人二次治疗后 6 个月造影显示瘘口完全闭塞。Borden 分型 I 型 2 例、Ⅲ型 1 例,为 3a 级,均有多瘘口。Borden 分型 Ⅱ型 1 例为 3b 级,因基础疾病不能耐受长时间全麻。Borden 分型 Ⅱ型、Ⅲ型 34 例中,33 例(97.1%)首次治疗后 RLVD 改善(表 1)。术后发生颅神经麻痹 3 例。

2.2 随访结果 术后随访 7~96 个月,平均 23 个月。1 例发生静脉窦狭窄,行血管成形术。1 例因手术相关颅内出血致脑积水,行脑室-腹腔分流术。随访期间未发生与 DAVF 相关的卒中或死亡,4 例复发。

3 讨论

本文 91.3% 的病例单次栓塞治疗后实现瘘口全闭塞或仅轻微残余分流;97.1% 的 Borden 分型 Ⅱ、Ⅲ型病例单次栓塞治疗后 RLVD 改善。本文 78.3% 的病人优先选择动脉入路,Borden 分型 Ⅱ、Ⅲ型病人选择静脉入路。另外,需要动脉入路治疗的海绵窦区 DAVF,我们选择双侧颈内静脉入路,以有效地到达进行栓塞。在单次治疗时,即使有多个瘘口,经静脉入路也可以直接终止异常引流。然而,我们不建议填塞静脉窦或仅仅闭塞危险的瘘口。超选择性闭塞瘘口是可行的、有效的,并且可以保留正常的静脉引流^[7]。超选择性闭塞具有很大的优势:可以用少量的胶进行选择性地闭塞,减少胶反流或异常弥散导

表 1 硬脑膜动静脉瘘单次血管内栓塞术后造影结果(例)

术后分流情况	Borden 分型			合计
	I 型	Ⅱ型	Ⅲ型	
1 级	4	12	6	22
2 级	6	7	7	20
3a 级	2	0	1	3
3b 级	0	1	0	1
合计	12	20	14	46

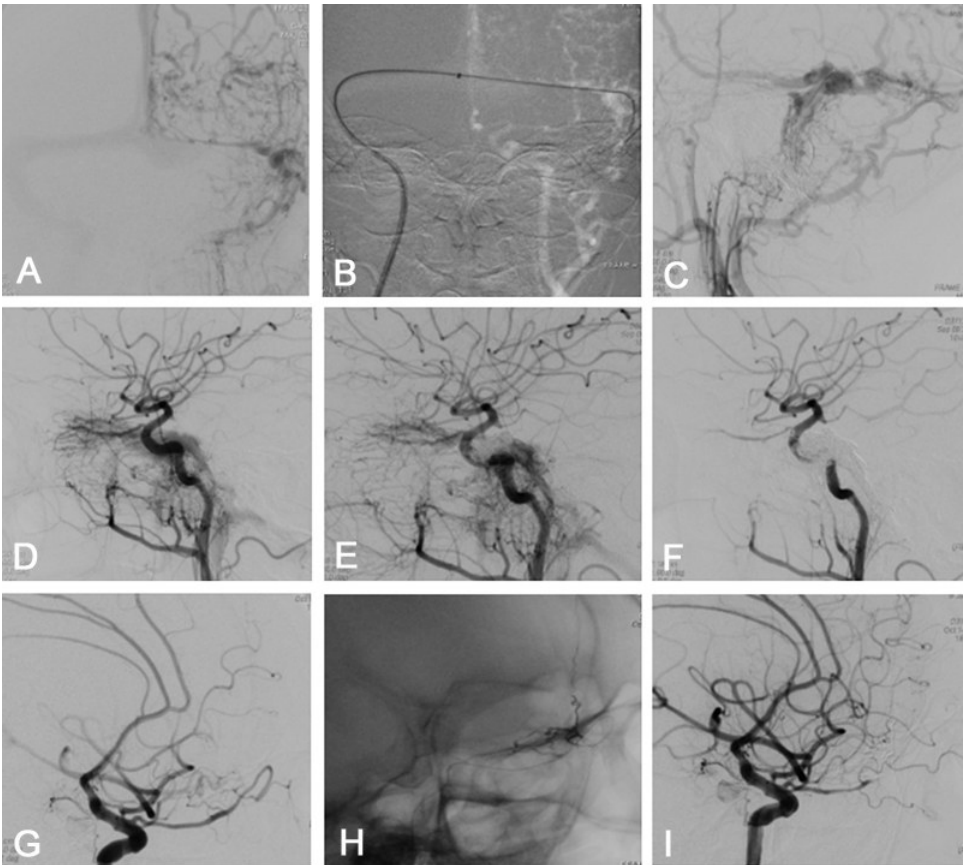


图 1 硬脑膜动静脉瘘血管内栓塞前后影像
A. 左侧乙状窦区硬脑膜动静脉瘘术前 DSA; B. 左侧乙状窦区硬脑膜动静脉瘘术中 DSA; C. 左侧乙状窦区硬脑膜动静脉瘘静脉入路栓塞后 DSA; D. 海绵窦区硬脑膜动静脉瘘术前 DSA, 脑膜垂体干主要供血; E. 海绵窦区硬脑膜动静脉瘘术中经静脉岩下窦入路栓塞; F. 海绵窦区硬脑膜动静脉瘘术后造影显示瘘口封闭; G. 颅前窝底硬脑膜动静脉瘘术前 DSA; H. 颅前窝底硬脑膜动静脉瘘动脉入路栓塞术中 DSA; I. 颅前窝底硬脑膜动静脉瘘栓塞术后造影显示瘘口封闭

致的并发症^[8-10]。

据报道,当初次栓塞治疗后未完全消除分流时,RLVD 仍然存在,病人症状往往会恶化^[11]。van Dijk 等^[12]报道伴有残余 RLVD 的 Borden 分型Ⅱ、Ⅲ型 DAVF 病人年病死率为 10%,卒中等不良事件的发生率为 15%/年。这明显高于未破裂脑动脉瘤和脑动静脉畸形的年破裂率^[13,14]。本文结果显示单次栓塞治疗可使分流和/或 RLVD 完全消失。另外,本文随访显示 4 例(8.7%)复发。与先前报道的 DAVF 长期复发率(9.5%~21%)相比^[11,15],本文效果更佳。文献报道,Borden 分型Ⅰ型病例发展为 RLVD 或转化为Ⅱ、Ⅲ型的概率低,在(1%~4%)/年;Ⅰ型病人治疗的主要目的是改善临床症状^[16]。然而,如果闭塞不完全,症状仍然存在,而且由于血流动力学的改变,可能会使进一步治疗变得更加困难^[17]。我们认为,单次栓塞治疗有助于降低这些风险。

总之,单次血管内栓塞治疗 DAVF 的成功率较高,可有效闭塞瘘口,有助于预防卒中事件。

【参考文献】

[1] 张 敏,杨 铭,潘 力,等. 4D-DSA 在硬脑膜动静脉瘘诊治中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志,2020,25(3): 129-133.

[2] 马廉享,谢天浩,徐召溪. 脑动静脉畸形、硬脑膜动静脉瘘与软脑膜动静脉瘘的鉴别[J]. 中国临床神经外科杂志, 2019,24(6):321-323.

[3] 苏 新,马永杰,涂天琦,等. 硬脑膜动静脉瘘病因及其发病机制的研究进展[J]. 中国脑血管病杂志,2022,19(8): 572-575,581.

[4] Kanemaru K, Kinouchi H, Yoshioka H, *et al.* Cerebral hemodynamic disturbance in dural arteriovenous fistula with retrograde leptomeningeal venous drainage: a prospective study using (123)I-iodoamphetamine single photon emission computed tomography [J]. J Neurosurg, 2015, 123(1): 110-117.

[5] Baharvahdat H, Ooi YC, Kim WJ, *et al.* Updates in the management of cranial dural arteriovenous fistula [J]. Stroke Vasc Neurol, 2019, 5(1): 50-58.

[6] 吴海强,豆涛涛,张 杰,等. 海绵窦区硬脑膜动静脉瘘的血管内治疗[J]. 中华神经外科杂志,2018,34(6):627-629.

[7] Rangel-Castilla L, Barber SM, Klucznik R, *et al.* Mid and

long term outcomes of dural arteriovenous fistula endovascular management with Onyx: experience of a single tertiary center [J]. J Neurointerv Surg, 2014, 6(8): 607-613.

[8] Satow T, Murao K, Matsushige T, *et al.* Superselective shunt occlusion for the treatment of cavernous sinus dural arteriovenous fistulae [J]. Neurosurgery, 2013, 73(1 Suppl Operative): ons100-105.

[9] Bink A, Goller K, Luchtenberg M, *et al.* Long-term outcome after coil embolization of cavernous sinus arteriovenous fistulas [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2010, 31(7): 1216-1221.

[10] Nishino K, Ito Y, Hasegawa H, *et al.* Cranial nerve palsy following transvenous embolization for a cavernous sinus dural arteriovenous fistula: association with the volume and location of detachable coils [J]. J Neurosurg, 2008, 109(2): 208-214.

[11] Baltasvias G, Valavanis A. Endovascular treatment of 170 consecutive cranial dural arteriovenous fistulae: results and complications [J]. Neurosurg Rev, 2014, 37(1): 63-71.

[12] van Dijk JM, terBrugge KG, Willinsky RA, *et al.* Clinical course of cranial dural arteriovenous fistulas with long-term persistent cortical venous reflux [J]. Stroke, 2002, 33(5): 1233-1236.

[13] Greving JP, Wermer MJ, Brown RD Jr, *et al.* Development of the PHASES score for prediction of risk of rupture of intracranial aneurysms: a pooled analysis of six prospective cohort studies [J]. Lancet Neurol, 2014, 13(1): 59-66.

[14] Mohr JP, Parides MK, Stapf C, *et al.* Medical management with or without interventional therapy for unruptured brain arteriovenous malformations (ARUBA): a multicentre, non-blinded, randomised trial [J]. Lancet, 2014, 383(9917): 614-621.

[15] Ambekar S, Gaynor BG, Peterson EC, *et al.* Long-term angiographic results of endovascularly "cured" intracranial dural arteriovenous fistulas [J]. J Neurosurg, 2016, 124(4): 1123-1127.

[16] Gross BA, Du R. The natural history of cerebral dural arteriovenous fistulae [J]. Neurosurgery, 2012, 71(3): 594-602.

[17] Shah MN, Botros JA, Pilgram TK, *et al.* Borden-Shucart Type I dural arteriovenous fistulas: clinical course including risk of conversion to higher-grade fistulas [J]. J Neurosurg, 2012, 117(3): 539-545.