

• 肿瘤介入 Tumor intervention •

颅底高血运脑膜瘤外科手术前栓塞术——
有效性及安全性

方钦锐, 段传志, 何旭英, 李西锋, 张 妍, 王泽群, 李 维

【摘要】 目的 回顾性分析颅底高血运脑膜瘤患者外科手术前瘤体供血动脉栓塞术, 评估其有效性及安全性。**方法** 收集 2008 年至 2015 年 6 月接受全脑 DSA 检查并证实血运丰富的 73 例颅底脑膜瘤患者临床资料, 就外科手术前瘤体供血动脉栓塞及栓塞相关并发症, 瘤体切除术中出血量、手术时间进行分析。**结果** 外科手术前 31 例患者(栓塞组)中接受 Glubran 胶栓塞 16 例, 聚乙烯醇(PVA)颗粒栓塞 14 例, Glubran 胶联合 PVA 颗粒栓塞 1 例; 42 例患者未接受栓塞(未栓塞组)。外科手术中平均出血量在栓塞组为 693 ml, 未栓塞组为 903 ml, 差异有统计学意义($P=0.047$); 瘤体完全切除率在栓塞组为 87.1%, 未栓塞组为 66.7%($P=0.134$)。栓塞组无栓塞相关并发症发生。**结论** 颅底高血运脑膜瘤外科手术前栓塞可有效地降低术中出血量, 是安全有效的辅助治疗方法。

【关键词】 颅底脑膜瘤; Glubran 胶; 聚乙烯醇颗粒; 外科手术前栓塞

中图分类号: R739 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2016)-05-0400-04

Preoperative embolization of basicranial meningiomas with high blood flow: discussion on its effectiveness and safety FANG Qin-rui, DUAN Chuan-zhi, HE Xu-ying, LI Xi-feng, ZHANG Xin, WANG Ze-qun, LI Wei. Department of Neurosurgery, Zhujiang Hospital of Southern Medical University, Engineering Technology Research Center of Education Ministry of China, Guangdong Provincial Key Laboratory of Brain Functional Restoration and Regeneration, Guangzhou, Guangdong Province 510282, China

Corresponding author: DUAN chuan-zhi, E-mail: doctorduanzj@163.com

【Abstract】 Objective To retrospectively analyze the clinical results of preoperative embolization in treating basicranial meningiomas with high blood flow, and to evaluate its effectiveness and safety. **Methods** The clinical data of 73 patients with DSA-confirmed hypervascular basicranial meningioma, who were admitted to authors' hospital during the period from 2008 to June 2015 and received whole brain DSA, were collected. The preoperative embolization of tumor-feeding arteries, embolization-related complications, intraoperative blood loss and operation time were analyzed. **Results** Before surgery a total of 31 patients received embolization (embolization group), among them Glubran was used in 16, PVA particles in 14 and Glubran together with polyvinyl alcohol (PVA) particles in one; no preoperative embolization was adopted in 42 patients (non-embolization group). The average bleeding volume during surgery in the embolization group and the non-embolization group was 693 ml and 903 ml respectively, the difference between the two groups was statistically significant ($P=0.047$). The total resection rate of tumor of the embolization group and the non-embolization group was 87.1% and 66.7% respectively, the difference between the two groups was not statistically significant ($P=0.134$). In the embolization group no embolization-related complications occurred. **Conclusion** In treating hypervascular basicranial meningiomas, preoperative embolization can effectively reduce the intraoperative blood loss, therefore, it is an effective supplementary treatment method. (J Intervent

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2016.05.009

作者单位: 510282 广州 南方医科大学珠江医院神经外科、教育部工程技术研究中心、广东省脑功能修复与再生重点实验室

通信作者: 段传志 E-mail: doctorduanzj@163.com

Radiol, 2016, 25: 400-403)

【Key words】 basicranial meningioma; Glubran glue, polyvinyl alcohol particle, preoperative embolization

脑膜瘤约占所有原发性脑肿瘤 30%, 它由颅内及颅外动脉分支双重供血, 外科手术切除时出血较多。手术切除前对脑膜瘤供血动脉进行栓塞, 能有效减少外科手术出血量及手术时间, 使手术过程更为简单安全^[1-2]。颅底脑膜瘤是位于前颅窝底、海绵窦、床突、桥小脑角、卵圆孔、中颅窝、岩斜区、蝶骨翼及小脑膜的脑膜瘤, 其部位深在, 常难以在早期阻断肿瘤基底血供, 因此外科手术前栓塞瘤体供血动脉尤为重要。Rosen 等^[3]、Waldron 等^[4]分别报道采用聚乙烯醇(PVA)颗粒对颅底脑膜瘤患者作外科手术前栓塞处理的经验, 但不同程度发生了栓塞相关并发症。本研究回顾性分析南方医科大学珠江医院神经外科采用 Glubran 胶及 PVA 颗粒对外科手术前颅底脑膜瘤患者瘤体供血动脉进行栓塞, 并探讨其有效性、安全性及减少栓塞相关并发症的经验。

1 材料与方法

1.1 一般资料

收集 2008 年至 2015 年 6 月在我院接受全脑 DSA 检查并证实血运丰富的脑膜瘤患者共 155 例, 其中颅底脑膜瘤患者 73 例(男 23 例, 女 50 例)。73 例中位于前颅窝底区 14 例, 鞍区及蝶骨嵴区 26 例, 桥小脑角区 9 例, 岩斜区 5 例, 小脑幕区 16 例, 中颅窝 2 例, 多发脑膜瘤 1 例; 外科手术后根据 WHO 病理分级, I 级 62 例, II 级 9 例, III 级 2 例; 复发性脑膜瘤 5 例。73 例中外科手术前接受供血动脉栓塞 31 例, 其中 Glubran 胶栓塞 16 例, PVA 颗粒栓塞 14 例, Glubran 胶联合 PVA 颗粒栓塞 1 例; 42 例未栓塞, 主要原因: ①瘤体供血分支血管迂曲, 微导管到位困难; ②供血分支同时供血于邻近功能区, 栓塞后可能导致缺血性并发症; ③患者及其家属顾虑栓塞相关并发症, 仅作全脑 DSA 明确肿瘤血供来源及瘤体与静脉窦关系。将颅底脑膜瘤部位分别定义为前颅窝底、海绵窦、床突、桥小脑角、卵圆孔、中颅窝、岩斜区、蝶骨翼及小脑膜脑膜瘤^[4]。

1.2 治疗方法

外科手术前栓塞术在静脉全身麻醉下进行, 全身肝素化, 使部分凝血活酶时间维持在基线值 2 倍左右, 采用 Seldinger 技术穿刺股动脉, 导引置入 6 F 股动脉鞘, 通过股动脉鞘置入 5 F 椎动脉导管, 先行

双侧颈内动脉、颈外动脉及椎动脉造影, 明确瘤体供血血管及瘤体与静脉窦之间的关系; 当瘤体主要由颈外动脉供血时置换 4 F 导引管, 将其置于颈外动脉供血分支远端作选择性造影, 确认无颅内外动脉危险吻合及脑神经滋养分支后, 通过 4 F 导引管缓慢注射 PVA 颗粒(300~500 μm)及碘伏醇或碘克沙醇对比剂混合液, 直至对比剂反流或瘤体供血动脉不再显影; 瘤体主要由颈内动脉和(或)椎基底动脉系统分支供血时, 则置换 6 F 导引管, 将其置于瘤体供血动脉主干, 路径图下通过 14 或 10 英寸 Traxcess 微导丝导引将 1.8 或 1.5 F Marathon 或 Magic 微导漂浮超选择至瘤体供血动脉分支, 尽可能接近瘤体作超选血管造影, 排除供血动脉对正常脑组织供血, 确认反流的注射力度及反流长度; 采用 8%~10% Glubran 胶(与碘化油混合)作超选栓塞, 至 Glubran 胶反流或栓塞剂在瘤体中弥散完全后拔除微导管。

栓塞术后即刻复查瘤体染色情况, 患者清醒后予全面查体, 如有新发神经功能缺失体征, 予复查头颅 CT, 确定有无栓塞相关缺失或出血并发症, 并记录所有栓塞相关并发症发生情况。栓塞术后 2~4 d 行瘤体切除术, 根据肿瘤部位选择最为适当的入颅路径, 并在显微镜下尽可能多地切除瘤体, 同时保护周围组织功能, 减少出血; 记录术中出血量、手术时间及切除情况。将“完全切除”定义为 Simpson I 级或 II 级切除, “次全切除”定义为术中及术后影像学显示肿瘤残留 $\leq 10\%$, “部分切除”定义为术中或术后影像学显示肿瘤残留 $> 10\%$ 。

2 结果

73 例颅底脑膜瘤患者外科手术前均接受全脑 DSA 检查, 证实至少有 1 支供血分支(颈内动脉、颈外动脉或椎基底动脉系统)为瘤体供血, 瘤体染色明显。31 例颅底脑膜瘤患者接受术前栓塞(栓塞组), 42 例未作术前栓塞(未栓塞组), 两组患者年龄、性别、肿瘤是否为复发性、肿瘤部位及肿瘤术后病理分级差异无统计学意义(表 1)。根据 Manelfe 脑膜瘤血供方式分型^[2], I 型 18 例, II 型 21 例, III 型 22 例, IV 型 12 例(表 2)。共栓塞动脉 37 支, 其中颈外动脉系统分支 29 支, 颈内动脉及椎基底动脉

系统分支 8 支(表 3)(图 1)。

表 1 栓塞组和未栓塞组颅底脑膜瘤患者临床资料对比

参数	栓塞组	未栓塞组	P 值
患者/例	31	42	—
性别/例	男 8,女 23	男 15,女 27	0.368 ^a
中位年龄/岁	45.2	48.6	1.53 ^c
肿瘤平均最大直径/cm	5.63	4.94	0.52 ^c
复发性脑膜瘤/例(%)	2(6.5)	3(7.1)	0.908 ^a
肿瘤部位/例(%)			0.732 ^a
前颅窝底	5(16.1)	9(21.4)	
鞍区及蝶骨嵴	9(29.0)	17(40.5)	
桥小脑角区	4(12.9)	5(11.9)	
岩斜区	3(9.7)	2(4.8)	
小脑幕	9(29.0)	7(16.7)	
中颅窝	1(3.2)	1(2.4)	
多发性	0(0)	1(2.4)	
WHO 病理分级/例(%)			0.110 ^b
I	24(77.4)	38(90.5)	
II	5(16.1)	4(9.5)	
III	2(6.5)	0(0)	

注: ^a χ^2 检验; ^b Kruskal-Wallis 秩和检验; ^c t 检验

表 2 Manelfe 脑膜瘤血供方式分型 例(%)

Manelfe 分型	栓塞组	未栓塞组	总计
I	9(29.0)	9(21.4)	18(24.7)
II	10(32.3)	11(26.2)	21(28.8)
III	10(32.3)	12(28.6)	22(30.1)
IV	2(6.5)	10(23.8)	12(16.4)

栓塞组接受 Glubran 胶栓塞 16 例, PVA 颗粒栓塞 14 例, Glubran 胶联合 PVA 颗粒栓塞 1 例。外科手术中平均出血量在栓塞组为 693 ml(中位数 587 ml), 未栓塞组为 903 ml(中位数 836 ml), 差异有统计学意义($P=0.047$); 中位手术切除时间

表 3 31 例颅底脑膜瘤患者外科手术前动脉栓塞

瘤体供血动脉	Glubran 胶	PVA 颗粒
颈外供血分支/支	12	17
脑膜中动脉	7	9
枕动脉	2	2
颌内动脉	1	3
咽升动脉	2	2
颞浅动脉	0	1
颈内及椎基底动脉分支/支	8	0
大脑中动脉	2	0
大脑后动脉	2	0
眼动脉	1	0
小脑上动脉	1	0
脑膜后动脉	2	0

在栓塞组为 9.0 h, 未栓塞组为 9.4 h($P=0.978$); 瘤体完全切除率在栓塞组为 87.1%, 未栓塞组为 66.7($P=0.134$)(表 4)。栓塞组无栓塞相关并发症发生。

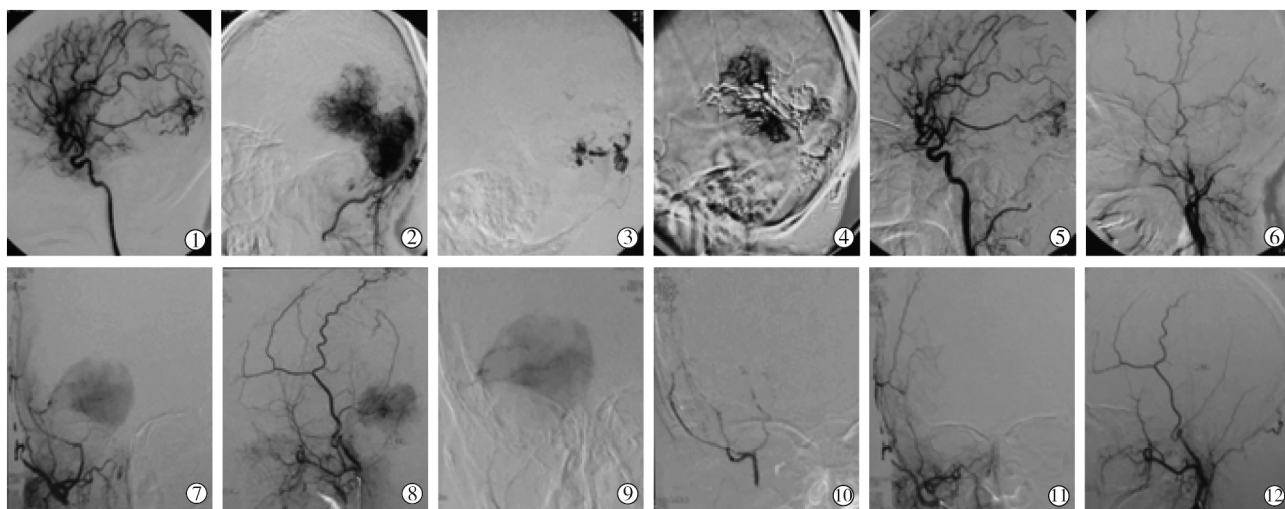
表 4 栓塞与未栓塞颅底脑膜瘤患者外科手术结果对比

参数	栓塞组	未栓塞组	P 值
外科手术中中位出血量/ml	587	836	0.047 ^a
中位手术时间/h(P25, P75)	9.0(7.5, 12)	9.4(7.8, 11.4)	0.978 ^a
切除程度/例(%)			0.134 ^b
完全切除	27(87.1)	28(66.7)	
次全切除	3(9.7)	11(26.2)	
部分切除	1(3.2)	3(7.1)	

注: ^a Mann-Whitney 检验; ^b χ^2 检验

3 讨论

脑膜瘤通常由颅内及颅外双重血供, 外科手术中出血多。外科手术前对脑膜瘤瘤体供血动脉进行栓塞可有效地减少术中出血量, 减少术中止血时间和手术时间, 使瘤体缺血软化、术野更加清晰、增加



患者 1: 右侧小脑幕脑膜瘤 ①②全脑 DSA 造影示瘤体主要由右侧大脑中动脉及右侧枕动脉分支供血, 血供丰富, 估计外科手术早期无法阻断其基底血供, 术中出血多; ③④经右侧枕动脉及大脑中动脉分支, 采用 10% Glubran 胶作瘤体供血动脉栓塞; ⑤⑥栓塞术后复查造影示瘤体供血明显减少。患者 2: 右侧桥小脑角区脑膜瘤 ⑦⑧全脑 DSA 造影发现瘤体主要血供源于右侧脑膜中动脉一条分支; ⑨⑩超选择至瘤体供血动脉, 用 Glubran 胶作栓塞; ⑪⑫栓塞术后复查右侧颈外动脉造影示瘤体染色消失

图 1 颅底脑膜瘤外科手术前瘤体供血动脉栓塞前后 DSA 造影影像

周围重要结构可视程度,从而让手术更为简单。颅底脑膜瘤部位深在,供血动脉常处于深面,在瘤体完全切除前较难结扎止血,因此对颅底脑膜瘤供血动脉进行栓塞显得尤为重要。

然而颅底脑膜瘤供血动脉通常来自颈内动脉或椎基底动脉系统分支,微导管时常难以到达,而且对颅内动脉分支进行栓塞会伴有风险。天幕及岩斜部脑膜瘤供血动脉常来自脑膜中动脉及颈内动脉硬脑膜分支,对颈内动脉硬脑膜分支进行超选栓塞可能会出现缺血并发症。嗅沟脑膜瘤血供常源于筛前动脉,对其分支进行栓塞可能使栓塞剂经吻合支逆流至眼动脉,导致患者栓塞后失明。颅底脑膜瘤外科手术前栓塞的收益及风险,目前尚存争议^[3-5]。

随着神经介入材料及技术进步,已有文献报道外科手术前采用 α -氰基丙烯酸正丁酯(NBCA)胶或 Onyx 胶(乙烯-乙醇共聚物)对颅内供血分支进行栓塞的安全有效性^[6]。何旭英等^[7]报道外科手术前采用 Glubran 胶对 9 例颅内高血运肿瘤供血动脉进行栓塞获得较好效果,且均未出现栓塞相关并发症。本研究发现,Glubran 胶及 PVA 颗粒对颅底高血运脑膜瘤供血动脉进行栓塞能有效降低外科手术中出血量,是安全有效的辅助治疗方法。

脑膜瘤供血动脉栓塞并发症有误栓导致的脑缺血和术中或术后出血。栓塞前从各个角度作超选 DSA 造影,排除颅内外血管危险吻合支及对脑神经、正常脑组织的供血支,并确认栓塞分支有安全反流范围,可有效地降低误栓可能。PVA 颗粒作为不可透视材料,与对比剂混合后需要间接观察栓塞情况,且摩擦系数较大,容易堵塞微导管;可应用于颈外动脉供血分支,但对可能存在颅内外危险吻合的颈外动脉供血分支,应尽量选择 $>100\ \mu\text{m}$ 颗粒^[8]。Glubran 胶与碘化油混合后可直视下观察栓塞过程,我们常用于观察颈内动脉及椎基底动脉系统供血分支,以便及时发现反流及误栓。对存在较高误栓风险的颅内供血分支,应充分评估其适应证:①手术切除早期无法结扎供血分支止血,预计术中瘤体出血多;②瘤体主要由颈内动脉、椎动脉的分支供血,微导管能靠近瘤体栓塞;③超选血管造影显示无其它邻近脑组织血供^[8]。我们常规采用静脉全身麻醉对患者瘤体供血动脉作手术切除瘤体前栓塞,且未作刺激试验,因为我们认为栓塞时患者活动会导致造影图像上无法准确判定注射终止及拔管时间。

就出血并发症而言,脑膜瘤瘤体供血血管时常

为病理性血管,较正常血管脆弱,因此栓塞术中操作应尽量轻柔。我们在术中微导丝引导下将微导管超选择至供血分支,而进入供血动脉时应注意回撤微导丝,以避免刺破血管;栓塞时应把握好弥散范围,避免引流静脉堵塞导致出血。术中出血原因可能在于栓塞剂仅进入瘤体主要供血分支,导致血流动力学改变、侧支血管血流增多而破裂。有文献报道栓塞液体可弥散入瘤体血管床及侧支血管,出血并发症发生率可能较少于颗粒栓塞剂栓塞^[9]。

综上,颅底脑膜瘤部位深在,常难以在早期阻断瘤体基底血供,外科手术难度大,术中出血量多,而采用 Glubran 胶对瘤体颅内供血分支或 PVA 颗粒对瘤体颈外供血分支作栓塞,可有效地降低外科手术中出血量,是安全有效的辅助治疗方法。

(致谢 本文得到广东省神经外科临床医学研究中心病例资料支持,在此表示衷心感谢!)

[参考文献]

- [1] Bendszus M, Klein R, Burger R, et al. Efficacy of trisacryl gelatin microspheres versus polyvinyl alcohol particles in the preoperative embolization of meningiomas[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2000, 21: 255-261.
- [2] Deshmukh VR, Fiorella DJ, McDougall CG, et al. Preoperative embolization of central nervous system tumors[J]. Neurosurg Clin N Am, 2005, 16: 411-432.
- [3] Rosen CL, Ammerman JM, Sekhar LN, et al. Outcome analysis of preoperative embolization in cranial base surgery[J]. Acta Neurochir (Wien), 2002, 144: 1157-1164.
- [4] Waldron JS, Sughrue ME, Hetts SW, et al. Embolization of skull base meningiomas and feeding vessels arising from the internal carotid circulation[J]. Neurosurgery, 2011, 68: 162-169.
- [5] Oka H, Kurata A, Kawano N, et al. Preoperative superselective embolization of skull-base meningiomas: indications and limitations [J]. J Neurooncol, 1998, 40: 67-71.
- [6] Rossiti S. Preoperative embolization of lower-falx meningiomas with ethylene vinyl alcohol copolymer: technical and anatomical aspects[J]. Acta Radiol, 2007, 48: 321-326.
- [7] 何旭英, 段传志, 李西锋, 等. 颅内高血运肿瘤术前栓塞中 Glubran 胶的应用和效果[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 93-96.
- [8] Ellis JA, D'Amico R, Sisti MB, et al. Pre-operative intracranial meningioma embolization[J]. Expert Rev Neurother, 2011, 11: 545-556.
- [9] Wang HH, Luo CB, Guo WY, et al. Preoperative embolization of hypervascular pediatric brain tumors: evaluation of technical safety and outcome[J]. Childs Nerv Syst, 2013, 29: 2043-2049.

(收稿日期:2015-09-26)

(本文编辑:边 信)