

· 论 著 ·

血管内栓塞联合手术切除 Spetzler-Martin Ⅲ级出血性脑动静脉畸形

张建忠, 李明, 刘信龙, 徐正平, 杨冰, 许峰峰, 丁强, 李政卫

〔摘要〕 目的 探讨血管内栓塞联合手术切除治疗 Spetzler-Martin Ⅲ级脑动静脉畸形(arteriovenous malformations, AVM)不同亚型的安全性及有效性。方法 回顾性分析 29 例 Spetzler-Martin Ⅲ级 AVM 患者的临床资料,分为 4 个亚型,分别如下: T1 = S1E1V1, T2 = S2E1V0, T3 = S2E0V1, T4 = S3E0V0 (S = 大小, E = 功能区, V = 深静脉引流)。全部患者行血管内栓塞,术后 7~14 d 行显微外科手术,病灶完全切除。结果 显微外科手术完全切除畸形血管团,总体手术相关并发症率 13.8%, T1 型和 T2 型并发症率高于 T3、T4 型,其中血管栓塞相关并发症 1 例,无手术死亡,手术相关并发症 3 例。术后平均随访 16 个月,影像学检查未见 AVM 复发及再出血。结论 血管内栓塞加显微外科手术切除是治疗 Spetzler-Martin Ⅲ级出血性 AVM 安全有效的方法,AVM 位于功能区的 T1、T2 型手术风险较高。

〔关键词〕 血管内栓塞;显微外科手术;脑动静脉畸形;Spetzler-Martin Ⅲ

〔中图分类号〕 R743.4;R651.1 〔文献标志码〕 A doi:10.3969/j.issn.1672-271X.2015.05.007

Endovascular embolization combined microsurgical treatment of Spetzler-Martin Ⅲ hemorrhagic cerebral arteriovenous malformations

ZHANG Jian-zhong, LI Ming, LIU Xin-long, XU Zheng-ping, YANG Bing, XU Feng-feng, DING Qiang, LI Zheng-wei. Department of Neurosurgery, 455 Hospital of PLA, Shanghai 200052, China

〔Abstract〕 Objective To investigate the safety and effectiveness of endovascular embolization combined microsurgical resection in treating Spetzler-Martin Ⅲ grade cerebral arteriovenous malformations (AVM) between different subtypes. Methods A retrospective analysis was used in 29 cases of patients with Spetzler-Martin Ⅲ AVM. They were divided into four subtypes, S = size, E = functional area, V = deep venous drainage, then T1 = S1E1V1, T2 = S2E1V0, T3 = S2E0V1, T4 = S3E0V0. All patients underwent microsurgical complete resection after 1 to 2 weeks with endovascular embolization. Results Nidus was completely removed after microsurgery resection. Overall procedure-related complication rate was 13.8%, of complications rate in T1 and T2 types was higher than T3, T4 types and endovascular embolization related complications was 1 case, surgery-related complications was 3 cases and there was no death. After follow-up with 16 months, radiographic examination showed no AVM recurrence and rehemorrhage. Conclusion Endovascular embolization combined microsurgical resection in Spetzler-Martin Ⅲ hemorrhagic AVM is safe and effective, but T1 and T2 type have higher surgical risk due to locate eloquent cortex.

〔Key words〕 endovascular embolization; microsurgery; arteriovenous malformations; Spetzler-Martin Ⅲ

脑动静脉畸形(arteriovenous malformations, AVM)一旦发生出血是导致患者高病死率和预后不良的首要原因^[1],出血后保守治疗期间年出血率高达 4.5%~30%^[2-3],致死致残率可高达 85%^[4],严重威胁患者健康。因此,对于已经出血的 AVM 应该积极手术治疗,以减少再出血风险。Spetzler-Martin 分级是临床常用的 AVM 分级标准,可以对手术安全性进行评估,其中 Spetzler-Martin Ⅲ级的 AVM 依其大小不同、是否有深部静脉引流及是否位于功能区,可以分为 4 个亚型即 T1 = S1E1V1, T2 = S2E1V0, T3 = S2E0V1, T4 = S3E0V0 (S = 大小, E =

功能区, V = 深静脉引流),不同亚型的治疗结果不尽相同,目前尚缺乏严格的随机对照实验研究。本文总结我科自 2005 年 6 月-2015 年 4 月对 29 例 Spetzler-Martin Ⅲ级破裂出血 AVM 进行术前栓塞联合手术切除治疗,分析手术治疗的安全性及有效性,并比较各亚型间的治疗效果。

1 对象与方法

1.1 对象 共 29 例 AVM 患者,其中男 16 例,女 13 例,年龄 21~53 岁,平均 36.3 岁。均经头颅 CT 扫描发现颅内血肿 17 例,蛛网膜下腔出血者 9 例,脑室内血肿 3 例。临床表现均有不同程度的头痛,其中有肢体活动障碍者 4 例,癫痫发作 1 例,视野

缺损 1 例。2 例在出血后未行血管内栓塞前 24 h 内发生二次出血,未达急诊清除血肿指征,故本组病例二次出血率为 6.9%。

1.2 AVM 分型 根据影像学结果:AVM 大小 > 6 cm 9 例, > 3 cm 且 < 6 cm 17 例, < 3 cm 3 例。按亚型分,T1 型 3 例(6.25%),T2 型 6 例(13.5%),T3 型 11 例(43.75%),T4 型 9 例(37.5%),所有病例均有多支供血动脉供血。

1.3 术前血管内栓塞 全组病例均先行血管内栓塞后行手术切除治疗。血管内栓塞方法:在全麻下经股动脉穿刺置入 6F 导管鞘,送入导引导管。采用 Marathon 或 Magic 微导管,超选进入主要供血动脉近端或畸形团内,用 NBCA 或 Onyx 栓塞,栓塞多支供血动脉后畸形团血流量明显减少,引流静脉血流有明显减慢。栓塞术后患者进入 ICU 监测生命体征,并控制性降低基础血压的 20%。

1.4 显微手术切除 AVM 在最后一次栓塞后 7 ~ 14 d,平均 9.7 d,行显微外科手术切除畸形团。手术入路自皮层脑沟或自然脑裂进入,尽量减少对脑组织的损伤,首先沿着畸形团和周围脑组织之间的边界分离,不进入畸形团内,分离并切断供血动脉,保留引流静脉不受影响,待畸形团血流量明显减少,张力明显降低后,再切断引流静脉端,达到完整切除畸形团。术后常规控制性降低基础血压的 20%,72 h 后逐渐恢复至正常血压。

1.5 影像学随访 显微外科切除术后采用 DSA 或 CTA、MRA 等检查,明确畸形团有无残留。

1.6 并发症评价 介入栓塞和显微外科手术分别对神经功能进行评估,出现新的神经功能障碍或原有神经功能障碍加重均视为出现手术相关并发症。

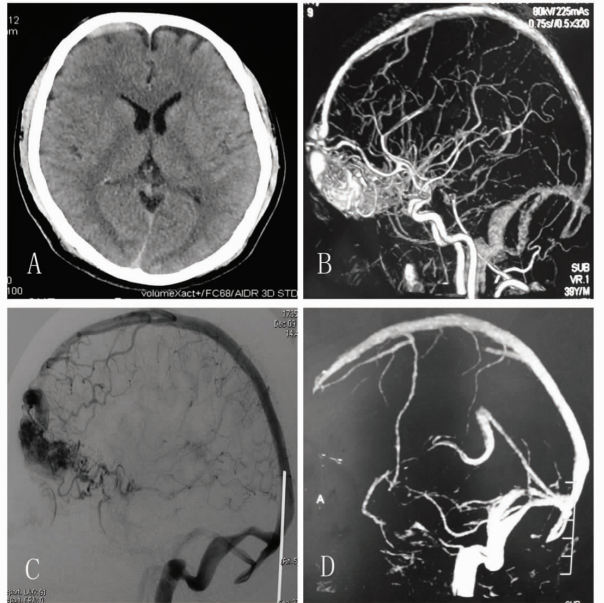
2 结 果

2.1 栓塞后效果 根据 AVM 大小,做过 1 次栓塞术者 26 例,2 次栓塞术者 3 例,栓塞后畸形团缩小 80% 以上者 2 例,50% ~ 80% 者 12 例,30% ~ 50% 者 15 例。血管内栓塞后 T2 组 1 例出现对侧肢体轻瘫,介入手术的并发症率 3.4%。与 T3、T4 组比较,T2、T1 组并发症发生率较高(表 1)。

2.2 随访情况 显微外科手术术后全组平均随访 16 个月。1 例 T1 型位于中央前回深部 AVM 术后出现对侧肢体麻木;1 例 T2 型者出现不全运动性失语,另 1 例 T2 型者出现视野缺损,外科手术引起的总并发症为 10.3%。癫痫病例术后应用抗癫痫药,随访 13 个月,无癫痫发作(表 1)。典型病例 DSA 图像见图 1。

表 1 各亚型 AVM 治疗并发症比较[*n*(%)]

分型	<i>n</i>	并发症
T1	3	1(3.4)
T2	6	2(6.9)
T3	11	0
T4	9	0



A:头颅 CT 提示蛛网膜下腔出血,右额叶硬膜下高密度影,术中证实为粗大引流静脉,回流至前矢状窦;B:头颅 MRA 提示右额叶巨大 AVM,多支动脉供血;C:Onyx-18 栓塞主要供血血管使畸形团血流量明显减少;D:手术完整切除 AVM 畸形团,MRA 显示畸形团消失

图 1 1 例右额叶 AVM 的 DSA 图像

3 讨 论

3.1 手术切除 AVM 的评价标准 临床最常用的 AVM 分级是 Spetzler-Martin 评级,依据 AVM 大小(3 cm、3 ~ 6 cm、6 cm)、是否有深静脉的引流、是否位于功能区(0、1)分为 5 级(1 ~ 5),级别高者具有较高的手术风险^[4]。对于 Spetzler-Martin I ~ II 级的 AVM 适合单纯手术切除治疗,而 III 级 AVM 手术切除的并发症率高达 18.9%,远高于低级别的手术并发症(1.4%)^[5],需要进行血管内介入加手术切除等联合治疗。对于 IV ~ V 级 AVM 因其手术风险更高(20% ~ 29%),不推荐外科手术切除^[6]。

Spetzler-Martin III 级中除包含有畸形团大小因素外,还可能伴有深静脉引流和是否位于功能区的因素。AVM 位于功能区时手术损伤的概率较高,从而产生相应神经功能障碍,因此对于此类 AVM 的治疗,应根据分层标准区别对待。Davidson 等^[7]

采用直接外科手术方法切除 Spetzler-Martin Ⅲ级 AVM, 并发症率分别为 S1E1V1 9%、S2E1V0 15%、S2E0V1 15%、S3E0V0 17%。de Oliveira 等^[8]提出把 Spetzler-Martin Ⅲ级分为ⅢA(T2~T4 分型)和ⅢB(T1 分型)两种亚分类, 手术治疗结果并发症发生率ⅢA 组 4.9%, 而ⅢB 组高达 29.9%, 并认为对于 Spetzler-Martin Ⅲ级推荐应行介入栓塞再联合手术切除方法进行治疗。本组总体手术并发症率 13.8%, 畸形团大于 6 cm 者(T4)术后并发症并不高于畸形团小于 6 cm 者, 说明畸形团大小并不一定代表手术风险的高低, 而畸形团位于功能区是引起手术并发症的危险因素。

3.2 术前血管内栓塞 AVM 术前采取血管内栓塞逐渐被神经外科医生接受, 通过一次或多次栓塞畸形团或供血动脉达到降低畸形血管团内的血流量, 同时使 AVM 周围低灌注区脑组织逐渐适应血流再分布后的高灌注状态, 减少 AVM 切除后灌注压突破的发生, 降低术后再出血风险, 从而提高手术安全性。但也有学者提出术前血管内栓塞可能增加手术相关并发症, 而该并发症致残率可高达 21%~22%, 死亡率达 1%~4%^[9]。一项 116 例术前栓塞联合手术切除 AVM 临床报道, 轻度神经功能障碍并发症高达 42%, 而重度神经功能障碍并发症也高达 5%^[10]。熊启江等^[11]认为术前栓塞改善了术前 AVM 的 S-M 分级, 从而降低了手术难度及手术风险。在本组术前栓塞独立分析发现, 由栓塞引起的并发症率仅为 3.4%, 而总体手术并发症亦不高于相关文献报道, 说明术前栓塞联合手术切除是安全和有效的。分析其原因, 可能与术前栓塞所要达到的目的和介入治疗方法有关, 我们认为术前栓塞不同于治疗性栓塞, 只要达到降低畸形团内血流的目的, 降低再出血的风险即可, 因此实际操作中在不能栓塞畸形团的情况下, 可以栓塞供血动脉, 从而达到降低畸形团内血流的目的, 但不要影响正常穿支血管而引起缺血事件的发生。

3.3 显微外科手术切除 AVM 显微外科手术切除 AVM 目的是尽可能切除畸形团, 从而减少 AVM 复发和出血的风险。术前依据畸形团所在部位、供血动脉和引流静脉的情况选择手术入路和切除步骤, 既要减少对正常脑组织的损伤又要确保完整切除畸形团, 以降低手术相关的并发症。Korja 等^[4]报道单纯手术切除 201 例Ⅲ级 AVM 手术, 相关致残率高达 18.9%, 死亡率 1.4%。本组手术结果表明, 由显微外科手术引起的致残率为 10.3%, 无手术相关死亡, 低于单纯手术切除造成的并发症率。一定程度

上说明, 术前栓塞提高了显微外科手术的安全性。

3.4 术前栓塞联合显微外科切除 AVM 并发症分析 目前对于两种方法联合治疗 AVM 逐渐成为共识, 但对于是否提高治愈率文献报道并不一致, 甚至有作者报道两种方法联合治疗会提高相关的并发症率而且并不优于单一方法治疗的结果^[12]。但是, 多种方法联合治疗的 AVM 多是因为畸形团较大、供血动脉多、位于重要功能区, 不能采用单纯手术切除。也正是由于 AVM 临床特征的复杂性, 使治疗结果的比较存在困难。本组病例结果提示总体并发症率及死残率并不高于相关文献报道, 说明血管内栓塞联合手术切除治疗 Spetzler-Martin Ⅲ级 AVM 是安全有效性的, 尤其对于 T3 和 T4 型, 手术风险相对较低。

【参考文献】

- [1] 张翔圣, 张鑫. 蛛网膜下腔出血后早期脑损伤发病机制的研究进展[J]. 东南国防医药, 2013, 15(6): 606-609.
- [2] Gross BA, Du R. Natural history of cerebral arteriovenous malformations; a meta-analysis[J]. J Neurosurg, 2013, 118(2): 437-443.
- [3] Stapf C, Mast H, Sciacca RR, et al. Predictors of hemorrhage in patients with untreated brain arteriovenous malformation[J]. Neurology, 2006, 66(9): 1350-1355.
- [4] Korja M, Bervini D, Assaad N, et al. Role of surgery in the management of brain arteriovenous malformations: prospective cohort study[J]. Stroke, 2014, 45(12): 3549-3555.
- [5] Lawton MT, Kim H, McCulloch CE, et al. A supplementary grading scale for selecting patients with brain arteriovenous malformations for surgery[J]. Neurosurgery, 2010, 66(4): 702-713.
- [6] Spetzler RF, Ponce FA. A 3-tier classification of cerebral arteriovenous malformations. Clinical article[J]. J Neurosurg, 2011, 114(3): 842-849.
- [7] Davidson AS, Morgan MK. How safe is arteriovenous malformation surgery A prospective, observational study of surgery as first-line treatment for brain arteriovenous malformations[J]. Neurosurgery, 2010, 66(3): 498-504.
- [8] de Oliveira E, Tedeschi H, Raso J. Comprehensive management of arteriovenous malformations[J]. Neurol Res, 1998, 20(8): 673-683.
- [9] Sun Y, Lv X, Li Y, et al. Complications caused by cerebral arteriovenous malformation embolization[J]. Neuroradiol J, 2012, 25(5): 541-547.
- [10] Hartmann A, Mast H, Mohr JP, et al. Determinants of staged endovascular and surgical treatment outcome of brain arteriovenous malformations[J]. Stroke, 2005, 36(11): 2431-2435.
- [11] 熊启江, 虞正权. 术前部分栓塞联合显微手术切除Ⅲ至Ⅴ级脑动静脉畸形的疗效分析[J]. 临床神经外科杂志, 2014, 11(3): 187-189.
- [12] Morgan MK, Davidson AS, Koustaïs S, et al. The failure of preoperative ethylene-vinyl alcohol copolymer embolization to improve outcomes in arteriovenous malformation management: case series[J]. J Neurosurg, 2013, 118(5): 969-977.

(收稿日期: 2015-07-09; 修回日期: 2015-08-10)

(本文编辑: 齐名; 英文编辑: 王建东)