

课题研究·论著

丘脑底节区动静脉畸形手术切除探讨

钟 书, 张鸿祺, 梁有明, 庞 刚, 肖 泉, 叶 劲, 刘若平, 蓝胜勇, 唐秀文

基金项目: 广西科学基金资助项目(编号:桂科回 0342005)

作者单位: 530021 南宁, 广西壮族自治区人民医院神经外科(钟 书, 梁有明, 庞 刚, 肖 泉, 叶 劲, 刘若平, 蓝胜勇, 唐秀文);
100053 北京, 首都医科大学宣武医院神经外科(张鸿祺)

作者简介: 钟 书(1972-), 男, 大学本科, 医学学士, 主治医师, 研究方向: 脑血管病、脊髓髓血管病、神经重症的诊治。E-mail: zhong-shu@sohu.com

【摘要】 目的 探讨显微手术切除丘脑底节区脑动静脉畸形(AVM)的疗效及手术指征。**方法** 回顾性分析 4 例经显微手术切除丘脑底节区 AVM 患者的临床资料。术前均有颅内出血, 按照 Spetzler—Martin 分级为Ⅲ级。术前全部行脑血管造影检查, 其中 2 例行术前畸形血管团部分栓塞。**结果** 无手术死亡病例, 神经功能缺损均无加重, 复查脑血管造影畸形血管团完全消失。**结论** 选择合适病例显微外科切除丘脑底节区 AVM 临床疗效较好。

【关键词】 颅内动静脉畸形; 显微外科手术; 丘脑; 基底神经节**【中图分类号】** R 743.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1674-3806(2013)05-0419-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2013.05.06

Microsurgical resection for cerebral arteriovenous malformation in the subthalamic section area ZHONG Shu, ZHANG Hong-qi, LIANG You-ming, et al. Department of Neurosurgery, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

【Abstract】 Objective To investigate indications and efficacy of the microsurgical resection for cerebral arteriovenous malformation(AVM) in the subthalamic section area. **Methods** A retrospective analysis of the clinical data of the four patients with AVM in the subthalamic section area treated by microsurgical resection was performed. All cases had preoperative intracranial hemorrhage, Spetzler-Martin grade Ⅲ. All cases underwent preoperative cerebral angiography and 2 cases received partial embolization. **Results** There was no operative deaths, neurological deficit had no aggravated. Following cerebral angiography vascular showed malformation mass completely disappeared. **Conclusion** Microsurgical resection for appropriate cases with the subthalamic section area AVM can achieved better clinical outcome.

【Key words】 Intracranial arteriovenous malformations; Microsurgery; Thalamus; Basal ganglion

丘脑基底区动静脉畸形(AVM)由于位置深在, 周围存在内囊、下丘脑等重要神经结构, 同时, 因其自身血管构筑学上的特点, 手术治疗的风险较高。对于该部位 AVM 治疗方式的选择, 一直存在较大的争论^[1,2]。但该部位 AVM 保守治疗易发生出血, 并可导致高死亡率。我们于 2011-01~2012-12 行手术切除丘脑底节区 AVM 4 例, 现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 4 例丘脑底节区 AVM 患者, 均采用显微外科手术切除, 其中 2 例行术前畸形血管团部分栓塞。其中女 3 例, 男 1 例; 年龄为 19~40 岁, 平均 28 岁。病程为 7 d~10 年, 平均 31.3 个月。

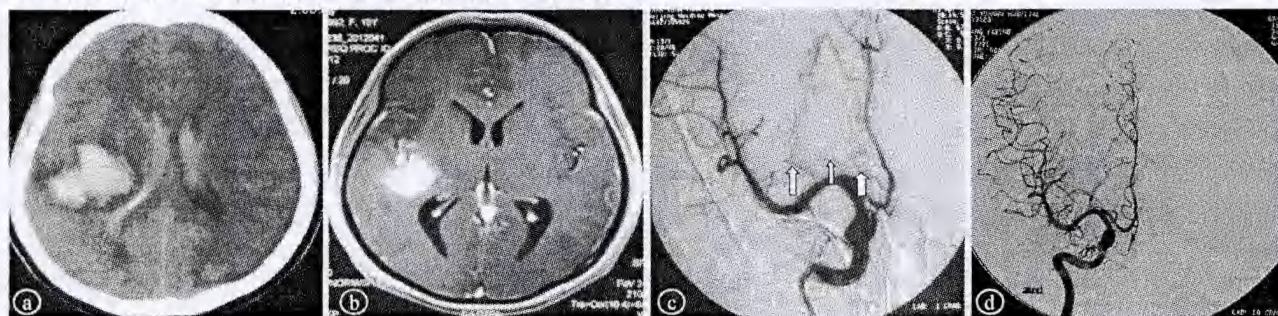
1.2 临床表现 术前均有颅内出血, 其中出血 1 次者 3 例, 2 次者 1 例。病变位于豆状核-外囊区, 其中 1 例累及丘脑。急性起病, 术前神经功能检查均有对侧肢体无力或偏瘫, 伴意识障碍 1 例。

1.3 病变分级 根据 Spetzler—Martin AVM 分级Ⅲ级 3 例, Ⅳ级 1 例。

1.4 影像学检查 所有患者均行 CT 检查, 可见脑内团块状高密度或片状混杂密度病灶, 提示出血。MRI 检查, 均可见异常“血管流空影”及由血肿信号组成的混杂信号。所有患者均行 DSA 检查, 能清楚地显示供血动脉、病灶大小和引流静脉的情况。(1)病变部位与大小: 病变位于豆状核-外囊区有 3

例,混合部位1例。病变小型(≤ 3 cm)为3例,中型(3 cm $<$ 畸形团 ≤ 6 cm)为1例(图1(a)(b)、图2(a))。(2)AVM的血管构筑:4例患者中,由单支动脉供血为2例,均由豆纹动脉供血;多支动脉供血2例,由

脉络膜前动脉2支,豆纹动脉3支,胼周动脉2支;引流静脉经侧裂静脉4例,其中1例合并大脑内静脉回流(图1(c)、图2(b)(c))。



④术前头颅CT平扫显示右侧底节区脑内血肿;⑤术前头颅MRI T1增强显示右侧底节区脑内血肿,未见明显血管团块;⑥术前右颈内动脉造影正位像显示右侧豆纹动脉外侧组、脉络膜前动脉、豆纹动脉内侧组供血(由左到右),经侧裂静脉引流;⑦手术切除术后右颈内动脉造影正位像显示畸形血管及供血动脉消失

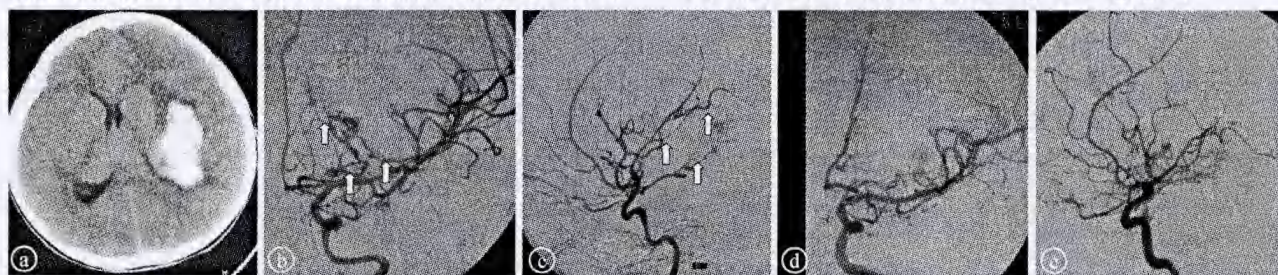
图1 右侧底节区AVM患者治疗前后影像资料

1.5 治疗方法 2例术前行DSA检查发现畸形血管团的供血动脉为终末动脉供血和深穿支动脉供血,行微导管超选择造影提示,微导管头端进入畸形血管团而无正常脑组织穿支动脉误栓的风险,行部分病灶血管内栓塞治疗,栓塞材料采用 α -氰基丙烯酸正丁酯(NBCA)胶,其中1例10年前曾行 γ 刀治疗。2例患者由于微导管到位困难,或无法避开供血动脉有重要分支血管,仅行全脑血管造影检查。4例均行翼点开颅经侧裂-岛叶入路,循供血动脉或皮层引流静脉分离,探查进入陈旧血肿腔,吸除血肿,

经术中荧光造影确认供血及引流血管,先切断供血动脉,沿畸形血管团与正常脑组织边界分离四周,切除畸形血管团及黄变脑组织,其主流引流静脉保留至最后切断。经再次荧光造影,畸形血管影消失。术中出血约400~1500 ml,平均1050 ml。2例小型AVM采用神经导航技术。

2 结果

2.1 手术结果 术后患者神经功能改善1例,3例无明变化,无手术死亡病例。术后行DSA复查,4例畸形血管团均完全消失(图1(d)、图2(d)(e))。



④术前头颅CT平扫显示左侧底节区脑内血肿;⑤术前左颈内动脉造影正位像显示左侧胼周动脉、胼周动脉、豆纹动脉外侧组供血(由左到右),经侧裂静脉引流;⑥术前左颈内动脉造影侧位像显示左侧豆纹动脉外侧组、脉络膜前动脉、胼周动脉供血(由左到右),经侧裂静脉引流;⑦⑧手术切除术后左颈内动脉造影正位像显示畸形血管及供血动脉消失

图2 左侧底节区AVM患者治疗前后影像资料

2.2 随访结果 4例患者获门诊复诊或电话随访。随访时间为3~12个月,平均6.1个月。肌力有恢复者3例,1例患者偏瘫无恢复。

3 讨论

脑出血是常见病、多发病,占全部脑血管病的20%~30%,其常见病因为高血压、动脉瘤和动静脉畸形等。AVM是脑血管发育异常所致畸形中最常

见的一种,占90%以上,发病的高峰年龄是20~39岁,平均25岁,可发生于脑的任何部位,而60%以上分布于大脑皮质,外侧裂区AVM约占幕上病灶的8%,累及深部结构如纹状体、内囊、丘脑区等部位约为1%,也有统计占AVM的2%~3%^[3]。位于丘脑、基底核区的脑AVM颅内出血约占所有症状的72%~90%,其年出血率为10%~11%,致残率

为 85%^[4]。本组病例术前均有出血,无癫痫表现。

3.1 丘脑底节区 AVM 治疗的方法 迄今为止,手术切除脑 AVM,因其显效迅速、治愈率较高,仍是本病最理想的治疗手段。但是 AVM 史氏分级或 Spetzler 分级越高,手术风险就越大,因此,需把握恰当的手术适应证和手术时机^[5]。丘脑底节区 AVM 的供血动脉中大多来自豆纹动脉、丘脑穿通动脉和脉络膜前、后动脉的小分支供血,这些供血动脉管径细小,呈直角发出,使微导管很难到位,栓塞困难。因此目前大多主张综合治疗,包括放射外科、显微外科和栓塞治疗,使困难的病例可能获得成功的治疗,从而改善了临床疗效^[6-10]。立体定向放射治疗是将高能射线聚焦于病灶,使血管内皮增生、管壁增厚、管腔变窄,最终导致血栓形成,畸形血管团闭塞。立体定向放射治疗能有效地降低丘脑底节区 AVM 的致残率和死亡率,但由于产生放射效应的时间较长,一般认为约需 2~3 年,在此期间仍存在再出血的风险^[11]。我们认为术前有颅内出血,并运动功能减退,AVM 位在丘脑或尾状核者,显微外科手术切除脑 AVM 是理想的治疗手段。

3.2 血管荧光造影及导航技术 对脑动静脉畸形要求切除畸形血管团,同时保证正常供血动脉和引流静脉的畅通,因此,术中实时了解病变的情况,辨别病变血管和正常血管,对于手术的成功非常重要。吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)血管造影是用 ICG 作为对比剂与血浆蛋白结合,通过近红外线激发产生荧光,再通过图像采集记录血液循环动态变化的一种检查诊断技术。具有使用简单、影像清晰、无放射性污染等特点。通过与术前 DSA 相互对照,明确动静脉畸形的血管结构,有助于术者制定手术方案。同时,在畸形血管被切除后,通过 ICG 造影,能够发现表浅的残留畸形血管,对于减少术后血管畸形残留有一定的帮助^[12]。ICG 造影的主要缺点是穿透脑组织的作用弱,难以显示皮质深处的脑血管。本组病例均应用带有荧光造影功能的 Pentero 手术显微镜(德国蔡司公司)。造影能清楚显示畸形团、供血动脉及引流静脉。根据造影结果,按照先阻断供血动脉,分离畸形团,最后离断引流静脉的原则,完全切除脑动静脉畸形。神经导航系统弥补了经验定位不准确的缺陷,术者既可根据病灶的位置和大小采取最小的皮肤切口和骨瓣面积,同时准确的导航注册能确保术中准确地实时显示入路中各个层面的三维结构,定位脑 AVM 病灶与周围脑组织等结构,术中利用导航棒实时导航可随时了解脑内

深部病灶及其周围组织结构以及相互关系,尤其是与重要结构的相互关系,可保证手术的快捷和准确无误,有效地避免术中损伤的危险,并且实时监测病变切除程度和进度,做到在完全切除病变的同时,保证对正常神经血管结构的侵袭或骚扰最小^[13,14]。神经导航系统指引下的显微外科手术在脑 AVM 的应用具有明显价值,尤其在对深部供血动脉、引流静脉的手术指引具有比传统显微手术无可比拟的优越性,尤其术中已合并出血病灶,能从容指引术者到达目的血管并指引对目的血管的处理,而且能有效避免特别是对深静脉引流、静脉引流系统的干扰^[15]。本组 1 例小型 AVM 通过美敦力神经导航定位精确地找到病灶,完全切除,术后无神经功能缺失加重。

3.3 AVM 治疗要点 该区域 AVM 由于深部供血动脉细小而扭曲,血流较快,因对电凝反应不佳,用双极电凝追踪这些血管,会进入周围白质内,造成损伤。术前栓塞可以尽量减少这些手术早期难以到达部位的供血动脉,减少术中出血。同时术前栓塞也可帮助判断畸形血管供血动脉^[16]。本组病例 2 例接受了术前栓塞,手术切除中发现,栓塞的血管团部分呈塑化,颜色呈灰白色,或因供血动脉呈暗紫色,血管壁质地变硬,搏动减弱,术中出血明显减少,术野清楚,易于将血管团与周围脑组织分离,减少了对脑组织的损伤。脑内血肿可造成 AVM 与周围脑组织的隔离,使 AVM 切除更加容易,降低手术分离时的难度,同时也减少对周围脑组织,尤其是深部脑组织的操作损伤。手术时,可以沿着血肿形成所致的自然缝隙,分离畸形血管团,尽量避免进入病灶周围的重要神经结构^[17]。手术的重点是术中止血。术中要严格按照畸形血管团与正常脑组织之间的一层黄色的胶质层分离,避免进入血管团内。先处理供血动脉,在术中判断不清的,可用临时阻断夹阻断,观察畸形血管团有无塌陷。本组病例手术中发现,最常见也最难以控制的出血发生在畸形血管团深部,主要来自豆纹动脉或脉络膜动脉等穿通支。由于这些穿支动脉管壁薄,管径细,对双极电凝反应不佳,用双极电凝追踪电凝这些血管会进入周围白质内越凝越深,难以止住,建议使用微型 AVM 夹或(和)小动脉瘤夹^[18]。该区域 AVM 的重要引流静脉多为深部引流,所以要确保在供血动脉切断后最后进行处理引流静脉,以免引起灾难性的血管团出血肿胀。次要的小的引流静脉,如果影响分离,可以先电灼切断。在术中若判断不清是否为引流静脉,可以用临时阻断夹阻断,观察血管远端有无塌陷,畸

形血管团有无肿胀。畸形血管团被切除后,可提升血压到术前基础压,观察 10min,如无出血,创面以止血纱布覆盖。

3.4 手术后并发症 文献报道,手术切除 AVM 后合并症包括偏瘫(7.6%)、失语(3.3%)、感染(1%)、偏盲(23%)、颅神经功能障碍(3.9%)和胃肠出血(2.5%)。主要合并症如死亡、偏瘫和胃肠出血的百分率逐年下降。毫无疑问,这个结果主要归功于显微手术切除(包括血管荧光造影)和神经导航技术的应用。此外,预防性抗酸药物的应用可以有效地防止胃肠出血^[5]。本组病例术后均无明显手术并发症。

总之,丘脑底节区 AVM 的治疗仍是脑血管医学领域中的难题,此部位脑 AVM 患者如不治疗很可能早期死亡或出现严重的终生残疾。随着切除 AVM 的显微外科技术的不断完善,有合适的手术指征和经验丰富的外科医生,高质量的显微外科切除仍然是该症最有效的治疗手段,可立刻避免出血,终生治愈。

参考文献

- 1 Duckworth EA, Gross B, Batjer HH. Thalamic and basal ganglia arteriovenous malformations: redefining "inoperable" [J]. *Neurosurgery*, 2008, 63(1 Suppl 1): ONS63 - ONS67.
- 2 王兴文,王长春,营凤增,等. 丘脑底节区动静脉畸形的显微外科手术[J]. *中国脑血管病杂志*, 2009, 6(4): 172 - 175, 184.
- 3 施米德克(王任直等主译). 施米德克·斯威特神经外科手术学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2003: 1305 - 1317.
- 4 Gross BA, Duckworth EA, Getch CC, et al. Challenging traditional beliefs: microsurgery for arteriovenous malformations of the basal ganglia and thalamus [J]. *Neurosurgery*, 2008, 63(3): 393 - 410.
- 5 赵继宗,王 硕,隋大立,等. 2086 例脑动静脉畸形临床特征和手术治疗结果分析[J]. *中华神经外科杂志*, 2004, 20(2): 113 - 117.
- 6 Andrade-Souza YM, Zadeh G, Scora D, et al. Radiosurgery for basal ganglia, internal capsule, and thalamus arteriovenous malformation: clinical outcome [J]. *Neurosurgery*, 2005, 56(1): 56 - 63.
- 7 Pollock BE, Gorman DA, Brown PD. Radiosurgery for arteriovenous malformations of the basal ganglia, thalamus, and brainstem [J]. *J Neurosurg*, 2004, 100(2): 210 - 214.
- 8 Zabel-du Bois A, Milker-Zabel S, Huber P, et al. Stereotactic linac-based radiosurgery in the treatment of cerebral arteriovenous malformations located deep, involving corpus callosum, motor cortex, or brainstem [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2006, 64(4): 1044 - 1048.
- 9 Kurita H, Kawamoto S, Sasaki T, et al. Results of radiosurgery for brain stem arteriovenous malformations [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2000, 68(5): 563 - 570.
- 10 Maruyama K, Kawahara N, Shin M, et al. The risk of hemorrhage after radiosurgery for cerebral arteriovenous malformations [J]. *N Engl J Med*, 2005, 352(2): 146 - 153.
- 11 Sasaki T, Kurita H, Saito I, et al. Arteriovenous malformations in the basal ganglia and thalamus: management and results in 101 cases [J]. *J Neurosurg*, 1998, 88(2): 285 - 292.
- 12 马驰原,史继新,王汉东,等. 吲哚菁绿血管造影在脑血管畸形手术中的作用[J]. *中国脑血管病杂志*, 2008, 5(8): 369 - 371, 378.
- 13 傅先明,汪业汉,姜晓峰,等. 神经外科导航系统的临床应用[J]. *立体定向和功能性神经外科杂志*, 2000, 13(1): 1 - 3.
- 14 杜固宏,周良辅,吴劲松. 神经导航在颅内肿瘤手术中的应用(附 106 例报告) [J]. *中华神经外科杂志*, 2001, 17(5): 290 - 293.
- 15 许燕凯,郑少钦,蔡楚伟,等. 神经导航显微外科技术在脑动静脉畸形手术中的应用[J]. *中国综合临床*, 2011, 27(9): 962 - 964.
- 16 Wardlaw JM, Zoppo G, Yamaguchi T, et al. Thrombolysis for acute ischaemic stroke [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2003, (3): CD000213.
- 17 王汉东,史继新,谢 伟,等. 幕上大中型脑动静脉畸形的显微外科治疗[J]. *中华神经外科杂志*, 2007, 23(1): 28 - 30.
- 18 Kidwell CS, Saver JL, Carmeado J, et al. Predictors of hemorrhagic transformation in patients receiving intra-arterial thrombolysis [J]. *Stroke*, 2002, 33(3): 717 - 724.

[收稿日期 2013-01-08][本文编辑 刘京虹 吕文娟]

《中国临床新医学》杂志编辑部启事

为了加强与市、县医疗单位的交流与合作,提高广大业务技术人员医学论文的写作水平,《中国临床新医学》杂志编辑部的有关专家将分期分批赴各市、县医疗卫生单位进行“医学论文写作”、“医学文献检索”和“医学统计学应用”等有关方面的学术讲课。各医疗卫生单位如有这方面的需求,敬请与编辑部联系。联系电话:0771-2186013。

· 本刊编辑部 ·