

# NBCA 血管内栓塞治疗颅内动静脉畸形

白如林 陈左权 黄承光 陶英群 张光霁 卢亦成

【摘要】 目的 观察  $\alpha$ -氰基丙烯酸正丁酯(NBCA)血管内栓塞治疗脑动静脉畸形(AVM)的疗效。方法 经股动脉插管,用微导管技术超选择病灶内注入 NBCA 栓塞治疗脑 AVM,共 118 例。位于大脑半球 116 例,小脑半球 2 例。病变大于 6cm 者 52 例,3~6cm 者 59 例,小于 3cm 者 7 例。单支供血动脉 13 例,2 支 37 例,3 支以上 68 例。栓塞加手术切除巨大型脑 AVM 15 例。结果 完全栓塞病变 21 例,栓塞 90%以上 57 例,70%~90% 27 例,50%~70% 8 例,栓塞<50%者 5 例。结论 NBCA 为永久性栓塞剂,应作为栓塞治疗颅内 AVM 的首选材料。栓塞加手术切除、栓塞加伽玛刀或 X 线刀是彻底治愈脑 AVM 的较有效手段。

【关键词】 栓塞治疗;颅内动静脉畸形;微导管;栓塞材料

The embolization of intracranial arteriovenous malformations with N-butylcyanoacrylate BAI Rulin, CHEN Zuoquan, HUANG Chengguang, et al. Department of Neurosurgery, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

【Abstract】 Objective To determine the safety and efficacy of embolization of intracranial arteriovenous malformations(AVMs) with N-Butylcyanoacrylate(NBCA). Methods We retrospectively reviewed the treatment of 118 consecutive patients with intracerebral AVMs. Embolic therapy was conducted by introducing the tip of a microcatheter through femoral artery into the nidus and injecting NBCA. The nidus located in cerebral hemisphere in 116 cases and cerebellar hemisphere in 2. The overall size of the nidus measuring > 6 cm in 52 cases, 3~6 cm in 59 cases, < 3 cm in 7 cases. With a single arterial territory supply in 13 cases, two in 37, three in 68. 15 cases of giant AVMs had been conducted with the combined use of embolization and surgery. Results Postembolization angiography confirmed complete nidus obliteration in 21 patients, > 90% with effectively devascularized(>90%) in 57, 70%~90% in 27 cases, 50~70% in 8 cases, < 50% in 5 cases. Conclusions The embolization of intracranial AVMs with NBCA is safe and effective. NBCA is considered as the first choice embolization material. It is likely that the combined use of endovascular therapeutic embolization with surgical excision and radiosurgery such as gamma knife are thoroughly effective methods in treating intracranial arteriovenous malformations.

【Key words】 Embolization; Intracranial arteriovenous malformation; Microcatheter; Material

我院 1990 年 12 月至 2001 年 7 月共收治颅内动静脉畸形(AVM)269 例,经血管内  $\alpha$ -氰基丙烯酸正丁酯(NBCA)胶栓塞治疗颅内 AVM 118 例,其中 15 例巨大型脑 AVM 行栓塞加手术全切除,获满意效果。

## 材料与方法

### 一、一般资料

本组 118 例,男 67 例,女 51 例,年龄 11~49 岁,平均 25 岁。

### 二、临床表现

首发症状为蛛网膜下腔出血(蛛血)者 32 例(27%),有头痛史 82 例(69%),癫痫发作 67 例(56%),合并脑内血肿 14 例(12%),伴有肢体运动障碍者 25 例(21%)。

### 三、辅助检查

全部病人均行 CT、MRI 或 MRA 及 DSA 检查。AVM 病变位于大脑半球 116 例,左侧 54 例,右侧 62 例。同一病例 1 支供血 13 例,2 支供血 37 例,3 支供血 68 例;双侧前动脉供血 31 例;小脑半球 2 例。病变大于 6cm 者 52 例,3~6cm 者 59 例,小于 3cm 者 7 例。单支供血动脉 13 例,2 支 37 例,3 支以上 68 例。前后循环动脉同时供血 64 例。

### 四、栓塞材料和方法

微导管选用法国 Bult 公司 Magic 1.2F, 1.5F 及 1.8F 导管, 应用 NBCA 液体胶, 根据微导管超选择造影供血动脉血流速度, 将 NBCA 和碘苯酯调配成 17% ~ 33% 的浓度<sup>[1]</sup>。

采用 Seldinger 技术作股动脉插管, DSA 全脑血管造影明确为脑血管畸形后, 微导管超选择性造影充分显示血管畸形病变, 而无正常供血动脉出现, 然后经 1ml 注射器抽取调配好的 NBCA 液体胶在监视屏路图下注入畸形血管团内。15 例巨大脑 AVM 栓塞 1 周后行手术全切除, 24 例大中型颅内 AVM 大部分栓塞后行伽玛刀治疗。

结 果

即时栓塞程度: 单纯栓塞者, 完全栓塞 21 例, 栓塞 90% 以上者 57 例, 70% ~ 90% 27 例, 50% ~ 70% 8 例, 不足 50% 者 5 例。栓塞 1 次者 106 例, 2 次者 8 例, 3 次者 4 例 (见图 1)。

巨大颅内 AVM 大部分栓塞后再手术切除病变者 15 例, 手术 2 周后经 DSA 复查颅内 AVM 完全消失, 达到解剖学治愈 (见图 2)。

并发症: 栓塞术中发生脑血管痉挛 3 例, 经微导管注入佩尔地平 1mg 后缓解。未发生脑功能缺

失症状。

随访: 共 82 例, 时间为 6 个月 ~ 9 年, 行 MRI 检查 67 例, DSA 检查 36 例, 单纯栓塞 70% 以上患者与栓塞前相仿, 70% 以下者都有复发, 因各种原因栓塞不足 50% 者 5 例, 1 ~ 2 年内均有再出血发生, 其中 3 例再次行部分栓塞。栓塞加伽玛刀治疗 2 年后复查 2 例病变均完全消失。参加正常工作 81 例; 栓塞后一侧肢体运动障碍 2 例, 其后 1 例恢复正常, 1 例轻瘫; 栓塞前运动性癫痫 67 例, 栓塞 3 个月后 40 例停用抗癫痫药, 27 例抗癫痫药减量, 因各种原因栓塞不足 50% 者 5 例, 1 ~ 2 年内均有再出血发生, 其中 3 例再次行部分栓塞。

讨 论

一、脑 AVM 的治疗策略

作者认为治疗颅内 AVM 有 3 种模式: 血管内栓塞、手术切除和放射外科。由于微导管血管内治疗技术的快速发展, 为本病的治疗开创了新的途径。对于 1 ~ 2 支供血的颅内 AVM 往往用血管内栓塞的方法能完全治愈, 对多支供血的颅内 AVM 及复杂病灶, 往往采用 2 种或 2 种以上模式。治疗性栓塞的目标是尽可能多地闭塞瘘口和供血动脉所属畸

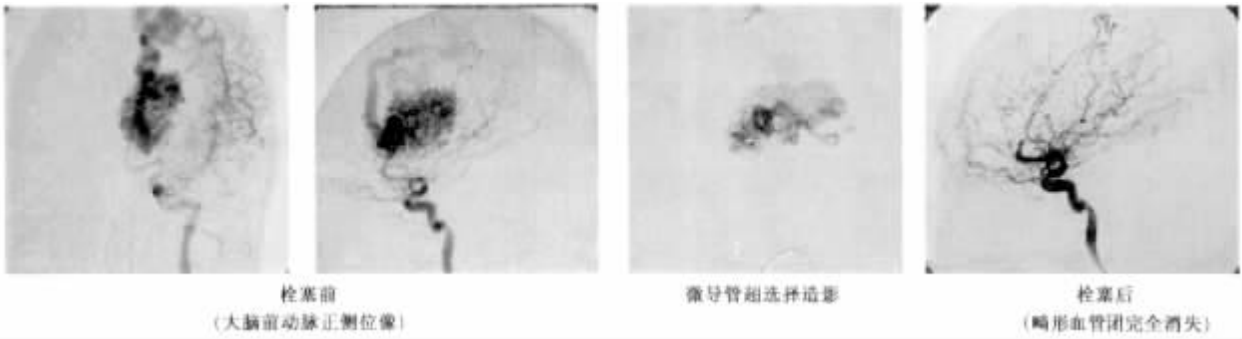


图 1 颅内 AVM, NBCA 完全栓塞



图 2 脑血管畸形栓塞 + 手术切除

形血管团。尽管在少数病例,神经介入治疗的目标是完全栓塞 AVM,但是在大多数情况下,栓塞术是为外科切除或放射外科治疗作准备的,使之减少出血,预后更好,以手术将病灶全切除为理想的根治方法,特别是栓塞深部的供血动脉,能使外科手术更为容易,同时也减少了手术风险。因此术前栓塞可以降低外科手术风险。但病变广泛深在或位于重要功能区者,难以切除,如果能将畸形团大部分栓塞后再辅以伽玛刀治疗,可弥补不宜手术所带来的治疗上的不足。

## 二、栓塞材料的选择

NBCA 胶粘合剂为永久性栓塞剂,栓塞后脑畸形血管团不易复发,且并发症少,多数作者认为 NBCA 应作为栓塞脑 AVM 的首选治疗材料<sup>[1-3]</sup>。本组脑 AVM 根据病变的大小、流速应用碘苯酯与 NBCA 调制成适当浓度(17%~33%)作为栓塞剂,效果较好。如脑 AVM 为高流速或伴有动静脉瘘,要首先栓塞该供血动脉,选择浓度为 33% 的栓塞剂。

## 三、栓塞治疗效果

与颅内 AVM 供血动脉数量有明显关系。栓塞程度越完全临床症状改善越明显。栓塞 50% 以下者不能有效防止再出血的危险<sup>[4]</sup>。血管内治疗对单支或 2 支供血者的中、小型 AVM,栓塞效果较好,完全栓塞率较高。供血动脉数量越多,颅内 AVM 体积越大,栓塞率越低,需行多次栓塞使畸形团逐渐减少。如为侧向分支或穿支供血的颅内 AVM,须将微导管送入该支供血动脉。超选择造影只显示畸形血管,而未显现正常动脉分支时,方可注射栓塞

剂。栓塞剂要弥散于畸形团内而非主干动脉。非功能区巨大型 AVM 可行栓塞+手术治疗。巨大颅内 AVM 术前大部分栓塞病变加以手术全切除是治疗畸形团的最有效手段<sup>[5]</sup>。我们认为位于功能区或脑深部的 AVM 栓塞加伽玛刀或 X 线刀治疗是较有效的方法。

## 四、并发症的预防和处理<sup>[5 6]</sup>

脑血管痉挛:经微导管注入少量罂粟碱或佩尔地平,术前后应用尼莫地平可预防脑血管痉挛的发生。误栓正常供血动脉而产生神经功能缺失症状,胶粘合剂浓度不可过高,否则只能栓塞供应动脉,注射时应在 DSA 监视屏下严密观察并防止发生反流现象,导管头端尽量接近畸形团。

## 参 考 文 献

- 1 凌锋.介入神经放射学.北京:人民卫生出版社,1991:54-56,112-114.
- 2 Langer DJ, Lasner TM, Hurst RW, et al. Hypertention, small size, and deep venous drainage are associated with risk of hemorrhagic presentation of cerebral arteriovenous malformations. Neurosurgery, 1998, 42: 481-489.
- 3 Jafar JJ, DAVIS AJ, Berenslein A, et al. The effect of embolization with N-butyl cyanoacrylate prior to surgical resection of cerebral arteriovenous malformations. J Neurosurg, 1993, 78: 60-69.
- 4 白如林,张光霁,朱诚,等.脑动静脉畸形血管内栓塞治疗 73 例临床分析.上海医学,1997,20:258-260.
- 5 赵继宗,王忠诚,王硕,等.栓塞与手术切除联合治疗巨大脑动静脉畸形.中华神经外科杂志,1997,13:6-8.
- 6 李宝民,周定标,段国升,等.脑-脊髓血管内栓塞术中的并发症及其处理.中华神经外科杂志,1997,13:13.

(收稿日期 2002-02-06)

## · 消息 ·

## 《脊柱非血管介入治疗学》一书出版

济南军医总医院孙钢教授和第二军医大学长征医院王晨光副教授主编的《脊柱非血管介入治疗学》已由山东科技出版社出版。

本书介绍了经皮穿刺椎间盘切除术、经皮椎体成型术、化学髓核溶解术、经皮穿刺激光汽化减压术、经皮椎体后凸矫形术、脊柱小关节注射术、经皮脊柱活检术、经皮穿刺脊柱引流术、CT 引导下神经根注射止痛术、韧带钙化抽吸术等常用脊柱非血管

性介入手术的适应证、手术方法、疗效、常见并发症及其处理方法。本书还介绍了后路椎间盘镜的手术方法及疗效。全书分 9 章约 20 万字,插图约 300 幅,由相关领域的年轻学者根据多年实际工作经验和最新资料撰写而成,本书适合介入放射科、骨科、神经科、镇痛科、理疗科医师阅读和单位图书馆收藏。本书全部采用 16 开铜版纸印刷,硬面精装,定价 33 元。

作者: 白如林, 陈左权, 黄承光, 陶英群, 张光霁, 卢亦成  
作者单位: 200003, 第二军医大学长征医院神经外科, 上海市神经外科研究所  
刊名: 介入放射学杂志 ISTIC PKU  
英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY  
年, 卷(期): 2002, 11(5)  
被引用次数: 10次

参考文献(6条)

1. 凌锋 介入神经放射学 1991
2. Langer DJ, Lasner TM, Hurst RW Hypertention small size, and deep venous drainage are associated with risk of hemorrhagic presentation of cerebral arteriovenous malformations 1998
3. Jafar JJ, DAVIS AJ, Berenslein A The effect of embolization with N-butyl cyanoacrylate prior to surgical resection of cerebral arteriovenous malformations 1993
4. 白如林, 张光霁, 朱诚 脑动静脉畸形血管内栓塞治疗73例临床分析 1997
5. 赵继宗, 王忠诚, 王硕 栓塞与手术切除联合治疗巨大脑动静脉畸形 1997(01)
6. 李宝民, 周定标, 段国升 脑-脊髓血管内栓塞术中的并发症及其处理 1997(01)

相似文献(10条)

1. 期刊论文 张昌伟, 王朝华, 谢晓东, 孙鸿, 贺民, 游潮 ONYX胶栓塞治疗颅内动静脉畸形的临床应用 -放射学实践 2008, 23(5)  
目的:探讨应用Onyx胶栓塞治疗颅内动静脉畸形的应用价值. 方法:全麻下经股动脉穿刺插管, 微导管超选择插管到达病变部位后, 用Onyx栓塞治疗颅内动静脉畸形30例. 结果:30例颅内动静脉畸形患者, 共行47次栓塞治疗, 畸形血管团栓塞达80%以上者8例, 其中4例完全栓塞, 栓塞50%~80%者15例, 栓塞50%以下者7例. 发生颅内出血并发症2例, 球麻痹1例, 经过相应处理后好转. 结论:Onyx是治疗脑动静脉畸形较为理想的栓塞材料, 血管内栓塞是颅内动静脉畸形综合治疗中重要的组成部分.
2. 期刊论文 马骏, 常义, 刘宏毅, 黄庆玖, 何升学, 赵鹏来 Onyx在颅内动静脉畸形栓塞治疗中的初步应用 -临床神经外科杂志2006, 3(4)  
目的 总结Onyx在颅内动静脉畸形(AVM)栓塞治疗中的初步临床应用. 方法 应用Onyx对10例DSA确诊的颅内AVM进行栓塞治疗. AVM的直径在3~8 cm, 其中直径大于6 cm的大型AVM 6例. 选用UltraFlow或Marathon微导管. 每支供血动脉的注射时间10~45 min. 结果 栓塞结束时复查血管造影, 畸形血管团闭塞30%~50%1例, 50%~80%2例, 80%~90%4例, 90%以上3例. 术毕1例患者将微导管留置体内. 全部病例随访2~12月无再出血. 结论 应用Onyx栓塞AVM可以较长时间的注胶, 娴熟掌握注胶技巧和控制返流能够提高AVM的栓塞疗效.
3. 期刊论文 马骏常, 义刘, 宏毅 颅内动静脉畸形的栓塞治疗 -中国微侵袭神经外科杂志2001, 6(4)  
颅内动静脉畸形(AVM)的栓塞治疗是现代微侵袭神经外科对该病综合治疗的重要手段之一. 我院近期对10例AVM病人实施了栓塞治疗, 总结如下:
4. 期刊论文 方桂芹, 梁敬萍, 刘新杰, 李丽君 液态栓塞剂ONYX血管内栓塞治疗颅内动静脉畸形的护理配合 -中华护理杂志2007, 42(1)  
ONYX是一种新型的血管内栓塞剂, 具有非黏附性、可较长时间地注射等优点. 报告了34例颅内动静脉畸形病人采用ONYX栓塞的护理配合. 主要包括:术前充分准备各种栓塞材料和用物;术中做好心理护理, 及时做好微导管塑形, 根据ONYX中3种成分的特性提前做好准备, 密切配合医生操作, 防止发生颅内出血和缺血性神经功能障碍. 本组术中有1例发生少量出血, 紧急封堵血管获得成功;2例术中血压较高、波动较大且难以控制, 术后发生颅内出血;其中1例经治疗后康复, 另1例死亡.
5. 会议论文 李志清, 梁国标, 魏学忠, 唐新华 Onyx栓塞治疗颅内动静脉畸形应用体会 2006  
本文探讨了Onyx胶在颅内动静脉畸形血管内治疗中的应用价值、注射技巧及其安全性. 文章采用Onyx胶栓塞16例功能区脑动静脉畸形, 采用注射返流停止再注射方法, 结果5例获90%栓塞, AVM畸形血管团大部分消失, 6例获80%以上栓塞, 3例获50%~80%栓塞, 2例栓塞小于50%. 术中出血1例, 经游离弹簧圈封闭止血后无明显症状. 术后5小时出血、脑疝1例, 急诊清初血肿并切除畸形血管团, 患者遗留失语后遗症, 术后随访, 一年后出血1例, 出血后突发脑疝死亡, 其余患者症状减轻或消失. 研究表明, Onyx栓塞术治疗脑动静脉畸形疗效确切, 选择合适血管构筑、保留引流静脉、适当留置微导管可以增加安全性.
6. 期刊论文 李巧玉, 袁志诚, 陆培松, 湛利平, 王鹏, 陆新宇, 陆军 超选择性血管内栓塞治疗颅内动静脉畸形 -江苏医药2001, 27(11)  
我科于1997年6月~2000年6月间对21例颅内动静脉畸形(AVM)采用氰基丙烯酸正丁酯(NBCA)血管内栓塞治疗, 取得了良好效果, 现报告如下.  
临床资料  
一、一般资料:男12例, 女9例, 年龄12~65岁, 平均32.3岁. 其中癫痫9例, 颅内出血7例(2例有2~3次出血史), 阵发性头痛、头昏5例.  
二、辅助检查:18例CT扫描示脑内有边界不清的点、线状混杂密度影, 出血者可见脑、脑池内有高密度影. 12例MRI检查示脑内有无信号蜂窝状血管流空影. 全部病例均行DSA检查, 提示颅内AVM, 其中顶枕叶6例, 额顶叶4例, 额顶枕叶4例, 胼胝体部2例, 枕叶2例, 顶叶2例, 小脑半球1例. 供血动脉1支者8例, 2支者7例, 3支者3例, 4支以上者3例. AVM直径 $\geq 5\text{cm}$ 10例, 2.5~5cm8例,  $< 2.5\text{cm}$ 3例.
7. 期刊论文 方兵, 李铁林, 王义荣, 段传志, FANG Bing, LI Tie-lin, WANG Yi-rong, DUAN Chuan-zhi 栓塞治疗脑动静脉畸形中血管构筑分级系统的意义 -中华放射学杂志2007, 41(5)  
目的 分析脑动静脉畸形(AVM)经 $\alpha$ -氰基丙烯酸酯正丁酯(NBCA)栓塞治疗的风险;研究影响栓塞效果的血管构筑因素, 建立脑AVM血管内治疗的分级系统. 方



法 回顾性分析189例经NBCA栓塞治疗的脑AVM患者的临床资料、血管特征、栓塞并发症以及栓塞的程度。采用多元回归分析,探寻血管构筑特性与NBCA栓塞治疗脑AVM的栓塞效果及并发症发生率间的关系。基于畸形的大小〔纯动静脉瘘〕为0分、畸形血管团最大径<30 mm为1分、≥30 mm为2分,一级供血动脉数(1根为0分、2~3根为1分、≥4根为2分),二级供血动脉数(≤3根为0分、≥4根为1分)建立血管构筑分级系统,分级系统根据积分的高低分为6级(0~V级)。结果 189例脑AVM患者,共行324次NBCA栓塞治疗;手术相关病死率为1.6%(3/189),永久神经功能缺损性并发症的发生率为2.6%(5/189)。31例纯动静脉瘘和I级AVM完全栓塞24例(77.4%);101例IV级、V级的AVM患者82例(81.2%)栓塞程度在50%以下,没有完全栓塞病例,分级与栓塞程度的吻合度较强( $\kappa=0.736, P<0.01$ )。结论 血管构筑评级系统能很好地预测NBCA栓塞治疗脑AVM的难度及效果。结合AVM的Spetzler评分,可以更合理地制定治疗方案。

8. 期刊论文 [张朝贵, 谢晓东, 王朝华, 程美雄](#) Onyx胶栓塞在颅内动静脉畸形治疗中的应用 -解剖与临床2010, 15(5)  
目的:探讨应用Onyx胶栓塞颅内动静脉畸形(CAVM)的治疗效果。方法:2008年1月~2009年12月,经股动脉穿刺,采用血管介入Onyx胶栓塞治疗CAVM 50例,其中畸形血管团直径<3.0 cm者10例,3.0~6.0 cm者29例,>6.0 cm者11例。结果:50例CAVM患者,一次栓塞治疗后畸形血管团栓塞达90%以上者12例,栓塞在90%以下者38例均行多次栓塞或联合手术、放射治疗,并发颅内出血症2例,其中1例术后24h死亡,44例术后随访3~18个月,无一例CAVM复发。结论:Onyx胶是治疗CAVM较为理想的栓塞材料,血管内栓塞治疗CAVM有良好的疗效。

9. 期刊论文 [曾涛, 陈衍城, 张义, 秦智勇](#) 脑动静脉畸形栓塞治疗后的组织病理及免疫组化研究 -中国微侵袭神经外科杂志2007, 12(5)  
目的 研究脑动静脉畸形(CAVM)栓塞治疗后的组织病理变化。方法 分析11例栓塞治疗后行手术切除CAVM的病例资料,应用增殖细胞核抗原(PCNA)、 $\alpha$ -平滑肌肌动蛋白( $\alpha$ -SMA)、骨桥蛋白(OPN)、血管内皮生长因子(VEGF)等抗体进行免疫组化研究。结果 栓塞后,CAVM血管腔内出现不同程度的血管炎性反应,部分被栓塞的血管腔内可见再通。栓塞治疗后的新生内膜中OPN及 $\alpha$ -SMA呈阳性染色;畸形血管团周围组织中发现异常微血管,其内皮细胞PCNA阳性染色率高,且VEGF呈阳性染色。畸形血管周围组织中的血管内皮细胞增殖指数( $19.6\pm 8.4\%$ )高于对照组( $10.1\pm 6.2\%$ ),差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 栓塞材料引起血管呈不同程度的炎性反应,适度的血管反应有助于管腔闭塞;栓塞治疗后畸形血管周边有微血管增生现象。

10. 期刊论文 [陈花花](#) 脑AVM血管内栓塞治疗术后的护理 -临床护理杂志2007, 6(1)  
脑动静脉畸形(AVM)是脑实质内的血管在胚胎发育成型过程中受到阻碍,动静脉之间直接交通而形成的先天性疾病。以往传统的方法采用手术切除病灶,近年来,随着介入放射学的兴起,血管内栓塞已成为一种治疗脑AVM新的、独特的首选方法[1],栓塞治疗后的护理是保证栓塞治疗成功的关键,我科2003年1月~2006年5月行脑AVM血管内栓塞治疗共36例,取得较好的治疗效果,现将护理体会总结如下。

引证文献(10条)

1. [陈韶平, 张月珠, 孙永奎](#) 脑动静脉畸形4例报告[期刊论文]-[医学信息\(手术学分册\)](#) 2007(10)
2. [李格, 胡锦, 高文伟, 王韧, 戎伯英, 田恒力](#) 脑动静脉畸形破裂出血误诊为脑外伤性血肿[期刊论文]-[临床误诊误治](#) 2007(2)
3. [梁建峰, 伍健伟, 何伟文](#) 血管内栓塞治疗脑动静脉畸形[期刊论文]-[中华神经医学杂志](#) 2006(4)
4. [白如林, 黄承光, 陈怀瑞, 王洋, 卢亦成](#) 脑动静脉畸形治疗的目标及策略[期刊论文]-[中华神经外科杂志](#) 2006(8)
5. [魏风](#) 微创治疗脑动静脉畸形的现状及选择[期刊论文]-[微创医学](#) 2006(5)
6. [贺贺先, 于振国, 张少军, 马骏, 孙辉](#) 颅内动静脉畸形14例手术治疗分析[期刊论文]-[解剖与临床](#) 2005(2)
7. [陶存山, 白如林, 卢亦成, 汪亮, 王冰心, 李文, 张康, 蒋建华](#) 血管内栓塞治疗脑动静脉畸形369例[期刊论文]-[医学临床床研究](#) 2005(4)
8. [李国辉, 李贵福, 周军荣, 陆秋梅](#) 脑动静脉畸形的血管内栓塞治疗[期刊论文]-[海南医学](#) 2005(7)
9. [黄远亮, 周玉明, 郭启军, 吴秀蓉, 冯骁, 于卫中](#) 血管内栓塞对颅内动静脉畸形的治疗[期刊论文]-[中国误诊学杂志](#) 2004(7)
10. [葛夕洪, 贺能树, 孙建中](#) 112例脑动静脉畸形DSA分析[期刊论文]-[医学影像学杂志](#) 2004(4)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jrfsxzz200205003.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200205003.aspx)  
授权使用: qkahy(qkahy), 授权号: 0e70d33a-c660-4a75-a59e-9e3801661dd8

下载时间: 2010年11月24日