

半椎板入路显微手术治疗硬脊膜动静脉瘘的疗效分析

管玉华 汤 华 姚龙飞

【摘要】目的 探讨采用半椎板入路显微手术治疗硬脊膜动静脉瘘的效果。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2022 年 1 月经半椎板入路显微手术治疗的 12 例硬脊膜动静脉瘘的临床资料。**结果** 12 例均为单一瘘口,其中瘘口位于胸段 10 例,腰段 2 例。顺利夹闭瘘口,无脑脊液漏,未发生切口及中枢神经系统感染。术后随访 6 个月,12 例症状均缓解;术后 Aminoff-Logue 残疾量表评分[(3.9±1.6)分]较术前[(6.6±2.1)分]明显改善($P<0.05$);术后 X 线检查未发现脊柱不稳定情况。**结论** 半椎板入路显微手术治疗硬脊膜动静脉瘘,瘘口封闭效果好,不易复发,对脊柱稳定性影响小。

【关键词】 硬脊膜动静脉瘘;显微手术;半椎板入路;疗效
【文章编号】 1009-153X(2022)12-0977-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 744.1; R 651.1*2

Microsurgery through hemilaminectomy approach for spinal dural arteriovenous fistulas

GUAN Yu-hua, TANG Hua, YAO Long-fei. Department of Neurosurgery, The People's Hospital of China Three Gorges University, Yichang 443000, China

【Abstract】Objective To investigate the clinical efficacy of microsurgery through hemilaminectomy approach for the patients with spinal dural arteriovenous fistula (SDAVF). **Methods** The clinical data of 12 patients with SDAVF who were treated by microsurgery through hemilaminectomy approach from January 2018 to January 2022 were retrospectively analyzed. **Results** All the 12 patients had single fistula, of which 10 fistulae were located in the thoracic segment and 2 in the lumbar segment. The fistulas were clipped successfully in all the patients. There was no cerebrospinal fluid leakage, incision infection or central nervous system infection. The follow-up (6 months) showed relief of symptoms in all the patients. Postoperative Aminoff-Logue Disability Scale score [(3.9±1.6) points] was significantly lower than preoperative score [(6.6±2.1) points; $P<0.05$]. Postoperative radiography showed no spinal instability. **Conclusions** Microsurgery through hemilaminectomy approach can obtain good outcomes in the patients with SDAVF, which can completely clipped the fistulas, is not easy to relapse, and has little influence on the spinal stability.

【Key words】 Dural arteriovenous fistula; Hemilaminectomy; Microsurgery; Clinical efficacy

硬脊膜动静脉瘘(spinal dural arteriovenous fistula, SDAVF)是最常见的椎管内血管畸形。SDAVF 起病缓慢,症状不典型,开始常表现为单一的运动、感觉或括约肌功能障碍,亦有以大小便功能障碍及性功能障碍为首发症状,如果不及时治疗,神经功能障碍会进行性加重^[1]。2018 年 1 月至 2022 年 1 月经半椎板入路显微手术治疗 SDAVF 共 12 例,取得良好的效果,现报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料 12 例中,男 9 例,女 3 例;年龄 38~66 岁,平均(46.2±9.6)岁;病程 1~36 个月,平均 9.6 个月。11 例有双下肢无力症状,9 例有感觉障碍(表现

为双下肢酸胀、麻木、痛温觉减退),8 例有大小便功能障碍,7 例有便秘,2 例有排尿困难。术前 Aminoff-Logue 残疾量表^[2](Aminoff-Logue disability scale, ALDS)评分 0~9 分,平均(6.6±2.1)分。

1.2 影像学资料 术前均行脊髓 MRI 扫描、全脊髓血管造影和病变节段 CT 检查及三维重建。MRI T₁像可见脊髓周围串珠样血管流空影,T₂像可见脊髓周围明显增粗“虫蚀样”迂曲血管信号,脊髓内可见高信号,脊髓水肿增粗。全脊髓血管造影显示节段动脉硬脊膜支与根静脉沟通形成瘘口,动脉血沿根静脉反流至脊髓引流静脉,使脊髓后静脉或前静脉明显迂曲增粗。需仔细观察供血动脉及瘘口所在椎体节段,引流静脉的引流范围及瘘口供血的节段动脉有无根髓动脉发出。

1.3 手术方法

1.3.1 瘘口定位 全脊髓血管造影前,将 3~4 个金属标记物分散置于背部横突体表投影点,X 线下确认金属标记物对应的脊柱节段。发现瘘口后,根据金

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2022.12.006
作者单位:443000 湖北宜昌,三峡大学人民医院/宜昌市第一人民医院神经外科(管玉华、汤 华、姚龙飞)
通讯作者:姚龙飞,E-mail:tonyft7@163.com

属标记物确定瘘口对应椎体节段。术前 1 d 在 X 线透视下,用 5 ml 注射器在瘘口相应棘突上注射 0.2~0.5 ml 亚甲蓝。

1.3.2 手术经过 全麻后取俯卧位,根据术前定位取后正中切口,长 5~7 cm。沿患侧骨膜下剥离椎旁肌肉,不破坏棘上韧带、棘间韧带,向外暴露不超过关节突外侧缘,用单齿撑开器撑开切口。椎板去除可选择用磨钻磨除,或磨出小范围空槽后用椎板咬骨钳咬除。楔形磨除部分棘突基底部骨质扩大中线部位的显露,以观察阻断瘘口后引流静脉的变化。切开硬脊膜,显微镜下探查硬脊膜上与根静脉沟通的瘘口。瘘口一般位于神经根袖附近。与脊髓血管造影结果比较,在确认形态一致后,采用临时动脉瘤夹阻断瘘口后见静脉张力降低,颜色呈暗红色。于硬脊膜内电凝灼烧瘘口处引流静脉 2~3 mm,离断瘘口,灼烧瘘口处硬脊膜。用 6.0 聚丙烯缝线连续缝合硬脑膜,逐层缝合切口。

1.4 术后处理 ①术后 24 h 予以低分子肝素抗凝,10 d 后改为口服抗凝药物,服用 3 个月,不使用糖皮质激素。②术后 3 d 开始下肢运动和括约肌功能康复治疗,并予以高压氧治疗。

1.5 疗效评价 术后 6 个月复诊,采用 ALDS 评分评估疗效。脊髓血管造影检查瘘口是否完全封闭,有无新发瘘口。脊髓 MRI 检查脊髓扩张的引流静脉是否恢复,脊髓水肿有无好转;脊柱 X 线检查测量脊柱 Cobb 角,增大超过 10°视为术后脊柱不稳定。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 20.0 软件处理;正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 *t* 检验;非正态分布计量资料以中位数表示,采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法检验;*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

12 例均为单一瘘口,位于脊髓侧方或侧后方,其中瘘口位于胸段 10 例,腰段 2 例。3 例胸段 SDAVF 相邻肋间动脉硬脊膜支通过吻合支参与瘘口供血。采用半椎板入路顺利夹闭瘘口,半椎板骨窗长 (3.62±0.93) cm,宽 (1.06±0.37) cm。手术时间 (137.86±31.57) min,术中出血 (98.26±44.18) ml,术后卧床 (3.37±1.31) d,术后住院 (15.75±3.82) d。术后无脑脊液漏,未发生切口感染、中枢神经系统感染。

术后随访 6 个月,11 例下肢肌力好转,7 例下肢感觉障碍减轻,5 例便秘缓解,1 例排尿困难缓解。术后 6 个月 ALDS 评分 0~7,平均 (3.9±1.6) 分,较术前明显改善 (*P* < 0.05)。术后 X 线检查未发现脊柱不稳定情况。

3 讨论

SDAVF 好发于胸腰段,80% 以上的瘘口位于 T6~L2^[3],绝大多数为单一瘘口,约 2% 有 2 处以上瘘口^[4]。SDAVF 发病机制为硬脊膜供血动脉与根静脉在硬脊膜上形成瘘口,动脉血直接流入静脉,并逆流入冠状静脉丛,导致脊髓静脉压增高,脊髓内正常动静脉压力差减小,脊髓内静脉血瘀滞,脊髓缺血、缺氧和水肿。SDAVF 导致的脊髓损伤症状不典型,早期易误诊为脊髓炎、椎管狭窄、椎间盘突出症等。脊髓 MRI 是 SDAVF 首选筛查方法,T₂ 像表现为脊髓内高信号及脊髓表面血管流空影。全脊髓血管造影是诊断 SDAVF 的金标准,典型表现为节段动脉硬脊膜支与根静脉在硬脊膜上吻合形成瘘口,根静脉血逆流沿脊髓纵轴向上或向下走行,汇入迂曲扩张的脊髓前后静脉^[5],瘘口多位于神经根袖内口椎间孔周

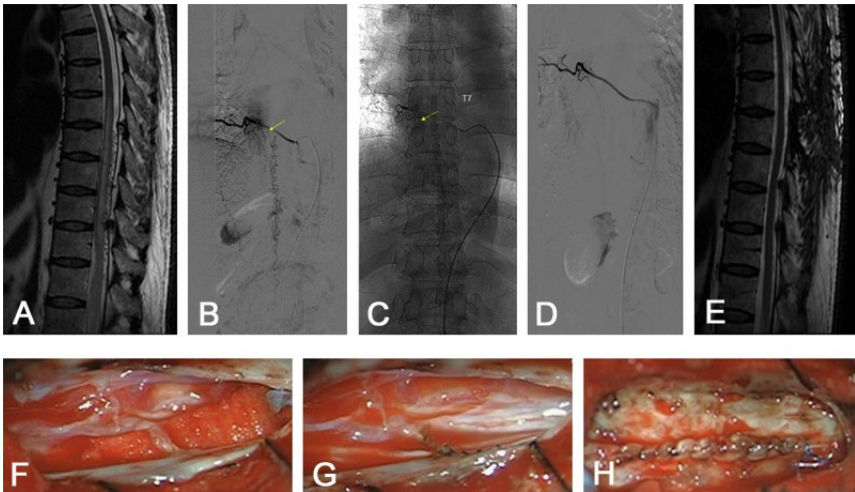


图 1 胸段硬脊膜动静脉瘘半椎板入路显微手术治疗前后影像、术中表现
A. 术前 MRI T₂ 矢状位,显示胸髓背侧串珠样增粗血管,脊髓水肿;B、C. 术前脊髓血管造影示右侧肋间动脉硬脊膜分支在 T7/8 椎间孔附近硬脊膜上形成瘘口与根静脉沟通,形成硬脊膜动静脉瘘(黄色↑示瘘口位置);D. 术后 6 个月复查脊髓血管造影确认瘘口已闭塞;E. 术后 6 个月复查 MRI 显脊髓背侧静脉较前明显变纤细,脊髓水肿减轻;F. 术中打开硬脊膜,于脊髓侧方 T7/8 椎间孔附近见瘘口;G. 术中电凝后离断瘘口,灼烧瘘口周围硬脊膜;H. 术中严密切合硬脊膜

围。SDAVF 造成的脊髓损害成进行性加重,一经确诊应尽快实施手术治疗,阻断瘘口的血液逆流,降低脊髓静脉高压,改善脊髓水肿。术前神经功能障碍程度是影响病人预后的主要因素^[6]。术前症状越严重、持续时间越长,术后病人预后越差^[7]。

SDAVF 治疗方法包括显微手术夹闭瘘口和介入栓塞瘘口。显微手术夹闭瘘口具有可靠的瘘口永久闭塞率,治疗效果好,不易复发,但创伤较大;介入栓塞治疗创伤小,但复发率高^[8]。袁昌巍等^[9]对 1 958 例 SDAVF 的治疗方式进行 meta 分析,发现显微手术治疗失败的发生率、远期复发率均明显低于血管内栓塞治疗,显微手术治疗神经功能改善情况优于血管内栓塞治疗,认为 SDAVF 会造成脊髓损伤进行性加重,治疗应以确保瘘口封闭效果、尽快恢复脊髓正常静脉血引流通路,改善脊髓功能为首要考虑,显微手术夹闭瘘口更具优势。本文 12 例均采用单侧半椎板入路显微手术夹闭瘘口,根据脊髓血管造影和 MRI 准确定位瘘口,术中瘘口均得到良好显露,顺利夹闭瘘口,术后 6 个月随访无复发。采用半椎板入路能最大程度保留脊柱后部肌肉、韧带和骨性结构,对脊柱生物力学影响小。Mobbs 等^[10]报道单侧半椎板入路手术治疗椎管硬膜内肿瘤,术后无脊柱不稳及畸形。Gu 等^[11]认为半椎板入路连续去除椎板长度不超过 2 个节段,对脊柱稳定性无影响。Zong 等^[12]报道单节段半椎板切除术与单节段全椎板切除+内固定融合术在脊椎稳定性方面没有显著差异。唐亚娟等^[13]报道经半-半椎板入路显微手术夹闭瘘口安全可行,且手术创伤更小,有利于脊柱稳定性的保持。半椎板入路手术夹闭 SDAVF 的关键在瘘口的准确定位,瘘口一般位于神经根附近,通常根髓静脉从神经根附近穿硬脊膜。瘘口引流静脉多数呈动脉化改变,切断前需要与脊髓血管造影结果比较确认,防止误伤根髓动脉^[14]。显微手术直接夹闭瘘口,瘘口完全封闭率高,复发率低^[15]。

总之,对于 SDAVF,经半椎板入路显微手术夹闭瘘口创伤小,恢复快,对脊柱稳定性影响小,效果良好。

【参考文献】

[1] Kim MG, Jeong SW, Solli E, *et al.* Temporal evolution of a patient with a spinal dural arteriovenous fistula on serial MRI [J]. *Spinal Cord Ser Cases*, 2018, 4: 10.

[2] 凌 锋,张鸿祺,李 萌,等. 脊髓血管畸形的治疗和长期随访[J]. *中华神经外科杂志*, 2004, 20(2): 5.

[3] Krings T, Coenen VA, Weinzierl M, *et al.* Spinal dural arteriovenous fistula associated with a spinal perimedullary fistula: case report [J]. *J Neurosurg Spine*, 2006, 4(3): 241–245.

[4] Krings T, Mull M, Reinges MH, *et al.* Double spinal dural arteriovenous fistulas: case report and review of the literature [J]. *Neuroradiology*, 2004, 46: 238–242.

[5] Sherif C, Gruber A, Bavinszki G, *et al.* Long-term outcome of a multidisciplinary concept of spinal dural arteriovenous fistulae treatment [J]. *Neuroradiology*, 2008, 50(1): 67–74.

[6] Ma Y, Chen S, Peng C, *et al.* Clinical outcomes and prognostic factors in patients with spinal dural arteriovenous fistulas: a prospective cohort study in two Chinese centres [J]. *BMJ Open*, 2018, 8(1): e019800.

[7] 王克强,常 新,黄玉兴. 58 例硬脊膜动静脉瘘的临床分析[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2022, 27(6): 489–490.

[8] Qi X, Lv L, Han K, *et al.* Analysis of the embolization spinal dural arteriovenous fistula and surgical treatments on 52 cases of the patients [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2014, 7(9): 3062–3071.

[9] 袁昌巍,王盈进,张书杰,等. 显微外科手术与血管内栓塞治疗硬脊膜动静脉瘘临床疗效比较的 meta 分析[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2022, 54(2): 304–314.

[10] Mobbs RJ, Maharaj MM, Phan K, *et al.* Unilateral hemilaminectomy for intradural lesions [J]. *Orthop Surg*, 2015, 7(3): 244–249.

[11] Gu R, Liu JB, Xia P, *et al.* Evaluation of hemilaminectomy use in microsurgical resection of intradural extramedullary tumors [J]. *Oncol Lett*, 2014, 7(5): 1669–1672.

[12] Zong S, Zeng G, Du L, *et al.* Treatment results in the different surgery of intradural extramedullary tumor of 122 cases [J]. *PLoS One*, 2014, 9(11): e111495.

[13] 唐亚娟,朱亮亮,江晓航,等. 经半-半椎板入路治疗硬脊膜动静脉瘘 14 例[J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(1): 36–40.

[14] 齐向前,黄承光,卢亦成. 硬脊膜动静脉瘘的诊断和治疗进展[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2014, 24(6): 574–576.

[15] Steinmetz MP, Chow MM, Krishnaney AA, *et al.* Outcome after the treatment of spinal dural arteriovenous fistulae: a contemporary single-institution series and meta-analysis [J]. *Neurosurgery*, 2004, 55(1): 77–87.