

· 论 著 ·

# 硬脊膜动静脉瘘的治疗分析

蔡明俊 马廉亭 杨 铭 潘 力

**【摘要】目的** 探讨硬脊膜动静脉瘘的治疗方法及其效果。**方法** 回顾性分析 2015 年 3 月到 2018 年 3 月收治的 13 例硬脊膜动静脉瘘的临床资料。采用显微手术治疗 11 例,采用血管内治疗 2 例。**结果** 术后均恢复良好,未发生并发症,均无新增神经功能缺失表现。术后随访 6 个月,未见硬脊膜动静脉瘘复发,脊髓功能障碍得到不同程度的改善。**结论** 硬脊膜动静脉瘘应尽早手术,目标是闭塞瘘口和静脉起始部;根据其血管构筑特点及瘘口部位,选择相应的治疗方法。血管内栓塞和显微手术均是安全、有效的治疗方式。

**【关键词】** 硬脊膜动静脉瘘;显微手术;血管内治疗;疗效

**【文章编号】** 1009-153X(2018)06-0392-03

**【文献标志码】** A

**【中国图书资料分类号】** R 744.1; R 651.1<sup>2</sup>

## Clinical analysis of the diagnosis and treatment of spinal dural arteriovenous fistulae

CAI Ming-jun<sup>1</sup>, MA Lian-ting<sup>2</sup>, YANG Ming<sup>2</sup>, PAN Li<sup>2</sup>. 1. Department of Neurosurgery, Hubei Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430060, China; 2. Department of Neurosurgery, Wuhan General Hospital, PLA, Wuhan 430070, China

**【Abstract】 Objective** To investigate the treatment methods and outcomes of spinal dural arteriovenous fistulae (SDAVF). **Methods** The clinical data of 13 patients with SDAVF, of whom 11 received microsurgery and 2 endovascular embolization from March, 2015 to March, 2018, were analyzed retrospectively. **Results** All the patients were successfully treated by microsurgery or endovascular embolization. All the patients were recovered well without postoperative complications or neurologic defect. The following-up about 6 months after discharge from hospital showed that SDAVF did not recur in all the patients, in whom the spinal function improved differently in degree. **Conclusions** SDAVF should be operated as early as possible. The goal of microsurgery or endovascular embolization is the disconnection of the postfistula intradural shunting vein from the perimedullary venous plexus. The treatment method should be selected according to the angioarchitecture features and locations of the SDAVF. Microsurgery and endovascular embolization are the safe and effective methods to treat SDAVF.

**【Key words】** Spinal dural arteriovenous fistulae; Microsurgery; Endovascular embolization; Curative effects

硬脊膜动静脉瘘(spinal dural arteriovenous fistula, SDAVF)可引起脊髓静脉高压综合征,导致脊髓功能受损<sup>[1-3]</sup>。SDAVF 是一种罕见病,年发病率为(5~10)/1 000 000 人,却是脊髓血管畸形中最常见的一种类型,除脊髓动静脉畸形外,在脊髓其它血管疾病中,SDAVF 占 70%~80%<sup>[2,3]</sup>。处理 SDAVF 的关键是明确动静脉瘘的血管构筑特点并选择安全有效的治疗方式<sup>[2,3]</sup>。本文回顾性分析 2015 年 3 月到 2018 年 3 月收治的 13 例 SDAVF 的临床资料,总结 SDAVF 的诊断与治疗经验。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 13 例中,男 11 例,女 2 例;年龄 53~65 岁,平均 58 岁。病程 1~20 个月,平均 11 个月。均无

脊柱、脊髓外伤史。

**1.2 临床表现** 起病缓慢,以进行性脊髓静脉高压综合征所致脊髓横贯损害表现为主。①感觉障碍 12 例,表现为感觉障碍平面以下躯体及下肢麻木,其中 11 例感觉障碍平面与 SDAVF 瘘口位置不相符。②运动障碍 5 例,表现为双下肢无力进行性加重,其中 2 例双下肢肌力Ⅲ级,肌张力增高;2 例左下肢肌力Ⅲ级,右下肢Ⅰ级,肌张力轻度下降;1 例右下肢肌力Ⅳ级,左侧正常,肌张力正常。③背部及双下肢自发性疼痛 5 例,疼痛呈针刺样或电击样。④括约肌功能障碍 3 例,排尿困难 1 例,尚无需尿管;便秘 3 例,长期借助通便剂及外力排便。

**1.3 影像学检查** 13 例术前均行脊髓 MRI 及 MRA 检查,可见脊髓引流静脉流空影及脊髓表面迂曲、增粗、扩张的引流静脉;5 例术前行 320-CTA 检查,见供血动脉及引流静脉;2 例术前行磁共振水成像,可见脊髓表面迂曲静脉流空影。13 例均进行 1 次以上 2D-DSA 与 3D-DSA 确诊,明确供血动脉、引流静脉

及瘘口的确切位置;12例为单一根动脉供血及瘘口,1例由左右双侧根动脉供血,单一瘘口。

1.4 治疗方法 11例行显微手术治疗。术前一夜灌肠,术前导尿,留置导尿管;术先在X线透视下标定好瘘口的部位,然后在全麻下取俯卧位经后正中入路半椎板或全椎板咬除,切开硬脊膜前找到供血动脉、瘘口,可先不电灼,待切开硬脊膜找到瘘向脊髓表面横向走行的引流静脉后,于硬脊膜外、内一并电灼硬脊膜外、内瘘口,并离断横行引流静脉手术即告结束,此时可见脊髓背面原本鲜红色、高张力、迂曲扩张的软膜静脉变成暗红色并萎陷。应强调脊髓表面已动脉化的软膜引流静脉不可损伤。2例采取血管内治疗,将微导管放置在供血动脉末梢,尽可能接近瘘口,随后注射栓塞材料 Glubran 胶或 Onyx 胶辅以真丝线段,达到即刻完全栓塞。

2 结果

13例中,11例显微手术灼闭离断瘘口,术中均确认电凝切断供血动脉与硬脊膜内外的瘘口,完整保留脊髓表面引流静脉;2例采取血管内治疗,达到即刻完全栓塞。术后均恢复良好,无手术操作相关并发症。术后12例感觉异常平面均有不同程度改善,其中6例感觉平面消失;5例术前运动障碍中,完全恢复3例,另2例运动功能较术前明显改善;大小

便功能障碍均明显好转,疼痛消失。术后门诊随访6个月,未见症状复发及加重;5例DSA复查见瘘口已消失(图1、2)。

3 讨论

SDAVF是由Kendall和Logue于1977年首次描述<sup>[1]</sup>,是指供应硬脊膜或神经根的细小动脉在椎间孔处穿过硬脊膜时与硬脊膜的静脉通过小的瘘口直接交通,动脉血经静脉反向引流至脊髓表面正常的引流静脉,引起脊髓静脉高压综合征,导致脊髓功能受损出现一系列病理生理改变的脊髓血管疾病。目前,SDAVF的发病原因尚不明确,近年来,大多数研究认为是后天获得性<sup>[3]</sup>。

由于动脉血通过瘘口经脊髓表面正常静脉引流,致使回流静脉及髓周静脉系统的动脉化,导致脊髓静脉高压<sup>[2]</sup>,出现脊髓内血管扩张和髓内小静脉压升高,脊髓动静脉压力梯度差降低,引起静脉血管淤血,最终导致脊髓早期发生缺血缺氧,脊髓间质水肿、淤血,晚期则发生脊髓缺血性梗死;相应地,早期产生慢性、进行性感觉及运动障碍的临床症状<sup>[2、3]</sup>,出现以硬瘫为主的脊髓功能障碍;晚期表现为肌力进一步下降变为软瘫,造成不可逆的脊髓实质损害。一旦脊髓静脉血栓形成导致脊髓梗死,症状突然恶化,完全截瘫,称为Foix-Alajouanine综合征<sup>[4]</sup>。尽管

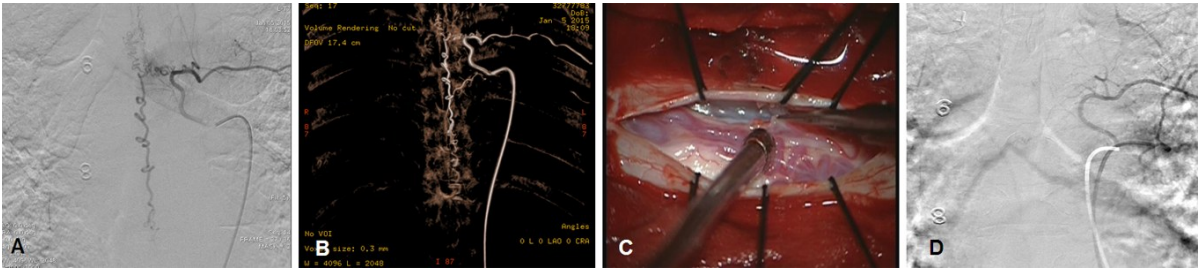


图1 胸<sub>7</sub>椎体水平SDAVF瘘口灼闭离断术前术后DSA及术中所见

A. 术前2D-DSA,示左侧胸<sub>7</sub>椎体水平肋间动脉供血SDAVF;B. 术前3D-DSA,示左侧胸<sub>7</sub>椎体水平肋间动脉供血SDAVF;C. 术中见SDAVF瘘口及脊髓表面迂曲、增粗、扩张的引流静脉;D. 术后9个月DSA复查见瘘口及引流静脉消失;SDAVF.硬脊膜动静脉瘘

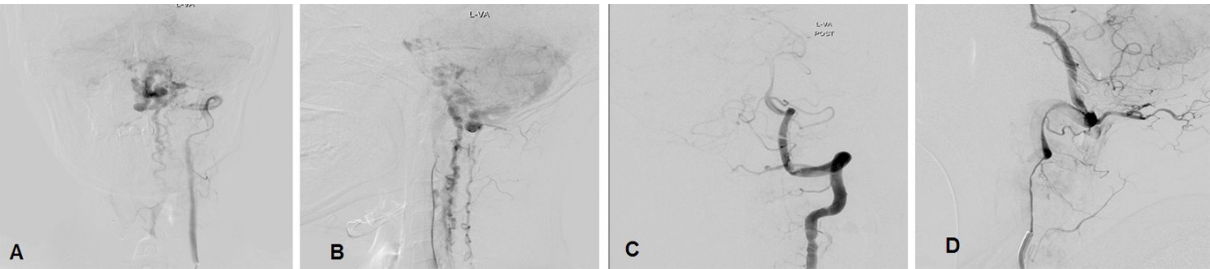


图2 延髓背侧SDAVF血管内栓塞前后DSA

A、B. 栓塞前椎动脉正、侧位DSA,显示瘘口位于延髓背侧,向延髓背侧下方引流;C、D. 栓塞后椎动脉正、侧位DSA,显示SDAVF瘘口及引流静脉消失,远端盗血改善;SDAVF.硬脊膜动静脉瘘

SDAVF 最常见的部位是胸腰髓,但静脉高压的临床症状、体征可出现于脊髓其他部位,常在病灶以远,所以临床症状所反映的脊髓受损平面与 SDAVF 瘘口的位置可以不一致<sup>[5]</sup>。根性症状有助于鉴别 SDAVF 的位置。

影像学诊断方面<sup>[5-7]</sup>:脊髓 MRI 平扫矢状位背侧及冠状位正中, T<sub>1</sub> 像可见点状、串珠状或虫蚀样流空影, T<sub>2</sub> 呈点状或虫蚀样高信号;磁共振水成像可见虫蚀样血管流空影;顺磁性 MRA 检查,可显示病变供血动脉及脊髓表面迂曲扩张的引流静脉;CTA 尤其是 320-CTA 扫描脊髓血管成像可显示脊髓血管病变的供血动脉及脊髓表面迂曲扩张的引流静脉,甚至可见瘘口位置。DSA 尤其是 3D-DSA 对 SDAVF 供血动脉、瘘口及引流静脉等的显示已有较高的准确性,是目前诊断脊髓血管病的“金标准”<sup>[5]</sup>。秦杰等<sup>[4]</sup>将脊髓 3D-DSA 与 CT、MRI 进行融合,采用最大密度投影、双容积重建成像与三维影像融合动态成像技术,进一步提高脊髓血管疾病诊断的水平、手术治疗的精准性与手术疗效。

由于 SDAVF 的自然病程是逐渐加重,神经系统的损害在晚期为不可逆,所以其治疗原则是尽早手术,闭塞瘘口和引流静脉起始端。尽早手术治疗是防止发生脊髓不可逆损害的关键。常用的手术方法主要是显微手术和血管内治疗。显微手术可采用全椎板入路或半椎板入路。本文显微手术治疗 11 例中,经全椎板切除入路 9 例,经半椎板切除入路 2 例。切开硬脊膜前,在显微镜直视下找到供血动脉、瘘口,可先不电灼,待切开硬脊膜找到瘘向脊髓表面横向走行的引流静脉后,于硬脊膜外、内一并电灼硬脊膜外、内瘘口,并离断横行引流静脉,此时可见脊髓背面原本鲜红色、高张力、迂曲扩张的软膜静脉变成暗红色并萎陷。应强调脊髓表面已动脉化的软膜引流静脉不可损伤。本文 2 例采取血管内治疗,将微导管放置在供血动脉末梢,尽可能接近瘘口,随后注射栓塞材料 Glubran 胶或 Onyx 胶辅以真丝线段,达到即刻完全栓塞,未见任何手术并发症。血管内栓塞是一种微侵袭的治疗,可与 DSA 检查同时进行,这使得血管内治疗在血管构筑良好的情况下成为优选的治疗方式。栓塞要恰好闭塞瘘口和静脉起始端,保持引流静脉通畅,否则除易致 SDAVF 复发外,还会因为引流静脉本身也有引流正常脊髓静脉血液

的功能,如将其闭塞,临床症状将会加重。另外,通常 SDAVF 术后都需适当抗凝<sup>[2,8]</sup>。

总之,DSA 尤其是 3D-DSA 仍然是诊断 SDAVF 及评估脊髓血管构筑的金标准,结合三维影像融合动态成像技术,更能提高 SDAVF 诊断的水平、手术治疗的精准性与手术疗效。SDAVF 疗效的好坏不仅取决于病灶瘘口的位置,更主要的是取决于手术的时机。血管内栓塞及显微手术均是安全、有效的 SDAVF 治疗方式;有时为达最佳治疗效果,需要两种方法联合进行治疗。治疗应越早越好,早期诊断、早期治疗以阻断疾病进展是达到满意治疗效果的唯一途径。

#### 【参考文献】

- [1] Kendall BE, Logue V. Spinal epidural angiomatous malformations draining into intrathecal veins [J]. *Neuroradiology*, 1977, 13(4): 181-189.
- [2] 马廉亭, 龚 杰, 樊光辉, 等. 脊髓静脉高压综合征的诊断治疗策略与方法[J]. *中华神经外科杂志*, 2010, 26(11): 1007-1009.
- [3] Amanieu C, Hermier M, Peyron N, *et al.* Spinal dural arteriovenous fistula [J]. *Diagn Interv Imaging*, 2014, 95(9): 897-902.
- [4] 秦 杰, 杨 铭, 潘 力, 等. 最大密度投影、双容积及双容积动态成像对硬脊膜动静脉瘘诊治的研究[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2015, 20(5): 257-261.
- [5] 马廉亭. SDAVF 与 SPAVF 的诊治与鉴别[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2016, 21(7): 385-393.
- [6] Kiyosue H, Matsumaru Y, Niimi Y, *et al.* Angiographic and clinical characteristics of thoracolumbar spinal epidural and dural arteriovenous fistulas [J]. *Stroke*, 2017, 48(12): 3215-3222.
- [7] 马廉亭. 脊髓血管造影诊断脊髓血管疾病的进展[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2016, 21(3): 129-137.
- [8] 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.

(2018-04-20 收稿, 2018-04-24 修回)