

# 硬脊膜动静脉瘘 MRI 与 DSA 诊断的对比研究

潘力 马廉亭 余泽 李国雄 杨铭 张新元

【摘要】目的 总结硬脊膜动静脉瘘(SDAVF)的 MRI 和 DSA 特点,评价其诊断价值。方法 回顾性分析 25 例 SDAVF 患者的脊髓 MRI 和 DSA 表现。结果 MRI T<sub>2</sub> 权重像矢状面与冠状面最好显示脊髓髓外的异常血管及其并发病变,脊髓血管 DSA 检查能清楚显示瘘口部位、供血动脉的组成和引流静脉的类型范围。结论 SDAVF 诊断主要依据脊髓血管 DSA 检查,MRI 虽不能确诊 SDAVF,但能很好显示脊髓髓外的异常血管及继发病变,从而为本病的诊断提供参考。

【关键词】硬脊膜;动静脉瘘;影像诊断

A comparative study between MRI and DSA on diagnosis of spinal dural arteriovenous fistula PAN Li, MA Liangtin, YU Ze, et al. Department of Neurosurgery, Wuhan General Hospital, Guangzhou Command, PLA, Wuhan 430070, China

【Abstract】Objective To evaluate and compare the diagnostic validity of MRI and DSA in patient suspected with spinal dural arteriovenous fistula(SDAVF). Methods A retrospective review on clinical data of 25 cases diagnosed as SDAVF was done to analyze the characteristics of SDAVF on both MRI and DSA. Results The sagittal or coronal plane of the T<sub>2</sub>-weighted MRI could best show the extraspinal vascular abnormalities and secondary anomalies, while the orifices of the SDAVF, feeding arteries, draining veins could be satisfactorily demonstrated on the DSA. Conclusions The diagnosis of SDAVF can be made in directly on DSA findings, MRI can delineate the extraspinal vascular abnormalities and secondary anomalies but not the whole picture.

【Key words】Spinal dural; Arteriovenous fistula; Diagnostic imaging

硬脊膜动静脉瘘(SDAVF)是脊髓血管畸形中最常见的一种类型,病变位于髓外增厚的硬脊膜内,常引起患者进行性脊髓功能障碍,早期诊治对预防患者永久性神经功能缺失极为重要。分析及研究 SDAVF 的 DSA 和 MRI 影像资料,有助于对该病的早期诊治。1990 年 1 月~1999 年 12 月我院共收治 SDAVF 25 例,全部行 MRI 与 DSA 检查确诊。现将 MRI 和 DSA 对 SDAVF 诊断的对比资料报道如下。

## 临床资料

本组 25 例患者中,男 21 例,女 4 例(男:女=5.25:1) 年龄 17~58 岁,平均 46 岁,临床症状大多数表现为缓慢起病,在 6 个月至 2 年中出现胸腰段水平进行性脊髓功能障碍,开始常表现为单一的感觉,运动或括约肌功能障碍,并可出现大小便及性功能障

尾症状,再次为痉挛性截瘫。

本组 25 例患者均行全脊髓血管造影及脊髓 MRI 检查,其中 8 例行增强 MRI 检查。

## 结 果

### 一、MRI 表现

(一)本组所有患者在 T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 权重像上表现为脊髓周围团状、虫蚀状或管状无信号流空影,T<sub>2</sub> 权重像冠状位见流空影为迂曲增粗的血管形态,未见团块状影,矢状位见流空影呈串珠状,排列于脊髓前后方(图 1、2)。

(二)20 例患者脊髓 T<sub>2</sub> 权重呈长 T<sub>2</sub> 高信号,T<sub>1</sub> 权重像不明显,8 例患者脊髓表现相应的胶质增生,注射 GD-DTPA 后强化。

(三)所有病例无论 T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 权重像,矢状面及横断面上脊髓内未见血管流空及出血信号。

(四)本组 5 例患者全脊髓均可见髓周明显粗大,长蚯蚓状或串珠状引流静脉,分别在胸 10~腰 2,



图 1 T<sub>2</sub>WI 矢状面,▲示脊髓外串珠状血管流空信号 △示脊髓呈长 T<sub>2</sub> 高信号

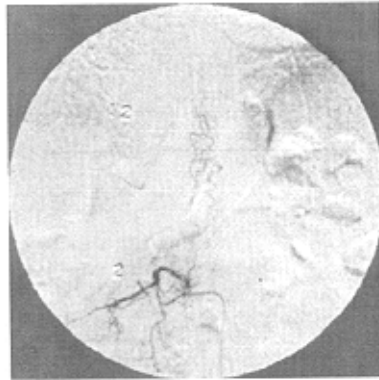


图 2 DSA 示瘘口(▲)及迂曲扩张的引流静脉(△)

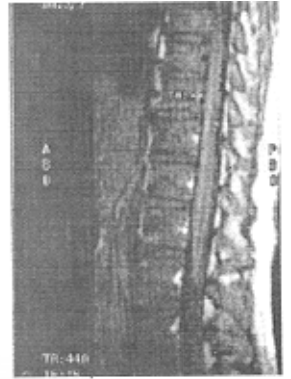


图 3 T<sub>2</sub>WI 矢状面,脊髓髓外血管流空信号呈长蚯蚓状(▲),脊髓呈长 T<sub>2</sub> 高信号(△)

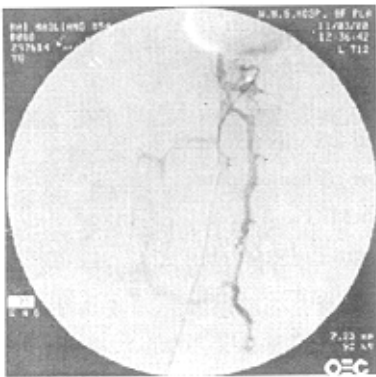


图 4 DSA 示瘘口(▲)及迂曲扩张的引流静脉(△)

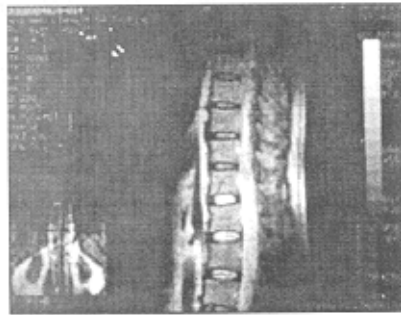


图 5 T<sub>2</sub>WI 矢状面,▲示脊髓髓外血管呈串珠、虫蚀状表现,△示脊髓呈长 T<sub>2</sub> 高信号

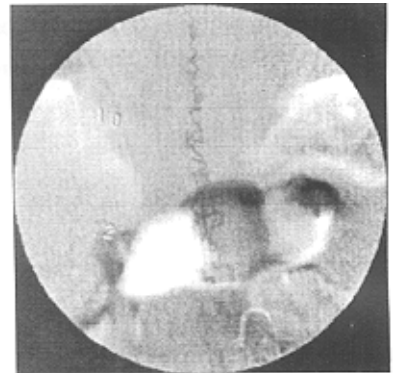


图 6 DSA 示瘘口(▲)及扩张迂曲的引流静脉(△)

胸 9~腰 1 节段相对粗大集中(图 3~6)。

## 二、DSA 表现

(一)本组 25 例患者 SDAVF 瘘口都为 1~2 个,其中位于胸段 15 例,腰段 8 例,骶段 2 例。

(二)供血动脉来自 1 支或数支硬脊膜动脉通过硬膜瘘口流入迂曲扩张的脊髓正常引流静脉内,其中单支供血 17 例,多支(2~4 支)供血 8 例。

(三)引流静脉为前或后髓周静脉系统,明显扩张,往往向下引流到达圆锥水平,或向上流入颅内静脉窦。

(四)循环时间慢,脊髓静脉完全充盈需时 40~60s。

## 讨 论

硬脊膜动静脉瘘系指在硬脊膜的动静脉之间存在的微小瘘口(约 140 $\mu$ m),供血动脉 1 支至数支,静脉反向引流至脊髓表面正常的引流静脉,是引起椎

管内静脉高压的重要原因之一。脊髓静脉在解剖上没有静脉瓣。引流硬脊膜的静脉在穿过硬脊膜时形成一非常特殊的通道,像静脉窦一样无静脉壁,有抗逆流作用。在病理情况下,这一通道开放即成为 SDAVF 瘘口,动脉血经脊髓表面正常静脉引流,致使髓内正常的动静脉压力梯度紊乱,使其扩张,压力增高,而造成脊髓正常静脉回流障碍,脊髓充血,毛细血管淤滞,最终导致小动脉缺血,脊髓间质水肿,缺血坏死。

随着人们对 SDAVF 的认识加深,MRI 及 DSA 的广泛应用,使 SDAVF 不再是一种少见的脊髓血管畸形,文献报道约占脊髓血管畸形 80%<sup>[1]</sup>。及时准确的诊断直接关系到患者的治疗及预后,MRI 和 DSA 在诊断上各有特点。

### 一、MR 的特征性表现

①MR 是显示脊髓血管畸形最敏感的方法<sup>[2]</sup>。SDAVF 在 T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 权重像上主要表现为串珠状或

管状无信号流空影,是其特征性标志。②粗大引流静脉常见于较长节段范围甚至全脊髓范围内,多在某一节段相对集中、粗大,常提示该部位为瘘口所在节段。③MRI  $T_2$  权重像时,由于周围高信号脑脊液背景衬托下流空现象更加清晰,矢状位像能很好显示脊髓的高信号及背侧的流空信号,提示脊髓水肿及血管畸形<sup>[3]</sup>。④脊髓内未见血管流空及出血信号。⑤显示其它检查方法难以显示的脊髓亚急性、慢性出血及脊髓软化水肿,相应的胶质增生,其中脊髓水肿在  $T_1$  权重像上不明显, $T_2$  权重像表现为长  $T_2$  异常信号<sup>[4]</sup>。

## 二、DSA 的特征性表现

①瘘口常见 1 个,有时为多个,位于胸腰段任何水平,颈段少见(本组无此病例)。②供血动脉来自肋间动脉、腰动脉、骶正中动脉或髂内动脉,其中髂内动脉供血占 12.5%<sup>[5]</sup>。③血流缓慢从一支或数支纤细的硬膜动脉引流至迂曲和扩张的静脉内。本组单支供血占 75%,多支占 25%。④静脉向上进入椎管内参与前或后髓周静脉系统,并使之明显扩张,静脉系统先向下到达圆锥水平,从此向外流。⑤循环时间明显减慢,脊髓静脉完全充盈需时 40~60s,而正常仅需 15~20s<sup>[6,7]</sup>。

## 三、MRI 和 DSA 对本病的诊断价值的比较

我们认为 SDAVF 的诊断主要依靠 DSA 检查,MRI 不能确诊硬脊膜动静脉瘘,但显示脊髓继发病变,并间接提示本病,所以诊断 SDAVF 两者相辅相成,各有利弊,比较如下。

(一)MRI 可以典型显示脊髓血管畸形及脊髓水肿、出血现象,SDAVF 如早期得不到诊断,因为椎管内静脉高压,初期出现一种可逆转、进行性发展的脊髓水肿征象,后期则表现为一种不可逆转的梗死,并延续到髓周血管。这一过程的发展只能通过 MRI 才能清楚显示。在 MRI 上怀疑有 SDAVF 的患者,可再行脊髓 MRA 检查,可进一步显示畸形血

管的类型、分布,继而提示瘘口部位,供血动脉的组成,能很好指导我们的手术和检查。MRI 是一种无创性检查,操作方便。

(二)DSA 可以清楚显示供血动脉、瘘口部位及引流静脉的类型范围,判断畸形血管和脊髓的关系,是确诊 SDAVF 的主要依据,但它是一种有创性检查,而且不能显示脊髓的继发病变。全脊髓血管造影必须一支不漏地作全部肋间动脉、腰动脉、骶正中动脉、髂内动脉的造影,这对手术者在操作上有一定的要求,特别是对一些动脉硬化的患者。

因此,临床上 MRI 和 DSA 对于诊断 SDAVF 都是必要的。凡怀疑脊髓炎、坐骨神经痛等,特别是中年以上男性出现进行性双下肢感觉运动障碍,都应做脊髓 MRI 检查(有条件行脊髓 MRA 检查),再结合全脊髓血管造影加以证实,以尽早明确诊断,早期进行治疗<sup>[8]</sup>。

## 参 考 文 献

- 1 Mario M, Mirco C, Giampiero F, et al. Posterior spinal artery infarct. Am J Neuroradiol, 1998, 19: 361-363.
- 2 Larsson EM, Desail P, Hardin CW, et al. Venous infarction of the spinal cord resulting from dural arteriovenous fistula: MR imaging findings. AM J Neuroradiol, 1991, 12: 739-743.
- 3 Hurst RW, Rengon LC, Lawir F, et al. Spinal dural arteriovenous fistula: the pathology of venous hypertensive myelopathy. Neurology, 1995, 45: 1309-1313.
- 4 李立伟, 张挽时, 鲁晓燕. 脊髓血管畸形的 MRI 诊断(附 3 例报告及文献复习). 实用放射学杂志, 1998, 14: 403.
- 5 Isu T, Iwasaki Y, Akino M, et al. Magnetic resonance imaging in case of spinal dural arteriovenous malformation. Neurosurgery, 1989, 6: 919-923.
- 6 马廉亭主编. 微侵袭神经外科学. 北京: 人民军医出版社, 1999, 449.
- 7 马廉亭主编. 神经外科血管内治疗学. 北京: 人民军医出版社, 1994, 189.
- 8 张天, 凌锋, 谢培. 硬脊膜动静脉瘘的影像学特点. 中国医学影像学杂志, 1999, 7: 244.

(收稿日期 2001-11-01)

# 硬脊膜动静脉瘘MRI与DSA诊断的对比研究

作者：潘力，马廉亨，余泽，李国雄，杨铭，张新元  
作者单位：430070, 武汉, 广州军区武汉总医院  
刊名：介入放射学杂志 **ISTIC PKU**  
英文刊名：JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY  
年，卷(期)：2002，11(3)  
被引用次数：5次

## 参考文献(8条)

- MARIO M. Mirco C. Giampiero F [Posterior spinal artery infarct](#) 1998
- Larsson EM. Desail P. Hardin CW [Venous infarction of the spinal cord resulting from dural arteriovenous fistula:MR imaging findings](#) 1991
- Hurst RW. Rengon LC. Lawir F [Spinal dural arteriovenous fistula:the pathology of venous hypertensive myelopathy](#) 1995
- 李立伟. 张挽时. 鲁晓燕 [脊髓血管畸形的MRI诊断\(附3例报告及文献复习\)](#) 1998(14)
- Isu T. Iwasaki Y. Akino M [Magnetic resonance imaging in case of spinal dural arteriovenous malformation](#) 1989
- 马廉亨 [微侵袭神经外科学](#) 1999
- 马廉亨 [神经外科血管内治疗学](#) 1994
- 张天. 凌锋. 谢培 [硬脊膜动静脉瘘的影像学特点](#) 1999(04)

## 相似文献(10条)

- 期刊论文 刘加春. 相洪涛. 凌锋. 张鸿祺. 缪中荣 [硬脊膜动静脉瘘伴髓周动静脉瘘的影像学特征及手术治疗](#) -中华外科杂志2002, 40(3)

目的增强临床医师对伴有髓周动静脉瘘的不典型硬脊膜动静脉瘘的认识。方法回顾分析3例硬脊膜动静脉瘘伴髓周动静脉瘘患者的临床与影像学特征及手术治疗情况。结果3例患者的临床表现与典型的硬脊膜动静脉瘘差异不大,通过反复脊髓血管造影证实其伴有脊髓前动脉供血的硬脊膜动静脉瘘。3例患者均行手术治疗,术后症状全部改善。结论全面的脊髓血管造影对硬脊膜动静脉瘘的诊断是必要的,有助于发现另外的瘘口;伴髓周动静脉瘘的硬脊膜动静脉瘘的治疗关键在于成功地阻断硬脊膜支和脊髓动脉向瘘口的供血。

- 期刊论文 庞尊中. 黄成赛. 顾福嘉 [Onyx胶栓塞治疗2例硬脊膜动静脉瘘](#) -贵阳医学院学报2008, 33(5)

硬脊膜动静脉瘘(Spinal dural arteriovenous fistulas, SDAVF)是硬脊膜的动静脉之间存在微小的瘘口,发病率较低,临床少见,但占脊髓血管畸形的80%,好发于中老年男性,进行性加重,最终可造成患者不可逆的神经功能障碍。自2005年,我科共收治2例患者,经栓塞治疗,效果良好,现报告如下。

- 期刊论文 石鑫. 郝玉军. 买买提力·艾沙. 成晓江. 支兴龙. 凌峰 [87例硬脊膜动静脉瘘的MRI征象分析](#) -新疆医科大学学报2010, 33(1)

目的探讨硬脊膜动静脉瘘临床特点、MRI表现及其对硬脊膜动静脉瘘早期诊断的价值,提高对该病的认识。方法回顾性分析87例已确诊为硬脊膜动静脉瘘患者的临床资料及MRI影像,对其临床特点及MRI表现进行分析。结果硬脊膜动静脉瘘多见于中老年男性,病程长,临床表现为下肢运动、感觉及大小便功能障碍,MRI特点为T2像髓内高信号100%,T2像周围的低信号影97.70%,T2像、T1像脊髓表面血管流空影97.54%、74.71%、60.7%的患者有明确误诊。结论硬脊膜动静脉瘘临床表现多样,缺乏特异性,造成本病误诊率高,但其临床特点及MRI表现对硬脊膜动静脉瘘早期诊断有较高价值。

- 期刊论文 戚跃勇. 孙清荣. 梁开运. 邹利光. 熊坤林. 周政 [硬脊膜动静脉瘘的血管造影诊断与栓塞治疗](#) -现代医学2004, 32(2)

目的探讨硬脊膜动静脉瘘的血管造影诊断与栓塞治疗价值。方法回顾性分析28例硬脊膜动静脉瘘的选择性血管造影与栓塞治疗资料,所有患者均行全脊髓动脉血管造影检查。结果28例硬脊膜动静脉瘘经血管造影检查均能明确诊断,能显示病变的范围、血供情况及其特征,其特点为硬脊膜动脉与脊髓表面静脉直接相通。18例(占64.3%)硬脊膜动静脉瘘位于脊柱左侧,10例(占35.7%)位于右侧;23例瘘口(占82.1%)位于胸3与腰2椎体平面之间。经超选择插管后17例患者接受了栓塞治疗,其中12例行栓塞后手术切除。随访观察见患者临床症状改善者11例(占64.7%),病情稳定者4例(占23.5%),病情加重者2例(占11.8%)。所有栓塞病例均无严重并发症发生。结论经选择性血管造影明确诊断后行栓塞治疗是硬脊膜动静脉瘘安全而较为有效的治疗手段。

- 期刊论文 戚跃勇. 孙清荣. 梁开运. 邹利光. 熊坤林. 周政. 何作云 [硬脊膜动静脉瘘血液动力学改变的血管造影表现](#) -中国血液流变学杂志2004, 14(1)

目的探讨硬脊膜动静脉瘘血液动力学改变的血管造影表现。方法回顾性分析28例硬脊膜动静脉瘘的选择性血管造影与栓塞治疗资料,所有患者均行全脊髓动脉血管造影检查。结果28例硬脊膜动静脉瘘经血管造影检查均能明确诊断,能显示病变的范围、血供情况及其特征,其特点为硬脊膜动脉与脊髓表面静脉直接相通。18例(64.3%)硬脊膜动静脉瘘位于脊柱左侧,10例(35.7%)位于右侧,23例瘘口(82.1%)位于胸3与腰2椎体平面之间。经超选择插管后17例患者接受了栓塞治疗,其中12例行栓塞后手术切除。随访观察见患者临床症状改善者11例(64.7%),病情稳定者4例(23.5%),病情加重者2例(11.8%)。所有栓塞病例均无严重并发症发生。结论血管造影是反映硬脊膜动静脉瘘血液动力学改变的重要手段。

- 期刊论文 张永明. 黄胜平. 冯文峰. 黄理金. 漆松涛 [硬脊膜动静脉瘘的临床特点](#) -广东医学2005, 26(5)

目的探讨硬脊膜动静脉瘘(SDAVF)的诊治方法和临床特点。方法治疗硬脊膜动静脉瘘16例,术前行MRI及血管造影确诊,全组均行半椎板入路硬脊膜动静脉



瘰手术处理。结果16例均为单发,其中颈段2例,胸段8例,腰段6例。瘰口除2例多支动脉供血,余均为单支动脉供血。术后随访6个月至2年,未见复发,其中14例患者症状明显好转,2例患者症状稳定。结论MRI是硬脊膜动静脉瘘可靠的诊断方法。全脊髓血管造影可以精确定位瘰口位置,同时排除其他脊髓血管畸形,是诊断硬脊膜动静脉瘘的金标准。微创半椎板切除显微手术切除是硬脊膜动静脉瘘的优选治疗方法。

7. 期刊论文 [黄庆玖. 马骏. 常义. 何升学. 赵鹏来 手术夹闭治疗硬脊膜动静脉瘘\(附6例报道\) -临床神经外科杂志](#)  
2007, 4(4)

目的 探讨显微手术夹闭硬脊膜动静脉瘘的方法和疗效。方法 回顾分析6例经脊髓血管造影明确的硬脊膜动静脉瘘,采用后正中入路显微镜下探查硬脊膜动静脉瘘口,电灼硬膜上瘘口,夹闭引流静脉近端并观察手术疗效。结果 术后双下肢麻木无力,大小便障碍等临床症状明显改善3例,好转2例,无变化1例。无手术死亡、截瘫及其他严重并发症。结论 术前精确定位,采用显微手术直接夹闭硬脊膜动静脉瘘口,可取得良好疗效。

8. 期刊论文 [张华. 胡锦涛. 林东. 吴达明. 汪登斌. 杨燕敏. 陈克敏. ZHANG Hua. HU Jin-qing. LIN Dong. WU Da-ming. WANG Deng-bin. YANG Yan-min. CHEN Ke-min 硬脊膜动静脉瘘的MRI和DSA影像学特点及栓塞治疗 -介入放射学杂志](#)  
2005, 14(4)

目的探讨硬脊膜动静脉瘘的MRI和DSA影像学特点及血管内栓塞治疗方法。方法12例硬脊膜动静脉瘘患者均行MRI和脊髓血管造影检查,4例行栓塞治疗。分析其MRI和血管造影表现。结果12例硬脊膜动静脉瘘中,MRI显示脊髓内弥漫性长T2信号影11例,脊髓斑片状强化2例,脊髓背侧异常血管影6例。脊髓血管造影均能显示其瘘口和引流静脉,并反映其病变范围、供血状况及特征。4例行栓塞治疗患者其临床症状均有改善。结论脊髓血管造影是诊断硬脊膜动静脉瘘的主要确诊方法。MRI对确定诊断具有重要作用。血管内栓塞是一种有效的治疗方法。

9. 学位论文 [李大磊 硬脊膜动静脉瘘抗凝治疗有否必要性的探讨](#) 2007

目的  
评价抗凝治疗是否有利于硬脊膜动静脉瘘患者术后的功能恢复。  
方法  
我们分析了宣武医院神经外科经MRI和血管造影确诊的81例硬脊膜动静脉瘘患者的临床和随访资料,并将这些患者随机分成抗凝组和非抗凝组。所有的患者均行单侧半椎板切除入路,夹闭自瘘口到脊髓表面的引流静脉。造影、手术时机、复查和康复均遵循一定的标准。60例患者获随访,随访方式有来院复查、电话随访、随访信和病历资料,并用改良的Aminoff&Logue评分标准来评价患者治疗前和随访过程中脊髓功能,运用统计学方法对两组患者的年龄、性别、病程、术前脊髓功能和瘘口位置进行匹配,从而探讨抗凝治疗是否有利于硬脊膜动静脉瘘患者术后的功能恢复。

结果  
81例硬脊膜动静脉瘘患者,其中男性70例,女性11例,平均年龄为54.41岁(范围31-72岁),术前均行MRI和血管造影确诊,其中有10例(12.3%)患者造影后症状明显加重。病变主要分布在:胸段69例(85.2%),其中胸5-12有61例(75.3%),腰段12例(14.8%)。66例患者术后行脊髓血管造影复查,结果显示硬脊膜动静脉瘘瘘口及引流静脉均消失。60例患者获得随访,47例(78.4%)患者临床症状改善,11例(18.3%)临床症状稳定,2例(3.3%)恶化。抗凝组中有4例(12%)的患者术后出现了血尿、血便、皮下瘀斑、消化道出血的并发症。两组患者的年龄、性别、病程、术前脊髓功能和瘘口位置相互匹配,且术前两组间患者改良的Aminoff&Logue评分中G、U、F值也相互匹配。将这些因素作为判断硬脊膜动静脉瘘预后的指标进行评价,发现只有术前脊髓功能是影响评分的最主要因素。对两组间术前评分与随访评分做统计学分析,结果显示两组间差异无统计学意义。从MRI片的随访结果可以看出:此病经手术治疗后水肿逐渐消退,3个月时复查核磁共振片77%的患者(30/39)存在片状水肿影,水肿密度逐渐消散,一年时水肿大部分消退。

结论  
本对照研究不能肯定抗凝治疗能够改善硬脊膜动静脉瘘患者术后的功能恢复。经单侧半椎板切除入路,夹闭自瘘口到脊髓表面的引流静脉是治疗硬脊膜动静脉瘘的有效方法。

10. 期刊论文 [陈刚. 李俊. 秦尚振. 龚杰. 徐国政. 潘力. 马康亨. CHEN Gang. LI Jun. QIN Shangzhen. GONG Jie. XU Cuozheng. PAN Li. MA Lianting 硬脊膜动静脉瘘的手术治疗 -中华神经外科疾病研究杂志](#)2008, 7(2)

目的 探讨硬脊膜动静脉瘘的诊断及总结手术治疗的经验。方法 回顾性分析13例经脊髓血管造影确诊的硬脊膜动静脉瘘患者的临床资料,均行手术夹闭瘘口,其中经全椎板切除入路9例,经半椎板切除入路4例。结果 瘘口位于上胸段2例,中胸段3例,下胸段6例,腰段2例。全部病例手术术后行脊髓血管造影复查,均未见异常瘘口及迂曲引流静脉。随访2~36个月,13例中症状基本消失、痊愈5例,症状改善、好转7例,无变化1例。结论 脊髓血管造影可以准确定位瘘口位置,是诊断硬脊膜动静脉瘘的金标准。手术夹闭瘘口方法 简单,夹闭瘘口确切可靠,效果肯定,可作为硬脊膜动静脉瘘的首选治疗方法。

引证文献(5条)

1. [杨丕丕. 高勇安. 石巍巍. 张鸿祺. 凌锋 硬脊膜动静脉瘘磁共振成像的特点\[期刊论文\]-中国脑血管病杂志](#) 2008(11)
2. [陈刚. 李俊. 秦尚振. 龚杰. 徐国政. 潘力. 马康亨 硬脊膜动静脉瘘的手术治疗\[期刊论文\]-中华神经外科疾病研究杂志](#) 2008(2)
3. [王嵇. 殷焱. 陶静. 潘耀华. 许建荣 GE Innova 3100三维重建技术诊断脊髓硬脊膜动静脉瘘-例及文献复习\[期刊论文\]-上海医学](#) 2008(2)
4. [孙厚亮. 张新卿 颈段硬脊膜动静脉瘘1例报告及临床分析\[期刊论文\]-中国神经精神疾病杂志](#) 2004(6)
5. [张新元. 马康亨. 秦尚振. 龚杰. 余泽. 杨铭. 徐国政. 潘力 硬脊膜动静脉瘘诊断及治疗的临床研究\[期刊论文\]-临床外科杂志](#) 2003(5)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jrfsxzz200203002.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200203002.aspx)  
授权使用: qkahy(qkahy), 授权号: cc55d877-04a9-41aa-81b1-9e38016132b2

下载时间: 2010年11月24日