

脊髓型颈椎病 MRI 强化特点分析及鉴别诊断

张立华, 袁慧书

【摘要】 目的:探讨伴 T₂WI 高信号脊髓型颈椎病(CSM)的脊髓 MRI 强化特点及方式。方法:回顾性分析 33 例临床诊断为 CSM 的患者资料,33 例患者 T₂WI 显示脊髓异常高信号,且 MRI 增强扫描可见脊髓强化;分析脊髓 T₂WI 高信号的范围、部位,脊髓强化的方式、部位和程度。结果:MRI 显示脊髓 T₂WI 高信号的范围包括 2~6 个椎体水平,平均 2.76 个椎体水平。MRI 矢状面增强扫描显示脊髓呈点状(9 例)、结节样(11 例)或条片状(13 例)强化;25 例脊髓强化位于椎管最窄层面,1 例位于最窄层面偏上,7 例位于偏下层面;轴面增强扫描显示 25 例脊髓灰白质均可见强化,7 例强化位于白质,1 例位于灰质;脊髓强化程度方面,3 例呈轻度强化,23 例呈中等程度强化,7 例呈明显强化。结论:CSM 合并脊髓水肿的强化灶主要位于颈椎管最窄层面,以结节样或点状、中等程度强化为主,灰白质同时强化多见。

【关键词】 脊髓型颈椎病;磁共振成像;脊髓增强;诊断,鉴别

【中图分类号】 R681.5; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2019)01-0050-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2019.01.010

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Enhanced MRI characteristics of cervical spondylotic myelopathy and its differential diagnosis ZHANG Li-Hua, YUAN Hui-Shu. Department of Radiology, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

【Abstract】 Objective: To study the enhanced MRI pattern of cervical spondylotic myelopathy (CSM) with hyperintensity on T₂WI. **Methods:** The materials of thirty-three clinically diagnosed CSM patients were retrospectively studied. All 33 patients had abnormal hyperintensity in spinal cord on T₂WI, and enhancement of spinal cord after contrast administration. The location and extent of hyperintensity on T₂WI and enhanced pattern, location and degree of the spinal cord were analyzed. **Results:** The length of hyperintensified spinal cord lesion on T₂WI was from 2 to 6 vertebral segments with the mean as 2.76 vertebral segments. On sagittal plane of enhanced MRI, the enhancement pattern shown as spotty (9 patients), nodular (11 patients) or stripe like (13 patients). 25 patients had the enhancement of spinal cord located at the narrowest level of spinal canal, 1 patient at the level slightly superior to and 7 patients slightly inferior to the narrowest area. On axial plane after enhancement, enhancement involved both white matter and gray matter in 25 patients, only white matter in 7 patients and only gray matter in 1 patient. Of the degree of enhancement, there were mild (3 patients), moderate (23 patients) and significant degree (7 patients). **Conclusion:** The enhancement of CSM in combination with spinal cord edema mainly involved the narrowest level of spinal canal of cervical spine, showing mainly nodular or spotty in shape, moderately enhancement, and mostly in the white and grey matter of spinal cord.

【Key words】 Cervical spondylotic myelopathy; Magnetic resonance imaging; Spinal cord enhancement; Diagnosis, differential

脊髓型颈椎病(cervical spondylotic myelopathy, CSM)是由于先天、动力、机械性因素等对脊髓及伴行

血管产生压迫,引起的局限或广泛的脊髓水肿。文献报道约 14.8% 的脊髓型颈椎病患者在 T₂WI 上可出现高信号^[1],MRI 可清晰显示脊髓信号的变化,部分影像表现与脊髓脱髓鞘及肿瘤性病变相似,MRI 平扫提供的信息有限,而增强扫描对鉴别诊断有重要意义,

作者单位:100191 北京,北京大学第三医院放射科

作者简介:张立华(1975-),女,河北人,博士,副主任医师,主要从事骨骼肌肉影像诊断工作。

通讯作者:袁慧书, E-mail: huishuyuan69@126.com

据报道约 10% 的脊髓型颈椎病病灶可出现强化^[2], 但对其强化特点及方式的报道相对较少, 熟悉脊髓型颈椎病的脊髓强化特点对颈椎病的诊断及鉴别诊断具有重要意义。本文回顾性分析 33 例脊髓型颈椎病的 MRI 增强表现, 旨在提高对其影像表现的认识。

材料与方法

1. 病例资料

搜集 2015 年 1 月—2017 年 12 月 33 例脊髓型颈椎病患者, 回顾性分析其临床和影像资料, 其中男 27 例, 女 6 例, 年龄 32~67 岁, 平均 (48.79±11.16) 岁。病例入选标准: ①临床诊断符合脊髓型颈椎病; ② T₂WI 图像上脊髓出现高信号且需与脱髓鞘及占位性病变更鉴别; ③进行 MRI 增强检查, 增强后脊髓有强化; 病例排除标准: ①脊髓型颈椎病伴 T₂WI 高信号未进行增强扫描; ②MRI 增强后未见异常强化; ③有金属伪影的脊髓信号显示不清晰。

2. 检查方法

33 例患者均进行 MRI 平扫及增强扫描, 采用 Siemens Magnetom Trio Tim3.0T 超导型磁共振仪, 患者取仰卧位, 采用 4 通道颈线圈。MRI 平扫序列包括矢状面 TSE T₁WI (TR 550 ms, TE 11 ms)、TSE T₂WI (TR 2800 ms, TE 109 ms)、T₂ 反转恢复序列 (TR 3440 ms, TE 102 ms, TI 200 ms, 视野 280 mm×280 mm)、轴面 T₂me2d (TR 504 ms, TE 14 ms, 视野 160 mm×160 mm); 层厚 3 mm, 层间距 0.3 mm。MRI 增强扫描经肘静脉手推注射对比剂钆喷替酸葡甲胺注射液 (Gd-DTPA), 剂量 0.2 mmol/kg, 流率 2 mL/s, 行 TSE T₁ 抑脂轴面 (TR 713 ms, TE 12 ms)、冠状面 (TR 600 ms, TE 11 ms) 及矢状面 (TR 600 ms, TE 11 ms) 增强扫描, 层厚 4 mm, 层间距 0.4 mm。

3. 图像分析

由 2 位从事骨放射影

像诊断的医师分别独立阅片, 分析颈间盘突出层面、颈髓 T₂WI 高信号部位在矢状面及轴面图像中的分布, 测量高信号长度范围, 评估脊髓异常强化的部位、方式及程度。脊髓强化程度以邻近血管强化为参照, 分为轻度、中等程度和明显强化。

结果

1. 颈椎间盘突出及脊髓水肿层面、颈髓水肿长度

颈椎间盘突出位于 C₃~C₇ 水平, 其中突出明显层面分布于 C₃~C₄ (2 例)、C₄~C₅ (14 例)、C₅~C₆ (16 例)、C₆~C₇ (1 例), 其中位于 C₄~C₅ 和 C₅~C₆ 共 30 例 (91%)。颈髓水肿范围包括 2~6 个椎体, 平均 2.76 个椎体水平。

2. 颈髓强化方式、部位及程度

脊髓强化方式: 11 例 (33%) 脊髓呈结节样强化, 9 例 (27%) 呈点状强化, 13 例 (39%) 呈条带状强化。

脊髓强化部位与间盘突出层面的关系: 25 例 (76%) 脊髓强化位于颈间盘突出明显层面 (5 例位于 C₄~C₅, 10 例位于 C₅~C₆, 4 例位于 C₄~C₆, 2 例位于



图 1 脊髓型颈椎病患者, 男, 41 岁, C₆~C₇ 水平脊髓呈条带状、中等程度强化。a) 矢状面 T₂WI 示 C₄~C₇ 水平间盘突出, 以 C₆~C₇ 水平为著, 相应水平椎管狭窄, 脊髓及硬膜囊受压, 相应水平脊髓水

肿伴信号增高; b) 矢状面 T₂WI 脂肪抑制序列更清晰显示脊髓水肿的范围 (C₄~C₇ 水平); c) 矢状面 T₁WI 脂肪抑制序列增强扫描示 C₆~C₇ 水平脊髓条带状、中等程度强化, 强化区以间盘突出明显层面为中心; d) 横轴面 T₂WI 示 C₆~C₇ 水平间盘突出, 脊髓水肿, 脊髓灰质和白质信号均增高; e) 横轴面 T₁WI 脂肪抑制序列增强扫描示 C₆~C₇ 水平脊髓灰质和白质均强化。

C₃~C₄, 1例位于C₄~C₇, 1例位于C₅~C₇, 1例位于C₃~C₆, 1例位于C₃~C₅ (图1~2), 1例脊髓强化位于颈间盘突出层面偏上(C₄~C₅), 7例脊髓强化位于偏下层面(其中5例位于C₄~C₅, 2例位于C₅~C₆, 图3); 位于C₄~C₆水平共占81%。

脊髓强化灶在脊髓灰白质中的分布: 25例(76%)脊髓灰白质均可见强化, 其中7例后索强化明显, 1例分布于灰质及后索; 7例(21%)脊髓强化部位主要位于白质, 呈边缘强化, 其中4例分布于后索, 1例分布于侧索, 1例分布于前索及侧索; 1例(3%)脊髓强化部位位于灰质。

脊髓强化程度: 3例(9%)脊髓呈轻度强化, 23例(70%)呈中等程度强化, 7例(21%)呈明显强化(表1)。

表1 颈髓型颈椎病脊髓强化特点总结

强化特征	例数(例)	百分比
脊髓强化层面		
间盘明显突出层面	25	76%
间盘明显突出偏上、偏下层面	8	24%
脊髓强化部位分布		
灰白质	25	76%
白质	7	21%
灰质	1	3%
脊髓强化程度		
轻度	3	9%
中等	23	70%
明显	7	21%
脊髓强化方式		
结节	11	33%
点状	9	27%
条带状	13	39%

讨论

CSM临床上相对常见, 约占脊髓非创伤性病变的24%^[3], MRI具有较高的软组织分辨力^[4], 可清晰显示CSM脊髓形态和信号的改变。CSM在T₂WI矢状面图像上主要表现为高信号, 其范围可以局限或广泛。



图2 脊髓型颈椎病患者, 男, 50岁, C₅~C₆水平脊髓结节状、中等程度强化。a) 矢状面T₂WI示C₃~C₇水平间盘突出, 以C₅~C₆水平为著, 脊髓及硬膜囊受压, C₅~C₇水平脊髓水肿增粗伴信号增高; b) 矢状面T₁WI脂肪抑制序列增强扫描示C₅~C₆水平脊髓呈结节状中等程度强化, 强化区主要位于间盘突出明显层面; c) 冠状面T₁WI脂肪抑制序列增强扫描示C₅~C₆水平脊髓呈盘状强化; d) 横轴面T₂WI示C₅~C₆水平间盘突出, 脊髓水肿, 脊髓灰质和白质信号均增高; e) 横轴面T₁WI脂肪抑制序列增强扫描示C₅~C₆水平脊髓灰质和白质均强化。

本研究结果显示颈髓水肿范围包括2~6个椎体, 平均2.76个椎体水平。脊髓水肿的范围与间盘突出及椎管狭窄的程度有一定相关性, 颈椎管以C₄~C₅和C₅~C₆水平狭窄多见, 本研究中脊髓水肿集中于上述两个椎体水平的占91%, 主要由于椎管狭窄导致相应水平的蛛网膜下腔狭窄, 脊髓前部和后部受压, 影响脊髓供血导致脊髓缺血, 引起脊髓水肿。CSM脊髓的强化灶集中于椎管狭窄层面, 本组脊髓强化灶位于C₄~C₆水平的共占81%, 76%位于间盘突出明显层面。强化灶也可位于间盘突出明显层面的上或下层面, 本组位于上述部位的占24%, 分析认为与颈椎反复的伸屈运动时造成的重复损伤相关^[5]; CSM脊髓增强的病理生理学基础可能与血-脊髓屏障的局部破坏、局部新生血管生成有关, 新生血管导致血-脊髓屏障的通透性增加, 炎症细胞可通过受损的血-脊髓屏障在血管周围聚集, 从而导致脊髓的异常强化^[6]。

关于CSM脊髓的强化方式大致可分为三种, 即结节状、点状、条带样或柱状强化, 其中结节状与点状强化的差异在于强化灶的大小不同, 其强化形式一致。结节状或点状强化指强化灶的横向较纵向范围长或大

关于CSM脊髓的强化方式大致可分为三种, 即结节状、点状、条带样或柱状强化, 其中结节状与点状强化的差异在于强化灶的大小不同, 其强化形式一致。结节状或点状强化指强化灶的横向较纵向范围长或大



图3 脊髓型颈椎病患者,男,47岁, $C_4\sim C_5$ 水平脊髓结节状、中等程度强化,强化灶位于间盘突出明显层面偏下。a)矢状面 T_2 WI示 $C_4\sim C_6$ 水平间盘突出,以 $C_4\sim C_5$ 水平为著,脊髓及硬膜囊受压, $C_4\sim C_6$ 水平脊髓水肿增粗伴信号增高; b)矢状面 T_1 WI脂肪抑制序列增强扫描示 $C_4\sim C_5$ 水平脊髓呈结节状中等程度强化,强化区位于间盘突出明显偏下层面; c)横轴面 T_2 WI示 $C_4\sim C_5$ 水平间盘突出,脊髓水肿,脊髓灰质和白质信号均增高; d)横轴面 T_1 WI脂肪抑制序列增强扫描示 $C_4\sim C_5$ 水平脊髓灰质和白质均强化。

致一致,此两种强化方式占本组所有强化的61%,强化灶与脊髓水肿范围相比,强化灶所占比例较小,与Flanagan等^[7]提出的CSM脊髓盘状类似,其强化具有以下特点:①在矢状面上呈横行带状,病变横向范围较纵向范围长;②强化灶位于梭形高信号中心部位,在椎管最狭窄的部位或其下方;③在轴面上呈边缘强化,内部灰质不强化。本研究发现CSM脊髓强化方式部分呈条带状,病变纵向范围较横向范围长,但均小于1个椎体水平,与文献报道的范围一致^[5],本组呈此种

强化方式的约占39%,总体来说脊髓型颈椎的强化范围相对较小且以孤立强化灶为主。脊髓主要由灰质和白质组成,增强扫描灰质和白质均强化者相对多见(本组占76%),其次为脊髓强化主要位于白质(本组占21%),局限于灰质的所占比例最少(本组占3%);有学者统计白质强化为主不累及灰质者占88%^[6],本组白质强化较多见,与文献报道基本一致。脊髓强化程度多样,以中等强化相对多见(本组占70%),一方面反映了脊髓血供丰富的特点,另一方面与CSM的病程有关,如果脊髓缺血时间长、压迫解除晚,则脊髓发生变性,胶质细胞增生,机体修复反应不明显,脊髓多呈轻度或不强化;相反如果脊髓-血屏障破坏的同时局部新生血管生成较多,则脊髓多强化且强化相对明显;部分患者即使病程较长,但如果重复损伤或修复反应存在,也可出现强化,相关文献报道部分患者如解除压迫不彻底,脊髓可在长时间内出现强化,反映了机体的损伤修复反应^[8]。有关脊髓有无强化、强化方式程度与预后的相关性,文献报道较少,有学者认为有强化者较无强化者预后差^[6]。

CSM的脊髓异常强化需与髓内肿瘤、脱髓鞘病变、脊髓血管病变相鉴别:①脊髓肿瘤往往呈偏心或中心生长,脊髓灰白质结构消失,肿瘤容易囊变坏死,增强扫描不均匀强化,而CSM很少囊变坏死,强化较均匀^[9-10]。②脱髓鞘病

变主要包括横贯性脊髓炎、多发硬化和视神经脊髓炎,横贯性脊髓炎病程相对较短,胸髓多见且范围比较广泛,以3个以上椎体常见,脊髓肿胀增粗明显,增强扫描无强化或呈片状强化;多发硬化脊髓病灶范围一般不超过2个椎体节段,白质受累为主,呈斑片状或条片状,常累及脑内,临床症状相对较轻,90%可见寡克隆带;视神经脊髓炎脊髓病变范围较广泛,可累及3个或以上椎体节段,视神经受累较多发硬化更广泛,两者增强呈片状强化^[11]。CSM合并脱髓鞘病变时鉴别诊断

较困难,CSM 以单一强化灶多见,而脱髓鞘病变以多灶性强化多见;脱髓鞘病变尤其是多发硬化容易复发,同时临床特点及实验室检查对鉴别诊断也有帮助。本组 13 例呈条状强化的患者均进行追踪随访,均未发现脱髓鞘证据。③脊髓血管病变如动静脉瘘或血管畸形,脊髓水肿的范围长,血管成像脊髓表面或周围可见迂曲扩展血管影或含铁血黄素沉积。

综上所述,CSM 强化灶主要位于颈间盘突出明显层面,强化方式以结节状或点状强化为主,部分可呈条带样或柱状强化,主要位于 $C_4 \sim C_6$ 水平,强化长度小于 1 个椎体水平,以灰白质同时强化多见,以中等程度强化相对多见。

参考文献:

[1] Nurboja B, Chaudhuri A, David KM, et al. Swelling and enhancement of the cervical spinal cord: when is a tumour not a tumour? [J]. Br J Neurosurg, 2012, 26(4): 450-455.

[2] Cohen-Gadol AA, Zikel OM, Miller GM, et al. Spinal cord biopsy: a review of 38 cases[J]. Neurosurgery, 2003, 52(4): 806-815.

[3] Ahmed N, Akram H, Qureshi IA. Role of MRI in differentiating various causes of non-traumatic paraparesis and tetraparesis[J]. J

Coll Physicians Surg Pak, 2004, 14(10): 596-600.

[4] 刘周, 李丽, 李天然, 等. MRI 在肺部感染性疾病中的应用初探[J]. 新发传染病电子杂志, 2017, 2(3): 244-248.

[5] Flanagan EP, Krecke KN, Marsh RW, et al. Specific pattern of gadolinium enhancement in spondylotic myelopathy[J]. Ann Neurol, 2014, 76(1): 54-65.

[6] Ozawa H, Sato T, Hyodo H, et al. Clinical significance of intramedullary Gd-DTPA enhancement in cervical myelopathy[J]. Spinal Cord, 2010, 48(5): 415-422.

[7] Flanagan EP, Marsh RW, Weinschenker BG. Teaching neuroimages: "pancake-like" gadolinium enhancement suggests compressive myelopathy due to spondylosis[J]. Neurology, 2013, 80(21): 229.

[8] Rua A, Blanco Y, Sepúlveda M, et al. Spondylotic myelopathy mimicking myelitis: diagnostic clues by magnetic resonance imaging[J]. Rev Neurol, 2015, 61(11): 499-502.

[9] 潘豪, 刘斌, 钱银锋, 等. 对比观察髓内室管膜瘤及星形细胞瘤的 MRI 特征[J]. 中国医学影像技术, 2011, 27(10): 1993-1996.

[10] 胡鹏, 欧光乾, 丁浩源, 等. 特发性急性横贯性脊髓炎的 MRI 征象及临床价值[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(7): 1052-1056.

[11] 成启华, 史河水, 孔祥泉, 等. 椎管内血管畸形的 MRI 诊断[J]. 放射学实践, 2006, 21(9): 948-951.

(收稿日期: 2018-01-03 修回日期: 2018-04-16)

欢迎订阅 2019 年《放射学实践》

《放射学实践》是由国家教育部主管, 华中科技大学同济医学院主办, 与德国合办的全国性影像学学术期刊, 创刊至今已 34 周年。2018 年 8 月, 《放射学实践》杂志再次入选北京大学和北京高校图书馆期刊工作研究会共同主持的国家社会科学基金项目“学术期刊评价及文献计量学研究”研究成果——《中国核心期刊要目总览》。这是继 1999 年之后的第 4 次入选临床医学/特种医学类核心期刊。

本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向, 关注国内外影像医学的新进展、新动态, 全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术等医学影像方面的新知识、新成果, 受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文核心期刊、中国科学引文数据库统计源期刊, 在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中, 被评为《CAJ—CD 规范》执行优秀期刊。

主要栏目: 论著、继续教育园地、专家荐稿、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、传染病影像学、影像技术学、外刊摘要、学术动态、请您诊断、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊, 每册 25 元, 全年定价 300 元。

国内统一刊号: ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R 邮政代号: 38-122

电话: (027)69378385

E-mail: fsxsjzz@163.com 网址: http://www.fsxsj.net

编辑部地址: 430199 武汉市蔡甸区中法新城同济医院专家社区别墅 C 栋