

脊髓前动脉损伤致脊髓缺血性损伤模型的 MRI 评价

· 实验研究 ·

贾宁阳 沈康平 王晨光 万卫平 袁明远 肖湘生

【摘要】 目的: 研究经脊髓前动脉损伤, 致脊髓缺血性损伤模型的高场强 MRI 信号表现特征。方法: 选用 12 只家犬经颈前手术入路, 切断脊髓前动脉, 经高场强 MRI 扫描, 对照病理分析脊髓前动脉损伤后脊髓的 MRI 信号变化特征。结果: 脊髓前动脉损伤后脊髓 MRI 表现出异常 T₂WI 高信号, 且出现在脊髓前动脉损伤节段的前 2/3, 多表现为 一侧受累及或偏向一侧。结论: MRI 能确定脊髓缺血性损伤的部位及信号特征。

【关键词】 脊髓缺血; 脊髓前动脉; 损伤模型; 高场强磁共振成像

【中图分类号】 R445. 2; R744. 1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003) 04-0301-03

High-strength field MRI appearance after ischemic stroke of spinal cord: an experiment in canines JIA Ningyang, SHEN Kangping, WANG Chengguang, et al. Department of Radiology, Changzheng Hospital, Shanghai 200003

【Abstract】 Objective: To study high strength field MR characteristics of spinal cord ischemia. **Methods:** The model of spinal cord ischemia caused by cervical anterior spinal artery injury was established in canines. Correlated with the pathologic findings, the characteristics of signal intensity of the postischemic spinal cord were observed. **Results:** After cervical anterior spinal artery injury, the MRI characteristic showed that the abnormal signal intensity of MRI on the cross section was revealed in one side of the spinal cord, and on the sagittal view it was showed in the anterior region of spinal cord. **Conclusions:** MRI reveals abnormal signal intensity of spinal cord ischemia. MRI can be beneficial to diagnosis of spinal cord ischemia in clinical practices.

【Key words】 Spinal cord ischemia anterior spinal artery; Model of injury; High strength field MRI

近年来, 对于脊髓缺血性损伤疾病的临床诊断增多, 受患者来源、缺血时间和检查时间等限制, 无法取得相应的 MRI 资料。本实验旨在通过对脊髓前动脉灌注障碍后, 致使脊髓缺血性损伤, 在其病理结果基础上进行脊髓动态 MRI 观察, 研究其 MRI 异常信号的变化规律及特征。

材料与方 法

1. 动物模型建立

选用家犬 12 只, 8~16 个月, 体重 9~14kg, 雌雄不限。随机分为两组, 实验组 8 只, 对照组 4 只。所有实验动物经 3% 戊巴比妥钠 30mg/kg 缓慢静脉推注麻醉, 无菌条件下作右侧颈前路纵形切口, 暴露 C₆ 椎体, 在显微镜下剪开硬脊膜和蛛网膜后, 其中实验组切断脊髓前动脉。止血后缝合切口。

2. MRI 检查

扫描技术: MR 扫描均在 Siemens Magnetom Vision 1.5T MR 机上进行。所有家犬麻醉后用 Whole Spine 线圈, 扫描定位后以快速自旋回波(fast spin echo, FSE) 序列获取全颈段和胸段矢状面、冠状面、T₁WI、T₂WI 图像, 横断面包括上、下至少 5.0cm 范围。具体参数: T₁WI TR 700ms, TE 12ms; T₂WI TR 5000ms, TE 112ms; 层厚 2mm, 层间距 0.2~0.5mm, FOV 70/150cm, 矩阵 66/90/150×2560。

3. 病理检查

脊髓前动脉损伤后 2~6h、24h、3d 及 7d 各取 1 例全脊髓标本, 将脊髓分段固定于 10% 中性甲醛中, 20~24h 后脱水、石蜡包埋。光镜观察损伤脊髓病理变化。

4. 图像分析

所有实验组在脊髓前动脉损伤后 2~6h、24h、3d 及 7d 对照病理结果观察 MRI 异常信号表现与显示部位, 并对所测信号的强度进行评估, 分为高信号、低信号和混杂信号。

结 果

1. 脊髓前动脉损伤高场强 MRI 异常信号出现的部位

冠状面、矢状面: 所有 8 只实验组家犬均于 C₆₋₇ 节段(即损伤节段)的脊髓前 2/3 区域表现出节段性信号异常。横断面: 损伤区域出现扇形或月牙形的异常信号区, 异常信号累及范围包括脊髓白质的前索、侧索和脊髓灰质的前角, 8 只中有 7 只为一侧受累及, 另 1 只略偏向一侧。

2. 脊髓前动脉损伤高场强 MRI 异常信号表现特征

8 只脊髓前动脉损伤实验组在 C₆₋₇(损伤节段)的 T₂WI: 2~6h 出现低信号 4 例和高低混杂信号 4 例(图 1); 24h 后以高信号为主, 仅 2 例为高低混杂信号且一侧受累(图 2); 3~7d 均表现为高信号, 信号强度与脑脊液相同表现出节段性高信号(图 3)。对照组的 T₂WI 的 MRI 均无异常信号出现。

实验组脊髓前动脉 C₆₋₇ 节段损伤后均表现为 T₁WI 的高信号(图 4), 信号强度稍高于脊髓组织, 同时损伤节段的脊髓明显增粗, 随时间延长其异常信号无明显变化。而对照组的 T₁WI 的信号无异常。

3. 病理观察

脊髓前动脉损伤后 2h, 前角运动神经元轻度颗粒样变, 伴少量出血, 脊髓前索、侧索的轴索粗细不等; 损伤后 6h, 前角少量运动神经元核溶解, 脊髓前角、前索、侧索水肿淤血。损伤后 24h, 前角运动神经元核溶解增多, 脊髓前角、前索、侧索水肿明显, 部分轴索断裂, 髓鞘呈气球样空泡(图 5); 损伤后 3d, 前角大量的神经元核溶解, 脊髓前索、侧索的轴索断裂明显; 损伤后

作者单位: 200003 上海, 长征医院影像诊断科
作者简介: 贾宁阳(1972~), 男, 辽宁人, 主治医师, 主要从事骨关节影像诊断工作。

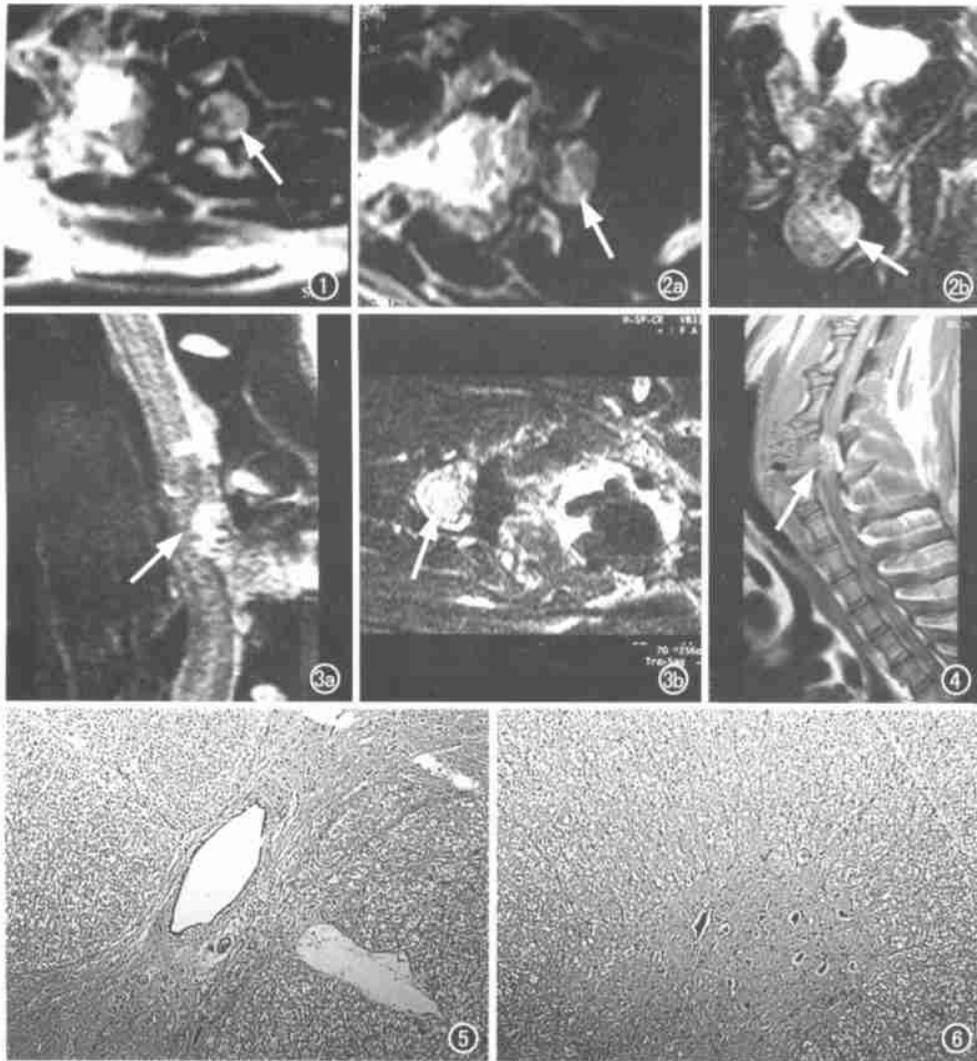


图1 脊髓前动脉损伤2~6h, T₂WI示创区脊髓为高低混杂信号(箭)。图2 a、b) 脊髓前动脉损伤24h, MRI横断面示创区脊髓以高信号为主且偏一侧受累(箭)。图3 脊髓前动脉损伤3天MRI矢状面(a)和7天MRI横断面(b), 均显示与脑脊液相同的节段性高信号(箭)。图4 实验组脊髓前动脉损伤后T₁WI矢状面示创区脊髓高信号, 损伤节段脊髓增粗(箭)。图5 脊髓前动脉损伤后24h, 前角神经元核溶解, 脊髓前角、前索、侧索水肿明显, 部分轴索断裂, 髓鞘呈气球样空泡。图6 脊髓前动脉损伤后7d, 运动神经元核溶解, 脊髓前角、前索、侧索广泛出血。

7d, 运动神经元核溶解细胞均匀红染, 脊髓前角、前索、侧索广泛出血(图6)。

讨论

脊髓缺血性疾病多为其它疾病的并发症, 由于其症状往往被原发疾病所掩盖, 因而给临床诊断带来了困难^[1-4]。辅助检查方法为常用于诊断血管性疾病的血管造影术, 理论上说对脊髓血管损伤具有确诊价值, 但由于较高的神经系统合并症和脊髓血管造影术较差的诊断效果, 阻止了这一技术的应用和推广。另外, 电生理检查无论是体感诱发电位(somatosensory evoked potential, SEP), 还是运动诱发电位(motor evoked potential, MEP), 受肌电、心电、脉波和呼吸运动等干扰, 图形常很不

规律或难以引出^[5]。

MRI能显示软组织尤其脊髓内细微的信号差别, 且无创伤。在脊髓疾患如创伤、肿瘤等的诊断方面, 显示出明显的优势, 在临床上得到广泛应用。MRI近年来也被应用于诊断脊髓缺血性损伤。众多的学者对MRI诊断脊髓缺血性损伤给予厚望, 认为MRI是唯一能直接显示脊髓缺血性改变的成像方法。但是脊髓缺血性损伤的临床报道均为回顾性研究, 受患者来源、缺血性损伤程度及缺血性损伤时间等限制, 难以较好地研究其发展变化规律。另外一个重要原因是在临床中多缺乏相对应的病理学结果, 因此尚未建立起统一的诊断标准^[6-9]。

MRI用于脊髓缺血性损伤诊断, 是通过MRI信号强度来反映脊髓病理生理变化。MRI是多种组织特征参数的可变函数, 反映的病理基础较广泛, 同时信号值的变化不仅取决于生物体中氢质子密度, 同时也取决于场强、采集序列、组织的弛豫时间、TR、TE等变量, 因此在研究中必须固定扫描参数。

MRI各种信号类型与相应的病理对照结果表明, 脊髓缺血性损伤后的脊髓出血、水肿在MRI上得到反映。脊髓水肿在MRI上表现为T₁WI呈等或稍高的信号, 并且由于脊髓的水肿在T₁WI表现为脊髓增粗, 而脊髓组织的水肿在T₂WI表现为

较高信号。72h以前脊髓出血处于急性期, 出血灶内有较多的去氧血红蛋白, 红细胞的完整性还存在, T₂WI表现为高低混杂信号。到7d时由于血肿内红细胞的破裂, 正铁血红蛋白增加, 使T₂时间延长, T₂WI上表现为较高信号。因此脊髓缺血后2~6h、6h及24h, 由于病理反映出水肿和出血同时存在, 在MRI上出现低信号、混杂信号和高信号。正是由于水肿与血肿的并存, 使得MRI对于此病变的检查缺乏特征性, 当72h后至7d的水肿消退, 出血灶内的红细胞破裂增多, 出血引起的高信号逐渐增强, 而低信号和混杂信号逐渐消失。笔者认为在MRI最具有特征性的表现是异常信号出现的部位。在MRI矢状面, C_{6,7}前2/3出现异常信号。在横断面, C_{6,7}节段出现扇形或月牙

形的高信号区,其范围是脊髓白质的前索、侧索和脊髓灰质的前角,多表现为一侧受累及或偏向一侧。在本实验的病理切片上观察到脊髓病变范围与 MRI 相一致,在脊髓的前 2/3 出现水肿、出血和神经元变性坏死,灰质的前角、脊髓白质的前索和侧索受累,而脊髓白质的后索和灰质的后角,以及脊髓的中央管结构未受损害。

病理学检查结果表明脊髓前动脉损伤后, C₅~L₄ 的前角神经元均有变性坏死。而 MRI 出现异常信号的部位仅在 C₆₋₇ 节段, C₅ 和 C₈ 以下节段无异常信号出现。MRI 不能完全反映脊髓缺血性损伤后神经元变性坏死,只是对脊髓水肿、出血得到相应的异常信号,而对脊髓神经元的变性坏死不能反映。

参考文献

- 1 Gaeta TJ, LaPolla GA, Balentine JR. Anterior spinal artery infarction [J]. Ann Emerg Med, 1995, 26(1): 90-93.
- 2 Djurberg H, Haddad M. Anterior spinal artery syndrome: paraplegia following segmental ischaemic injury to the spinal cord after oesophagectomy [J]. Anaesthesia, 1995, 50(4): 345-348.
- 3 Suzuki K, Meguro K, Wada M, et al. Anterior spinal artery syndrome as-

- sociated with severe stenosis of the vertebral artery [J]. AJNR, 1998, 19(7): 1353-1355.
- 4 Djurberg H. Anterior spinal artery syndrome [J]. Anaesthesia, 1996, 51(4): 407-413.
- 5 Zomow MH, Grafe MR, Tybor C, et al. Preservation of evoked potentials in a case of anterior spinal artery syndrome [M]. Electroencephalogr Clin Neurophysiol, 1990, 77(2): 137-139.
- 6 Fortuna A, Ferrante L, Acqui M, et al. Spinal cord ischemia diagnosed by MRI: case report and review of the literature [J]. J Neuro-radiology, 1995, 22(2): 115-122.
- 7 Gass A, Back T, Behrens S, et al. MRI of spinal cord infarction [J]. Neurology, 2000, 54(11): 2195-2206.
- 8 Piniro R, Pendlebury ST, Smith S, et al. Relating MRI changes to motor deficit after ischemic stroke by segmentation of functional motor pathways [J]. Stroke, 2000, 31(3): 672-679.
- 9 Mawad ME, Rivera V, Crawford S, et al. Spinal cord ischemia after resection of thoracoabdominal aortic aneurysms: MR findings in 24 patients [J]. AJNR, 1990, 11(5): 987-991.

(2002-06-24 收稿 2002-11-27 修回)

巨块型肺癌坏死、液化一例

• 病例报道 •

赵国宏 黄科峰 薛宝山

【中图分类号】R814.42; R734.2 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2003)04-0303-01

病例资料 患者,男,62岁。因咳嗽、咳痰、咯血5天伴胸闷、气急就诊。体检:体温38℃,心率80次/分,右肺呼吸音减低。胸片:右上肺有一约11cm×9cm片块影。CT检查:右肺上叶肺门区有大小约6.6cm×8.8cm×11.0cm的类圆形实质性占位肿块,边缘较清、规则;肿块内密度欠均匀,CT值22~34HU不等,并有小空泡影,肿块压迫阻塞右肺上叶支气管开口,并向支气管腔内突入,肿块内侧见边缘较规则,条片状肺不张组织影;肺门周围及纵隔内见多个肿大淋巴结(图1a)。CT诊断:右上肺中央型肺癌(巨块型),右肺上叶肺不张。右肺门及纵隔淋巴结肿大。纤维支气管镜细胞学检查、病理诊断为右上肺鳞癌。

患者6个月后因咳嗽、咯血,并咳出大量“黑褐色腐烂物”,再次CT扫描,示右肺上叶约10.0cm×7.5cm×8.0cm大小的巨大不规则空洞,空洞内有不规则结节状软组织影,空洞内缘凹凸不平,波浪状,壁厚薄不均,后方呈结节状(图1b)。右肺上叶

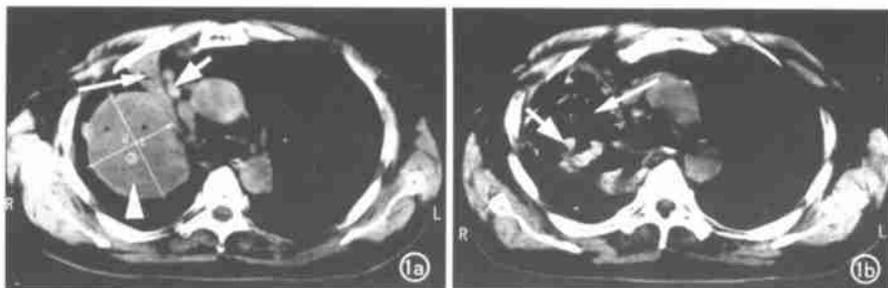


图1 右上肺中央型肺癌。a) 右肺上叶约6.6cm×8.8cm×11.0cm圆形实性肿块(箭头),阻塞肺上叶支气管,肺上叶肺不张(长箭),纵隔、肺门旁淋巴结肿大(短箭); b) 右肺上叶10.0cm×7.5cm×8.0cm巨大不规则空洞(长箭),内壁凹凸不平,可见壁结节(短箭)。

支气管开口见软组织肿块环绕,支气管腔狭窄,右肺上叶肺不张,右肺门及纵隔内仍见多个肿大淋巴结。CT诊断:右上肺中央型肺癌(肿块坏死、液化,形成癌性空洞)。

讨论 据文献报道肺癌空洞的发生率约为2%~16%,组织学统计鳞癌空洞发生率较其它类型肺癌要高得多。其典型CT表现为厚壁或壁厚薄不均。内侧壁凹凸不平,可见结节状影。外侧壁多不规则。空洞壁的厚度对鉴别诊断具有一定

的意义。而空洞内壁不规则壁结节则为癌性空洞的主要依据^[1]。本例患者为中央型肺癌,表现为巨大占位肿块,随时间延长,肿块不断增大,由于肿块内缺血出现广泛坏死、液化,并与支气管腔相通。大量坏死组织通过支气管排出,从而在肿块内形成巨大不规则空洞,并见空洞内壁凹凸不平、壁结节等特殊典型征象。

参考文献

- 1 周康荣. 胸部颈面部CT[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1997. 40-41.

(2002-10-04 收稿)

作者单位: 441021 湖北,襄樊市解放军477医院放射科
作者简介: 赵国宏(1953~),男,武汉人,副主任医师,主要从事放射诊断工作。