

PROSET 序列对腰骶神经根显示的应用价值

徐菡, 徐孝秋, 沈钧康, 张洋

【摘要】 目的:探讨 PROSET 序列在腰骶神经根显示方面的临床应用价值。**方法:**对 32 例受检者行常规腰骶部脊柱 MRI 扫描后加扫 PROSET 序列, 比较 PROSET 和常规 T₂WI 图像的对比噪声比(CNR)、神经根锐利度、椎管内神经根显示数目、神经根的定位及神经根显示的完整性。**结果:**PROSET 组图像 CNR 值大于常规 T₂WI 组, 差异有显著性意义 ($P < 0.05$); 在神经根锐利度、椎管内神经根的显示数目、神经根显示的完整性方面, PROSET 组优于常规 MRI 序列, 差异有显著性意义 ($P < 0.05$); 对于神经根的定位两组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论:**PROSET 序列对腰骶神经根的显示明显优于常规 T₂WI。

【关键词】 磁共振成像; 脊神经根; 脊柱疾病

【中图分类号】 R445.2; R816.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)03-0324-03

Value of MR PROSET Sequence in Displaying Lumbar-sacral Nerve Roots XU Han, XU Xiao-qiu, SHEN Jun-kang, et al. Department of MRI, the 2nd Hospital of Soochow University, Jiangsu 215004, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the clinical value of MR PROSET sequence in displaying lumbosacral nerve roots. **Methods:** Routine MRI sequences and water excitation sequence (PROSET) were performed in 32 patients for the examination of lumbosacral nerve roots. The contrast-to-noise ratio (CNR), sharpness of nerve roots, number of nerve roots displayed within vertebral canal, localization and integrity of nerve roots demonstrated on conventional MRI and PROSET sequences were measured and compared. **Results:** The CNR value of PROSET sequence was higher than that of conventional MR T₂WI ($P < 0.05$). For the visualization of nerve roots, including sharpness of nerve roots, number of nerve roots displayed within vertebral canal and integrity of nerve roots, PROSET sequence was superior than conventional MR T₂WI ($P < 0.05$). There was no significant statistical difference in the localization of nerve roots ($P > 0.05$). **Conclusion:** For the visualization of nerve roots, PROSET sequence was obviously superior than conventional MR T₂WI.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Spinal nerve root; Spinal diseases

脊神经解剖结构复杂, 走行迂曲, 脊神经相关疾病发病率高, 是中老年人高发疾病之一^[1-3]。但是目前尚无理想的影像检查技术可以完整的显示脊神经根。本研究通过对比分析选择性水激励脂肪抑制技术(principle of selective excitation technique, PROSET)与常规 MRI 对腰骶神经的显示差异, 旨在探讨 PROSET 技术对显示腰骶神经根的临床应用价值。

材料与方 法

1. 临床资料

搜集 2006 年~2008 年在本院行腰骶椎 MRI 检查的 32 例患者的病例资料, 其中男 20 例, 女 12 例, 年龄 35~81 岁, 平均 52 岁。患者主要临床症状为腰腿痛。32 例中腰间盘突出 16 例, 神经鞘膜囊肿 9 例, 神经根变异 1 例, 转移瘤 2 例, 正常 4 例。

2. MRI 扫描技术及图像处理

使用 Philips Achieva 1.5T 磁共振成像系统, 脊柱相控阵线圈, ViewForum4.1 工作站。在常规 MRI 脊髓检查后, 行 PROSET 水选择成像序列行冠状面脊髓成像。技术参数: TR 23 ms, TE 14 ms, 翻转角 8°, 回波链长度 2, 视野 25 cm×25 cm, 矩形视野为 100%, 矩阵 256×512, 层厚 1 mm, 层数 40, 无层间距连续扫描。

PROSET 序列扫描的原始图像在工作站上进行 3D MIP 重建, 运用兴趣向量(VOI)技术编辑去除重叠结构, 如椎管和有慢血流的斜行血管, 对感兴趣区进行三维旋转观察(旋转 360°)各种不同角度的神经根立体影像。观察腰骶脊神经根, 评价脊神经根的显示情况。

3. 影像学分析

比较 PROSET 与常规 MR T₂WI 冠状面图像, 所有数据均在相对应的同一层面测量, 椎体内感兴趣区平均面积为 2 mm², 神经根内感兴趣区平均面积为 1 mm², 背景噪音在体外某一点测量, 感兴趣区平均面积为 1 mm², 所有测量工作由一个人完成, 计算椎体与

作者单位: 215004 江苏, 苏州大学附属第二医院影像科

作者简介: 徐菡(1982—), 女, 山东威海人, 硕士研究生, 主要从事 MRI 新技术及其临床应用工作。

神经根的对比噪声比(contrast to noise ratio, CNR), 公式如下:

$$\text{CNR} = \frac{|\text{神经根的信号强度} - \text{椎体信号强度}|}{\text{背景噪声的标准差}} \quad (1)$$

由两位有经验的影像科医生,在不了解成像参数及任何临床信息的情况下,在工作站上分别对 PROSET 组和对照组(常规冠状位 T₂WI)图像进行分析。评价指标包括神经根边缘的锐利度、椎管内神经根的显示、神经根的定位及神经根完整性的显示情况,并对其进行 5 级评分(5=很好,4=较好,3=一般,2=较差,1=不能显示)。

4. 统计学处理

对两组的 CNR 数据进行 *t* 检验,对定性比较的数据进行非参数秩和检验,对两组图像积分经行配对设计两组数值变量资料 *t* 检验。使用 SPSS 13.0 统计软件, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

结 果

本实验中所有患者的 PROSET 图像均能很好地显示脊神经节(图 1a),其中 26 例可以清晰的显示神

经的走行及其分支,椎管内神经根显示的对比度优良,并能显示一定长度节后神经纤维,对于神经根的完整性显示具有明显的优势(图 1c);T₂WI 仅显示脊神经节 18 例,对神经根的显示(7 例)也不及 PROSET 图像(图 1b、d)。本研究还发现 PROSET 序列在显示神经根周围的病灶及其与神经根之间的关系等方面优于常规 T₂WI(图 2)。

对 PROSET 序列及常规 MRI 图像的分析 and 测量结果见表 1。

表 1 PROSET 组与常规 T₂WI 组定量及定性指标评分结果

评价指标	PROSET	常规 MRI	<i>t</i> 值或 Z 值*	<i>P</i> 值
定量资料				
CNR	55.28±4.73	45.93±6.13	4.35	0.003
定性指标评分				
神经根锐利度	3.62±1.04	2.62±1.20	-2.11	0.011
椎管内神经根数目	3.77±0.93	2.54±0.88	-3.05	0.002
神经根完整性	3.85±0.90	2.53±0.87	-3.45	0.035
神经根定位	2.62±0.87	2.54±1.13	-0.14	0.894

注: CNR 为 *t* 检验,统计值为 *t* 值,其它各项为非参数秩和检验,统计值为 Z 值。

本组结果显示,PROSET 图像上神经根-椎体

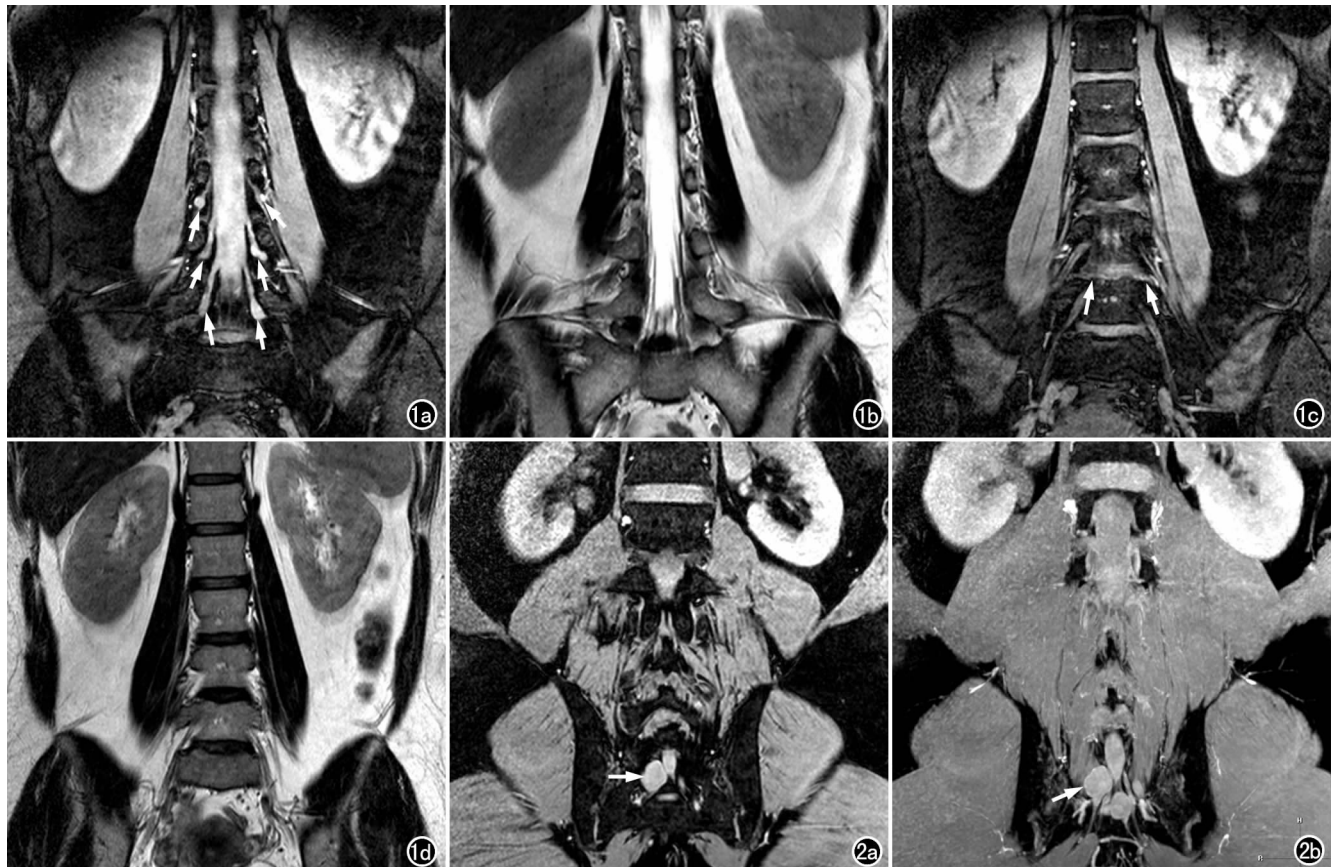


图 1 健康成人。a) PROSET 图,可清晰显示 3 对神经节(箭);b) 相应层面 T₂WI 不能显示神经节;c) PROSET 图像示神经根可显示较长一段距离(箭);d) 相应层面 T₂WI 上神经根显示欠佳。图 2 神经束膜囊肿。PROSET 图像上清楚显示病灶(箭)与神经根的关系。a) 原始图像;b) 剪影图像。

CNR 均值大于常规 T₂WI, 两者差异有极显著性意义 ($P < 0.01$); 在神经根边缘锐利度、椎管内神经根显示、神经根完整性的显示等方面, PROSET 序列明显优于常规 MRI, 差异有显著性意义 ($P < 0.05$); 在神经根的定位诊断方面, 两者间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

讨 论

磁共振 PROSET^[4] 技术是一种选择性激励技术, 它是利用频率及空间选择性激励脉冲, 该脉冲是为分离水与脂肪的磁化向量而设计的层面选择性射频脉冲, 通常为 121 二项式 90° 脉冲, 由 22.5°、45°、22.5° 分离脉冲组成, 通过第 2 个脉冲选择性地向前或向后旋转磁化向量, 可以控制抑制脂肪或者水。在神经根成像中我们选择的是水激励, 使富含水的腔隙信号强度明显增强, 再加上抑脂技术的应用, 脂肪信号得到抑制, 从而使脊髓蛛网膜下腔中的脑脊液及自椎间孔延伸出去的神经根及根鞘清晰可见, 它对脊神经根的显示具有特异性。

腰骶神经走行复杂^[5,6], 以往影像学对其的成像技术多局限在横断面, 常规 MRI 检查虽可进行多方位扫描, 但直观完整的显示脊神经还是存在一定的困难, 因此国内外学者都在不断的探讨和研究它的有效的解剖学位置和影像学形态显示方法。PROSET 技术以其特殊的成像方式, 能突出显示硬膜囊内的脊髓、马尾神经、神经根及相应鞘袖, 甚至使脊神经节和节后神经纤维都清晰可见, 这是常规 MRI 无法做到的。有作者^[7,8]认为, 在采用 PROSET 序列对显示腰骶神经有明显优势。本试验定量比较了 PROSET 序列与常规 MRI 序列图像上神经根与周围结构的对比信噪比的差异, 定性的比较椎管内神经根显示的各项指标, 最终的统计结果表明, PROSET 序列较常规 MRI 序列在显示神经根方面有极大的优势。本研究还发现 PRO-

SET 序列在显示神经根周围病灶及其与神经根之间的关系等方面优于常规 T₂WI 序列。

总之, 利用 PROSET 技术可以较直观地显示椎管内神经, 神经根及鞘袖的轮廓, 甚至使脊神经节和节后的神经纤维清晰可见, 还可以追踪显示腰骶神经由脊髓发出经椎间孔走行至椎管外, 对神经根走行进行较全面的显示, 这些是常规 MRI 所不及的^[9,10]。本研究主要针对 PROSET 序列图像质量的评价, 其在疾病诊断中的价值有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 李春梅, 宣怡, 赵海涛, 等. 正常腰部脊神经的解剖及 MR PROSET 成像表现[J]. 实用放射学杂志, 2007, 12(23): 1688-1691.
- [2] 崔国强, 张庆普. 骶神经根囊肿的影像学诊断[J]. 中国临床医学影像杂志, 2001, 12(2): 142-143.
- [3] 王海蛟, Douglas W, Smith FW, 等. MRI 在腰骶神经根畸形诊断的价值[J]. 中华骨科杂志, 2003, 20(3): 166-169.
- [4] 杨正汉, 冯逢, 王霄英. 磁共振成像技术指南[M]. 北京: 人民军医出版社, 2007. 157-159.
- [5] Visveshwar B, BAF. Myelographic MR Imaging of the Cervical Spine with a 3D True Fast Imaging with Steady-State Precession Technique: Initial Experience[J]. Radiology, 2003, 227(2): 585-592.
- [6] 林井副, 李燕英, 王占宇, 等. 腰神经根 CT 多平面重组同层显示的解剖学特征及临床价值的探讨[J]. 影像技术学, 2007, 41(6): 645-648.
- [7] 常英娟, 魏光全, 宣怡, 等. 磁共振 PROSET 技术在诊断脊神经根病变中的价值[J]. 实用放射学杂志, 2004, 20(5): 454-456.
- [8] 李春梅, 宣怡, 赵海涛, 等. MR PROSET 序列在腰骶神经根病变中的应用[J]. 临床放射学杂志, 2005, 24(10): 858-861.
- [9] 施鑫, 朱锡旭, 赵建宁, 等. The imaging Analysis of Magnetic Resonance Myelography in Disease of the Lumbodacral Nerve Roots [J]. 中国临床康复, 2003, 7(2): 320-320.
- [10] Thomas V, Robert D, Odo K, et al. Magnetic Resonance Imaging of the Lumbar Spine after Epidural and Nerve Root Injection Therapy: Evaluation of Soft Tissue Changes[J]. Clinic Imaging, 2006, 30(5): 331-334.

(收稿日期: 2008-07-08 修回日期: 2008-12-22)