论著

文章编号:1000-5404(2006)11-1240-03

MRI快速扫描序列在颈部磁共振扫描中的运用

谢 兵[1],张绍祥[1],王 健[2],谭立文[1],邱明国[1],陈 伟[2],黄学权[2] (第三军医大学:[1]基础医学部人体解剖学教研室,重庆市计算医学研究所,[2]西南医院放射科,重庆 400038)

提 要:目的 对并行采集技术IPAT和常规颈椎MRI扫描两种方法进行对比分析。**方法** 将48例病例均经常规颈椎矢状位快速自旋回波序列(TSE)T1和T2及横轴位反转恢复(TIRM)序列扫描,随后即行并行采集序列(IPAT)的矢状位T1和T2扫描。利用自身2组数据比值进行统计学分析。**结果** 48例颈椎MRI图像均达到诊断标准,其中IPAT序列矢状位T2W扫描时有1例在出现吞咽伪影,常规序列矢状位T2W和T1W扫描图像有4例出现吞咽伪影,矢状位T1和T2两组数据分别运用SPSS 11.0统计学软件进行成对资料的t检验,发现2组扫描间相差不显著($t=1.288$,$P>0.05$)。**结论** IPAT序列是运用多线圈采集后对所得信号进行处理从而获取的图像。通过比较2组扫描的参数、图像质量和磁共振信号,发现IPAT扫描时间短,图像质量良好。

关键词:IPAT;颈椎;MRI

中图法分类号:R445.2;R816.1 **文献标识码**:A

Fast scan sequence of MRI in cervical vertebra

XIE Bing[1], ZHANG Shao-xiang[1], WANG Jian[2], TAN Li-wen[1], QIU Ming-guo[1], CHEN Wei[2], HUANG Xue-quan[2] ([1]Department of Anatomy, College of Medicine, [2]Department of Radiology, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To contrast and evaluate integrated parallel acquisition techniques (IPAT) and routine scan sequence of MRI in cervical vertebra. **Methods** Forty-eight patients who needed cervical vertebra scanning underwent first a sagittal TSE scan and a transverse TIRM scan, then a sagittal IPAT scan. The data of image signals were gained respectively, and the rate of tissue signals to local signals was calculated and analyzed statistically with the MRI software. **Results** All 48 serial images achieved diagnostic standard. Among them, one of the sagittal T2WI scan in IPAT and four of the sagittal T1WI and T2WI in routine scan sequence had swallowing constructed defects. The data of sagittal T1WI and T2WI were performed a t-test with SPSS respectively, resulting in no apparent distinction ($t=1.288$, $P>0.05$). **Conclusion** IPAT sequence can gain super images in less time with more coils. IPAT sequence needs the distance between coil and checkpoint larger than 5 mm. MRI scan for vertebra just fit it. We think cutting scan time is a direct and effective method to decrease constructed defect.

Key words: IPAT; cervical vertebra; MRI

随着高场强磁共振机的普及,新的扫描序列技术不断涌现。并行采集技术(integrated parallel acquisition techniques, IPAT)是一种新的快速扫描序列技术,我们将其大量运用于颈椎及其他部位的检查,不但明显缩短扫描时间,而且有效保证了MRI图像的质量[1]。本研究中40例申请颈椎MRI检查的患者均同时进行了常规的快速自旋回波序列(turbo spin-echo, TSE)和IPAT的扫描,下面就对IPAT和常规颈椎MRI扫描方法进行对比分析。

作者简介:谢 兵(1966-),男,四川省乐山市人,硕士研究生,主管技师,主要从事磁共振影像方面的研究。电话:(023)68754474, E-mail: xnbn@sohu.com

通讯作者:张绍祥,电话:(023)68752201

收稿日期:2006-02-13;修回日期:2006-04-03

1　材料与方法

1.1　病例和扫描序列选择

本组共 48 例，男性 26 例，女性 22 例，年龄 19～72 岁，平均 48 岁。其中 1 例复查 2 次颈椎 MRI 检查。将所有病例均经常规颈椎矢状位 TSET1 和 TSET2 及横轴位反转恢复（turbo inversion recovery magnitude，TIRM）序列扫描，随后即行 IPAT 的矢状位 T1 和 T2 扫描。

1.2　仪器设备和扫描参数

SIEMENS SONATA 1.5T 超导磁共振扫描机，最大梯度磁场 40 mT/m^2。线圈选用颈部专用线圈和相控阵线圈并用。常规行矢状位 T2W、T1W 和横轴位 T2W 扫描，然后加作矢状位 T1W 和 T2W 的 IPAT，扫描的具体参数见表 1。

1.3　统计学分析

分别采集两种扫描方法所得图像信号强度数据，计算组织信号强度与图像本地信号之比，利用自身 2 组数据比值进行统计学分析，采用 SPSS 11.0 统计软件包，成对资料行 t 检验。使用 MRI 带有的软件均选择颈 3 水平面的颈部脊髓和颈旁空气中固定的感兴趣区（regions of interesting，ROI；0.3 cm /ROI），测量脊髓中心层面 T1W、T2W 的 ROI 的平均信号强度，均数范围均取 60 矩阵。

1.4　影像质量评估

请 3 位本科长期从事磁共振诊断工作的医师双盲法鉴别同一患者的 2 组扫描，评价其图像质量及诊断意义。

表 1　2 组扫描序列参数表

序列	重复时间（t/ms）	回波时间（t/ms）	采集次数	采集时间	层厚（l/mm）	翻转角（°）	视野（l/mm）
常规 T1W	400	14	3	3 min 54 s	3.0	90	280
IPAT T1W	490	11	4	2 min 35 s	3.0	150	300
常规 T2W	4 000	118	2	2 min 46 s	3.0	150	280
IPAT T2W	3 200	101	2	1 min 47 s	3.0	170	300

2　结果

48 例颈椎 MRI 图像均达到诊断标准，其中 IPAT 序列矢状位 T2W 扫描时有 1 例在出现吞咽伪影，常规序列矢状位 T2W 和 T1W 扫描图像有 4 例出现吞咽伪影，横轴位反转恢复序列的 MRI 图像中有 6 例出现吞咽伪影，1 例出现轻微的移动伪影。IPAT 序列和常规扫描所得到的矢状位 T1 和 T2 图像中感兴趣区的平均信号值见表 2，对各组数据分别运用 SPSS 10.0 统计学软件进行成对资料的 t 检验，脊髓 $t=1.892$，脑脊液 $t=1.288$，皮下脂肪 $t=2.063$，空气 $t=2.395$，各组扫描所得平均信号值差异不显著（$P>0.05$）。

表 2　IPAT 和常规序列的矢状位 T1W 和 T2W 各兴趣区平均信号值

项目	常规		IPAT	
	T1W	T2W	T1W	T2W
脊髓	263.5	201.8	265.2	212.9
脑脊液	149.6	730.6	157.0	738.1
皮下脂肪	1 019.6	821.5	1 036.2	833.6
空气	19.8	26.2	23.1	27.0

3 位本科医师双盲法鉴别同一患者的 2 组扫描，经多组患者比较均认为 2 组扫描都完全达到诊断要求；2 位医师认为 2 组图像对比无差别，1 位医师感觉 IPAT 组图像中脊髓和椎体信号颗粒略粗，见图 1～4。



图 1　矢状位 T1WI 并行采集序列
图 2　矢状位 T1WI 常规序列
图 3　矢状位 T2WI 并行采集序列
图 4　矢状位 T2WI 常规采集序列

3　讨论

在颈段脊髓病变的影像学检查中，MRI 由于其具

有多方向,多层次,无创等诸多优点而显示了巨大优势,但是由于颈部血管、气管、食道、脊髓腔等器官组织内脑脊液、血液流动,及吞咽和呼吸运动的影响,颈部MRI检查质量常为各种伪影干扰。一些颈部外伤的病变常伴有韧带撕裂,椎间盘损伤,颈髓的损伤也较为严重,减少扫描时间是减少运动伪影的有效方法[2]。实际上吞咽运动伪影是颈部MRI扫描中最常见和较难克服的一类伪影。CT及常规X线颈部检查中较少出现吞咽伪影的主要原因在于其检查时间远远短于MRI扫描;因此我们认为在保证图像质量的情况下,缩短扫描时间是减少颈部MRI扫描伪影直接有效的方法。IPAT序列在颈髓MRI检查中的实际运用也证明了这一点。

增加采集次数可以提高磁共振图像的信噪比,有利于辨别和区分颈部各类组织、器官及病变的信号;但是采集次数增加的同时扫描时间也大大增加[3]。IPAT序列是运用多线圈采集,而多个体表线圈拥有相等数量的接收器和记忆板,多个体表线圈采集到的信息被并行处理并存储到接收器,噪声的干扰被限制在一个体表线圈,噪声降低,因此大大提高了信噪比。每个接收器和存储板上的信息最终被叠加,从而可以达到图像质量良好,扫描时间缩短的效果。IPAT序列要求检查部位与线圈有一定间距(5 mm以上),颈椎的磁共振扫描正好符合这一特点。在我们的研究中,通过对48例患者同时均进行常颈部规MRI序列与IPAT序列扫描,对所得图像及数据进行观察和统计对比分析,认为2组扫描所得到的图像质量及信噪比无显著性差异;盲法观察亦认为2组扫描都完全达到诊断要求。而显然IPAT序列所用扫描时间大大少于常规序列。早期的磁共振成像扫描技术对颈髓的表现力不及脑组织,但随着快速扫描技术的发展,如相控阵线圈的应用,不但扩大了扫描的视野,也大大提高了组织成像的信噪比,同时还能够减少因脑脊液(CSF)波动而造成的伪影。其他的还有视野的饱和带宽,可变的扫描带宽,图像信号校正等技术用于颈部脊结构的成像,这些新技术对术后征象和髓外硬膜内及髓内肿瘤的观察都十分清晰有效。梯度回波序列(gradient echo,GRE)的发展使得颈部的MRI检查可以更好的观察到一些组织结构,梯度回波成像可以快速获得高信号CSF的图像,产生所谓的"脊髓造影效应"。T2-fi3d-sag-myelo序列常用于磁共振的脊髓造影,其使用MTS预脉冲抑制来自椎管周围组织的信号,突出脊髓结构[4,5]。在常规SE图像中,图像的对比度主要由TR和TE来控制;在GRE图像中.对比度则由激发角度(flip angle)来控制[6],而TR和TE的影响在其次。延长TR可提高CSF与脊骨连和CSF与椎间盘的对比度以及信噪比,但成像时间也大大延长。延长TE时间可提高对比度但降低信噪比,不利于脊髓病变的显示[7]。当TE超过130 ms时,虽然增强了"脊髓造影效应",但太强的对比度使脊髓病变的发现率受到影响[8]。

在进行横轴位扫描时我们选用的是T2-Me2d-tra序列(多回波数据组合),此序列对由运动和磁化率与化学位移的差异引起的伪影不太敏感,且能较好显示颈部主要血管与椎间盘及椎体的关系。另外还有多种序列可运用于颈椎的扫描,T1-tirm-sag-dark-fluid序列通过抑制脑积液的信号影来可以很好的显示前纵韧带和后纵韧带。T2-tse3d-rst-sag是一种带有恢复脉冲的T2加权3D序列,每次的回波链后,剩余的横向磁化翻转回Z轴方向,在脑积液和脊髓间产生很高的对比,有利于了解一些髓内占位病变范围及其与周围结构的关系[9,10]。

参考文献:

[1] 黄红云, 刘宗惠, 段国升, 等. 脊髓型颈椎病影像学检查方法探讨[J]. 中华神经外科杂志, 1994, 10(5): 253-255.

[2] MODIC M T, STEINBERG P M, ROSS J S, *et al*. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging[J]. Radiology, 1988, 166(1 Pt 1): 193-199.

[3] 陈 宪, 邓开鸿, 钟克祥, 等. 快速自旋回波(FSE)在颈椎和颈髓MRI的应用[J]. 华西医学, 1995, 10(增刊): 55-56.

[4] 李春梅, 宦 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.

[5] TAKAHASHI N, NIITSU M, YOSHIOKA H, *et al*. Three-dimensional fast field echo MR myelography using water excitation[J]. Comput Med Imaging Graph, 2004, 28(6): 363-369.

[6] ERNST C W, STADNIK T W, PEETERS E, *et al*. Prevalence of annular tears and disc herniations on MR images of the cervical spine in symptom free volunteers[J]. Eur J Radiol, 2005, 55(3): 409-414.

[7] OOSTVEEN J C, VAN-DE-LAAR M A. Magnetic resonance imaging in rheumatic disorders of the spine and sacroiliac joints[J]. Semin Arthritis Rheum, 2000, 30(1): 52-69.

[8] IDO K, SHIODE H, SAKAMOTO A, *et al*. The validity of upright myelography for diagnosing lumbar disc herniation? [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2002, 104(1): 30-35.

[9] WEIGER M, PRUESSMANN K P, BOESIGER P. 2D SENSE for faster 3D MRI[J]. MAGMA, 2002, 14(1): 10-19.

[10] DYDAK U, WEIGER M, PRUESSMANN K P, *et al*. Sensitivity-encoded spectroscopic imaging[J]. Magn Reson Med, 2001, 46(4): 713-722.

(编辑 张大春)