# 高场磁共振成像常见伪影与消除分析

龙响云,方向军,罗祖孝,邓承健
(南华大学第二附属医院 放射科,湖南 衡阳 421001)

**摘 要:** **目的** 研究高磁共振成像(MRI)伪影产生的机理,表现特点和处理方式。 **方法** 回顾性分析对 188 例采用 GE-HDe 1.5T 超导磁共振扫描的伪影图像进行分类并分析原因。 **结果** 将伪影归纳为四大类:运动伪影;与磁场和梯度场有关的伪影;化学位移伪影;卷褶伪影和部分容积效应伪影。一般的伪影可根据诊断的需要采用不同的方法加以克服。与磁场和梯度场有关的伪影在去除外界因素干扰仍无法改善时,则请专业的技术人员进行判断和维护。 **结论** 分析 1.5T 磁共振伪影产生的机理,对改善图像质量,提高诊断率具有重要意义。

**关键词:** MRI; 1.5 T 磁共振扫描; MRI 伪影; 影像质量
**中图分类号:**R81 **文献标识码:**A **文章编号:**2095 - 1116(2011)03 - 0296 - 03

# Performance and Measures of Common Artifacts in High-field MRI

LONG Xiang-yun, FANG Xiang-jun, LUO Zu-xiao, et al
(*The Second Affiliated Hospital of University of South China, Hengyang, Hunan* 421001, *China*)

**Abstract:** **Objective** To study the mechanism, perfomance and measurement of artifacts in high-field MRI. **Methods** To analyze 188 MRI images which have the different artifacts underwent GE-HDe 1.5T MRI. **Results** There were four different artifacts: motion artifact; magnetisability artifacts; chemical -shift artifact; fold volume and partial volume effect artifacts. We can improve the figure quality according to the different diagnosis objects except the professional question which need the help from professional engineer. **Conclusion** Knowing the mechanism of causing artifacts in 1.5T MR, the effective methods can be gotten and the imaging quality may be better in high field MRI.

**Key words:** MRI; 1.5T MR scanning; MR artifact; image quality

磁共振成像(magnetic msonance imaging, MRI)是根据生物体磁性核(氢核)在静磁场中所表现出的共振特性进行成像的高新技术,其物理基础为核磁共振理论,本质是一种能级间跃迁的量子效应[1]。随着磁共振(MR)技术的临床应用的普及,高质量的 MR 影像对疾病的诊断越发显得重要。MR 成像中,对各种原因产生的伪影常会干扰医生对病变的客观判断,导致误诊或漏诊,尤其对于高场磁共振成像系统,伪影产生相对增多,因此识别和消除伪影是提高 MR 图像质量的重要环节[2]。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集具有不同程度伪影的 188 例患者 MR 图像资料。其中男 108 例,女 80 例,年龄 3 ~ 80 岁,平均 42.7 ± 34.1 岁。头部扫描 85 例,脊髓扫描 47 例,胸、腹部 33 例,骨关节 23 例。

### 1.2 方法

采用 GE-HDe 1.5T 超导磁共振扫描仪,分别以八通道头线圈、头颈联合线圈、脊柱线圈、胸腹部线圈、膝关节线圈行横轴、冠状、矢状及斜位扫 TI 和 T2 图像。

**收稿日期:**2011 - 02 - 23
**通讯作者:**龙响云,电话:0734 - 8279107, E-mail: lzling123@163.com.

## 2 结　果

根据188例图像中伪影表现特征，按其形成原因分为4类：运动伪影、与磁场和梯度场有关的伪影、化学位移伪影、卷褶伪影和部分容积效应伪影。分别占90例（47.9%），38例（20.2%），36例（19.1%），24例（12.8%）。见图1。尽管伪影产生的原因及表现形式不同，但最终都导致图像质量下降，严重影响诊断。对出现伪影的患者，分析其形成原因，修改相应扫描参数，或训练其呼吸屏气，或改变采集体位等当即进行了这一序列重新扫描。与磁场和梯度场有关的伪影在去除外界因素干扰仍无法改善时，则要请专业的技术人员进行判断和维护。

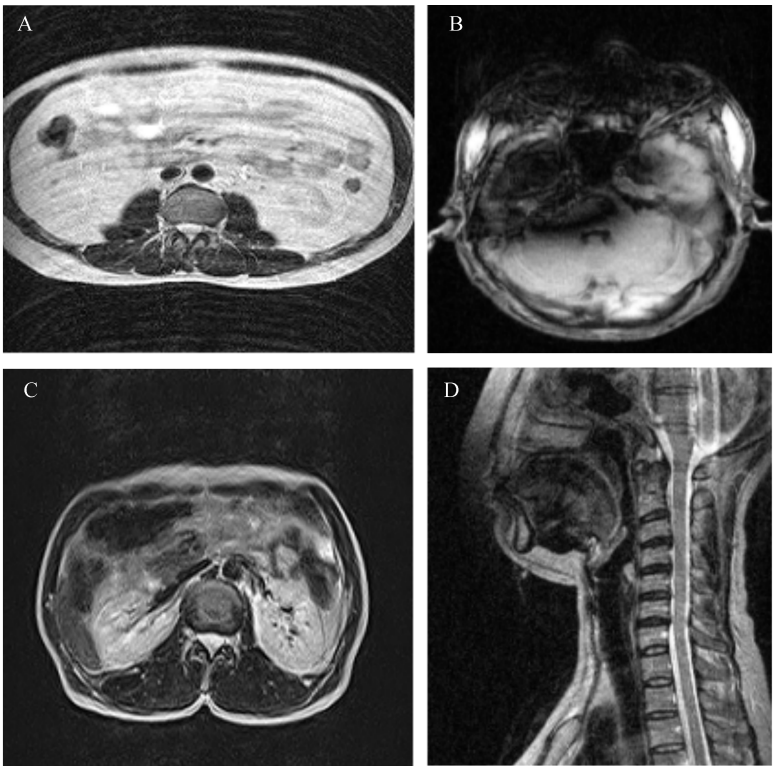


**图1　典型伪影图**

A：运动伪影；B：与磁场和梯度场有关的伪影；C：化学位移伪影；D：卷褶伪影

## 3 讨　论

所谓伪影，就是出现在图像上的实际上原始图像中并不存在的影像，这些影像干扰了正常的图像，影响医生的诊断[3]。伪影的产生有时候是源于不正确的操作，有时候是来源于系统的信号处理过程或者病人身体上所携带的异物。与任何一种影像设备一样，磁共振在实际的临床应用当中，伪影的产生是无法完全避免的，减少或者避免伪影的出现，在磁共振的日常应用当中有着重要的意义。但由于MR设备特殊，成像过程复杂，扫描序列及成像参数多，故伪影出现较多。

### 3.1　运动伪影

本组研究显示，188例伪图像影中，运动伪影占90例（47.9%），在MR成像过程中发生概率最高。造成运动伪影的常见原因有人体的呼吸运动、心脏搏动，咳嗽抖动及患者的躁动不配合等。无论随意性还是非随意性运动，都会导致取样或者编码期间叠加信号在傅立叶变换时数据发生空间错位而导致图像严重模糊不清，无法辨认解剖形态和组织结构不能显示病变细节[4]。根据经验，运动伪影的克服主要采取病人就诊前的心理指导、扫描前服用镇静剂、使用各种门控技术和软件算法的补偿。需要注意的是慢速流动引起的伪影时，流动补偿可以起到一定修饰作用，而对加速或快速流动引起的运动伪影不起效（如心脏和腹部的大血管成像），成像平面内的流动比层面间的流动补偿效果好。

### 3.2　与磁场和梯度场有关的伪影

对于高质量的MR影像来说，其首要条是要有

均匀的、恒定的主磁场和梯度场,才能保证被检体层面内各体素与梯度场所致的不同共振频率保持一定的线性关系[5],便于确定信号位置,而使图像真实客观地显示出来。当某种干扰因素破坏了主磁场的均匀性,使被检层面内体素的频率与相位不能正确匹配时,就会造成图像伪影。

本组研究中,与磁场和梯度相关的伪影 38 例,占总例数的 20.2%。主要是由于射频场受到干扰或者在多通道接收线圈中的某个通道失效,有时候也是接收线圈固有的物理特性造成的。最常见的是不同种类的金属物品对主磁场均匀性的干扰。如患者口腔内的金属假牙、金属衣帽、术后体内置留的金属支架等,均使图像产生严重的伪影。因此,为确保图像质量和患者的安全,每位患者接受 MR 检查前必须去掉身上所有金属物品。

### 3.3 化学位移伪影

化学位移伪影是高场磁共振设备上的一种特有的伪影,本研究的 GE-HDe 1.5T 磁共振系统为例,它是由于水和脂肪在核磁共振效应下,大约有 220Hz 的频率差所造成的,其原理是不同分子中的氢质子的频率进动稍有差别,这个频率差下,图像上会有约两个像素点大小的影响[6]。本文采取的方法是适当的增加接收带宽,减少化学位移伪影,但同时也会降低图像的信噪比。

### 3.4 卷褶伪影和部分容积效应

卷摺伪影是因为射频脉冲激发了 FOV 外解剖结构中的质子,使其产生信号,而系统将收集到的信号折叠在对侧成像区域内,产生了伪影。可以考虑适当增大 FOV 或使用饱和脉冲来抑制 FOV 外的解剖结构或者使用表面线圈来减弱 FOV 外的信号来降低卷摺伪影。部分容积效应时由于扫描层面较厚,或病变较小骑跨于扫描切层之间,周围高信号组织掩盖小的病变而出现假影[7]。处理方法,通过减小扫描层厚或改变选层位置,但前者会降低图像的信噪比。

综上所述,由于高场磁共振成像的复杂性导致成像过程中出现各类伪影,但任何影响磁场均匀性的因素,都是伪影形成的原因,因此只有识别伪影,分析产生原因及其相关性,才能找出解决消除的方法,从而提高 MR 图像质量和 MR 诊断准确率。

**参考文献:**


[1] 邹利光,王文献. 3.0T 磁共振成像的特点和技术对策[J]. 重庆医学,2010,39(7):875-877.

[2] Sinha N, Ramakrishnan AG. Quality assessment in magnetic resonance images[J]. Crit Rev Biomed Eng, 2010, 38(2):127-141.

[3] 陈春晓,陶 华,王世杰,等. 磁共振成像中抑制伪影技术的研究进展[J]. 生物医学工程学杂志,2007,24(2):457-459.

[4] 毛 青,周 堃,王培军,等. 磁共振检查的运动、运动伪影与 PROPELLER 技术[J]. 中国医学影像技术,2008,S1:1-4.

[5] Thomas C, Springer F, Röthke M, et al. In vitro assessment of needle artifacts with an interactive three-dimensional MR fluoroscopy system[J]. J Vasc Interv Radiol, 2010, 21(3):375-380

[6] Weber-Fahr W, Busch MG, Finsterbusch J. Short-echo-time magnetic resonance spectroscopy of single voxel with arbitrary shape in the living human brain using segmented two-dimensional selective radiofrequency excitations based on a blipped-planar trajectory[J]. Magn Reson Imaging, 2009, 27(5):664-671.

[7] 尹建忠. 3T 高场磁共振设备的常见伪影:原理、表现与对策[J]. 磁共振成像,2010,1(4):291-294.


(此文编辑 蒋湘莲)