

胎儿磁共振成像运动伪影校正技术的新进展与应用实践

杨向丽 苏艳 段凤莲 匡大华

保山市人民医院

DOI:10.12238/ffcr.v3i3.14583

[摘要] 目的：探究胎儿磁共振成像运动伪影校正技术的新进展与应用实践。方法：在本院2024年1月至12月期间，对到本院开展产检的150例产妇进行常规MRI技术诊断，通过对胎儿头部、脊柱、腹部进行磁共振成像扫描，观察胎儿发育生长情况，分析常规MRI技术诊断存在胎儿磁共振成像运动伪影情况，利用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术对其进行矫正，分析其矫正效率。结果：在常规MRI技术诊断中共有78例存在胎儿磁共振成像运动伪影，其中头部27例、脊柱25例、腹部26例，图像质量Ⅱ级以上影响诊断率为52.00%（78/150），通过采用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术矫正后，头部6例、脊柱6例、腹部4例，图像质量Ⅱ级以上影响诊断率为10.67%（16/150），存在显著差异，（ $P<0.05$ ）。结论：临床诊断中采用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术能有效消除磁共振成像运动伪影情况，能有效作用于头部、脊柱以及腹部等部位胎儿磁共振成像运动伪影矫正中，为临床诊断提供更加清晰的核磁共振诊断图像。**[关键词]** 胎儿磁共振成像；运动伪影；校正技术；新进展；应用实践

中图分类号：R445.2 文献标识码：A

New Progress and Application Practice of Motion Artifact Correction Technology in Fetal Magnetic Resonance Imaging

Xiangli Yang, Yan Su, Fenglian Duan, Dahua Kuang

Baoshan People's Hospital

Abstract: Objective: To explore the new progress and application practice of motion artifact correction technology in fetal magnetic resonance imaging. Method: From January to December 2024, routine MRI technology was used to diagnose 150 postpartum women who came to our hospital for prenatal check ups. Magnetic resonance imaging scans were performed on the fetal head, spine, and abdomen to observe fetal development and growth. The presence of fetal magnetic resonance imaging motion artifacts diagnosed by routine MRI technology was analyzed, and fetal magnetic resonance imaging motion artifact correction technology was used to correct them and analyze their correction efficiency. Result: A total of 78 cases were diagnosed with fetal magnetic resonance imaging motion artifacts using conventional MRI techniques, including 27 cases in the head, 25 cases in the spine, 26 cases in the abdomen. The diagnostic rate was 52.00% (78/150) affected by image quality grade II or above. After correction using fetal magnetic resonance imaging motion artifact correction technology, the diagnostic rate was 10.67% (16/150) affected by image quality grade II or above in 6 cases in the head, 6 cases in the spine, 4 cases in the abdomen, and 1 case in the heart. There was a significant difference, ($P<0.05$). Conclusion: The use of fetal magnetic resonance imaging motion artifact correction technology in clinical diagnosis can effectively eliminate motion artifacts in magnetic resonance imaging, and can be effectively applied to fetal magnetic resonance imaging motion artifact correction in the head, spine, and abdomen, providing clearer magnetic resonance imaging diagnostic images for clinical diagnosis.

Keywords: fetal magnetic resonance imaging; motion artifact; correction techniques; new developments; Application Practice

引言

MRI（Magnetic Resonance Imaging）是一种利用磁场、电磁波信号生成解剖图像的一种影像学检查方法，在临床上称为核磁共振，即人体在强磁场作用下，经过电磁波激发，

发出无线电波信号，该信号被检测后通过计算机处理能得到有效的人体解剖图像。磁共振胎儿成像技术在临床上得到广泛应用，利用胎儿核磁共振成像技术能对胎儿头部、胸部、腹部等进行有效诊断^[1]。在开展磁共振胎儿成像诊断过

程中，胎儿成像受到间歇性、不自主运动等运动影响，这些运动属于胎儿生理性运动，在诊断过程中也受到母体呼吸运动影响，会出现胎儿磁共振成像运动伪影等情况。为有效避免胎儿磁共振成像运动伪影造成的诊断误诊，引入胎儿磁共振成像运动伪影校正技术具有重要意义，通过利用相关技术能有效获取胎儿有效的头部弥散张量图像等^[2]。因此，为进一步加强胎儿磁共振成像运动伪影校正技术应用，本文主要针对胎儿磁共振成像运动伪影校正技术的新进展与应用实践进行研究和分析。其中，分析报告如下所示：

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用计算机随机选取的方式，在本院2024年1月至12月期间，对到本院开展产检的150例产妇进行常规MRI技术诊断，产妇年龄均值为（35.34±2.23）岁，初产妇97例，经产妇53例。纳入标准：上述产妇、家属知晓本次研究，签署相关同意书，本研究经伦理研究委员会同意。排除标准：

（1）资料不全；（2）神志不清、精神异常（3）癫痫病史、心脏骤停、幽闭恐惧症者；（4）体内存有金属异物者。

1.2 方法

通过对胎儿头部、脊柱、腹部进行磁共振成像扫描，观察胎儿发育生长情况，分析常规MRI技术诊断存在胎儿磁共振成像运动伪影情况，利用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术对其进行矫正，分析其矫正效率。在诊断过程中采用西

门子Avanto 1.5T超导磁共振成像系统进行诊断，数据参数设置为：电场强度设置为45 mT/m，切换率设置为200 mT/(m.s)，在扫描过程中使产妇保持平卧位，对胎儿头部、脊柱、腹部进行磁共振成像扫描。在扫描过程中出现运动伪影后，采用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术进行扫描。在诊断过程中，由两位具有丰富临床经验的影像医生对图像进行分析、对比常规扫描和运动伪影。

1.3 观察指标

对比常规MRI技术诊断关于胎儿头部、脊柱、腹部存在运动伪影情况，通过利用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术矫正后分析矫正效率。图像质量分为I级、II级、III级、IV级，其中影响图像质量级别为II级以上（III级、IV级）^[3]。

1.4 统计学方法

本次研究中各方面数据都按照SPSS 20.0进行处理，运用百分数对计数数据表示，（P<0.05）差异具备统计学意义。

2 结果

在本次研究中，在常规MRI技术诊断中共有78例存在胎儿磁共振成像运动伪影，其中图像质量II级以上头部27例、脊柱25例、腹部26例，图像质量II级以上影响诊断率为52.00%（78/150），通过采用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术矫正后，头部6例、脊柱6例、腹部4例，图像质量II级以上影响诊断率为10.67%（16/150）， $\chi^2=10.434$ ， $p=0.001$ ，存在显著差异，（P<0.05）。具体数据如表1所示；

表1 常规MRI技术诊断运动伪影以及校正技术矫正相关数据

部位	图像质量 分级	常规MRI技术	磁共振成像运动伪影校正技术	χ^2	p
头部	I级	59.33%（89/150）	80.67%（121/150）	10.124	0.001
	II级	22.67%（34/150）	15.33%（23/150）	10.321	0.001
	III级	12.67%（19/150）	33.33%（5/150）	10.452	0.001
	IV级	5.33%（8/150）	0.67%（1/150）	10.564	0.001
脊柱	I级	58.67%（88/150）	82.67%（124/150）	10.434	0.001
	II级	24.67%（37/150）	13.33%（20/150）	10.452	0.001
	III级	12.67%（19/150）	4.00%（6/150）	10.436	0.001
	IV级	4.00%（6/150）	0.00%（0/150）	10.561	0.001
腹部	I级	57.33%（86/150）	84.67%（127/150）	10.476	0.001
	II级	25.33%（38/150）	12.67%（19/150）	10.542	0.001
	III级	13.33%（20/150）	2.67%（4/150）	10.421	0.001
	IV级	4.00%（6/150）	0.00%（0/150）	10.411	0.001

3 讨论

MRI诊断是指核磁共振检查，在临床上属于较为常用的一种辅助检查方法之一，能有效用于全身多项脏器检查，主要包括神经系统、软组织、关节、脊柱等方面诊断，采用MRI诊断检查较为清晰^[4]。在诊断过程中，MRI诊断对运动

具有较高的敏感性，当患者在诊断过程中发生轻微运动，都可能会造成图像模糊等情况发生，出现伪影。磁共振伪影主要分为运动伪影、设备伪影以及磁敏感伪影，其中运动伪影是最影响图像质量的原因之一。产生运动伪影主要是由于在对患者进行单次MRI诊断过程中，患者身体组织在运动过

程中产生伪影，在对患者进行多次 MRI 诊断时，由于静态组织所处的位置不同，造成伪影情况。一般出现运动伪影主要是由于成像过程中组织器官等发生位移而导致 MRI 诊断出现重叠影像等情况^[5]。

将 MRI 诊断应用到产检工作中，能有效对胎儿生长发育情况进行分析。在诊断过程中，MRI 诊断视野清晰、直观，具有大多平面成像特点，能提高胎儿软组织分辨率，在诊断过程中不受胎位、羊水、母体肥等因素影响，能有效确定胎盘大小、厚度以及位置，分析宫颈、膀胱等之间关系，对鉴别和分析子宫周围结构情况具有良好应用价值^[6]。胎儿成像主要是通过单次激发快速自旋回波、稳态自由进动梯度回波等序列，通过螺旋桨采集、放射状采集等成像序列对胎儿核磁共振图像的质量进行完善。在具体扫描过程中由于弥散加权成像法主要采用的是单次激发 EPI 序列，具有扫描迅速、时间短等特点，但是在进行多层采集时，由于间歇性胎动会导致层与层之间发生错位现象，导致胎儿磁共振成像出现运动伪影等情况。为避免在诊断过程中出现胎儿磁共振成像运动伪影等情况通过利用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术，在诊断过程中采用层面配准后处理技术纠正层间运动，能有效获取胎儿头部弥散张量图像^[7]。

在矫正胎儿磁共振成像运动伪影过程中，采用通过改变 K 空间填充方式能有效起到运动伪影矫正工作。在开展胎儿磁共振成像运动伪影矫正工作过程中，确定 K 空间中心部分主要取决于 MR 图像对比度，通过采用先中心后外围的填充方式，能在极短时间内对中心部分进行有效扫描，最大限度降低胎儿运动造成的诊断不利影响。为有效克服运动伪影，采用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术时可以利用螺旋采集法进行矫正，但是在矫正过程中由于改变 K 空间填充方式，会导致图像重建。在合成图像过程中，需要及时在校正，通过旋转和平移等方式消除运动伪影，进一步提高 MR 图像的对比度。在利用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术矫正胎儿磁共振成像运动伪影时，引入 BLADE 技术同样具有重要价值。该技术属于周期性旋转重叠平行线采集和增强后处理重建技术相互融合的方式，在 K 空间填充方式的基础上，利用 BLADE 技术，能有效对不平面内刚性运动造成的伪影进行有效校正，同时能有效对非刚性运动和层面间运动伪影进行校正，因此，在对胎儿磁共振成像运动伪影进行矫正时，采用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术应用 BLADE 技术能有效应用于多种运动产生的伪影，其中包括水平方向、垂直

方向、旋转运动等^[8]。在本次研究中，利用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术矫正胎儿磁共振成像运动伪影时具有良好的应用价值，根据研究数据表明，利用常规 MRI 技术诊断技术进行诊断时，150 例胎儿诊断中有 78 例存在胎儿磁共振成像运动伪影现象，头部 27 例、脊柱 25 例、腹部 26 例，分析图像质量 II 级以上影响诊断率为 52.00%（78/150），通过采用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术矫正后，图像质量 II 级以上影响诊断率明显降低，150 例胎儿诊断中仅有 16 例存在运动伪影情况，由此可见采用胎儿磁共振成像运动伪影校正技术矫正胎儿磁共振成像运动伪影效果较为明显，对提高诊断精确度具有重要临床应用价值。

综上所述，加强胎儿磁共振成像运动伪影校正技术新进展研究，将其应用到实际诊断矫正中具有重要的应用价值，能有效提高图像质量，提高诊断效率。因此，在临床上加强胎儿磁共振成像运动伪影校正技术研究，具有重要的意义和价值。

[参考文献]

- [1] 董素贞. 磁共振成像新技术在胎儿医学领域的应用[J]. 实用妇产科杂志, 2024, 40(11): 876-878.
- [2] 洪子涵, 杨梦莹, 李金芹, 等. 胎儿髓鞘发育的定量 MRI 研究进展[J]. 中国医学影像学杂志, 2024, 32(8): 855-859.
- [3] 杨琪, 兰为顺, 陈欣林, 等. MRI 联合超声检查诊断胎儿多囊性发育不良肾[J]. 中国医学影像学杂志, 2024, 32(5): 486-489,491.
- [4] 王凯旋. 磁共振成像在胎儿颅内出血中的应用[D]. 安徽医科大学, 2023.
- [5] 傅大为. 磁共振成像在胎儿颅脑疾病诊断中的临床应用[J]. 妇儿健康导刊, 2023, 2(2): 55-57.
- [6] 夏海泓, 初迎幸, 刘本波. MRI 诊断胎儿脊柱脊髓畸形的价值和序列选择[J]. 中国实用医药, 2022, 17(24): 106-109.
- [7] 曲源, 路青, 蒋杰. 磁共振成像运动伪影控制方法及技术进展[J]. 中国医疗设备, 2022, 37(11): 164-169.
- [8] 黄立. 磁共振成像与 CT 对新生儿缺血缺氧性脑病的诊断价值[J]. 名医, 2022(15): 27-29.

作者简介:

杨向丽（1989.07-），女，汉族，云南保山人，本科，主治医师，研究方向为胎儿、胎盘磁共振检查技术与诊断。