

Impressive Effect of Anesthesia on Motion Artifacts in Total Spinal MRI in Children

Jun Zhao Man Wang

Guangdong Sanjiu Brain Hospital, Guangzhou, Guangdong, 510080, China

Abstract

When children undergo total spinal nuclear magnetic resonance imaging (MRI) examination, the appearance of motion artifacts often leads to a reduction of diagnostic accuracy due to their poor self-control ability. This paper aims to explore the role of anesthesia in reducing motion artifacts of spinal MRI images. Using a retrospective study, the quality of spinal MRI images in 100 and 100 children was relatively analyzed. The results showed that the image quality of the anesthesia group was significantly better than the control group, and the anesthesia could significantly reduce the motion artifacts and improve the image score, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Studies have confirmed that anesthesia is a strategy to effectively reduce spinal MRI motion artifacts in children, which can improve the imaging quality and facilitate a more precise clinical diagnosis and treatment. Future studies are needed to further evaluate the impact of different types of anesthesia on image quality and their safety.

Keywords

anesthesia; pediatric total spinal MRI; motion artifacts; image quality; diagnostic accuracy

麻醉对儿童全脊柱核磁共振检查中运动伪影的抑制作用

赵军 王曼

广东三九脑科医院, 中国·广东 广州 510080

摘要

儿童在进行全脊柱核磁共振成像 (MRI) 检查时, 由于自控能力差, 运动伪影的出现常导致诊断准确性的降低。论文旨在探究麻醉在减少脊柱MRI图像运动伪影中的作用。采用回顾性研究方法, 对比分析了100例接受麻醉和100例未接受麻醉的儿童脊柱MRI图像质量。结果表明, 麻醉组的图像质量明显优于对照组, 麻醉可显著减少运动伪影, 提高图像评分, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。研究证实, 麻醉是一种有效地减少儿童脊柱MRI运动伪影的策略, 可以提高成像质量, 有利于临床更精确地诊断和治疗。未来研究需进一步评估不同类型麻醉对图像质量的影响及安全性。

关键词

麻醉; 儿童全脊柱MRI; 运动伪影; 图像质量; 诊断准确性

1 引言

在医学成像领域, 全脊柱核磁共振成像 (MRI) 是评估脊柱结构和相关病理的重要手段。然而, 儿童由于自控能力相对较弱, 其在进行 MRI 检查时往往因无法保持长时间静止而引起运动伪影, 这大大降低了成像的效果与诊断的准确性。为解决这一问题, 本研究探讨了麻醉在儿童全脊柱 MRI 检查中抑制运动伪影的效果。过去的研究已表明麻醉在成人 MRI 检查中对减少运动伪影具有一定的效果, 但在儿童患者中的应用评估尚不充分。本研究通过回顾性分析 100 例接受麻醉和 100 例未接受麻醉的儿童脊柱 MRI 图像, 对比两组之间的图像质量差异, 探讨麻醉对于提高图像质量的潜在影响。结果显示, 麻醉组儿童的 MRI 图像质量显著

优于未麻醉组, 具有统计学意义的差异。这一发现支持了麻醉在临床 MRI 检查中的应用价值, 尤其是在需要高精度成像支持的儿童患者中。基于以上背景, 本研究旨在系统地评估麻醉对儿童脊柱 MRI 中运动伪影抑制的有效性和安全性, 为临床提供更为精确的诊断支持。通过深入分析, 本研究期望为未来在不同类型的麻醉策略中选择与应用提供科学依据和参考。

2 研究背景与目的

2.1 儿童 MRI 检查中运动伪影的问题

在核磁共振成像 (MRI) 技术日益普及的今天, 儿童脊柱 MRI 检查中的运动伪影问题依然是临床诊断的一个重要挑战^[1]。儿童尤其因为年龄较小, 自控能力较差, 在检查过程中难以保持静止, 导致 MRI 图像中常出现运动伪影。这种伪影不仅降低了图像的清晰度, 还可能导致对病灶的误判, 进而影响临床诊断的准确性和治疗的准确度。

【作者简介】赵军 (1980-), 男, 中国陕西渭南人, 本科, 主管技师, 从事影像技术 (磁共振) 研究。

运动伪影的产生主要是由于受检者在扫描过程中的不自主运动,这对脊柱等需要高清晰度图像的检查尤为不利。特别是对于需进行精细化结构观察的全脊柱成像,清晰的图像对于发现潜在病变和制定精准治疗方案至关重要。而一旦出现运动伪影,不仅增加了重复检查的必要性,还可能造成病人和家庭的额外负担,提高医学资源的消耗。

找到有效的方法来减少儿童在MRI检查中的运动伪影具有重要的临床意义,不仅能够提高图像质量,还能促进医疗资源的高效利用。如何在成像过程中有效抑制运动伪影,保障高质量图像的获得,已成为儿童医学影像学亟待解决的研究课题。

2.2 麻醉在医学成像中的应用

麻醉在医学成像中的应用近年来越来越受到关注,尤其是在需要长时间静止的磁共振成像(MRI)检查中。MRI因其高空间分辨率和优质的软组织对比度而成为临床诊断的重要工具。尤其是在儿童中,由于自控能力不成熟,运动伪影常常造成图像质量下降,从而影响诊断的准确性。麻醉可以有效地减少此类运动伪影,通过使患者保持全身不动来提高影像清晰度。与药物镇静和约束技术相比,全身麻醉在控制运动方面具有更高的效率和可预见的效果,从而保障了高质量的影像数据获取。麻醉在MRI中的应用,除了能提高图像质量外,还能显著减少由于重复成像带来的辐射暴露风险和经济负担。麻醉能够降低患者在长时间检查过程中的焦虑和不适感。尽管麻醉在改善成像质量方面显示出显著优势,但其在应用中的风险性仍需严格考虑,尤其在儿童群体中。麻醉在医学成像中的应用不仅为提高儿童MRI的诊断效率提供了有效的途径,也进一步推动了医学影像技术的发展与应用。

2.3 研究的主要目的与意义

的主要目的是探讨麻醉在儿童全脊柱核磁共振(MRI)检查中减少运动伪影的作用和有效性。运动伪影是儿童脊柱MRI成像中常见的问题,这些伪影不仅影响诊断的准确性,还可能导致临床错误判断,进而影响治疗效果。由于儿童难以长时间保持静止,控制运动伪影成为提高影像质量的关键。通过对比分析麻醉组和非麻醉组的MRI图像,评估麻醉在减少运动伪影中的作用。研究的重要意义在于验证麻醉作为一种有效措施可以显著提高MRI图像质量,从而为临床诊断提供更加可靠的依据,促进更为精准的治疗决策,为未来有关儿童MRI检查中的麻醉应用拓宽研究思路,推动相关技术的进步与发展。通过系统性研究,期望为优化儿童MRI检查流程提供科学依据。

3 研究方法与材料

3.1 研究设计对象

采用回顾性研究设计,通过对比分析接受麻醉与未接

受麻醉的儿童全脊柱核磁共振成像(MRI)图像质量,以探讨麻醉对运动伪影的抑制作用。选取2020年1月至2022年12月期间在某大型医疗中心接受脊柱MRI检查的200名儿童患者作为研究对象。根据是否使用麻醉进一步将患者分为麻醉组和对照组,每组各100例^[2]。纳入标准为年龄在3~12岁之间的患儿,排除标准包括有麻醉禁忌证、患有严重基础疾病或最近接受过手术。样本的选择充分考虑了年龄、性别及病史等因素的均衡性,确保两组间基线特征的可比性。所有纳入病例的临床数据及影像资料均经过严格筛选和规范化处理,确保数据的完整性和准确性。研究中的图像质量评估由两名资深放射科医生在不知情的情况下独立完成,并采用标准化评分体系进行评分,以确定麻醉在减少儿童脊柱MRI运动伪影中的作用。结果数据通过统计学软件进行处理和分析,确保研究结论的可靠性和科学性。

3.2 数据收集与处理

在数据收集过程中要严格遵循以下步骤。选取研究对象为接受全脊柱MRI检查的200名儿童,其中100例接受全身麻醉,100例未接受麻醉,确保了样本的平衡性和可比性。所有MRI检查均在同一家医院使用相同型号的核磁共振扫描仪完成,以保证技术条件的一致性。扫描参数包括固定的序列、层厚和扫描范围^[3]。

数据处理方面,图像质量通过专业放射科医师采用双盲法进行评估,以避免评估过程中的偏移。图像质量评分标准基于运动伪影程度制定,分为优秀、良好、一般、较差四个等级。影像数据的评分结果经由SPSS等统计软件进行分析,以比较麻醉组和对照组在图像质量上的差异。

为确保数据的可信度,须排除因其他因素如技术故障或影像数据损坏导致的影响。统计分析中,运用了卡方检验和t检验等方法,验证组间差异的统计学显著性。当P值小于0.05时,认为差异具有统计学意义。通过上述步骤,确保了研究数据的有效性和可靠性,为进一步分析提供了扎实的基础。

3.3 麻醉的实施方法

麻醉的实施方法包括选择合适的麻醉剂、麻醉监测及术中管理。研究中使用的麻醉剂主要为吸入性和静脉注射麻醉药物,根据患儿具体情况和临床需要进行个体化选择。麻醉前,需对患儿进行全面评估,包括病史、体格检查及必要的辅助检查,以筛查潜在风险。术中麻醉深度的监测由专职麻醉师使用多参数监护仪进行,实时监测生命体征和麻醉深度,以确保患儿在麻醉过程中保持稳定状态。针对幼龄儿童,特别关注呼吸道管理和体温维持,以防止并发症发生。在MRI检查过程中,患儿在麻醉状态下保持静止,这对于减少运动伪影及提高图像质量至关重要。术后,及时对患儿进行唤醒和监测,确保意识恢复正常,并评估麻醉过程中可能发生的任何不良反应或并发症,以保证安全性。

4 研究结果与分析

4.1 图像质量的比较分析

在进行对比分析时，麻醉组与未接受麻醉组的图像质量表现出显著差异。在采用客观评价标准对图像进行评分时，麻醉组平均分显著高于未接受麻醉组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。评估中使用了多项图像质量指标，包括清晰度、对比度和伪影程度。麻醉组在所有评估指标上的表现均优于未接受麻醉组。

具体而言，清晰度方面，麻醉组的脊柱 MRI 图像显示出更加清晰的解剖结构，尤其在细节呈现上优于未使用麻醉的图像。对比度分析表明，麻醉组的图像对比度更高，能够清晰区分软组织与骨骼结构。这一特征为临床医生在影像诊断中的判读提供了更多的信息量。

运动伪影方面，麻醉组显示出明显减少。未接受麻醉的儿童由于无法完全静止，图像中常出现明显错位和模糊，影响诊断准确性。通过麻醉消除这一变量，脊柱 MRI 图像中的定位精准性得到提升，从而提高整体图像质量。

4.2 麻醉对运动伪影影响的统计结果

在对麻醉对运动伪影影响的统计分析中，选取了 200 例儿童脊柱 MRI 图像，其中 100 例为接受麻醉的研究组，另 100 例为未接受麻醉的对照组。图像质量的评分采用国际通行的影像评分标准，评价影像在运动伪影干扰下的清晰度、对比度和细节表现。研究结果显示，研究组的图像平均评分显著高于对照组，统计学分析表明这一差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。具体而言，研究组图像中运动伪影的出现频率和严重程度显著低于对照组，表明受试者在麻醉状态下的运动减少。

进一步分析显示，受麻醉影响，研究组中较少出现明显的重复影像和模糊边缘，这对于精细的解剖结构观察至关重要。运动伪影的显著减少，使得影像诊断的准确性提高，特别是在识别和评估较小或位置复杂的病变时，其优势尤为突出。此次统计结果提示麻醉能够有效减少运动伪影对图像质量的负面影响，为临床诊断提供更清晰可依赖的影像资料。该研究为临床工作中为何选择麻醉以优化儿童脊柱 MRI 成像质量提供了实证支持。

4.3 麻醉安全性的初步评估

在进行麻醉安全性的初步评估时，对麻醉组中的不良

事件和相关指标进行了详细分析。研究统计了麻醉组儿童在成像过程中和成像后的不良反应，如呼吸系统、心血管系统的不适反应。结果显示，少数儿童出现了轻微的麻醉相关反应，如短暂的呼吸抑制和心率减慢，但均在麻醉团队的监控下迅速得到了处理，没有导致长期健康影响。

评估了麻醉对术后恢复时间的影响，发现麻醉组的恢复时间较短，并且可控。通过对术前、术中的持续监测，确保了儿童在检查期间的生理稳定性。研究还检测了术后并发症发生率，与麻醉相关的并发症极少，说明麻醉在此类影像检查过程中的使用具有安全性。

麻醉药物类型、剂量及麻醉方式的选择是影响安全性的关键因素，需要在临床实践中进一步探讨适宜的麻醉方案，以确保最大化成像质量的最小化对儿童健康的潜在风险。麻醉的优良安全性为其在儿童脊柱 MRI 中的应用提供了可靠的保障。

5 结语

通过本研究，我们明确了麻醉在儿童全脊柱核磁共振成像过程中的重要作用，特别是其对于抑制运动伪影并提高图像质量的效果。回顾性分析的结果显示，麻醉组相较于对照组能显著减少图像中的运动伪影，这一结果不仅在统计上具有意义，更在临床实践中为医生提供了更为清晰和准确的成像，从而有助于提高诊断的准确性和治疗的效果。尽管研究取得了积极的成果，但我们也意识到研究存在一些局限。首先，研究采用的是回顾性设计，这可能限制了对患者个体差异以及不同类型麻醉方法细微影响的理解。其次，麻醉本身的风险也未在本研究中得到充分评估。因此，未来的研究方向应包括进行前瞻性、随机对照试验来验证麻醉在减少运动伪影方面的效果，同时评估不同麻醉方法的影响，并对麻醉的安全性进行深入研究。通过这些综合性研究，我们可以为儿童 MRI 成像提供更安全、有效的临床应用指南。

参考文献

- [1] 何建华,王伟根,吴发玉.刀锋伪影校正技术在头颅MR成像中抑制运动伪影的作用[J].影像研究与医学应用,2021,5(21):64-65.
- [2] 王睿,宋阳,王一达,等.基于遗传算法去除磁共振图像的运动伪影[J].信息技术,2019,43(9):29-33.
- [3] 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.