

磁共振成像联合放射影像学检查诊断早期强直性脊柱炎患者骶髂关节病变的效能

张娜

银川国龙骨科医院

DOI:10.32629/ffcr.v4i1.19908

[摘要] 目的：探究磁共振成像 (Magnetic Resonance Imaging, MRI) 联合放射影像学检查诊断早期强直性脊柱炎患者骶髂关节病变的效能。方法：选择 2020 年 1 月份至 2025 年 12 月份于我院就医的 60 例患者进行研究，所有患者均提供 MRI、CT 以及 X 线检查，分析不同结果的差异。结果：MRI 对骶髂关节病变的总检出率高于 CT 和 X 线， $p < 0.05$ ，在显示骨髓水肿、关节软骨异常、关节面下脂肪沉积等早期活动性病变上 MRI 的阳性率明显高于 CT 和 X 线， $p < 0.05$ ，联合诊断的效率高于单一检查， $p < 0.05$ 。结论：MRI 可以清晰地显示早期强直性脊柱炎骶髂关节的活动性炎性病变，作为早期诊断的首选方案，联合检查可提升诊断效能，以为病情评估提供依据。

[关键词] 磁共振成像 (MRI)；影像学检查；早期强直性脊柱炎；骶髂关节病变；效能
中图分类号：R593.2 文献标识码：A

The Diagnostic Efficacy of MRI Combined with Radiological Imaging in the Sacroiliac Joint Lesions of Patients with Early Ankylosing Spondylitis

Na Zhang

Yinchuan Guolong Orthopedic Hospital

Abstract: Objective: To investigate the diagnostic efficacy of magnetic resonance imaging (MRI) combined with radiological imaging in detecting sacroiliac joint lesions in patients with early ankylosing spondylitis. Methods: A total of 60 patients admitted to our hospital from January 2020 to December 2025 were enrolled in the study. All patients underwent MRI, CT, and X-ray examinations, and the differences among the results were analyzed. Results: The overall detection rate of sacroiliac joint lesions by MRI was significantly higher than that by CT and X-ray ($p < 0.05$). MRI demonstrated a significantly higher positive rate for early active lesions such as marrow edema, articular cartilage abnormalities, and subarticular fat deposition compared to CT and X-ray ($p < 0.05$). The combined diagnostic efficiency was superior to that of individual examinations ($p < 0.05$). Conclusion: MRI can clearly visualize active inflammatory lesions in the sacroiliac joints of early ankylosing spondylitis and is the preferred diagnostic modality for early diagnosis. Combined examinations enhance diagnostic efficacy and provide a basis for disease assessment.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging (MRI); Imaging examination; Early ankylosing spondylitis; Sacroiliac joint lesions; Efficacy

引言

强直性脊柱炎属于一种慢性的进行性炎性自身免疫性疾病，会对患者的中轴骨骼造成侵犯，以骶髂关节炎为特征的表现，晚期会导致脊柱强直和关节畸形，影响患者的生活质量。疾病在早期的临床表现并不明显，实验室检查无明显的特异性，影像学检查作为早期诊断的主要手段^[1]。X 线平片、计算机断层扫描、磁共振成像作为常用的影像学方案。X 线平片的操作性更简单、费用低，但对于早期骶髂疾病的敏感性相对较低^[2]。CT 可以清晰地显示骨皮质侵蚀、囊变、

骨质增生等结构性改变，但对于骨髓水肿、滑膜炎等活动性病变显示欠佳。MRI 依据多参数、多序列的成像模式，可以清晰地显示关节软骨、骨髓水肿、脂肪沉积、滑膜炎等早期病变，突破了传统影像学仅能显示结构性损伤的局限，在早期诊断具有较佳的价值^[3-4]。有效地分析相关差异，对满足患者治疗需求十分重要。现报道如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

参与本次研究患者的数量为 60 例，时间为 2020 年 1 月

份至2025年12月份,年龄在16-70岁,平均年龄 43.25 ± 2.66 岁,男性32名,女性28名。分析在此期间患者的各项资料,差异性不大, $P > 0.05$ 。

纳入标准:符合中轴型脊柱关节炎的分类标准;病程在三年以下;临床表现为腰背痛;伴或者不伴外周关节炎、附着点炎;临床资料完整;

排除标准:合并其他风湿免疫性疾病;妊娠或者哺乳期患者;近期使用过影响骨代谢的药物;

1.2 方法

X线检查使用数字化X线摄影系统,指导患者呈仰卧位,拍摄正骨盆位,管电压70-80kV,管电流200-250mA,焦点至胶片距离在100cm;

CT检查,使用多层螺旋CT扫描仪,指导患者呈仰卧位,扫描髂嵴上缘至耻骨联合下缘。扫描参数:层厚1-2mm,层距1-2mm,管电压120kV,管电流200-250mA,矩阵 512×512 ^[5];

MRI检查依据1.5T永磁型开放式磁共振成像仪,患者行仰卧位,冠状位T1加权快速自旋回波序列TR 400-600ms,TE 15-25ms;冠状位短时间反转恢复序列TR 2500-3500ms,TE 60-80ms, TI 100-120ms;横轴位T2加权快速自旋回波序列TR 3000-4000ms,TE 80-100ms;层厚3-4mm,层间距0.3-0.5mm,矩阵 256×256 ,视野30-35cm^[6]。

1.3 实验指标

1.3.1 分析不同检查方式的检出率。

1.3.2 对比不同检查方式在不同表现的检出率。

1.3.3 评估诊断效能。

1.4 统计学方法

文中计量数据使用n表示,检验通过 χ^2 。本文所涉及的数据均通过SPSS26.0软件进行统计分析, $P < 0.05$ 具有统计学意义。可以进行研究。

2 结果

2.1 MRI对骶髂关节病变的总检出率高于CT和X线检出率, $p < 0.05$ 、

表1 三种影像学检查方法对骶髂关节病变检出情况[n(%)]

检查方法	例数	0级	I级	II级	III级	IV级	总检出率(%)
X线	60	21(35.00)	12(20.00)	16(26.67)	9(15.00)	2(3.33)	65.00
CT	60	11(18.33)	15(25.00)	18(30.00)	13(21.67)	3(5.00)	81.67
MRI	60	2(3.33)	14(23.33)	23(38.33)	17(28.33)	4(6.67)	96.67

2.2 联合诊断的诊断效能优于对照组, $p < 0.05$ 。

表2 不同检查方法对早期强直性脊柱炎的诊断效能

检查方法	敏感度	特异度	准确率	阳性预测值	阴性预测值
X线	62.50(35/56)	75.00(3/4)	63.33(38/60)	97.22(35/36)	12.50(3/24)
CT	78.57(44/56)	75.00(3/4)	78.33(47/60)	97.78(44/45)	20.00(3/15)
MRI	91.07(51/56)	75.00(3/4)	90.00(54/60)	98.08(51/52)	37.50(3/8)

联合诊断	98.21(55/56)	75.00(3/4)	96.67(58/60)	98.21(55/56)	75.00(3/4)
------	--------------	------------	--------------	--------------	------------

3 讨论

强直性脊柱炎(AS)作为一种以骶髂关节和脊柱附着点炎症为主要症状的自身免疫性疾病^[7-8]。该病早期症状并不典型,实验室指标缺乏特异性,影像学检查在早期诊断当中扮演着重要的角色。在疾病的早期患者以滑膜炎、软骨下骨髓水肿、关节囊炎等炎性病变为重,之后会出现骨侵蚀、硬化、关节间隙改变以及强直等结构性损伤。故影像学的检查方法选择与早期诊断的准确性相关^[9-10]。

依据研究可以看出,X线平片对早期诊断的准确率相对较低,这也与X线成像原理相关。X线属于二维重叠图像,无法清晰地显示骶髂关节耳状面的细微解剖结构,对于早期出现的软骨下骨板模糊、微小侵蚀灶易漏诊。CT检查的准确率要高于X线,尤其对于II级及以上结构性损伤中优势显著。CT的断面成像和高密度分辨率可以清晰地展示骶髂关节面的虫蚀样破坏,可以为结构性损伤评估提供依据^[11-12]。但仍存在一定的不足。MRI具有较佳的诊断效能,主要与MRI的高软组织分辨力有关,可以有效地抑制脂肪信号,清晰地显示关节软骨、滑膜或者骨髓内的自由水含量变化^[17]。在MRI图像上,早期强直性脊柱炎的特征表现可以清晰地显示。

3.1 早期骶髂关节炎的检出

骶髂关节炎是AS的标志性改变,早期诊断的关键在于及时识别骶髂关节的活动性炎症。骨髓水肿(bone marrow edema, BME)是MRI显示活动性骶髂关节炎最敏感的指标,表现为T2加权脂肪抑制序列或短时反转恢复(STIR)序列上的高信号区。这种改变反映了骨组织内的炎性渗出,是AS病理过程中最早出现的可逆性改变之一。

3.2 脊柱及其他关节病变的早期识别

AS不仅累及骶髂关节,也可早期侵犯脊柱骨突关节、肋椎关节及外周关节。MRI对腰椎骨突关节病变的检出率可达80.5%,且可早于椎体病变出现。这一发现具有重要临床意义,因为骨突关节病变可发生于起病1年内,可能成为早期诊断的另一影像学依据^[15]。

3.3 全身MRI扫描在AS的应用

全身MRI(whole-body MRI)的应用进一步拓展了对AS病变分布的全面评估能力。研究显示,病程短于5年的患者中活动性骶髂关节炎的发生率显著高于长病程患者,而椎角炎、椎小关节炎、肋横突关节炎等脊柱病变则在长病程患者中更为常见。这种病变分布的时间演变规律提示,全身MRI有助于描绘AS患者个体化的炎症负荷图谱,为精准干预提供依据。

3.4 结构性损伤与预后判断

MRI不仅能显示活动性炎症,还可评估脂肪沉积、骨侵蚀、骨质硬化、骨性强直等结构性损伤。其中,脂肪沉积表现为T1WI上的高信号区,被认为是炎症后修复过程的标志,

但也与后续新骨形成风险增加相关。纵向影像学研究证实,椎体角部的炎性病变与随后发生的韧带骨赘(syndesmophyte)在解剖位置上高度一致,提示炎症是结构性进展的前驱事件。

3.5 MRI 技术规范与标准化

为规范骶髂关节 MRI 在 AS 诊断中的应用,国际脊柱关节炎评估学会(ASAS)与北美脊柱关节炎研究与治疗网络(SPARTAN)合作,于2022年制定了标准化的图像采集方案,并以91%的赞成率获得通过。该共识推荐至少包含四个序列的成像方案,具体要求包括:

1.三个半冠状面序列:平行于S2椎体背侧皮质,应包括对脂肪信号和结构性损伤敏感的T1加权序列、对活动性炎症敏感的T2加权脂肪抑制序列(如STIR或T2FS),以及能够清晰地显示骨-软骨界面的序列以评估骨侵蚀。

2.一个半轴面序列:对炎症检测敏感,可补充冠状面成像的不足。

该方案强调多平面、多序列联合应用的重要性,以同时优化对炎症、结构性损伤和骨-软骨界面的显示。

3.6 局限性与发展方向

尽管MRI在AS中的应用已日益广泛,但仍存在一些局限性。首先,检查费用较高、耗时较长,不适合作为常规随访工具。其次,部分病变(如细小骨侵蚀)的空间分辨率不如CT。第三,AS的MRI表现需结合临床进行解释,存在一定的假阳性和假阴性可能。

综上所述,磁共振成像已从AS研究的辅助工具演变为核心评估手段。其对早期活动性炎症的高度敏感性、对结构性损伤的全面评估能力,以及对治疗反应的监测价值,使其在AS的全程管理中发挥着不可替代的作用。虽然MRI在检测活动性炎症方面有着不可替代的优势,但评估慢性结构损伤仍存在不足,故联合诊断,可以弥补单一诊断的不足,为临床诊断提供依据。

[参考文献]

[1]李会学,王深荣,赵立辉,等.低场MRI在强直性脊柱炎患者骶髂关节病变诊断中的应用及价值[J].河北医药,2020,42(19):2987-2989.

[2]张立斯,程薇,左玉江,等.改良骶髂关节MRI扫描技术对强直性脊柱炎患者骶髂关节病变与关节损伤程度评估价值研究[J].影像技术,2024,36(1):9-13.

[3]敖建辉,高军峰,阎晓宇.CT检查与MRI检查在强直性脊柱炎患者骶髂关节病变诊断中的效能比较[J].中国民康医学,2021,33(17):84-85.

[4]Basem I ,Sven F ,Tarush R , et al.Rates of early complications and mortality in patients older than 80 years of age after surgical treatment of acute traumatic spinal fractures: ankylosing spondylitis versus osteoporosis.[J].Neurosurgical focus,2021,51(4):E4-E4.

[5]谢凡.强直性脊柱炎骶髂关节病变应用MRI与CT诊断效果分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)医药卫生,2025(5):013-016.

[6]Canayaz E ,Altikardes A Z ,Unsal A , et al.Development and validation of machine learning algorithms for early detection of ankylosing spondylitis using magnetic resonance images.[J].Technology and health care : official journal of the European Society for Engineering and Medicine,2025,33(3):1182-1198.

[7]Hui Y ,Ling J ,Jiang L , et al.Quantitative DCE-MRI: an efficient diagnostic technique for evaluating early micro-environment permeability changes in ankylosing spondylitis[J].BMC Musculoskeletal Disorders,2020,21(1):774-774.

[8]于静红,孙瑞芬,翟伟星,等.强直性脊柱炎中轴骨病变的影像特征分析[J].国际医学放射学杂志,2024,47(5):519-526.

[9]张华燕,吴玉寒.骶髂关节MRI评估rhTNFR:Fc治疗强直性脊柱炎的临床疗效及指导剂量优化方案[J].医学前沿,2024(16):90-91.

[10]Li Y .POS0254 EFFICACY AND SAFETY OF VUNAKIZUMAB IN ACTIVE ANKYLOSING SPONDYLITIS WITH AND WITHOUT PRIOR TNF- α INHIBITOR EXPOSURE: A POST-HOC ANALYSIS OF A RANDOMIZED, DOUBLE-BLIND, PHASE 2/3 STUDY[J].Annals of the Rheumatic Diseases,2025,84(S1):523-523.

[11]Ahammad H S ,Jayaraj R ,Shibu S , et al.Correction to: Advanced model based machine learning technique for early stage prediction of ankylosing spondylitis under timely analysis with featured textures[J].Multimedia Tools and Applications,2024,83(26):68415-68420.

[12]曹学胜.早期强直性脊柱炎骶髂关节病变诊断中放射影像学检查的运用评价[J].影像研究与医学应用,2020,4(1):99-100.

[13]CT与MRI诊断强直性脊柱炎骶髂关节病变的效果分析.中华医学会文献.

[14] Lambert RGW, Baraliakos X, Bernard SA, et al. Development of international consensus on a standardised image acquisition protocol for diagnostic evaluation of the sacroiliac joints by MRI: an ASAS-SPARTAN collaboration. Ann Rheum Dis. 2024;83(12):1628-1635.

[15]陈芳妮,李绍林,张锐,等.强直性脊柱炎腰椎骨突关节病变的MSCT和MRI诊断[J].影像诊断与介入放射学,2014(7).

作者简介:

张娜(1993.07-),女,汉族,宁夏回族自治区吴忠市同心县人,本科,住院医师,研究方向为骨关节影像学诊断。