

doi: 10.3969/j.issn.1674-1242.2026.01.008

布鲁氏菌性髋关节炎的磁共振成像特征分析

李丹, 崔萌萌, 贾艳芳, 张楠, 田天天, 肖志红, 石彦斌

(郑州市第六人民医院 医学影像科, 河南郑州 450000)

【摘要】目的 分析布鲁氏菌性髋关节炎的磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 特征。**方法** 本研究回顾性纳入 2016 年 1 月至 2023 年 12 月郑州市第六人民医院收治的 83 例布鲁氏菌性髋关节炎患者为研究对象, 所有患者均接受 MRI 检查, 分析布鲁氏菌性髋关节炎血清学检查及 MRI 所示累及侧别, 同时对典型病例不同分型患者的影像学表现进行分析。**结果** 83 例布鲁氏菌性髋关节炎患者中, 男性 70 例, 女性 13 例; 单侧病变 50 例 (左侧 19 例, 右侧 31 例), 双侧病变 33 例。急性期 MRI 表现为 T2 加权成像 (T2-weighted imaging, T2WI) 及 T2WI 脂肪抑制序列呈高信号, 慢性期可见关节软骨破坏、信号减低、部分患者病变区域伴脂肪沉积; 33 例双侧病变患者中, 25 例双侧髋关节 MRI 表现基本一致, 8 例患者髋关节表现并不一致。**结论** 对布鲁氏菌性髋关节炎患者进行 MRI 检查, 能够提供详细的影像学信息, 为临床医生做出准确诊断、制定合理治疗方案提供依据。

【关键词】 布鲁氏菌; 髋关节炎; 磁共振成像; 影像特征**【中图分类号】** R684.3**【文献标志码】** A

文章编号: 1674-1242 (2026) 01-0037-05

Analysis of magnetic resonance imaging features of Brucella coxarthrititis

LI Dan, CUI Mengmeng, JIA Yanfang, ZHANG Nan, TIAN Tiantian, XIAO Zhihong, SHI Yanbin

(Department of Medical Imaging, The Sixth People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 450000, Henan, China)

【Abstract】Objective To analyze the magnetic resonance imaging (MRI) features of Brucella coxarthrititis. **Methods** This study retrospectively enrolled 83 patients with Brucella coxarthrititis admitted to The Sixth People's Hospital of Zhengzhou from January 2016 to December 2023 as research subjects. All patients underwent magnetic resonance imaging (MRI) examinations. We analyzed the serological test results of Brucella coxarthrititis and the involved sides of the hip joint as shown by MRI, and meanwhile analyzed the imaging manifestations of typical cases with different pathological types. **Results** Among the 83 patients with Brucella coxarthrititis, 70 were male and 13 were female; 50 cases had unilateral lesions (19 on the left side and 31 on the right side), and 33 cases had bilateral lesions. In the acute phase, MRI showed hyperintensity on T2-weighted imaging (T2WI) and T2WI fat suppression sequences. In the chronic phase, articular cartilage destruction and hypointensity were observed, and some patients had fat deposition in the lesion area. Among the 33 patients with bilateral lesions, 25 had basically consistent MRI findings in both hip joints, while 8 had inconsistent manifestations in the hip joints. **Conclusion** For patients with Brucella coxarthrititis, MRI can provide detailed imaging information, assisting clinicians in making an accurate diagnosis and formulating a rational treatment plan.

【Key words】 Brucellosis; Coxarthrititis; Magnetic resonance imaging; Imaging features

布鲁氏菌是一种革兰氏阴性短小杆菌, 是布鲁氏菌病的病原体, 这种疾病也被称为地中海弛张热、马耳他热、波浪热或波状热, 是一种人畜共患的全身性传染病, 主要通过皮肤黏膜接触感染动物的组织或体液, 也可通过摄入未经消毒的奶制品或污染的动物制品感染, 还可经呼吸道感染^[1]。相关报道指出, 大部分布鲁氏菌病患者的病变累及骨关节, 可继发骨关节炎、脊柱炎、骨髓炎等, 部分患者甚至

出现关节功能损害^[2]。临床上布鲁氏菌性外周关节炎以髋关节、膝关节最为多见, 临床表现无特异性, 易致漏诊、误诊^[3]。磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 在布鲁氏菌性髋关节炎检查方面具有显著的优势, 尤其是在早期诊断和评估病变严重程度方面, 该方法能够清晰显示早期病变, 如关节软骨和骨髓的信号变化, 这对于及时诊断和治疗布鲁氏菌性髋关节炎至关重要^[4]。但目前关于布鲁氏菌

收稿日期: 2025-07-30。

基金项目: 郑州市医疗卫生领域科技创新指导计划项目 (编号: 2024YLZDJH387)

作者简介: 李丹, 主治医师, 研究方向: 布氏病合并髋关节炎。E-mail: linwei1197@sina.com。

性髌关节炎的 MRI 诊断,尚缺乏大样本的数据分析与总结。故本研究重点分析布鲁氏菌性髌关节炎的 MRI 特征,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

研究回顾性选取 2016 年 1 月至 2023 年 12 月郑州市第六人民医院收治的 83 例布鲁氏菌性髌关节炎患者,平均年龄(36.48±14.71)岁。纳入标准:①有发热、多汗等临床症状者;②符合《布鲁菌病诊疗专家共识》^[5]的诊断标准;③虎红平板凝集试验(Rose-Bengal plate agglutination test, RBPT)阳性;④布鲁氏菌病血清凝集试验(serum agglutination test, SAT)滴度为 1:50~1:800。排除标准:①合并结核病、类风湿关节炎者;②既往有受累髌关节外伤史者;③临床资料不全者等。本研究经郑州市第六人民医院医学伦理委员会审核批准(伦理批号:L202402010)。

1.2 方法

(1)检查方法:采用西门子 1.5T 超导磁共振仪对患者行髌关节 MRI 扫描,检查前均向患者告知检查流程及注意事项,患者均签署知情同意书。患者取仰卧位,髌关节置于标准扫描位,行常规 T1 加权成像(T1-weighted imaging, T1WI)、T2 加权成像(T2-weighted imaging, T2WI)及短时间反转恢复(short tau inversion recovery, STIR)序列扫描,必要时行增强扫描。其中 T1WI 用于评估骨髓和软组织的解剖结构;T2WI 用于检测炎症和水肿,STIR 序列有助于抑制脂肪信号,更好地显示炎症和水肿。增强扫描经肘静脉注射磁共振专用钆剂造影剂,以提高病变区域与正常组织的对比度,清晰显示病变范围。

(2)图像分析:由 2 名高年资医学影像科医师采用双盲法对 MRI 图像进行独立分析,评估髌关节骨髓、软骨、滑膜及周围软组织的病变情况,意见不一致时经共同讨论达成统一。急性期表现为 T2WI 和 STIR 序列上骨髓和软组织信号增高,周围组织炎性水肿。慢性期可见关节软骨破坏、信号减低、部分患者病变区域伴脂肪沉。亚急性期表现为 T2WI 上髌关节周围软组织呈高信号,T1WI 上上述区域呈

低信号或等信号;同时 T2WI 可见骨髓内高信号,髌关节腔伴积液。根据图像分析结果生成详细的 MRI 报告,描述病变的特征和程度。结合患者的临床症状、实验室检查结果及 MRI 报告,由临床医师与影像科医师共同做出最终诊断,并制定个体化治疗方案。

1.3 观察指标

(1)分析患者血清学检查结果及 MRI 所示髌关节病变累及侧别(单侧/双侧)。

(2)分析 MRI 检查所示病变的病程分期(急性期、亚急性期、慢性期)。

(3)分析典型病例不同病变分型(骨髓水肿型、滑膜型、全关节型)的 MRI 表现。

1.4 统计学方法

文中数据采用 SPSS 24.0 软件行统计学分析,计数资料以病例数、构成比表示。

2 结果

2.1 布鲁氏菌性髌关节炎血清学检查及 MRI 所示累及侧别

83 例布鲁氏菌性髌关节炎患者中,单侧病变 50 例(左侧 19 例、右侧 31 例),双侧病变 33 例(表 1)。

表 1 布鲁氏菌性髌关节炎血清学检查及 MRI 所示累及侧别(例)

SAT	分布			合计
	左侧	右侧	双侧	
1:50	4	7	6	17
1:100	5	4	8	17
1:200	3	10	7	20
1:400	4	6	9	19
1:800	3	4	3	10
合计	19	31	33	83

注: MRI 为磁共振成像; SAT 为血清凝集试验。

2.2 布鲁氏菌性髌关节炎采用 MRI 检查的结果

83 例布鲁氏菌性髌关节炎患者中,急性期 56 例,亚急性期 22 例,慢性期 5 例。其中急性期 MRI 可见髌关节骨质破坏区,该区域在 T1WI 上呈低信号,在 T2WI 及 T2WI 脂肪抑制序列上呈高信号;同时可以清晰显示滑膜充血、水肿和增厚,伴关节内腔积液,亦可明确软骨损伤的程度及范围。慢性期可见关节软骨破坏, MRI 表现为软骨信号减低;患者骨髓信号呈低、等、高混杂信号;部分患者病变区骨髓内伴脂肪沉积, MRI 表现为相应区域见脂肪

信号影。33例双侧病变患者中,25例双侧髋关节的MRI表现基本一致,8例双侧髋关节的病变表现存在明显差异。

2.3 典型病例不同分型患者影像学分析

(1)骨髓水肿型:T1WI上病变骨髓区呈低信号,T2WI上呈高信号,STIR、脂肪饱和法(fat saturation, FAT-SAT)上上述高信号更显著,部分患者伴轻微关节腔积液。

(2)滑膜型:T1WI上增厚滑膜呈低信号,T2WI上呈高信号,关节腔内多伴大量积液,T2WI上呈高信号;以滑膜增厚、关节腔积液为主要特征,骨质无明显异常或轻度改变。

(3)全关节型:兼具骨髓水肿型与滑膜型的MRI表现,T1WI上骨髓及滑膜区均呈低信号,T2WI上均呈高信号,伴明显关节腔积液及滑膜增厚,部分患者可见软骨破坏及骨质侵蚀。

2.4 典型病例

病例1:女性,55岁,农民,主诉“右大腿及髋部疼痛3个月”。

实验室检查:白细胞计数(white blood cell count, WBC) $9.60 \times 10^9/L$ (↑),C反应蛋白(C-reactive protein, CRP) 45.10 mg/L (↑),布鲁氏菌抗体(凝集法): 1:100(+++),布鲁氏菌IgG抗体(胶体金)阳性(+).患者髋关节MRI表现见图1。

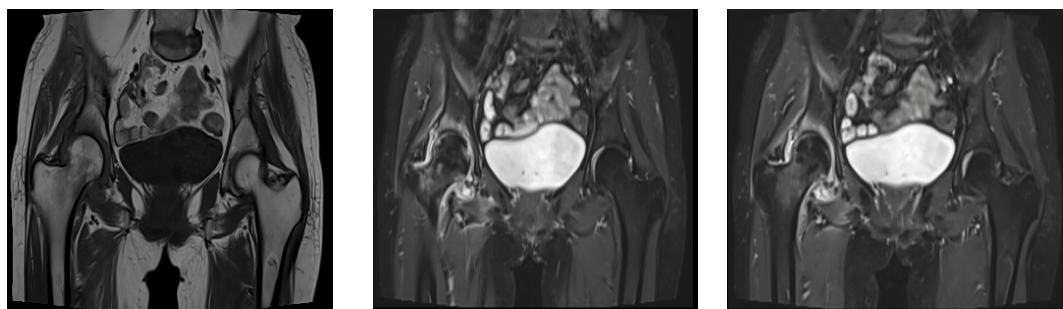


图1 病例1髋关节MRI表现

病例2:男性,50岁,主诉“双髋部疼痛、发热3个多月,伴左下肢疼痛1d”。

实验室检查:布鲁氏菌抗体(凝集法): 1:200

(+++),布鲁氏菌IgG抗体(胶体金)阳性。患者髋关节MRI表现见图2。

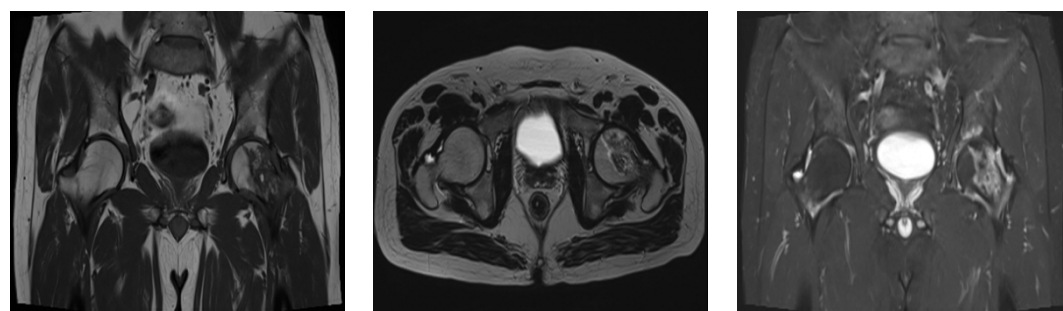


图2 病例2髋关节MRI表现

3 讨论

布鲁氏菌病的发病机制涉及多个复杂的步骤和阶段,布鲁氏菌可以通过多种途径侵入人体,其中包括皮肤黏膜接触、消化道传播、呼吸道传播。布鲁氏菌通过上述途径进入人体后,随淋巴液到达淋巴结,被巨噬细胞吞噬,可通过复杂的分子机制逃避免疫系统的攻击,在巨噬细胞内生长繁殖,形成

胞内感染,淋巴结发生增生性炎症,成为原发病灶^[6]。布鲁氏菌性髋关节炎是由布鲁氏菌感染引起的髋关节炎,这种感染多因接触感染动物或食用未充分加热的污染乳制品所致。布鲁氏菌进入髋关节后,会在关节腔内形成病灶。关节内的巨噬细胞和其他免疫细胞会被激活,释放多种细胞因子和趋化因子,引发局部炎症反应,进而引发关节充血、水肿、炎

性细胞浸润及肉芽肿形成。患者常有间歇性发热，热型可呈波浪状，即体温逐渐升高，达到高峰后缓慢下降，间隔数天后再发热。髋关节疼痛是最主要的症状之一，疼痛性质多为锥刺样或钝痛，疼痛剧烈时可影响关节活动，受累髋关节可出现肿胀、皮温升高、压痛等炎症表现^[7-8]。

本研究回顾性分析 83 例布鲁氏菌性髋关节炎患者的临床资料，所有患者均行 MRI 检查，研究结果与王艳等^[9]的研究基本相符，表明布鲁氏菌性髋关节炎患者采用 MRI 检查可以帮助医生了解病情的变化和治疗效果，究其原因，病变区域在 T1WI 上多呈低信号，而在 T2WI 上多呈高信号，可清晰识别炎症及水肿灶，且 STIR 序列能更敏感地显示骨髓信号增高，这对疾病的早期诊断至关重要，增强扫描可以显示病变关节的均匀强化，周围脓肿则呈现环形强化；MRI 能够清晰地显示早期病变，如关节软骨和骨髓的信号变化，这对于及时检查和治疗布鲁氏菌性髋关节炎至关重要。因此，MRI 在检查布鲁氏菌性髋关节炎方面具有重要的临床价值，能够提供详细的影像学信息，为临床医生做出准确诊断、制定合理治疗方案提供重要的影像学依据^[10-11]。

本研究中，33 例双侧病变患者中，25 例双侧髋关节的 MRI 表现基本一致，8 例双髋关节的病变表现存在明显差异。分析原因，25 例双侧表现一致者，可能与双侧髋关节的感染程度、感染时间相近有关，导致双侧病变发展进程同步；8 例双侧表现不一致者，可能因双侧髋关节的感染时间、病变严重程度存在差异，一侧感染较早、病变较重，而另一侧感染较晚、病变较轻。25 例患者双侧髋关节的局部免疫反应相对均衡，故病变表现相似；8 例患者双侧髋关节的免疫反应存在局部差异，一侧炎症反应更显著，另一侧则相对轻微。25 例患者双侧髋关节解剖结构基本对称，感染后病变表现相近；8 例患者双侧髋关节存在髋臼深度、股骨头大小等解剖结构的细微差异，这也可能导致感染后的病变表现不同。

临床在对布鲁氏菌性髋关节炎患者行 MRI 检查时，需注意与以下疾病进行鉴别。①脊柱关节炎（包括强直性脊柱炎等）：该类疾病亦可引起髋关节炎及疼痛，MRI 可见关节腔积液和骨质改变，但脊柱

关节炎通常还会影响脊柱和其他关节；②髋关节暂时性骨质疏松（暂时性骨髓水肿综合征）：以髋关节疼痛和活动受限为主要表现，MRI 可见骨髓水肿及关节腔积液，但无明显的骨质破坏。③髋关节退行性骨关节病（髋关节骨性关节炎）：这是一种非炎症性疾病，表现为关节软骨退变和骨质增生，MRI 可见软骨变薄、骨赘形成和关节间隙狭窄；④髋关节创伤性关节炎：是由于髋关节创伤所致的继发性关节炎，MRI 可见关节腔积液、软骨损伤和骨质增生；⑤类风湿性关节炎：这是一种全身性慢性炎症性疾病，可能累及多个关节（包括髋关节），MRI 可见滑膜增厚、关节腔积液及软骨破坏。在进行鉴别检查时，医生不仅要依赖 MRI 表现，还需要结合患者的临床症状、实验室检查结果以及流行病学资料等信息，以确保检查结果的准确性^[12-13]。郑欢露等^[14]研究显示，骶髂关节病变的 MRI 表现与其他疾病鉴别难度较大，需结合临床、实验室检查等综合分析。张琴等^[15]研究表明，布鲁氏菌性脊柱炎患者的 MRI 表现具有特征性，MRI 在疾病的鉴别诊断中具有重要的临床价值，其中精确频率反转恢复（spectral presaturation attenuated inversion recovery, SPAIR）序列在去除脂肪组织干扰的情况下，可较为敏感地发现病灶，显示病灶及周围情况。

综上所述，无论在布鲁氏菌流行地区还是非流行地区，当患者出现关节疼痛、坐骨神经痛、腰背痛等无典型特征的肌肉骨骼系统症状时，需密切结合实验室及影像学检查，尽早明确诊断，这对辅助临床早期治疗具有重要意义；若延迟治疗，病情可转为慢性，且易复发，还可能出现多种并发症或后遗症。MRI 可早期发现病变，并明确感染的部位、范围及严重程度，在该病的诊断中具有重要意义，且 MRI 可清晰显示布鲁氏菌性髋关节炎以单侧病变为主的特点。但本研究仍存在一定的局限性，如研究样本量偏小，结果可能存在一定偏倚，后续可扩大样本量开展深入研究。

参考文献

- [1] ZHENG R, XIE S, LU X, *et al.* A Systematic Review and Meta-Analysis of Epidemiology and Clinical Manifestations of Human Brucellosis in China[J]. Biomed Res Int, 2018,

- 2018:5712920.
- [2] JIANG W, CHEN J, LI Q, *et al.* Epidemiological characteristics, clinical manifestations and laboratory findings in 850 patients with brucellosis in Heilongjiang Province, China[J]. BMC Infect Dis, 2019, 19(1):439.
- [3] 王艳. 基于 MRI 多序列成像诊断布鲁氏菌性骨关节炎系列研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2020.
- [4] 张强, 夏璐, 邓伟哲, 等. 以髌关节、骶髂关节病变为首发症状的布鲁氏菌病一例报告[J]. 中国骨与关节杂志, 2024, 13 (3): 237-240.
- [5] 《中华传染病杂志》编辑委员会. 布鲁菌病诊疗专家共识[J]. 中华传染病杂志, 2017, 35 (12): 705-710.
- [6] 吴喜迪, 李满, 毕志国, 等. 布鲁氏菌致全髌关节置换术后假体周围感染 1 例并相关文献回顾[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15 (3): 209-212.
- [7] 李鹏宇, 黄瑛. 昆明市 335 例布鲁氏菌病患者感染途径及临床特征分析[J]. 皮肤病与性病, 2024, 46 (2): 112-115.
- [8] 熊春梅. 多模态 MR 成像技术在骨肌系统布鲁氏菌病诊断中的价值[D]. 济南: 山东大学, 2021.
- [9] 王艳, 刘文亚, 李梅. MRI 诊断布鲁氏菌性髌关节炎[J]. 中国医学影像技术, 2019, 35 (10): 1545-1548.
- [10] 红宇, 王睿君, 郭秀玲. 30 例布氏杆菌脊柱炎的流行病学调查及 MRI 影像学表现[J]. 中国实验诊断学, 2022, 26 (8): 1144-1146.
- [11] 牛小娟, 罗晓红, 韩凤霞, 等. 以关节痛为首发症状的 82 例布鲁菌患者的临床分析[J]. 中华地方病学杂志, 2021, 40(7):593-595.
- [12] 张立国, 张萍, 李冬梅, 等. 滨州某三甲医院 167 例布氏杆菌病临床资料分析[J]. 中国医院统计, 2018, 25 (6): 460-463.
- [13] 徐琳, 钟玉敏, 胡立伟, 等. DWI 诊断儿童附着点炎症相关关节炎的早期骶髂关节炎性病变[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(12): 1865-1868.
- [14] 郑欢露, 郭祥, 陈鹰, 等. 布鲁氏菌性骶髂关节炎的临床及 MRI 表现[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2019, 17 (2): 194-196.
- [15] 张琴, 陆通, 樊芮娜, 等. 磁共振成像在布鲁氏杆菌性脊柱炎诊断中的应用价值[J]. 磁共振成像, 2017, 8 (12): 902-907.