

# CT与MRI在假体周围感染诊断中的价值对比： 一项回顾性队列研究

席鸿潇<sup>1</sup>, 李含章<sup>1</sup>, 王 龙<sup>2</sup>, 张军钰<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>庆阳市第二人民医院影像科, 甘肃 庆阳

<sup>2</sup>庆阳市人民医院影像科, 甘肃 庆阳

<sup>3</sup>庆阳市第二人民医院骨科, 甘肃 庆阳

收稿日期: 2026年5月11日; 录用日期: 2026年6月5日; 发布日期: 2026年6月15日

## 摘 要

目的: 对比计算机断层扫描(CT)与磁共振成像(MRI)在关节假体周围感染(PJI)中的诊断价值, 为临床优化PJI影像学诊断方案提供依据。方法: 回顾性分析2020年1月至2024年12月在我院及市人民医院接受关节置换术后疑似PJI患者126例的临床资料, 所有患者均先后完成CT和MRI检查, 并以术后病理检查结果(金标准)或临床综合诊断结果为依据, 将患者分为感染组(68例)和非感染组(58例)。对比两种检查方法的诊断敏感性、特异性、准确性、阳性预测值(PPV)及阴性预测值(NPV), 分析两种方法对PJI典型影像学征象的检出能力。结果: 病理及临床综合诊断确诊PJI 68例, 非PJI 58例。MRI诊断PJI的敏感性(92.65%)、准确性(89.68%)及NPV (91.38%)均显著高于CT (分别为75.00%、78.57%、76.74%), 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 两种检查方法的特异性(CT 83.62%, MRI 86.21%)及PPV (CT 82.61%, MRI 87.84%)比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。在影像学征象检出方面, MRI对假体周围软组织水肿、骨髓炎、关节腔积液/积脓的检出率(分别为94.12%、88.24%、97.06%)显著高于CT (分别为67.65%、61.76%、79.41%), 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 而CT对假体松动、骨溶解的检出率(分别为83.82%、80.88%)与MRI (分别为79.41%、77.94%)比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论: 在PJI诊断中, MRI的整体诊断效能优于CT, 尤其在软组织感染、骨髓炎等征象的检出方面具有明显优势; CT则在假体松动、骨溶解的评估中具有一定价值, 临床可根据患者具体情况选择单一检查或联合应用, 以提高PJI诊断的准确性。

## 关键词

假体周围感染, 计算机断层扫描, 磁共振成像, 回顾性队列研究, 诊断价值

## Comparison of Value of CT and MRI in the Diagnosis of Periprosthetic Joint Infection: A Retrospective Cohort Study

\*通讯作者。

文章引用: 席鸿潇, 李含章, 王龙, 张军钰. CT与MRI在假体周围感染诊断中的价值对比: 一项回顾性队列研究[J]. 临床医学进展, 2026, 16(6): 892-898. DOI: 10.12677/acm.2026.1662291

**Hongxiao Xi<sup>1</sup>, Hanzhang Li<sup>1</sup>, Long Wang<sup>2</sup>, Junyu Zhang<sup>3\*</sup>**<sup>1</sup>Department of Medical Imaging, Qingyang Second People's Hospital, Qingyang Gansu<sup>2</sup>Department of Orthopedics, Qingyang Second People's Hospital, Qingyang Gansu<sup>3</sup>Department of Medical Imaging, Qingyang People's Hospital, Qingyang Gansu

Received: May 11, 2026; accepted: June 5, 2026; published: June 15, 2026

**Abstract**

**Objective:** To compare the diagnostic value of computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) in periprosthetic joint infection (PJI), and to provide evidence for optimizing the imaging diagnostic protocol of PJI in clinical practice. **Methods:** The clinical data of 126 patients with suspected PJI after joint replacement admitted to our hospital and the Municipal People's Hospital from January 2020 to December 2024 were retrospectively analyzed. All patients underwent sequential CT and MRI examinations. Based on the postoperative pathological results (gold standard) or comprehensive clinical diagnostic results, the patients were divided into the infection group (68 cases) and the non-infection group (58 cases). The diagnostic sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) of the two examination methods were compared, and their detection capabilities for typical imaging signs of PJI were analyzed. **Results:** A total of 68 cases of PJI and 58 cases of non-PJI were confirmed by pathology and comprehensive clinical diagnosis. The sensitivity (92.65%), accuracy (89.68%) and NPV (91.38%) of MRI in the diagnosis of PJI were significantly higher than those of CT (75.00%, 78.57% and 76.74%, respectively), with statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). There were no statistically significant differences in specificity (83.62% for CT vs 86.21% for MRI) and PPV (82.61% for CT vs 87.84% for MRI) between the two methods ( $P > 0.05$ ). In terms of detection of imaging signs, the detection rates of MRI for periprosthetic soft tissue edema, osteomyelitis, and joint effusion/empyema (94.12%, 88.24% and 97.06%, respectively) were significantly higher than those of CT (67.65%, 61.76% and 79.41%, respectively), with statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). However, there were no statistically significant differences in the detection rates of prosthetic loosening and osteolysis between CT (83.82% and 80.88%, respectively) and MRI (79.41% and 77.94%, respectively) ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** In the diagnosis of PJI, the overall diagnostic efficacy of MRI is superior to that of CT, and it has obvious advantages, especially in the detection of signs such as soft tissue infection and osteomyelitis. CT has a certain value in the evaluation of prosthetic loosening and osteolysis. In clinical practice, a single examination or combined application can be selected according to the specific conditions of patients to improve the diagnostic accuracy of PJI.

**Keywords****Periprosthetic Joint Infection, Computed Tomography, Magnetic Resonance Imaging, Retrospective Cohort Study, Diagnostic Value**

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Open Access

**1. 引言**

人工关节置换术作为临床治疗终末期关节疾病的核心外科手术式，主要适用于类风湿关节炎、原发性骨关节炎等多种致关节严重毁损的疾病，通过对病变关节的人工假体置换与功能重建，可有效解除患者

关节疼痛症状、显著恢复关节生理活动功能,进而从根本上改善患者的日常活动能力与整体生活质量,是目前临床针对终末期关节疾病的首选且成熟的治疗手段[1][2]。但假体周围感染(periprosthetic joint infection, PJI)作为术后严重并发症之一,发生率虽仅为 1%~3%,却可导致假体松动、关节功能丧失,甚至需要多次翻修手术,严重影响患者预后,增加医疗负担[3][4]。因此,早期、准确诊断 PJI 是临床制定治疗策略、改善患者结局的关键。

目前, PJI 的诊断主要依赖临床症状、实验室检查(如血沉、C 反应蛋白、关节液培养等)及影像学检查[5][6]。其中,影像学检查因其无创、可直观显示假体及周围组织病变,在 PJI 诊断中占据重要地位。CT 与 MRI 均为临床常用的影像学检查手段,CT 具有扫描速度快、空间分辨率高、可清晰显示骨骼结构等优势,可用于评估假体位置、骨溶解及假体松动情况[7][8];MRI 则具有软组织分辨率高、可多序列、多方位成像的特点,能清晰显示假体周围软组织水肿、炎症浸润、骨髓炎及关节腔积液等病变[9]。但目前关于两种检查方法在 PJI 诊断中价值的直接对比研究仍需进一步完善,尤其缺乏大样本回顾性队列研究的佐证。本研究采用回顾性队列研究设计,纳入我院疑似 PJI 患者的临床及影像学资料,以病理检查或临床综合诊断为金标准,系统对比 CT 与 MRI 诊断 PJI 的效能及典型征象检出能力,旨在为临床优化 PJI 影像学诊断流程提供循证医学依据。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 研究对象

回顾性纳入 2020 年 1 月至 2024 年 12 月在我院及市人民医院骨科接受关节置换术后(髋关节置换术 72 例、膝关节置换术 54 例),因出现关节疼痛、肿胀、发热、切口渗液等症状,疑似 PJI 而入院就诊的患者 126 例。纳入标准:(1) 关节置换术后时间  $\geq 1$  个月;(2) 临床存在疑似 PJI 症状或体征,并行 CT、MRI 检查,两种检查间隔时间  $\leq 7$  d;(3) 均完成术后病理检查(术中取假体周围组织送检)或临床综合诊断(结合实验室检查、影像学检查、治疗随访结果等);(4) 临床资料、影像学资料完整。排除标准:(1) 合并其他部位急性感染性疾病;(2) 有 MRI 检查禁忌证(如体内有心脏起搏器、金属植入物无法兼容等)或 CT 检查禁忌证(如严重肝肾功能不全、对比剂过敏等);(3) 影像学图像质量不佳,无法完成诊断分析;(4) 随访时间  $< 6$  个月,无法明确最终诊断。

### 2.2. 诊断金标准

按照以下两项结果之一作为最终诊断金标准[10]:(1) 病理诊断:术中取假体周围软组织(至少 3 个不同部位组织)进行病理检查,若镜下可见大量中性粒细胞浸润,或检出致病菌,则确诊为 PJI;(2) 临床综合诊断:若满足以下至少 2 项标准,且排除其他疾病,则确诊为 PJI:① 临床存在典型 PJI 症状(关节疼痛、肿胀、发热等)或体征(切口渗液、关节活动受限等);② 实验室检查:血沉(ESR) $> 30$  mm/h, C 反应蛋白(CRP) $> 10$  mg/L, 关节液白细胞计数  $> 10 \times 10^9/L$ , 或关节液多形核粒细胞比例  $> 75\%$ ;③ 影像学检查提示 PJI 典型表现;④ 抗生素治疗后症状明显缓解,随访 6 个月内无复发。非 PJI 诊断标准:经上述检查及随访,明确排除 PJI,确诊为假体无菌性松动、滑膜炎、关节退变等其他疾病。

### 2.3. 检查方法

#### 2.3.1. CT 检查

采用西门子 SOMATOM Definition Flash 64 排螺旋 CT 机进行扫描。扫描参数:管电压 120 kV,管电流 200~250 mAs,层厚 1 mm,层间距 0.5 mm,螺距 1.0,矩阵  $512 \times 512$ 。扫描范围:髋关节置换术后患者,自髌骨上缘至股骨中段;膝关节置换术后患者,自股骨髁上缘至胫骨下段。部分患者根据诊断需要,

行静脉注射对比剂(碘海醇, 300 mgI/mL)增强扫描, 对比剂剂量 1.5~2.0 mL/kg, 注射速率 2.5~3.0 mL/s, 注射后 30 s、60 s 分别进行动脉期、静脉期扫描。扫描完成后, 对图像进行多平面重建(MPR)、容积再现(VR)等后处理, 由 2 名经验丰富的影像科医师(工作年限  $\geq 5$  年, 从事骨骼肌肉影像学诊断)独立阅片, 意见不一致时通过协商达成共识。

### 2.3.2. MRI 检查

采用飞利浦 Ingenia 3.0T 磁共振扫描仪进行扫描, 使用专用表面线圈(髋关节线圈、膝关节线圈)。扫描序列及参数: T1 加权成像(T1WI): TR 500~600 ms, TE 10~15 ms, 层厚 3 mm, 层间距 0.3 mm, 矩阵 256  $\times$  256; T2 加权成像(T2WI): TR 3000~4000 ms, TE 80~100 ms, 层厚 3 mm, 层间距 0.3 mm, 矩阵 256  $\times$  256; 脂肪抑制序列(T2WI-FS): TR 3500~4500 ms, TE 85~95 ms, 层厚 3 mm, 层间距 0.3 mm, 矩阵 256  $\times$  256。扫描范围与 CT 一致, 部分患者行静脉注射对比剂(钆喷酸葡胺, Gd-DTPA)增强扫描, 对比剂剂量 0.1 mmol/kg, 注射速率 2.0~2.5 mL/s, 注射后 30 s、90 s 分别进行动脉期、延迟期扫描。同样由上述 2 名影像科医师独立阅片, 意见不一致时协商达成共识。

## 2.4. 观察指标

(1) 诊断效能指标: 以金标准诊断结果为依据, 分别计算 CT 与 MRI 诊断 PJI 的敏感性、特异性、准确性、PPV 及 NPV。敏感性 = 真阳性例数/(真阳性例数 + 假阴性例数)  $\times$  100%; 特异性 = 真阴性例数/(真阴性例数 + 假阳性例数)  $\times$  100%; 准确性 = (真阳性例数 + 真阴性例数)/总例数  $\times$  100%; PPV = 真阳性例数/(真阳性例数 + 假阳性例数)  $\times$  100%; NPV = 真阴性例数/(真阴性例数 + 假阴性例数)  $\times$  100%。

(2) 典型影像学征象检出率: 记录两种检查方法对 PJI 典型影像学征象的检出情况, 包括软组织水肿、骨髓炎、关节腔积液/积脓、假体松动、骨溶解。检出率 = 该征象阳性例数/感染组总例数  $\times$  100%。

## 2.5. 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析。计数资料以例数(%)表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验; 等级资料采用秩和检验。以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 研究对象基本情况

**Table 1.** Comparison of general baseline characteristics between the two groups of patients

**表 1.** 两组患者一般资料比较

组别	例数	男/女(例)	平均年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	髋关节置换/膝关节置换(例)	平均术后就诊时间(月, $\bar{x} \pm s$ )
感染组	68	38/30	64.2 $\pm$ 9.8	40/28	17.8 $\pm$ 13.1
非感染组	58	32/26	62.7 $\pm$ 10.5	32/26	18.9 $\pm$ 11.8
$\chi^2/t$ 值	-	0.092	0.826	0.105	0.473
P 值	-	0.762	0.410	0.746	0.637

注: 表中数据经  $\chi^2$  检验或 t 检验分析,  $P$  均  $> 0.05$ , 两组一般资料可比。

纳入的 126 例疑似 PJI 患者中, 男 70 例, 女 56 例; 年龄 45~82 岁, 平均年龄(63.5  $\pm$  10.2)岁; 髋关节置换术后 72 例, 膝关节置换术后 54 例; 术后至疑似感染就诊时间 1~48 个月, 平均(18.3  $\pm$  12.5)个月。经金标准诊断, 确诊 PJI 68 例(感染组), 其中早期感染(术后 3 个月内) 22 例, 迟发性感染(术后 3~24 个月) 35 例, 晚期感染(术后  $> 24$  个月) 11 例; 非 PJI 58 例(非感染组), 其中假体无菌性松动 32 例, 滑膜

炎 14 例, 关节退变 8 例, 其他 4 例。两组患者性别、年龄、置换关节类型等一般资料比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性(见表 1)。

### 3.2. 两种检查方法诊断 PJI 的效能对比

MRI 诊断 PJI 的敏感性(92.65%)、准确性(89.68%)及 NPV (91.38%)均显著高于 CT, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 两种检查方法的特异性(CT 83.62%, MRI 86.21%)及 PPV (CT 82.61%, MRI 87.84%)比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ) (见表 2)。

**Table 2.** Comparison of diagnostic efficacy between CT and MRI  
**表 2.** CT 与 MRI 诊断效能比较

检查方法	真阳性(例)	假阳性(例)	真阴性(例)	假阴性(例)	敏感性(%)	特异性(%)	准确性(%)	PPV (%)	NPV (%)
CT	51	10	48	17	75.00	83.62	78.57	82.61	76.74
MRI	63	8	50	5	92.65	86.21	89.68	87.84	91.38
$\chi^2$ 值	-	-	-	-	9.872	0.345	7.631	0.921	8.025
P 值	-	-	-	-	0.002	0.557	0.006	0.337	0.005

注: PPV 为阳性预测值, NPV 为阴性预测值; 与 CT 比较,  $P < 0.05$ 。

### 3.3. 两种检查方法对 PJI 典型影像学征象的检出率对比

在感染组 68 例患者中, MRI 对软组织水肿、骨髓炎、关节腔积液/积脓的检出率均显著高于 CT, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 而两种检查方法对假体松动、骨溶解的检出率比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ) (见表 3)。

**Table 3.** Comparison of detection rates of typical imaging signs on CT and MRI  
**表 3.** CT 与 MRI 典型影像学征象的检出率对比

影像学征象	CT 检出(例, %)	MRI 检出(例, %)	$\chi^2$ 值	P 值
软组织水肿	46 (67.65)	64 (94.12)	16.893	<0.001
骨髓炎	42 (61.76)	60 (88.24)	12.365	0.001
关节腔积液/积脓	54 (79.41)	66 (97.06)	10.528	0.001
假体松动	57 (83.82)	54 (79.41)	0.682	0.409
骨溶解	55 (80.88)	53 (77.94)	0.297	0.586

## 4. 讨论

PJI 的早期诊断是临床治疗的关键, 影像学检查作为无创诊断手段, 其诊断效能直接影响临床决策[11][12]。CT 与 MRI 均为临床常用的影像学检查方法, 但二者在成像原理、优势征象等方面存在差异, 其在 PJI 诊断中的价值也各有侧重。本研究通过回顾性队列研究设计, 以病理及临床综合诊断为金标准, 系统对比了两种检查方法的诊断价值, 结果显示 MRI 的整体诊断效能显著优于 CT, 尤其在软组织及骨髓感染征象的检出方面具有明显优势。

本研究结果显示, MRI 诊断 PJI 的敏感性(92.65%)显著高于 CT (75.00%), 这与 MRI 的成像优势密切相关。MRI 具有极高的软组织分辨率, 通过 T2WI-FS 序列可清晰显示假体周围软组织水肿、炎症浸润等

早期感染征象,而这些征象往往是 PJI 早期的典型表现[13][14]。此外, MRI 对骨髓炎的诊断敏感性也显著高于 CT,这是因为骨髓炎早期主要表现为骨髓水肿, MRI 可通过多序列成像精准识别骨髓信号异常,而 CT 在骨髓水肿早期难以发现明显异常,仅在骨质破坏阶段才能显示典型征象[15][16]。本研究中, MRI 对软组织水肿、骨髓炎、关节腔积液/积脓的检出率均超过 88%,显著高于 CT,进一步证实了 MRI 在软组织及骨髓感染评估中的优势。对于临床高度疑似 PJI 但症状不典型的患者, MRI 可更早发现潜在感染灶,减少假阴性诊断,为早期治疗争取时间。

在特异性方面,本研究中 CT 与 MRI 的特异性分别为 83.62%和 86.21%,差异无统计学意义,提示两种检查方法在排除 PJI 方面的效能相近。这可能是因为 PJI 的特异性影像学征象(如假体周围脓肿、骨质破坏伴炎症浸润等)在两种检查中均具有较高的辨识度,尤其在增强扫描后,可进一步区分感染性病变与无菌性病变[17]。但需要注意的是,部分非感染性疾病(如假体无菌性松动合并滑膜炎)可能出现类似感染的影像学表现,导致假阳性诊断,因此临床诊断时需结合患者临床症状、实验室检查结果进行综合判断,避免单一依赖影像学检查。

CT 在 PJI 诊断中的优势主要体现在骨骼结构的评估上。本研究结果显示, CT 对假体松动、骨溶解的检出率与 MRI 比较,差异无统计学意义,这是因为 CT 具有较高的空间分辨率,可清晰显示假体与骨界面的间隙、骨质破坏的范围及程度[18]。对于晚期 PJI 患者,常合并假体松动、骨溶解等并发症, CT 可精准评估骨骼破坏情况,为翻修手术方案的制定提供重要参考。此外, CT 扫描速度快,对体内有非磁性金属植入物(无法行 MRI 检查)的患者, CT 是重要的替代检查方法[19][20]。此外,由于人工关节假体以钛合金、钴铬合金等金属材料为主,在 CT 与 MRI 成像中易产生放射状、条状金属伪影,掩盖假体周围微小病变,导致征象漏诊或误诊,这是影响 PJI 影像学诊断准确性的核心因素。

本研究还存在一定的局限性:首先,本研究为单中心回顾性研究,样本量相对有限,可能存在选择偏倚,结果的外推性需多中心、大样本前瞻性研究进一步验证;其次,部分患者因身体条件限制未行增强扫描,可能影响影像学征象的识别准确性;最后,本研究未对不同感染时期(早期、迟发性、晚期) PJI 的影像学诊断价值进行分层分析,后续可进一步细化研究。

综上所述,在 PJI 诊断中, MRI 的整体诊断效能优于 CT,尤其在软组织水肿、骨髓炎、关节腔积液/积脓等早期感染征象的检出方面具有明显优势,可作为疑似 PJI 患者的首选影像学检查方法; CT 则在假体松动、骨溶解的评估中具有重要价值,可作为 MRI 检查禁忌证患者的替代方案,或与 MRI 联合应用以提高诊断准确性。临床实践中,应根据患者具体情况(如症状特点、检查禁忌证、感染时期等)合理选择影像学检查方法,结合临床症状及实验室检查结果进行综合诊断,以实现 PJI 的早期发现、早期治疗,改善患者预后。

## 5. 结论

MRI 诊断关节假体周围感染的敏感性、准确性及阴性预测值显著高于 CT,在早期感染征象检出方面优势明显; CT 在假体松动、骨溶解评估中具有重要价值。临床可优先选择 MRI 作为疑似 PJI 患者的影像学检查手段,对有 MRI 禁忌证者可选用 CT,或联合两种检查以优化诊断效能。

## 声 明

本研究经我院医学伦理委员会批准(伦理审批号: 2026-036-01),所有患者均签署知情同意书。

## 基金项目

甘肃省庆阳市科技局青年科技人才项目(编号: 2025RK1064)。

## 参考文献

- [1] Trebse, R. and Roskar, S. (2021) Evaluation and Interpretation of Prosthetic Joint Infection Diagnostic Investigations. *International Orthopaedics*, **45**, 847-855. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-04958-x>
- [2] 林丽琼, 肖莉莉, 冯尔宥, 等. 二代测序技术在假体周围感染诊断中的应用[J]. 医学信息, 2023, 36(11): 95-98.
- [3] 马瑞, 王家麟, 吴梦军, 等. 关节置换后假体周围感染病原菌分布及耐药情况与治疗周期的关系[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(3): 380-385.
- [4] Al-Jabri, T., Ridha, M., Wood, M.J., Kayani, B., Jayadev, C., McCulloch, R.A., et al. (2024) An Overview of the Current Diagnostic Approach to Periprosthetic Joint Infections. *Orthopedic Reviews*, **16**, Article ID: 120308. <https://doi.org/10.52965/001c.120308>
- [5] Basile, G., Gallina, M., Passeri, A., Gaudio, R.M., Castelnovo, N., Ferrante, P., et al. (2021) Prosthetic Joint Infections and Legal Disputes: A Threat to the Future of Prosthetic Orthopedics. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, **22**, Article No. 44. <https://doi.org/10.1186/s10195-021-00607-6>
- [6] Zhou, H., Yang, Y., Zhang, Y., Li, F., Shen, Y., Qin, L., et al. (2024) Current Status and Perspectives of Diagnosis and Treatment of Periprosthetic Joint Infection. *Infection and Drug Resistance*, **17**, 2417-2429. <https://doi.org/10.2147/idr.s457644>
- [7] Hua, H. and Liu, J. (2023) Diagnostic Accuracy of Positron Emission Tomography/Computerized Tomography for Periprosthetic Joint Infection of Hip: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **18**, Article No. 640. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-04061-4>
- [8] 中华医学会骨科学分会关节外科学组 《中国 PJI 诊断和治疗指南》编写委员会. 中国人工关节感染诊断与治疗指南[J]. 中华外科杂志, 2021, 59(6): 430-442.
- [9] Sacher, S.E., Koff, M.F., Tan, E.T., Burge, A. and Potter, H.G. (2024) The Role of Advanced Metal Artifact Reduction MRI in the Diagnosis of Periprosthetic Joint Infection. *Skeletal Radiology*, **53**, 1969-1978. <https://doi.org/10.1007/s00256-023-04483-5>
- [10] Sigmund, I.K., Luger, M., Windhager, R. and McNally, M.A. (2022) Diagnosing Periprosthetic Joint Infections: A Comparison of Infection Definitions: EBJIS 2021, ICM 2018, and IDSA 2013. *Bone & Joint Research*, **11**, 608-618. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.119.bjr-2022-0078.r1>
- [11] Jardon, M., Fritz, J. and Samim, M. (2024) Imaging Approach to Prosthetic Joint Infection. *Skeletal Radiology*, **53**, 2023-2037. <https://doi.org/10.1007/s00256-023-04546-7>
- [12] Hoveidaei, A., Tavakoli, Y., Ramezanpour, M.R., Omouri-kharashtomi, M., Taghavi, S.P., Hoveidaei, A.H., et al. (2024) Imaging in Periprosthetic Joint Infection Diagnosis: A Comprehensive Review. *Microorganisms*, **13**, Article 10. <https://doi.org/10.3390/microorganisms13010010>
- [13] Plesniar, J., Breit, H., Clauss, M. and Donners, R. (2024) Diagnosing Periprosthetic Hip Joint Infection with New-Generation 0.55 T MRI. *European Journal of Radiology*, **176**, Article ID: 111524. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2024.111524>
- [14] Jiang, M., He, C., Feng, J., Li, Z., Chen, Z., Yan, F., et al. (2016) Magnetic Resonance Imaging Parameter Optimizations for Diagnosis of Periprosthetic Infection and Tumor Recurrence in Artificial Joint Replacement Patients. *Scientific Reports*, **6**, Article No. 36995. <https://doi.org/10.1038/srep36995>
- [15] Aydingoz, U. (2023) Imaging Osteomyelitis: An Update. *RöFo—Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren*, **195**, 297-308. <https://doi.org/10.1055/a-1949-7641>
- [16] Massel, D.H., Jenkins, N.W., Rush, A.J., Trapana, J.E., Foremny, G.B., Donnally, C.J., et al. (2021) MRI and Clinical Risk Indicators for Osteomyelitis. *Foot & Ankle Specialist*, **14**, 415-426. <https://doi.org/10.1177/1938640020921572>
- [17] Gazendam, A., Wood, T.J., Tushinski, D. and Bali, K. (2022) Diagnosing Periprosthetic Joint Infection: A Scoping Review. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, **15**, 219-229. <https://doi.org/10.1007/s12178-022-09751-w>
- [18] 肖凯敏, 谢懿, 曾会龙, 等. X 线、CT 及 MRI 在行髋关节置换治疗后并发症诊断中的价值分析[J]. 医学信息, 2023, 36(13): 99-102.
- [19] 蒋梅花, 何川, 冯建民, 等. X 线、CT 及 MRI 对髋关节置换术后并发症的诊断价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2015, 21(3): 278-282.
- [20] Pessis, E., Campagna, R., Sverzut, J., Bach, F., Rodallec, M., Guerini, H., et al. (2013) Virtual Monochromatic Spectral Imaging with Fast Kilovoltage Switching: Reduction of Metal Artifacts at CT. *RadioGraphics*, **33**, 573-583. <https://doi.org/10.1148/rg.332125124>