

X线、CT及MRI在行髋关节置换治疗 术后并发症诊断中的价值分析

肖凯敏, 谢懿, 曾会龙, 王晓飞

(吉水县人民医院骨科, 江西 吉水 331699)

摘要:目的 探究X线、CT及MRI对髋关节置换术(HR)术后并发症的诊断价值。方法 选择2019年1月-2022年4月吉水县人民医院行HR治疗,且经病理学检查确定存在术后并发症的150例患者,采用随机数字表法分为X线组(50例)、CT组(50例)与MRI组(50例),分别行X线、CT、MRI检查,比较3组HR术后并发症检出率,包括假体周围感染、骨溶解、假体周围感染与假体周围骨折,分析X线、CT、MRI对HR术后并发症的诊断敏感性、特异性、准确率,对比3种检测方式的总体准确率。结果 髋关节脱位、假体周围骨折的检出率由高至低依次为X线组>MRI组>CT组($P<0.05$),骨溶解的检出率由高至低依次为CT组>MRI组>X线组($P<0.05$),假体周围感染的检出率由高至低依次为MRI组>CT组>X线组($P<0.05$);X线对髋关节脱位、假体周围骨折的诊断准确率高于其他并发症,CT对骨溶解的诊断准确率、敏感性高于其他并发症,MRI对假体周围感染的诊断准确率、敏感性高于其他并发症($P<0.05$);MRI对HR术后并发症的总体准确率、敏感性高于X线、CT($P<0.05$)。结论 X线、CT、MRI在HR术后并发症诊断中具有确切作用,其检测优势各不相同,MRI诊断价值相对较高。

关键词:髋关节置换术;X线;CT;MRI;术后并发症;总体准确率

中图分类号:R687.4;R445.2

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2023.13.019

文章编号:1006-1959(2023)13-0099-04

Value Analysis of X-ray, CT and MRI in the Diagnosis of Complications After Hip Replacement

XIAO Kai-min, XIE Yi, ZENG Hui-long, WANG Xiao-fei

(Department of Orthopaedics, People's Hospital of Jishui County, Jishui 331699, Jiangxi, China)

Abstract: **Objective** To explore the diagnostic value of X-ray, CT and MRI in postoperative complications of hip replacement (HR). **Methods** From January 2019 to April 2022, 150 patients who underwent HR treatment in Jishui County People's Hospital and were confirmed to have postoperative complications by pathological examination were selected. They were divided into X-ray group (50 patients), CT group (50 patients) and MRI group (50 patients) by random number table method. X-ray, CT and MRI were performed respectively. The detection rates of postoperative complications of HR in the three groups were compared, including periprosthetic infection, osteolysis, periprosthetic infection and periprosthetic fracture. The diagnostic sensitivity, specificity and accuracy of X-ray, CT and MRI for postoperative complications of HR were analyzed, and the overall accuracy of the three detection methods was compared. **Results** The detection rates of hip dislocation and periprosthetic fractures from high to low were X-ray group>MRI group>CT group ($P<0.05$), and the detection rate of osteolysis from high to low was CT group>MRI group>X-ray group ($P<0.05$), the detection rate of periprosthetic infection from high to low was MRI group>CT group>X-ray group ($P<0.05$). The diagnostic sensitivity and accuracy of fractures were higher than those of other complications ($P<0.05$), the diagnostic accuracy of CT for osteolysis was higher than that of other complications ($P<0.05$), and the diagnostic accuracy of MRI for periprosthetic infection was higher than that of other complications symptoms ($P<0.05$). The overall accuracy of MRI for HR postoperative complications was higher than that of X-ray and CT ($P<0.05$). **Conclusion** X-ray, CT and MRI have definite roles in the diagnosis of postoperative complications of HR, their detection advantages are different, and the diagnostic value of MRI is relatively high.

Key words: Hip replacement; X-ray; CT; MRI; Postoperative complications; Overall accuracy

髋关节置换术(hip replacement, HR)为骨科常见术式,多用于髋关节骨性关节炎、股骨头坏死等疾病的治疗,可通过人工关节置换病变髋关节,以缓解

症状,恢复关节的生理机能^[1,2]。但随着假体使用时间的延长,髋关节脱位、骨溶解、假体周围感染、假体周围骨折等术后并发症逐渐增多,对患者预后质量造成了严重影响^[3,4],其早期诊断具有重要意义。近年来,影像学检查一直是HR术后并发症的首选诊断方式,以X线、电子计算机断层扫描(Computed Tomography, CT)、磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)最为常见^[5,6]。三者成像原理、应用优势

基金项目:江西省吉安市科技计划项目(编号:20222-027001)

作者简介:肖凯敏(1982.3-),男,江西吉安人,本科,副主任医师,主要从事膝关节骨病的诊治工作

各不相同,其在HR术后并发症诊断中的应用价值存在一定差异^[7]。本研究结合2019年1月-2022年4月吉水县人民医院行HR治疗,且经病理学检查确定存在术后并发症的150例患者资料,观察X线、CT及MRI对HR术后并发症的诊断价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2019年1月-2022年4月吉水县人民医院行HR治疗且经病理学检查确定存在术后并发症的150例患者,采用随机数字表法分为X线组(50例)、CT组(50例)与MRI组(50例)。X线组男27例,女23例;年龄48~75岁,平均年龄(57.64±6.21)岁。CT组男28例,女22例;年龄48~76岁,平均年龄(57.71±6.25)岁。MRI组男26例,女24例;年龄49~77岁,平均年龄(57.62±6.33)岁。3组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P>0.05$),可比较。所有患者均知情且自愿参与,并签署同意书。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:①HR手术成功,且存在术后并发症;②经手术病理检查验证;③X线、CT及MRI检测配合度高。排除标准:①病历及手术资料不全者;②合并其他骨折疾病者;③存在感染性疾病者;④合并恶性肿瘤者;⑤存在智力、精神障碍等检测配合度较差者。

1.3 方法 所有检查均由经验丰富的2位放射科医师完成,并采用PACS系统对其结果进行图像分析与记录,若医师诊断意见不同,需针对不同诊断意见的病例开展进一步讨论,最终由放射科全体医师共同参与,确定诊断结果。

1.3.1 X线 采用飞利浦DR数字诊断X线摄影仪,对患者患侧髋关节区域进行扫描,拍摄标准包括正面位置与侧面位置,同时需对其骨盆前、后位进行拍摄。

1.3.2 CT 应用美国GE128层全身螺旋CT扫描机,对患者髋关节部位进行扫描,管电压:120 kV,管电流:300 mA,包括矢状面、冠状面,随后将所得图像上传至工作站,进行多层面容积重建。

1.3.3 MRI 应用美国GE 1.5T Signa HDXT磁共振扫描仪,采用8通道心脏表面线圈对患侧髋关节区域进行多序列扫描,冠状面应用快速自旋回波(FSE)序列T₁WI,参数:TE:15~20 ms,TR:400~600 ms,横断面应用FSE序列T₂WI,参数:TE:80~120 ms,TR:2000~4000 ms,此外,冠状面和横断面均进行短时间反转恢复(STIR)序列扫描,参数:TE:80~120 ms,TR:2000~4000 ms,反转时间:150 ms,层厚:5 mm,层距:1 mm,矩阵:256×256,FOV:40 cm×40 cm。

1.4 观察指标 ①比较3组HR术后并发症检出率,包括假体周围感染、骨溶解、假体周围感染、假体周围骨折;②以手术病理学检验结果为金标准,分析X线、CT、MRI对HR术后并发症的诊断敏感性、特异性、准确率,敏感性=1-漏诊率,特异性=1-误诊率,准确率=诊断正确例数/病理学确诊例数;③比较X线、CT、MRI针对HR术后并发症的总体准确率,总体准确率=所有诊断正确病例数/总病例数。

1.5 统计学方法 采用SPSS 21.0软件进行数据处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行 t 检验,计数资料以[n(%)]表示,组间比较行 χ^2 检验, $P<0.05$ 表明差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3组HR术后并发症检出率比较 髋关节脱位、假体周围骨折的检出率由高至低依次为X线组>MRI组>CT组,骨溶解的检出率由高至低依次为CT组>MRI组>X线组,假体周围感染的检出率由高至低依次为MRI组>CT组>X线组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表1。

表1 3组HR术后并发症检出率比较[n(%)]

| 并发症 | X线组($n=50$) | | CT组($n=50$) | | MRI组($n=50$) | |
|--------|---------------|-----------|---------------|------------|----------------|------------|
| | 病理学结果 | X线检出率 | 病理学结果 | CT检出率 | 病理学结果 | MRI检出率 |
| 髋关节脱位 | 17 | 16(94.12) | 16 | 11(68.75) | 15 | 13(86.67) |
| 骨溶解 | 11 | 6(54.55) | 11 | 11(100.00) | 12 | 9(75.00) |
| 假体周围感染 | 15 | 9(60.00) | 15 | 11(73.33) | 15 | 15(100.00) |
| 假体周围骨折 | 7 | 6(85.71) | 8 | 3(37.50) | 8 | 5(62.50) |

2.2 不同检查诊断 HR 术后并发症的敏感性、特异性、准确度 X 线对髌关节脱位、假体周围骨折的诊断准确率及敏感性高于其他并发症,CT 对骨溶解的诊断准确率、敏感性高于其他并发症,MRI 对假体

周围感染的诊断准确率、敏感性高于其他并发症,差异有统计学意义($P<0.05$),其特异性比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 2 不同检查诊断 HR 术后并发症的敏感性、特异性、准确度

| 检查 | 并发症 | 病理学结果 | 诊断符合 | 漏诊 | 误诊 | 敏感性(%) | 特异性(%) | 准确率(%) |
|-----|--------|-------|------|----|----|--------|--------|--------|
| X 线 | 髌关节脱位 | 17 | 15 | 1 | 1 | 90.00 | 90.00 | 88.24 |
| | 骨溶解 | 11 | 4 | 5 | 2 | 50.00 | 80.00 | 36.36 |
| | 假体周围感染 | 15 | 7 | 6 | 2 | 40.00 | 80.00 | 46.67 |
| | 假体周围骨折 | 7 | 5 | 1 | 1 | 90.00 | 90.00 | 71.43 |
| CT | 髌关节脱位 | 16 | 10 | 5 | 1 | 50.00 | 90.00 | 62.50 |
| | 骨溶解 | 11 | 10 | 0 | 1 | 100.00 | 90.00 | 90.91 |
| | 假体周围感染 | 15 | 10 | 4 | 1 | 60.00 | 90.00 | 66.67 |
| | 假体周围骨折 | 8 | 2 | 5 | 1 | 50.00 | 90.00 | 25.00 |
| MRI | 髌关节脱位 | 15 | 12 | 2 | 1 | 80.00 | 90.00 | 80.00 |
| | 骨溶解 | 12 | 9 | 3 | 0 | 70.00 | 100.00 | 75.00 |
| | 假体周围感染 | 15 | 14 | 1 | 0 | 90.00 | 100.00 | 93.33 |
| | 假体周围骨折 | 8 | 5 | 3 | 0 | 70.00 | 100.00 | 62.50 |

2.3 X 线、CT、MRI 诊断 HR 术后并发症的总体准确率比较 MRI 对 HR 术后并发症的总体准确率为 80.00%(40/50), 高于 X 线 62.00%(31/50)、CT 64.00%(32/50),差异有统计学意义($P<0.05$)。

3 讨论

影像学检测是反映手术效果的最直观手段,现已广泛应用于 HR 等骨科手术的预后评估中,以 X 线、CT、MRI 最为常见,对其术后并发症的诊断具有积极作用^[8]。X 线为既往常规检查手段,其空间分辨率高、成像视野大、价格实惠,是 HR 术后评估的标准影像学检查方式^[9,10]。CT 则可精确显示假体对位关系及其周围骨质的改变情况,具有扫描速度快、图像清晰高等特点,在 HR 术后并发症检测中具有良好的显像效果^[11,12]。而 MRI 的软组织对比度最为优越,在肌肉、骨骼感染的诊断中具有明显优势,有助于 HR 术后并发症的早期诊断^[13,14]。此外,MRI 无电离辐射,可依据使用时信号强度的相对变化,形成不同成像参数,实现任意断面成像,检查灵敏度高,显效效果理想^[15]。研究指出^[16,17],CT 与 MRI 在检测过程中均易受到金属伪影的影响,前者多表现为硬化伪影,对其图像质量造成了较大影响,后者则表现为假体周围局部信号丢失、图像变形、图像扭曲等,但通

过参数调整或快速自旋波成像切换,可有效减少金属伪影对假体关节周围的干扰,满足临床诊断需求。

本研究结果显示,髌关节脱位、假体周围骨折的检出率由高至低依次为 X 线组>MRI 组>CT 组($P<0.05$),骨溶解的检出率由高至低依次为 CT 组>MRI 组>X 线组($P<0.05$),假体周围感染的检出率由高至低依次为 MRI 组>CT 组>X 线组($P<0.05$),表明 X 线对髌关节脱位、假体周围骨折等关节对位情况具有理想检出效果,CT 对骨溶解等骨性病变的检出作用最为显著,而 MRI 在假体周围感染等软组织病变诊断中具有明显优势,以上检出特点各不相同,在 HR 术后并发症诊断中具有积极作用。与此同时,X 线对髌关节脱位、假体周围骨折的诊断准确率及敏感性高于其他并发症,CT 对骨溶解的诊断准确率、敏感性高于其他并发症,MRI 对假体周围感染的诊断准确率、敏感性高于其他并发症($P<0.05$),提示 X 线、CT、MRI 对不同并发症的诊断效能存在明显差异。其中,X 线是利用 X 射线的穿透作用、差别吸收、感光作用及荧光作用进行的检测方式,而骨骼对 X 射线的吸收量明显多于肌肉^[18]。因此,其对髌关节脱位、假体周围骨折等并发症的诊断效能优于其他并发症。CT 是利用 X 射线束进行层面扫描,后经处理

转化为被检部位的断面或立体图像,其图像质量好、精细度高,在骨病理检测中具有高度特异性,对骨溶解等微小病症具有良好诊断效果^[19]。MRI则是基于体外高频磁场作用开展的检测手段,具有较高的组织对比度,可直观、准确地显示术后软组织的创伤及感染情况^[20]。最后,MRI对HR术后并发症的总体准确率高X线、CT($P<0.05$),表明MRI对HR术后并发症的诊断价值优于X线、CT。分析认为,X线图像相对模糊,且对软组织病变敏感性较低,整体诊断作用有限;CT的图像质量较高,但其检测时可受到金属伪影的干扰,影响显效效果;而MRI可利用外磁场和物体的相互作用来成像,其成像过程与CT图像重建相近,但可通过改变参数及成像模式来减轻金属伪影,显效效果更为理想,整体诊断作用更为显著。

综上所述,X线、CT、MRI在HR术后并发症诊断中具有确切作用,其检测优势各不相同,总体而言,MRI诊断价值相对较高,具有较高的应用价值。

参考文献:

- [1]冯尔宥,林飞太,苏联彬,等.直接前侧入路行髋关节置换术早期并发症的分析[J].中国中医骨伤科杂志,2018,26(7):58-60.
- [2]Messina G,Forni S,Rosadini D,et al.Risk adjusted mortality after hip replacement surgery: A retrospective study [J].Annali Dell'istituto Superiore Di Sanita,2017,53(1):40-45.
- [3]李军,封挺,陈云辉,等.髋关节置换术后并发症及其危险因素分析[J].中国中西医结合外科杂志,2021,27(6):826-830.
- [4]王振,胡川,徐熙鹏,等.高龄患者髋关节置换术早期并发症的危险因素[J].中国矫形外科杂志,2020,28(12):1077-1080.
- [5]张聿达,王昌耀,王向宇.微创全髋关节置换后的影像学评估[J].中国组织工程研究,2020,24(33):5379-5384.
- [6]Soodmand E,Zheng G,Steens W,et al.Surgically Relevant Morphological Parameters of Proximal Human Femur: A Statistical Analysis Based on 3D Reconstruction of CT Data [J].Orthop Surg,2019,11(1):135-142.
- [7]唐专科,柯宝毅,肖念苏,等.X线、CT及MRI对髋关节置换术后并发症诊断的临床价值 [J].中国CT和MRI杂志,2021,19(2):147-148,158.
- [8]李志伟,张博,刘蓉,等.X射线、MRI及SPECT/CT对全髋关节置换术后假体周围骨溶解的诊断效能比较[J].中国现代医学杂志,2022,32(11):14-19.
- [9]Wolber P,Shabli S,Anagiotos A,et al.The diagnostic value of computed tomography in delayed complications after cochlear implantation[J].Acta Otolaryngol,2020,141(2):111-116.
- [10]Qi Y,Zhao J,Shi Y,et al.Ground Truth Annotated Femoral X-Ray Image Dataset and Object Detection Based Method for Fracture Types Classification [J].IEEE Access,2020,8:189436-189444.
- [11]李龙龙,王波,张斌青,等.SPECT/CT对全髋关节置换术后无菌性假体松动的诊断价值[J].医学影像学杂志,2020,30(2):308-311.
- [12]罗柳宁,农明善,陈凯宁,等.髋关节CT测量在初次非骨水泥型全髋关节置换术中的实用性分析[J].广西医科大学学报,2018,35(5):718-721.
- [13]余浪波,卿明松,赵春涛,等.动态对比增强MRI在骨科临床应用中的热点问题[J].中国组织工程研究,2021,25(3):449-455.
- [14]陈彦博,李永,曾钢,等.术前磁共振评估距骨软骨损伤范围的准确性研究[J].骨科,2022,13(3):229-232,236.
- [15]彭涛,陈坊桃,陈绪全,等.MRI髋关节单侧斜冠状扫描对髋关节撞击综合征的诊断价值[J].华西医学,2018,33(8):1019-1022.
- [16]Muellensiefen M,Tins B,Kuiper JH,et al.Development of a total hip replacement phantom for the assessment of CT-image quality[J].Acta Radiologica,2020,61(12):1644-1652.
- [17]杨梦旭,何伟,王传兵.MRI检查中骨科金属植入材料的致热效应[J].生物医学工程与临床,2022,26(3):278-283.
- [18]石雷,吕扬,周方.CT与X线检查在股骨转子间骨折的诊断及治疗价值比较[J].实用骨科杂志,2019,25(4):321-325.
- [19]Li H,Chen Y,Qiang M,et al.Evaluation of computed tomography post-processing images in postoperative assessment of Lisfranc injuries compared with plain radiographs [J].Journal of Orthopaedic Surgery & Research,2017,12(1):91.
- [20]高红丽,徐钧,张衣北.影响全髋关节置换术患者并发症的危险因素及MRI诊断分析[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(10):151-153.

收稿日期:2022-08-18;修回日期:2022-08-29

编辑/肖婷婷