

# MRI、X线与CT在膝关节损伤临床诊断中的应用

朱思光<sup>1</sup>, 孙涛<sup>2</sup>

1. 上海市宝山区仁和医院放射科, 上海 200431;

2. 江苏省人民医院放射科, 江苏 南京 210029

**【摘要】** 目的 比较MRI检查、X线检查与CT检查对膝关节损伤患者的临床诊断效果。方法 回顾性选择2014年3月至2019年3月上海市宝山区仁和医院收治且符合纳入标准的疑似膝关节损伤患者303例,全部患者均行X线检查、CT检查与MRI检查,以手术探查结果为金标准,对比不同检查方式的诊断准确性。结果 (1) 303例疑似膝关节损伤患者确诊228例,占75.25%,阴性75例,占24.75%。其中X线检查阳性215例,占70.96%;阴性88例,占29.04%;CT检查阳性221例,占72.94%,阴性82例,占27.06%;MRI检查阳性227例,占74.92%,阴性76例,占25.08%;(2)疑似膝关节损伤MRI检查诊断灵敏度、特异度、准确性分别为98.25%、96.00%、97.69%,均明显高于X线检查的89.47%、85.33%、88.45%,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );MRI检查诊断的阴性预测值和阳性预测值分别为94.74%、98.68%,均明显高于X线检查的72.73%、94.88%,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );MRI检查与CT检查的特异度(88.00% vs 96.00%)和阳性预测值(95.93% vs 98.68%)比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),而MRI检查灵敏度、准确性、阴性预测值分别为98.25%、97.69%、94.74%,均明显高于CT检查的92.98%、91.75%、80.49%,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 X线、CT与MRI检查均能够对患者膝关节损伤情况作出诊断,但MRI检查诊断准确性较高。

**【关键词】** 膝关节损伤; 伦琴射线检查; 计算机断层摄影; 核磁共振成像; 准确性

**【中图分类号】** R684 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2019)24-3244-03

**Application of MRI, X-ray, and CT in clinical diagnosis of knee joint injury.** ZHU Si-guang<sup>1</sup>, SUN Tao<sup>2</sup>. 1. Department of Radiology, Renhe Hospital of Baoshan District of Shanghai, Shanghai 200431, CHINA; 2. Department of Radiology, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing 210029, Jiangsu, CHINA

**【Abstract】 Objective** To compare the effect and value of MRI, X-ray, and CT in the clinical diagnosis of patients with knee joint injury. **Methods** From March 2014 to March 2019, 303 patients with suspected knee injury admitted in Renhe Hospital of Baoshan District of Shanghai and meeting the inclusion criteria were selected. All patients underwent X-ray examination, CT examination, and MRI examination. **Results** (1) Among the 303 patients, 228 (75.25%) were diagnosed as knee injury, and 75 (24.75%) were negative. X-ray examination showed 215 cases were positive (accounting for 70.96%) and 88 cases were negative (accounting for 29.04%); CT examination showed 221 cases were positive (72.94%) and 82 cases were negative (27.06%); MRI examination showed 227 cases were positive (accounting for 74.92%) and 76 cases were negative (25.08%). (2) The sensitivity (98.25%), specificity (96.00%), and accuracy (97.69%) of MRI diagnosis of suspected knee joint injury were significantly higher than those of X-ray examination (89.47%, 85.33%, and 88.45%), and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). The negative and positive predictive value of MRI were 94.74%, 98.68%, both significantly higher than 72.73%, 94.88% of X-ray examination ( $P<0.05$ ). MRI and CT examination showed no significant difference in specificity (88.00% vs 96.00%,  $P>0.05$ ) and positive predictive value (95.93% vs 98.68%,  $P>0.05$ ), while MRI had significantly higher sensitivity (98.25% vs 92.98%,  $P<0.05$ ), accuracy (97.69% vs 91.75%,  $P<0.05$ ) and negative predictive value (94.74% vs 80.49%,  $P<0.05$ ). **Conclusion** X-ray, CT, and MRI examination can be used to diagnosis the knee joint injury of patients, but MRI examination has a high diagnostic accuracy, which should be promoted in clinical practice.

**【Key words】** Knee joint injury; X-ray examination; Computed tomography; Magnetic resonance imaging; Accuracy

膝关节是人体中最为重要的负重关节,也是结构最复杂的关节,因此,临床中膝关节损伤发生比例较高,且因其结构复杂,损伤后诊断准确性欠佳,对部分患者早期治疗造成一定干扰<sup>[1]</sup>。X线检查是临床膝关节损伤最常见的检查形式,其检查价格较低,但X线检查清晰度欠佳,其临床诊断准确性较低。CT检查诊断准确性水平优于X线,通过CT检查对

关节内部结构情况予以全面探查,但CT检查对骨小梁细小断裂的准确性欠佳,易发生漏诊现象。MRI检查相对上述两种检查形式准确性较高,能够对患者病情予以全面了解,能够保障MRI检查膝关节损伤诊断准确性。本研究对比分析X线、CT与MRI检查膝关节损伤患者的准确性,希望为临床诊断及治疗提供参考。

通讯作者:朱思光, E-mail: ZSGZWMRWX@163.com

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取 2014 年 3 月至 2019 年 3 月上海市宝山区仁和医院收治且符合以下纳入标准的疑似膝关节损伤患者 303 例,其中男性 164 例,女性 139 例;年龄 19~73 岁,平均(42.09±13.88)岁;膝关节损伤时间 1 h~3 d,平均(1.46±0.29) d;撞击伤害 58 例,机械性伤害 47 例,坠落伤害 62 例,交通事故伤害 97 例,其他原因 39 例;左侧膝关节损伤 144 例,右侧膝关节损伤 142 例,双侧膝关节损伤 17 例。纳入标准:(1)伴有不同程度的膝关节肿胀、疼痛症状者;(2)患者与家属均在诊治之前自愿签署相关知情协议;(3)认知能力正常;(4)患者 X 线检查、CT 检查与 MRI 检查的资料齐全。排除标准:(1)合并其他严重创伤者;(2)有膝关节手术史者<sup>[2-4]</sup>。

1.2 方法 全部 303 例疑似膝关节损伤患者均行 X 线、CT 与 MRI 检查。(1) X 线检查:仪器为北京普朗 X 光机,型号 PLX5200。将患者损伤膝关节放置于扫描正中位,针对患者胫骨、膝关节等位置予以正位及侧位拍摄<sup>[5]</sup>。(2) CT 检查:应用多层螺旋扫描仪器实施扫描,电压为 120 kV,电流为 200 mA,矩阵为 512×512,层厚为 3.0 mm,层间距为 1.2 mm,螺距为 1:0.75。将扫描后图像上传至工作站,选取清晰的图像予以打印<sup>[6-8]</sup>。(3) MRI 检查:对患者病灶位置予以 MRI 检查,矢状位:T1WI 600~20 ms、T2WI 3072~95 ms、T1W 64~14 ms;冠状位:T1WI 600~20 ms、T2WI 1080~95 ms,检查后选取清晰图像打印。X 线、CT 与 MRI 检查成像结果均经由 2 名资深骨科医师阅片,并根据图像实际情况实施诊断<sup>[9-11]</sup>。以手术探查结果作为金标准,将上述诊断结果与金标准进行比较。

1.3 统计学方法 应用 SPSS19.0 软件进行数据分析,计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验,以 $P<0.05$ 为差异具有

统计学意义。

## 2 结果

2.1 疑似膝关节损伤患者 X 线、CT 与 MRI 检查结果 如表 1 所示,疑似膝关节损伤患者确诊阳性 228 例,占 75.25%;阴性 75 例,占 24.75%。X 线检查阳性 215 例,占 70.96%;阴性 88 例,占 29.04%。CT 检查阳性 221 例,占 72.94%;阴性 82 例,占 27.06%。MRI 检查阳性 227 例,占 74.92%;阴性 76 例,占 25.08%,见表 1。

表 1 疑似膝关节损伤患者 X 线、CT 与 MRI 检查诊断结果(例)

检查方式	手术确诊结果	
	阳性	阴性
X 线检查		
阳性	204	11
阴性	24	64
CT 检查		
阳性	212	9
阴性	16	66
MRI 检查		
阳性	224	3
阴性	4	72

2.2 疑似膝关节损伤患者 X 线、CT 与 MRI 检查诊断情况比较 如表 2 所示,疑似膝关节损伤 MRI 检查诊断结果灵敏度、特异度、准确性分别为 98.25%、96.00%、97.69%,均明显高于 X 线检查的 89.47%、85.33%、88.45%,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );MRI 检查诊断的阴性预测值和阳性预测值分别为 94.74%、98.68%,均明显高于 X 线检查的 72.73%、94.88%,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );MRI 检查与 CT 检查的特异度和阳性预测值比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );MRI 检查灵敏度、准确性、阴性预测值分别为 98.25%、97.69%、94.74%,均明显高于 CT 检查的 92.98%、91.75%、80.49%,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。

表 2 疑似膝关节损伤患者 X 线、CT 与 MRI 检查诊断情况比较(%)

检查方式	例数	灵敏度	特异度	准确性	阴性预测值	阳性预测值
X 线	303	89.47 (204/228)	85.33 (64/75)	88.45 (268/303)	72.73 (64/88)	94.88 (204/215)
CT	303	92.98 (212/228)	88.00 (66/75)	91.75 (278/303)	80.49 (66/82)	95.93 (212/221)
MRI	303	98.25 <sup>ab</sup> (224/228)	96.00 <sup>a</sup> (72/75)	97.69 <sup>ab</sup> (296/303)	94.74 <sup>ab</sup> (72/76)	98.68 <sup>a</sup> (224/227)

注: MRI 检查与 X 线检查比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ; MRI 检查与 CT 检查比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 。

## 3 讨论

膝关节是人体中承重的关键关节,其结构十分复杂,当膝关节受到暴力伤害后,其骨质、韧带、肌肉、关节腔等位置均可发生创伤,因此导致其临床诊断具有较高的难度<sup>[12]</sup>。一般而言,人体骨关节损伤通过影像学检查可展现其关节结构情况。本研究针对疑似膝关节损伤患者实施 X 线、CT 与 MRI 检查,并对比检查结果灵敏度、特异度及准确性等。结果显示,疑似膝关节损伤 MRI 检查诊断结果灵敏度、特异度、准确性

均明显高于 X 线检查;与 X 线检查相比, MRI 检查诊断阴性预测值与阳性预测值均较高,两者差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。MRI 检查与 CT 检查特异度、阳性预测值无明显差异( $P>0.05$ ), MRI 检查灵敏度、准确性、阴性预测值高于 CT 检查,两者差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。

X 线检查能帮助了解骨折类型及断端移位情况,且具有价格低、操作方便快捷的特点,是临床骨折诊断的首选及常规影像学检查,在临床上应用广泛。但

X线对膝关节的骨挫伤、半月板损伤、韧带损伤、关节软骨损伤等局部复杂解剖部位微小骨折与病变的诊断上存在局限性,诊断准确性有限<sup>[13-15]</sup>。

CT检查因其断层扫描无重叠、图像分辨率高、图像后处理等特点,能够全面展现患者骨折方面的情况,弥补了X线的不足,对骨折诊断准确性较高。但对于膝关节损伤中其他软组织损伤难病变检查效果欠佳,尤其是患者存在局部水肿情况后,无法表现出患者创伤情况<sup>[16]</sup>,且检查过程中存在一定辐射。

MRI对软组织具有较高的分辨率,能清楚显示骨髓中的水肿、出血,对骨挫伤、软骨损伤诊断价值较高,能够显示膝关节内部各韧带的损伤情况及隐匿的骨折线。通过图像重建可以清晰显示半月板撕裂后水平、垂直、斜行、桶柄状等各种撕裂损伤形态,并对半月板损伤进行分型、分型等,为确定半月板等手术方案提供重要参考<sup>[17-19]</sup>。

综上所述,MRI检查对疑似膝关节损伤的诊断准确性及成像清晰度更高,可为临床诊断提供了良好的影像学参考。

#### 参考文献

- [1] 高育新. 膝关节韧带损伤的X线、CT与MRI影像表现及诊断价值[J]. 双足与保健, 2018, 27(9): 157-158.
- [2] 万向飞. X线、薄层CT及三维重建检查在急性膝关节损伤诊断中的应用价值对比分析[J]. 中国现代医药杂志, 2017, 19(6): 26-28.
- [3] 陈新国, 王兴华, 刘丽, 等. MRI和多层螺旋CT诊断膝关节损伤临床价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(12): 2388-2391.
- [4] ELISEEV M, ZHELYABINA O, VLADIMIROV S, et al. SAT0646 Comparison of US, CT, X-RAY and MRI efficacy for sequential assessment of chronic gout manifestations [C]. Annual European Congress of Rheumatology, 2017.
- [5] 杨滢, 兰军. X线与CT在膝关节损伤患者临床诊断中的应用分析[J]. 基层医学论坛, 2018, 22(8): 1100-1101.
- [6] 庄晓晖. 膝关节髌上囊肿胀在膝关节损伤的临床意义[J]. 现代医用影像学, 2018, 27(6): 1941-1942.
- [7] DONG L, ZHANG P, LEI P, et al. PEGylated GdF3:Fe nanoparticles as multimodal T1/T2-weighted MRI and X-ray CT imaging contrast agents [J]. ACS Appl Mater Interfaces, 2017, 9(24): 20426-20434.
- [8] 王路虎. X线与CT诊断在膝关节损伤中的价值对比评价[J]. 影像研究与医学应用, 2017, 1(15): 94-95.
- [9] WHITTAKER JL, TOOMEY C, NETTEL-AGUIRRE A, et al. The relationship between mri-defined osteoarthritis, pain, function and strength 3~10 years following a knee joint injury in youth sport [J]. Osteoarthritis and Cartilage, 2017, 25: S187-S188.
- [10] 李振. 探讨核磁共振在膝关节损伤诊断中的应用[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2019, 36(1): 116-117.
- [11] 曲胜, 李丹丹. 多层螺旋CT和MRI诊断膝关节损伤的临床价值分析[J]. 中国医疗器械信息, 2018, 24(17): 42-43.
- [12] 苏圣志. 影像诊断在膝关节损伤中的临床应用[J]. 临床医药文献电子杂志, 2018, 5(97): 127, 129.
- [13] 高玉海. X线、薄层CT及三维重建检查在急性膝关节损伤诊断中的应用分析[J]. 现代诊断与治疗, 2018, 29(15): 2410-2412.
- [14] MOLL J, WCORTGE D, KROZER V, et al. Quality control of carbon-rubber tissue phantoms: Comparative MRI, CT, X-ray and UWB microwave measurements [C]// 2017 11th European Conference on Antennas and Propagation (EUCAP). IEEE, 2017.
- [15] 阚文华, 曹建新, 曾瑞敏, 等. 双能量CT显示膝关节半月板损伤的临床价值初探[J]. 全科医学临床与教育, 2018, 16(2): 168-170.
- [16] 杨军. MRI诊断在膝关节损伤中的临床应用[J]. 系统医学, 2018, 3(17): 142-144.
- [17] 周小东. 急性膝关节损伤的X线与CT对比分析和研究[J]. 双足与保健, 2017, 26(10): 5-7.
- [18] 朱新忠. X线与CT在诊断急性膝关节损伤中的对比研究[J]. 上海医药, 2017, 38(8): 26-27.
- [19] 梁建超, 方义杰, 李文娟, 等. 双能量CT虚拟去骨图不同对比物质相对比值对膝关节创伤性骨髓水肿的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2018, 52(1): 41-45.

(收稿日期:2019-06-06)