

## 论 著

## 膝关节损伤MSCT、MRI表现及诊断效能差异分析

彭 钰\* 仲建全 冯 浩

肖 瑞 郭 欢

自贡市第一人民医院放射科

(四川 自贡 643000)

【摘要】目的 对比分析多层螺旋CT(MSCT)、磁共振成像(MRI)诊断膝关节损伤的临床价值。方法 回顾性分析67例经手术或关节镜证实的膝关节损伤患者临床资料,总结膝关节损伤的MRI及MSCT表现,并对比分析两种检查方法的诊断效能。结果 67例患者,手术或关节镜证实半月板损伤35例(52.24%),韧带损伤37例(55.22%),骨损伤30例(44.78%)。MRI诊断半月板损伤的敏感度、特异度、准确度分别为91.43%、84.38%、88.06%,均明显高于MSCT(68.57%、62.50%、65.67%),差异有统计学意义( $\chi^2=5.714, 3.925, 9.443, P<0.05$ )。MRI诊断韧带损伤、骨损伤的准确度分别为76.12%、74.63%,与MSCT(73.13%、71.64%)对比均无统计学差异( $\chi^2=0.158, 0.152, P>0.05$ )。结论 MRI与MSCT均对膝关节损伤有重要诊断价值,其中前者对于半月板损伤的诊断效能较高。

【关键词】膝关节损伤;多层螺旋CT;磁共振;影像表现

【中图分类号】R816.8; R445

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.02.055

## MSCT and MRI Findings of Knee Joint Injury and Differences in Diagnostic Efficiency

PENG Yu\*, ZHONG Jian-quan, FENG Hao, XIAO Rui, GUO Huan.

Department of Radiology, the First People's Hospital of Zigong, Zigong 643000, Sichuan Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To compare and analyze the clinical value of multi-slice spiral CT (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of knee joint injury. **Methods** The clinical data of 67 patients with knee joint injury who were confirmed by operation or arthroscopy were retrospectively analyzed. The MRI and MSCT findings of knee joint injury were summarized. The diagnostic efficiency of the two methods was compared and analyzed. **Results** Of the 67 patients, there were 35 (52.24%) cases with meniscus injury, 37 (55.22%) cases with ligament injury and 30 (44.78%) cases with bone injury confirmed by operation or arthroscopy. The sensitivity, specificity and accuracy of MRI in the diagnosis of meniscus injury were 91.43%, 84.38% and 88.06%, respectively, which were significantly higher than those of MSCT (68.57%, 62.50% and 65.67%) ( $\chi^2=5.714, 3.925, 9.443, P<0.05$ ). The accuracies of MRI in diagnosis of ligament injury and bone injury were 76.12% and 74.63%, respectively. There was no significant difference in the above indexes compared with those of MSCT (73.13% and 71.64%) ( $\chi^2=0.158, 0.152, P>0.05$ ). **Conclusion** Both MRI and MSCT are of important diagnostic value for knee joint injury. And the diagnostic efficiency of the former is higher for meniscus injury.

**Keywords:** Knee Joint Injury; Multi-slice Spiral CT; Magnetic Resonance Imaging; Imaging Finding

随着交通业、建筑业的迅猛发展及各项体育运动的开展,膝关节损伤发生率逐年增高。膝关节损伤会破坏膝关节稳定性及功能,诱发骨性关节炎、肌肉萎缩等并发症,严重影响患者生活质量,因此及时诊治尤为重要<sup>[1]</sup>。关节镜检查是膝关节损伤诊断的“金标准”,但其有着明显创伤性,无法成为常规检查。随着磁共振成像(magnetic resonance Image, MRI)、多层螺旋CT(multi-slice CT, MSCT)技术的不断发展,膝关节损伤影像诊断的准确度取得显著提高,为临床治疗提供了重要依据<sup>[2-3]</sup>。但目前关于MRI与MSCT诊断膝关节损伤的对比研究报道尚少。为此,本研究探讨并对比MRI与MSCT对膝关节损伤的诊断价值,以期临床诊治提供指导,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集2017年7月至2018年12月我院收治的膝关节损伤患者67例,男38例,女29例,年龄18~74岁,平均年龄(41.21±13.69)岁。均为单侧,其中左膝损伤35例,右膝损伤32例;受伤至入院检查时间1h~7d;均存在明确外伤史,致伤原因:交通伤30例,高空坠落伤15例,运动伤22例;所有患者均存在不同程度的膝关节肿胀、疼痛、弹响及活动障碍等临床症状。所有患者膝关节损伤均经关节镜检查(39例)或手术(28例)证实。

**1.2 仪器设备** 飞利浦Achieva Intera MR扫描仪;GE256排螺旋CT机。

**1.3 检查方法** MRI检查:所用仪器为飞利浦Achieva Intera MR扫描仪,采用膝关节表面线圈。检查时,患者取仰卧位,足部先入,膝外旋10°~15°,线圈中心对准髌骨下缘,予以膝关节固定。常规行矢状位、冠状位及横轴位扫描,成像采用矢状位/横断位快速自旋回波(FSE)序列T<sub>2</sub>WI质子压脂,扫描参数:TR 3194ms, TE 30ms;激励次数24;矢状位FSE-T<sub>1</sub>WI,扫描参数:TR 500ms;TE 17ms,激励次数30;冠状位FSE-T<sub>2</sub>WI扫描参数:TR 2031ms, TE 60ms,激励次数13;层厚均为4mm,层间隙0.4mm,矩阵560×560。

MSCT检查:所用仪器为GE256排螺旋CT机,检查时,患者取仰卧位,足部

【第一作者】彭 钰,女,主治医师,主要研究方向:中枢骨关节。E-mail: aiscp5@163.com

【通讯作者】彭 钰

先入,扫描范围由股骨远端到胫骨近端。扫描参数:电压为120kV,电流为360mA,层厚、层距均为0.75mm。将扫描数据上传至工作站,应用容积重建(VR)、多平面重建(MPR)等技术进行图像重建,采集损伤层面显示最佳的图像。由2名高年资诊断医师共同阅片,出现分歧时,经协商取得一致意见。

**1.4 统计学分析** 使用SPSS 20.0软件分析数据。以术中关节镜结果为“金标准”,分别计算MRI、MSCT诊断膝关节半月板损伤、韧带损伤、骨损伤的敏感度、特异度、准确度,比较采用 $\chi^2$ 检验;以双侧 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 半月板损伤的诊断** 67例患者,关节镜检查证实半月板损伤35例(52.24%);MRI检查诊断半月板损伤37例,影像表现为半月板内有高信号影( $T_2WI$ ),呈椭圆形、球状、片状或线条状分布(图1~图2)。MSCT检查诊断半月板损伤36例,影像表现为半月板形态改变,边缘失光滑,可见骨碎片。以术中关节镜检查结果为“金标准”,MRI、MSCT对半月板损伤的诊断效能见表1,MRI诊断的敏感度、特异度、准确度均明显高于MSCT( $P<0.05$ )。

表1 MRI与MSCT对半月板损伤的诊断效能对比[% (n)]

| 检查方法     | 敏感度          | 特异度          | 准确度          |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| MRI      | 91.43(32/35) | 84.38(27/32) | 88.06(59/67) |
| MSCT     | 68.57(24/35) | 62.50(20/32) | 65.67(44/67) |
| $\chi^2$ | 5.714        | 3.925        | 9.443        |
| $P$      | 0.017        | 0.048        | 0.002        |



图1~图2 不同患者MRI图像,均显示半月板后角条状稍高信号。

**2.2 韧带损伤的诊断** 67例患者,经关节镜检查证实韧带损伤37例(55.22%),其中前交叉韧带损伤(ACL)15例(完全撕裂、部分撕裂、挫伤分别为4例、7例、4例),后交叉韧带损伤(PCL)11例(完全撕裂、部分撕裂、挫伤分别为3例、7例、1例),内侧副韧带损伤4例,外侧副韧带损伤4例,多韧带混合损伤3例。

MRI检查诊断韧带损伤41例,影像表现:韧带挫伤为韧带增厚,边缘呈波浪状起伏, $T_1$ 、 $T_2$ 呈高或稍高信号影,但韧带完整;韧带部分撕裂表现为韧带呈不均信号,伴部分异常高信号,但韧带连续性未中断;韧带完全撕裂表现为韧带丧失连续性,韧带影消失,可见不规则异常高信号。MSCT检查诊断韧

带损伤45例,影像表现:韧带挫伤为韧带明显增厚,密度下降,周围脂肪间隙不清晰;韧带撕裂为韧带挛缩、肿胀,韧带中断处呈低密度。MRI、MSCT影像学表现具体见下图3~图4。

以术中关节镜结果为“金标准”,MRI、MSCT对韧带损伤的诊断效能见表2,两种检查方法诊断的敏感度、特异度、准确度对比差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。



图3 同一患者,MRI图像显示前交叉韧带稍高信号;CT图像显示前交叉韧带稍增粗,密度减低。图4 同一患者,MRI图像显示后交叉韧带连续性中断,信号异常增高;CT图像显示后交叉韧带扭曲,密度减低。

表2 MRI与MSCT对韧带损伤的诊断效能对比[% (n)]

| 检查方法     | 敏感度          | 特异度          | 准确度          |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| MRI      | 83.78(31/37) | 66.67(20/30) | 76.12(51/67) |
| MSCT     | 86.49(32/37) | 56.67(17/30) | 73.13(49/67) |
| $\chi^2$ | 0.107        | 0.635        | 0.158        |
| $P$      | 0.744        | 0.426        | 0.691        |

**2.3 骨损伤的诊断** 67例患者,关节镜检查证实骨损伤30例(44.78%),包括骨折12例,骨挫伤18例。MRI检查诊断骨损伤19例,影像表现:骨折线呈长 $T_1$ 长 $T_2$ 信号,骨挫伤为 $T_1$ 低或等信号, $T_2$ 等或高信号。MSCT检查诊断骨损伤19例,影像表现为明显骨折线。以术中关节镜结果为“金标准”,MRI与MSCT对骨损伤的诊断效能见表3,两种检查方法诊断的敏感度、特异度、准确度对比差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

表3 MRI与MSCT对骨损伤的诊断效能对比[% (n)]

| 检查方法     | 敏感度          | 特异度          | 准确度          |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| MRI      | 53.33(16/30) | 91.89(34/37) | 74.63(50/67) |
| MSCT     | 50.00(15/30) | 89.19(33/37) | 71.64(48/67) |
| $\chi^2$ | 0.067        | 0.158        | 0.152        |
| $P$      | 0.796        | 0.691        | 0.697        |

### 3 讨论

膝关节是人体最复杂、使用最频繁的屈曲关节,肩负着人体负重及运动等重要功能。当遭到外界暴力时,膝关节极易出现损伤,以半月板损伤、韧带损伤较为常见。关节镜检查虽可直接观察膝关节结构和损伤情况,同时起到诊断与治疗目的,但其具有明显创伤性,同时操作繁琐,不适宜作为术前常规检查。MRI在软组织显示上有显著优势,可清晰呈现软骨、韧带等组织,组织内有轻微出血、水肿即可表现出MRI信号显著改变,因此MRI在膝关节损伤诊断中应用逐渐广泛<sup>[4]</sup>。CT断层扫描有着扫描迅速、范围广泛、分辨率高等优点,且通过应用三维重建功能,能够更清晰显示膝关节整体结构,对临床诊治有极大帮助<sup>[5]</sup>。

研究表明,MRI对于半月板损伤的诊断有极高准确度<sup>[6]</sup>。正常情况下,半月板的MRI表现为均匀低信号,但其出现损伤时由于纤维软骨内部氢质子增多和关节液渗入,其信号将发生改变,呈高信号<sup>[7]</sup>。本研究结果显示,MRI诊断半月板损伤的敏感度、特异度、准确度分别为91.43%、84.38%、88.06%,均明显高于MSCT,提示MRI对于半月板损伤的诊断效能较高。半月板轻度损伤时,MRI表现为T<sub>2</sub>WI呈线条状信号增高,异常信号影尚未及关节面;中度损伤时,T<sub>2</sub>WI呈现的异常高信号影将抵达关节囊边缘;重度损伤时,异常高信号影抵达关节面,这可为临床医师评估半月板损伤程度、确定手术方案提供重要指导<sup>[8]</sup>。半月板损伤的CT表现也具有一定特征性,如形态改变、边缘失光滑等,但CT无法在同一层面上呈现半月板全貌,从而易致漏诊、误诊<sup>[9]</sup>。本研究,MSCT诊断半月板损伤的准确度为65.67%,与既往报道<sup>[10]</sup>接近。

膝关节韧带损伤常会引起出血、水肿等发生,损伤部位的MRI表现可呈现明显异常高信号,韧带信号影丧失连续性,呈不规则波浪状<sup>[11]</sup>。ACL是膝关节韧带损伤的常见类型,常同时伴随其他韧带损伤。有研究认为,MRI矢状位对于ACL的显示效果最好<sup>[12]</sup>。正常情况下,ACL在矢状位上表现为连续的带状影,T<sub>1</sub>WI及T<sub>2</sub>WI均呈低信号。ACL的MRI直接征象主要包括韧带增厚、连续性中断、局部信号增高等<sup>[13]</sup>。本研究结果显示,MRI诊断韧带损伤的准确度为83.78%、66.67%、76.12%,特异度较低,这可能与较少患者出现骨损伤有关。CT对于韧带损伤的优势不如MRI,但随着近年MSCT技术的迅猛发展,时间、空间分辨率的提高,以及三位重建技术的应用,CT图像清晰度得以提高,能够更好地呈现交叉韧带的结构及损伤情况;特别是MPR技术能够多层次进行骨质、韧带的观察,从而使得CT诊断韧带损伤的准确度提高。韧带损伤的MSCT表现为韧带明显增厚,密度下降,周围脂肪间隙不清晰;撕裂表现为韧带挛缩、肿胀,韧带中断处呈低密度<sup>[14]</sup>。本研究结果显示,MSCT诊断韧带损伤的敏感度、特异度、准确度分别为86.49%、56.67%、73.13%,与MRI对比差异无统

计学意义。由于MSCT具有检查迅速、经济等优点,因此本研究认为MSCT可作为韧带损伤的首选影像检查方法。本研究还显示,MRI与MSCT对于骨损伤的诊断效能无差别,这与以往研究结果一致<sup>[15]</sup>。

综上所述,MRI与MSCT均是膝关节损伤诊断的重要影像检查方法,二者在膝关节韧带损伤及骨损伤上的诊断效能相当,而前者对于半月板损伤的诊断有明显优势。本研究仅对膝关节损伤三种主要类型进行了分析,关于MRI及MSCT对于其他类型的诊断效能有待进一步探讨。

### 参考文献

- [1] 刘海涛,李海伟,高维伟. 膝关节损伤对男子篮球运动员完成急停起跳动作中下肢生物力学的影响[J]. 北京体育大学学报, 2016, 39(12): 62-67.
- [2] 张强军,赵栓来. 核磁共振诊断膝关节半月板损伤的可行性研究[J]. 中国医学装备, 2016, 13(5): 61-63.
- [3] 宋晓飞,张长成,李振武,等. 64层螺旋CT诊断膝关节创伤后隐匿病变及软组织损伤价值探究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(12): 140-143.
- [4] 莫海宾,潘枝婉,陈源凯. MRI检查对膝关节损伤的诊断价值[J]. 广西医学, 2018, 40(12): 1324-1325.
- [5] Fickert S, Nicks M, Hammer M, et al. Assessment of the diagnostic value of dual-energy CT and MRI in the detection of iatrogenically induced injuries of anterior cruciate ligament in a porcine model[J]. Skeletal Radiol, 2013, 42(3): 411-417.
- [6] 邓珍萍. 采用流行病学诊断学方法探讨MRI在膝关节交叉韧带损伤中的应用[J]. 现代预防医学, 2015, 42(14): 2666-2668.
- [7] 赵晓梅,黄耀渠,伍琼慧,等. 2D与3D MR快速自旋回波序列对膝关节交叉韧带及半月板损伤的诊断价值比较[J]. 放射学实践, 2017, 32(1): 73-78.
- [8] 赵博,李璐兵,郑辉,等. 临床、MRI、关节镜3种检查诊断半月板损伤[J]. 医学研究杂志, 2017, 46(10): 143-146.
- [9] 李奎生. 膝关节半月板损伤的影像学诊断研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(9): 117-119.
- [10] 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.
- [11] 张南,钱学江,刘中冲,等. MRI对膝关节前交叉韧带损伤诊断的假阳性及假阴性的病例分析[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(5): 887-891.
- [12] 张南,钱学江,刘中冲,等. 1.5T MRI对膝关节前交叉韧带损伤与关节镜诊断的一致性分析[J]. 医疗卫生装备, 2017, 38(5): 76-78.
- [13] 王国红,李雪峰. MRI对膝关节损伤的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(9): 1728-1729.
- [14] 彭波涛. MSCT和MR诊断膝关节交叉韧带损伤比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(3): 127-129.
- [15] 李文华,卢东霞,杨金花,等. 膝关节韧带损伤的CT与MRI影像表现及诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(8): 121-123.

(收稿日期: 2020-01-12)