

〔文章编号〕 1007-0893(2023)10-0068-03

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.10.021

# MSCT 与 MRI 检查对膝关节隐匿性骨折的诊断价值

刘凤丽 赵莉娜

(新郑天佑医院, 河南 郑州 451100)

〔摘要〕 目的: 探讨多层螺旋计算机断层扫描 (MSCT) 与磁共振成像 (MRI) 检查对膝关节隐匿性骨折的诊断价值。方法: 选择 2019 年 1 月至 2022 年 12 月就诊于新郑天佑医院的 130 例疑似膝关节隐匿性骨折患者, 患者均接受 MRI、MSCT 检查, 以关节镜检查结果作为标准, 比较两种方法对膝关节隐匿性骨折的诊断效能及其与关节镜检查的一致性。结果: 130 例患者经关节镜检查显示, 膝关节隐匿性骨折 116 例 (89.23%), 其余 14 例 (10.77%) 患者均为膝关节周围软组织损伤。MRI 诊断膝关节隐匿性骨折的灵敏度、准确度、阴性预测值、特异度、阳性预测值均高于 MSCT 检查, 差异均具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); MSCT 检查结果与关节镜检查结果一致性不佳 ( $\kappa = 0.047, P = 0.524$ ), MRI 检查结果与关节镜检查结果的一致性良好 ( $\kappa = 0.849, P < 0.001$ )。MRI 对膝关节隐匿性骨折合并损伤检出率均高于 MSCT, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。结论: 与 MSCT 检查相比, MRI 检查诊断膝关节隐匿性骨折有更好的诊断效果, 诊断结果与关节镜一致性良好, 且能更准确地判断患者的合并损伤情况。

〔关键词〕 膝关节隐匿性骨折; 多层螺旋计算机断层扫描; 磁共振成像

〔中图分类号〕 R 683.4; R 445 〔文献标识码〕 B

膝关节在功能需求、外力等因素作用下均有概率发生骨折, 其中隐匿性骨折较为常见, 该病经常规 X 线检查难以发现, 病理表现为骨皮质完整、骨小梁断裂<sup>[1]</sup>。膝关节隐匿性骨折可致患者出现活动受限、膝关节局部疼痛等, 若未及时接受治疗, 可能会导致软骨损伤、关节疼痛等症状, 甚至诱发严重后遗症, 如外伤继发性退行性骨关节病等, 对患者的生活质量造成较大影响<sup>[2-3]</sup>。多层螺旋计算机断层扫描 (multi-slice computed tomography, MSCT) 与磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 是目前检查关节系统疾病的两种重要影像学手段, 前者能够清晰显示骨组织细微结构, 后者对软组织的成像效果好, 不仅能够诊断骨折伴随骨髓水肿等情况, 还能发现松质骨内出现的骨小梁断裂<sup>[4-5]</sup>。基于 MSCT 与 MRI 的优点, 本研究比较了两种方法对膝关节隐匿性骨折的诊断价值, 具体如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2019 年 1 月至 2022 年 12 月就诊于新郑天佑医院的 130 例疑似膝关节隐匿性骨折患者作为研究对象, 其中男性 52 例, 女性 78 例; 年龄 19 ~ 66 岁, 平均 ( $40.35 \pm 5.84$ ) 岁; 受伤至入院时间 1 ~ 15 d, 平均 ( $8.49 \pm 2.11$ ) d; 受伤原因: 跌倒伤 34 例, 交通事故伤

72 例, 坠落伤 24 例; 左膝 62 例, 右膝 68 例。本研究经新郑天佑医院医学伦理委员会审核通过 (yt20230601)。

### 1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 (1) 有明确外伤史; (2) 单膝损伤; (3) 年龄  $\geq 18$  岁; (4) 自愿接受 MRI、MSCT 检查; (5) 因肢体活动受限、膝关节局部疼痛等症状就诊; (6) 普通 X 射线检查无阳性表现; (7) 患者知情同意本研究。

1.2.2 排除标准 (1) 临床资料不完整; (2) 存在 MRI 与 MSCT 检查禁忌证; (3) 既往有膝关节骨折史; (4) 合并膝关节退行性疾病者; (5) 存在认知功能障碍或精神疾病, 检查依从性较差者。

### 1.3 方法

1.3.1 MSCT 检查仪器为美国 GE 公司的 128 层螺旋 MSCT Optima 660 (食药监械 (进) 字 2011 第 3301715 号)。患者取仰卧位, 患肢放置于 CT 扫描仪中心, 扫描范围为股骨髁上 5 cm 至胫骨髁下 5 cm。设置扫描参数: 管电流 95 ~ 110 mA, 管电压 120 kV, 层厚 0.625 mm, 矩阵  $512 \times 512$ , 重建间距 1 mm。将扫描获取的图像使用多面重建、容积再现等方式实施重建。骨小梁扭曲或关节局部骨皮质中断, 即表示患者存在骨折。

1.3.2 MRI 检查 仪器为鑫高益医疗设备股份有限公司 Magicscan 1.5 T 超导磁共振系统 (Magicscan 1.5 型,

〔收稿日期〕 2023 - 03 - 11

〔作者简介〕 刘凤丽, 女, 主治医师, 主要研究方向是放射医学中的磁共振诊断。

批准文号：XGY-magicscan-1.5-004)。用膝关节专用线圈检查，取仰卧位实施冠状面、矢状面、横断面扫描，矩阵 256×256，层距 1 mm，层厚 4 mm，激励次数 2 次。常规序列 T1WI 参数：TE 20 ms、TR 600 ms，T2WI 参数：TE 100 ms、TR 4000 ms；STIR 参数：TE 90 ms、TR 200 ms。骨皮质存在损伤，骨小梁显示中断，关节局部有不规则条索状或线性信号，即表示患者存在骨折。

1.3.3 关节镜检查 硬膜外麻醉后取仰卧位，在髌上囊用硬膜外穿刺针穿刺，抽出渗出液，再将 0.9% 氯化钠注射液注入关节内，扩张关节腔，取髌腱外侧缘、股骨外踝前缘、胫骨上缘中点作为穿刺点实施穿刺，插入关节镜，观察关节腔和周围肌肉、骨骼、韧带情况，排空关节腔内液体，拔出套管针，缝合创口。

1.4 评价指标

(1) 以关节镜检查结果作为标准，比较两种方法对膝关节隐匿性骨折的诊断灵敏度、准确度、特异度、阴性和阳性预测值，并计算两种方法与关节镜检查的一致性。以发生骨折为阳性，未发生骨折为阴性，总例数以 n 表示，真阳性以 a 表示，假阴性以 b 表示，假阳性以 c 表示，真阴性以 d 表示：灵敏度 = a / (a + b)，准确度 = (a + d) / n，特异度 = d / (c + d)，阳性预测值 = a / (a + c)，阴性预测值 = d / (b + d)。(2) 比较两种方法对膝关节隐匿性骨折合并损伤检出情况，主要包括：半月板损伤、软骨损伤、关节腔积液、韧带损伤、骨髓水肿等。

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，采用 t 检验；计数资料用百分比表示，采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验；一致性检验使用 Kappa 系数，

$\kappa \geq 0.75$  表示一致性良好，在 0.4~0.74 表示一致性尚可，< 0.4 表示一致性不佳；检验水准  $\alpha = 0.05$ ， $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者的关节镜检查结果

130 例患者经关节镜检查，结果显示膝关节隐匿性骨折 116 例 (89.23%)，其中髌骨骨折 26 例 (20.00%)，股骨内外侧髁骨折 50 例 (38.46%)，胫骨内侧平台骨折 15 例 (11.54%)，胫骨外侧平台骨折 25 例 (19.23%)，其余 14 例 (10.77%) 患者均为膝关节周围软组织损伤。

2.2 两种方法对膝关节隐匿性骨折的诊断价值及与关节镜检查的一致性

MRI、MSCT 与关节镜检查的结果比较见表 1。MRI 诊断膝关节隐匿性骨折的灵敏度、准确度、阴性预测值、特异度、阳性预测值均高于 MSCT 检查，差异均具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，见表 2。Kappa 系数计算结果显示，MSCT 检查结果与关节镜检查结果一致性不佳 ( $\kappa = 0.047$ ， $P = 0.524$ )，MRI 检查结果与关节镜检查结果的一致性良好 ( $\kappa = 0.849$ ， $P < 0.001$ )。

表 1 三种方法对膝关节隐匿性骨折的诊断结果 (例)

检查方法	结果	关节镜检查		合计
		阳性	阴性	
MSCT	阳性	84	9	93
	阴性	32	5	37
MRI	阳性	113	1	114
	阴性	3	13	16
合计		116	14	130

注：MSCT 一多层螺旋计算机断层扫描；MRI 一磁共振成像。

表 2 两种方法诊断膝关节隐匿性骨折的价值比较

(%)

检查方法	灵敏度	特异度	准确度	阴性预测值	阳性预测值
MSCT	72.41( 84/116)	35.71( 5/14)	68.46( 89/130)	13.51( 5/37)	90.32( 84/ 93)
MRI	97.41(113/116) <sup>a</sup>	92.86(13/14) <sup>a</sup>	96.92(126/130) <sup>a</sup>	81.25(13/16) <sup>a</sup>	99.12(113/114) <sup>a</sup>

注：MSCT 一多层螺旋计算机断层扫描；MRI 一磁共振成像。与 MSCT 比较，<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

2.2 两种方法对膝关节隐匿性骨折合并损伤的检出情况比较

116 例膝关节隐匿性骨折患者经关节镜检查显示，合并半月板损伤 61 例，关节腔积液 116 例，软骨损伤 59 例，

骨髓水肿 60 例，前交叉韧带 65 例，后交叉损伤 12 例。MRI 对膝关节隐匿性骨折合并半月板损伤、关节腔积液、软骨损伤、骨髓水肿、韧带损伤检出率均高于 MSCT 检查，差异均具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，见表 3。

表 3 两种方法对膝关节隐匿性骨折合并损伤的检出情况比较

(n(%))

检查方法	半月板损伤 (n = 61)	关节腔积液 (n = 116)	软骨损伤 (n = 59)	骨髓水肿 (n = 60)	韧带损伤 (n = 77)
MSCT	4( 6.56)	60(51.72)	2( 3.39)	0( 0.00)	10(12.99)
MRI	49(80.33) <sup>b</sup>	113(97.41) <sup>b</sup>	42(71.19) <sup>b</sup>	49(81.67) <sup>b</sup>	57(74.03) <sup>b</sup>

注：MSCT 一多层螺旋计算机断层扫描；MRI 一磁共振成像。与 MSCT 比较，<sup>b</sup> $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

膝关节是人体解剖结构复杂的关节,功能稳定性由韧带、骨、关节囊、半月板、肌肉(腱)共同维持,因该关节有较大的活动量,加上松质骨是其关节远端结构,受到外力或其他损伤后极易发生骨折<sup>[6-7]</sup>。膝关节隐匿性骨折是膝关节常见的骨折类型之一,具有受损程度轻、范围小等特点,多表现为膝关节局部疼痛,伴活动受限。X射线具有骨组织对比度高、经济性高、操作便捷等特点,是临床诊断骨折的常用手段。但常规X射线检查为二维重叠影像,密度分辨率较低,检查时会因左右或前后解剖结构重叠,无法清晰显示裂纹骨折、撕脱性骨折和轻微移位性骨折,易出现漏诊<sup>[8-9]</sup>。另外,检查时急性骨折患者难以选择适宜的体位,采用X射线检查难以获得阳性结果,患者无保护性关节活动可能会加重损伤,甚至造成原本稳定性骨折出现移位,诱发不必要的医疗纠纷<sup>[10]</sup>。故需不断探寻高效、科学的诊断膝关节隐匿性骨折的途径。

MSCT是采用锥形X射线束和Z轴多排探测器实施扫描的影像学技术,不仅能够提高单次检查范围,还能做到薄层扫描,可获得任意角度、层面的图像,同时空间分辨率高,可对病变部位实施多方位观察,提高诊断率<sup>[11-12]</sup>。MSCT图像分辨率较高,能够清晰对关节内部结构进行观察,细微的骨结构改变均可清晰显示,有助于发现骨皮质断裂、骨小梁等情况。与常规X射线检查相比,MSCT检查具有无创伤、扫描速度快、密度分辨率高、无影像重叠等优点,可形成直观、立体的三维解剖图,全面评价骨折类型及其形态,对关节面受累程度做出精确判断,判断患者是否发生膝关节隐匿性骨折。但MSCT对于骨折平面透亮度低、骨折线走样走形的骨折诊断准确率低,且对韧带损伤、半月板损伤等合并损伤检出率低,可能会出现误诊或漏诊。MRI具有无辐射、软组织分辨率高、多方位扫描等优势,是MSCT之后广泛应用于膝关节隐匿性骨折诊断的重要方法,其能实施多方位扫描,便于医生从各角度对病变部位进行观察,较好的克服了MSCT扫描的不足。本研究中,MRI诊断膝关节隐匿性骨折灵敏度、准确度、阴性预测值、特异度、阳性预测值均高于MSCT检查( $P < 0.05$ ),MSCT检查结果与关节镜检查结果一致性不佳,MRI检查结果与关节镜检查结果一致性良好,且MRI对膝关节隐匿性骨折合并半月板损伤、关节腔积液、软骨损伤、骨髓水肿、韧带损伤检出率均高于MSCT检查( $P < 0.05$ ),提示与MSCT检查相比,MRI检查诊断膝关节隐匿性骨折有更高的灵敏度与准确度,诊断结果与关节镜一致性良好,

且能更准确地判断患者合并损伤情况。MRI对软组织损伤、骨挫伤检出率较高,可获取任意角度、任意层面的诊断图像,空间分辨率一致性较高,能够经多空间、多方位显示病变部位及其程度,骨组织的细微异常与外形改变均可清晰显示,且可在横断面、矢状面与冠状面上成像,清晰显示软骨损伤、韧带损伤等病变,提高膝关节隐匿性骨折及其合并损伤检出率。

综上所述,与MSCT检查相比,MRI检查诊断膝关节隐匿性骨折的灵敏度、准确度更高,且诊断结果与关节镜检查的一致性良好,能更准确地判断患者合并损伤情况。

### 〔参考文献〕

- (1) 叶清岚,李晶,候金丹,等.多层螺旋CT与MRI在膝关节隐匿性骨折伴半月板及韧带损伤中的诊断比较(J).中国骨伤,2022,35(10):967-970.
- (2) 谢瑛,苏平昌,岳孟超.高场强MRI与多层螺旋CT诊断膝关节隐匿性骨折灵敏度,特异度比较(J).中国CT和MRI杂志,2021,19(7):155-157,169.
- (3) 李颖,刘云飞,李艳茹,等.膝关节隐匿性骨折诊断中高场强MRI与MSCT应用价值比较(J).中国CT和MRI杂志,2022,20(4):177-179.
- (4) 何绪成,宁春芳,周广金,等.多层螺旋CT联合磁共振成像在踝关节处隐匿性骨折中的诊断价值(J).医学影像学杂志,2021,31(4):680-683.
- (5) 朱亚敏,殷向辉,朱昕怡,等.CT与MRI扫描三维重建在四肢骨关节隐匿性骨折诊断中的应用(J).现代生物医学进展,2020,20(22):4344-4347,4278.
- (6) 辛宇强,刘英杰,石运力,等.CT联合MRI对膝关节隐匿性骨折的诊断价值研究(J).中国煤炭工业医学杂志,2022,25(5):486-489.
- (7) 蒲学佳,胡元明,吕涵青,等.双能量CT虚拟去钙技术对膝关节隐匿性骨折的诊断价值(J).影像诊断与介入放射学,2020,29(1):22-26.
- (8) 崔博,解非.多层螺旋CT与数字X线成像在隐匿性骨折诊断中的临床应用对比(J).贵州医药,2022,46(6):954-956.
- (9) 辛宇强,石运力.MSCT联合MRI对老年骨挫伤及隐匿性骨折的诊断价值(J).解放军医药杂志,2022,34(10):77-80.
- (10) 李涛,顾金凤.多层螺旋CT与DR摄影在隐匿性肋骨骨折诊断中的应用比较(J).武警后勤学院学报:医学版,2020,4(10):21-24.
- (11) 闫雄伟,朱亚峰,张浩.多层螺旋CT联合核磁共振成像在腕关节损伤诊断中的应用价值(J).贵州医药,2021,45(2):301-302.
- (12) 杨洋,王永.应用64排CT与1.5T磁共振对隐匿性骨折的诊断价值(J).贵州医药,2021,45(9):1464-1465.