

论 著

MRI多序列成像在四肢软组织肿瘤诊断中的应用价值*

赵思* 宗园 张可

冯颖颖

石家庄市人民医院影像中心

(河北石家庄 050000)

【摘要】目的 探讨磁共振成像(MRI)多序列成像在四肢软组织肿瘤诊断中的应用价值。**方法** 回顾性收集2021年6月~2022年12月在我院经病理学证实为四肢软组织肿瘤的84例患者的MRI表现进行研究。分析肿瘤的MRI征象,观察边缘是否清晰、信号分布是否均匀、瘤周水肿程度、是否有邻近结构受累、最大直径以及表观弥散系数(ADC),探讨其应用价值。**结果** 84例患者均顺利完成检查,图像清晰,影像效果良好。其中61例患者病理检查结果为良性,脂肪瘤22例,淋巴管瘤9例,神经鞘瘤11例,神经纤维瘤8例,血管瘤8例,滑膜软骨瘤3例;其中15例患者病理检查结果为恶性,脂肪肉瘤6例,纤维肉瘤2例,滑膜肉瘤3例,软骨肉瘤2例,横纹肌肉瘤2例。MRI多序列成像检查结果与病理结果的Kappa值为0.731,说明MRI多序列成像检查结果诊断一致性良好。MRI多序列成像检查结果诊断四肢软组织肿瘤的灵敏度、特异度、准确率、良性预测值、恶性预测值分别为100.00%、88.41%、90.48%、65.22%、100.00%。恶性肿瘤MRI征象下表现与良性肿瘤比较,有统计学差异($P<0.05$)。恶性肿瘤MRI征象表现以边缘不清晰、信号分布不均匀、有明显瘤周水肿、有邻近结构受累、肿瘤最大直径 $\geq 10\text{cm}$ 、ADC值显著偏低为主。**结论** MRI多序列成像在四肢软组织肿瘤诊断中有一定应用价值,对整体、良性、恶性诊断率较高,可通过观察边缘是否清晰、信号分布是否均匀等表现辅助诊断鉴别。

【关键词】 MRI多序列成像; 软组织肿瘤; 诊断; 应用价值

【中图分类号】 R44.52; R738.6

【文献标识码】 A

【基金项目】 河北省2022年度医学科学研究课题计划项目(20221714)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.11.047

Application Value of MRI Multi-sequence Imaging in the Diagnosis of Soft Tissue Tumors of Extremities*

ZHAO Si*, ZONG Yuan, ZHANG Ke, FENG Ying-ying.

Image Center, Shijiazhuang People's Hospital, Shijiazhuang 050000, Hebei Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application value of magnetic resonance imaging (MRI) multi-sequence imaging in the diagnosis of soft tissue tumors of extremities. **Methods** A retrospective collection and study were performed on MRI findings of 84 patients with extremities soft tissue tumors pathologically confirmed in the hospital between June 2021 and December 2022. MRI signs of tumors were analyzed. The definition of tumor margin, signals distribution, severity of peritumoral edema, involvement of adjacent structures, the maximum diameter and apparent diffusion coefficient (ADC) were observed, and their application value was explored. **Results** All the 84 patients successfully completed the examination, the image was clear, and imaging effect was good. The results of pathological examination showed that there were 61 patients with benign tumors (22 cases with lipomas, 9 cases with lymphangiomas, 11 cases with schwannomas, 8 cases with neurofibromas, 8 cases with hemangiomas, 3 cases with synovial chondromas) and 15 patients with malignant tumors (6 cases with liposarcoma, 2 cases with fibrosarcoma, 3 cases with synovial sarcoma, 2 cases with chondrosarcoma, 2 cases with rhabdomyosarcoma). Kappa value of MRI multi-sequence imaging and pathological examination was 0.731, indicating that there was good diagnostic consistency of MRI multi-sequence imaging. The sensitivity, specificity, accuracy, benign predictive value and malignant predictive value of MRI multi-sequence imaging in the diagnosis of extremities soft tissue tumors were 100.00%, 88.41%, 90.48%, 65.22% and 100.00%, respectively. There were significant differences in findings of MRI signs between malignant tumors and benign tumors ($P<0.05$). The main MRI signs in malignant tumors were characterized by unclear margin, uneven signal distribution, obvious peritumoral edema, involvement of adjacent structures, the maximum tumor diameter $\geq 10\text{cm}$ and significantly low ADC value. **Conclusion** MRI multi-sequence imaging has certain application value in the diagnosis of soft tissue tumors of extremities, and overall, benign and malignant diagnosis rates are high. The definition of tumor margin and signals distribution can be applied as auxiliary means for differential diagnosis.

Keywords: MRI Multi-sequence Imaging; Soft Tissue Tumor; Diagnosis; Application Value

软组织肿瘤即软组织内的肿瘤,主要位于肌肉、韧带、脂肪等组织,多发于四肢,多见于中老年人群体,与性别无关^[1]。大多数四肢软组织肿瘤为良性肿瘤,位于表浅位置,临床推荐直接手术治疗。而位于深层位置肿瘤则需要通过影像学技术判断其良恶性、肿瘤大小、病变程度,给后续治疗方案的制定给予数据支持^[2]。另一方面,四肢软组织肿瘤患者临床表现无特异性,主要为有明显肿块以及疼痛,有着较高的漏诊率和误诊率,可能导致延误病情,不利于患者预后^[3]。过去临床通常采用X线片、CT、超声等技术作为影像学诊断依据,但其效果均不理想,对软组织分辨率较低,对于四肢软组织肿瘤诊断率较低^[4]。近年来,随着磁共振成像(MRI)扫描序列的发展与普及,MRI已经逐渐成为四肢软组织肿瘤诊断的主要选择^[5],但是MRI多序列成像综合评估分析对于四肢软组织肿瘤的作用价值相关研究报道较少。旨在提高四肢软组织肿瘤诊断率,对患者尽早开展治疗并改善其预后,本研究通过分析四肢软组织肿瘤在MRI多序列(T₁加权像(T₁WI)、T₂加权像(T₂WI)、扩散加权成像(DWI))成像中的主要征象特点,探讨其应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集2021年6月至2022年12月在我院经病理学证实为四肢软组织肿瘤的84例患者的MRI表现进行研究。

纳入标准: 手术治疗后经病理活体确诊为四肢软组织肿瘤且符合《软组织和骨肿瘤分子病理学检测专家共识(2019年版)》^[6]中相关标准患者;患者就诊时临床主要表现为有明显肿块且患处有疼痛感;无MRI检查禁忌证;患者年龄 ≥ 18 岁。排除标准:妊娠或哺乳期孕妇;合并肝肾等脏器功能不全患者;合并其他恶性肿瘤患者;临床资料有缺失患者。本研究经我院医学伦理会审核批准同意。84例患者中年龄18~75岁,平均(49.21 \pm 10.44)岁;男性44例,女性40例。

1.2 方法 使用超导磁共振成像系统(深圳安科高技术股份有限公司生产,国械注准20173284719,型号: SuperMark 1.5T)进行MRI检测,让患者采取仰卧位,采用肢体表面线圈对相同层面进行T₁WI、T₂WI、DWI检查。其中DWI使用回波技术检查横断面、冠状面。矩阵128 \times 128,层厚5mm,层距1mm,TR: 6000msec,TE: 45msec,FOV: 220mm~320mm, DWI序列采集需48s,扩散敏感系数分别为0、500s/mm²。将成像传输至工作站,遴选病灶最大层面及病变区域内感兴趣最显著区域并测算出表观弥散系数(ADC)值。

【第一作者】 赵思,女,主治医师,主要研究方向:弥散加权MR成像对区分良性和恶性浅表软组织肿瘤和肿瘤样病变的比较研究。E-mail: 15903112056@163.com

【通讯作者】 赵思

1.3 影像学分析 影像学分析由同一组医师完成,每次由3名经验丰富的副教授以上放射科医师综合评估,包含边缘是否清晰、信号分布是否均匀、瘤周水肿程度、是否有邻近结构受累、最大直径等。诊断意见不一致时进行多轮讨论,如不能统一意见,最终以人数较多意见为主。

1.4 统计学方法 本研究选用SPSS 23.0统计软件进行数据的分析,计量资料采用($\bar{x} \pm s$)来表示,采用t检验;计数资料以率表示,采用 χ^2 检验。若 $P < 0.05$ 则有统计学意义。

2 结果

2.1 84例患者的病理结果分析 84例患者均顺利完成检查,图像清晰,显像效果良好。其中61例患者病理检查结果为良性,脂肪瘤22例,淋巴管瘤9例,神经鞘瘤11例,神经纤维瘤8例,海绵状血管瘤8例,滑膜软骨瘤3例;其中15例患者病理检查结果为恶

性,脂肪肉瘤5例,恶性纤维组织细胞瘤3例,滑膜肉瘤3例,骨肉瘤2例,横纹肌肉瘤2例。

2.2 84例患者的MRI多序列成像检查结果与病理结果的一致性分析 MRI多序列成像检查结果与病理结果的Kappa值为0.731,说明MRI多序列成像检查结果诊断一致性良好。MRI多序列成像检查结果诊断四肢软组织肿瘤的灵敏度、特异度、准确率、良性预测值、恶性预测值分别为100.00%、88.41%、90.48%、65.22%、100.00%,见表1。

2.3 MRI征象下恶性肿瘤与良性肿瘤表现比较 恶性肿瘤MRI征象下表现与良性肿瘤比较,有统计学差异($P < 0.05$)。恶性肿瘤MRI征象表现以边缘不清晰、信号分布不均匀、有明显瘤周水肿、有邻近结构受累、肿瘤最大直径 ≥ 10 cm、ADC值显著偏低为主,见表2、3。

2.4 典型病例患者的MRI征象分析(见图1-4)

表1 84例患者的MRI多序列成像检查结果与病理结果的一致性分析(例)

MRI多序列成像检查结果	病理恶性	病理良性	Kappa
恶性	15	8	0.731
良性	0	61	

表3 MRI征象下恶性肿瘤与良性肿瘤ADC比较

类型	例数	ADC($\times 10^{-3}$ mm ² /s)	t	P
正常肌肉组织	84	1.65 \pm 0.38	9.080	<0.001 ^①
良性	69	1.81 \pm 0.52	9.128	<0.001 ^①
恶性	15	0.97 \pm 0.32		

注: ①P分别为良性、正常肌肉组织与恶性相比。

表2 MRI征象下恶性肿瘤与良性肿瘤表现比较[例(%)]

病理结果	例数	边缘		信号分布		瘤周水肿		邻近结构		肿瘤最大直径	
		清晰	不清晰	均匀	不均匀	中~重度	无~轻度	有受累	无受累	≥ 10 cm	<10cm
恶性	15	3(20.00)	12(80.00)	4(26.67)	11(73.33)	11(73.33)	4(26.67)	10(66.67)	5(33.33)	12(80.00)	3(20.00)
良性	69	37(53.62)	32(46.38)	41(59.42)	28(40.58)	16(23.19)	53(76.81)	18(26.09)	51(73.91)	9(13.04)	60(86.96)
χ^2		5.585		5.314		14.205		9.130		29.461	
P		0.018		0.021		<0.001		0.003		<0.001	

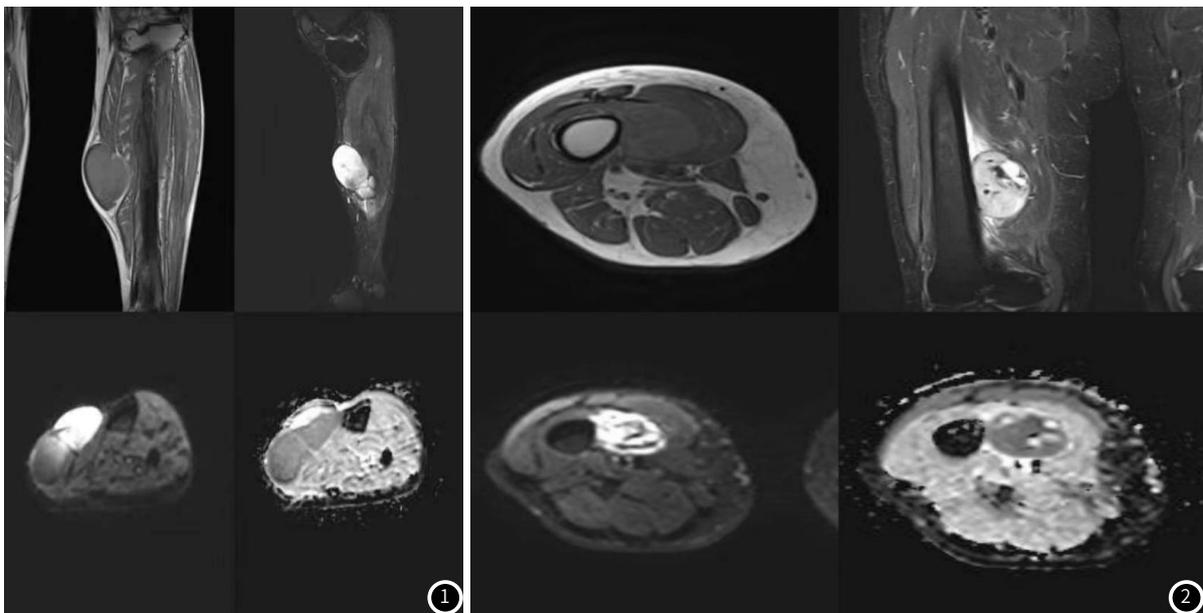


图1 李某,男性,71岁,术后病理确诊为海绵状血管瘤,左下肢皮下软组织内椭圆形软组织占位,T₁WI低信号,T₂WI压脂高信号,DWI高信号,ADC值低信号;

图2 张某,女性,73岁,术后病理确诊为多形性未分化肉瘤,右股骨下段内侧软组织卵圆形占位性病变,T₁WI高于肌肉信号,T₂WI不均匀高信号,可见不完整低T₂WI高信号,可见血管包绕,DWI明显高信号;

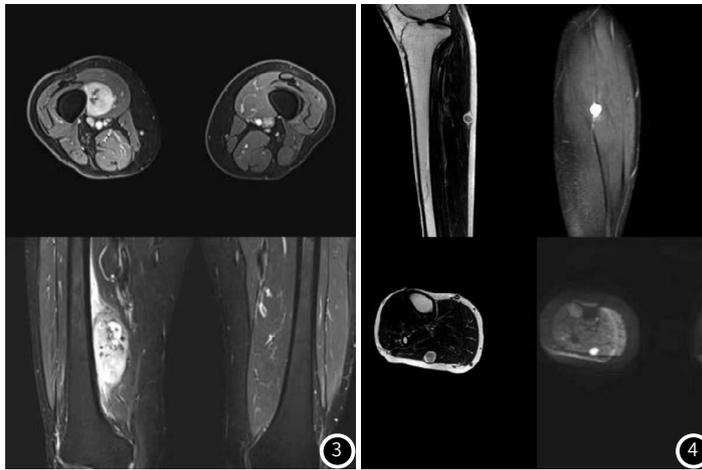


图3 与图2为同一病人, 病变明显不均匀强化, 可见未强化的条影, 富血供恶性肿瘤, 图3为增强征象;

图4 李某, 男性, 52岁, 术后病理确诊为神经鞘瘤, 右下肢皮下可见T₁WI上呈等肌信号, T₂WI上稍高信号区和等高信号区共存, 肿瘤边缘绕以厚薄不一的高信号环。

3 讨论

软组织肿瘤多数为良性肿瘤, 良性肿瘤多数无需治疗或采取手术治疗, 患者通常能够完全治愈。但恶性肿瘤手术切除后, 复发率较高, 肿瘤分期也和治疗效果密切相关, 早期干预极为重要。但软组织肿瘤临床表现多样, 无特异性症状, 因此提高临床诊断对改善患者治疗结局和预后有重大意义^[7]。软组织肿瘤诊断的金标准为病理活检, 但是病理活检属于有创操作, 一般不予用来鉴别诊断, 通常是在后续手术治疗过程中完成^[8]。目前对四肢软组织肿瘤诊断临床首选超声检查, 超声检查操作方便, 价格低廉, 对于肿块的鉴别、观察有一定作用^[9]。但对于病变位置较深、直径较大等恶性肿瘤概率较高的病变通常进一步使用MRI检查, MRI对于四肢软组织肿瘤的诊断率较高, 能够清晰显示肿瘤边缘形状、大小、位置、周遭结构关系等, 对临床医师治疗有较大辅助作用^[10]。基于此, 回顾性收集2021年6月至2022年12月在我院经病理学证实为四肢软组织肿瘤的84例患者的MRI表现进行研究, 旨在进一步分析MRI多序列成像在四肢软组织肿瘤诊断中的应用价值, 提高临床四肢软组织肿瘤诊断率以及MRI的运用。

本研究结果显示, 84例患者中69例为良性肿瘤, 15例为恶性肿瘤, MRI多序列成像检查结果与病理结果的Kappa值为0.731, 良性预测值、恶性预测值分别为65.22%、100.00%, 这一研究结果表明了MRI多序列成像对于四肢软组织肿瘤诊断率较高, 有较高的临床价值。这也与孟海燕等学者研究结果“相较于超声、CT检查, MRI检查诊断率更高”一致^[11]。推测造成该结果的原因是MRI检查能更清晰显示肿瘤位置、形态、周遭组织结构关系等信息, 同时DWI能够帮助临床医师评估不同组织, 例如恶性肿瘤类型脂肪肉瘤在信号特征明显, ADC值显著降低。

本研究结果显示, 恶性肿瘤MRI征象下表现与良性肿瘤比较有显著差异, 这与冯茜茜等学者研究结果相似^[12]。对于鉴别肿瘤的良好、恶性分析总结如下。(1)恶性肿瘤与良性肿瘤的边缘差异: 恶性病变位置肿瘤边缘不清晰概率高, 与周遭正常组织无明显分界线, 本研究中15例恶性病变患者中12例属于该种情形, 占比80.00%。12例患者MRI征象显示病变部位无包膜或无完整包膜, 病变组织仍在向外生长, 边缘不清晰。良性病变患者可见包膜结构, 肿瘤边缘完整且清晰, 少部分患者肿瘤边缘相对不完整但仍然清晰;(2)恶性肿瘤与良性肿瘤的信号分布差异: 84例患者肿瘤主体局呈现不同程度T₂WI高信号, T₁WI各信号均可见。恶性病变位置肿瘤信号分布不均匀概率高, 本研究中15例恶性病变患者中11例属于该种情形, 占比73.33%。(3)恶性肿瘤与良性肿瘤的瘤周水肿程度差异: 瘤周水肿是肿瘤刺激病变周遭组织引起, 良性肿瘤水肿较轻^[13]。84例患者中27例患者有明显(中~重度水肿)的瘤周水肿, 而15例恶性病变患者中11例属于该种情形, 瘤周水肿呈T₁WI低信号, T₂WI高信号, 在恶性病变患者中占比73.33%。(4)恶性肿瘤与良性肿瘤的邻近结构差异: 恶性病变位置肿瘤受累周遭组织概率高, 本研究中15例恶性病变患者中10例属于该种情

形, 占比66.67%。10例患者MRI征象显示病变位置周围大血管、神经均受到不同程度侵犯, 表现为部分结构被肿瘤包围与周围脂肪间隙消失。部分呈侵蚀性生长的良性肿瘤也见邻近结构受累;(5)恶性肿瘤与良性肿瘤的肿瘤最大直径差异: 本研究中84例患者中恶性肿瘤显著大于良性肿瘤, 这是由于恶性肿瘤异常增生、分化, 呈浸润性生长所致, 通常肿瘤体积越大, 对患者危害越高^[14]。本研究以10cm为界限对肿瘤最大直径进行划分, 可见恶性、良性肿瘤间存在显著差异。(6)恶性肿瘤与良性肿瘤的ADC差异: 本研究结果中恶性肿瘤部位的ADC值低于良性肿瘤与正常肌肉组织, 且差距显著。推测是由于恶性肿瘤实性组织部分通常细胞排列紧凑, 恶性肿瘤异常增生、分化导致细胞外间隙减小, 因此ADC值降低^[15]。

综上所述, MRI多序列成像可以能够清晰显示肿瘤位置、大小、形态、周遭组织结构等信息, 良、恶性肿瘤间存在显著差异, 临床实际运用价值较高。

参考文献

- [1] 黄文鹏, 李莉明, 刘娜娜, 等. 右肩部促结缔组织增生性纤维母细胞瘤1例[J]. 罕见疾病杂志, 2022, 29(6): 12-13.
- [2] Renn A, Adejolu M, Messiou C, et al. Overview of malignant soft-tissue sarcomas of the limbs[J]. Clin Radiol, 2021, 76(12): 940.e1-940.e16.
- [3] Ramakrishnan K, Levy N, Goldbach A, et al. Imaging of soft tissue sarcomas of the extremities with radiologic-pathologic correlation[J]. Curr Probl Diagn Radiol, 2022, 51(6): 868-877.
- [4] von Mehren M, Kane JM, Bui MM, et al. NCCN guidelines insights: soft tissue sarcoma, Version 1. 2021[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2020, 18(12): 1604-1612.
- [5] 冯茜茜, 韩福刚, 何晓鹏, 等. 基于MRI-T₁ WI增强图像的纹理分析在鉴别四肢良恶性软组织肿瘤中的应用价值[J]. 临床放射学杂志, 2021, 40(8): 1563-1567.
- [6] 《软组织与骨肿瘤分子病理学检测专家共识(2019年版)》编写专家委员会. 软组织与骨肿瘤分子病理学检测专家共识(2019年版)[J]. 中华病理学杂志, 2019, 48(7): 505-509.
- [7] Ramakrishnan K, Levy N, Goldbach A, et al. Imaging of soft tissue sarcomas of the extremities with radiologic-pathologic correlation[J]. Curr Probl Diagn Radiol, 2022, 51(6): 868-877.
- [8] 刘畅, 汪森, 陈峒江, 等. 芯针穿刺活检对骨与软组织恶性肿瘤效用的对比[J]. 实用骨科杂志, 2022, 28(9): 793-796, 810.
- [9] 刘勋, 陈霞, 陈敬一, 等. 体表软组织内非典型脂肪瘤样肿瘤超声表现与病理对照分析[J]. 中国超声医学杂志, 2021, 37(8): 951-953.
- [10] 王玉丽, 刘宸溪, 付文利, 等. 多层螺旋CT与磁共振弥散加权成像检查在肢体软组织肿瘤诊断中的比较分析[J]. 中国医学装备, 2022, 19(8): 43-47.
- [11] 孟海燕, 何重阳, 黄慧莲. 经腹壁超声、CT及MRI对软组织肿瘤的诊断价值对比[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(12): 145-147.
- [12] 冯茜茜, 韩福刚, 肖燕, 等. 基于磁共振常规序列的纹理分析在鉴别四肢软组织肿瘤良恶性中的应用价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2021, 27(4): 313-317.
- [13] 朱江慈, 李晓婷, 孙应实. 术前MRI评估软组织肉瘤根治术后预后[J]. 中国医学影像技术, 2020, 36(10): 1521-1526.
- [14] Goyal S, Rangankar V, Deshmukh S, et al. MRI evaluation of soft tissue tumors and tumor-like lesions of extremities[J]. Cureus, 2023, 15(4): e37047.
- [15] 肖杨, 廖凯兵, 施欣园, 等. ADC平均值及最小值在鉴别良、恶性四肢软组织肿瘤中的价值[J]. 放射学实践, 2021, 36(1): 112-116.

(收稿日期: 2023-06-29)

(校对编辑: 孙晓晴)