

论 著

动态增强MRI定量参数对下肢良恶性肌骨肿瘤的鉴别诊断价值*

甘肃省人民医院放射科
(甘肃 兰州 730000)

蒋 敏 李 愉

【摘要】目的 分析动态增强磁共振(DCE-MRI)定量参数对下肢良恶性肌骨系统肿瘤(肌骨肿瘤)的鉴别诊断价值。方法 回顾性分析我院行手术治疗的69例下肢肌骨肿瘤患者临床资料,根据其良恶性情况分为良性组(n=26例)及恶性组(n=43)。分析下肢良恶性肌骨肿瘤手术病理检查结果,比较两组术前DCE-MRI定量参数[容量转移常数(K^{trans})、速率常数(K_{ep})、血管外细胞外容积分数(V_e)]及时间-信号曲线(TIC)图像差异,并记录DCE-MRI诊断良恶性下肢肌骨肿瘤的诊断价值。结果 26例良性患者中非骨化性纤维瘤6例,肌间血管瘤5例,脂肪瘤4例,动脉瘤样骨囊肿、弥漫性腱鞘巨细胞瘤、神经鞘瘤各3例,软骨母细胞瘤、血管平滑肌瘤各1例;43例恶性患者中骨肉瘤26例,软骨肉瘤6例,脊索瘤5例,高分化脂肪肉瘤4例,高分化纤维肉瘤、平滑肌肉瘤各1例。两组 V_e 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);良性组 K^{trans} 、 K_{ep} 水平明显低于恶性组($P < 0.05$)。两组TIC图像类型比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。DCE-MRI对良恶性下肢肌骨肿瘤诊断准确64例(92.75%), Kappa值为0.847($P < 0.001$),一致性极强。结论 DCE-MRI诊断良恶性下肢肌骨肿瘤效果较好,其 K^{trans} 、 K_{ep} 等定量参数及TIC图像均具有较高的诊断价值。

【关键词】DCE-MRI; 定量参数; 肌骨肿瘤; 下肢; 良性; 恶性

【中图分类号】R445.2; R738

【文献标识码】A

【基金项目】甘肃省自然科学基金资助课题(1606RJ2A107)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.02.037

通讯作者: 李 愉

Differential Diagnosis Value of Dynamic Contrast-enhanced MRI Quantitative Parameters in Benign and Malignant Lower Extremity Musculoskeletal Tumors*

JINAG Min, LI Yu. Department of Radiology, Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou 730000, Gansu Province, China

【Abstract】Objective To analyze the differential diagnosis value of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) quantitative parameters in benign and malignant lower extremity musculoskeletal tumors. Methods The clinical data of 69 patients with lower extremity musculoskeletal tumors treated with surgery in our hospital were retrospectively analyzed. According to the benign and malignant conditions, they were divided into benign group (n=26) and malignant group (n=43). The results of surgical pathological examination of benign and malignant musculoskeletal tumors were analyzed. The preoperative DCE-MRI quantitative parameters [capacity transfer constant (K^{trans}), rate constant (K_{ep}), extravascular extracellular volume fraction (V_e)] and time-intensity curve (TIC) images were compared between the two groups. And the diagnostic value of DCE-MRI in the diagnosis of benign and malignant lower extremity musculoskeletal tumors was recorded. Results Among the 26 benign patients, there were 6 cases of non-ossifying fibroma, 5 cases of intermuscular hemangioma, 4 cases of lipoma, 3 cases of aneurysmal bone cyst, 3 cases of diffuse-type tenosynovial giant cell tumor, 3 cases of schwannomas, 1 case of chondroblastoma and 1 case of angioleiomyoma. Among 40 malignant patients, there were 26 cases of osteosarcoma, 6 cases of chondrosarcoma, 5 cases of chordoma, 4 cases of highly-differentiated liposarcoma, 1 case of highly-differentiated fibrosarcoma and 1 case of leiomyosarcoma. There was no significant difference in the level of V_e between the two groups ($P > 0.05$). The levels of K^{trans} and K_{ep} in benign group were significantly lower than those in malignant group ($P < 0.05$). There were significant differences in the types of TIC images between the two groups ($P < 0.05$). 64 cases (92.75%) of benign and malignant lower extremity musculoskeletal tumors were accurately diagnosed by DCE-MRI, and Kappa value was 0.847, and the consistency was extremely strong ($P < 0.001$). Conclusion DCE-MRI has good effect in the diagnosis of benign and malignant lower extremity musculoskeletal tumors. The quantitative parameters K^{trans} and K_{ep} and TIC images have high diagnostic value.

【Key words】DCE-MRI; Quantitative Parameters; Musculoskeletal Tumors; Lower Extremity; Benign; Malignant

肌肉骨骼系统肿瘤(肌骨肿瘤)病理成分复杂,使肌骨肿瘤影像表现复杂,部分恶性肿瘤早期通过形态学观察也难以判定,故利用客观定量参数检查肌骨肿瘤性质有其必要性^[1]。动态增强磁共振(dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging, DCE-MRI)可定量反映病变的动态增强效果,其利用观察组织微循环血流灌注变化评估病灶内部血流动态变化及灌注情况,在肿瘤的定性、分级、疗效评估中发挥重要作用^[2]。既往,临床常使用早期增强斜率值、向心性增强率等定量指标评估血管内部血管化程度及灌注情况,但在部分肿瘤诊断中不适用^[3]。近年来,容量转移常数(K^{trans})等DCE-MRI定量参数成为学术界研究热点, K^{trans} 值为对比剂从血管内扩散至血管外的速度常数,可反映肿瘤血供、肿瘤血管表面积、肿瘤血管通透性、细胞外间隙容量等多种生物学性能,且具有较高的敏感性及特异性^[4]。基于此,本研究回顾性分析我院行手术治疗的69例下肢肌骨肿瘤患者临床资料,

以评估 K^{trans} 值等DCE-MRI定量参数对诊断下肢肌骨肿瘤性质的应用价值,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2014年1月-2018年9月我院行手术治疗的69例下肢肌骨肿瘤患者临床资料。纳入标准:经手术病理证实为下肢肌骨肿瘤者;术前行DCE-MRI检查者;年龄为16~75岁者;临床资料完整者。排除标准:DCE-MRI检查前行放化疗等抗肿瘤治疗者;对比剂过敏者。根据69例下肢肌骨肿瘤患者良恶性情况分为良性组($n=26$ 例)及恶性组($n=43$)。良性组男性15例,女性11例;年龄19~57岁,平均(39.45 ± 10.14)岁;病程3~18个月,平均(10.56 ± 2.31)个月;发病部位为股骨12例,胫骨9例,腓骨5例。恶性组男性25例,女性18例;年龄18~56岁,平均(38.92 ± 9.87)岁;病程2~16个月,平均(9.81 ± 2.29)个月;发病部位为股骨19例,胫骨15例,腓骨9例。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 方法 ①MRI平扫:使用3.0T超导磁共振扫描仪(德国西门子公司)检查;扫描参数如下:冠状面 T_1WI TR500ms, TE20ms, T_2WI TR4200ms, TE100ms;横轴面脂肪抑制 T_2WI TR4200ms, TE100ms;必要时加扫矢状面脂肪抑制 T_2WI TR4000ms, TE100ms;视野 $360mm \times 360mm$,层厚4mm。②DCE-MRI:使用横轴面 T_1WI 三维快速小角度激发梯度回波(FLASH-3D)加脂肪抑制序列, TR3.9ms, TE1.3ms, 反转角 15° ,层厚、层数等根据病灶大小选择;注射对比剂钆喷酸葡胺注射液(生产

企业:上海通用电气药业有限公司,规格:15ml/4.305g,批准文号:14376301)15ml,使用高压注射器以4ml/s速度注入肘中静脉,以20ml浓度为0.9%的生理盐水冲洗,行增强扫描;将采集图像导入工作站,经运动校正、图像匹配,选取感兴趣区(ROI),形成时间-信号曲线(TIC),记录TIC类型,分为I型(平台型曲线)、II型(缓慢上升型)、III型(快速上升下降型);选择Fast动脉输入函数取得药代动力学定量参数 K^{trans} 、速率常数(K_{ep})、血管外细胞外容积分数(V_e),每位患者测量3次,取其均值为最终结果。

1.3 统计学方法 采用统计学软件SPSS19.0进行分析,计数资料采用例数和百分率($n, \%$)表示,行 χ^2 检验;计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,使用t检验; $P<0.05$ 有统计学意义。

2 结果

2.1 69例下肢肌骨肿瘤患者手术病理结果

手术病理结果显

示26例良性患者中非骨化性纤维瘤6例,肌间血管瘤5例,脂肪瘤4例,动脉瘤样骨囊肿、弥漫性腱鞘巨细胞瘤、神经鞘瘤各3例,软骨母细胞瘤、血管平滑肌瘤各1例;43例恶性患者中骨肉瘤26例,软骨肉瘤6例,脊索瘤5例,高分化脂肪肉瘤4,高分化纤维肉瘤、平滑肌肉瘤各1例。

2.2 两组术前DCE-MRI定量参数比较 两组 V_e 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$);良性组 K^{trans} 、 K_{ep} 水平明显低于恶性组($P<0.05$),见表1。

2.3 两组TIC图像类型比较 两组TIC图像类型比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.4 DCE-MRI诊断良恶性下肢肌骨肿瘤的诊断价值 DCE-MRI对良恶性下肢肌骨肿瘤诊断准确64例(92.75%),Kappa值为0.847($P<0.001$),一致性极强,见表3。

2.5 病例分析 王某,男,21岁,右腿疼痛3个月入院就诊,经手术病理证实为右股骨非骨化性纤维瘤;术前经DCE-MRI检查,选取ROI,黄色圈为病灶,红色圈

表1 两组术前DCE-MRI定量参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	$K^{trans} (min^{-1})$	$K_{ep} (min^{-1})$	V_e
良性组	26	0.79 ± 0.12	2.01 ± 0.41	0.37 ± 0.08
恶性组	43	1.69 ± 0.21	5.12 ± 0.83	0.34 ± 0.07
t		19.937	17.801	1.634
P		0.000	0.000	0.107

表2 两组TIC图像类型比较[n(%)]

组别	n	I型	II型	III型
良性组	26	14 (53.85)	11 (42.31)	1 (3.84)
恶性组	43	1 (2.33)	11 (25.58)	31 (72.09)
χ^2			37.478	
P			0.000	

表3 DCE-MRI诊断良恶性下肢肌骨肿瘤的诊断价值

DCE-MRI	手术病理		合计
	良性	恶性	
良性	24	3	27
恶性	2	40	42
合计	26	43	69

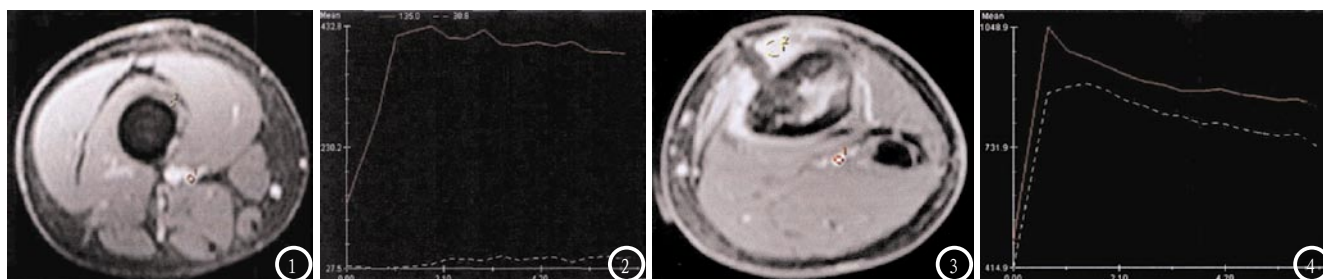


图1-2 为同一患者DCE-MRI检查分析图像。图3-4 为另一患者DCE-MRI检查分析图像。

为同层面动脉(图1),经软件分析得出病灶TIC呈I型(图2)。李某,男,18岁,左腿疼痛2个月入院就诊,经手术病理证实为左胫骨骨肉瘤,选取ROI,黄色圈为病灶,红色圈为同层面动脉(图3),经软件分析得出病灶TIC呈III型(图4)。

3 讨论

良恶性肌骨肿瘤在血管构型上存在根本差异,恶性肿瘤在血管生长因子刺激下侵蚀邻近组织,而具有肿瘤血管丰富边缘带等特点^[5]。且恶性肿瘤含有丰富胶原基质,间质内压高,肿瘤内部血管缺乏平滑肌细胞,在较高的血管外压下,出现塌陷,造成内部血液灌注较低,对比剂注入明显减少,形成肿瘤周围灌注明显高于中心区域征象^[6]。因此,使用DCE-MRI评估病灶血流灌注、流出情况,能有效判断良恶性肌骨肿瘤。对此,本研究也就DCE-MRI对良恶性下肢肌骨肿瘤的诊断价值展开分析,为临床诊断肌骨肿瘤提供新思路。

K^{trans} 是反映肿瘤血管通透性及肿瘤血管密度的最佳指标^[7]; K_{ep} 则为对比剂经静脉洗脱的速度,是对比剂在微血管中每分钟从血管外细胞外间隙至血浆的速率常数,亦能反映血流灌注情况及血管通透性^[8]。本研究结果显示,良性组 K^{trans} 、 K_{ep} 水平明显低于恶性组($P < 0.001$),说明恶

性肌骨肿瘤新生血管血流灌注量大,且血管通透性强。 V_e 是对比剂在血管外细胞外间隙的容积^[9]。本次研究两组 V_e 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),考虑该结果与良性肌骨肿瘤与恶性肌骨肿瘤血管外细胞外间隙相近有关。此外,两组TIC图像类型比较,差异有统计学意义($P < 0.001$),这也进一步说明,恶性肿瘤血管化程度高、血流灌注丰富,而易呈现“快进快出”的III型TIC图像;而良性肿瘤周边无丰富血管,肿瘤周围及中心区域灌注量差别不大,使其多表现为平台型曲线或缓慢上升型的I型、II型曲线;利于临床诊断。

除上述结论外,本研究还发现,DCE-MRI对良恶性下肢肌骨肿瘤诊断准确率为92.75%,Kappa值为0.847,一致性极强。这也进一步证实,DCE-MRI可通过观察肿瘤的形态学变化,并联合 K^{trans} 、 K_{ep} 等定量参数及TIC图像情况,评估病灶血流灌注情况及血管通透性,而综合判断下肢肌骨肿瘤的性质。

综上所述,DCE-MRI可利用MRI平扫观察下肢肌骨肿瘤形态学特点,并通过 K^{trans} 、 K_{ep} 、TIC图像等参数,评估肿瘤生物学特点,于提升下肢肌骨肿瘤诊断准确性有利。

参考文献

[1] 张晶,左盼莉,程克斌,等.磁共振

体素内不相干性运动在肌骨系统肿瘤定性诊断中的作用[J].放射学实践,2016,31(7):654-657.

[2] 吴佩琪,刘春玲,刘再毅,等.钆靶、CT与DCE-MRI评价乳腺癌淋巴结转移的价值[J].南方医科大学学报,2016,36(4):493-499.

[3] 黄云海,郭永梅,徐宏刚,等.DCE-MRI半定量参数及定量参数在前列腺癌诊断的综合应用研究[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(3):75-77.

[4] 李丽环,刘万花,王瑞,等.MRI定量增强参数与乳腺癌预后因子及分子分型的相关性[J].中华放射学杂志,2016,50(5):329-333.

[5] 王玉,李新,张小军,等.彩色多普勒超声对良恶性骨肿瘤的诊断价值[J].实用癌症杂志,2017,32(2):317-319.

[6] 高朋瑞,曲金荣,蔡启卿,等.定量动态增强MRI对骨肿瘤良恶性的鉴别诊断价值[J].临床放射学杂志,2017,36(8):1159-1163.

[7] 唐维,周艺默,任玲,等.磁共振动态增强对鼻腔鼻窦肿瘤良恶性鉴别诊断价值研究[J].放射学实践,2017,32(3):227-232.

[8] 张玉梅,王青,何敬振,等.DCE-MRI血管功能参数在垂体微腺瘤诊断中的应用研究[J].医学影像学杂志,2017,27(2):189-194.

[9] 史昭菲,刘绪忠,柏根基.磁共振动态增强扫描定量分析方法评价肺部肿块良恶性初步研究[J].中国临床医学影像杂志,2017,28(7):475-479.

(本文编辑:张嘉瑜)

【收稿日期】2019-01-28