

· 影像医学 ·

超声及磁共振不同增强模式在软组织肿块诊断中的应用

马倩, 彭晓静, 胡彧, 杭菁, 吴梦洁, 李奥*

南京医科大学第一附属医院超声科, 江苏 南京 210029

[摘要] 目的:探讨超声以及磁共振不同增强模式在软组织肿块鉴别诊断中的应用价值。方法:对2018年5月—2020年2月本院41例软组织肿块患者的临床及影像资料进行回顾性分析。采用Logistic回归分析患者年龄、性别、病变层次、部位及大小等因素与肿块良恶性之间的关系。将软组织肿块超声造影(contrast enhanced ultrasound, CEUS)及磁共振(magnetic resonance, MR)增强模式设为4种(P1、P2、P3和P4),通过卡方检验列联表分析来判断不同增强模式与肿块良恶性之间的关系。结果:以手术或穿刺病理为金标准,回归分析显示患者年龄、性别、病变的部位、层次及肿块大小与肿块良恶性无明显相关性($P > 0.05$)。CEUS与MR增强的P1、P2增强模式均为良性病变。卡方检验列联表分析显示CEUS与MR增强的P3模式与恶性肿块密切相关($P \leq 0.001$),其诊断灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别为89.7%、66.7%、86.7%、72.7%(CEUS)及96.6%、58.3%、84.8%、87.5%(MR),两种检查诊断效能无明显统计学差异。结论:超声造影与磁共振增强均可作为软组织肿块的诊断提供更多的信息。

[关键词] 超声造影;软组织肿块;增强模式;磁共振成像

[中图分类号] R445

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2021)01-1075-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20210723

软组织肿瘤是来源于间叶组织的非上皮性肿瘤,发病率约为3‰,良性肿块发生率约为30/10万,恶性肿块的发生率较低,发生率约为5/10万,占成人恶性肿瘤的1.5%,近年来发病率有上升趋势^[1-2]。因软组织肿瘤的组织起源较多,形态学表现个体差异较大,在诊断和治疗方面具有一定的难度。软组织肿瘤良恶性鉴别对临床治疗具有很大的指导意义,良性肿瘤多采用手术及非手术的方式治疗,恶性肿瘤大多需要手术治疗及放化疗等综合治疗,所以能否在所有病变中筛选出恶性病变至关重要。影像检查中超声及磁共振(magnetic resonance, MR)是常使用的检查方法,然而仅凭常规超声以及MR平扫对肿块进行良恶性判断的效果还存在争议^[3]。新生血管形成几乎是所有恶性肿瘤的一个最显著的特征^[4],对肿物的血供进行影像学评价,很可能给诊断软组织肿块提供更多信息。在软组织肿块的增强检查中MR增强是临床上普遍采用的方式,超声造影(contrast enhanced ultrasound, CEUS)作为一种血池成像技术,也能够观察病变的血管分布和微循环

灌注,并且是实时动态的^[5-6],本文通过对41例软组织肿块进行回顾性分析,探讨CEUS与MR增强模式的关系与区别,并分析其在软组织肿块诊断中的应用价值。

1 对象和方法

1.1 对象

选取2018年5月—2020年2月在南京医科大学第一附属医院同时行CEUS及MR增强检查的软组织肿块患者,且均有穿刺和(或)手术病理结果。本研究经南京医科大学第一附属医院伦理委员会批准(伦理号:2019SR-295),所有患者在知情的情况下同意将其临床数据用于研究。

1.2 方法

采用GE Logiq E9[®]超声诊断仪(GE Healthcare, 美国)和C1-6VN(2~6 MHz)凸阵探头、9L(5~9 MHz)线阵探头。首先行常规超声检查,观察软组织肿块的部位,判断与深筋膜的相对位置关系,测量肿块最大直径、内部回声和边缘情况;彩色多普勒、能量多普勒超声评价肿块内部及其周边血流。随后每位患者均经皮下浅静脉团注2.4 mL SonoVue超声造影剂,行CEUS检查。每个肿块持续观察2 min,

[基金项目] 国家自然科学基金(81401427)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: cqh2liao@163.com

并重复1次。

MR增强检查采用Siemens Magnetom Avanto 3.0 T(西门子公司,德国),磁场强度为3.0 T,扫描序列包括SET1WI(TR 600 ms, TE 8.7 ms)、T2WI(TR 4 000~5 640 ms, TE 40 ms),增强SE序列T1WI(TR 560 ms, TE 8.3 ms)。MR增强扫描,经肘静脉注射Gd-DTPA剂量0.2 mL/kg,流率3.0 mL/s。

将CEUS及MR增强分为4种增强模式,P1:无增强;P2:周边区域增强,中心区域无增强;P3:不均匀增强;P4:整体均匀高增强。

1.3 统计学方法

使用STATA(14.0版)统计软件进行统计评估。观察者间采用Kappa值作为评判一致性程度的指标,在0.6~0.8范围内,表明不同医师对于增强模式的判断一致性良好。采用Logistic回归分析,将年龄、性别、病变位置、层次、肿块大小作为自变量,筛选肿块良恶性的相关因素。使用卡方检验列联表分析判断肿块良恶性与增强模式的关系,当频数<5时使用Fisher确切概率法。CEUS以及MR增强检查的诊断效能使用卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料

排除病理不明确的病例,最终有41例患者纳入本研究,男21例,女20例。其中恶性29例(包括滑膜肉瘤5例、软骨肉瘤1例、纤维肉瘤2例、软骨肉瘤2例、平滑肌肉瘤3例、多形性肉瘤2例、上皮样肉瘤1例、横纹肌肉瘤1例、恶性外周神经鞘瘤1例、脂肪肉瘤4例、透明细胞肉瘤1例、浆细胞瘤1例、霍奇金淋巴瘤2例、转移瘤3例),良性12例(脂肪瘤2例、血管瘤2例、神经鞘瘤3例、孤立性纤维瘤2例,侵袭性纤维瘤病2例、炎性病变1例),平均年龄(56.0±14.7)岁,中位年龄为54.5岁。Logistic回归分析显示,年龄($P=0.98$)、性别($P=0.28$)、层次($P=0.56$)、部位($P=0.25$)、肿块大小($P=0.20$)与肿块良恶性之间相关性均无统计学意义($P > 0.05$,表1)。

2.2 软组织肿块超声造影剂MR增强模式分类的一致性检验

2位超声医师对41例肿块的CEUS增强模式进行独立分类,2位放射科医师对41例MR增强模式进行独立分类,本次研究不考虑系统误差,Kappa值分别为0.75及0.71,表明不同医师对于增强模式的判断一致性良好。

表1 患者基线及影像学资料 [n(%)]

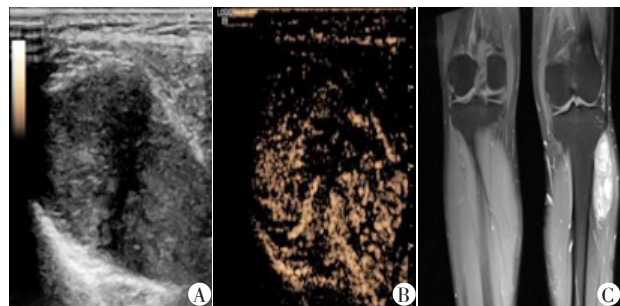
| 临床资料 | 肿块总数 | 良性 | 恶性 | P值 |
|---------|------|---------|----------|------|
| 年龄 | | | | 0.98 |
| ≤29岁 | 4 | 1(8.3) | 3(10.3) | |
| 30~39岁 | 8 | 2(16.7) | 6(20.7) | |
| 40~49岁 | 12 | 4(33.3) | 8(27.6) | |
| ≥50岁 | 17 | 5(41.6) | 12(41.4) | |
| 性别 | | | | 0.28 |
| 男 | 21 | 5(41.7) | 16(55.2) | |
| 女 | 20 | 7(58.3) | 13(44.8) | |
| 位置 | | | | 0.25 |
| 上肢 | 12 | 3(25) | 9(31.1) | |
| 下肢 | 14 | 4(33.3) | 10(34.5) | |
| 躯干 | 12 | 5(41.7) | 7(24.1) | |
| 头颈 | 3 | 0(0) | 3(10.3) | |
| 层次 | | | | 0.56 |
| 筋膜层 | 20 | 7(58.3) | 13(44.8) | |
| 肌层 | 21 | 5(41.7) | 16(55.2) | |
| 大小 | | | | 0.20 |
| <5 cm | 14 | 5(41.7) | 9(31.0) | |
| 5~10 cm | 18 | 5(41.7) | 13(41.4) | |
| > 10 cm | 9 | 2(16.7) | 7(24.1) | |

2.3 CEUS与MR各增强模式与软组织肿块良恶性之间的关系

两种检查方法的P1、P2增强模式均为良性病变,P3、P4模式良恶性病变均有,典型影像学图像如图1、2。MR增强P3、P4增强模式的恶性率分别为96.6%、3.3%,CEUS恶性率分别为89.7%、10.3%(表2)。统计显示,P3增强模式与肿块恶性密切相关($P_{CEUS}=0.001, P_{MR} < 0.001$),P4增强模式与肿块良恶性无明显关联($P_{CEUS}=0.334, P_{MR}=0.068$)。

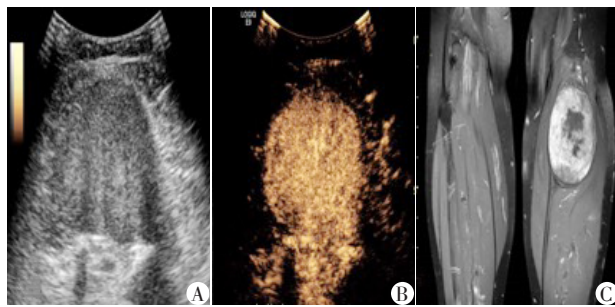
2.4 CEUS与MR各增强模式诊断效能

MR增强P3模式判断软组织肿块良恶性的灵敏度为96.6%,特异度为58.3%,阳性预测值84.8%,阴



61岁男性患者,左小腿肿物,病理类型为神经鞘瘤,A、B:CEUS增强,C:MR增强(冠状面),两种增强方式均显示为不均匀增强(P3)。

图1 CEUS及MR增强显示为相同增强模式



66岁男性患者,左小腿肿物,病理类型为纤维肉瘤,A、B:CEUS增强,显示为整体均匀高增强(P4),C:MR增强(冠状面),显示为不均匀增强(P3)。

图2 CEUS及MR增强显示不同增强模式

表2 软组织肿块在US及MR不同增强模式中的分布 (n)

| 肿块性质 | CEUS | | | | MR增强 | | | |
|------|------|----|----|----|------|----|----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 良性 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 5 | 3 |
| 恶性 | 0 | 0 | 26 | 3 | 0 | 0 | 28 | 1 |

表3 US与MR各增强模式诊断效能 (%)

| 诊断效能 | CEUS | | | | MR增强 | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 灵敏度 | 0 | 0 | 89.7 | 10.3 | 0 | 0 | 96.6 | 96.6 |
| 特异度 | 83.3 | 75.0 | 66.7 | 75.0 | 91.7 | 91.7 | 58.3 | 58.3 |
| 阳性预测值 | 0 | 0 | 86.7 | 50.0 | 0 | 0 | 84.8 | 84.8 |
| 阴性预测值 | 25.6 | 23.7 | 72.7 | 25.7 | 27.5 | 27.5 | 87.5 | 87.5 |

过肾脏排泄,因此肾功能差的患者无法进行此项检查;超声造影剂为血池显像剂,通过呼吸排泄^[9-10],对于患者更加安全。本研究分析这两种影像方法,探讨是否通过对增强模式的描述有效筛选出恶性病变,并比较两种方法的联系与区别。

根据肿块内的血供特征,本研究确定了4种增强模式。两种不同的检查中P1、P2增强模式均为良性病变(特异性高达75%以上)。P1、P2增强模式下,两种不同检查的阴性预测值无明显差异,阳性预测值及灵敏度均为0;CEUS以及MR增强均显示P3模式与恶性高度相关(CEUS灵敏度89.7%、特异度66.7%、阳性预测值86.7%、阴性预测值72.7%:MR增强灵敏度96.6%、特异度58.3%、阳性预测值84.8%、阴性预测值87.5%),这个结果也与肿瘤的供血模式相符,肿块血供丰富,增长迅速,中心区域因血管的逐渐减少容易造成坏死,从而造成增强的不均匀^[11-12]。

大部分病变的MR与CEUS增强模式相似(图1),但在P4增强模式中MR和CEUS的增强模式有

性预测值87.5%,CEUS分别为89.7%、66.7%、86.7%、72.7%。两种检查方式诊断效能无明显统计学差异($P > 0.05$)。CEUS与MR各增强模式诊断效能详见表3。

3 讨论

软组织肿块在临床诊疗工作中相当常见,提高诊断效能,准确筛选出恶性病变,对患者的预后转归有着非常重要的临床意义^[7]。

在常规影像学检查中,软组织肿块的特异性征象少,对于分期及判断良恶性无意义^[8]。新生血管作为恶性肿瘤较为特异的征象,通过影像手段来判断肿块的灌注,有助于恶性病变的检出,MR是在临床上较为常用的方式,而CEUS用于软组织肿块的检查还较少。MR成像主要是通过氢离子在磁场中进行共振而显像的一种方式,主要使用Gd-DTPA作为造影剂,属于细胞外间隙或间质间隙造影剂,需通

所差异,CEUS中有2例恶性病变在MR增强中都为P3模式。图2中1例,在CEUS上为均匀强化(P4),MR增强却是不均匀强化(P3)。分析原因可能为超声检查对于部分病灶(>5 cm)的显示缺乏完整性,尤其在使用高分辨率探头的环境下,很可能扫查过程中遗漏了部分未明显增强的切面,需要后期使用动态增强MR进行验证^[13]。

本研究结果表明MR增强与CEUS检查方式P1、P2、P3模式在软组织肿块良恶性的鉴别诊断中有意义,P1、P2模式考虑为良性病变增强模式,而P3模式则考虑为恶性病变的增强模式,且两种检查诊断效能无明显差异,这表明CEUS对软组织肿块良恶性的诊断是可靠的。MR增强在病变的空间观察上有一定优势,对于直径较大、边界不清、侵犯骨质以及出现多发钙化的病灶,MR增强能更清楚地显示肿瘤组织,周围软组织的侵犯、骨转移^[14-15];但超声的便捷性、实时性以及经济性也表明了它是一种不可或缺的检查,超声引导下的穿刺活检已经成为常规的术前介入操作,穿刺之前的超声造影也成为

一种必不可少的影像检查,因为恶性肿瘤容易坏死,在超声引导下对局部实性未坏死的部分进行穿刺,可以提高样本的阳性率,这又是MR增强无法完成的工作^[16]。

在基线资料的检查中,软组织肿块肿物最大径无明显统计学差异,与De Marchi等^[5]的研究一致,但与Gruber等^[6]的研究出现差异,对本院100余例仅有超声造影的软组织肿块病例基线资料进行统计学分析,径线超过5 cm的肿块出现恶性的概率更高,差异有统计学意义,但还需要进一步扩大样本量进行验证。

本研究为回顾性分析,研究样本量较小,这是由于软组织肿块发病率较低,且同时进行CEUS及MR增强的病例数更少,需要进一步扩大样本量分析。另外CEUS及MR增强的定量参数没有加入分析,今后将进一步做深入研究。

[参考文献]

- [1] PRETELL-MAZZINI J, BARTON M J, CONWAY S, et al. Unplanned excision of soft-tissue sarcomas: current concepts for management and prognosis [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2015, 97(7): 597-603
- [2] PEKCEVIK Y, KAHYA M O, KAYA A. Characterization of soft tissue tumors by diffusion-weighted imaging [J]. *Iran J Radiol*, 2015, 12(3): e15478
- [3] PANG K K, HUGHES T. MR imaging of the musculoskeletal soft tissue mass: is heterogeneity a sign of malignancy? [J]. *J Chin Med Assoc*, 2003, 66(11): 655-661
- [4] LASSAU N, CHEBIL M, CHAMI L, et al. Dynamic contrast-enhanced ultrasonography (DCE-US): a new tool for the early evaluation of antiangiogenic treatment [J]. *Target Oncol*, 2010, 5(1): 53-58
- [5] DE MARCHI A, PREVER E, CAVALLO F, et al. Perfusion pattern and time of vascularisation with CEUS increase accuracy in differentiating between benign and malignant tumours in 216 musculoskeletal soft tissue masses [J]. *Eur J Radiol*, 2015, 84(1): 142-150
- [6] GRUBER L, LOIZIDES A, LUGER A K, et al. Soft-tissue tumor contrast enhancement patterns: diagnostic value and comparison between ultrasound and MRI [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2017, 208(2): 393-401
- [7] PEEKEN J C, KNIE C, KESSEL K A, et al. Neoadjuvant image-guided helical intensity modulated radiotherapy of extremity sarcomas - a single center experience [J]. *Radiat Oncol*, 2019, 14(1): 2
- [8] PEEKEN J C, GOLDBERG T, KNIE C, et al. Treatment-related features improve machine learning prediction of prognosis in soft tissue sarcoma patients [J]. *Strahlenther Onkol*, 2018, 194(9): 824-834
- [9] PROVENZALE J M. Imaging of angiogenesis: clinical techniques and novel imaging methods [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2007, 188(1): 11-23
- [10] SPRAKER M B, WOOTTON L S, HIPPE D S, et al. MRI radiomic features are independently associated with overall survival in soft tissue sarcoma [J]. *Adv Radiat Oncol*, 2019, 4(2): 413-421
- [11] PARK M Y, JEE W H, KIM S K, et al. Preliminary experience using dynamic MRI at 3.0 Tesla for evaluation of soft tissue tumors [J]. *Korean J Radiol*, 2013, 14(1): 102-109
- [12] CORINO V, MONTIN E, MESSINA A, et al. Radiomic analysis of soft tissues sarcomas can distinguish intermediate from high-grade lesions [J]. *J Magn Reson Imaging*, 2018, 47(3): 829-840
- [13] ZHANG Y, ZHU Y, SHI X, et al. Soft tissue sarcomas: preoperative predictive histopathological grading based on radiomics of MRI [J]. *Acad Radiol*, 2019, 26(9): 1262-1268
- [14] LE L F, PISSALOUX D, WATSON S, et al. Clinicopathologic features of CIC-NUTM1 sarcomas, a new molecular variant of the family of CIC-fused sarcomas [J]. *Am J Surg Pathol*, 2019, 43(2): 268-276
- [15] 王小宁, 黄庆娟, 徐青, 等. 前列腺癌23例磁共振成像的诊断及评价 [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2002, 22(6): 502-504
- [16] BONVALOT S, LEVY A, TERRIER P, et al. Primary extremity soft tissue sarcomas: does local control impact survival? [J]. *Ann Surg Oncol*, 2017, 24(1): 194-201

[收稿日期] 2020-03-20