

超声造影增强模式诊断软组织肿块的应用价值

吴梦洁 胡 彧 杭 菁 彭晓静 马 倩 叶新华 李 奥

摘要 目的 探讨超声造影增强模式在鉴别诊断软组织肿块良恶性中的价值。方法 选取我院经穿刺或手术病理证实的软组织肿块患者40例,其中良性27例,恶性13例;根据超声造影检测到的肿块内血管的形态和分布情况,确定6种增强模式(P1、P2、P3a、P3b、P3c及P4),分析超声造影增强模式鉴别软组织肿块良恶性的诊断效能。结果 P1和P2增强模式分别为2例和4例,均为良性病变;P3a、P3b、P3c及P4增强模式分别为8例、5例、17例、4例,恶性率分别为12.5%、20.0%、52.9%、50.0%。P3c增强模式判断软组织肿块良恶性的敏感性70.4%,特异性69.2%,阳性预测值82.6%,阴性预测值52.9%。P3c/P4组合增强模式的特异性上升至84.6%,阳性预测值上升至89.5%。主要危险因素行Logistic回归分析显示,软组织肿块良恶性与患者年龄、性别,以及肿块最大径、部位、与深筋膜层的相对位置均无关($P=0.061$ 、 0.175 、 0.384 、 0.453 、 0.999);与P3c/P4组合增强模式有关($P=0.008$)。结论 超声造影增强模式可辅助鉴别诊断软组织肿块的良恶性。

关键词 超声检查;造影剂;软组织肿块,良恶性;增强模式
[中图分类号]R445.1;R738.6 [文献标识码]A

Application value of enhancement pattern with contrast enhanced ultrasound in diagnosis of soft tissue masses

WU Mengjie, HU Yu, HANG Jing, PENG Xiaojing, MA Qian, YE Xinhua, LI Ao

Department of Ultrasound, the First Affiliated Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210000, China

ABSTRACT Objective To investigate the value of different enhancement pattern of contrast-enhanced ultrasound in the differential diagnosis of soft tissue masses. **Methods** A total of 40 patients with soft tissue mass confirmed by puncture pathology and/or surgical pathology were enrolled in our hospital. Among them, 27 cases were benign and 13 cases were malignant. According to the morphology and distribution of blood vessels detected by contrast-enhanced ultrasound, 6 enhancement patterns (P1, P2, P3a, P3b, P3c and P4) were determined and the diagnostic efficacy of contrast-enhanced ultrasound in identifying benign and malignant soft tissue masses were analyzed. **Results** The enhancement patterns P1 and P2 were 2 cases and 4 cases, respectively. All of them were benign lesions. The enhancement patterns of P3a, P3b, P3c and P4 were 8 cases, 5 cases, 17 cases and 4 cases, respectively. The malignant rate were 12.5%, 20.0%, 52.9% and 50.0%, respectively. Taking enhancement patterns P3c judged the sensitivity of benign and malignant soft tissue masses by 70.4%, specificity of 69.2%, positive predictive value of 82.6%, and negative predictive value of 52.9%. The specificity of the P3c/P4 combination pattern increased to 84.6%, and the positive predictive value increased to 89.5%. Univariate analysis showed that the relationship between benign and malignant masses and age, gender, maximum diameter, location and relative position with deep fascia were not statistically significant ($P=0.061$, 0.175 , 0.384 , 0.453 , 0.999), and the P3c/P4 combination pattern was statistically significant in identifying the difference between benign and malignant masses ($P=0.008$). **Conclusion** Different enhancement patterns of contrast-enhanced ultrasound can be used as a reliable auxiliary diagnostic tool for identifying benign and malignant soft tissue masses.

KEY WORDS Ultrasonography; Contrast agent; Soft tissue mass, benign and malignant; Enhancement mode

软组织肿块是一种异质性病变,包括非肿瘤性和肿瘤性。软组织良、恶性比值约100:1^[1]。临床触诊和

常规超声检查是发现及诊断软组织肿块的主要手段,然而由于软组织肿块的病理复杂、超声表现多样,临床

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金(81401427)

作者单位:210000 南京市,南京医科大学第一附属医院超声科

通讯作者:李奥,Email:cqh2liao@163.com

仅凭常规超声难以实现对肿块恶性潜能和肿瘤亚型的准确判断。超声造影作为一种血池成像技术,能够实时动态观察病变的血管分布和微循环灌注,在临床已被广泛用于肝、肾、乳腺等脏器肿块良恶性鉴别,对于软组织肿块的研究虽有开展,但鲜见报道。本研究回顾性分析40例软组织肿块的超声造影特征,旨在探讨软组织肿块超声造影各增强模式在鉴别良恶性中的价值。

资料与方法

一、研究对象

选取2018年5月至2019年1月我院经穿刺或手术病理证实的软组织肿块患者40例,男17例,女23例,年龄15~83岁,中位数52.5岁。均为单发病灶。本研究经我院医学伦理委员会批准;所有患者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

使用GE Logiq E 9彩色多普勒超声诊断仪,C1-6VN凸阵探头、ML线阵探头、9L线阵探头,频率分别为2~6 MHz、6~15MHz、5~9MHz。患者取卧位,充分暴露肿块部位,常规超声评估软组织肿块部位,判断与深筋膜的相对位置关系,测量肿块最大径、内部回声及边缘情况;彩色多普勒、能量多普勒超声评价肿块内部及其周边血流。随后每例患者均通过皮下浅静脉团注2.4 ml造影剂SonoVue(意大利Bracco公司),

行超声造影检查(标准机械指数为0.1)。每个肿块持续观察2 min。根据超声造影检测到的肿块内血管的形态和分布情况,确定6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(P3a:肿块内部散在点条状增强;P3b:肿块内部细密条状增强;P3c:肿块整体非均匀增强,存在造影剂灌注缺损区);P4:整体均匀高增强。见图1。由两名在肌骨影像方面有4年和8年工作经验的超声科医师,根据上述6种增强模式分别对40例软组织肿块患者超声造影增强模式进行分型,并对二者一致性进行分析。

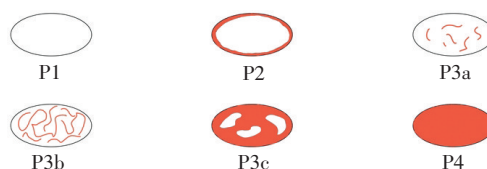


图1 超声造影增强模式模拟图

三、统计学处理

应用SPSS 23.0统计软件,软组织肿块良恶性主要危险因素分析采用Logistic回归分析。观察者间一致性检验行Kappa检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

良恶性软组织肿块患者临床及超声基本特征见表1;40例软组织肿块各病理分型超声增强模式特点见表2。

表1 良、恶性软组织肿块患者临床及超声基本特征

病理分型	例数	年龄(岁)	男/女(例)	最大径(mm)	部位(例)				层次(例)		增强模式(例)					
					头颈	躯干	上肢	下肢	深	浅	P1	P2	P3a	P3b	P3c	P4
恶性	13	63(51,66)	7/6	60(51,100)	0	4	1	8	13	0	0	0	1	1	9	2
良性	27	49(41,60)	10/17	42(30,67)	3	11	2	11	21	6	2	4	7	4	8	2

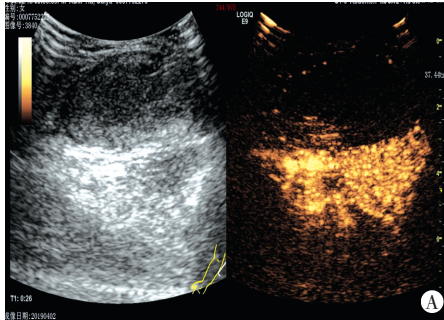
表2 40例软组织肿块各病理类型的超声增强模式

病理类型	例数	超声增强模式	病理类型	例数	超声增强模式
恶性(13)			良性(27)		
纤维肉瘤	1	P4	脂肪瘤	4	P3a、P3b、P4
软骨肉瘤	1	P3a	血管瘤	1	P3c
滑膜肉瘤	2	P3b、P3c	混合性脉管畸形	1	P3a
平滑肌肉瘤	1	P3c	色素沉着绒毛结节性滑膜炎	1	P4
上皮样肉瘤	1	P3c	结节性筋膜炎	1	P3c
黏液性脂肪肉瘤	1	P4	肉芽肿性炎	3	P1、P3a、P3b
高级别多形性肉瘤	1	P3c	炎性假瘤	1	P2
高级别浆液性癌	1	P3c	神经鞘瘤	1	P2
浆细胞瘤	1	P3c	神经纤维瘤	3	P3b、P3c
霍奇金淋巴瘤	1	P3c	弹力纤维瘤	1	P3a
脊索瘤	1	P3c	其他	10	P1、P2、P3a、P3c
转移癌	1	P3c			

一、超声造影增强模式鉴别软组织肿块良恶性

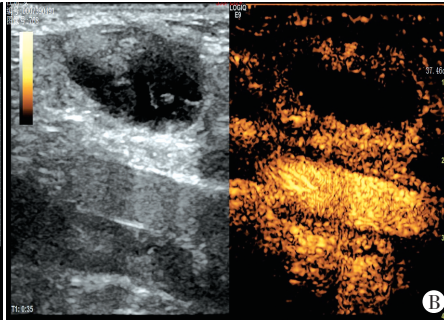
P1和P2增强模式分别为2例和4例(图2,3),均为良性病变;P3a、P3b、P3c及P4增强模式分别为8例、5例、17例、4例(图4~7),恶性率分别为12.5%、20.0%、

52.9%、50.0%。见图8。P3c增强模式判断软组织肿块良恶性的敏感性70.4%,特异性69.2%,阳性预测值82.6%,阴性预测值52.9%。P3c/P4组合增强模式的特异性上升至84.6%,阳性预测值上升至89.5%。见表3。



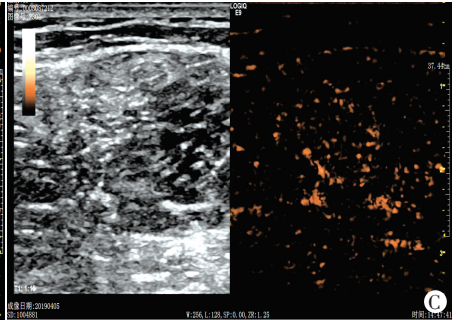
P1增强模式。病理:血管扩张伴腔内血栓形成伴机化、梗死,内皮细胞乳头状增生,灶区钙化

图2 右前臂包块超声造影图



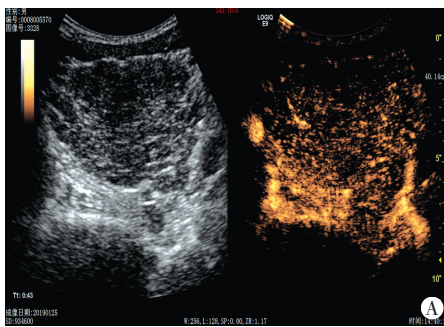
P2增强模式。病理:纤维结缔组织伴少量慢性炎细胞浸润,并见少量淋巴结样组织伴多灶间质胶原纤维增生及透明变性

图3 左侧腹股沟包块超声造影图



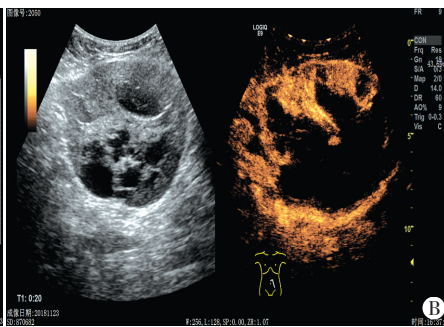
P3a增强模式。病理:肌肉组织,间质局灶见多核细胞

图4 右侧大腿后侧包块超声造影图



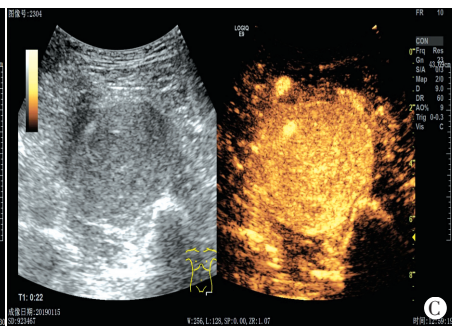
P3b增强模式。病理:神经纤维瘤

图5 左腹股沟包块超声造影图



P3c增强模式。病理:滑膜肉瘤

图6 腹直肌内包块超声造影图



P4增强模式。病理:纤维肉瘤(中至低分化),伴出血、坏死,可见脉管侵犯

图7 大腿近段前内侧包块超声造影图

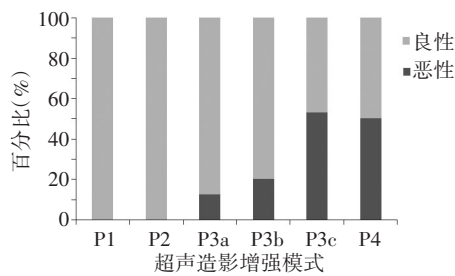


图8 超声造影各增强模式在软组织良、恶性肿块中的分布情况

表3 超声造影各增强模式鉴别软组织肿块良恶性的诊断效能

增强模式	敏感性	特异性	总符合率	阳性预测值	阴性预测值
P1	92.6	0.0	62.5	65.8	0.0
P2	85.2	0.0	57.5	63.9	0.0
P3a	74.1	7.7	52.5	62.5	12.5
P3b	74.1	7.7	52.5	62.5	12.5
P3c	70.4	69.2	70.0	82.6	52.9
P4	92.6	15.4	67.5	69.4	50.0
P3c/P4	63.0	84.6	70.0	89.5	52.4

二、软组织肿块超声造影增强模式评判的一致性检验

两位超声医师对40例软组织肿块超声造影增强模式评判的一致性检验 $Kappa=0.741$ 。见表4。

表4 两位超声医师对40例软组织肿块超声造影增强模式的评判情况

增强模式	医师A	医师B
P1	2	2
P2	4	4
P3a	9	6
P3b	6	7
P3c	15	15
P4	4	6

三、软组织恶性肿瘤主要危险因素 Logistic 回归分析

软组织肿块良恶性与患者年龄、性别,以及肿块最大径、部位、与深筋膜层的相对位置无关($P=0.061$ 、

0.175、0.384、0.453、0.999),与超声造影 P3c/P4 组合增强模式有关($P=0.008$)。

讨 论

软组织肿块常见,早期准确的诊断对于软组织肿块特别是恶性病变的预后至关重要。研究^[2]报道,恶性肿瘤的血管分布具有本质性差异,恶性肿瘤较良性肿瘤具有更多的新生血管,其典型模式理论上可以通过影像学表征。常用的影像检查技术中,CT 具有电离辐射,MRI 造影剂属于细胞外间隙或间质间隙造影剂,限制了其对肿瘤血管的评估;而超声造影剂为血池显像剂,能够实时动态显示肿块内的微循环灌注,此外超声造影还具有便捷、可重复、无辐射及低成本等优点,是鉴别良恶性肿块的理想检查方法。本研究将超声造影用于软组织肿块良恶性的诊断,根据超声造影反映出来的肿块内血管特征,确定 6 种超声造影增强模式:P1、P2、P3a、P3b、P3c、P4,并探讨不同增强模式在预测软组织肿块良恶性中的作用。与 Loizides 等^[3]增强模式分类相比,本研究将肿块不均匀增强(P3)模式进一步分为 P3a、P3b、P3c,结果发现 P3a、P3b 增强模式更多地出现于良性肿块中(恶性率分别为 12.5%、20.0%),而 P3c 增强模式更多地出现在恶性肿块(52.9%),说明 P3 增强模式的进一步细分利于肿块良恶性的鉴别。本研究结果表明,P3c 增强模式对鉴别软组织肿块恶性的诊断效能较高(敏感性 70.4%、特异性 69.2%、阳性预测值 82.6%、阴性预测值 52.9%),这与软组织良恶性病变血管分布的病理生理学特点相符。恶性肿瘤较良性肿瘤的血管增殖更快,中心区域的间质压力通常过度增高^[4],故中心区域血管逐渐减少随后坏死,形成局部造影剂的灌注缺损。本研究 P3c 增强模式病理类型以肉瘤多见,P4 增强模式的良性肿瘤各占 50%。Loizides 等^[3]研究发现,54 个病灶中完全均匀高增强(P4)模式均为良性肿瘤;而 De Marchi 等^[4]研究中,216 个病灶中 P4 增强模式中良性肿瘤占 44.9%,恶性肿瘤占 55.1%,与本研究结果相近。P4 增强模式鉴别肿块良恶性的敏感性较高,达到 92.6%,但特异性低(15.4%),故单独用其鉴别肿块良恶性诊断效能较低。而 P3c/P4 组合增强模式预测恶性病变的敏感性 63.0%,特异性 84.6%,阳性预测值

89.5%,阴性预测值 52.4%,可以将此组合模式作为提示肿块为恶性的一个预测因子。本研究 P1 和 P2 增强模式均为良性病变,而既往的文献^[3-4]中 P1 和(或)P2 增强模式出现了恶性病例,这可能与研究的样本量有一定关系。本研究还发现软组织肿块良恶性与肿块最大径及与深筋膜的相对位置关系不大,与 De Marchi 等^[8]研究结果一致。

两名不同年资的肌骨超声医师对 40 例肿块超声造影增强模式评判的一致性较好, $Kappa=0.741$;分歧主要在 P3a 与 P3b 增强模式。分析原因可能为这两种增强模式的差别主要在于肿块内血管数目的多寡,因此在评判过程中研究者具有一定的主观性。后续研究中将设定血管数目来定量划分 P3a 和 P3b 增强模式,尽量减小由此带来的误差。

本研究存在的局限性:①仅对超声造影增强模式进行了研究,未对超声造影定量数据进行分析;②超声造影定量参数在良恶性病变中存在大量重叠,不能作为鉴别软组织肿块良恶性的可靠指标;③样本量较少,后续需增加样本量进行超声造影定量参数的研究。

综上所述,软组织肿块超声造影增强模式可用以鉴别肿块的良恶性,P3c/P4 组合增强模式的应用可提高超声鉴别软组织肿块良恶性的能力。

参考文献

- [1] Lassau N, Roche A. Imaging and angiogenesis: DCE-US (dynamic contrast enhanced-ultrasonography) [J]. Bull Cancer, 2007, 94(1): 47-53.
- [2] Yuan Z, Quan J, Yunxiao Z, et al. Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound parametric imaging in breast tumors [J]. J Breast Cancer, 2013, 16(2): 208-213.
- [3] Loizides A, Peer S, Plaikner M, et al. Perfusion pattern of musculoskeletal masses using contrast enhanced ultrasound: a helpful tool for characterisation? [J]. Eur Radiol, 2012, 22(8): 1803-1811.
- [4] De Marchi A, Prever EBD, 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.

(收稿日期:2019-03-31)