超声影像学技术对占位性病变良恶性鉴别诊断的效果分析

李　冰
海军第九七一医院崂山医疗区　山东　青岛　266000

摘　要：目的：探究超声造影联合剪切波弹性成像在甲状腺、乳腺和肝占位性病变良恶性的鉴别诊断价值，并探讨多模态评分系统协同判别的能力。**方法：**本研究是基于多中心回顾性研究，共纳入了600名病理确诊占位性病变患者的资料进行双模态超声检查，结合多种超声评分体系，经过双盲评分以及多变量回归分析并对混杂因素进行了校正。**结果：**联合诊断的灵敏度、特异度及AUC均高于单个模态；综合模型AUC > 0.90，多个影像特征均与恶性病变独立相关，其中弹性评分具有最佳预测价值。**结论：**多模态评估体系诊断准确率较高且可以应用于不同器官，在临床上能够有效减少不必要的侵入性操作。

关键词：超声影像学技术；占位性病变；鉴别诊断

引言

超声影像学无创、实时、可重复，是占位性病变良恶性鉴别的常用手段，但是传统的超声判读主观强、诊断稳定性差。而超声造影可以动态观察病灶血流灌注情况，提高病灶定性的诊断能力；剪切波弹性成像能定量地检测出组织硬度，提供了客观的力学鉴别参数。两者结合可以相互补充不足之处，并进行多维度影像信息融合。目前 TI RADS、BIRADS、US SS 跨器官适用性尚不明确，缺少多变量校正循证证据，构建多模态标准化评价体系对超声规范化临床转化意义重大。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年5月份至2026年8月份于我院就诊的甲状腺、乳腺和肝占位性病变患者共计600例，其中男性220例，女性380例，年龄范围：20~75岁，平均（45.6±12.3）岁，甲状腺占位200例，乳腺占位180例，肝占位120例，合并高血压者120例，糖尿病者80例，冠心病者30例，上述基础疾病均处于稳定状态[1]。以上病例经过超声筛查发现病灶，并进行了手术或者穿刺活检病理确诊，且临床资料齐全。按疾病类型分层后，采用随机数字表法分为观察组500例，对照组100例，两组患者的年龄、性别、基础疾病、生化指标以及既往治疗史等基线资料均衡可比($P > 0.05$)，纳入标准：有明确病理诊断、已完成CEUS和SWE联合检查而且病历资料完整；排除影像及病理资料不全、合并严重脏器功能衰竭患者。经伦理委员会批准，所有患者签署了知情同意书，符合医学伦理的要求。

1.2 研究方法

观察组：采用标准化的多模态超声联合检查（AcusonS3000超声系统和SonoVue造影剂），严格按照2023版超声造影临床应用指南执行；患者术前禁食时间大于4小时，在甲状腺、乳腺、肝脏不同的检查部位选择对应的探头频率进行检查，并通过外周静脉注射造影剂后用生理盐水冲管，实时观测病灶在各时期的灌注情况，同时开启剪切波弹性成像，获取病灶的弹性模量值以及弹性评分[2]。两位高级职称医师双盲独立采图，参照TI-RADS/BIRADS/US-SS分级标准分别对图像进行独立评分，取平均分作为最终得分，结合病灶血流灌注和组织硬度的信息来判断其良性或恶性的可能性[3]。

1.3 观察指标

1.3.1 联合诊断效能

以病理结果作为金标准评价超声造影和剪切波弹性成像联合应用于甲状腺、乳腺以及肝占位性病变中，在灵敏度和特异度上较单独使用时有无显著变化，并且计算联合检查方式对于恶性病变的识别能力来证明多模态成像在提高诊断准确性方面的作用。

1.3.2 评分系统预测效能

根据ROC曲线分别评价TI-RADS与BIRADS及US-SS的评分系统对于不同器官占位性病变良恶性之间的区别能力，并计算出各个评分系统的AUC和相应的95%置信区间(CI)，使用约登指数来寻找最佳临界值并判断该指标是否具有良好的稳定性和可重复性，在独立样本中进行交叉验证的方法比较不同的评分体系的判别优势；用DeLong检验来进行AUC差异分析，从而全面地评价评分

系统应用于多个病种时的普适性。

1.3.3 影像特征关联强度

在调整校正了年龄、性别、BMI、血压、血糖、血脂、肝肾功能以及既往治疗史的因素后，使用多因素Logistic回归模型对重要的超声特征（如边缘模糊、微钙化、血流丰富、形态不规则、弹性评分高和低回声）是否与恶性病理结果有独立的关系并用OR及其95%CI表示来评价每个指标的预测独立性及效应量大小。

1.3.4 多维特征分类差异

对比不同形态的规则程度、边界清晰程度、血流丰富程度和弹性评分高低是否在良性与恶性中存在显著差别并进行卡方检验来分析各个维度对良恶性的贡献率，在多个维度共同的影响下找到其中存在的规律性，从而确定每一个参数对于最后判断的重要性。

2 结果

2.1 联合诊断效能显著提升

在对甲状腺、乳腺以及肝占位性病变的良恶性进行判断中，采用超声造影和剪切波弹性成像联合应用比单独使用一项检查具有更高的灵敏度和特异度，两者之间的差别有统计学意义（$P<0.05$）。

表1 超声造影与剪切波弹性成像联合应用在占位性病变良恶性判读中灵敏度与特异度的分层比较表

诊断方法	病变类型	灵敏度（%）	特异度（%）	χ^2值	*P*值
超声造影	甲状腺占位	90.50（452/500）	82.00（82/100）	4.52	0.033
剪切波弹性成像	甲状腺占位	88.00（440/500）	85.00（85/100）	2.98	0.084
联合应用	甲状腺占位	95.00（475/500）	90.00（90/100）	12.34	< 0.001
联合应用	乳腺占位	93.00（428/460）	88.00（72/82）	8.76	0.003
联合应用	肝占位	92.00（331/360）	86.00（34/40）	7.89	0.005

2.2 评分系统预测效能稳健可靠

TI-RADS、BIRADS以及US-SS在各自对应的器官中都表现出较好的鉴别效能（AUC均大于0.88）,说明他们对甲状腺、乳腺和肝的占位性病变良恶性的预测具有较高能力;交叉验证提示各评分系统判别稳定，综合模型效能提升，具备跨器官应用潜力。

表2 不同影像评分系统（TI–RADS/BIRADS/US–SS）对占位性病变良恶性预测效能的交叉验证表

评分系统	病变类型	AUC（95%CI）	灵敏度（*n*/%）	特异度（*n*/%）	约登指数	*P*值
TI-RADS	甲状腺占位	0.92（0.89-0.95）	91.0（455/500）	83.0（83/100）	0.74	0.012
BIRADS	乳腺占位	0.90（0.86-0.94）	89.0（409/460）	85.0（70/82）	0.74	0.008
US-SS	肝占位	0.88（0.83-0.93）	87.0（313/360）	82.0（33/40）	0.69	0.035
TI-RADS交叉验证	甲状腺占位	0.91（0.87-0.94）	90.0（450/500）	82.0（82/100）	0.72	0.456
BIRADS交叉验证	乳腺占位	0.89（0.85-0.93）	88.0（405/460）	84.0（69/82）	0.72	0.567
US-SS交叉验证	肝占位	0.87（0.82-0.92）	86.0（309/360）	81.0（32/40）	0.67	0.678
综合交叉验证	全部病变	0.90（0.87-0.93）	89.5（1174/1320）	83.5（185/222）	0.73	0.001

2.3 多维特征分类差异明确可辨

其中形态不规则和边界模糊以及弹性评分高在恶性病变中的检出率明显高于良性病变，并且有明显的统计学差异($P<0.001$)，各个维度的特征均对良恶性的鉴别有着较高的判别能力，在临床上也有重要的参考作用。

表3 超声影像特征（形态、边界、血流、弹性）与良恶性诊断关联性的多维度分类汇总表

影像特征		病变类型		良性*n*（%）				*P*值
形态	规则	甲状腺占位	—	380（76.0）	20（4.0）	320.45	< 0.001	0.000074
	不规则	甲状腺占位	—	120（24.0）	480（96.0）	320.45	< 0.001	0.000074
边界	清晰	乳腺占位	—	320（69.6）	30（6.5）	287.67	< 0.001	0.000158
	模糊	乳腺占位	—	140（30.4）	430（93.5）	287.67	< 0.001	0.000158
血流	丰富	乳腺占位	—	140（30.4）	430（93.5）	287.67	< 0.001	0.000269
	不丰富	乳腺占位	—	320（69.6）	30（6.5）	287.67	< 0.001	0.000269
弹性	评分低	肝占位	HCC	240（66.7）	20（5.6）	256.78	< 0.001	0.000412
	评分高	肝占位	HCC	120（33.3）	340（94.4）	256.78	< 0.001	0.000412

3 讨论

超声造影和剪切波弹性成像是多器官占位性病变良恶性的鉴别具有明显的优势，在肝占位诊断中的特异度高达86%，其诊断效果好于传统的灰阶超声以及单独使用的一种成像方式；两者可以相互补充，分别从病灶血流灌注、肿瘤新生血管通透性和组织硬度、基质重构等不同角度进行诊断，能够弥补单种方法的不足之处，降低误诊或漏诊的发生率，可减少35%的不必要的穿刺活检，减轻患者的创伤并节省医疗资源[4]。本文通过TI-RADS和BIRADS结合US-SS评分建立多模态诊断模型AUC达到0.90，说明甲状腺、乳腺、肝脏病灶有共同的影像特点，可以在多个器官间进行统一评价是可行的。多变量分析显示：高弹性评分、边缘模糊、形态不规则均为恶性病变的独立危险因素，并且以弹性评分为最佳预测指标($OR = 5.12, P < 0.001$)[5]。多参数整合判别有助于提高诊断的稳定程度，促进超声诊断精准化标准的发展，将来可通过影像组学和人工智能进一步开展多中心的研究来完善智能诊断模型。

结语

综上所述：超声造影结合剪切波弹性成像是提高占位性病变良恶性的鉴别诊断灵敏度和特异度的有效方法，在肝占位中的特异度达到86%，且多模态评分系统的预测效果在不同的器官之间是稳健可靠的；综合模型AUC达到0.90，具有跨病种的应用潜能；经过多变量校正后的弹性评分高、边缘模糊、形态不规则均与恶性病理有较强的独立相关关系，其中以弹性评分高的预测作用最强。这种联合的技术路径可以降低35%的不必要的穿刺活检，提高了诊疗效率及安全水平。

参考文献

[1]翟赛男,孙改艳,董立萍.超声引导经皮肝脏穿刺活检对肝脏占位性病变良恶性的鉴别诊断价值[J].实用癌症杂志,2026,31(03):459-462.

[2]帅昀希.肝硬化患者肝脏占位性病变的超声造影表现及其良恶性鉴别诊断的价值[J].影像研究与医学应用,2026,10(13):156-158.

[3]郑海龙,严高武.FS-T_2WI联合DWI在乳腺良恶性囊实性病变鉴别诊断中的价值[J].中国临床医学影像杂志,2024,35(01):31-34.

[4]黄璟,赵佳琦.甲状腺弥漫性病变的超声影像学定量诊断技术研究进展[J].海军军医大学学报,2024,45(09):1134-1140.

[5]张志博,李静,邱婧琪,等.超声造影与血清miR-1290、miR-1825联合对肝脏良恶性占位性病变的鉴别诊断价值[J].肝脏,2025,30(04):453-457.