

多模式超声成像评分在甲状腺结节良恶性鉴别诊断中的应用

周琦 陆鑫 尚旭 姜珏 李谦

摘要 **目的** 探讨甲状腺影像报告和数据系统(TI-RADS)常规超声分级、弹性成像及超声造影多模式超声成像评分在鉴别诊断甲状腺结节良恶性中的应用价值。**方法** 选取我院经病理证实的甲状腺结节患者 135 例,共计 162 个结节,分别行 TI-RADS 常规超声分级、弹性评分及造影增强模式分析,判断结节的良恶性,评估三种方法诊断效能及联合诊断后的敏感性、特异性及准确率,并进行评分分析。与术后病理结果对照,绘制受试者工作特征(ROC)曲线确定甲状腺结节良恶性的最佳评分临界值。**结果** 三者联合诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性及准确率分别为 88.8%、96.3% 及 93.8%,与单一的诊断效能比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示,三者联合诊断甲状腺结节良恶性临界值为 6 分时诊断甲状腺恶性结节的敏感性 92.6%,特异性 87.7%,准确率 89.5%。**结论** TI-RADS 常规超声分级、弹性成像技术及超声多模式超声成像可提高甲状腺结节良恶性的诊断效率,当联合诊断评分 > 6 分时,可判断为恶性。

关键词 超声检查,多模式;甲状腺结节,良恶性;评分

[中图分类号] R736.1;R445.1

[文献标识码] A

Application of multi-mode ultrasound imaging in differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules

ZHOU Qi, LU Xin, SHANG Xu, JIANG Jue, LI Qian

Department of Medical Ultrasound Laboratory, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, China

ABSTRACT **Objective** To explore the application value of TI-RADS classification, elastic imaging and contrast-enhanced ultrasound (CEUS) combined diagnostic score in differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. **Methods** A total of 162 nodules were selected from 135 patients with thyroid nodules confirmed by pathology. The patients were examined by TI-RADS classification, elasticity score and CEUS. The benign and malignant nodules were differentiated with three methods. The diagnostic efficacy and joint diagnosis sensitivity, specificity, accuracy, and score analysis of the three methods were assessed. In contrast to postoperative pathologic results, the optimal threshold for benign and malignant thyroid nodules was determined using the receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** The sensitivity, specificity and accuracy of the combination of the three diagnostic methods were 88.8%, 96.3% and 93.8%, respectively, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The ROC curve showed that when combined diagnostic score was 6, the sensitivity was 92.6%, the specificity was 87.7%, and the diagnostic efficiency was 89.5%. **Conclusion** TI-RADS classification, elastic imaging and CEUS can improve the diagnostic efficiency of benign and malignant thyroid nodules, when the combined diagnostic score is more than 6, the nodules can be judged as malignant.

KEY WORDS Ultrasonography, multi-mode; Thyroid nodules, benign and malignant; Rating

甲状腺结节是临床常见病症,临床症状不明显,多于体检时发现。目前在甲状腺诊断领域的新技术即为多模式超声技术诊断,可从甲状腺影像报告和数据系

统(TI-RADS)常规超声分级、弹性评分及超声造影增强模式分析联合诊断评价。本研究通过常规超声检查对 162 个甲状腺结节行 TI-RADS 分级,同时结合弹性成

像和超声造影技术对结节性质综合判断,并予以量化评分,结合术后病理结果绘制受试者工作特征(ROC)曲线,从而判断甲状腺结节良恶性的诊断临界值及诊断效能,旨在提高恶性甲状腺结节的诊断准确率。

资料与方法

一、研究对象

选取 2014 年 2 月至 2015 年 10 月我院均经手术或穿刺活检病理证实的甲状腺结节患者 135 例,其中男 25 例,女 110 例,年龄 18~65 岁,平均(38.9±13.4)岁。共 162 个结节,其中恶性结节 54 个,包括乳头状癌 51 个,髓样癌 3 个;良性结节 108 个,包括结节性甲状腺肿 81 个,腺瘤 27 个。结节最大径 3.1~21.6 mm,平均(8.5±3.5)mm。所有患者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1.仪器与试剂:使用日立 HIVISION Ascendus 彩色多普勒超声诊断仪,15L8W 宽频线阵探头,频率为 7 MHz;造影剂使用 SonoVue(意大利 Bracco 公司),配置前为白色冻干粉末,加入生理盐水溶解,人工均匀振摇成乳状微泡悬液。

2.超声检查:患者取仰卧位,充分暴露颈部检查区,先行常规超声检查,对病灶进行 TI-RADS 分级。再切换到弹性模式,手持探头在病灶部位做轻微振动,用双幅实时显示,获得稳定满意的图像后冻结,对病灶进行弹性评分。然后使用造影探头并切换到造影模式,选择可以同时显示完整病灶及周边正常甲状腺组织的切面,稳定探头并嘱患者平静呼吸,造影时保持探头位置固定,并嘱患者避免吞咽动作,启动 CPS 软件,经肘静脉注入 2.5 ml 造影剂,随后快速注入 5.0 ml 生理盐水冲管,将动态造影全程储存供后续处理分析。所有检查均由一名有经验的超声医师独立完成,以避免不同操作者对结果可能产生影响。检查图像均保存于超声仪器硬盘内。图像的分析则由另 3 名具有三年以上超声工作经验的超声医师,采用双盲法分别使用超声造影、弹性成像两种超声技术对甲状腺结节的良恶性进行诊断分析。

3.判断标准:①TI-RADS 常规超声分级:采用 Horvath 等^[1]制定的诊断标准,以 2、3、4a 级评判为良性病变,4b、5 级评判为恶性病变。评分为 1~2 级,0 分;3 级,1 分;4a 级,2 分;4b 级,3 分;5 级,4 分。②弹性成像分析:测量甲状腺结节和周围软组织的弹性系数。根据甲状腺结节内部红色和蓝色及绿色的组成比例,将甲状腺结节弹性图像为五级(或 5 分)^[2]:以超声弹性评

分 0~2 分诊断为良性病变,3~4 分诊断为恶性病变。评分为 0 级,0 分;1 级,1 分;2 级,2 分;3 级,3 分;4 级,4 分。③超声造影分析:本研究提出弱增强判断为甲状腺癌的诊断标准,根据增强程度分级^[3]并评分:高增强(2 级,病灶增强明显高于周围腺体,2 分);等增强(1 级,病灶增强接近于周围腺体,1 分);弱增强(3 级:病灶增强低于周围腺体,3 分)。

4.多模式超声成像联合诊断标准^[4]:以符合两种或两种以上诊断方法的超声特征评定甲状腺结节良恶性。即三种方法中有两种或两种以上提示为良性,诊断此结节为良性;若有两种或两种以上提示为恶性,则诊断此结节为恶性。

三、统计学处理

应用 SPSS 13.0 统计软件,良恶性结节弹性评分比较行 Wilcoxon 秩和检验;甲状腺良恶性结节的不同超声造影表现比较行 χ^2 检验;3 种方法单独及联合后诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性及准确率比较行 χ^2 检验。绘制三种方法联合诊断甲状腺结节良恶性的 ROC 曲线图,以确定其最佳诊断临界值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、单独的 TI-RADS 常规超声分级、超声弹性成像、超声造影及三者联合诊断甲状腺结节良恶性结果比较

单独的 TI-RADS 常规超声分级、超声弹性成像、超声造影诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性及准确率分别为 68.5%、57.4%、61.1%、81.5%、86.4%、82.1% 及 83.3%、86.1%、85.2%,三者联合诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性及准确率分别为 88.8%、96.3% 及 93.8%,均较 TI-RADS 级、弹性成像、超声造影单独诊断的敏感性、特异性及准确率高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 1~4。

表 1 TI-RADS 常规超声分级诊断结果 个

TI-RADS 分级	病理结果		合计
	恶性	良性	
恶性	37	46	83
良性	17	62	79
合计	54	108	162

表 2 超声弹性成像诊断甲状腺结节结果 个

超声弹性成像	病理结果		合计
	恶性	良性	
恶性	44	19	63
良性	10	89	99
合计	54	108	162

表 3 超声造影诊断甲状腺结节结果 个

超声造影	病理结果		合计
	恶性	良性	
恶性	45	15	60
良性	9	93	102
合计	54	108	162

表 4 多模式超声成像联合诊断甲状腺结节结果 个

联合诊断	病理结果		合计
	恶性	良性	
恶性	48	4	52
良性	6	104	110
合计	54	108	162

二、评分法在联合诊断甲状腺良恶性结节中的应用
 TI-RADS 常规超声分级诊断提示 0 分 21 例, 1 分 33 例, 2 分 25 例, 3 分 48 例, 4 分 35 例。超声弹性成像提示 0 分 21 例, 1 分 43 例, 2 分 35 例, 3 分 44 例, 4 分 19 例。超声造影提示 1 分 102 例(图 1), 2 分 2 例(图 2), 3 分 58 例(图 3)。绘制 ROC 曲线图, 最佳临界值为 6, 当评分>6 分时, 其曲线下面积为 0.962, 预测甲状腺恶性结节的敏感性 92.6%, 特异性 87.7%, 准确率 89.5%, 诊断效能最高, 与单独诊断方法评分比较, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见图 4。

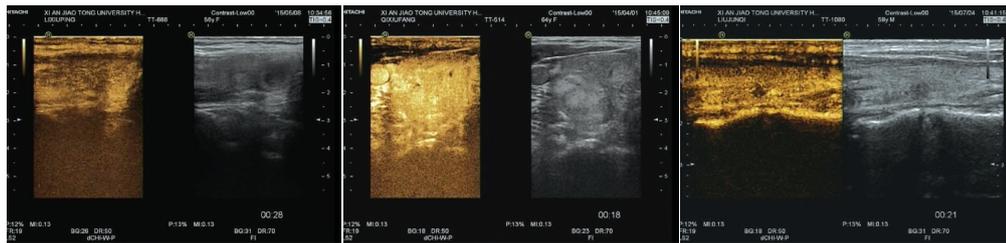


图 1 结节性甲状腺肿超声造影图, 图 2 腺瘤型结节性甲状腺肿超声造影图, 为 2 级, 评分 2 分 图 3 甲状腺乳头状癌超声造影图, 为 3 级, 评分 3 分

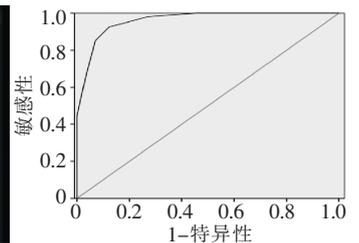


图 4 多模式超声成像评分法预测甲状腺恶性结节 ROC 曲线图

讨论

超声作为一种简单无创的检查方法, 以其高分辨率在甲状腺结节的诊断及鉴别诊断中具有显著的优势, 在临床超声检查中, 甲状腺结节在声像图表现上复杂多样, TI-RADS 常规超声分级有助于规范甲状腺结节超声的描述和诊断, 国内外亦有大样本研究^[5-6]得出类似结果。而单采用 TI-RADS 常规超声分级诊断, 由于良恶性结节的声像图并不典型和超声医师检查的主观性易出现较大误差。超声弹性成像是 TI-RADS 常规超声分级的补充和完善, 特别是对 3 级不能确定者^[7]。而单一应用弹性评分法诊断甲状腺结节良恶性时也会因病理成分发生变性时出现误判, 本研究中, 有 5 个良性结节评分为 4 分, 诊断为恶性, 出现误差主要原因是这 5 个良性结节中均出现不同程度的大钙化, 特殊的病理成分可使结节质地变硬, 使超声弹性分级增高。近年来超声造影应用于甲状腺疾病的诊断成为研究热点, 可从微循环灌注的角度了解甲状腺结节内部血供情况, 弱增强一直被认为是甲状腺癌的特征性表现^[8], 本研究有 3 个良性结节表现为弱增强, 其原因可能与病变处于增生后期, 部分腺体出现各种退行性变, 以及结节长期压迫周围组织导致血液循环减少有关^[9]。上述 3 种检查手段通过检查甲状腺结节软硬度、内部微循环情况来判断结节性质, 但这 3 种诊断方法均有其各

自的局限性。本研究中, 单独应用 TI-RADS 常规超声分级诊断甲状腺结节恶性的敏感性、特异性及准确率最低, 多模式超声技术诊断判断甲状腺结节恶性的敏感性、特异性及准确率最高, 因此, 若将常规超声检查作为超声鉴别诊断甲状腺结节良恶性的基础, 超声弹性成像技术、超声造影检查作为鉴别诊断甲状腺结节良恶性的辅助手段, 对甲状腺结节的定性诊断有很大帮助, 提高了甲状腺结节良恶性的诊断准确率。

多模式超声成像提高了恶性甲状腺结节的诊断效能, 因此对每例甲状腺结节同时施以 TI-RADS 常规超声分级、超声弹性成像、超声造影检查方法和诊断指标, 将各单项诊断指标的诊断结果给予量化, 各量化值相加便得到的综合分值, 利用多模式超声成像综合分值诊断结节的良恶性, 将复杂的问题量化为简单的分值, 可以为甲状腺结节的超声诊断树立一个相对统一的标准, 方便了医师之间相互交流。多模式超声成像评分法预测甲状腺恶性结节的 ROC 曲线下面积为 0.962, 表明其具有较高的诊断准确率, 与单一应用 TI-RADS 常规超声分级评分、超声弹性评分及超声造影评分比较差异均有统计学意义($P<0.05$)。根据 ROC 曲线确定最佳的诊断临界值为 6 分, 其对应的敏感性、特异性及准确率分别为 92.6%、87.7% 及 89.5%, 有较高的诊断价值。本研究中, 多模式超声成像评分 ≤ 6 分者均为良性, 评分 >6 分者均为恶性, 评分越高恶性的比例越大。另外在 TI-RADS

常规超声分级评分中有 46 个评分 ≥ 3 分, 超声弹性成像评分中 19 个评分 ≥ 3 分, 超声造影评分中 15 个评分为 3 分, 单一评分提示为恶性, 该部分患者病理结果均为良性, 而多模式超声成像综合评分后该部分患者 ≤ 6 分, 均为良性。提示对于该部分患者, 或许不必进行手术, 大大减少患者的手术率, 减轻患者的精神及经济负担, 具有较高的临床应用价值。

综上所述, 多模式超声成像可提高诊断甲状腺结节良恶性的敏感性、特异性及准确率, 为临床甲状腺结节的鉴别诊断提供可靠依据, 而多模式超声成像评分法规范了诊断, 减低手术率, 具有广泛应用前景。然而在实际工作中, 由于样本量较小, 结论仍存在一定的误差, 应在今后工作中提高样本量, 提高诊断准确率。

参考文献

[1] Horvath E, Majlis S, Rossi R, et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2009, 94(5): 1748-1751.

[2] 罗葆明, 杨海云, 肖晓云, 等. 改良弹性评分标准在乳腺良恶性病灶鉴别诊断中的前瞻性研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2009, 18(6): 514-516.

[3] 姜珏, 马文琦, 周琦, 等. 超声造影在单发甲状腺结节中的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2013, 29(2): 100-102.

[4] 李苗, 刘娜, 白亚莲, 等. 超声造影和超声弹性成像对甲状腺良恶性结节的鉴别诊断价值[J]. 临床超声医学杂志, 2011, 30(8): 516-520.

[5] Park DR. The microbiology of ventilator-associated pneumonia [J]. Respir Care, 2005, 50(6): 742-763.

[6] 安向光, 曹建伟, 刘岩, 等. 冠脉搭桥术后呼吸机相关性肺炎病原学及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(19): 2626-2628.

[7] 刘利平, 张立, 刘静静, 等. TI-RADS 分级结合弹性成像对甲状腺结节鉴别诊断及不同医师一致性研究[J]. 中国超声医学杂志, 2015, 31(6): 490-493.

[8] 王琰, 崔可飞, 马笑. 超声造影评分对甲状腺 TI-RADS 4 类结节良恶性的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2015, 31(10): 880-883.

[9] 张红丽, 王华, 周琦, 等. 结节性甲状腺肿的超声造影表现[J]. 中国超声医学杂志, 2013, 29(6): 481-483.

(收稿日期: 2016-03-30)

(上接第 154 页)

行急诊手术: 腹腔见大量积血及凝血块, 量约 2000 ml, 肝脏质中等, 无明显结节, 肝右后见巨大包块, 约 10.0 cm \times 12.0 cm \times 12.0 cm, 溃烂, 并可见活动性出血, 探查全腹腔后距肿瘤 1 cm 完整切除肿瘤包块(图 4)。术后病理诊断: 肝细胞癌并显著坏死, Edmonson 分级 III~IV 级, 距切缘 1 mm 见有肿瘤组织; 小结节性肝硬化(图 5)。术后 14 d 超声复查: 右后叶见范围约 7.4 cm \times 5.4 cm 无回声, 考虑术后包裹性积液。



图 4 巨大肝癌切除术后标本(箭头示肝癌自发破裂处)

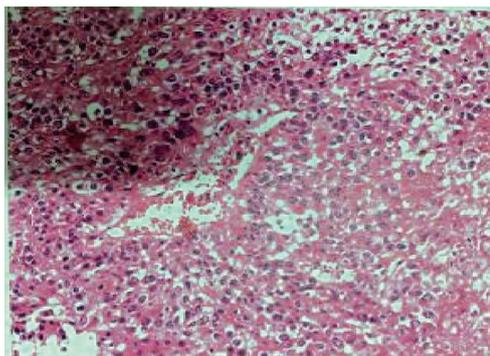


图 5 肝癌自发破裂出血术后病理图(HE 染色, $\times 100$)

为肿瘤边界不清进而发展为肝包膜下血肿, 到肝包膜连续性中断最终肝包膜破裂致腹腔积血, 反映了肝癌自发性破裂的动态变化过程。超声可动态观察上述变化过程, 及早诊断活动性出血。超声引导下腹腔穿刺出不凝血是诊断腹腔出血的金标准。应用超声造影技术诊断和引导治疗可作为今后的工作方向。CT 能证实肝癌破裂出血的诊断, 帮助了解其他毗邻器官的影像资料, 掌握整个肝脏及其内血管的情况, 以评估对患者采取栓塞或切除的可行性。

肝癌自发破裂在破裂前往往无任何征兆, 患者甚至在破裂前未能诊断, 破裂后大量的腹腔出血常会导致血流动力学状态不稳定及肝功能的急性损伤, 继而引发肝性脑病。本文通过对比本病超声、CT 影像及术后病理, 可以更好地了解声像图特征, 为临床实现床旁及急救现场快速诊断肝癌破裂出血提供客观依据, 有效避免误诊、漏诊, 提高急性肿瘤破裂的确诊率及早期诊断率, 对于有效治疗和延长其生存期至关重要。

(收稿日期: 2016-10-30)

讨论: 肝癌自发性破裂出血是原发性肝癌的最严重并发症, 由于起病急骤, 易引起出血性休克, 可在短期内导致患者死亡。患者临床表现主要为腹部疼痛、腹膜炎体征及失血性休克, 其中一部分患者因肿瘤破裂出血引发腹痛就诊而确诊, 突发性腹痛并腹腔内出血是其主要临床表现。因此, 应及早诊断及确定治疗措施。彩色多普勒超声能较准确地观察肝癌的大小、波及范围及腹腔积液情况; 明确肝癌在肝脏内的位置及其与肝内各血管的关系, 了解门静脉及其分支、肝静脉和下腔静脉内有无癌栓; 肝癌破裂出血可表现为肝包膜下血肿, 肿瘤内少量出血表现