

TI-RADS 联合剪切波弹性成像对甲状腺良恶性结节的鉴别诊断价值

张 昭 蒋海平

摘要 **目的** 探讨甲状腺成像报告和数据系统(TI-RADS)联合剪切波弹性成像(SWE)对甲状腺结节良恶性的鉴别诊断价值。**方法** 选取 173 例甲状腺结节患者(196 个甲状腺结节),以病理结果为金标准,使用 TI-RADS 标准对结节进行分级评分,绘制 ROC 曲线,计算曲线下面积,比较单独使用 TI-RADS 与 TI-RADS 联合 SWE 对甲状腺结节的诊断效能。**结果** 以 TI-RADS 评分 4 分为截断值,其诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确率分别为 83.8%、80.2%、79.2%、79.5% 和 77.4%,曲线下面积 0.841;以 TI-RADS 联合 SWE 评分 5 分为截断值,其诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确率分别为 80.1%、90.3%、81.7%、82.6% 和 83.7%,曲线下面积 0.902。**结论** TI-RADS 联合 SWE 可提高甲状腺良恶性结节的鉴别诊断价值。

关键词 剪切波弹性成像;甲状腺成像报告和数据系统;甲状腺结节,良恶性
[中图分类号]R445.1;R736.1 [文献标识码]A

Value of shear wave elastography combined with thyroid imaging reporting and data system in differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules

ZHANG Zhao, JIANG Haiping

Medical Examination Center, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200021, China

ABSTRACT **Objective** To explore the value of shear wave elastography (SWE) combined with thyroid imaging reporting and data system (TI-RADS) in differentiating benign and malignant thyroid nodules. **Methods** A total of 173 patients with thyroid nodules (196 thyroid nodules) were enrolled in this study. With the pathological results as the gold standard, each nodule was evaluated by TI-RADS. The validity of SWE parameters was evaluated by ROCs. The area under curve (AUC) was calculated to compare the diagnostic performance of TI-RADS alone and combination of TI-RADS and SWE. **Results** Taking TI-RADS 4 as the cutoff point for malignant thyroid nodules, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, accuracy of TI-RADS were 83.8%, 80.2%, 79.2%, 79.5% and 77.4%, respectively, the AUC was 0.841. Taking TI-RADS combined with SWE 5 as the cutoff point for malignant thyroid nodules, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, accuracy were 80.1%, 90.3%, 81.7%, 82.6% and 83.7%, respectively, the AUC was 0.902. **Conclusion** Combination of SWE and TI-RADS can improve the diagnostic value of TI-RADS in differentiating benign and malignant thyroid nodules.

KEY WORDS Shear wave elastography; Thyroid imaging reporting and data system; Thyroid nodules, benign and malignant

近年来,甲状腺结节的检出率显著提高,超声是甲状腺结节的首选影像学检查方法,但其不足在于特异性低,难以鉴别良恶性^[1-2]。高频超声显示的非可疑结节中有 33% 为恶性,而在可疑结节中最终病理结果显示的恶性率为 74%。剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)基于传统超声对组织硬

度进行测量,获得结节的弹性模量值,反映组织硬度的定量信息^[3]。研究^[4]表明,SWE 测得的平均杨氏模量值(E_{mean})和最大杨氏模量值(E_{max})是恶性肿瘤的独立预测因子,SWE 与二维超声联合应用可以提高预测甲状腺恶性肿瘤的准确性。本研究探讨甲状腺成像报告和数据系统(TI-RADS)联合 SWE 鉴

别诊断甲状腺结节良恶性的价值。

资料与方法

一、临床资料

选取 2016 年 11 月至 2019 年 3 月在我院行甲状腺切除手术的甲状腺结节患者 173 例(共 196 个甲状腺结节),男 88 例,女 85 例,年龄 33~71 岁,平均(48.24±13.72)岁;结节平均直径(9.87±4.21)mm;所有患者均于术前接受常规超声和 SWE 检查,并行 TI-RADS 分类。纳入标准:①检查前未接受治疗或活检;②甲状腺结节直径 5~30 mm;③超声检查显示甲状腺结节为实性或大部分实性;④皮肤表面到结节中心的距离<25 mm。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用 Super Sonic Imagine Aixplorer 彩色多普勒超声诊断,L4-15 线阵探头,频率 4~15 MHz。

2. 超声检查:患者取仰卧位,平静呼吸。探头与皮肤表面垂直,在横切面、纵切面和斜切面进行扫描,留取图像;然后采集甲状腺结节纵切面的 SWE 图像,要求患者屏住呼吸,探头静置至少 3 s,记录肿块形态、大小、数量、部位及回声等特征,并根据 TI-RADS 分类标准对病灶进行分类。于 SWE 模式下绘制感兴趣区,包含整个结节和周围组织。测量甲状腺结节的 Emean 和 Emax;每一参数重复测量 3 次,取平均值。上述检查均由两位具有 5 年以上甲状腺超声检查经验的医师完成。

3. 评分标准:①SWE 评分根据 3 次测量的平均值作为最终值,0~10 kPa 为 1 分,10~20 kPa 为 2 分的标准以此类推;②TI-RADS 评分标准根据图像特征对每个结节进行分级,共分为 5 级^[5]:1 级(良性,1 分)、2 级(无可疑征象,2 分)、3 级(轻度可疑,3 分)、4 级(中度可疑,4~6 分)和 5 级(高度可疑,≥7 分);③联合应用评分标准为两种方法评分之和。

三、统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 *t* 检验;计数资料以例或率表示,行 χ^2 检验。绘制 ROC 曲线计算不同方法对甲状腺结节的诊断效能,ROC 曲线下面积比较行 DeLong 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、术后病理情况

本研究 196 个甲状腺结节中,良性结节 85 个,包括结节性甲状腺肿 31 个,腺瘤 33 个,桥本氏甲状腺炎 13 个及局限性甲状腺炎 8 个;恶性结节 111 个,包括乳头状癌 102 个和髓样癌 9 个。

二、甲状腺良性结节的 TI-RADS 评分情况

甲状腺良性结节的 TI-RADS 评分情况见表 1。结果显示,随着评分的增加,结节恶性率升高,不同 TI-RADS 评分间结节恶性率比较差异有统计学意义(*P*<0.001)。

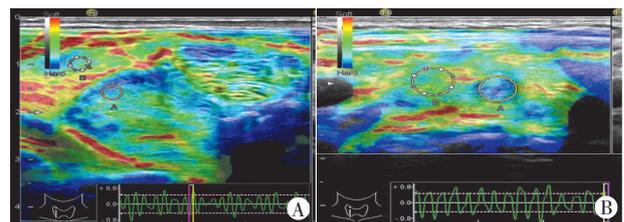
三、甲状腺良性结节的 SWE 检查结果

甲状腺良性结节的 Emean 分别为(20.7±4.1)kPa 和(47.3 ±

表 1 基于 TI-RADS 标准评分的恶性率比较

TI-RADS 评分	良性	恶性	恶性率 (%)	<i>P</i> 值
1	4	0	0	<0.001
2	8	1	11.1	
3	23	8	25.8	
4	29	43	59.7	
5	20	48	70.6	
6	1	11	91.7	
合计	85	111	56.6	

8.3)kPa,评分分别为 3 分和 5 分;Emax 分别为(38.3±6.9)kPa 和(79.7±15.4)kPa,评分分别为 4 分和 8 分,差异均有统计学意义(*P*=0.009,0.013)。见图 1。



A: 良性结节 Emean 和 Emax 分别为 17.8 kPa 和 36.3 kPa; B: 恶性结节 Emean 和 Emax 分别为 43.7 kPa 和 134.6 kPa

图 1 甲状腺良恶性结节的 SWE 图

四、SWE、TI-RADS 评分单独及联合应用的诊断效能

以 Emax 49.5 kPa 为截断值,SWE 诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确率分别为 85.5%、71.7%、79.2%、85.1% 和 81.9%,曲线下面积为 0.827;以 Emean 40.2 kPa 为截断值,SWE 诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确率分别为 78.5%、77.2%、72.9%、78.2% 和 77.2%,曲线下面积 0.795。两参数曲线下面积比较差异有统计学意义(*P*<0.001)。见图 2。以 TI-RADS 评分 4 分为截断值,其诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确率分别为 83.8%、80.2%、79.2%、79.5% 和 77.4%,曲线下面积 0.841;以 SWE 联合 TI-RADS 评分 5 分为截断值,其诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确率分别为 80.1%、90.3%、81.7%、82.6% 和 83.7%,曲线下面积为 0.902。两参数曲线下面积比较差异有统计学意义(*P*<0.001)。见图 3。

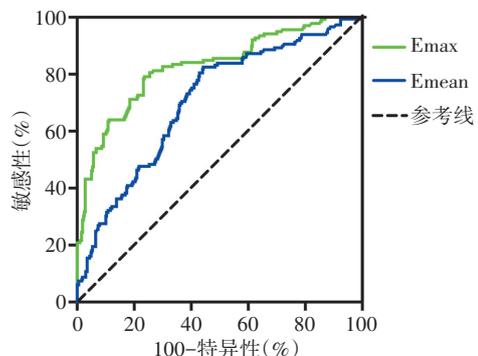


图 2 Emax 和 Emean 诊断甲状腺恶性结节的 ROC 曲线图

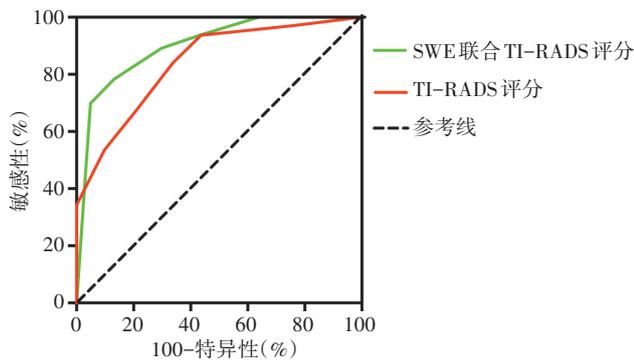


图3 TI-RADS评分及其联合评分SWE诊断甲状腺恶性结节的ROC曲线图

讨 论

随着影像设备的更新和技术的发展,甲状腺结节的检出率越来越高,恶性结节的发生率约为10%~15%^[6-7]。常规超声是筛查甲状腺结节首选的影像学检查方法,其可以依据结节的形态、边界、回声进行初步筛查,CDFI可通过观察结节内部的血流信号及分布判断良恶性。但由于结节图像中仅包含部分恶性结节图像的特征,因此常规超声难以对恶性结节进行准确判断。

生物学特征与生物组织的硬度或弹性有密切关系,可以为病灶良恶性的鉴别提供参考依据^[5]。杨振宇等^[8]研究发现,甲状腺良性结节的E_{mean}为(25.17±6.63)kPa,恶性结节的E_{mean}为(48.05±17.32)kPa,恶性结节硬度明显高于良性结节($P<0.05$)。Park等^[9]研究显示,E_{mean}≥85.2 kPa和E_{max}≥94 kPa是甲状腺恶性结节的独立预测因子。本研究结果显示,E_{mean}和E_{max}的截断值分别为40.2 kPa和49.5 kPa时,可以很好地鉴别甲状腺结节的良恶性,与上述文献结果一致,但本研究截断值较小,原因可能是研究对象不同。

Dobruć-Sobczak等^[10]联合SWE和常规超声对甲状腺良恶性结节进行鉴别,结果发现两者联合应用与SWE单独应用差异无统计学意义。本研究结果显示SWE联合TI-RADS评分诊断甲状腺恶性结节的曲线下面积为0.902,而TI-RADS单独评分的曲线下面积为0.841,差异有统计学意义($P<0.05$);此外,SWE联合TI-RADS评分诊断甲状腺恶性结节的准确率高于TI-RADS单独应用(83.7% vs. 77.4%)。说明TI-RADS评分联合SWE可以提高甲状腺结节良恶性的鉴别诊断能力。本研究结果显示,TI-RADS评分联合SWE较TI-RADS单独诊断甲状腺恶性结节的特异性更高(90.3% vs. 80.2%),表明两者联合应用可能有助于减少部分患者不必要的甲状腺结节活检。

本研究的局限性:①纳入研究对象均为外科治疗患者,排除了无病理学结果的病例,故存在一定的选择偏差;②由于样本量偏少,无法更好地得出E_{max}值的准确截断值。

综上所述,SWE可以提供甲状腺结节硬度的定量信息,对甲状腺良恶性结节的鉴别诊断十分有效。TI-RADS评分是一种有效的临床工具,TI-RADS评分联合SWE可以提高甲状腺良恶性结节鉴别诊断的准确率,具有较好临床应用价值。

参考文献

- [1] 田正刚,余良才.实时超声弹性成像联合灰阶超声在甲状腺疾病诊断中的应用价值[J].医学影像学杂志,2016,26(1):124-127.
- [2] Rabal Fueyo A, Vilanova Serra M, Lerma Puertas E, et al. Diagnostic accuracy of ultrasound and fine-needle aspiration in the study of thyroid nodule and multinodular goitre [J]. Endocrinol Diabetes Metab, 2018, 1(3): e00024.
- [3] Sebag F, Vaillant-Lombard J, Berbis J, et al. Shear wave elastography: a new ultrasound imaging mode for the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2010, 95(12): 5281-5288.
- [4] Park AY, Son EJ, Han K, et al. Shear wave elastography of thyroid nodules for the prediction of malignancy in a large scale study [J]. Eur J Radiol, 2015, 84(3): 407-412.
- [5] Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR thyroid imaging, reporting and data system (TI-RADS): white paper of the ACR TI-RADS committee [J]. J Am Col Radiol, 2017, 14(5): 587-595.
- [6] Pemayun TG. Current diagnosis and management of thyroid nodules [J]. Acta Med Indones, 2016, 48(3): 247-257.
- [7] Rosemary W, Farrell SG, Mathis G. Thyroid nodules: diagnosis and management [J]. Med J Austr, 2018, 209(2): 92-98.
- [8] 杨振宇,许彬,许伟光.实时剪切波弹性成像在甲状腺实性结节良恶性鉴别中的临床应用[J].中国医学创新,2018,15(19): 123-125.
- [9] Park AY, Son EJ, Han K, et al. Shear wave elastography of thyroid nodules for the prediction of malignancy in a large scale study [J]. Eur J Radiol, 2015, 84(3): 407-412.
- [10] Dobruć-Sobczak K, Zalewska EB, Gumińska A, et al. Diagnostic performance of shear wave elastography parameters alone and in combination with conventional B-mode ultrasound parameters for the characterization of thyroid nodules: a prospective, dual-center study [J]. Ultrasound Med Biol, 2016, 42(12): 2803-2811.

(收稿日期:2019-04-03)

免收稿件处理费的通知

为鼓励作者投稿,简便投稿手续,经我刊编委会讨论通过,本刊免收文章稿件处理费。

本刊编辑部