

## · 临床研究 ·

# ACR TI-RADS 分类联合实时剪切波弹性成像对甲状腺微小结节的诊断价值

张玮 张珍东 杨成梁 欧阳莹艺 朱长玉

**[摘要]** 目的 探讨美国放射学会甲状腺影像报告和数据系统(ACR TI-RADS)分类联合实时剪切波弹性成像(RT-SWE)对甲状腺微小结节的诊断价值。方法 对201个甲状腺微小结节行RT-SWE,以病理结果为金标准,绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC),得出RT-SWE诊断甲状腺微小结节良恶性的最佳阈值。比较ACR TI-RADS分类、RT-SWE以及两者联合诊断甲状腺微小结节的灵敏度、特异度、准确度,分析RT-SWE联合ACR TI-RADS对不同大小的甲状腺微小结节临床诊断价值。结果 RT-SWE选取 $E_{max}=27.6$  kPa为最佳阈值,ACR TI-RADS联合RT-SWE诊断甲状腺微小结节良恶性的灵敏度、特异度、准确度分别为91.91%、89.23%、91.04%,其AUC为0.92,明显大于ACR TI-RADS分类(0.80)、RT-SWE(0.84)单独诊断,差异均有统计学意义( $Z$ 分别=2.55、2.29,  $P$ 均 $<0.05$ )。两者联合应用对0.5~1.0 cm组甲状腺微小结节诊断的灵敏度、准确度明显高于 $\leq 0.5$  cm组,差异均有统计学意义( $\chi^2$ 分别=4.73、3.97,  $P$ 均 $<0.05$ )。结论 ACR TI-RADS分类联合RT-SWE可进一步提高甲状腺微小结节的诊断水平。

**[关键词]** 美国放射学会甲状腺影像报告和数据系统; 实时剪切波弹性成像; 甲状腺微小结节; 超声诊断

**Diagnostic value of ACR TI-RADS classification combined with real time shear wave elastography on thyroid micro-nodules** ZHANG Wei, ZHANG Zhendong, YANG Chengliang, et al. Department of Ultrasound, Jiaxing Second Hospital, Jiaxing 314000, China.

**[Abstract]** **Objective** To investigate the diagnostic value of thyroid imaging reporting and data system (ACR TI-RADS) combined with real-time shear wave elastography (RT-SWE) on thyroid micro-nodules. **Methods** RT-SWE was performed on 201 thyroid micro-nodules. According to the gold standard of pathological results, ROC curve was drawn and AUC was calculated. The cut-off value of RT-SWE in diagnosing thyroid micro-nodules was obtained. The sensitivity, specificity and accuracy of ACR TI-RADS classification, RT-SWE and their combination in the diagnosis of thyroid micro-nodule were calculated, and the clinical diagnostic value of RT-SWE combined with ACR TI-RADS in different sizes of thyroid micro-nodule was analyzed. **Results** The cut-off value of RT-SWE in diagnosing thyroid micro-nodules was 27.6 kPa, and the sensitivity, specificity and accuracy of ACR TI-RADS combined with RT-SWE in the diagnosis of benign and malignant thyroid micro-nodules were 91.91%, 89.23%, 91.04%, respectively. The AUC of ACR TI-RADS combined with RT-SWE in the diagnosis of benign and malignant thyroid micro-nodules was 0.92, which was significantly higher than that of ACR TI-RADS (0.80) and RT-SWE (0.84). The difference was statistically significant ( $Z=2.55, 2.29, P<0.05$ ). The sensitivity and accuracy of the combined application of ACR TI-RADS and RT-SWE for the diagnosis of thyroid micro-nodules with the diameter of 0.5~1.0 cm patients were significantly higher than those of patients whose thyroid micro-nodules with the diameter  $\leq 0.5$  cm, the difference was statistically significant ( $\chi^2=4.73, 3.97, P<0.05$ ). **Conclusion** ACR TI-RADS combined with RT-SWE can improve the diagnosis of thyroid micro-nodules.

**[Key words]** ACR TI-RADS classification; real-time shear wave elastography; thyroid micro-nodules; ultrasonic diagnosis

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2020.003.010

基金项目: 嘉兴市科技局公益类研究项目(2019AD32139)

作者单位: 314000 浙江嘉兴, 嘉兴市第二医院超声科

近年来, 甲状腺微小癌(直径 $\leq 1.0$  cm)的发病率逐年升高, 患病比例已增至甲状腺癌的30%<sup>[1]</sup>。

甲状腺结节在健康人群中的检出率已达到了50%~60%,但恶性结节的发病率仅为1.6%~12%<sup>[2]</sup>。甲状腺微小结节良恶性诊断准确度的提高对于结节的早期诊断、早期治疗及避免过度治疗方面有重要意义。近年新提出的美国放射学会甲状腺影像报告和数据库系统(thyroid imaging reporting and data system of American college of radiology, ACR TI-RADS)分类及实时剪切波弹性成像(real time-shear wave elastography, RT-SWE)均对甲状腺微小结节诊断的准确率有所提高,但单独诊断时均存在部分患者误漏诊。本次研究旨在探讨ACR TI-RADS分类联合RT-SWE应用对甲状腺微小结节的诊断价值。现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年1月至2019年6月期间在嘉兴市第二医院超声科行高频彩色超声检查、超声RT-SWE检查并经过术后组织学病理证实甲状腺微小结节的患者186例(共201个结节),其中女性141例、男性45例;年龄23~73岁,平均年龄(46.39±10.52)岁。结节最大径线为0.3~1.0 cm,平均(0.75±0.20)cm。病理诊断为良性结节65个,最大径为0.3~1.0 cm,平均(0.73±0.21)cm,其中桥本甲状腺炎6个、甲状腺腺瘤4个、结节性甲状腺肿36个、未见异型细胞19个;病理诊断为恶性结节136个,最大径为0.3~1.0 cm,平均(0.78±0.20)cm,均为甲状腺乳头状癌。

1.2 检查方法 采用迈瑞Resona7彩色多普勒超声诊断仪(由深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司生产),L4-15探头,频率12 MHz。患者取仰卧位,头后仰,将颈部充分暴露。常规扫查甲状腺及周围区域,观察结节的大小、形态、回声、边界及钙化,根据ACR TI-RADS分类方法对目标结节进行分类。启动弹性成像模式,探头垂直于皮肤表面,选择纵切面,将病灶置于取样框的中央位置,使感兴趣区约为病灶面积的2~3倍,待压力稳定、弹性图像层次清晰时,选取感兴趣区进行弹性值测量,记录最大弹性值(maximum elasticity,  $E_{\max}$ )、最小弹性值(minimum elasticity,  $E_{\min}$ )以及平均弹性值(mean elasticity,  $E_{\text{mean}}$ ),同一病灶重复测量3次后取其平均值。

1.3 判断标准 ACR TI-RADS分类根据ACR TI-RADS分类指南<sup>[3]</sup>中规定的结节的成分、回声、形状、边缘边界及钙化5项指标进行评分,计算各结节的总得分后确定TI-RADS分类,将归类为5类即评分

总和≥7分的微小结节判为恶性可能结节,将归类为1到4类即评分总和<7分的微小结节判为良性可能结节。

1.4 观察指标 由2名资深的超声科医师独立双盲下阅片,以病理组织学检查结果作为金标准,分析ACR TI-RADS分类、RT-SWE以及两种方法联合应用诊断甲状腺微小结节的价值。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0软件进行分析。计数资料以例(%)表示并采用 $\chi^2$ 检验,以手术病理结果为诊断金标准,构建受试者工作特性(receiver operating characteristic, ROC)曲线,获得曲线下面积(area under curve, AUC),得出RT-SWE各参数的最佳阈值;绘制ACR TI-RADS分类、RT-SWE以及两种方法联合应用诊断甲状腺微小结节良恶性的ROC曲线。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 RT-SWE- $E_{\max}$ 、 $E_{\text{mean}}$ 和 $E_{\min}$ 诊断甲状腺微小结节的ROC曲线见图1

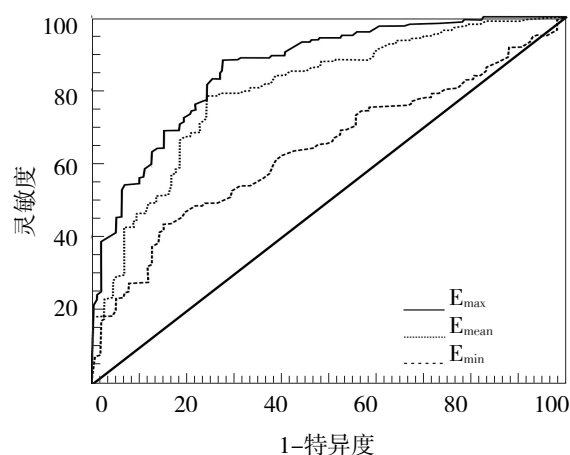


图1 RT-SWE  $E_{\max}$ 、 $E_{\text{mean}}$ 和 $E_{\min}$ 的ROC曲线

由图1可见,以病理组织学检查结果为金标准,构建ROC曲线,计算得出RT-SWE- $E_{\max}$ 、 $E_{\text{mean}}$ 和 $E_{\min}$ 的AUC面积分别为0.86、0.80、0.64,  $E_{\max}$ 的AUC值明显大于 $E_{\text{mean}}$ 与 $E_{\min}$ ,差异均有统计学意义( $Z$ 分别=2.21、3.04,  $P$ 均<0.05),RT-SWE选取 $E_{\max}=27.6$  kPa为最佳阈值时,其诊断灵敏度、特异度、准确度分别为82.35%、84.62%、83.08%。

2.2 ACR TI-RADS、RT-SWE及两者联合诊断甲状腺微小结节良恶性的价值见表1

由表1可见,ACR TI-RADS诊断甲状腺微小结节良恶性的灵敏度、特异度、准确度分别为84.56%、76.92%、82.09%,RT-SWE诊断甲状腺微小结节良

恶性的灵敏度、特异度、准确度分别为82.35%、84.62%、83.08%，ACR TI-RADS联合RT-SWE诊断甲状腺微小结节良恶性的灵敏度、特异度、准确度分别为91.91%、89.23%、91.04%。

表1 不同方法诊断甲状腺微小结节良恶性的结果比较/个

| 诊断方法          |    | 金标准 |    |
|---------------|----|-----|----|
|               |    | 恶性  | 良性 |
| ACR TI-RADS分类 | 恶性 | 115 | 15 |
|               | 良性 | 21  | 50 |
| RT-SWE        | 恶性 | 112 | 10 |
|               | 良性 | 14  | 55 |
| 两者联合          | 恶性 | 125 | 7  |
|               | 良性 | 11  | 58 |

2.3 ACR TI-RADS分类、RT-SWE及两者联合诊断甲状腺微小结节的ROC曲线见图2

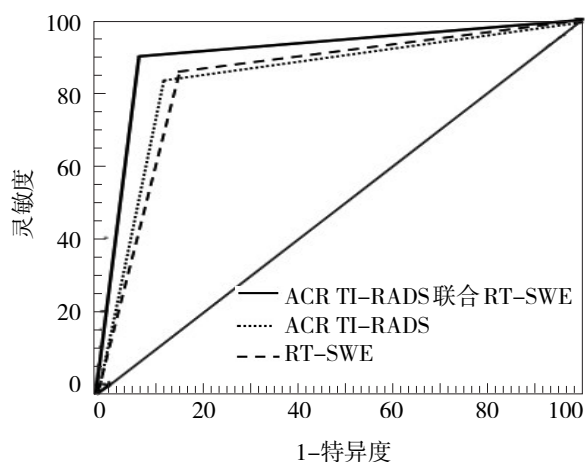


图2 ACR TI-RADS分类、RT-SWE及两者联合诊断甲状腺微小结节的ROC曲线图

由图2可见, ACR TI-RADS分类、RT-SWE联合应用诊断甲状腺微小结节良恶性的AUC曲线下面积(0.92)明显大于ACR TI-RADS分类(0.80)或SWE(0.84)单独诊断, 差异均有统计学意义( $Z$ 分别=2.55、2.29,  $P$ 均 $<0.05$ )。

2.4 ACR TI-RADS联合RT-SWE应用对不同大小甲状腺微小结节的诊断价值见表2

由表2可见, 将微小结节按直径大小分为 $\leq 0.5$  cm和 $0.5 \sim 1.0$  cm两组, ACR TI-RADS分类与T-SWE联合应用在 $\leq 0.5$  cm组和 $0.5 \sim 1.0$  cm组诊断的灵敏度、特异度、准确度分别为83.33%、85.71%、84.44%、93.75%、90.91%、92.95%。两者联合应用对 $0.5 \sim 1.0$  cm组甲状腺微小结节诊断的灵敏度、准确度明显

高于 $\leq 0.5$  cm组, 差异有统计学意义( $\chi^2$ 分别=4.73、3.97,  $P$ 均 $<0.05$ ); 但两者联合应用在 $0.5 \sim 1.0$  cm组与 $\leq 0.5$  cm组甲状腺微小结节诊断的特异度比较, 差异无统计意义( $\chi^2=1.23$ ,  $P>0.05$ )。

表2 两者联合应用对不同大小甲状腺微小结节的诊断结果比较

| ACR TI-RADS<br>联合RT-SWE |    | 金标准 |    |
|-------------------------|----|-----|----|
|                         |    | 恶性  | 良性 |
| 结节 $\leq 0.5$ cm        | 恶性 | 20  | 3  |
|                         | 良性 | 4   | 18 |
| 结节 $0.5 \sim 1.0$ cm    | 恶性 | 105 | 4  |
|                         | 良性 | 7   | 40 |

### 3 讨论

甲状腺微小癌临床表现不明显, 术前的检出率较低, 漏诊率较高, 甲状腺微小癌会引起颈部甚至远处淋巴结转移且呈侵袭性发展, 导致死亡率增加<sup>[4]</sup>。因此, 对于甲状腺微小结节早期发现并明确其病理性质对甲状腺微小癌的治疗和预后极为重要。研究表明, TI-RADS分类可较好地应用于甲状腺微小结节的鉴别诊断, 但目前对TI-RADS分类的具体标准尚未达成明确共识<sup>[5]</sup>。而ACR TI-RADS对结节实性、低回声、形态不规则、微钙化及纵横比 $\geq 1$ 此5项鉴别结节良恶性有价值的二维超声特征赋予了2分或3分等较高分值的权重, 体现了这5个超声特征对恶性结节较高的提示风险, 弥补了TI-RADS仅靠恶性征象数目的不足, 理论上可助于进一步改善甲状腺微小结节的诊断水平。ACR TI-RADS分类简单易行且进一步规范了甲状腺结节描述术语, 使得不同观察者的诊断结论具有较好的可重复性, 提高了诊断一致性, 相对于传统依据经验诊断, 大大减少主观因素导致的误差<sup>[6-7]</sup>。然而, 由于甲状腺微小结节的常规超声表现较为复杂而且直径较小, 常规超声声像图有一定程度的重叠, 对于纵横比 $<1$ 的恶性微小结节或伴有钙化的良性微小结节, 仅靠ACR TI-RADS分类极易出现误诊, 因此需进行综合分析判断。RT-SWE是一种鉴别诊断甲状腺良恶性的超声新技术, 其具有较高的敏感性和特异性, 可在一定程度上减少不必要的细针抽吸活检<sup>[8]</sup>。有研究证实, 常规超声在联合应用弹性成像后, 对甲状腺微小癌诊断的准确率有了明显提高<sup>[9]</sup>。然而, 有研究指出, RT-SWE在甲状腺微小结节鉴别诊断的应用中仍存在一定的局限性<sup>[10]</sup>, 由于

甲状腺结节的位置、大小、存在囊性变、伴有钙化及受颈动脉搏动等因素影响会导致 RT-SWE 出现一些假性诊断。因此,尚需结合其他诊断方法或指标来综合分析判断。

本次研究结果显示,ACR TI-RADS 诊断甲状腺微小结节良恶性的灵敏度、特异度、准确度分别为 84.56%、76.92%、82.09%,RT-SWE 诊断甲状腺微小结节良恶性的灵敏度、特异度、准确度分别为 82.35%、84.62%、83.08%,表明 ACR TI-RADS、RT-SWE 对诊断甲状腺微小结节良恶性均有较高的应用价值。ACR TI-RADS 联合 RT-SWE 诊断甲状腺微小结节良恶性的灵敏度、特异度、准确度分别为 91.91%、89.23%、91.04%,与芦雪娇等<sup>[11]</sup>报道的结果基本相一致,提示 ACR TI-RADS 分类联合 RT-SWE 对甲状腺微小结节的诊断价值明显高于 ACR TI-RADS 分类或 RT-SWE 单独应用,原因可能在于两者联合诊断能够相互补充不足,ACR TI-RADS 分类能够有助于减少 RT-SWE 因结节的位置、大小、存在囊性变、伴有钙化及受颈动脉搏动等因素导致的假性诊断,RT-SWE 也能够弥补 ACR TI-RADS 分类受到操作者主观因素的影响,且两者联合应用的准确评估可减少一些不必要的甲状腺结节细针穿刺检查。

本次研究结果还显示,两种方法联合应用诊断直径 0.5~1.0 cm 微小结节的灵敏度、准确度均高于 0.5 cm 以下微小结节( $P$ 均 $<0.05$ ),提示两种方法联合应用在较大直径的微小结节的诊断中价值更高,而两者联合应用诊断直径 0.5~1.0 cm 的微小结节特异度与直径 0.5 cm 以下结节比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),也提示微小结节直径的大小会影响阳性结节的检出率,直径过小的阳性结节易漏诊,需进行综合分析判断。

综上所述,ACR TI-RADS 分类、RT-SWE 均为甲状腺微小结节良恶性鉴别诊断的有效方法,而两者联合应用可进一步提高甲状腺微小结节的诊断水平。本次研究尚存在一些不足之处,纳入的病例均为甲状腺手术,存在一定的选择偏倚;研究的样本量也偏少,研究结论尚需大样本研究进一步证实。

## 参考文献

- 1 Zhang L,Zhou W,Zhan W,et al.Percutaneous laser ablation of unifocal papillary thyroid microcarcinoma: utility of conventional ultrasound and contrast-enhanced ultrasound in assessing local therapeutic response[J].World J Surg,2018,42(8):2476-2484.
- 2 Gharib H,Papini E,Garber JR,et al.American association of clinical endocrinologists,american college of endocrinology,and associazione medici endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules-2016 update[J].Endocr Pract,2016,22(5):622-639.
- 3 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 Coll Radiol,2017,14(5): 587-595.
- 4 Nahm HJ,Choi SJ,Lim YC.Conservative thyroidectomy for papillary thyroid microcarcinoma[J].Am J Otolaryngol, 2019,40(3):427-430.
- 5 郭亮,姚树新,何东方.甲状腺影像报告和数据库联合超声弹性成像对甲状腺良恶性结节的诊断价值[J].中国临床医学影像杂志,2018,29(5):309-312.
- 6 Middleton WD,Teofey SA,Reading CC,et al.Comparison of performance characteristics of american college of radiology TI-RADS,korean society of thyroid radiology TI-RADS, and american thyroid association guidelines[J].AJR Am J Roentgenol,2018,210(5):1148-1154.
- 7 姚建锋,张煜华,王全江,等.ACR TI-RADS 与 Kwak TI-RADS 对比在甲状腺结节定性诊断中的效能[J].中国临床医学影像杂志,2019,30(8):537-539,547.
- 8 Chang N,Zhang X,Wan W,et al.The preciseness in diagnosing thyroid malignant nodules using shear-wave elastography[J].Med Sci Monit,2018,2(24): 671-677.
- 9 郝菲,陈武,刘晓芳,等.实时剪切波弹性成像诊断甲状腺微小癌的临床应用价值[J].中华临床医师杂志(电子版), 2017,11(8):1269-1273.
- 10 李拓,刘玉森,李夏,等.剪切波弹性成像技术对甲状腺微小乳头状癌的诊断价值[J].山东医药,2018,58(13):45-47.
- 11 芦雪娇,张艳华,刘莹,等.TI-RADS 分级联合剪切波弹性成像对甲状腺微小癌的诊断价值[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2016,30(2):118-122.

(收稿日期 2019-12-24)

(本文编辑 蔡华波)