

超声弹性成像应变率比值法及弹性评分法对甲状腺 TI-RADS 4 类微小结节的诊断价值

高宇¹ 李小强² 王淑荣³

[摘要] 目的:探讨实时组织弹性成像应变率比值法及弹性评分法对甲状腺 TI-RADS 4 类微小结节的诊断价值。方法:选取有甲状腺微小结节的 211 例患者(225 枚结节),所有结节术前均采用 TI-RADS 分类诊断标准进行评价并行弹性成像检查。以病理结果为“金标准”,弹性应变率比值及弹性评分为结果,绘制 ROC 曲线,分析曲线下面积。结果:甲状腺良、恶性微小结节的弹性应变率比值及弹性评分之间均差异有统计学意义($P < 0.05$)。弹性应变率比值曲线下面积(0.935)与弹性评分曲线下面积(0.825)差异有统计学意义($P < 0.05$);以弹性应变率比值 ≥ 3.45 为诊断临界值,诊断甲状腺恶性结节的敏感度、特异度、准确度分别为 85.51%、90.32%、87.56%;以弹性评分 ≥ 3 为诊断临界值,诊断甲状腺恶性结节的敏感度、特异度、准确度分别为 80.98%、79.03%、80.44%。结论:超声弹性成像应变率比值法及弹性评分法对甲状腺 TI-RADS 4 类微小结节具有很高的诊断价值,应变率比值法更有优势。

[关键词] 甲状腺结节;弹性成像技术;弹性应变率比值;弹性评分

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2018.23.007

[中图分类号] R581.3 **[文献标志码]** A

Diagnostic value of ultrasonic elastic strain ratio and elasticity score for thyroid micronodules of TI-RADS 4

GAO Yu¹ LI Xiaoqiang² WANG Shurong³

(¹Binzhou Medical University, Yantai, 264003, China; ²Department of Ultrasound, Liaocheng People's Hospital; ³Department of Ultrasound, Yantai Affiliated Hospital of Binzhou Medical University)

Corresponding author: WANG Shurong, E-mail: 7762808@sina.com

Abstract Objective: To investigate diagnostic value of ultrasonic elastic strain ratio and elasticity score for thyroid micronodules of TI-RADS 4. **Method:** In total, 211 consecutive patients with 225 thyroid micronodules were enrolled in the study, all the nodules were evaluated by TI-RADS criteria before and all of them were examined by elastic imaging. We set the histology as the reference standard. The elastic strain ratio and elasticity score values, as well as their diagnostic threshold and efficiency, were compared and analyzed by the receiver-operating characteristic(ROC) curve. **Result:** Statistically significant differences($P < 0.05$) in both elastic strain ratio and elasticity score values were detected among the thyroid microcarcinoma and benign groups. The area under the ROC curve of elastic strain ratio was significantly greater than that of elasticity score(0.935 and 0.825, respectively; $P < 0.05$). Using elastic strain ratio ≥ 3.45 and elasticity score ≥ 3.00 as diagnostic threshold values, the diagnostic sensitivity, specificity, and accuracy of elastic strain ratio for differentiating benign and malignant nodules were 86.51%, 90.32%, and 87.56%, respectively, whereas those of elasticity score were 80.98%, 79.03% and 80.44%, respectively. **Conclusion:** Ultrasonic elastic strain ratio and elasticity score have very high diagnostic value for the thyroid micronodules of TI-RADS 4, and strain ratio has more advantages.

Key words thyroid nodule; ultrasound elastosonography; elastic strain ratio; elasticity score

近年来,甲状腺微小癌(直径 ≤ 10 mm)的全球发病率呈明显上升趋势,超过新增甲状腺癌患者的 1/2^[1-3]。目前高频超声是检测甲状腺结节首选的影像学方法。根据甲状腺微小癌的声像图特征,詹维伟等(2012)建立了直径 ≤ 1 cm 甲状腺结节的甲状腺影像报告和数据系统(thyroid imaging reporting and data system, TI-RADS)分类标准,将甲状腺微小结节按恶性风险分为 6 类,其中 TI-RADS 4 类分为 4a、4b

和 4c。由于 TI-RADS 4 类甲状腺结节的恶性风险范围(5%~90%)较为宽泛,如何提高此类别甲状腺微小癌的诊断准确率成为棘手的问题。实时超声弹性成像在预测甲状腺结节良恶性方面具有较高的临床应用价值^[4-6],其主要诊断方法是弹性应变率比值法及弹性评分法。本研究旨在探讨实时组织弹性成像应变率比值法及弹性评分法对甲状腺 TI-RADS 4 类微小结节的诊断效能。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2016-05-2018-01 在聊城市人民医院超

¹滨州医学院(山东烟台,264003)

²聊城市人民医院超声科

³滨州医学院烟台附属医院超声科

通信作者:王淑荣, E-mail: 7762808@sina.com

声科行超声引导下细针抽吸活检或手术的 211 例患者(共 225 枚甲状腺微小结节)为研究对象,年龄 16~80 岁,平均(41.2±11.5)岁。所有患者术前均行实时弹性成像检查并采用 TI-RADS 分类标准进行评价,术后均有细胞学病理结果。

1.2 仪器与方法

采用 Hitachi Ascendus 型超声诊断仪,超声探头频率为 3~13 MHz。受检者仰卧位,首先行常规二维超声检查,确定甲状腺结节的位置并观察结节的大小、数量、边缘、形态、结节内有无微钙化、纵横比、内部回声及结节周边及内部血流特征。然后,切换至弹性成像检查模式,由同一检查者对发现的结节进行实时超声弹性成像检查。检查者轻微振动探头,振动频率保持在 2 次/s,选择病灶组织为感兴趣区,其大小应超过病灶范围的 2 倍,尽量避免颈部大血管,获得满意的结节弹性图像并存储。以结节同深度甲状腺组织作为参照物,分别勾画出病灶及参照物的感兴趣区域,计算结节的应变率比值:甲状腺微小结节的平均应变率为 A,同深度甲状腺组织的平均应变率为 B,弹性应变率比值=B/A(仪器内分析软件自动计算)。所有患者均由 2 位经验丰富的超声医师独立诊断并得出弹性评分。

1.3 图像分析

借鉴詹维伟等(2012)提出的直径<1 cm 甲状腺结节的 TI-RADS 分类标准,从中筛选出 TI-RADS 4 类的病灶;参考周萍等^[7]根据弹性图像中病灶区所显示的不同色彩制定的弹性评分标准,将弹性图像表现设为 0~4 分,其中 0~2 分的结节判定为良性,3~4 分的结节判定为恶性。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计学软件进行分析,定量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。比较采用 *t* 检验,以病理结果为“金标准”,绘制 ROC 曲线评价弹性应变率比值及弹性评分的诊断效能,计算 ROC 曲线下面积($P < 0.05$)。进一步采用超声弹性成像应变率比值法及弹性评分法计算,鉴别甲状腺良恶性微小结节的敏感度、特异度、准确度。

2 结果

2.1 病理结果

经活检及术后病理结果证实为良性结节 62 枚(6 枚为桥本甲状腺炎,2 枚为局灶性亚急性甲状腺炎,3 枚为甲状腺腺瘤,其余 51 枚均为结节性甲状腺肿);恶性结节 163 枚(160 枚为微小乳头状癌,2 枚微小滤泡性腺癌,1 枚髓样癌)。

2.2 弹性应变率比值及弹性评分对甲状腺微小结节良恶性的诊断效能比较

ROC 曲线显示:弹性应变率比值及弹性评分鉴别诊断甲状腺微小结节良、恶性的 ROC 曲线下面积分别

为 0.935 及 0.825(图 1)。超声弹性应变率比值结果显示:良性组为 2.61 ± 0.58 ,恶性组为 4.63 ± 1.54 ,2 组差异有统计学意义($P < 0.05$)。弹性应变率比值鉴别诊断甲状腺微小结节良恶性的最佳诊断界值为 3.45,鉴别诊断甲状腺微小结节良恶性的敏感度、特异度和准确度分别为 85.51%、90.32%和 87.56%。弹性评分结果显示:62 枚良性结节中,49 枚评为 1~2 分,平均(2.02±0.74)分;163 枚恶性结节中,132 枚评为 3~4 分,平均(3.03±0.72)分;2 组间比较差异有统计学意义($P < 0.01$),见表 1。以弹性评分 ≥ 3 分为恶性诊断标准,鉴别诊断甲状腺微小结节良恶性的敏感度、特异度和准确度分别为 80.98%、79.03%和 80.44%。

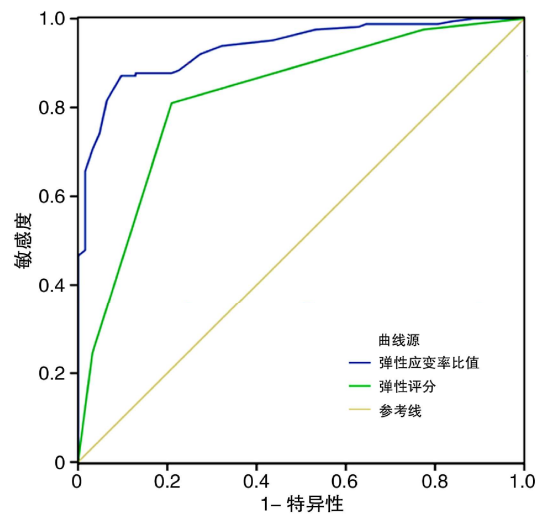


图 1 弹性应变率比值及弹性评分的 ROC 曲线

表 1 甲状腺良、恶性微小结节的应变率比值及弹性评分的比较

组别	弹性评分				弹性应变率比值
	1	2	3	4	
恶性组	27	93	39	4	4.63 ± 1.54
良性组	35	11	2	14	$2.61 \pm 0.58^{1)}$

与恶性组比较,¹⁾ $P < 0.01$ 。

3 讨论

多数微小癌发病隐匿且生长缓慢,侵袭性较低,患者可一生无任何症状,但甲状腺微小癌不等同于低危癌^[8],也会伴有颈部淋巴结转移、复发、周围组织的浸润等恶性肿瘤的特征。因此鉴别甲状腺微小结节的良恶性及其侵袭程度成为临床亟需解决的问题。高频超声使得甲状腺微小结节的检出率大大提高,但甲状腺微小良恶性结节的二维声像图特征存在一定的重叠现象:由于微小癌体积较小,声像图显示结节边缘光整,形态规则,内部回声尚均匀,但易与良性病变混淆,因此降低了甲状腺微小癌的诊断准确率。根据甲状腺癌的声像图特征建立的 TI-RADS 分类系统规范了报告描述及评

估标准,便于不同地区及医院的超声医师交流并为临床诊疗提供更好的帮助。但对于 TI-RADS 4 类的甲状腺良恶性微小结节仍难以区分其差异,容易导致误诊、漏诊。

超声弹性成像是以评估病变区域的硬度来鉴别病灶良恶性的超声成像技术,作为一项新的辅助诊断技术,弥补了常规超声检查的一些不足。超声弹性成像的基本原理是:由于正常组织和病变组织弹性系数存在很大的差异性,可通过对组织施加外力使其发生变形,利用数字处理技术计算出应变分布情况,经彩色信号编码得到弹性图像,从而间接反映出病变组织的硬度信息。实时超声弹性成像评估病变组织硬度的方法包括弹性成像评分法及弹性应变率比值法,这 2 种方法已广泛应用于乳腺、甲状腺、睾丸、前列腺等疾病的诊断。

本研究结果显示,甲状腺微小结节良性组与恶性组的硬度存在差异性,与以往的研究一致^[9-10]。其组织学依据:根据肿瘤内间质成分的多少将其分为硬化型与非硬化型,微小癌因瘤内纤维及血管组织较多,且间质内常见钙化砂粒体,多为硬化型^[11]。本研究中以弹性评分 ≥ 3 分作为诊断甲状腺微小癌的标准,其鉴别诊断甲状腺微小结节的敏感性、特异度和准确度分别为 80.98%、79.03% 和 80.44%,表明弹性评分法对甲状腺微小结节的良恶性具有较高的预测价值。但弹性评分法是超声医师根据微小结节弹性图像的不同颜色进行评分,易受检查者主观判断因素的影响,致使检查结果误差较大。而弹性应变率比值法是通过测量病灶与同深度甲状腺组织应变率而得到的比值,可以客观地半定量评价病灶组织的硬度。刘晓红等^[12]研究显示弹性应变率比值对甲状腺微小癌的诊断价值较好,诊断敏感性、特异度、准确度均较高。本研究结果也证实了这一点,当弹性应变率比值取 3.45 时,诊断甲状腺微小结节良恶性的灵敏度为 85.51%、特异度为 90.32% 及准确度为 85.9%,其诊断效能高于弹性评分法,可作为诊断微小癌的预测因子。然而,弹性应变率比值法也有一定局限性,当甲状腺发生弥漫性病变时,结节周围的甲状腺组织硬度增加导致应变率比值降低,微小癌过小(<5 mm)时,由于弹性图像的容积效应也会导致应变率比值降低;良性结节内组织发生变性或坏死会引起钙盐沉积导致硬度增大而引起应变率比值升高。

周萍等^[7]根据微小结节超声可疑恶性征象筛选出诊断微小癌 5 项敏感性指标(实性、边缘不光整、极低回声、微钙化、以边缘为主型血供),符合上述指标中的 1 项,归为 TI-RADS 4a 类;符合 2 项,归为 TI-RADS 4b 类;符合 3~4 项,归为 TI-RADS 4c 类。目前,对甲状腺微小结节恶性风险的分级主要凭借超声医师的临床经验,主观性大,而弹性应

变率比值及弹性评分对诊断甲状腺微小癌具有较高的效能^[9-10,12],可作为 TI-RADS 分类的一项辅助诊断指标。当微小结节的弹性评分 ≥ 3 且弹性应变率比值 ≥ 3.45 时,可将 TI-RADS 分类上调一级,反之下调一级,余 TI-RADS 分类均保持不变。因此,将超声弹性成像引入 TI-RADS 分类系统,可提高甲状腺微小结节恶性风险分级的准确率,有助于外科临床医生对微小结节的判断并制定进一步的诊治方案。

综上所述,实时组织弹性成像应变率比值法及弹性评分法对甲状腺 TI-RADS 4 类微小结节有很高的诊断价值,弹性应变率比值更具有优势,两者均可作为常规超声的辅助诊断工具,既能提高常规超声诊断甲状腺微小癌的诊断能力,又能提高甲状腺微小结节恶性风险分级的准确率,从而降低了误诊、漏诊率,为临床医师制定合理化的治疗方案提供了帮助。

参考文献

- [1] MAZZAFERRI E L. Managing thyroid microcarcinomas[J]. *Yonsei Med J*, 2012, 53: 1-14.
- [2] MORRIS L G, SIKORA A G, TOSTESON T D, et al. The increasing incidence of thyroid cancer: the influence of access to care[J]. *Thyroid*, 2013, 23: 885-891.
- [3] 张永兰, 林鹏. 甲状腺微小癌诊治的探讨[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2016, 30(15): 1251-1253.
- [4] 李红宇, 丁红宇. 灰阶超声结合超声弹性成像改良评分法在甲状腺实性结节中的应用[J]. *医学影像学杂志*, 2010, 2(5): 648-651.
- [5] SUN J, CAI J, WANG X. Real-time ultrasound elastography for differentiation of benign and malignant thyroid nodules: a meta-analysis[J]. *Ultrasound Med*, 2014, 33: 495-502.
- [6] GUZZARONI M, SPINELLI A, COCO I, et al. Value of strain-ratio on thyroid real-time sonoelastography[J]. *Radiol Med*, 2014, 119: 149-155.
- [7] 周萍, 詹维伟, 任新平. 超声弹性成像诊断甲状腺结节的价值[J]. *中国超声影像学杂志*, 2009, 17(4): 262-265.
- [8] PACINI F. Thyroid microcarcinoma [J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2012, 26: 381-389.
- [9] MOON H J, KIM E K, YOON J H, et al. Clinical implication of elastography as a prognostic factor of papillary thyroid microcarcinoma[J]. *Ann Surg Oncol*, 2012, 19: 2279-2287.
- [10] 宋琳琳, 詹维伟. 超声甲状腺影像报告与数据系统及超声弹性成像对甲状腺微小癌的诊断价值[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2014, 11(12): 1001-1005.
- [11] 杉野公则, 李德祥. 甲状腺微小癌[J]. *日本医学介绍*, 1996, 17(11): 505-506.
- [12] 刘晓红, 张铁山, 胡颖, 等. 超声造影联合弹性成像技术诊断甲状腺微小癌的临床研究[J]. *中国实验诊断*, 2015, 19(9): 1472-1471.

(收稿日期: 2018-09-24)