

论 著

# 超声联合弹性成像及促甲状腺激素水平对甲状腺良恶性病变的诊断价值

陶 迅,童清平,杜 欢,陈金锦

**【摘要】 目的** 探讨超声联合弹性成像及血清促甲状腺激素(thyrotropin, TSH)水平对甲状腺良恶性病变的辅助诊断价值。**方法** 回顾性分析 114 例甲状腺结节患者临床资料,所有患者术前均行血清 TSH 检查、常规超声及弹性成像检查,结节均采用甲状腺影像报告和数据系统(TI-RADS)分级及弹性成像 Itoh5 分法进行评分。以病理诊断为金标准,分析术前血清 TSH 与甲状腺结节的相关性,并依据血清 TSH 结果对超声联合弹性诊断甲状腺结节的评分结果进行修正。利用 ROC 曲线比较单纯超声、超声联合弹性成像和超声联合弹性成像及血清 TSH 对甲状腺结节的诊断价值,计算出三者之间的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值。**结果** TSH 与甲状腺结节大小具有较好相关性( $r=0.258, P<0.05$ ),TSH 预测甲状腺癌的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.61,最佳临界值为  $1.02 \mu\text{IU/mL}$ ,单纯超声、超声联合弹性成像和超声联合 TSH 及弹性成像的 AUC 分别为 0.861、0.968、0.955,2 种联合诊断方法与单纯超声诊断比较差异均有统计学意义( $Z=3.12, 2.97, P<0.05$ ),两者之间差异无统计学意义( $Z=1.07, P>0.05$ )。超声联合弹性成像诊断甲状腺癌准确度最高(85.2%)。**结论** 超声联合弹性成像有助于提高甲状腺良恶性病变的鉴别诊断价值,单独利用术前血清 TSH 水平在诊断甲状腺癌上有一定价值,但作为超声的辅助诊断指标并无明显诊断价值。

**【关键词】** 超声;甲状腺;弹性成像;促甲状腺激素

**【中图分类号】** R445.1 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2018)03-0232-04

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2018.03.003

## The thyrotropin levels in combination of ultrasound and elastography on diagnosis of benign and malignant thyroid lesions

TAO Xun, TONG Qing-ping, DU Huan, CHEN Jin-jing

(Ultrasonic Center, PLA Clinical Hospital of Anhui Medical University/the 105th Hospital of PLA, Hefei 230031, Anhui, China)

**【Abstract】 Objective** To investigate the value of serum thyrotropin (TSH) levels in the diagnosis of benign and malignant thyroid diseases with ultrasound combined with elastography. **Methods** 114 cases of thyroid nodules were selected who underwent preoperative TSH examination, routine ultrasonography and elastography examination. All the nodules were scored using the thyroid imaging report and data system (TI-RADS) classification and the Itoh 5 score. The correlation between serum TSH and thyroid nodule was analyzed by using pathological diagnosis as gold standard, and the score of ultrasonography combined with elastic diagnosis of thyroid nodule was revised according to serum TSH results. Diagnostic value of ultrasound, ultrasound combined with elastic, ultrasound combined elastography and serum TSH were researched by the ROC curve, sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value. Negative predictive values were obtained between the three methods. **Results** There was a good correlation between TSH and the size of thyroid nodules ( $r=0.258, P<0.05$ ). The area under ROC curve (AUC) predicted by TSH in thyroid carcinoma was 0.61, the op-

timal critical value of TSH for predicting thyroid cancer was  $1.02 \mu\text{IU/mL}$ . AUC of simple ultrasound combined with elastography and ultrasound combined with TSH and elastography was 0.861, 0.968, 0.955. There was a significant differ-

基金项目:南京军区医学科技创新课题(12MA030)

作者单位:230031 合肥,安徽医科大学解放军临床学院(解放军第一〇五医院)超声中心(陶 迅、童清平、杜 欢、陈金锦)

ence between the two combined diagnostic methods ( $Z=3.12, 2.97, P<0.05$ ), but there was no significant difference between the two methods ( $Z=1.07, P>0.05$ ). The accuracy of ultrasound combined with elastography in diagnosing thyroid carcinoma was the highest (85.2%). **Conclusion** Ultrasound combined with elastography is helpful to improve the differential diagnosis of benign and malignant thyroid lesions. Preoperative serum TSH level is valuable in the diagnosis of thyroid carcinoma, but it is not valuable for the diagnosis of ultrasound as an auxiliary diagnostic marker.

**[Key words]** ultrasonography; thyroid; elastography; thyrotropin

0 引言

近年来甲状腺结节的发病率呈逐渐升高趋势<sup>[1]</sup>,甲状腺癌的检出率也逐年上升。超声作为甲状腺结节的首选检查手段<sup>[2-3]</sup>,因其较高的诊断价值及无辐射、便捷等特点,一直广受临床重视。但是由于部分甲状腺良恶性病变的超声表现相近难以区分,使得超声对于甲状腺的诊断具有一定的挑战性。因此本研究旨在通过将弹性成像及促甲状腺激素(thyrotropin, TSH)与超声相结合,探讨其在超声鉴别良恶性甲状腺结节的辅助价值。

1 资料与方法

**1.1 研究资料** 回顾性分析 2015 年 3 月至 2017 年 3 月我院经病理证实的甲状腺结节患者临床资料,排除术前进行过 I<sup>131</sup> 治疗及患有其他恶性肿瘤。共计有 114 例(127 个病灶),其中男 21 例,女 93 例,年龄 2~82(40.9±12.3)岁,甲状腺结节大小 0.5~5.1 cm。所有患者均行超声弹性成像检查及血清 TSH 检测,并行手术或穿刺组织学/细胞学检查。

1.2 方法

**1.2.1 实验室检查** 所有患者均于术前清晨空腹采血,采用免疫化学发光测定技术对 TSH 进行测定。

**1.2.2 超声检查** 超声检查采用日立彩超诊断仪(Hi Vision AVIUS)彩色超声多普勒仪,5~12 Hz 线阵宽频探头,患者取仰卧位,充分暴露颈部。仔细检查并记录甲状腺结节的超声表现,主要包括结节形态、内部结构、边缘、血流特点、有无钙化及钙化类型等特征。综合多项超声表现依据 Kwak<sup>[4]</sup> 甲状腺影像报告和数据系统(TI-RADS)进行评分。并进行超声弹性成像模式,根据 Itoh5 分法对其评分。

**1.2.3 超声联合弹性成像和超声联合血清 TSH 及弹性成像联合诊断方法** 超声联合弹性成像方法:当弹性成像评分>3 分时,提高一级 TI-RADS 分级结果,当弹性成像评分≤3 分时,相应地降低一级 TI-RADS 分级结果。超声联合 TSH 激素水平及弹性成像方法,

即当 TSH 激素水平值高于其诊断最佳临界值且弹性成像评分>3 分时,TI-RADS 评分结果提高一级,如果 TSH 激素水平值低于其诊断最佳临界值且弹性成像评分≤3 分时,TI-RADS 评分结果降低一级,如果两者对于结节评分影响结果不一致时,则维持原 TI-RADS 评分结果,不予以提高或降低。

**1.3 统计学分析** 采用 SPSS16.0 软件,利用 Spearman 相关性分析血清 TSH 水平与甲状腺结节超声特征的关系,并绘制血清 TSH 诊断甲状腺癌的受试者工作特性(ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC),分析其预测甲状腺癌的最佳临界值。依据血清激素水平对超声联合弹性成像 TI-RADS 分级结果进行修正,分别计算单纯超声和超声联合弹性成像和超声联合弹性成像及 TSH 激素水平诊断甲状腺结节的 AUC,并采用 Z 检验对单纯超声和超声联合弹性成像和超声联合弹性成像及 TSH 激素水平三者进行比较,以  $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 一般资料** 114 例患者共计 127 个结节,良性病变 95 个(结节性甲状腺肿 87 个、滤泡性良性肿瘤 5 个、慢性淋巴细胞性甲状腺炎 3 个),恶性病变 32 个(乳头状癌 31 个、未分化癌 1 个)。不同诊断方法下甲状腺结节 TI-RADS 分级结果见表 1。

表 1 不同超声方法诊断甲状腺结节 TI-RADS 分级结果(n)

方法	2 分	3 分	4a 分	4b 分	4c 分	5 分
单纯超声	0	3	79	41	4	0
超声联合弹性成像	3	66	19	15	21	3
超声联合弹性成像及 TSH	0	34	50	24	17	2

**2.2 术前血清 TSH 与甲状腺良恶性结节的相关性** 单独以血清 TSH 为诊断指标对甲状腺结节进行评估,其 AUC 为 0.61,因此根据此可预测得出 TSH 指标对于甲状腺癌的诊断最佳临界值为 1.02 μIU/mL,此时的敏感性 80.1%,特异性为 48.9%。

术前血清 TSH 水平与各超声特征(结节大小、形态、回声、边界)比较发现,仅结节大小与血清 TSH 之间具有相关性( $r=0.258, P<0.05$ ),见表 2。

表 2 甲状腺结节患者术前血清 TSH 水平与甲状腺结节大小的关系(n)

结节大小 (cm)	术前 TSH 浓度(μIU/mL)					合计
	≤0.27	0.28~ 1.58	1.59~ 2.90	2.91~ 4.20	≥4.21	
<1	9	2	4	1	0	16
1~2	5	46	17	1	0	69
2~3	1	21	5	3	0	30
>3	1	4	3	2	2	12
合计	16	73	29	7	2	127

**2.3 单纯超声、超声联合弹性成像和超声联合弹性成像及 TSH 激素水平诊断甲状腺结节结果比较**  
单纯超声、超声联合弹性成像和超声联合弹性成像及 TSH 诊断甲状腺结节评分的 AUC 为 0.861、0.968、0.955,见图 1。2 种联合诊断方法与单纯超声诊断甲状腺结节之间差异均具有统计学意义( $Z=3.12、2.97, P<0.05$ ),但两者之间差异并无统计学意义( $Z=1.07, P>0.05$ )。其中超声联合弹性成像诊断甲状腺结节的准确性最高(85.2%),见表 3。

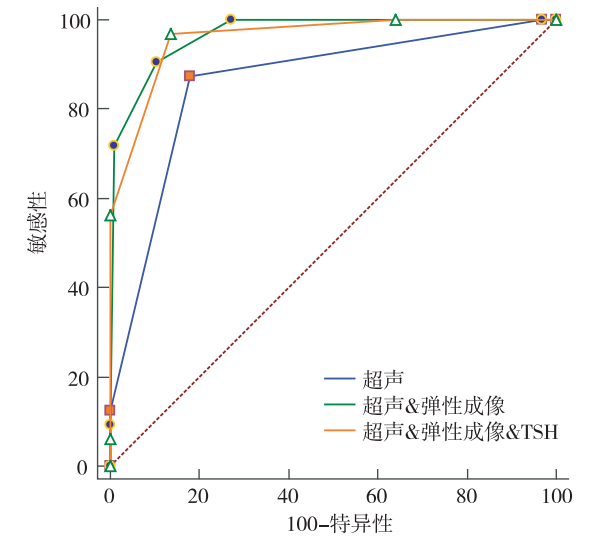


图 1 3 种方法诊断甲状腺结节 ROC 曲线

表 3 不同方法诊断甲状腺结节结果比较(%)

方法	敏感性	特异性	准确性	阳性预测率	阴性预测率
单纯超声	87.5	82.1	78.2	62.2	95.1
超声联合弹性成像	90.6	89.5	85.2	74.3	96.6
超声联合弹性成像及 TSH	96.8	87.4	82.2	72.1	75.0

3 讨论

自 2009 年 Horvath 等<sup>[5]</sup>依据乳腺影像报告和数据系统(BI-RADS)相应地提出了关于甲状腺结节的影像报告和数据系统(TI-RADS),人们对于甲状腺结节良恶性超声诊断的讨论一直没有停止。2015 年美国甲状腺协会又提出甲状腺结节风险分层概念<sup>[6]</sup>,但 Yoon 等<sup>[7]</sup>学者通过对 1293 个甲状腺结节进行分析认为甲状腺风险分层与 TI-RADS 在诊断甲状腺结节上均具有较高的诊断价值,但两者之间的差异并无明显统计学意义。因此本研究依旧采用的是 TI-RADS 分级标准。

弹性成像作为超声诊断的新技术,自诞生以来一直受到学者们的广泛关注。弹性成像主要观察内容为感兴趣区的硬度,通过对于感兴趣区硬度大小的观察,从而来判定病变的良恶性<sup>[8]</sup>。但由于部分恶性病变本身原因<sup>[9]</sup>及病变区域大小的选择和检查者之间的差异等影响因素<sup>[10]</sup>,美国甲状腺协会对于弹性成像的应用仍保持观望态度。但也有学者研究认为不同医师利用弹性成像联合 TI-RADS 对甲状腺结节的诊断一致性较高,两者之间并没有明显差异<sup>[11]</sup>。本研究尽量控制这些人为变量,结果显示弹性成像联合 TI-RADS 对甲状腺癌的诊断敏感性和特异性为 90.6%、89.5%,具有较高诊断价值。这与其他学者<sup>[12-13]</sup>的研究结果相一致。

本研究希望通过加入血清 TSH 进一步提高对甲状腺癌的诊断准确性。血清 TSH 作为最常评估甲状腺功能的激素,现阶段认为 TSH 激素与甲状腺癌的发生具有相关性<sup>[14]</sup>。Haymart 等<sup>[15]</sup>研究认为在不同水平下的 TSH 分组中,甲状腺癌患者比例不同,并认为在正常 TSH 范围内(0.28 ~ 4.20 μIU/mL),甲状腺癌患者所占比例与 TSH 水平呈正相关。本研究通过利用 ROC 曲线预测 TSH 诊断甲状腺癌的最佳临界值为 1.02 μIU/mL, AUC 为 0.61。TSH 作为超声联合弹性成像的辅助诊断指标,对于甲状腺癌的诊断敏感性较高(96.8%),但特异性较差(87.4%),且诊断准确性低于超声联合弹性成像。TSH 的引入对于超声诊断甲状腺恶性病变可能存在一定价值,但常规超声对于良性结节的诊断误差较大。本研究中出现 3 例淋巴细胞甲状腺炎病变,3 例中 2 例误诊为恶性病变,1 例诊断准确。3 例病变弹性成像评分均为 4 分,且 3 例血清 TSH

水平均低于诊断甲状腺癌的截断值。因此利用弹性成像在淋巴细胞甲状腺炎的诊断上可能存在误差。这可能是由于局限性淋巴细胞甲状腺炎本身由淋巴细胞大量浸润,导致大量滤泡的破坏和纤维化的形成,因此病灶的硬度会有所增高<sup>[16]</sup>。本研究中 3 例血清 TSH 水平均不高于诊断截断值,血清 TSH 水平会随着淋巴细胞甲状腺炎的病程发展而发生变化的,随着病程的进展,病程晚期甲状腺功能会发生减低,相应的 TSH 水平增高。因此对于淋巴细胞甲状腺炎的诊断可能需要对于常规超声表现和其他激素水平进一步研究,

采用 TI-RADS 联合弹性成像对甲状腺病变进行良恶性的判定,具有良好的前景。但对于淋巴细胞性甲状腺炎病变的诊断弹性成像多出现误诊,血清 TSH 的引入并没有提高超声诊断甲状腺良恶性病变的准确率。对于淋巴细胞性甲状腺炎的诊断可能还需依靠常规超声表现来进行诊断。本研究样本量较少,后期需加大样本量做进一步研究。

#### [参考文献]

- [1] 罗杰,吴觅,张兴虎,等.华东地区 2778 例军队老干部甲状腺结节患病的流行病学调查[J].东南国防医药,2016,18(1):56-58.
- [2] 田付丽,刘春蕊,杨斌.高频超声在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的应用研究[J].医学研究生学报,2016,29(8):841-844.
- [3] Morris LF, Ragavendra N, Yeh M. Evidence-based assessment of the role of ultrasonography in the management of benign thyroid nodules[J]. *World J Surg*,2008,32(7):1253-1263.
- [4] Kwak JY, Han KH, Yoon JH, *et al*. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: astep in establishing better stratification of cancer risk [J]. *Radiology*, 2011, 260(3): 892-899.
- [5] Horvath E, Majlis S, Rossi R, *et al*. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management[J]. *JCEM*, 2009, 94(5): 1748-1751.
- [6] Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, *et al*. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer[J]. *Thyroid*, 2016, 26(1): 1-133.
- [7] Yoon JH, Lee HS, Kim EK, *et al*. Malignancy risk stratification of thyroid nodules: comparison between the thyroid imaging reporting and data system and the 2014 American thyroid association management guidelines [J]. *Radiology*, 2015, 278(3): 917-924.
- [8] 刘春蕊,杨斌.弹性成像与常规超声联合评分鉴别甲状腺良恶性结节的诊断价值[J].医学研究生学报,2015,28(10):1071-1074.
- [9] 马捷,周晓军,张新华,等.分化型甲状腺癌 257 例临床病理分析[J].医学研究生学报,2008,21(3):267-270.
- [10] 吴壮雄,孙晓丹,谢德金,等.常规超声与超声弹性成像在甲状腺肿瘤良恶性鉴别中的意义及影响因素分析[J].中国医学工程,2016,24(7):63-65.
- [11] 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.
- [12] 薛杰,曹小丽,姜宏,等.甲状腺影像报告与数据系统联合超声弹性成像对甲状腺良恶性结节的诊断价值[J].中国医学影像学杂志,2015,23(5):351-355.
- [13] 马慧娟,杨敬春,冷振鹏,等.超声造影联合弹性成像对甲状腺影像报告和数据系统 4 类甲状腺结节的诊断价值[J].中华医学超声杂志(电子版),2016,13(12):911-917.
- [14] Haymart MR, Glinberg SL, Liu J, *et al*. Higher serum TSH in thyroid cancer patients occurs independent of age and correlates with extrathyroidal extension [J]. *Clin Endocrinol*, 2009, 71(3): 434-439.
- [15] Haymart MR, Repplinger DJ, Leverson GE, *et al*. Higher serum thyroid stimulating hormone level in thyroid nodule patients is associated with greater risks of differentiated thyroid cancer and advanced tumor stage[J]. *JCEM*, 2008, 93(3): 809-814.
- [16] 闫玉玺,原韶玲,杨立,等.超声弹性成像评分法评价桥本甲状腺炎病程进展的可行性[J].中华医学超声杂志(电子版),2012,9(1):53-56.

(收稿日期:2017-09-13; 修回日期:2018-03-06)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:王建东)