



· 论著 ·

超声弹性对比指数在甲状腺结节 鉴别诊断中的应用

孙佩璇¹, 童宇洋², 苏 蕾¹, 都晓英¹, 郭 婕¹, 孙医学¹1. 蚌埠医学院附属第一医院功能科, 安徽 蚌埠 233004;
2. 复旦大学附属肿瘤医院超声科, 复旦大学上海医学院肿瘤学系, 上海 200032

[摘要] 目的: 探讨超声弹性对比指数 (elasticity contrast index, ECI) 在甲状腺结节鉴别诊断中的应用价值。方法: 选取甲状腺结节患者85例共120个结节, 行高分辨率超声检查, 记录结节的二维超声特征及结节距颈动脉的距离, 并行弹性成像检查 (记录ECI值), 以手术病理结果为金标准, 绘制ECI诊断甲状腺良恶性结节的受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线。结果: 120个结节中, 恶性结节65个, 良性结节55个, 恶性结节的ECI值 (3.54 ± 1.23) 显著高于良性结节的ECI值 (2.65 ± 1.98), 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。ECI鉴别甲状腺结节良恶性的最佳临界值为2.90。钙化组结节的ECI值 (3.50 ± 1.55) 显著高于无钙化组结节的ECI值 (2.45 ± 1.23), 差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 但两组组内良恶性结节的ECI值差异均无统计学意义。所有结节和恶性结节的ECI值与结节距颈动脉的距离显著相关, 相关系数分别为0.298和0.397, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。ECI值对距离颈动脉 ≥ 10 mm的恶性结节的诊断效能优于距离颈动脉 < 10 mm的恶性结节。结论: ECI在甲状腺结节的良恶性鉴别诊断中具有一定价值, 可作为常规超声的重要补充。

[关键词] 超声弹性对比指数; 甲状腺结节; 鉴别诊断

中图分类号: R445.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-617X(2018)02-092-05

Application of ultrasound elasticity contrast index in differential diagnosis of thyroid nodules SUN Peixuan¹, TONG Yuyang², SU Lei¹, DU Xiaoying¹, GUO Jie¹, SUN Yixue¹ (1. Department of Function, The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu 233004, Anhui Province, China; 2. Department of Ultrasound, Fudan University Shanghai Cancer Center, Department of Oncology, Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 200032, China)

Correspondence to: SUN Yixue E-mail: 13309621158@163.com

[Abstract] **Objective:** To investigate the value of ultrasound elasticity contrast index (ECI) in the differential diagnosis of thyroid nodules. **Methods:** A total of 85 patients with 120 thyroid nodules were examined with high resolution ultrasonography. Two-dimensional ultrasonographic features and distance to the carotid artery were recorded, and elastography was performed. The receiver operating characteristic (ROC) curve of ECI for differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules was drawn with the surgical pathology as the gold standard. **Results:** Of the 120 nodules, 65 were malignant and 55 were benign. The ECI value of malignant nodules was significantly higher than that of benign nodules ($P < 0.01$). The optimal cutoff value of ECI in differentiating benign and malignant thyroid nodules was 2.90. The ECI value in calcification group was significantly higher than that in non-calcification group ($P < 0.01$), but no statistically significant difference was found between benign and malignant nodules within the two groups. The ECI values of all nodules and malignant nodules were closely related to the distance to the carotid artery, with the correlation coefficient of 0.298 and 0.397, respectively ($P < 0.001$). The diagnostic performance of ECI was superior in malignant nodules with distance to the carotid artery ≥ 10 mm than those with distance to the carotid artery < 10 mm. **Conclusion:** ECI has certain values in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules and provides an important supplement to conventional ultrasound.

[Key words] Ultrasound elasticity contrast index; Thyroid nodule; Differential diagnosis

近年来,甲状腺结节的检出率呈逐年上升趋势。高分辨率超声是有效检出甲状腺结节的最重要影像学方法^[1],但其判定结节良恶性的准确率较低,尚不能满足临床对术前鉴别诊断的要求^[2]。近期研究表明,超声弹性成像有助于提高结节良恶性鉴别的准确率^[3]。弹性对比指数(elasticity contrast index, ECI)以颈动脉搏动为稳定压力源,基于弹性成像的基本原理,通过测量感兴趣区(region of interest, ROI)内组织应变的差异性,反映甲状腺病灶内的均一性^[4]。本研究初步探讨ECI在甲状腺结节良恶性鉴别诊断中的价值及影响ECI的因素。

1 资料和方法

1.1 一般资料

选取2015年12月—2017年6月于蚌埠医学院第一附属医院超声科检查的甲状腺结节患者85例,其中女性73例,男性12例;年龄7~81岁,平均年龄(47.3±13.2)岁。共120个结节,其中53例为甲状腺单发结节,32例为甲状腺多发结节。均行前瞻性高频超声检查,并追踪手术病理结果。排除标准:结节内囊性成分>50%;曾接受¹³¹I治疗;结节内存在粗大钙化(强回声>2 mm)。

1.2 仪器与方法

使用SAMSUNG RS80A型超声诊断仪,线阵探头频率为3~12 MHz。患者取仰卧位,头部稍向后仰,充分暴露颈部。常规多切面扫查甲状腺两侧叶及峡部,观察甲状腺结节的数目、大小、边界、内部回声、纵横比、钙化等特征,并记录结节中心距颈动脉中心的距离。二维超声发现甲状腺结节后,按仪器公司推荐方法,选择甲状腺横切面,使结节与颈动脉位于同一切面,启动ECI程序,嘱患者屏住呼吸,勿吞咽,待彩色压力棒全部显示为绿色的图像稳定后,冻结图像,手动勾勒病灶边缘,自动获得ECI值。每个结节测量3次,取平均值。所有检查由具有5年以上超声工作经验并熟练掌握该技术的诊断医师完成。

1.3 统计学处理

采用软件SPSS 13.0进行统计学分析,计

量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组计量资料比较采用 t 检验。绘制ECI鉴别诊断甲状腺结节良恶性的受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,确定ECI的最佳诊断界点。两组间的相关性分析采用Pearson相关分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理结果

入组的120个结节中,恶性结节65个(乳头状癌62个,其中部分呈肉瘤样癌1个,髓样癌1个,滤泡癌1个,弥漫性大B细胞淋巴瘤1个),良性结节55个(腺瘤16个,其中伴囊性变1个,结节性甲状腺肿34个,结节性甲状腺肿伴腺瘤样增生1个,滤泡上皮增生2个,慢性淋巴细胞性甲状腺炎1个,脓肿形成伴炎性反应改变1个)。

2.2 ECI鉴别诊断甲状腺良恶性结节的效能

甲状腺恶性结节的ECI值为 3.54 ± 1.23 ,良性结节的ECI值为 2.65 ± 1.98 ,恶性结节的ECI值显著高于良性结节的ECI值,差异有统计学意义($t=3.314$, $P<0.01$;图1~2)。ROC曲线显示(图3),ECI鉴别甲状腺结节良恶性的最佳界值为2.90。即ECI值 ≥ 2.90 时,诊断结节为恶性;ECI值 < 2.90 时,诊断结节为良性。对应的灵敏度为80.00%,特异度为76.36%,准确率为78.33%,曲线下面积为0.79,95%CI为0.692~0.869。

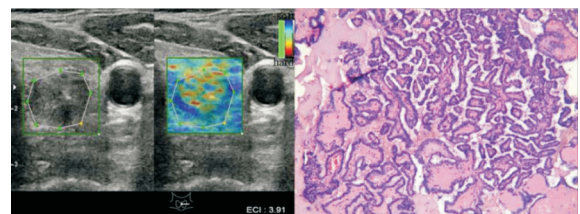


图1 甲状腺左侧叶弹性成像图,病理结果为甲状腺乳头状癌

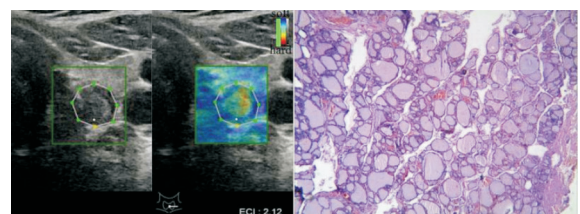


图2 甲状腺左侧叶弹性成像图,病理结果为甲状腺腺瘤

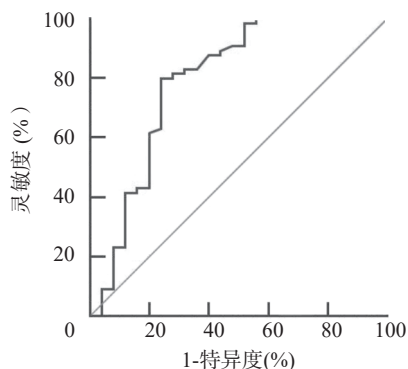


图3 弹性对比指数鉴别诊断甲状腺结节良恶性的ROC曲线

2.3 钙化对ECI值的影响

按二维声像图上有无钙化, 将所有结节分为钙化组(74个结节)和无钙化组(46个结节)。钙化组结节的ECI值(3.50 ± 1.55)显著高于无钙化组结节的ECI值(2.45 ± 1.23), 差异有统计学意义($P < 0.01$)。然而, 钙化组结节中良性27个, 恶性47个, ECI值分别为 3.36 ± 1.97 和 3.61 ± 1.35 ; 无钙化组结节中良性

28个, 恶性18个, ECI值分别为 2.41 ± 1.04 和 2.56 ± 1.33 , 差异均无统计学意义。

2.4 结节距颈动脉的距离对ECI值的影响

本研究入组的甲状腺结节距颈动脉距离为(12.91 ± 5.10) mm, 良、恶性结节距颈动脉距离分别为(12.83 ± 5.31) mm、(13.58 ± 5.04) mm, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。但在所有结节和恶性结节中, 结节距颈动脉的距离与ECI值显著相关, 相关系数 γ 分别为0.298和0.397($P < 0.001$)。即甲状腺结节尤其是恶性结节距颈动脉较近时, 结节的ECI值可能被低估。因此, 本研究按照结节中心距颈动脉的距离, 将65个恶性结节分为两组, 一组结节中心距颈动脉的距离 < 10 mm (I组), 共19个恶性结节, ECI值为 3.01 ± 1.37 ; 另一组结节中心距颈动脉的距离 ≥ 10 mm (II组), 共46个恶性结节, ECI值为 3.89 ± 1.23 , 两组间ECI值差异有统计学意义($P < 0.01$)。ECI对该两组结节的诊断效能见表1。

表1 结节距颈动脉的距离对ECI诊断甲状腺恶性结节效能的影响(%)

结节距颈动脉的距离	灵敏度	特异度	准确率	阳性预测值	阴性预测值
< 10 mm组	71.43	60.00	68.42	83.33	42.86
≥ 10 mm组	88.24	58.33	80.43	85.71	63.64
全部结节	77.55	62.50	73.85	86.36	47.62

3 讨论

随着超声技术日趋成熟, 甲状腺结节的检出率逐年提高^[5], 甲状腺癌的发病率也逐年上升^[6]。因此, 区分结节的良恶性, 提高鉴别诊断准确率已成为研究热点^[7]。然而, 由于甲状腺良恶性结节的二维超声特征存在重叠, 干扰了检查者的主观判断, 导致单纯二维超声诊断结节的灵敏度和特异度并不十分理想^[8]。弹性成像技术可通过不同组织间硬度的差异进行成像, 从而判断组织良恶性^[9]。ECI在弹性成像的基础上发展而来, 其原理是ROI内选取 n 对相邻采样点 u 和 v , 引入一个可变系数 $|u-v|^2$, 计算公式 $ECI = |u-v|^2 p(u, v)$ 即可得出ROI内的ECI值。组织质地较均匀时, u 与 v 的值较接近, ECI值较小; 反

之, ECI值较大。因此, ECI值可反映ROI内全部像素点应变的差异性, 即均一性^[10]。

本研究对120个甲状腺结节的ECI值及术后病理结果进行分析, 并绘制ROC曲线。ROC曲线显示, ECI鉴别诊断结节良恶性的最佳界值为2.90, 其灵敏度为80.00%, 特异度为76.36%, 准确率为78.33%, 曲线下面积为0.79, 表明ECI在结节良恶性鉴别诊断方面具有一定价值。

本研究结果显示, 恶性结节的ECI值较大, 与其病理基础密切相关。甲状腺腺瘤和结节性甲状腺肿的病理特征为滤泡上皮增生, 胶质贮留, 故结节内相邻两采样点的 $|u-v|^2$ 较小, ROI内全部像素点的均一性较好。在恶性结节中, 滤泡癌间质内常伴有淀粉样物质沉着, 乳头状癌光学显微镜下可见较多以血管和纤维结缔组织为主的间质成分, 且常见砂粒体及钙盐沉

积,故 $|u-v|^2$ 较大,病灶均一性较差^[11]。本研究进一步探讨钙化对ECI值的影响,发现钙化组结节的ECI值显著高于无钙化组结节。因此,本研究将结节内伴粗大钙化作为排除标准,尽量减少阳性影响因素对结果的干扰。但无论是钙化组还是无钙化组,组内良恶性结节间ECI值差异均无统计学意义。上述结果表明,ECI值受结节内有无钙化的影响,但其对同组内结节良恶性预测并无明显提示意义。可能的原因是,恶性肿瘤组织过度增生、坏死,致使钙盐沉积;良性结节的纤维组织增生影响甲状腺滤泡的血供,导致病灶出血坏死,血肿吸收后,结节壁或纤维隔带亦会出现钙化^[12]。钙化成分的存在会导致结节内的均一性较差,因此伴钙化的结节ECI值较高。但由于良恶性结节的ECI值有较多重叠^[13],故ECI对同组内结节的良恶性没有提示意义。

相较于常规的弹性成像技术,ECI具有其独特的优越性。首先,除反映病灶硬度外,ECI亦可半定量反映ROI内全部像素点应变的差异性,即ROI内的均一性,避免了操作者主观因素的影响;其次,以颈动脉搏动作为稳定的内源性压力源,消除了常规弹性成像由于人为施加压力不同造成的结果偏差;最后,ECI测定时,无需病灶周边存在正常甲状腺组织,即消除了常规弹性成像对结节直径及位置的限制^[14]。

虽然ECI在一定程度上克服了传统弹性成像技术存在的问题,但本研究也发现了ECI的局限性。第一,邻近颈动脉的结节,尤其是恶性结节,其ECI值相对偏低,可能造成ECI诊断的准确率下降。本研究中I组结节的ECI值显著低于II组结节的ECI值,表明作用于结节上的压力与结节距压力源的距离有关,靠近压力源的结节受到相对更大的压力,导致更大的应变强度,从而使ROI内的ECI值减小^[15]。ECI对邻近颈动脉的恶性结节的诊断效能相对降低,而对距颈动脉 ≥ 10 mm的恶性结节的诊断效能相对较高。因此,对于距颈动脉 < 10 mm的结节,尤其是二维超声高度怀疑恶性的结节,应当谨慎参考ECI值。第二,对于颈动脉搏动异常,如

心动过速患者,彩色压力棒很难全部显示为绿色,无法进行ECI测量^[16]。第三,机器自动识别病灶边界时会有一定误差,需手动勾画病灶边界,勾勒的形状不同,ECI值的差异有时也较大。因此,在勾勒病灶边界时,应尽量使结节完全包含在内。

综上所述,ECI在甲状腺良恶性结节的鉴别诊断中具有一定价值,可作为常规超声的重要补充。今后需进一步了解其优越性及影响因素,克服其局限性,以便更好地应用于临床。

[参 考 文 献]

- [1] DIGHE M, BAE U, RICHARDSON M L, et al. Differential diagnosis of thyroid nodules with US elastography using carotid artery pulsation [J]. *Radiology*, 2008, 248(2): 662-669.
- [2] 梁瑾瑜,刘保娟,王伟,等.剪切波弹性成像在并存桥本甲状腺炎的甲状腺结节良恶性鉴别诊断中价值研究[J].*中国实用外科杂志*, 2016, 36(5): 556-558.
- [3] 陈 霏.超声弹性成像在甲状腺结节诊断中的最新进展[J].*继续医学教育*, 2016, 30(5): 130-132.
- [4] 盛建国,王 斌,曹昆昆,等.桥本氏甲状腺炎患者甲状腺超声弹性对比指数与血清自身抗体、Th1/Th2型细胞因子含量的关系[J].*海南医学院学报*, 2016, 22(19): 2357-2360.
- [5] BRITO J P, GIONFRIDDO M R, AI N A, et al. The accuracy of thyroid nodule ultrasound to predict thyroid cancer: systematic review and meta-analysis [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2014, 99(4): 1253-1263.
- [6] SUN J, CAI J, WANG X. Real-time ultrasound elastography for differentiation of benign and malignant thyroid nodules: a meta-analysis [J]. *J Ultrasound Med*, 2014, 33(3): 495-502.
- [7] 候雪琴,范 雪,杨凌菲,等.甲状腺影像报告和数据系统分类诊断甲状腺结节良恶性的准确性[J].*中国医学影像学杂志*, 2015, 23(7): 489-493.
- [8] 周世崇,刘桐桐,周 瑾,等.影像组学在甲状腺癌应用的初步研究[J].*肿瘤影像学*, 2017, 26(2): 102-105.
- [9] YANG Z, ZHANG H, WANG K, et al. Assessment of diffuse thyroid disease by strain ratio in ultrasound elastography [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2015, 41(11): 2884-2889.
- [10] 张 蕾,勇 强,史素君,等.超声弹性对比指数诊断桥本氏甲状腺炎的应用价值[J].*中国超声医学杂志*, 2015, 31(9): 772-774.
- [11] 冯占武,丛淑珍,吴丽桑,等.不同病理类型甲状腺恶性结节超声弹性成像特征分析[J].*中国超声医学杂志*, 2014, 30(11): 971-974.
- [12] 张 瑛,王志明,李新营,等.超声下甲状腺结节内微钙化对良恶性的鉴别及其与甲状腺乳头状癌临床病理特征的

- 关系 [J]. 中国普通外科杂志, 2014, 23(11): 1548-1552.
- [13] 王 蓓, 崔可飞, 刘媛祯, 等. 剪切波弹性成像对甲状腺结节伴钙化良恶性鉴别诊断价值探讨 [J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2014, 11(9): 759-762.
- [14] 褚桐苇, 杨 红, 何 云, 等. 弹性相对指数在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的应用价值 [J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2016, 13(8): 636-638.
- [15] KIM M H, LUO S, KO S H, et al. Thyroid nodule parameters influencing performance of ultrasound elastography using intrinsic compression [J]. Ultrasound Med Biol, 2015, 41(9): 2333-2339.
- [16] CANTISANI V, DAVID E, DE VIRGILIO A, et al. Prospective evaluation of quasistatic ultrasound elastography (USE) compared with baseline US for parotid gland lesions: preliminary results of elasticity contrast index (ECI) evaluation [J]. Med Ultrason, 2017, 19(1): 32-38.
- (收稿日期: 2018-01-15 修回日期: 2018-03-05)

《抗癌》杂志征稿启事

《抗癌》杂志于1988年创刊, 主管单位为上海市科学技术协会, 主办单位为上海市抗癌协会, 杂志刊号: CN31-1664/R ISSN 1008-3065。征稿栏目及内容如下。

一、《抗癌博客》栏目

记录癌症患者自强不息、热爱生活、勇敢面对病痛和生活压力的故事, 能够启发其他患者自信和勇敢的精神, 帮助他们建立积极、知足、感恩和达观的生活态度。可以是你的亲身经历, 也可以是医生治疗患者时的所见所闻, 或是你身边发生的故事。

二、《正谊明道、大医精诚》栏目

真实记录医生对患者的关怀; 或是爱岗敬业、精益求精富有专业精神的事迹, 能让更多医道同仁敬重和学习。可以讲述患者眼里的医生, 也可以记录你的同事。

以上稿件《抗癌》杂志编辑部在发表时有修改的权力, 如果不同意修改请注明, 谢谢! 欢迎各位作者踊跃投稿。

通信地址: 上海市东安路270号6号楼3楼《抗癌》杂志社

邮 编: 200032

电 话: 021-64175590转83574

E-mail: anti-cancer@163.com

上海《抗癌》杂志社