doi:10.11659/jjssx.07E018113

·临床研究·

声脉冲辐射力成像在桥本氏甲状腺炎背景下甲状腺结节鉴别诊断中的应用

李世文[1],何 芸[2],华 兴[2] (1.重庆市南岸区人民医院超声科,重庆 400060;2.陆军军医大学第一附属医院超声科,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 探讨声脉冲辐射力成像(ARFI)在桥本氏甲状腺炎背景下甲状腺结节良恶性鉴别中的价值。**方法** 回顾性分析211例患者超声检查并经穿刺或手术病理证实的247个桥本氏甲状腺炎背景下甲状腺结节ARFI声像图表现。采用声触诊组织成像(VTI)模式进行二维弹性成像,并分为1~5级;然后采用声触诊组织定量(VTQ)模式定量检测结节内剪切波速度(SWV)。比较良恶性结节VTI和VTQ差别,并形成受试者工作特征曲线(ROC),测量曲线下面积(AUC),决定最佳截断点,计算其敏感性和特异性。**结果** 247个桥本氏甲状腺炎背景下甲状腺结节中99个为良性,148个为恶性。良恶性结节间VTI($\chi^2=105.89$, $P<0.01$)和VTQ($t=-10.18$, $P<0.01$)组间比较差异均具有统计学意义。VTI和VTQ的AUC分别为0.893和0.861。以VTI弹性分级3级为截断点,敏感性为87.8%,特异性84.8%;以VTQ检测SWV=3.055 cm/s为截断点,敏感性为79.7%,特异性为79.8%。**结论** ARFI弹性成像VTI和VTQ技术载桥本氏甲状腺炎背景下甲状腺结节的良恶性鉴别中具有较高价值。

[关键词] 甲状腺结节;桥本氏甲状腺炎;声脉冲辐射力成像;鉴别诊断;超声诊断

[中图分类号] R445.1;R581 [文献标识码] A [收稿日期] 2018-07-27

Value of acoustic radiation force impulse imaging in differentiation of thyroid nodules with background of Hashimoto thyroiditis

LI Shi-wen[1], HE Yun[2], HUA Xing[2] (1. Department of Ultrasound, Nanan People's Hospital, Chongqing 400060, China; 2. Department of Ultrasound, First Hospital Affiliated to Army Medical Unversity, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To assess the value of acoustic radiation force imaging (ARFI) in the differentiation of thyroid nodules with the background of Hashimoto thyroiditis. **Methods** The ultrasonography of 247 thyroid nodules with Hashimoto thyroiditis in 211 patients who were pathologically confirmed was retrospectively analyzed. Virtual touch tissue imaging (VTI) mode which graded from 1 to 5 were used to evaluate the elasticity of node two-dimensionally, and virtual touch tissue quantification (VTQ) mode was used to detect the shear wave velocity (SWV) quantitatively. The difference of VTI and VTQ between benign and malignant nodules was compared. The receiver operating characteristic curves (ROC) of VTI and VTQ were drawn and the area under curve (AUC) was determined, and the sensitivities and specificities of both were calculated at the optimal cutoff point. **Results** Among the 247 thyroid nodules with Hashimoto thyroiditis, 99 cases were benign, and the other 148 cases were malignant. There were significant differences in VTI ($\chi^2=105.89$, $P<0.01$) and VTQ ($t=-10.18$, $P<0.01$) between the benign nodules and the malignant nodules. The AUCs of VTI and VTQ were 0.893 and 0.861, respectively. The sensitivity and specificity of VTI were 87.8% and 84.8%, respectively, taking grade 3 as the cut-off point, while they were 79.7% and 79.8% in VTQ, respectively, taking SWV=3.055 cm/s as the cut-off point. **Conclusion** ARFI technologies including VTQ and VTI have a good value in the differentiation of thyroid nodules with the background of Hashimoto thyroiditis.

Keywords: thyroid nodules; Hashimoto thyroiditis; acoustic radiation force impulse imaging; differential diagnosis; ultrasound diagnosis

近年来,随着超声等诊疗技术的迅速发展,甲状腺癌的检出率呈迅速升高的趋势。由于良恶性甲状腺结节的声像图特点重叠性大,其鉴别也已成为困扰临床的常见问题。与甲状腺结节检出率升高趋势相似,桥本氏甲状腺炎的检出率也显著升高。桥本氏甲状腺炎腺体实质声像图表现更为多样,使得该病变背景下的甲状腺结节表现更为复杂,鉴别难度也更大[1-3]。声脉冲辐射力成像(acoustic radiation force impulse imaging, ARFI)是利用声脉冲检测组织硬度的定性与定量技术[4]。该技术与传统应变弹性成像比较,不依赖于外力的加压,不易受操作手法影响,更能准确反映组织内部的弹性特点,已被证实在肝、肾及浅表器官病变、特别是乳腺良恶性鉴别中具有重要价值,但目前在桥本氏甲状腺炎背景下甲状腺结节良恶性鉴别中的应用却鲜见报道[5-9]。本研究回顾性分析247个桥本氏甲状腺炎背景下的甲状腺结节,拟对ARFI的鉴别诊断价值进行评估。

[基金项目] 国家自然科学基金(81471677)

[通信作者] 华 兴,E-mail:huaxing_ultra@163.com

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2016年1月至2018年1月于陆军军医大学第一附属医院超声科行超声检查提示桥本氏甲状腺炎背景下结节且经穿刺或手术病理明确诊断的患者211例进行回顾性分析,其中男62例,女149例,年龄19~62岁,平均(35.7±17.2)岁。所有检查均经受检者知情同意。

1.2 仪器与方法

所有超声检查采用SIEMENS S2000超声仪、9L4探头(频率4~9 MHz)。患者取仰卧位,颈部轻度过伸。采用仪器自带"Thyroid"条件进行检查,根据甲状腺大小调整深度,聚焦水平位于甲状腺结节中央水平。灰阶超声观察甲状腺大小、形态、内部回声与纹理,切换至彩色多普勒血流成像模式(color doppler flow imaging,CDFI)观察甲状腺实质内血流丰富程度与分布情况。清晰显示甲状腺内结节,从长轴和短轴两个切面进行大小测量,观察结节形态、轮廓、内部回声、钙化,CDFI检测结节内血流分布。随后切换至声触诊组织成像(virtual touch tissue imaging,VTI)模式,对结节进行二维弹性成像;再切换至声触诊组织定量(virtual touch tissue quantification,VTQ)模式,取样框放置于结节中央,测量结节内剪切波速度(shear wave velocity,SWV),测量3次,取平均值。因VTQ过高,测量值为"XXX cm/s"时,计为其测值范围的最大值为9 cm/s。

ARFI二维弹性成像分级标准[10]:1级,结节内硬度低于周边组织,结节内表现为白色;2级,结节硬度与周边组织相等,结节与周边组织均表现为相同的灰色;3级,结节呈中等硬度,结节内呈浅灰色或黑白交错表现;4级,结节硬度较高但局限于结节内,结节内呈高于周边组织的深灰色或黑色;5级,结节硬度较高且范围超出结节本身,结节呈深灰色或黑色且范围超出结节区域。

1.3 病理检查

所有结节均行细针穿刺活检或手术切除并进行病理检查。

1.4 统计学分析

采用SPSS 19.0统计学软件,Pearson法比较良恶性结节VTI弹性分级差异性,t检验比较良恶性结节VTQ SWV测值差异性,$P<0.05$为差异有统计学意义。以病理检查结果为金标准,分别绘制VTI和VTQ的受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curre,ROC)测量其曲线下面积(area under curve,AUC),并选取最佳截断点计算VTI和VTQ两种方法判断结节良恶性的敏感性、特异性。

2 结果

2.1 甲状腺结节病理检查

纳入研究共211例患者(247个甲状腺结节),经病理检查证实,其中良性结节99个,包括结节性甲状腺肿46个,局灶性炎症35个,腺瘤18个;恶性结节148个,包括乳头状癌132个,滤泡癌12个,髓样癌2个,恶性淋巴瘤2个。

2.2 甲状腺结节二维超声表现

所有患者甲状腺均呈桥本氏甲状腺炎表现:甲状腺不同程度增大;形态饱满或呈分叶状改变;包膜不光整或凸凹不平;实质不均质,从团状、片状到弥漫性回声减弱;CDFI示腺体内不同程度的血流信号增多,部分呈"火海征"(图1)。

247个结节最大长径为5.1~34.8 mm,平均(18.3±11.6)mm。实质性结节236例,混合性结节11例。结节呈低回声204例,等回声32例,高回声11例。形态规则78例,不规则169例。纵横比(结节前后径与长径或宽径之比)大于等于1有102例,纵横比小于1有145例。

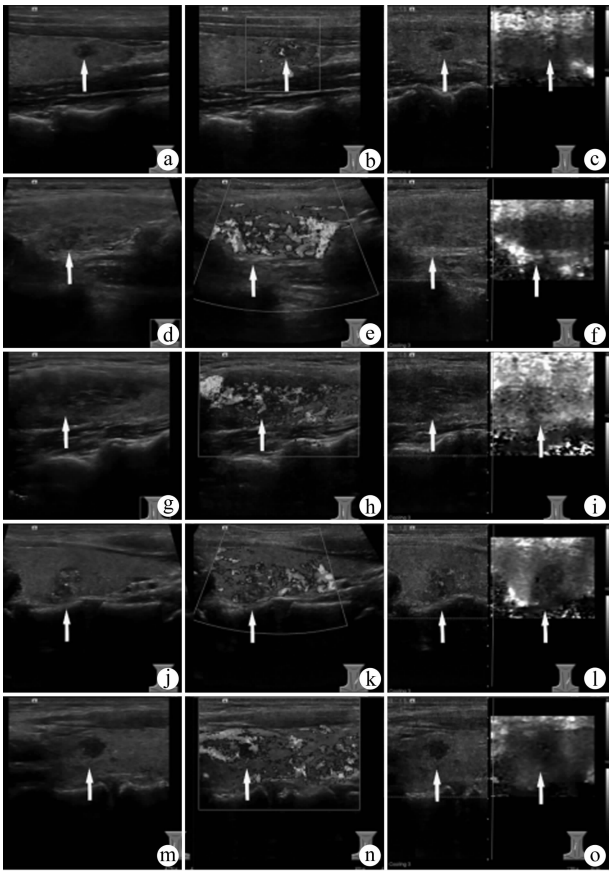
2.3 ARFI弹性成像表现及ROC分析

2.3.1 甲状腺结节VTI分析 247个结节弹性成像分级声像图表现如图1所示。在桥本氏甲状腺炎实质不均质、血流丰富的背景下,可通过ARFI弹性成像VTI技术显示结节的硬度(灰阶越深,硬度越高)以及与周边组织硬度的差异性,并分为1~5级。VTI弹性成像分级如表1所示,良性结节多为1~3级,恶性结节多为4~5级。经χ^2检验,两者VTI分级差异有统计学意义($\chi^2=105.89$,$P<0.01$)。

表1 甲状腺结节ARFI弹性成像分级(例)

类别	n	1级	2级	3级	4级	5级
良性	99	16	37	22	16	8
恶性	148	2	5	14	46	81

2.3.2 甲状腺结节VTQ分析 VTQ检测结果显示,良性结节VTQ=(2.76±1.13)cm/s,恶性结节VTQ=(5.14±2.47)cm/s,两者比较差异有统计学意义($t=-10.18$,$P<0.01$)。VTI与VTQ的ROC曲线如图2所示。VTI弹性分级的AUC=0.893;VTQ的AUC=0.861,提示两者均有较好的诊断效力。VTI以3级为截断点,敏感性为87.8%,特异性84.8%。以VTQ=3.055 cm/s为截断点,敏感性为79.7%,特异性为79.8%。



a~c:1 级;d~f:2 级;g~i:3 级;j~l:4 级;m~o:5 级 每一级从左至右依照灰阶二维声像图、CDFI、ARFI 弹性二维图排列 箭头:结节

图 1 ARFI 二维弹性成像分级声像图

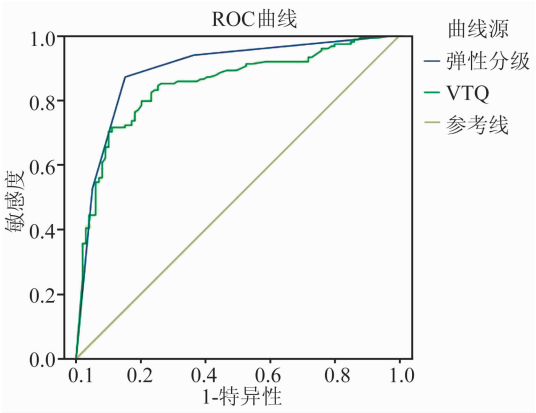


图 2 VTI 和 VTQ 受试者工作特征曲线

3 讨论

桥本氏甲状腺炎是一种自体免疫性疾病,以甲状腺弥漫性淋巴细胞浸润和滤泡上皮嗜酸性变为主要病理学特征。其病理学改变表现多样,可分为淋巴样型、纤维型和纤维-淋巴样型。桥本氏甲状腺炎患者罹患甲状腺恶性病变(包括癌和淋巴瘤)的概率较正常人更高[11-13]。由于桥本氏甲状腺炎病理改变的多样性,其声像图表现也呈多样化[14]。其典型的不均匀性低回声改变为甲状腺结节的鉴别诊断带来了很大干扰。一方面,大部分恶性结节呈低回声改变,背景低回声表现降低了结节的对比度,对其形态、轮廓和边缘的识别相对较为困难[15];另一方面,部分桥本氏甲状腺炎呈结节性改变或局灶性改变,结节形态及回声与恶性结节重叠性较高,这也增加了鉴别诊断的难度[16-17]。目前常用的甲状腺超声分级系统易将该类结节列为低度到中度恶性可能,从而导致不必要的穿刺和手术概率增加。

弹性和硬度是组织的物理性质。所有组织都具有固有的黏弹性,其硬度在很大程度上是由其结构特点及微观和宏观组织形态所决定[18-19]。弹性改变常与异常病变的出现有关,不同的组织结构以及不同病理状态的同一结构都存在弹性和硬度的明显不同[20-21]。采用声辐射力技术检测组织物理性质的可行性已得到证实[22-25]。

即使是在患者同时具有桥本氏甲状腺炎、声像图表现复杂化的条件下,甲状腺良恶性结节依然具有不同的弹性和硬度。本研究结果显示,ARFI 弹性成像技术,包括 VTQ 与 VTI,在鉴别桥本氏甲状腺炎背景甲状腺结节良恶性中,具有较高的敏感性和特异性,其原因可能为 ARFI 采用内在声波激励,更能准确反映组织的硬度[26]。VTI 技术是将组织内传播的剪切波信号接收处理后所形成的组织弹性二维图像,该图像叠加于二维灰阶图像之上,并以白色到黑色的不同灰度显示不同的硬度;而 VTQ 技术通过检测声脉冲在组织中所产生的横向剪切波速度(shear wave velocity,SWV),定量反映组织的绝对硬度[27]。ARFI 技术不同于传统二维超声的成像方法,可以说为组织评价提供了“另一维度”。本研究中,VTI 的诊断效能稍优于 VTQ,这可能与 VTI 分级以结节绝对硬度(灰度从白至黑代表由软到硬)和结节于周边组织的相对硬度相结合为标准,能反映结节在腺体炎症基础上的硬度变化,从而提高诊断的准确性[28]。

本研究认为 ARFI 弹性成像,包括 VTI 和 VTQ 技术,在桥本氏甲状腺炎背景下甲状腺结节的良恶性鉴别中,具有较高的诊断价值。本研究纳入的样本量有限,仅对 ARFI 弹性成像单一因素的诊断效能进行评价,未将该方法与其他超声检测指标相结合以评价该指标对超声诊断整体效能的影响。未来我们将把 ARFI 弹性成像纳入甲状腺结节超声检查恶性风险分级系统进行评价,以进一步提高其临床应用的可操作性。

[参考文献]

[1] Yang X,Zhang B,Jiang YX,et al. Ultrasonographic features of thyroid nodules accompanied by Hashimoto thyroiditis[J]. Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao, 2014,36(3): 261 - 266. doi:10.3881/j. issn. 1000 - 503X. 2014. 03. 006.

[2] 林振湖,林礼务,薛恩生,等. 不同甲状腺背景下甲状腺癌误诊原因浅析[J]. 中国超声医学杂志,2015,31(5): 385 - 387.

[3] 郑荆州,童传明,吴高松. 微小甲状腺癌合并桥本氏甲状腺炎的临床病理及颈部淋巴结转移特征[J]. 中国普通外科杂志,2014,23(11): 1557 - 1560. doi:10. 7659/j. issn. 1005 - 6947. 2014. 11. 020.

[4] 陆敏华,陈 昕,倪 东,等. 医学超声关键技术研究和进展(二)超声弹性成像及数、超声图像处理与分析[J]. 生物医学工程学进展,2013,34(2): 82 - 22. doi: 10. 3969/j. issn. 1674 - 1242. 2013. 02. 005.

[5] Dhyani M,Xiang F,Li Q,et al. Ultrasound shear wave elastography: variations of liver fibrosis assessment as a function of depth,force and distance from central axis of the transducer with a comparison of different systems[J]. Ultrasound Med Biol,2018,44(11): 2209 - 2222. doi: 10. 1016/j. ultrasmedbio.

[6] Song EJ,Sohn YM,Seo M. Tumor stiffness measured by quantitative and qualitative shear wave elastography of breast cancer[J]. Br J Radiol,2018,91(1086): 20170830. doi: 10. 1259/bjr. 20170830.

[7] 贾红靖,徐晓红. 声脉冲辐射力弹性成像鉴别诊断甲状腺良、恶性结节的价值[J]. 中国医学影像学杂志,2013,21(9): 688 - 692. doi:10. 3969/j. issn. 1005 - 5185. 2013. 09. 016.

[8] 彭 泽,冉 旭,陈路增,等. 声辐射力脉冲技术测量肝脏弹性值的影响因素分析[J]. 中国超声医学杂志,2017,33(7): 604 - 608.

[9] 王婧玲,邓晓贵,陈 莉,等. 声辐射力脉冲成像对干燥综合征的诊断价值[J]. 中国医学影像学杂志,2017,25(4): 251 - 254. doi:10. 3969/j. issn. 1005 - 5185. 2017. 04. 003.

[10] Zhang YF,He Y,Xu HX,et al. Virtual touch tissue imaging on acoustic radiation force impulse elastography: a new technique for differential diagnosis between benign and malignant thyroid nodules[J]. J Ultrasound Med,2014,33(4): 585 - 595. doi:10. 7863/ultra. 33. 4. 585.

[11] Paparodis R,Imam S,Todorova-Koteva K,et al. Hashimoto's thyroiditis pathology and risk for thyroid cancer[J]. Thyroid,2014,24(7): 1107 - 1114. doi: 10. 1089/thy. 2013. 0588.

[12] Liang J,Zeng W,Fang F,et al. Clinical analysis of Hashimoto thyroiditis coexistent with papillary thyroid cancer in 1392 patients[J]. Acta Otorhinolaryngol Ital, 2017, 37(5): 393 - 400. doi: 10. 14639/0392 - 100X - 1709.

[13] 张德杰,林国樑,张 铭,等. 桥本氏甲状腺炎合并甲状腺癌的临床及病理研究[J]. 兰州大学学报(医学版),2017,43(1): 31 - 35. doi:10. 13885/j. issn. 1000 - 2812. 2017. 01. 006.

[14] 王立平,杨 琛,钱超文,等. 桥本氏甲状腺炎对甲状腺癌超声诊断的影响研究[J]. 肿瘤学杂志,2015,21(4): 316 - 319. doi:10. 11735/j. issn. 1671 - 170X. 2015. 04. B012.

[15] Durfee SM,Benson CB,Arthaud DM,et al. Sonographic appearance of thyroid cancer in patients with Hashimoto thyroiditis[J]. J Ultrasound Med,2015,34(4): 697 - 704. doi: 10. 7863/ultra. 34. 4. 697.

[16] Oppenheimer DC,Giampoli E,Montoya S,et al. Sonographic features of nodular hashimoto thyroiditis[J]. Ultrasound Q,2016,32(3): 271 - 276. doi: 10. 1097/RUQ. 0000000000000228.

[17] 傅先水,李志强,张华斌,等. 局限性桥本氏甲状腺炎的超声影像学特征[J]. 中国医学科学院学报,2014,36(3): 291 - 295. doi: 10. 3881/j. issn. 1000 - 503X. 2014. 03. 011.

[18] Friedrich-Rust M,Poynard T,Castera L. Critical comparison of elastography methods to assess chronic liver disease[J]. Nat Rev Gastroenterol Hepatol,2016,13(7): 402 - 411. doi: 10. 1038/nrgastro. 2016. 86.

[19] Srinivasa BA,Wells ML,Teytelboym OM,et al. Elastography in chronic liver disease: modalities,techniques,limitations,and future directions[J]. Radiographics,2016,36(7): 1987 - 2006. doi: 10. 1148/rg. 2016160042.

[20] Prado-Costa R,Rebelo J,Monteiro-Barroso J,et al. Ultrasound elastography: compression elastography and shear-wave elastography in the assessment of tendon injury[J]. Insights Imaging,2018,9(5):791 - 814. doi: 10. 1007/s13244 - 018 - 0642 - 1.

[21] Bamber J,Cosgrove D,Dietrich CF,et al. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography[J]. Part 1: Basic principles and technology[J]. Ultraschall Med,2013,34(2): 169 - 184. doi: 10. 1055/s - 0033 - 1335205.

[22] Yeh CC,Horng HC,Wang PH. Acoustic radiation force imaging (ARFI): A new powerful tool of ultrasound[J]. J Chin Med Assoc,2017,80(11): 681 - 682. doi: 10. 1016/j. jcma. 2017. 07. 002.

[23] Yeoh HJ,Kim TY,Ryu JA. The feasibility of shear wave elastography for diagnosing superficial benign soft tissue masses[J]. Ultrasonography,2018. doi: 10. 14366/usg. 17059.

[24] Barr RG. The role of sonoelastography in breast lesions[J]. Semin Ultrasound CT MR,2018,39(1):98 - 105. doi: 10. 1053/j. sult. 2017. 05. 010.

[25] Berzigotti A,Ferraioli G,Bota S,et al. Novel ultrasound-based methods to assess liver disease: the game has just begun[J]. Dig Liver Dis,2018,50(2): 107 - 112. doi: 10. 1016/j. dld. 2017. 11. 019.

[26] Wang L. Acoustic radiation force based ultrasound elasticity imaging for biomedical applications[J]. Sensors (Basel),2018,18(7):2252. doi: 10. 3390/s18072252.

[27] Sherman D,Lung P,Shorvon P. Virtual touch quantification (VTq) elastography for non-invasive assessment of liver disease and its complications: what the clinician needs to know[J]. Frontline Gastroenterol,2017,8(1): 37 - 44. doi: 10. 1136/flgastro - 2016 - 100729.

[28] Jayaraman J,Indiran V,Kannan K,et al. Acoustic radiation force impulse imaging in benign and malignant breast lesions[J]. Cureus,2017,9(6): e1301. doi: 10. 7759/cureus. 1301.

(编辑:刘 艺)