

声触诊组织成像与定量技术对甲状腺结节性质的诊断价值分析

冯娜, 杨琛, 潘蔚芸, 葛明华, 周玲燕

(浙江省肿瘤医院, 浙江省头颈肿瘤转化医学研究重点实验室, 浙江 杭州 310022)

摘要: [目的] 分析声触诊组织成像与定量技术(virtual touch tissue imaging quantification, VTIQ)对甲状腺结节性质的诊断价值。[方法] 选取 2016 年 8 月至 2017 年 3 月间收治行甲状腺手术的甲状腺结节患者 105 例作为研究对象, 甲状腺结节共计 149 颗。先后行 VTIQ 与手术切除后病理活检, 分析 VTIQ 的诊断价值。[结果] 105 例患者共取得甲状腺结节 149 颗, 其中良性 44 颗, 恶性 105 颗。甲状腺良恶性结节患者的性别、年龄、体重指数、甲状腺大小无统计学差异($P>0.05$), 而良恶性结节的血流、边界、内部回声、纵横比、钙化相比较具有统计学意义($P<0.05$)。良性结节的 SWV 最小值、最大值、平均值分别为 $2.32\pm 0.62\text{m/s}$ 、 $3.02\pm 0.92\text{m/s}$ 、 $2.71\pm 0.76\text{m/s}$, 均明显低于恶性结节值($P<0.05$)。各结节中 SWV 最小值、最大值、平均值对应的 ROC 曲线面积分别为 0.849、0.792 和 0.837。以 SWV 平均值诊断效能最佳, 其截断值为 3.04m/s 。VTIQ 诊断甲状腺结节性质的敏感度为 81.81%、特异性为 97.14%、准确率为 92.61%。VTIQ 检测的敏感度、特异性、准确率均高于常规超声的相应值($P<0.05$)。[结论] VTIQ 判断甲状腺良恶性结节的敏感度、特异性、准确率均较好, 是一种无创、易行、可靠的检查方法, 具有很好的临床使用价值。

关键词: 声触诊组织成像与定量技术; 甲状腺结节; 诊断价值

中图分类号: R736.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-170X(2017)12-01102-05

doi: 10.11735/j.issn.1671-170X.2017.12.B011

Diagnostic Value of Virtual Touch Tissue Imaging Quantification in Thyroid Nodules

FENG Na, YANG Chen, PAN Wei-yun, et al.

(Zhejiang Cancer Hospital, Key Laboratory of Head & Neck Cancer Translational Research of Zhejiang Province, Hangzhou 310022, China)

Abstract: [Objective] To evaluate the diagnostic value of virtual touch tissue imaging quantification (VTIQ) on thyroid nodules. [Methods] A total of 105 patients underwent thyroid surgery from August 2016 to March 2017 with 149 thyroid nodules were enrolled. VTIQ and postoperative biopsy were made to analysis of VTIQ diagnostic value. [Results] Total 149 thyroid nodules were found from 105 patients, 44 thyroid nodules were benign and the rest were malignant. There were no statistically significant difference between benign and malignant thyroid nodules in the aspect of patient gender, age, body mass index, thyroid size, while blood flow, boundary, internal echo, calcification, aspect ratio had a statistically significant difference between benign and malignant thyroid nodules. The minimum, maximum, and average value of SWV for benign nodules were $2.32\pm 0.62\text{m/s}$, $3.02\pm 0.92\text{m/s}$ and $2.71\pm 0.76\text{m/s}$, respectively, which were significantly lower than those of malignant nodules($P<0.05$). ROC curve area of the minimum, maximum, and average values of SWV in each nodule were 0.849, 0.792, 0.837. The diagnostic effectiveness of the SWV average was best with a cutoff of 3.04m/s . The sensitivity of VTIQ was 81.81%, the specificity was 97.14% and the accuracy was 92.61%. VTIQ detection had a statistically significant higher sensitivity, specificity and accuracy than conventional ultrasound. [Conclusions] Sensitivity, specificity, accuracy of VTIQ on distinguishing the benign and malignant nodules are rather good, and is a noninvasive, easy and reliable inspection methods. It has a good clinical value.

Subject words: virtual touch tissue imaging quantification; thyroid nodules; diagnostic value

甲状腺结节是甲状腺常见的疾病之一, 男女均

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目(2015KYB057); 浙江省科技计划项目(2017C37090)

通讯作者: 杨琛, 副主任, 副主任医师, 硕士; 浙江省肿瘤医院超声科, 浙江省杭州市拱墅区半山东路 1 号(310022), E-mail: yangchen@zjcc.org.cn

收稿日期: 2017-06-30; **修回日期:** 2017-09-14

多见, 炎症、自身免疫反应、肿瘤都可引起结节的产生。甲状腺结节较大者通过视诊、触诊便能发现, 结节较小者仅在体检行超声时发现。甲状腺结节患者无明显的临床表现^[1-2]。部分结节若不及时治疗, 会向恶性结节演变, 故鉴定甲状腺结节的结节性质十

分重要^[3,4]。随着超声技术广泛应用和不断发展,越来越多的人群被检出甲状腺结节。有专家学者提出,依据甲状腺结节超声影像学数据,提出5项恶性特征,建立了一个相对简单、易行的评估标准,即Ti-RADS分类标准,但该分类标准是建立在常规超声检查,对于小结节、结节内钙化、出血等仍不能十分明确。有最新报道称^[5,6],声触诊组织成像与定量技术(virtual touch tissue imaging quantification,VTIQ)可通过测量剪切波速度(shear wave velocity,SWV)和设置感兴趣区(region of interest,ROI),更好地发现 $\leq 5\text{mm}$ 的结节,正常组织SWV为 $2.62\pm 0.45\text{m/s}$ 。我们对2016年8月至2017年3月间收治行甲状腺手术的甲状腺结节患者105例展开研究,在手术切除甲状腺结节前,先行VTIQ,比较不同性质的甲状腺结节的SWV值差异,并利用受试者操作特性(ROC)曲线寻找最佳诊断阈值,旨在探讨VTIQ对甲状腺结节性质的鉴别诊断价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

研究选取2016年8月至2017年3月间收治行甲状腺手术的甲状腺结节患者105例作为研究对象,甲状腺结节共计149颗。纳入标准:①甲状腺超声下可见单个或数个甲状腺结节;②心电图、肝肾功能、血常规、肿瘤标志物未见明显异常;③有手术切除意愿。排除标准:①合并出血性疾病、其他恶性肿瘤等。男性31例、女性74例;年龄29~58岁,平均年龄 41.98 ± 5.36 岁,结节直径 $24.12\pm 10.32\text{mm}$;位于左侧叶82颗、右侧叶67颗。

1.2 检查方法

所有患者先行常规甲状腺超声检查,使用德国Siemens S3000型彩色多普勒超声诊断仪,安装ARFI成像软件,明确结节的内部回声、血流情况、边界、纵横比、有无微小钙化等信息之后(Figure 1)切换至声辐射力脉冲成像模式,选取结节图像最清晰时进入VTIQ模式,重点观察VTIQ质量及速度模式图,分别采集图像:①VTIQ质量模式:可直观显示所获得图像的剪切波弹性分布质量,质量由高到低分别表示为绿色、黄色、红色,色彩均匀分布且呈现为绿色的区域表示质量良好(Figure 2),红色区域为质

量不佳。在质量良好区域测量SWV。②VTIQ速度模式:可在一幅图像内直观显示病灶内部二维空间分布的剪切波弹性成像图,图像中SWV速度由高至低分别呈现红色、黄色、绿色、蓝色。以结节周围组织呈现均匀的浅蓝色、结节内部呈现红色为标准获得最终的VTIQ速度模式图像。VTIQ速度模式下在有效的测量区域同时进行多组SWV数据测量(Figure 3),获取每个结节的SWV的最小值、最大值和平均值。

1.3 观察指标

105例甲状腺结节患者在手术切除前均行常规超声及声触诊组织成像与定量(VTIQ),结合甲状腺结节切除术后病理诊断结果,判断VTIQ的敏感度、特异性、准确率。

病理结果参照Bethesda系统分级:①1级:无法诊断;②2级:良性;③3级:不典型细胞;④4级:滤泡样肿瘤;⑤5级:可疑恶性;⑥6级:恶性。以 ≥ 5 级判定



Figure 1 Common ultrasonographic features of thyroid nodules

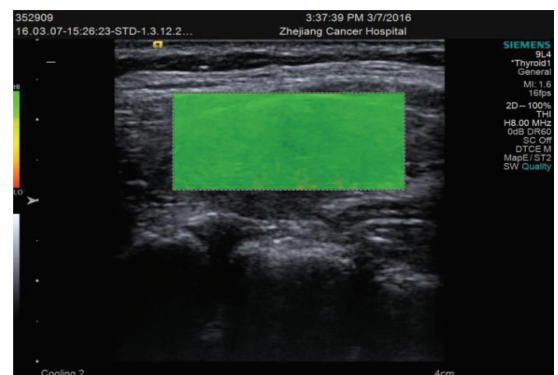


Figure 2 The mass image of VTIQ, the nodule was homogeneous green, indicating that the imaging quality was good

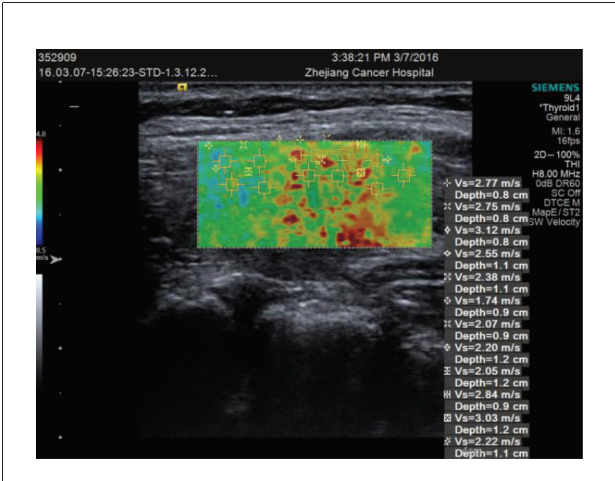


Figure 3 The VTIQ velocity diagram of the nodule was seen in uneven distribution of yellow and red,and the surrounding thyroid tissue was pale green or blue. ROI was placed in the lesion for SWV measurements (simultaneous measurements of maximum and minimum)

为恶性结节,<5 级判定为良性结节。

1.4 统计学处理

采用 SPSS18.0 统计学软件进行数据分析,计数资料以均数±标准差表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,绘制患者特征 ROC 曲线,计算曲线下面积,根据约登指数最高临界点并结合临床应用实际最终确定诊断临界值,以病理结果为金标准,计算 VTIQ 对甲状腺结节性质鉴别的敏感度、特异性、准确率。

2 结 果

2.1 甲状腺良恶性结节特点比较

甲状腺良恶性结节患者的性别、年龄、体重指数、甲状腺大小无统计学差异(*P*>0.05),而良恶性结节的血流、边界、内部回声、纵横比、钙化相比较差异有统计学意义(*P*<0.05)(Table 1)。

2.2 甲状腺良恶性结节的 SWV 测定及 ROC 曲线分析

良性结节的 SWV 最小值、最大值、平均值分别为 2.32±0.62m/s、3.02±0.92m/s 和 2.71±0.76m/s, 均明显低于恶性结节(*P*<0.05)(Table 2)。各结节中 SWV 最小值、最大值、平均值对应的 ROC 曲线面积分别为 0.849、0.792 和 0.837, 以 SWV 平均值诊断效能最佳,

其截断值为 3.04m/s(Table 3)。

2.3 VTIQ 诊断效能分析

依据 SWV 截断值(3.04m/s),VTIQ 诊断甲状腺良恶性结节的敏感度为 81.81%、特异性为 97.14%、准确率为 92.61%(Table 4)。VTIQ 检测的敏感度、特异性、准确率均高于常规超声的相应值(*P*<0.05)。常规超声联合 VTIQ 与单用 VTIQ 的敏感度、特异性、准确率比较差异无统计学意义(*P*>0.05)(Table 5)。

Table1 Comparison of characteristics of benign and malignant thyroid nodules

Related factors	Malignant (n=105)	Benign (n=44)	Statistical value	<i>P</i>
Gender				
Male	66	21	2.9214	0.0874
Female	39	23		
Age(years)				
<65	40	18	0.1033	0.7479
≥65	65	26		
Body mass index(kg/m ²)				
<25	85	33	0.6668	0.4142
≥25	20	11		
Blood flow				
Rich	81	6	51.4699	<0.001
Non-rich	24	38		
Boundary				
Clear	29	31	23.6535	<0.001
Non-clear	76	13		
Size(cm)				
<1	56	20	0.7702	0.3802
≥1	49	24		
Internal echo				
Low echo	81	15	25.0765	<0.001
Other	24	29		
Calcification				
Nothing	13	16	2.5774	0.0100
Micro calcification	66	20		
Major calcification	26	8		
Aspect ratio				
>1	67	12	16.6174	<0.001
≤1	38	32		

Table 2 Comparison of SWV in benign and malignant thyroid nodules(m/s)

Group	n	Minimum value of SWV	Maximum value of SWV	Average value of SWV
Benign	105	2.32±0.62	3.02±0.92	2.71±0.76
Malignant	44	3.15±0.76	4.62±1.12	3.75±0.89
<i>t</i>		7.3107	9.2920	7.6424
<i>P</i>		0.0021	0.0012	0.0013

Table 3 The ROC curve of each SWV value in thyroid lesions

Features	Cut-off value (m/s)	ROC curve area	95%CI	P
Minimum value of SWV	2.53	0.849	0.795~0.967	0.001
Maximum value of SWV	3.31	0.792	0.701~0.928	0.002
Average value of SWV	3.04	0.837	0.791~0.972	0.001

Table 4 Comparison of results of VTIQ and pathological diagnosis

VTIQ	n	Pathological diagnosis	
		Benign	Malignant
Benign	39	36	3
Malignant	110	8	102
Total	149	44	105

Table 5 Diagnostic results between conventional ultrasound and TIQ

Methods	Susceptibility (%)	Specificity (%)	Accuracy (%)
Conventional ultrasound	71.42	83.67	80.79
VTIQ	81.81	97.14	92.61
Conventional ultrasound+VTIQ	83.23	98.38	93.76

3 讨 论

随着超声技术广泛应用,越来越多人被检出甲状腺结节,故鉴别结节性质显得尤为重要^[7]。现阶段甲状腺结节的超声诊断所评估的参数较多,但特异性并不高。新提出的 VTIQ 可以一次瞬间自动获取时间、质量、速度、位移四种模式^[8]。声触诊组织定量(virtual touch tissue quantification,VTQ)及声触诊组织成像(virtual touch tissue imaging,VTI)原理是结节响应后产生横向振动及纵向压缩,横向振动以剪切波的形式向周边传播,可利用剪切波相邻波峰时间差及波长测算出剪切波速度(SWV),通过数值量化不同生物组织的弹性顺应力,继而对结节硬度做出定量评价,并以横向 SWV 直观地表示组织硬度的量化信息,一般来说,SWV 值越高,表明弹性越差,结节越硬,恶性可能越大^[9-11]。故相对传统声脉冲辐射力技术,VTIQ 其优势在于通过速度模式、测量 SWV 和定量反应结节硬度信息,并可在多角度重复测量 SWV,测定的 ROI 范围更宽,最小可为 1mm×1mm,可达 10m/s,这更有利于≤5mm 的甲状腺结节^[12,13]。

在本次研究中,105 例患者共取得甲状腺结节 149 颗,其中良性 44 颗,恶性 105 颗。甲状腺良恶性结节患者的性别、年龄、体重指数、甲状腺大小无统计学差异,而良恶性结节的血流、边界、内部回声、纵

横比、钙化相比较具有统计学意义,显示了良恶性结节超声特点具有显著性不同。此外,良性结节的 SWV 最小值、最大值、平均值分别为 2.32±0.62m/s、3.02±0.92m/s、2.71±0.76m/s,均明显低于恶性结节值。各结节中 SWV 最小值、最大值、平均值对应的 ROC 曲线面积分别为 0.849、0.792 和 0.837,以 SWV 平均值诊断效能最佳,其截断值为 3.04m/s。故可以看出 VTIQ 弥补了传统诊断技术的定量诊断问题,诊断更数量化。与此同时,VTIQ 诊断甲状腺结节性质的敏感度为 81.81%、特异性为 97.14%、准确率为 92.61%,而常规超声联合 VTIQ 与单用 VTIQ 的敏感度、特异性、准确率相比较无统计学意义,说明 VTIQ 将生物力学与影像学结合是对常规超声的良好补充,明显发挥了定量分析的优势,体现了 VTIQ 的高诊断性。故临床上,

首先在常规超声检查下使用 Ti-RADS 分类法对甲状腺结节性质进行初步判断,若高度怀疑结节为恶性时,建议行 VTIQ 检查^[14]来帮助良恶性结节性质的诊断。本研究中仍存在一定局限性:①样本量较小,未能更深入比较 VTIQ 与 Ti-RADS 分类法诊断效能^[15];②VTIQ 为无创检查,但受患者结节内出血、钙化、周围血管波动、呼吸等因素影响,影响 SWV 值的测量^[16];③甲状腺结节良恶性结节的硬度范围存在交叉,需要继续扩大样本,深入探讨。

综上,VTIQ 可以帮助超声医师更好地诊断肿块良恶性,其操作简单易行,具有较高的应用价值。

参考文献:

- [1] Shen Y,Xu HX,Xu JM,et al. Value of virtual touch tissue imaging quantification for diagnosing thyroid microcarcinoma[J].Chinese Journal of Clinicians(Electronic Edition),2016,10(21):3160-3165.[沈燕,徐辉雄,徐军妹,等.探讨声触诊组织成像与定量技术在甲状腺微小癌的诊断价值[J].中华临床医师杂志(电子版),2016,10(21):3160-3165.]
- [2] Azizi G,Keller JM,Mayo ML,et al. Thyroid nodules and shear wave elastography:a new tool in thyroid cancer detection[J].Ultrasound Med Biol,2015,41(11):2855-2865.
- [3] Wang JJ. Diagnostic value of ultrasonographic features in

- thyroid nodules[J].Contemporary Medicine, 2014, (25):74. [汪建军. 超声影像特点对甲状腺结节性质的诊断价值[J].当代医学, 2014, (25):74.]
- [4] Mao F, Xu HX, Zhang SM, et al. Study on the application of virtual touch tissue imaging quantification in combination with the 2015 guidelines of American thyroid association for differentiating benign thyroid nodules from malignant thyroid nodules [J]. Chinese General Practice, 2016, 19(21):2585-2590. [毛锋, 徐辉雄, 张盛敏, 等. 声触诊组织成像与定量技术联合 2015 年美国甲状腺学会指南在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的应用研究[J]. 中国全科医学, 2016, 19(21):2585-2590.]
- [5] Wang XT, Wang R, Zhang XR, et al. Touch tissue imaging in the differential diagnosis of small solid thyroid nodules[J]. Chinese Journal of Ultrasonography, 2013, 22(2): 133-136. [王兴田, 王荣, 张星荣, 等. 声触诊组织成像鉴别甲状腺实性小结节的应用价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2013, 22(2):133-136.]
- [6] Li Y, Wang Y, Wu Q. Transforming growth factor $\beta 1$ could influence thyroid nodule elasticity and also improve cervical lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma [J]. Ultrasound Med Biol, 2015, 41(11):2866-2872.
- [7] Qi Y, Peng W, Liao Y, et al. Clinicopathologic analysis of 3 299 patients with thyroid tumors in Nanchong [J]. Chinese Journal of Clinical Oncology, 2017, 44 (8):395-399. [漆燕, 彭维, 廖颖, 等. 南充市 3299 例甲状腺肿瘤临床病理分析[J]. 中国肿瘤临床, 2017, 44(8):395-399.]
- [8] Tang L, Xu HX, Li JW, et al. Novel technique of virtual touch tissue imaging quantification shear wave elastography in differential diagnosis of thyroid nodules: initial experience [J]. Chinese Journal of Medical Ultrasound (Electronic Edition), 2015, 14(3):241-246. [唐力, 徐辉雄, 李建卫, 等. 新型声触诊组织成像定量剪切波弹性成像技术鉴别甲状腺结节良恶性的价值[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2015, 14(3):241-246.]
- [9] Yoon JH, Cho A, Lee HS. Thyroid incidentalomas detected on (18)F-fluorodeoxyglucose-positron emission tomography/computed tomography: thyroid imaging reporting and data system (TIRADS) in the diagnosis and management of patients[J]. Surgery, 2015, 158(5):1314-1322.
- [10] Liu YY, Xu HX, Zhang YF, et al. Initial experience of virtual touch tissue quantification in diagnosis of diffuse thyroid disease [J]. Chinese Journal of Medical Ultrasound (Electronic Edition), 2012, 15(10):915-918. [刘媛媛, 徐辉雄, 张一峰, 等. 声辐射力脉冲成像声触诊组织定量技术在诊断弥漫性甲状腺疾病中的应用[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2012, 15(10):915-918.]
- [11] Xiong HH, Li QS, Chen SH, et al. Preliminary study of elasticity detection of benign and malignant breast lesions by acoustic radiation force impulse [J]. Journal of Ultrasound in Clinical Medicine, 2012, 14(6):366-369. [熊华花, 李泉水, 陈胜华, 等. 声脉冲辐射力弹性成像检测乳腺良恶性肿瘤硬度的初步研究[J]. 临床超声医学杂志, 2012, 14(6):366-369.]
- [12] Kwong N, Medici M, Angell TE. The influence of patient age on thyroid nodule formation, multinodularity, and thyroid cancer risk [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2015, 100 (12):4434-4440.
- [14] Yoon JH, Shin HJ, Kim EK. Quantitative evaluation of vascularity using 2-d power doppler ultrasonography may not identify malignancy of the thyroid [J]. Ultrasound Med Biol, 2015, 41(11):2873-2883.
- [15] Fei ZD, Xie WF, Cao L, et al. Application value of virtual touch tissue quantification in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules [J]. Journal of China Clinic Medical Imaging, 2016, 27(9):612-615. [费正东, 谢卫峰, 曹磊, 等. 声触诊组织定量技术(VTQ)在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的应用价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(9):612-615.]
- [16] Chen Q, Xing P, Li AD, et al. Study on the diagnostic value of virtual touch tissue imaging in differentiating thyroid benign and malignant nodules in different size [J]. Chinese Journal of Medical Ultrasound (Electronic Edition), 2014, 11(12):44-48. [陈琪, 邢萍, 李爱东, 等. 声触诊组织成像鉴别不同大小甲状腺结节良恶性的价值研究[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2014, 11(12):44-48.]