

选择改变相一致,提示 H1H 的临床疗效与手术时间选择密切相关,行手术的时间越早,临床疗效越好。

综上所述,对 H1H 患者尽早 (<7h) 进行 CT 定向穿刺清除血肿术,可减少 IL-6、TNF-α 等炎症因子的增加,降低并发症的发生,提高临床疗效,是值得临床借鉴的一种方法。

参考文献

1 玉石,陈文斗,李春森,等. IL-6、TNF-α 在高血压脑出血中含量变化的临床研究[J]. 中国民族民间医药,2010,19(20):118-119

2 张宗银. 颅内血肿微创清除术治疗高血压脑出血[J]. 航空航天医药,2010,21(7):1131-1135

3 栗浩,陈永波,王庆生. 纳洛酮治疗重度颅脑损伤的疗效和预后分析[J]. 医学临床研究,2010,27(12):2316-2317

4 Wang YF, Wu JS, Mao Y, et al. The optimal time - window for surgical

treatment of spontaneous intracerebral hemorrhage: result of prospective randomized controlled trial of 500 cases [J]. Acta Neurochir Suppl, 2010,10(5):141-145

5 付志新,张津华,赵燕,等. 血液净化对脑出血患者炎症因子的清除作用和预后的影响[J]. 中国急救医学,2012,32(11):1033-1034

6 张明伟,彭俊,刘阳,等. 脑出血急性期 MMP-9、IL-6、TNF-α 的临床动态观察与相关性研究[J]. 四川医学,2010,31(11):1606-1608

7 李胜利. 高血压脑出血微创手术不同治疗时机对疗效及预后的影响[J]. 河北医药,2012,34(23):3572-3574

8 张毅,陈红伟,吴茂春. CT 定向穿刺术治疗高血压基底核区出血时机的选择及其对患者预后的影响[J]. 中国临床神经外科杂志,2012(9):526-527 (收稿日期:2013-09-25)

(修回日期:2013-10-29)

声辐射力脉冲弹性成像技术结合常规超声诊断甲状腺癌

徐森胤 伍霞芳

摘要 目的 探讨常规超声(CUS)和声辐射力脉冲 (ARFI)弹性成像在甲状腺结节良恶性鉴别诊断中的价值。**方法** CUS 和 ARFI 弹性成像检查甲状腺癌和良性结节,分析甲状腺结节的内部回声、边界、血流分布和阻力指数等常规超声特征;采用声触诊组织定性成像 (VTI)判断结节的物理性质和病灶的范围,并对病灶进行分级;利用声触诊组织定量 (VTQ)技术,测量病灶内的横向剪切波速度。**结果** 甲状腺癌和良性结节的 PSV 分别为 $36.45 \pm 11.36\text{cm/s}$ 和 $33.78 \pm 10.21\text{cm/s}$,良恶性结节之间无统计学差异 ($P>0.05$);甲状腺癌和良性结节的 RI 分别为 0.74 ± 0.18 和 0.65 ± 0.11 ,差异有统计学意义 ($P<0.01$)。甲状腺恶性结节的血流供应以Ⅲ和Ⅳ型为主,而甲状腺良性结节以Ⅰ和Ⅱ型为主。甲状腺良性病变 VTI 图像分级多为 1~3 级,甲状腺恶性病变 VTI 图像分级多为 4~5 级。低回声、边界不清、内部微钙化作为鉴别甲状腺良恶性结节差异有统计学意义 ($P<0.01$)。内部血流较丰富、高阻力型动脉血流频谱是甲状腺癌较特异的征象。甲状腺良性结节和甲状腺癌的平均剪切波速度值分别为 $2.36 \pm 0.97\text{m/s}$ 和 $4.94 \pm 2.58\text{m/s}$,对比组之间的差异具有统计学意义 ($t=10.688, P<0.01$)。病灶内的剪切波速度值鉴别甲状腺良恶性结节,受试者工作特征曲线的曲线下面积为 0.913。ARFI 成像结合常规超声诊断甲状腺癌,其准确性、敏感度、特异性、阳性预测值和阴性预测值分别为 88.8%、88.5%、89.1%、86.8% 和 90.5%。**结论** ARFI 弹性成像技术结合高频彩色超声对鉴别甲状腺良恶性结节具有重要临床价值。

关键词 多普勒超声 声辐射力脉冲成像 甲状腺癌
[中图分类号] R736 [文献标识码] A

Acoustic Radiation Force Impulse Combined with Conventional Ultrasound in Diagnosing Thyroid Carcinoma. Xu Senyin, Wu Xiafang. Department of ultrasound, Linhai Traditional Chinese Medicine Hospital, Zhejiang 317000, China

Abstract Objective To investigate the usefulness of conventional ultrasound (CUS) and acoustic radiation force impulse (ARFI) in differential diagnosis malignant thyroid nodules from benign. **Methods** CUS and ARFI were used to examine 119 thyroid nodules in 116 patients. Internal echo, border, blood flow distribution and the resistance index of the thyroid nodules were analyzed. Virtual touch tissue imaging (VTI) and virtual touch tissue quantification (VTQ) of ARFI elastography were used to estimate the properties and extent and measured the shear wave velocities (SWV) of the thyroid nodules, respectively. The shear wave velocities (SWV) of the nodules were calculated. **Results** Peak systolic velocity of thyroid cancers and benign nodules were $36.45 \pm 11.36\text{cm/s}$ and $33.78 \pm 10.21\text{cm/s}$

作者单位:317000 浙江省临海市中医院超声科(徐森胤);台州医院超声科(伍霞芳)
通讯作者:徐森胤,电子邮箱:xusenyin123@126.com

s, respectively. There was no statistical difference ($P > 0.05$). Resistance index of those were 0.74 ± 0.18 and 0.65 ± 0.11 , respectively. There was statistical difference ($P < 0.01$). Grade III and IV blood flow, VTI 4 and 5 were major in thyroid cancers, while Grade I and II blood flow, VTI 1, 2 and 3 were major in thyroid benign nodules. Hypoechoic, ill-defined boundary, internal micro-calcification as identification of benign nodule and thyroid cancer had statistically significant difference ($P < 0.01$). The rich internal blood flow and high resistance index had more specific signs of thyroid cancer. The mean SWV of benign nodule and thyroid cancer were 2.36 ± 0.97 m/s and 4.94 ± 2.58 m/s. There was significant difference in the SWV between benign nodule and thyroid cancer ($t = 10.688$, $P < 0.01$). The area under curve of receiver operating characteristic curve of the SWV in differentiating malignant from benign thyroid nodules was 0.913. The accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value by ultrasound diagnosis were 86.6%, 83.6%, 89.1%, 86.8 and 87.7%, respectively. **Conclusion** ARFI elastography combined with high frequency ultrasound has great value for diagnosis of thyroid carcinoma.

Key words Doppler ultrasound; Acoustic radiation force impulse; Thyroid cancer

甲状腺癌是最常见的甲状腺恶性肿瘤,近年来发病率逐渐上升。由于其恶性程度低,病程发展慢,早期无任何临床症状,往往被误诊、漏诊。随着超声诊断技术的提高和超声诊断仪器的改进,超声检查在甲状腺中的应用更加受到重视。本研究将分析甲状腺良恶性结节二维和多普勒等常规超声征象,并采用声辐射力脉冲弹性成像技术,分析甲状腺良恶性结节的弹性特征,提高甲状腺恶性结节术前诊断的准确性,为判断预后和选择治疗手段提供有用线索。

对象与方法

1. 对象:2010年2月~2013年3月在笔者医院接受超声检查,并进行手术治疗的甲状腺结节患者116例,女性86例,男性30例。经术后病理证实,甲状腺癌52例,患者年龄17~68(40 ± 9)岁;良性结节64例,患者年龄14~72(42 ± 11)岁。

2. 仪器和方法:采用具有ARFI弹性成像技术的超声设备西门子S2000,探头频率9~14MHz。患者仰卧位,充分暴露颈部。在二维超声模式下,对甲状腺双侧叶及峡部进行全面扫查,发现可疑结节,观察其边界及边缘、形态、内部回声、后方回声等,随后启动彩色多普勒血流显像(CDFI)模式,评估甲状腺结节内及其周边的血流分布。按Fukunari等^[1]报道的分型方法,将甲状腺结节病灶的血流供应情况分为4型。同时,利用脉冲多普勒(PW)检查甲状腺结节内的血流参数,即收缩期峰值血流速度(PSV)和阻力指数(RI)。完成上述检查后,转换仪器条件为ARFI弹性成像模式,首先利用声触诊组织定性成像(VTI)对结节的物理性质做出判断,并观察病灶的范围,根据病灶及其周边组织的图像特征,即显示的黑白颜色的比例,将VTI图像分为5级,即1级:整个病灶均显示为白色或其内可见到少许黑色;2级:病灶内大部分显示为白色,仅有小部分显示为黑色;3级:病灶内黑色和白色所占的比例大致一半;4级:病灶内大部分显示为黑色,仅有少部分显示为白色;5级:病灶内和(或)周边均显示为黑色,可有少许点状白点。随后切换仪器条件至声触诊组织定量(VTQ)模式,测量病灶内的横向剪切波速度(shear wave velocity,

SWV),单位以米/秒(m/s)表示。进行VTQ测量剪切波速度时,每个肿块测量5次,取平均值。根据文献[2],在实际操作过程中排除操作的方法学错误后,当测量值范围超出仪器设定的VTQ值阈值($0 \sim 9$ m/s)时,则测量结果即显示为“x.xx m/s”。在此情况下,则利用常规超声及VTI对病灶的性质做出判断,如果病灶性质判定为囊性,则将“x.xx m/s”记作“0.00 m/s”,如果病灶性质判断为实性,则将“x.xx m/s”记作“9.0 m/s”。

3. 统计学方法:采用SPSS 17.0统计软件进行统计学分析。卡方检验、成组设计 t 检验用于比较甲状腺良恶性结节的灰阶超声特征;血流分型两组比较采用等级资料秩和检验;采用受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线评价VTQ技术诊断甲状腺癌的价值。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

经手术后病理证实,52例甲状腺癌,共55个病灶。其中乳头状癌39个(包括微小癌12个),滤泡性癌11个,髓样癌5个。良性结节64例64个病灶,包括结节性甲状腺肿38个,甲状腺腺瘤19个,桥本甲状腺炎7个。甲状腺癌二维及彩色多普勒超声特征见表1和表2。甲状腺癌和良性结节的PSV分别为 36.45 ± 11.36 cm/s、 33.78 ± 10.21 cm/s,良恶性结节之间无统计学差异($P > 0.05$);甲状腺癌和良性结节的RI分别为 0.74 ± 0.18 、 0.65 ± 0.11 ,差异有统计学意义($P < 0.01$)。甲状腺恶性结节的血流供应以III和IV型为主,分别占50.9%(28/55)和21.8%(12/55),而甲状腺良性结节中,III和IV型血流较少,分别为13.3%(8/60)和21.7%(13/60)。本组研究结果显示,甲状腺良性病变VTI图像分级多为1~3级,占全部结节的86%(55/64)。甲状腺恶性病变VTI图像分级多为4~5级,占84%(46/55)。甲状腺癌病灶的SWV值为 4.94 ± 2.58 m/s,甲状腺良性结节SWV值为 2.36 ± 0.97 m/s,两组间的差异具有

统计学意义 ($P < 0.01$)。病灶内的剪切波速度值鉴别甲状腺良恶性结节,受试者工作特征曲线的曲线下面积为 0.913 (图 1)。术前超声正确诊断甲状腺癌 46 例,漏诊 6 例。术前正确诊断为良性病灶 57 例,

误诊为甲状腺癌 7 例,超声诊断甲状腺癌的准确性、敏感度、特异性、阳性预测值和阴性预测值分别为 88.8%、88.5%、89.1%、86.8% 和 90.5%。

表 1 甲状腺癌与甲状腺良性结节二维超声特征比较 (n)

分类	边界		内部回声		微钙化		囊性变		纵径/横径	
	清楚	模糊	低	中/高	有	无	有	无	<1	≥1
甲状腺癌	12	43	45	10	42	13	16	39	37	18
良性结节	56	8	16	48	6	58	47	17	57	7
χ^2	52.108		38.221		55.165		23.350		8.463	
P	0.000		0.000		0.000		0.000		0.004	

表 2 甲状腺良恶性病灶血流分型比较 (n)

分类	I 型	II 型	III 型	IV 型	P
甲状腺癌	8	11	24	12	0.038
良性结节	10	30	13	11	

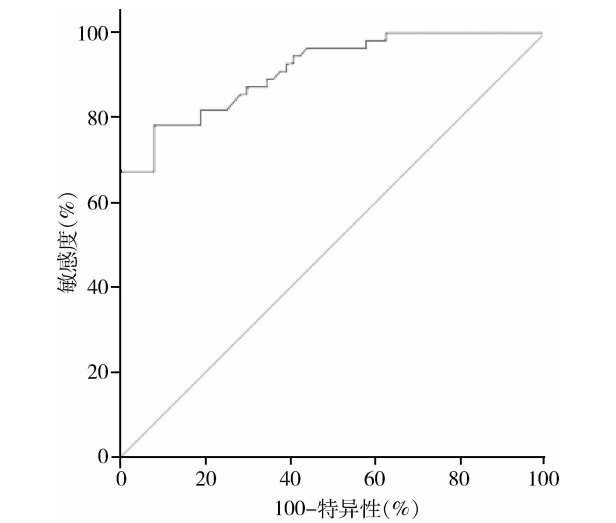


图 1 甲状腺癌和良性结节 SWV 值构建 ROC 曲线

讨 论

在甲状腺的恶性肿瘤中,甲状腺癌最为常见。近年来,甲状腺癌的发病率逐年增加,据文献报道,每年约以 3% 的速度增长。然而,在临床实践中,由于甲状腺癌缺乏特异的临床症状,发病隐匿,且常合并存在良性甲状腺疾病,因此在术前确诊甲状腺癌的概率较低^[3,4]。随着高频超声诊断仪器的研发,超声检查已成为甲状腺疾病术前诊断的重要影像学方法。但对于一些不典型的甲状腺癌,其二维超声图像缺乏特异性,常出现漏诊和误诊的情况。弹性成像是一种新的超声检查技术,它的出现弥补了常规超声诊断甲状腺癌的不足。目前主要应用的弹性成像技术为压迫

式弹性成像,这种弹性成像技术基于外部施加的外力作用,是检查组织发生形变并发生位移,以不同的颜色代表受检组织形变的程度。其主要的缺陷在于易受周边条件及检查者施加压力的方式和强度的影响^[5,6]。ARFI 成像技术属于瞬时弹性成像范畴,是一种全新的对组织弹性进行检测及评价的技术^[7,8]。其原理是利用调制的聚焦超声波束在生物弹性组织内产生声剪切波,然后用特定的电子系统采集组织内剪切波信号,可以获得感兴趣区域的低频剪切波的传播速度,进而通过检测剪切波传播进行组织弹性模量估计。ARFI 与常规超声结合,能定性及定量评估受检组织的硬度。ARFI 包括两种成像技术,即声触诊组织定性成像 (VTI) 和声触诊组织定量 (VTQ) 成像。VTI 技术以黑色和白色反映组织的硬度,黑色代表组织较硬,白色代表组织较软,依据病灶及其周边组织显示的黑白色所占比例的不同,能定性反应组织的弹性特征。VTQ 技术通过计算组织振动过程中的剪切波速度,能定量反映组织的弹性特征。理论上讲,SWV 值越高,反映该组织越硬、弹性越差^[9]。

常规超声诊断甲状腺癌,主要依据如下征象:低回声实质性肿块,边缘清楚或不清楚,边缘不整齐,可见毛刺或蟹足样改变,病灶内可见微小钙化(即病理中的砂粒体)。甲状腺癌灶内可探及较丰富血流信号,多为动脉血流,阻力指数常 > 0.70 等。甲状腺癌细胞一般较大而相互重叠,其间少有间质成分,故在超声图像上不易形成强烈的反射界面,因此其回声特征主要表现为低回声。本组研究中,甲状腺癌绝大部分显示为低回声,约占全部甲状腺癌的 82%,与文献报道相似^[10,11]。微小钙化被认为是二维超声诊断甲状腺癌较高的特异性指标,尤其在甲状腺乳头状癌中的发生率最高,特异性可达 93% ~ 95%^[12,13]。一般

来说,微小钙化基本可以反映病理中的砂粒体,在甲状腺癌中,约有半数以上的病例可以见到砂粒体,其形成的主要原因是由于病变组织内血液供应不足,导致组织发生缺血,细胞发生退变、坏死而产生的钙盐沉积所致。还有一些学者认为,砂粒体的形成是由于肿瘤本身分泌糖蛋白和黏多糖等物质而导致钙化^[14]。本研究结果显示,甲状腺良恶性病变的血液供应存在显著性差异,恶性病变血流分型多为Ⅲ型,而良性病变血流分型以Ⅰ、Ⅱ型为主,与金占强等^[10]报道一致。总结文献报道,并结合本组的研究结果,笔者认为,二维超声鉴别诊断甲状腺良恶性结节的主要缺点是甲状腺良恶性结节常常合并存在,尤其对于甲状腺微小癌,在甲状腺多发结节的背景下,超声往往难于发现可疑的结节。其次是因为一些良性结节,随着其不断增大,部分病变可以发生局灶性恶变,而结节整体呈现良性病变的超声特征,不易引起检查者注意。对于彩色多普勒超声而言,当甲状腺癌合并出现在一些甲状腺内血流供应丰富的病变时,如甲状腺功能亢进、桥本甲状腺炎等,血流供应程度的评估就显得意义不大。

本研究结果显示,AFRI弹性成像结合常规超声,对判断甲状腺结节的良恶性有重要价值,可以为临床提高更多的、可靠的诊断信息。笔者构建了甲状腺癌和甲状腺良性结节SWV值的受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线,其曲线下面积为0.913,表明SWV值对甲状腺结节的良恶性鉴别诊断具有较高的价值。本组中3例甲状腺乳头状癌,其中2例常规超声表现为均匀低回声,且边界清楚,血流分级为Ⅱ级,分别拟诊为亚急性甲状腺炎和甲状腺腺瘤,而VTI分级分别为4级、5级,VTQ值分别为3.58m/s、3.84m/s。另1例常规超声显示为低回声且病灶内出现囊性变,血流分级Ⅱ级,拟诊为甲状腺腺瘤,而VTI分级为4级,VTQ值4.48m/s,此3例结合弹性成像,最后超声诊断为甲状腺癌,经病理证实。可见,单纯依靠常规超声检查,在鉴别甲状腺良恶性结节时,仍然存在一定数量的假阴性病例。另外,本组2例甲状腺乳头状瘤和1例结节性甲状腺肿内部可见钙化,VTI分级为4级2例,5级1例,VTQ值分别为3.42、3.86和4.27m/s,而常规超声显示2例为低回声,1例为等回声,边界清,可见包膜,血流

分级分别为Ⅰ级、Ⅰ级、Ⅱ级,结合常规超声,最后超声诊断为甲状腺良性病变,经病理证实。这说明单纯依靠病灶的SWV值判断甲状腺结节的良恶性也有一定局限性,在临床应用中,应结合常规超声表现,综合判断,发挥ARFI弹性成像的诊断优势,提高甲状腺癌诊断的准确性。

参考文献

- 1 Fukunari N, Nagahama M, Sugino K, *et al.* Clinical evaluation of color Doppler imaging for the differential diagnosis of thyroid follicular lesions[J]. *World J Surg*, 2004, 28(12): 1261-1265
- 2 Meng W, Zhang G, Wu C, *et al.* Preliminary results of acoustic radiation force impulse (ARFI) ultrasound imaging of breast lesions[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2011, 37(9): 1436-1443
- 3 Finley D, Zhu B, Barden C, *et al.* Discrimination of benign and malignant thyroid nodules by molecular profiling[J]. *Ann Surg*, 2004, 240(3): 425-437
- 4 张立阳, 刘子文. 甲状腺癌的术前超声评估[J]. *中国医刊*, 2012, 47(12): 53-55
- 5 刘丽, 徐辉雄, 吕明德, 等. 甲状腺癌颈部淋巴结转移的超声特征[J]. *中华医学超声杂志: 电子版*, 2007, 4(3): 156-158
- 6 Rubaltelli L, Corradin S, Dorigo A, *et al.* Differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules at elastosonography[J]. *Ultrasound Med*, 2009, 30(2): 175-179
- 7 Bojunga J, Herrmann E, Meyer G, *et al.* Realtime elastography for the differentiation of benign and malignant thyroid nodules: a meta-analysis[J]. *Thyroid*, 2010, 20(10): 1145-1150
- 8 Friedrich - Rust M, Romenski O, Meyer G, *et al.* Acoustic radiation force impulse - imaging for the evaluation of the thyroid gland: A limited patient feasibility study[J]. *Ultrasonics*, 2012, 52(1): 69-74
- 9 张一峰, 徐辉雄, 刘畅, 等. 声脉冲辐射力弹性成像鉴别甲状腺结节良恶性的价值[J]. *中华临床医师杂志: 电子版*, 2012, 6(20): 6286-6290
- 10 金占强, 徐晓红, 毛东洲, 等. 彩色多普勒超声在诊断甲状腺癌中的应用[J]. *中华医学超声杂志: 电子版*, 2011, 8(6): 1296-1303
- 11 Papini E, Guglielmi R, Bianchini A, *et al.* Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and Color Doppler features[J]. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002, 87(5): 1941-1946
- 12 Jun P, Chow LC, Jeffrey RB. The sonographic features of papillary thyroid carcinomas[J]. *Ultrasound*, 2005, 21(1): 39-45
- 13 Kakkos SK, Seopa CD, Chalmoukis AK, *et al.* Relative risk of cancer in sonographically detected thyroid nodules with calcifications[J]. *J Clin Ultrasound*. 2000, 28(7): 347-352
- 14 Chan BK, Desser TS, McDougall IR, *et al.* Common and uncommon sonographic features of papillary thyroid carcinoma[J]. *J Ultrasound Med*, 2003, 22(10): 1083-1090 (收稿日期: 2013-10-22)
(修回日期: 2013-11-05)