

TI-RADS 联合 e-Flow 对甲状腺结节 定性诊断价值的探讨

张晓文¹ 温德惠² 刘翔宇² 陆海永² 薛刚³

[摘要] 目的:探讨甲状腺影像学报告及数据系统(TI-RADS)联合增强型血流显像技术(e-Flow)在甲状腺结节良恶性方面的诊断价值;并比较 e-Flow 与 CDFI 对甲状腺结节血流显像的诊断效能。方法:选取甲状腺肿物切除术前的患者 133 例共 179 个结节(良性 127 个,恶性 52 个),对每个甲状腺结节依次行常规二维超声、CDFI 及 e-Flow 显像检查,所有结节均按照 TI-RADS 进行分级,术后对照病理结果,比较单独 TI-RADS、TI-RADS+CDFI、TI-RADS+e-Flow 对甲状腺结节定性诊断的价值;比较 e-Flow 与 CDFI 对甲状腺结节血流显像的诊断效能。结果:①TI-RADS+e-Flow 对甲状腺结节定性诊断的敏感度(94.23%)高于单独应用 TI-RADS 的诊断标准($P<0.05$);②TI-RADS+CDFI 对甲状腺结节定性诊断的敏感度(80.77%)与单独应用 TI-RADS 诊断的敏感度差异无统计学意义;③TI-RADS+e-Flow 与 TI-RADS+CDFI 对甲状腺结节定性诊断的敏感度差异无统计学意义;④单独应用 e-Flow 对甲状腺结节血流显像的敏感度($P<0.05$)、特异度($P<0.05$)及准确度($P<0.01$)均高于单独应用 CDFI。结论:TI-RADS 联合 e-Flow 能够提高超声对甲状腺结节定性诊断的灵敏度;e-Flow 技术对甲状腺结节血流显像的诊断效能优于 CDFI 技术。

[关键词] 甲状腺结节;甲状腺影像学报告及数据系统;增强型血流显像;彩色多普勒血流显像

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2015.19.007

[中图分类号] R581 **[文献标志码]** A

Value of e-Flow combined with TI-RADS in qualitative diagnosis of thyroid nodules

ZHANG Xiaowen¹ WEN Dehui² LIU Xiangyu² LU Haiyong² XUE Gang³

(¹Hebei North University, Zhangjiakou, 075000, China;²Department of Ultrasonography, the First Affiliated Hospital of Hebei North University;³Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the First Affiliated Hospital of Hebei North University)

Corresponding author: WEN Dehui, E-mail: lucky0726cindy@163.com

Abstract Objective: To investigate the value of combination of thyroid imaging reporting and data system (TI-RADS) and enhanced flow (e-Flow) in the qualitative diagnosis of thyroid nodules; and to compare the

¹河北北方学院(河北张家口,075000)

²河北北方学院附属第一医院超声医学科

³河北北方学院附属第一医院耳鼻咽喉头颈外科

通信作者:温德惠, E-mail: lucky0726cindy@163.com

[10] VAN W F, STAECKER H, LEFEBVRE P P. Topical steroid therapy using the Silverstein Microwick in sudden sensorineural hearing loss after failure of conventional treatment[J]. Acta Otolaryngol, 2007,127: 1012-1017.

[11] VLASTARAKOS P V, PAPACHARALAMPOUS G, MARAGOUDAKI P, et al. Are intra-tympanically administered steroids effective in patients with sudden deafness? Implications for current clinical practice [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2012, 269: 363-380.

[12] RAUCH S D, HALPIN C F, ANTONELLI P J, et al. Oral vs intratympanic corticosteroid therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a randomized trial[J]. JAMA, 2011, 30: 2071-2079.

[13] DISPENZA F, AMODIO E, DE STEFANO A, et al. Treatment of sudden sensorineural hearing loss with transtympanic injection of steroids as single therapy: a randomized clinical study[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2011, 268:1273-1278.

[14] KANZAKI S, FUJIOKA M, YASUDA A, et al. Novel in vivo imaging analysis of an inner ear drug delivery system in mice: comparison of inner ear drug concentrations over time after transtympanic and systemic injections[J]. PLoS One, 2012,7:e48480.

[15] 刘阳云,张彩霞,曹杭,等. 突发性耳聋挽救性治疗时机[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2015, 29(8): 719-722.

(收稿日期:2015-05-29)

diagnostic efficiency between e-Flow and color doppler flow imaging (CDFI). **Method:** The study chose 133 patients with 179 nodules (127 benign, 52 malignant nodules) who had per-operative ultrasound examination of their thyroid using grey-scale ultrasound, CDFI, e-Flow, and their nodules were graded by TI-RADS. Then the ultrasound diagnostic value were compared with their surgical pathology results by TI-RADS; TI-RADS and CDFI; TI-RADS and e-Flow, and diagnostic efficiency between e-Flow and CDFI were compared. **Result:** The results revealed that combination of TI-RADS and e-Flow had a higher sensitivity (94.23%, $P < 0.05$). There was no statistically significant difference between TI-RADS and the combination of TI-RADS and CDFI. Likewise, there was no significant difference between the combination of TI-RADS and e-Flow and the combination of TI-RADS and CDFI. The e-Flow showed a higher sensitivity, specificity and accuracy compare to the CDFI. **Conclusion:** Combining e-Flow and TI-RADS could improve the sensitivity in qualitative diagnosis of thyroid nodules. Also, e-Flow has a better diagnostic efficiency of thyroid nodules.

Key words thyroid nodule; thyroid imaging reporting and data system; enforced flow; color doppler flow imaging

甲状腺结节是临床上常见病和多发病,发病率有逐年增高的趋势,甲状腺癌已经成为发病率上升最快的癌症^[1]。超声检查是诊断甲状腺结节的首选方法。大量研究肯定了灰阶超声对鉴别甲状腺结节良恶性的诊断价值^[2-4]。国际学者根据甲状腺结节良恶性的超声特征建立了甲状腺影像学报告及数据系统(thyroid imaging reporting and data system, TI-RADS)^[5-8],为量化评估甲状腺结节的性质提供了参照标准。但甲状腺良恶性结节的灰阶超声征象存在一定的重叠。彩色血流显像技术是否能够辅助灰阶超声提高超声对甲状腺结节定性诊断的价值有待考证。本文采用 Russ 等^[8]建立的 TI-RADS 量化评估甲状腺结节恶性等级,并联合应用增强型血流显像技术(enhanced Flow, e-Flow)观察结节内血流情况,探讨二者联合应用对甲状腺结节定性诊断的价值,并比较 e-Flow 及 CDFI 对甲状腺结节血流的显示情况。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集 2014-06—2015-04 于河北北方学院附属第一医院接受甲状腺肿物切除术的患者共计 133 例(179 个结节),其中男 43 例,女 90 例;年龄 19~78 岁。结节大小为 7~65 mm。所有患者均经手术病理证实。所有患者均未接受其他药物治疗及放化疗,术前均行甲状腺超声检查。

1.2 方法

1.2.1 实验设备 使用 ALOKA Prosoundα10 超声诊断仪,探头型号 UST-5411,频率为 10~13 MHz,应用 e-Flow 及 CDFI 成像软件。

1.2.2 检查方法 患者取仰卧位,头部后仰,充分暴露颈前区。对甲状腺进行连续多切面扫查,应用二维灰阶超声观察甲状腺结节大小、边界(规则、不规则)、边缘(清楚、模糊)、内部回声(以甲状腺实质及颈部肌层回声为参照,分为高、等、中低、低回声)、有无钙化(微钙化 ≤ 1 mm、粗钙化 > 1 mm)、纵横比及淋巴结情况等;应用 e-Flow 及 CDFI 观察甲状腺结节的血流分布情况。

1.3 超声诊断标准

甲状腺结节超声良恶性分级参照 Russ 等^[8]的 TI-RADS:1 级,正常甲状腺;2 级,良性结节:单个囊性结节、海绵状结节、甲状腺炎性假结节、独立的大钙化、增生结节;3 级,良性可能性大:无恶性征象,形态和边界规则,无微钙化等或高回声;4 级,可疑恶性:4A 级(一般可疑:无其他可疑征象,实性中低回声),4B 级(高度可疑:有 1~2 项可疑征象、淋巴结转移);5 级,恶性:有 3~5 项可疑征象和(或)淋巴结转移。可疑征象:纵横比 > 1 ,边界不规则,微钙化,实性中低回声及低回声。

在 CDFI 和 e-Flow 条件下根据 Adler 等^[9]的血流分级标准对血流分布情况进行分级:0 级,病灶内未见血流信号;I 级,少量血流,少许点状、短棒状血流;II 级,中量血流,可见一条主要血管,其长度超过病灶的半径,或 2~3 条小血管;III 级,血流丰富,可见 4 条以上血管或血管相互连通,交织成网状。0 级和 I 级倾向于良性,II 级和 III 级倾向于恶性。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析。以手术病理结果作为判定甲状腺结节性质的“金标准”,TI-RADS 及其联合 e-Flow、CDFI 的诊断效能采用灵敏度、特异度、准确度,组间比较采用 χ^2 检验,e-Flow 和 CDFI 诊断价值比较采用 ROC 曲线,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

179 个甲状腺结节均行术后病理检查,其中恶性结节 52 个;包括乳头状癌 47 个,滤泡状癌 4 个,髓样癌 1 个;良性结节 127 个:结节性甲状腺肿 93 个,腺瘤 28 个,炎性改变结节 6 个。

179 个甲状腺结节中,TI-RADS 2 类 24 个(良性结节 22 个,恶性结节 2 个);TI-RADS 3 类 78 个(良性结节 67 个,恶性结节 11 个);TI-RADS 4A 类 26 个(良性结节 17 个,恶性结节 9 个);TI-RADS 4B 类 24 个(良性结节 9 个,恶性结节 15 个);TI-RADS 5 类 16 个(良性结节 1 个,恶性结节 15 个)。

e-Flow 技术联合 TI-RADS 诊断方法与单独应用 TI-RADS 诊断方法比较,前者敏感度提高($\chi^2=5.696, P<0.05$)且特异度($\chi^2=6.94, P>0.05$)、准确度($\chi^2=1.211, P>0.05$)差异无统计学意义;而 CDFI 联合 TI-RADS 与单独应用 TI-RADS 诊断方法比较,敏感度差异无统计学意义($\chi^2=0.502, P>0.05$),而特异度($\chi^2=18.002, P<0.01$)、准确度($\chi^2=11.092, P<0.01$)减低。TI-RADS 及其与 e-Flow、CDFI 联合应用的诊断效能比较见表 1。

e-Flow 技术与 CDFI 技术诊断价值比较见图 1。ROC 曲线下面积分别为 $AUC_{e-Flow}=0.754\pm 0.043 (P<0.01, 95\% CI 0.671\sim 0.837)$; $AUC_{CDFI}=0.581\pm 0.045 (P>0.05, 95\% CI 0.493\sim 0.669)$ 。

3 讨论

本研究对 179 个甲状腺结节的定性诊断中,单独应用 TI-RADS 诊断甲状腺结节为恶性的敏感度为 75%,特异度为 78.74%,准确度为 77.65%;TI-RADS+CDFI 的敏感度为 80.77%,特异度为 53.54%,准确度为 61.45%;TI-RADS+e-Flow 的敏感度为 94.23%,特异度为 63.78%,准确度为 72.63%。TI-RADS+e-Flow 对甲状腺结节定性诊断的敏感度较单独应用 TI-RADS 及 TI-RADS+CDFI 提高,由此表明综合利用多项甲状腺恶性结节二维灰阶超声特征所建立的 TI-RADS 诊断标准可以在形态学上对甲状腺结节进行良恶性鉴别诊断,但由于甲状腺良恶性结节灰阶超声特征的重叠而导致假阳性率的存在。本研究显示彩色血流显像在甲状腺结节的定性诊断中起到了较好的辅助作用,主要体现在彩色血流显像对于甲状腺结节内实性部分的判断能力。这与金占强等^[10]报道的超声血流显像能够辅助甲状腺良恶性结节的鉴别诊断结果一致。本研究中 e-Flow 诊断效能

优于 CDFI,主要体现在:①e-Flow 技术可以真实地显示血流信号的多少及血流分布情况;②使干扰伪像减少;③可以清晰显示甲状腺恶性结节内低速血流信号;④对较小甲状腺结节内的血流显示也较 CDFI 技术有优势。

在 Russ 等^[8]的 TI-RADS 中将“实性中低回声”设为独立的等级(4a 级,一般可疑),在本研究中体现了较好的恶性提示作用(准确率 52.94%)。虽然将“纵横比>1,边界不规则,微钙化,实性中低回声及低回声”等恶性征象综合利用能够发现大多数的甲状腺癌(准确率 77.65%),但仍有部分以囊实相间混合性形态存在的甲状腺癌出现漏诊。本研究中有 1 个甲状腺结节的二维灰阶表现为蜂窝状多发小囊变的混合回声结节,内回声大部为囊性(内侧壁可见 0.7 cm×0.5 cm×0.3 cm 囊实相间回声),归类为 TI-RADS 2 级(良性结节),CDFI 显示内可见少许点状血流信号,但在 e-Flow 条件下可显示(沿分隔)迂曲走行的条带状血流信号,术后病理证实该结节为恶性。另外,在本研究中存在 6 个甲状腺结节,二维灰阶超声表现为伴或不伴有钙化、实性为主的等回声,归类为 TI-RADS 3 级(良性可能大),最后手术病理均证实为恶性。仔细观察此类结节可以发现这些形态和边界规则的等或高回声结节中,有 3 个结节中存在不规则小片状液性暗区,2 个结节中存在不规则低回声,1 个结节的中等回声背景中回声杂乱,并且上述结节有 4 个在 e-Flow 条件下血流较丰富且分布不均匀。结合 e-Flow 技术分析结节内血管形态,可以观察到结节内突然膨大或突然狭窄、走行迂曲、成角度或成螺旋状的异型血管。因此为了减少漏诊,对于归类为 TI-RADS 2 级和 TI-RADS 3 级的甲状腺结节更应仔细观察每个结节内部回声水平以及内部回声构成;联合血流显像,尤其是 e-Flow,分析结节内部血流分布情况,观察结节内血管形态及走行。另外适

表 1 TI-RADS 及其与 e-Flow、CDFI 联合应用的诊断效能比较

诊断方法	病理(个)		敏感度/%	特异度/%	准确度/%
	+	-			
TI-RADS					
+	39	27	75.00	78.74	77.65
-	13	100			
TI-RADS+CDFI					
+	42	59	80.77 ¹⁾	53.54 ¹⁾	61.45 ¹⁾
-	10	68			
TI-RADS+e-Flow					
+	49	46	94.23 ¹⁾	63.78	72.63
-	3	81			

与 TI-RADS 比较,¹⁾ $P<0.05$ 。

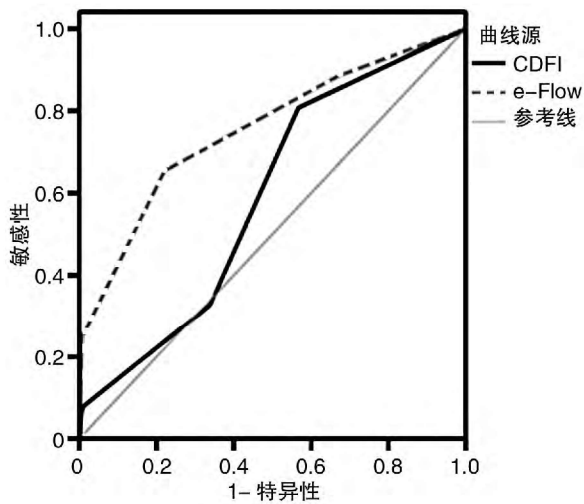


图 1 e-Flow 技术与 CDFI 技术诊断价值比较

当询问病史也是必要的。例如:与结节性甲状腺肿的结节内出血相鉴别,后者通常突然增大并伴有疼痛,同时二维灰阶超声也可疑观察到出血囊变的结节的暗区中漂浮的点状及絮状回声。

此外,甲状腺超声检查的过程中注意颈部淋巴结形态及内部回声构成也对甲状腺癌也有较好的提示作用。本研究中超声提示淋巴结异常 18 例,经手术病理证实其中 12 例为甲状腺癌淋巴结转移。此类淋巴结的超声特征包括形态异常、回声不均匀、微钙化、内部血流异常增多。

本研究中有 1 个声像图表现为甲状腺双叶实质回声杂乱不均匀,无明确结节或占位性病灶回声,实质内可见较多点状强回声弥漫性分布,后无声影,CDFI 及 e-Flow 条件下可见少许点状;同时超声探查颈部淋巴结成类圆形,内可见点状强回声,e-Flow 条件下显示血流信号丰富。术后病理结果为乳头状癌伴颈部淋巴结转移。该甲状腺声像图表现符合甲状腺弥漫硬化型甲状腺癌(diffuse sclerosing variant of papillary thyroid carcinoma, DSVPTC)。DSVPTC 是甲状腺乳头状癌的一个亚型,发病率占全部乳头状癌的 5%^[11],较为罕见。近年来发病呈上升趋势。DSVPTC 临床表现隐匿,预后较差。超声检查能够根据其特征性微钙化征象及早作出明确诊断^[12]。

综上所述,超声检查对鉴别甲状腺结节良恶性具有很大价值。综合利用多项超声诊断指标对甲状腺结节进行量化评估可以提高超声对甲状腺结节定性诊断的准确性。联合应用 e-Flow 可以提高

甲状腺结节定性诊断的敏感度,为临床提供更好的诊断依据。

参考文献

- [1] GRUBBS E G, RICH T A, LI G, et al. Recent advances in thyroid Cancer[J]. *Curr Probl Surg*, 2008, 45:156-250.
- [2] 韦力,周军,梁前晖,等. 超声评分鉴别甲状腺实性结节良恶性的实用价值[J]. *中华超声影像学杂志*, 2012,21(12):1084-1086.
- [3] MOON W J, JUNF S L, LEE J H, et al. Benign and malignant thyroid nodules; US differentiation multi-center retrospective study[J]. *Radiology*, 2008, 247: 762-770.
- [4] BAKHSHAEI M, DAVOUDI Y, MEHRABI M, et al. Vascular pattern and spectral parameters of power Doppler ultrasound as predictors of malignancy risk in thyroid nodules [J]. *Laryngoscope*, 2008, 118: 2182-2186.
- [5] HORVATH E, MAJLIS S, ROSSI R, et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management [J]. *Clin Endocrinol Metab*, 2009, 94:1748-1751.
- [6] PARK J Y, LEE H J, JANG H W, et al. A proposal for a thyroid imaging reporting and data system for ultrasound features of thyroid carcinoma[J]. *Thyroid*, 2009,19:1257-1264.
- [7] KWAK J Y, HAN K H, YOON J H, et al. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules; a step in establishing better stratification of cancer risk[J]. *Radiology*, 2011, 260: 892-899.
- [8] RUSS G, ROYER B, BIGORGNE C, et al. Prospective evaluation of thyroid imaging reporting and data system on 4550 nodules with and without elastography [J]. *Eur J Endocrinol*, 2013,168:649-655.
- [9] ADLER D D, CARSON P L, RUBIN J M, et al. Doppler ultrasound color flow imaging in the study of breast cancer; preliminary findings [J]. *Ultrasound Med Biol*, 1990, 16: 553-559.
- [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]. *中华超声杂志*, 2011,8(6): 1296-1303.
- [11] 江昌新,谭郁彬. 甲状腺乳头状癌. 内分泌器官肿瘤病理学和遗传学[M]. 北京:人民卫生出版社,2006: 58-68.
- [12] 朱蓓琳,郭宏恂,臧亚萍,等. 甲状腺弥漫硬化型乳头状癌的超声特征及价值[J]. *中国超声医学杂志*, 2014,30(10):867-870.

(收稿日期:2015-06-27)