

# 超声造影评分法联合 TI-RADS 分类鉴别诊断甲状腺结节价值探讨

章林丽, 施娜, 杨艳婷, 杨增娣, 任明磊, 吕永燕, 童清平

(中国人民解放军联勤保障部队第九〇一医院超声诊断科, 安徽 合肥 230031)

**【摘要】目的:** 探讨超声造影评分法联合 TI-RADS 分类鉴别诊断甲状腺结节价值。**方法:** 回顾性分析 85 例甲状腺结节患者临床资料, 所有患者术前均接受常规超声及超声造影检查, 术后病理结果显示 128 个甲状腺结节中良性 79 个, 恶性 49 个。以其作为金标准, 绘制超声造影评分法、TI-RADS 分类单独或联合应用预测甲状腺良恶性结节的受试者工作曲线 (ROC) 分析二者联合鉴别价值。**结果:** 良性超声造影评分结果低于恶性结节 ( $P < 0.05$ ); 以超声造影评分总积分绘制 ROC 曲线, 曲线下 AUC 为 0.788, 截点值为 3 分; 以 TI-RADS 分类中 2、3、4A 类甲状腺结节为良性结节 ( $n = 83$ ), 4B、4C、5、6 类为恶性结节 ( $n = 45$ ), 以 TI-RADS 分类构建 ROC 曲线, 曲线下 AUC 为 0.810; 超声造影评分法联合 TI-RADS 分类诊断 ROC 曲线下 AUC (0.910) 高于二者单独诊断的 AUC (超声造影评分法: AUC = 0.788, TI-RADS 分类 AUC = 0.810,  $P < 0.05$ )。**结论:** 超声造影评分法联合 TI-RADS 分类可有效提高甲状腺结节良恶性诊断效能。

**【关键词】** 甲状腺结节; 超声造影评分法; TI-RADS 分类; 鉴别诊断

**【中图分类号】** R445.1 **【文献标志码】** A

## Value of contrast-enhanced ultrasound scoring combined with TI-RADS classification in differential diagnosis of thyroid nodules

ZHANG Lin-li, SHI Na, YANG Yan-ting, YANG Zeng-di, REN Ming-lei, LV Yong-yan, TONG Qing-ping

(Department of Ultrasound Diagnosis, Chinese People's Liberation Army Joint Service Support Unit No. 901 Hospital, Hefei 230031, Anhui, China)

**【Abstract】Objective:** To explore the value of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) scoring combined with TI-RADS classification in differential diagnosis of thyroid nodules. **Methods:** The clinical data of 85 patients with thyroid nodules were retrospectively analyzed. All underwent thyroid routine ultrasonography and CEUS before surgery. Postoperative pathological results showed that among the 128 thyroid nodules, there were 79 benign nodules and 49 malignant nodules. Taking pathological results as the golden standard, the receiver operating characteristic (ROC) curves that CEUS scoring, TI-RADS classification and their combination predicted benign and malignant nodules were drew. The value of their combination in differential diagnosis of thyroid nodules were analyzed. **Results:** CEUS scores of benign nodules were lower than those of malignant nodules ( $P < 0.05$ ). ROC curves were drew based on the total scores of CEUS. The area under the curve (AUC) and cut-off value were 0.788 and 3 points, respectively. Taking type 2, 3 and 4A thyroid nodules as benign nodules ( $n = 83$ ), 4B, 5 and 6 thyroid nodules as malignant nodules in TI-RADS classifications ( $n = 45$ ). ROC curves were constructed based on TI-RADS classifications, and the AUC was 0.810. The AUC under ROC curve of CEUS combined with TI-RADS classification was 0.910, which was higher than that of the two methods alone ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** CEUS scoring combined with TI-RADS classification can effectively improve diagnostic efficiency for benign and malignant thyroid nodules.

**【Key words】** Thyroid nodule; Contrast-enhanced ultrasound scoring; TI-RADS classification; Differentiation

甲状腺结节发生率为 19% ~ 67%, 且呈逐年增长趋势, 是现阶段恶性肿瘤中增长速率最快的类型之一<sup>[1]</sup>。超声检查因具有非侵入性、方便、快捷, 且可重复性较高的特点, 广泛应用于结节性甲状腺疾病的筛查和鉴别诊断<sup>[2-3]</sup>。目前, 超声可检测出直

径 > 2 mm 微小结节。然而, 临床上由于微小甲状腺结节体积较小, 鉴别诊断具有一定的难度, 单个指标敏感度与特异度均不高, 容易受到人为因素的影响<sup>[4]</sup>。甲状腺影像报告和数据系统 (thyroid imaging reporting and data system, TI-RADS) 可对结节展开标

准化分级诊断<sup>[5]</sup>。超声造影是从形态学到功能性成像的进阶,通过低声能发射声波,与脉冲反向谐波造影结合呈现不同生理与病理情况下血流灌注情况<sup>[6]</sup>。本研究通过甲状腺结节超声造影评分法联合常规超声 TI-RADS 分类鉴别良恶性,并与病理结果对照,旨在探讨二者联合对甲状腺结节鉴别诊断价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2018 年 12 月至 2019 年 12 月中国人民解放军联勤保障部队第九〇一医院收治的 85 例甲状腺结节患者临床资料,共检测出结节 128 个。其中,男性 16 例,女性 69 例;年龄 21 ~ 81 岁,平均(47.84 ± 11.99)岁;结节直径 3 ~ 31 mm,平均(9.25 ± 3.10)mm;结节单发 48 例,多发 37 例;甲状腺良性结节 79 个,恶性结节 49 个。纳入标准:(1)术后病理确诊;(2)检查前未进行化疗、放疗以及其它抗肿瘤性治疗;(3)术前进行甲状腺与颈部淋巴结高频超声与超声造影检查;(4)图像质量佳;(5)临床资料完整。排除标准:(1)既往颈部手术史;(2)合并其他甲状腺疾病;(3)合并严重并发症者;(4)孕产妇或哺乳期妇女;(5)未取得最终病理结果者。

### 1.2 方法

1.2.1 超声造影检查 通过 HITACHI Preirus、迈瑞 DC-7 超声仪,频率设置为 6 ~ 15 MHz,浅表探头: EUP-L7-4、L12-4。患者取仰卧位,暴露颈部,于患者甲状腺区域,通过探头进行纵向、横向多切面探查扫描,观察甲状腺左右叶、峡部、两侧淋巴结,发现病灶后,观察病灶形态、边界、大小、声晕、回声、纵横比、钙化、周围淋巴结等。常规扫描后,扫描模式切换为超声造影,频率为 4 ~ 9 MHz,对比剂 Sono Vue,机械指数设置为 0.08 ~ 0.12,确定最佳切面,保持观察切面不变,选择相同切面进入,将对对比剂混悬液经肘正中静脉注射,剂量为 1.0 ~ 2.4 mL,实时观察结节中对对比剂微泡灌注状态,动态图像采集 90 ~ 120 s,记录动脉期及静脉期增强特征,观察病灶范围变化情况。

1.2.2 超声造影评分法评分标准<sup>[7]</sup> 阳性指标判断:(1)不完整环状增强;(2)病灶不均匀增强;(3)结节周边的增强时间较实质部分一致或较晚;(4)结节内增强开始时间较实质晚;(5)和实质相比,结节周边峰值强度低或等回声;(6)和实质相比,结节内部峰值强度低回声。每项阳性表现记 1 分,每个结节最后评分结果为 6 个指标总和。

1.2.3 TI-RADS 分类方法 (1)TI-RADS 1 类:正常;(2)TI-RADS 2 类:良性(结节恶性风险低至 0%);(3)TI-RADS 3 类:可能为良性(结节恶性风险程度 < 5%);(4)TI-RADS 4 类:可疑为恶性(结节恶性风险度为 5% ~ 80%),可细分为 4A 类(结节恶性风险度为 5% ~ 10%)、4B 类(结节恶性风险度为 10% ~ 70%)、4C 类(结节恶性风险度为 70% ~ 80%);(5)TI-RADS 5 类:可能为恶性(结节恶性风险度 > 80%),即恶性肿瘤模式 B;(6)TI-RADS 6 类:包括活检病理证实的恶性结节与肿瘤模式 C。以 1 类为正常,2 类、3 类、4A 类为良性,4B 类、4C 类、5 类、6 类为恶性<sup>[8]</sup>。见图 1。

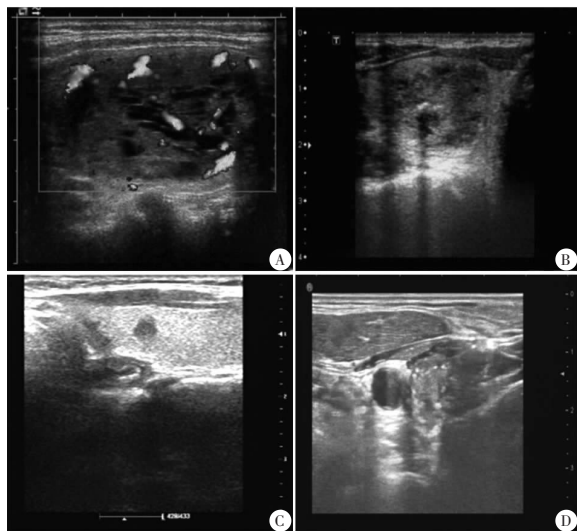


图 1 TI-RADS 结节影像检查结果

A.TI-RADS 3 类结节,病理结果显示为结节性甲状腺肿;B.TI-RADS 4a 类结节,病理结果显示为结节性甲状腺肿;C.TI-RADS 4b 类结节,病理结果显示为甲状腺乳头状癌;D.TI-RADS 4c 类结节,病理结果显示为甲状腺乳头状癌。

1.2.4 联合诊断判定标准 (1)超声造影评分 < 临界值时, TI-RADS 3 类、TI-RADS 4A 类保持不变, TI-RADS 4B 类下调为 4A 类;(2)超声造影评分 ≥ 临界值时, TI-RADS 3 类上调为 4A 类, TI-RADS 4A 类上调为 4B 类。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。计数资料以  $[n(\%)]$  表示,行  $\chi^2$  检验;组间计量资料以  $(\bar{x} \pm s)$  表示,比较采用独立样本  $t$  检验;构建受试者工作特征 ROC 曲线,计算曲线下面积,采用  $Z$  检验比较,对其诊断进行评估。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 良恶性结节超声造影评分结果比较

良性超声造影评分结果低于恶性结节 ( $P <$

0.05)。见表 1。

表 1 良恶性结节超声造影评分结果比较

组别	0分	1分	2分	3分	4分	5分	6分	中位数
良性(n=79)	13	35	10	15	6	0	0	1(1.00,3.00)
恶性(n=49)	0	9	10	8	10	8	4	3(2.00,4.50)
Z 值								-5.548
P 值								<0.001

### 2.2 良恶性结节 TI-RADS 分类结果比较

良性结节 TI-RADS 分类中 2 类、3 类比例高于恶性结节,4 类 B 与 4 类 C 比例低于恶性结节( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 良恶性结节 TI-RADS 分类结果比较[n(%)]

组别	TI-RADS 2 类	TI-RADS 3 类	TI-RADS 4 类		
			A	B	C
良性(n=79)	7(8.86)	45(56.96)	18(22.78)	8(10.13)	1(1.27)
恶性(n=49)	0(0.00)	6(12.24)	7(14.29)	22(44.90)	14(28.57)
$\chi^2$ 值	4.593	25.230	1.390	20.376	21.796
P 值	0.032	<0.001	0.238	<0.001	<0.001

### 2.3 超声造影评分法联合 TI-RADS 分类鉴别诊断甲状腺结节效能分析

超声造影评分法联合 TI-RADS 分类鉴别诊断甲状腺结节 ROC 曲线下 AUC = 0.901, 高于单独超声造影评分法检测的 0.788, 高于单独 TI-RADS 分类的 0.810( $P < 0.01$ )。见表 3 及图 2。

表 3 超声造影评分法联合 TI-RADS 分类鉴别诊断甲状腺结节效能分析

指标	临界值	AUC	95% CI	P 值
超声造影评分法	3 分	0.788	0.708 ~ 0.868	<0.001
TI-RADS 分类	-	0.810	0.727 ~ 0.894	<0.001
联合	-	0.901	0.838 ~ 0.964	<0.001

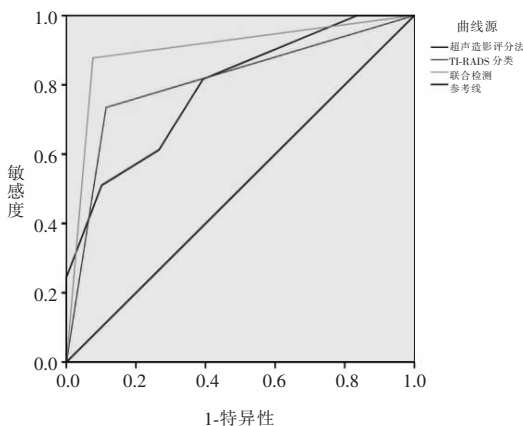


图 2 超声造影评分法联合 TI-RADS 分类鉴别诊断甲状腺结节效能分析

## 3 讨论

女性的甲状腺结节发病率高于男性,发病年龄

多在 30 岁以上<sup>[9]</sup>。早期发病隐匿,随着病情的发展,患者可表现为呼吸、吞咽困难、声音嘶哑,对患者健康与生活造成极大的影响,甲状腺结节早期诊断是治疗成功的关键环节<sup>[10]</sup>。因为甲状腺结节普遍性以及声像图多样与复杂性,二者征象往往存在交叉的情况,为其鉴别带来一定困难。

以往认为超声检查不能可靠区分鉴别甲状腺良恶性结节, Moon 等<sup>[11]</sup>研究指出,超声虽不能绝对区分良、恶性,但良性影像多为边界清晰、包膜完整的实性或囊性多发结节;恶性则通常边界不清晰,形态不规则、低回声、砂粒样钙化等。美国放射学会制定 BI-RADS 对结节展开标准化分级来提高诊断准确率<sup>[12]</sup>。本研究发现, TI-RADS 分类对良恶性鉴别有诊断意义,一方面说明传统超声对甲状腺良恶性结节鉴别有效,另一方面也采用规范和标准分类标准进行分析,一定程度上避免了医师主观诊断。然而,常规超声扫描不能敏感反映血管变化情况,而超声造影可准确清晰显示肿瘤及其周围血管的走行与分布。因此,本研究通过超声造影评分法将超声造影评分低于界值的 TI-RADS 4B 类结节下调为 4A 类,将超声造影评分高于界值的 TI-RADS 3 级、4A 类结节上调为 4B 类。

本研究以手术后病理结果为金标准,通过 ROC 曲线分析甲状腺超声造影评分法联合 TI-RADS 分类鉴别结节良恶性价值,曲线下面积 AUC 是诊断试验的最佳评价指标,理想 AUC 值为 1, 0.5 ~ 0.7 代表诊断价值低, 0.7 ~ 0.9 代表诊断价值中等, > 0.9 代表诊断价值高<sup>[13]</sup>。本研究结果显示,超声造影评分法与 TI-RADS 分类鉴别诊断甲状腺结节 ROC 曲线下 AUC 分别为 0.788、0.810, 具有中等诊断价值,二者联合应用, AUC 达到 0.901, 诊断价值高,明显高于二者单独应用,进一步说明超声造影评分法联合 TI-RADS 分类可有效提高疾病诊断价值,这与曹春莉等<sup>[14]</sup>研究结果一致。部分恶性结节常规超声显示结节内部回声显示均匀,诊断为 4A 类,但超声造影结果显示结节边界欠清,内可见灌注缺损区,分析原因,可能为恶性结节的内部已然表现为血供不足,但尚未液化坏死,超声造影的应用提高了常规超声 TI-RADS 分类法诊断效能。本研究显示,超声造影评分法联合 TI-RADS 分类仍存在一定误诊及漏诊情况,可能是因为本研究纳入结节体积小,部分结节虽为恶性,但尚未突破基底膜,往周围组织浸润,或是浸润的范围尚较小,缺乏典型表现等。

综上所述,超声造影评分法、TI-RADS 分类对甲状腺结节性质的鉴别诊断均具有较好的提示作用,二者联合可有效提高诊断价值,对甲状腺结节的术

前诊断、评估及治疗方案的选择有重要意义。

## 参考文献

- [1] 闫永鑫,徐宁,王国凤. 甲状腺细针穿刺吸取细胞学标本中 miR-221 与 miR-222 对良恶性甲状腺结节的诊断价值研究[J]. 中国全科医学,2019,22(30):99-102.
- [2] 刘丽,杨美玉,匡莉,等. 常规超声成像与超声弹性成像诊断甲状腺结节良恶性的对比研究[J]. 安徽医药,2018,22(4):656-658.
- [3] Liu QH, Cheng J, Li JJ, *et al.* The diagnostic accuracy of contrast-enhanced ultrasound for the differentiation of benign and malignant thyroid nodules; A PRISMA compliant meta-analysis [J]. *Medicine*, 2018, 97(49):133-136.
- [4] Xu Y, Qi XJ, Zhao X, *et al.* Clinical diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound and TI-RADS classification for benign and malignant thyroid tumors; One comparative cohort study [J]. *Medicine*, 2019, 98(4):107-109.
- [5] Tan H, Li Z, Li N, *et al.* Thyroid imaging reporting and data system combined with Bethesda classification in qualitative thyroid nodule diagnosis [J]. *Medicine*, 2019, 98(50):183-187.
- [6] Gannon AW, Langer JE, Richard B, *et al.* Diagnostic Accuracy of Ultrasound With Color Flow Doppler in Children With Thyroid Nodules [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2018, 103(5):1958-1965.
- [7] 詹燕,徐立彦. 二维超声评分法联合超声造影在甲状腺结节良恶性鉴别诊断中的应用价值[J]. 中国实验诊断学,2018,22(12):2076-2080.
- [8] Maia FFR, Matos PS, Pavin EJ, *et al.* Thyroid imaging reporting and data system score combined with Bethesda system for malignancy risk stratification in thyroid nodules with indeterminate results on cytology [J]. *Clin Endocrinol*, 2015, 82(3):439-444.
- [9] 熊虎,高小瞻. 超声量化评分法和超声弹性成像技术在甲状腺占位性病变良恶性中鉴别诊断中的价值[J]. 中国医师杂志, 2019, 21(12):1833-1836.
- [10] 赵蓉,印淑均,王敏. TI-RADS 联合超声造影在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的应用价值[J]. 中国医学物理学杂志, 2018, 35(3):307-312.
- [11] Moon HG, Jung EJ, Park ST, *et al.* Role of ultrasonography in predicting malignancy in patients with thyroid nodules [J]. *World journal of surgery*, 2007, 31(7):1410.
- [12] 吕秀芳,王延海,孙丹立,等. 甲状腺良恶性结节的超声特征及血流情况分析[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(6):336-338.
- [13] 杨晓惠. 基于 TI-RADS 的超声细化计分法和血清 TSH 值联合鉴别甲状腺结节良恶性[J]. 蚌埠医学院学报, 2019, 44(6):771-773,777.
- [14] 曹春莉,陈铭,杜婷婷,等. 超声造影联合二维超声在 TI-RADS 4 类甲状腺结节良恶性鉴别诊断中的应用价值[J]. 实用医学杂志, 2019, 35(18):66-70.

(收稿日期:2020-08-12

修回日期:2020-10-11)