

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.24.035

甲状腺影像报告与数据系统(TI-RADS)分类 鉴别良恶性甲状腺结节的临床应用价值

郑林晖 林肖彬 卓冠航 林祖金[△] 李裕生 沈庆龄

(宁德师范学院附属宁德市医院超声医学科 福建 宁德 352100)

摘要 目的:探讨甲状腺影像报告与数据系统(TI-RADS)分类鉴别良恶性甲状腺结节(TN)的临床应用价值。**方法:**选取 2016 年 5 月至 2019 年 12 月我院收治的 182 例 TN 患者的临床资料进行回顾性分析,所有患者均完成超声检查和 TI-RADS 分类,以病理结果为金标准,比较良恶性结节超声征象及 TI-RADS 分布情况,并采用 ROC 曲线分析 TI-RADS 分类对 TN 良恶性的鉴别价值。**结果:**182 例患者 247 个甲状腺结节中,良性 172 个,占比 69.64%,恶性 75 个,占比 30.36%;良性 TN 中实性结节、极低回声、边界模糊、微钙化和纵横比 <1 发生率以及结节直径均低于恶性 TN,差异有统计学意义($P<0.05$);良性 TN 的 TI-RADS 分类主要为 1 类(59.30%)和 2 类(31.40%),恶性 TN 主要为 3 类(42.67%)和 4 类(46.67%),两组分布比较差异有统计学意义($P<0.05$);ROC 曲线分析结果显示 TI-RADS 分类鉴别良恶性 TN 的 AUC=0.939(95%CI:0.904~0.973, $P<0.05$),以 TI-RADS 2 类和 3 类为良性,4 类和 5 类为恶性进行诊断,其灵敏度为 0.893,特异度为 0.907,准确率为 0.903,一致性 Kappa 值为 0.777。**结论:**TI-RADS 分类鉴别良恶性甲状腺结节具有较高的临床应用价值,但也还存在一定误诊的可能性。

关键词:甲状腺影像报告与数据系统;甲状腺结节;超声检查;病理检查

中图分类号:R445.1;R736.1 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2021)24-4770-04

Clinical Application Value of Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS) Classification in the Differential Diagnosis of Benign and Malignant Thyroid Nodules

ZHENG Lin-hui, LIN Xiao-bin, ZHUO Guan-hang, LIN Zu-jin[△], LI Yu-sheng, SHEN Qing-ling

(Department of Ultrasound Medicine, Ningde Hospital Affiliated to Ningde Normal University, Ningde, Fujian, 352100, China)

ABSTRACT Objective: To explore the clinical application value of thyroid imaging reporting and data system (TI-RADS) classification in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules (TN). **Methods:** The clinical data of 182 patients with TN treated in our hospital from May 2016 to December 2019 were retrospectively analyzed. All patients completed ultrasound and TI-RADS classification. The pathological results were used as the gold standards, and the ultrasound signs of benign and malignant nodules and TI-RADS distribution were compared, and ROC curve analysis was used to analyze the differential value of TI-RADS classification on benign and malignant TN. **Results:** Among the 247 thyroid nodules in 182 patients, 172 nodules were benign (accounting for 69.64%) and 75 nodules were malignant (accounting for 30.36%). The incidence rates of solid nodules, very low echo, blurred borders, microcalcification and aspect ratio <1 and nodule diameter of benign TN were lower than those of malignant TN ($P<0.05$). TI-RADS classifications were mainly Class 1 (59.30%) and Class 2 (31.40%) in benign TN, and were mainly Class 3 (42.67%) and Class 4 (46.67%) in malignant TN, and there was a statistically significant difference in the distribution between the two groups ($P<0.05$). ROC curve analysis results showed that AUC of TI-RADS classification in the identification of benign and malignant TN was 0.939 (95% CI: 0.904~0.973, $P<0.05$), and TI-RADS Class 2 and Class 3 were taken as benign and Class 4 and Class 5 were taken as malignant for diagnosis, and the sensitivity, specificity, accuracy rate and consistency Kappa were 0.893, 0.907, 0.903 and 0.777. **Conclusion:** TI-RADS classification has high clinical application value in the differentiation of benign and malignant thyroid nodules. However, there are still some misdiagnosis possibilities.

Key words: Thyroid imaging reporting and data system; Thyroid nodules; Ultrasound; Pathological examination

Chinese Library Classification(CLC): R445.1; R736.1 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)24-4770-04

前言

甲状腺结节(thyroid nodule, TN)是炎症、免疫异常或肿瘤

等多种甲状腺良恶性病变的主要体征,早期明确其病理性质对及时发现和干预甲状腺癌具有重要意义^[1]。影像学检查在甲状腺结节的性质评估和诊断中占有重要地位,常用方法包括 B

作者简介:郑林晖(1989-),男,本科,住院医师,研究方向:超声医学科,浅表超声,电话:18596662131

[△] 通讯作者:林祖金(1979-),男,本科,主治医师,研究方向:超声医学科,浅表超声, E-mail: 123356865@qq.com, 电话:13599182509

(收稿日期:2021-04-27 接受日期:2021-05-23)

超、CT、MRI 及核显像等, 可从解剖结构和生理代谢等水平反映病变特征, 为早期诊断和合理干预提供参考信息。其中, 超声检查方便易行, 安全无创且价格低廉, 是世界范围内甲状腺疾病广泛应用的检查方法^[2-5]。2011 年, Horvath 和 Park 首先提出甲状腺影像报告与数据系统 (thyroid imaging reporting and data system, TI-RADS), 其根据超声图像特征将 TN 恶性风险分为 6 个等级并用来指导良恶性甲状腺疾病诊断和治疗^[6-8]。本研究以 TN 病理结果为 "金标准", 分析 TI-RADS 对良恶性 TN 的鉴别诊断价值, 现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 5 月至 2019 年 12 月我院收治的 182 例 TN 患者为研究对象, 收集其临床资料并开展回顾性分析。其中, 男性患者 85 例、女性患者 97 例, 年龄 21~86 岁, 平均(54.29±12.43)岁, 单发结节 128 例、多发结节 54 例, 共计 247 个结节, 左侧叶 109 个、峡部 31 个、右侧叶 107 个。纳入标准:①经手术或穿刺活检明确 TN 病理性质;②年龄≥18 岁;③均完成常规超声检查和 TI-RADS 分级且与病检结果间隔时间<3 个月;④患者及家属均完全了解本研究详细内容并签署同意书。排除标准:①超声检查质量较差或无法完成 TI-RADS 分级;②患者临床资料缺损。

1.2 研究方法

所用仪器为 GE Logiq E9 彩色多普勒超声诊断及频率 6~15MHz 线阵式探头, 患者取仰卧位并保持颈部充分暴露, 对甲状腺和颈部淋巴结实施扫描, 记录 TN 位置、体积、纵横比及内部回声等图像特征, 其恶性征象包括实性结节、回声偏低或极低、边界不规则、钙化及纵横比>1 等 5 项^[9], 由 2 名经验丰富的超声科医师根据 TI-RADS 分级标准在不知病理结果的情况下进行分级^[10], 其中 TI-RADS 1 类表示甲状腺正常; TI-RADS 2 类显示 TN 良性, 具体包括胶质 I、II、III 型及海绵样结节, 超声表现为囊性无回声; TI-RADS 3 类为 TN 可能良性, 超声特征回声强度不等并且可见部分晕圈或周边血流; TI-RADS 4 类为 TN 可疑恶性, 具体可分为 4A、4B 和 4C 三种类型, 分别含 1 项、2 项及 3 项恶性特征; TI-RADS 5 类为 TN 可能恶性, 可见 3 项以上恶性征象; TI-RADS 6 类为已经病理结果证实的恶性结节; 若 2 名医师意见不同则共同商讨后得出一致结论。

1.3 统计学方法

计数资料以率(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验, 满足正态分布的计量资料采用 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组比较采用独立样本 t 检验, 作 ROC 曲线并计算曲线下面积 (AUC) 分析 TI-RADS 分类对 TN 良恶性鉴别的最佳临界值并采用 Kappa 检验分析其与病理结果的一致性, 数据分析采用 SPSS19.0 软件, 检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 甲状腺结节的病理检查结果分析

247 个甲状腺结节中, 良性 172 个, 占比 69.64%, 直径 0.7~8.4 cm, 平均(2.61±0.83) cm, 其中结节性甲状腺肿 96 个(55.81%)、甲状腺腺瘤 35 个(20.35%)、甲状腺炎 23 个(13.37%)、腺瘤样增生 18 个(10.47%); 恶性 75 个, 直径 0.6~7.9 cm, 平均

(2.94±0.76) cm, 占比 30.36%, 其中乳头状癌 62 个(82.67%)、滤泡状癌 7 个 (93.33%)、髓样癌 3 个 (4.00%)、未分化癌 3 个 (4.00%)。

2.2 良恶性 TN 的超声图像特征比较

良性 TN 中实性结节、极低回声、边界模糊、微钙化和纵横比<1 发生率以及结节直径均低于恶性 TN, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

2.3 甲状腺结节超声检查 TI-RADS 分类情况分析

如表 2 所示, 良性 TN 的 TI-RADS 分类主要为 1 类 (59.30%) 和 2 类(31.40%), 恶性 TN 主要为 3 类(42.67%) 和 4 类(46.67%), 两组分布比较差异显著($P<0.05$)。

2.4 TI-RADS 分类对恶性甲状腺结节的鉴别价值

ROC 曲线分析结果显示: TI-RADS 分类鉴别良恶性 TN 的 AUC=0.939(95%CI: 0.904~0.973, $P<0.05$), 以 TI-RADS 2 类和 3 类为良性, 4 类和 5 类为恶性进行诊断, 其灵敏度为 0.893, 特异度为 0.907, 准确率为 0.903, 一致性 Kappa 值为 0.777。

3 讨论

甲状腺结节在临床较为常见, 成年人群中检出率可达 20%~76%, 其发病率在女性群体中更为常见且随年龄增加呈明显上升趋势, 其中 5% 为恶性病变。近年来, 我国甲状腺癌发病率和死亡率均快速升高且预计在将来 20 年内发病和死亡数量将持续增加。因此, 早期发现 TN 并明确其病理性质对甲状腺癌的诊断和治疗极为重要^[11-13]。现阶段, 甲状腺癌确诊仍依赖于病理检查结果, 但甲状腺穿刺创伤较大, 难以重复施展, 因此需不断提升影像学检查水平以明确 TN 的病理类型^[14,15]。

甲状腺解剖结构分左右侧叶上、中、下极及峡部共 7 个区域, 不同甲状腺结节常规超声检查图像特征较多且变化复杂, 良恶性病变在结节大小、数目及内部回声等征象方面均存在显著差异^[16,17]。本研究 182 例患者 247 个结节中良性病变 172 个, 占比 69.64%, 具体包括结节性甲状腺肿 96 个、甲状腺腺瘤 35 个、甲状腺炎 23 个及腺瘤样增生 18 个; 恶性病变 75 个, 占比 30.36%, 分别为乳头状癌 62 个、滤泡状癌 7 个、髓样癌 3 个及未分化癌 3 个, 可见 TN 良性病变以结节性甲状腺肿最为常见, 而甲状腺癌中乳头状癌占比最高。常规超声征象显示甲状腺癌主要为实性结节 (94.67%), 内部极低回声较为常见 (37.33%), 大部分边界模糊不清 (70.67%), 常见砂粒样微钙化 (48.00%), 供血方式以周边供血为主 (89.33%) 且纵横比多 ≥ 1 (81.33%), 与良性病变呈现出明显差异, 但部分良性结节也可表现出上述特征。因此, 依赖图像特征进行判断明显受操作者主观经验影响, 可能导致错误诊断和治疗发生, 延误甲状腺癌治疗时机或造成过度诊疗, 损害患者身心健康^[18-20]。

TI-RADS 分类标准的建立和应用有利于更规范和准确地评估甲状腺结节并为临床诊断和治疗提供参考信息, 同时可有效减少不必要的有创性检查和治疗手段, 在甲状腺结节的鉴别诊断中逐渐获得广泛应用, 但不同地区诊断效果和价值仍存在明显差异, 目前通常认为 TI-RADS 1~3 类结节主要为良性病变, 而 4~6 类结节恶性几率较大^[21-24]。本研究结果显示 TI-RADS 2~5 类结节均存在良性或恶性的可能, 但两者分布情

表 1 良恶性 TN 的超声图像特征比较

Table 1 Comparison of the ultrasound images features between benign and malignant TN

Images features	Benign(n=172)	Malignant(n=75)	χ^2/t	P
Nodule nature				
Solid	78(45.35)	71(94.67)	53.074	<0.001
Non-solid	94(54.65)	4(5.33)		
Nodule size (cm)	2.54± 0.79	2.87± 0.82	2.984	0.003
Internal echo				
Very low	9(5.23)	28(37.33)	42.257	<0.001
Other	163(94.77)	47(62.67)		
Boundary condition				
Blurry	18(10.47)	53(70.67)	92.413	<0.001
Clear	154(89.53)	22(29.33)		
Internal calcification				
Microcalcification	11(6.40)	36(48.00)	58.674	<0.001
Thick or none	161(93.60)	39(52.00)		
Blood supply				
Internally oriented	25(14.53)	8(10.67)	0.675	0.411
Surrounding	147(85.47)	67(89.33)		
Aspect ratio				
≥ 1	167(97.09)	61(81.33)	18.268	<0.001
<1	5(2.91)	14(18.67)		

表 2 甲状腺结节 TI-RADS 分类情况分析

Table 2 Analysis of TI-RADS classification of thyroid nodules

Pathological nature	Class 2	Class 3	Class 4			Class 5	Total
			A	B	C		
Benign	102	54	7	4	2	3	172
Malignant	2	6	9	10	13	35	75
Z				11.517			-
P				<0.001			-

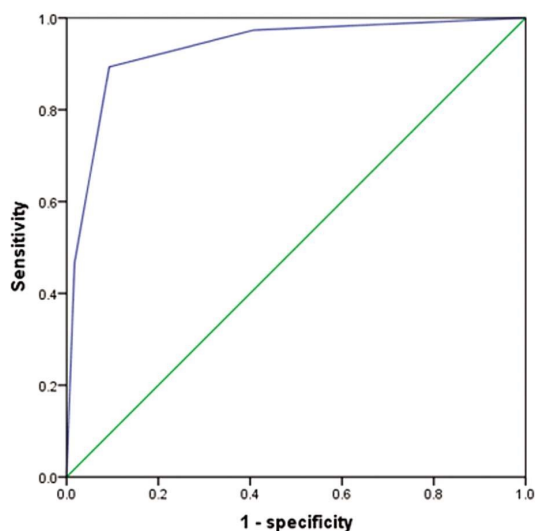


图 1 TI-RADS 分类用于恶性甲状腺结节鉴别诊断的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curves of TI-RADS classification in the differential diagnosis of malignant thyroid nodules

况存在明显差异,良性结节以 2 类和 3 类为主,恶性结节则以 4 类和 5 类为主,ROC 曲线分析结果显示 AUC 为 0.939,以 TI-RADS 2 类和 3 类为良性,4 类和 5 类为恶性进行诊断,其灵敏度为 0.893,特异度为 0.907,准确率为 0.903,与病理结果一致性 Kappa 值达 0.777,与胡蕾等^[25]、金志萍等^[26]和 Abdulaziz^[27]研究结果较为一致,表明 TI-RADS 对 TN 良恶性诊断价值较高,进一步分析误诊病理显示 8 例误诊为良性病变均与结节体积偏小,导致其形态特征、内部回声及边界情况均难以准确判断有关,而 16 例误诊为恶性者则主要是因为结节表现出边界不清、内部极低回声及微小钙化灶等恶性征象。可见,TI-RADS 分类对 TN 鉴别诊断仍有需要改进和完善的地方,但用于甲状腺疾病初筛可为后续干预提供准确和详细参考信息,如 2 类和 3 类结节良性几率较大,需尽可能避免有创性检查和治疗,而 4 类和 5 类结节恶性风险较高,则应尽早明确诊断并给予合理干预。此外,应用 TI-RADS 分类可最大限度减少主观经验引起的误差,对促进甲状腺疾病评估标准规范发展极为重要^[28-30]。

综上所述, 超声是 TN 重要检查方法, TI-RADS 分类鉴别良恶性甲状腺结节具有较高的临床应用价值, 但也还存在一定误诊的可能性。

参考文献(References)

- [1] 罗辉, 孙成哲, 周晓莹, 等. 超声引导下细针穿刺细胞学检查在甲状腺结节中的应用价值[J]. 中国实验诊断学, 2016, 20(3): 463-464
- [2] Chiu LY, Chen A. A Variance-reduction Approach to Detection of the Thyroid-nodule Boundary on Ultrasound Images [J]. Ultrason Imaging, 2019, 41(4): 206-230
- [3] 刘彦锋, 马廷贺. 肺部 CT 中的甲状腺疾病及其鉴别[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2018, 16(9): 30-33
- [4] Wang H, Wei R, Liu W, et al. Diagnostic efficacy of multiple MRI parameters in differentiating benign vs. malignant thyroid nodules[J]. BMC Med Imaging, 2018, 18(1): 50
- [5] Piccardo A, Trimboli P, Foppiani L, et al. PET/CT in thyroid nodule and differentiated thyroid cancer patients. The evidence-based state of the art[J]. Rev Endocr Metab Disord, 2019, 20(1): 47-64
- [6] 张丽, 管玲, 陆云, 等. 甲状腺结节影像学检查技术的研究进展[J]. 西北国防医学杂志, 2016, 37(5): 325-328
- [7] 宋喜亮, 魏海东, 郑磊, 等. 甲状腺结节超声特点及其 Logistic 回归分析[J]. 中国地方病防治杂志, 2018, 33(01): 53-54
- [8] Horvath E, Silva CF, Majlis S, et al. Prospective validation of the ultrasound based TIRADS (Thyroid Imaging Reporting And Data System) classification: results in surgically resected thyroid nodules [J]. Eur Radiol, 2017, 27(6): 2619-2628
- [9] Kwak JY, Han KH, Yoon JH, 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(3): 892-899
- [10] Kono Y, Lyshchik A, Cosgrove D, et al. Contrast Enhanced Ultrasound(CEUS)Liver Imaging Reporting and Data System(LI-RADS®): the official version by the American College of Radiology (ACR)[J]. Ultraschall Med, 2017, 38(1): 85-86
- [11] 李文钰, 黄薇. 体检中心甲状腺结节患者流行病学特征及危险因素调查分析[J]. 河北医药, 2019, 41(03): 137-140
- [12] Zhang J, Liu BJ, Xu HX, et al. Prospective validation of an ultrasound-based thyroid imaging reporting and data system(TI-RADS)on 3980 thyroid nodules[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(4): 5911-5917
- [13] Wei Z, Cheng H, Xiaoguang S, et al. Prevalence of Goiter and Thyroid Nodules before and after Implementation of the Universal Salt Iodization Program in Mainland China from 1985 to 2014: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. PLoS One, 2014, 9(10): e109549
- [14] 陈立斌, 张盛敏, 许幼峰, 等. 超声引导下甲状腺细针抽吸术诊断甲状腺结节的价值以及结节大小对 Bethesda 分类结果的影响研究[J]. 中国全科医学, 2018, 21(20): 2511-2515+2520
- [15] 周彬, 田文, 臧宇. 甲状腺微小乳头状癌肿瘤部位与颈部淋巴结转移的关系[J]. 解放军医学院学报, 2016, 37(6): 570-572
- [16] 汤顾航, 周杨洋, 王婧, 等. 常规超声及超声造影在甲状腺良恶性结节中的鉴别诊断价值 [J]. 临床超声医学杂志, 2014, 16(3): 149-152
- [17] Ko SY, Lee HS, Kim EK, et al. Application of the Thyroid Imaging Reporting and Data System in thyroid ultrasonography interpretation by less experienced physicians [J]. Ultrasonography, 2014, 33 (1): 49-57
- [18] 岳林先, 陈琴. 甲状腺影像报告和数据系统的共识与问题[J]. 临床超声医学杂志, 2016, 18(3): 185-188
- [19] 梁晓雯, 陈智毅. 图像分类技术在超声诊断甲状腺结节中的应用进展[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(10): 143-146
- [20] 朱绘绘, 郗中宏. 2015 年上海市健康体检人群甲状腺结节检出现状分析[J]. 中华地方病学杂志, 2017, 36(12): 888-891
- [21] 刘如玉, 张波. 美国放射学会甲状腺结节影像报告系统和影像偶发甲状腺结节管理系列白皮书解读[J]. 中国癌症杂志, 2018, 28(2): 88-97
- [22] Du YR, Ji CL, Wu Y, et al. Combination of ultrasound elastography with TI-RADS in the diagnosis of small thyroid nodules (≤ 10 mm): A new method to increase the diagnostic performance[J]. Eur J Radiol, 2018, 109: 33-40
- [23] 韩青. 代谢综合征患者胰岛素抵抗程度与甲状腺结节的相关性研究[J]. 中国实验诊断学, 2016, 20(6): 915-918
- [24] Han Y, Zhao BW, Li SY, et al. Diagnostic Values of BRAF(V600E) Mutation Analysis and Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology in Thyroid Nodules With TIRADS 4 and 5[J]. Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi, 2017, 52(9): 686-691
- [25] 胡蕾, 叶磊, 隋秀芳. TI-RADS 分级、超声弹性应变率及 VTQ 对诊断甲状腺良恶性结节的价值 [J]. 安徽医科大学学报, 2018, 53(2): 301-305
- [26] 金志萍, 张珊, 于雪梅, 等. 社区 2 型糖尿病患者甲状腺结节危险因素研究分析 [J]. 上海交通大学学报 (医学版), 2018, 38(9): 1066-1071
- [27] Al Dawish MA, Alwin Robert A, Thabet MA, et al. Thyroid Nodule Management: Thyroid-Stimulating Hormone, Ultrasound, and Cytological Classification System for Predicting Malignancy [J]. Cancer Inform, 2018, 17: 1176935118765132
- [28] 刘春媚, 黄品同, 王尧, 等. 超声检查对黄色肉芽肿性胆囊炎的诊断价值[J]. 浙江大学学报(医学版), 2017, 46(5): 552-556
- [29] Xu Y, Qi X, 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 (Baltimore), 2019, 98(4): e14051
- [30] 贾巍, 张红真, 王文娟, 等. 乳管镜联合超声检查诊断乳管内病变的价值研究[J]. 中国全科医学, 2017, 20(36): 4557-4559, 4566