



· 专题论著 ·



詹维伟，主任医师，博士研究生导师，上海交通大学医学院附属瑞金医院超声科主任。中国医师协会超声医师分会浅表专业委员会副主任委员，国家卫生健康委能力建设和继续教育中心超声医学专家委员会常务委员兼浅表组副组长，中国抗癌协会肿瘤超声治疗专业委员会常务委员兼甲状腺治疗组组长，中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会常务委员兼超声学组副组长，中国医疗保健国际交流促进会甲状腺疾病防治分会常务委员，中国抗癌协会甲状腺癌专业委员会委员。主持编写了《甲状腺超声指南》《中国浅表器官超声检查指南》《甲状腺结节超声恶性危险分层的中国指南—C-TIRADS》《2022经皮激光消融甲状腺乳头状微小癌专家实践共识》。主编《乳腺超声影像报告与数据系统解读》《内分泌疾病超声诊

断》《甲状腺及甲状旁腺超声影像学》《浅表器官超声诊断》《浅表器官超声诊断学图解》等多本专业书籍。主持国家自然科学基金等多项科研项目，先后以第一作者和通信作者身份在国内外发表论文230余篇，其中在SCI收录期刊上发表论文70余篇。

比较3种超声甲状腺结节风险分层系统对甲状腺髓样癌的诊断性能：ATA指南、ACR TI-RADS和C-TIRADS

潘祖贤^{1,2}，李晓钰²，徐上妍²，詹维伟²

1. 昆明理工大学医学院，云南 昆明 650000；
2. 上海交通大学医学院附属瑞金医院超声科，上海 200025

[摘要] 目的：比较2015年美国甲状腺协会（American Thyroid Association, ATA）指南、2017年美国放射学会（American College of Radiology, ACR）甲状腺影像报告和数据系统（Thyroid Imaging Reporting and Data System, TI-RADS）和2020年中国甲状腺影像报告和数据系统（Chinese-TIRADS, C-TIRADS）对甲状腺髓样癌（medullary carcinoma of the thyroid, MTC）的诊断性能。方法：纳入2012年6月—2016年2月于上海交通大学医学院附属瑞金医院就诊经手术后病理学检查证实的204例患者的206个甲状腺结节，回顾并分析甲状腺结节的位置、大小、回声、内部结构、A/T比、边缘、钙化及血流程度，分别根据ATA指南、ACR TI-RADS和C-TIRADS进行风险分类，绘制受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线并比较诊断效能。结果：MTC与甲状腺良性结节相比，MTC的声像图特征多表现为低回声，实性，可见钙化，丰富血供。两组在回声、内部结构、A/T比、边缘、钙化及血供程度比较差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。MTC的风险分级：ATA的高度可疑，ACR TI-RADS的TR5，C-TIRADS 4C和4B，3个系统两两之间比较差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。经过ROC曲线分析，C-TIRADS的曲线下面积（area under curve, AUC）最高，灵敏度、阴性预测值最高（74.2%、87.9%），ACR TI-RADS的特异度最高（88.6%），3个系统两两之间AUC比较差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。结论：ATA指南、ACR TI-RADS和C-TIRADS在MTC的诊断中均表现出较好的诊断价值。

[关键词] 甲状腺结节；甲状腺髓样癌；超声；甲状腺影像报告和数据系统

DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2022.05.004

中图分类号: R736.1; R445.1 文献标志码: A 文章编号: 2096-6210(2022)05-0477-07

Comparison of the diagnostic performance of three ultrasound thyroid nodule risk stratification systems for medullary carcinoma of the thyroid: ATA guideline, ACR TI-RADS and C-TIRADS

PAN Zuxian^{1,2}, LI Xiaoyu², XU Shangyan², ZHAN Weiwei² (1. Medical School, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, Yunnan Province, China; 2. Department of Ultrasound, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China)

Correspondence to: ZHAN Weiwei E-mail: shanghai Ruijin@126.com

[**Abstract**] **Objective:** To compare the diagnostic performance of American Thyroid Association (ATA) guideline proposed in 2015, the Thyroid Imaging Report and Data System issued by the American College of Radiology (ACR) in 2017 and 2020 Chinese Ultrasound Thyroid Imaging Reporting and Data System (C-TIRADS) in medullary carcinoma of the thyroid (MTC). **Methods:** The study included 206 thyroid nodules of 204 patients who were confirmed by surgery in Ruijin Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine from June 2012 to February 2016. Retrospectively analyzed the location, size, echo, internal structure, aspect ratio, margin, calcification and vascularity of thyroid nodules. Risk classification was carried out according to the three systems. Then the receiver operating characteristic (ROC) curves were drawn and the diagnostic efficiency was compared. **Results:** The sonographic features of MTC were mostly hypoechoic, solid, calcified and rich blood supply. There were significant differences between MTC and benign thyroid nodules in echo, internal structure, A/T ratio, margin, calcification and blood supply ($P < 0.05$). Most MTC patients were classified as highly suspicious of ATA guideline, TR5 of ACR TI-RADS, and 4C and 4B of C-TIRADS. There was statistical significance between the two of the three systems ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under curve (AUC) of C-TIRADS was the largest, the sensitivity and negative predictive value were the highest (74.2%, 87.9%), but the specificity of ACR TI-RADS was the highest (88.6%). The AUC comparison between two of the three systems was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** C-TIRADS, ATA and ACR TI-RADS showed good diagnostic value in the diagnosis of MTC patients.

[**Key words**] Thyroid nodule; Medullary carcinoma of the thyroid; Ultrasound; Thyroid Imaging Report and Data System

甲状腺髓样癌 (medullary carcinoma of the thyroid, MTC) 是一种来源于滤泡旁细胞 (C细胞) 的神经内分泌肿瘤, 占有甲状腺癌的1%~2%^[1]。与分化型甲状腺癌相比, MTC具有恶性程度高、淋巴结转移早、预后较差的特点, 因此早期诊断MTC非常重要。超声能够较早地发现MTC病灶, 从而进行早期诊治以提高患者生存率, 还可以随访监测及早发现复发病灶^[2]。

为了更好地将甲状腺超声应用于甲状腺结节诊断中, 多种基于超声的甲状腺影像报告与数据系统及指南应运而生^[3-4]。2015年美国甲状腺协会 (American Thyroid Association, ATA) 修订的指南建议用分类的方式对甲状腺结节进行危险分层并评估对应的恶性肿瘤风险^[5]。2017年的美国放射学学会 (American College of Radiology, ACR) 甲状腺影像报告和数据系统 (Thyroid Imaging Reporting and Data System, TI-RADS) 将结节的所有超声特征赋值并以总得分来决定结节类别^[6]。2020年中华医学会超声分会发布基于甲状腺结节良恶性超声特征的中国超声甲状腺影像报告和数据系统 (Chinese-TIRADS,

C-TIRADS), 以总计分值来决定结节的危险分层^[7]。然而, 迄今为止的甲状腺结节风险评估系统研究多集中于分化型甲状腺癌, 尤其是甲状腺乳头状癌, 这些甲状腺结节风险评估系统是否能真正适用于MTC的临床评估有待商榷^[8-9]。因此, 本研究旨在比较3种甲状腺结节风险评估系统或指南, 即2015年ATA指南、ACR TI-RADS和C-TIRADS在MTC中的诊断效能。

1 资料和方法

1.1 研究对象

回顾并分析2012年6月—2016年2月上海交通大学医学院附属瑞金医院经手术后病理学检查证实的64例MTC患者 (共66个结节) 资料, 其中男性24例, 女性40例, 年龄15~82岁, 平均年龄 (46 ± 14) 岁。另纳入同期经手术后病理学检查证实的140例甲状腺良性结节患者 (共140个结节), 其中男性27例, 女性113例, 年龄20~70岁, 平均年龄 (49 ± 12) 岁。纳入标准: ①具有完整的术前甲状腺超声检查数据; ②患者必须

在本院接受手术并获取组织标本进行病理学检查；
③ 有明确的病理学检查结果。排除标准：① 结节完全钙化不能分析超声特征；② 病理学检查结果为交界性或恶性潜能不明确者。本研究经医院医学伦理委员会批准，所有患者均知情同意。

1.2 仪器与方法

1.2.1 仪器与成像条件

采用美国GE公司的Logiq E 9、Logiq E 8，荷兰Philips公司的iU 22彩色多普勒超声诊断仪，探头频率为7.5~12.0 MHz。采用仪器预设的甲状腺模式。患者取仰卧位，充分暴露颈部，行多切面检查。

1.2.2 超声图像分析

由2名具有5年以上工作经验且对最终诊断不知情的超声科医师分析甲状腺结节超声特征，并分别根据ATA指南、ACR TI-RADS和C-TIRADS

进行分类。当2名医师结论不一致时，由主任医师评估确定分类。声像图特征评估包括甲状腺结节位置（左叶，右叶，峡部）、大小（最大径 $<10\text{ mm}$ ，最大径 $\geq 10\text{ mm}$ ）、回声（高回声，等回声，低回声，极低回声）、内部结构（实性，实性为主，囊性为主）、A/T比（ ≥ 1 ， <1 ）、边缘（光整，不光整）、钙化及血流程度。钙化分为无钙化、微钙化（钙化最大径 $\leq 1\text{ mm}$ ）及粗钙化（钙化最大径 $>1\text{ mm}$ ），若微钙化和粗钙化同时存在则归入混合钙化。血流程度分为丰富血流信号（病变内血流信号多于周围甲状腺组织）、少许血流信号（病变内血流信号少于周围正常甲状腺组织）和无血流（降低血流增益后病变内未探及血流信号）^[10]。

分别按照3种超声甲状腺结节风险分层系统将结节分类（表1）。

表1 超声风险分层系统

分层系统名称	超声分类	特征及评分	恶性率/%
ATA指南	高度可疑恶性	具有以下特征的实性低回声结节或实性部分为低回声的囊实性结节：不规则边界（浸润性、微分叶状）、微钙化、高大于宽、边缘钙化伴局部软组织突破、明确的甲状腺外扩展。	$>70\sim 90$
	中度可疑恶性	边缘光整的实性低回声结节不伴有微钙化、高大于宽、明确的甲状腺外扩展等特征。	$10\sim 20$
	低度可疑恶性	等回声或高回声实性结节，或含有偏心性成分的囊实性结节不伴有微钙化、边缘不光整、高大于宽、明确的甲状腺外扩展特征。	$5\sim 10$
	极低度可疑恶性	海绵状的结节或不具有上述（高度可疑、中度可疑和低度可疑）任何特征的囊实性结节	<3
	良性	纯囊性结节（无实性成分）	<1
ACR TI-RADS	TR5	≥ 7 分为高度可疑恶性	>20
	TR4	4~6分为中度可疑恶性	$5\sim 20$
	TR3	3分为轻度可疑恶性	<5
	TR2	2分为不可疑恶性	≤ 2
	TR1	0分为良性	≤ 2
C-TIRADS	6类	活检证实的恶性	—
	5类	5分为高度提示恶性	>90
	4C类	3~4分为高度可疑恶性	$50\sim 90$
	4B类	2分为中度可疑恶性	$10\sim 50$
	4A类	1分为低度可疑恶性	$2\sim 10$
	3类	0分为良性可能	<2
	2类	-1分为良性	0
1类	无分值为无结节	0	

1.3 统计学处理

采用SPSS 21.0进行分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 行 t 检验; 计数资料以 $n(\%)$ 表示, 行 χ^2 检验或Fisher精确概率检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。分别根据2015年ATA指南、ACR TI-RADS和C-TIRADS进行风险分类, 绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线并比较诊断效能。

2 结 果

2.1 一般临床资料

本研究64例MTC患者及140例良性结节患者中均以女性患者居多, MTC组与甲状腺良性结节组相比, 差异有统计学意义($P=0.013$, 表2)。

2.2 MTC超声特征

MTC超声特征表现为低回声(92.4%), 实性(98.5%), A/T比 <1 (77.3%), 边缘光整(57.6%), 可见钙化(21.2%为粗钙化, 28.7%为微钙化), 丰富血供(75.7%)(图1)。MTC组和甲状腺良性组结节组在回声、内部结构、A/T比、边缘、钙化及血供程度比较差异均有统计学意义($P<0.05$), 部位、最大径比较差异无统计学意义($P=0.155$, $P=0.448$, 表2)。

2.3 MTC在3种风险分级系统中的分布

与良性结节相比, MTC的风险分级多见于ATA指南的高度可疑, ACR TI-RADS的TR5, C-TIRADS的4C和4B。3个系统两两之间分类比较具有统计学意义($P<0.05$, 表3)。

2.4 3种风险分级系统对MTC的诊断效能比较

根据ROC曲线对比分析, ATA指南、ACR TI-RADS和C-TIRADS对MTC的诊断点分别是中度可疑、TR4、4A, 曲线下面积(area under curve, AUC)分别为0.788 2、0.677 7、0.810 5; 3种风险分级系统两两之间AUC比较差异有统计学意义($P<0.05$)。ATA指南、ACR TI-RADS、C-TIRADS的诊断效能详见表4。

表2 甲状腺结节一般的临床特征和超声特征

临床特征	MTC ($n=66$)	甲状腺良性结节 ($n=140$)	$n(\%)$ P 值
性别			0.013
男性	24 (36.4)	113 (80.7)	
女性	42 (63.6)	27 (19.3)	
年龄/岁 $\bar{x}\pm s$	46 \pm 14	49 \pm 12	
部位			0.155
左	34 (51.5)	67 (47.9)	
右	32 (48.5)	66 (47.1)	
峡部	0 (0.0)	7 (5.0)	
最大径/mm			0.448
<10	28 (42.4)	17 (12.1)	
≥ 10	38 (57.6)	123 (87.9)	
回声			0.000
极低回声	2 (3.0)	2 (1.4)	
低回声	61 (92.4)	48 (34.3)	
等回声	3 (4.5)	89 (63.6)	
高回声	0 (0.0)	1 (0.7)	
内部结构			<0.001
囊性为主	1 (1.5)	47 (33.6)	
实性为主	0 (0.0)	22 (15.7)	
实性	65 (98.5)	71 (50.7)	
A/T比			0.000
<1	51 (77.3)	133 (95.0)	
≥ 1	15 (22.7)	7 (5.0)	
边缘			0.000
光整	38 (57.6)	128 (91.6)	
不光整	28 (42.4)	12 (8.5)	
钙化			0.000
无钙化	25 (37.8)	110 (78.6)	
微钙化	19 (28.7)	11 (7.9)	
粗钙化	14 (21.2)	14 (10.0)	
混合钙化	8 (12.1)	5 (3.6)	
血流程度			<0.001
少许血供	16 (24.2)	90 (64.3)	
丰富血供	50 (75.8)	50 (35.7)	

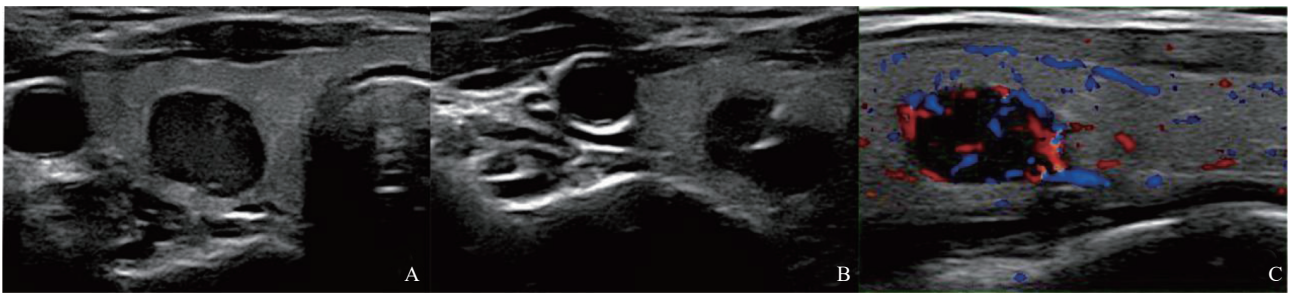


图1 MTC声像图特征

A: 二维超声显示甲状腺右叶可图见实性低回声结节, 边界清晰, 形态规则, 纵横比 <1 ; B: 二维超声显示结节可见粗钙化; C: 彩色多普勒超声显示结节丰富血供。

表3 在C-TIRADS、ATA、ACR TI-RADS指南类别中恶性肿瘤的发病率

分类	甲状腺良性结节	MTC	建议的恶性风险/%	计算的恶性风险/%	<i>n</i> (%)	<i>P</i> 值
ATA指南						<0.001
高度可疑恶性	19 (13.6)	47 (71.2)	$>70\sim90$	71.0		
中度可疑恶性	33 (23.6)	19 (28.8)	10~20	37.0		
低度可疑恶性	29 (20.7)	0 (0.0)	5~10	0.0		
极低度可疑恶性	59 (42.1)	0 (0.0)	<3	0.0		
良性	0 (0.0)	0 (0.0)	<1	0.0		
ACR TI-RADS						<0.001
TR5	16 (11.4)	31 (47.0)	>20	66.0		
TR4	38 (27.1)	34 (51.5)	5~20	47.0		
TR3	30 (21.4)	1 (1.5)	<5	3.2		
TR2	56 (40.0)	0 (0.0)	≤ 2	0.0		
TR1	0 (0.0)	0 (0.0)	≤ 2	0.0		
C-TIRADS						<0.001
5	0 (0.0)	0 (0.0)	>90	0.0		
4C	7 (5.0)	26 (39.4)	50~90	79.0		
4B	10 (7.1)	23 (34.8)	10~50	70.0		
4A	17 (12.1)	16 (24.2)	2~10	48.0		
3	106 (75.7)	1 (1.5)	<2	0.9		
2	0 (0.0)	0 (0.0)	0	0.0		

表4 ATA指南、ACR TI-RADS、C-TIRADS的诊断效能

评价方法	灵敏度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值	AUC	诊断点
ATA指南	71.2% (47/66)	86.4% (121/140)	82.4% (168/204)	71.2% (47/66)	86.4% (121/140)	0.788 2	中度可疑
ACR TI-RADS	47.0% (31/66)	88.6% (124/140)	76.0% (155/204)	66.0% (31/47)	78.0% (124/159)	0.677 7	TR4
C-TIRADS	74.2% (49/66)	87.9% (123/140)	84.3% (172/204)	74.2% (49/66)	87.9% (123/140)	0.810 5	4A

3 讨 论

与甲状腺良性结节相比, MTC的典型超声特征有助于术前诊断, 如低回声、实性、可见钙化, 丰富血供。但是部分MTC病灶超声特征不典型, 甚至与良性结节相似, 容易出现假阴性。本研究中, 大多数的甲状腺良性结节(91.4%)和超过半数的MTC结节(57.6%)均表现为边缘光整, 这与郭晶晶等^[11]报道的52.50%的MTC结节边缘光整的结果一致。有研究^[12]表明, 97.50%的MTC结节的A/T比 <1 , 比例高于本研究的77.3%, 这可能与本研究中的MTC结节相对较小(<10 mm的占42.4%)有关。MTC多见于C-TIRADS的4C、4B、4A, 可能原因是MTC超声特征不同时具备指南中实性、点状强回声、极低回声、垂直位、边缘不规则这5项指标^[13]。根据ATA指南, MTC的分类多为高度可疑和中等可疑, 可能原因是MTC超声特征多表现为实性、低回声, 而ATA的高/中度可疑见于实性低回声结节。在ACR TI-RADS中, MTC以TR5、TR4分类较多, 原因也与MTC结节的实性、低回声有关。ACR TI-RADS的TR5、TR4的分值为 ≥ 7 分、4~6分, 而声像图特征中的实性赋值2分, 低回声赋值2分, 只要同时具备两种声像图特征, 甲状腺结节的评估总分就达到了4分, 其分类至少在TR4以上。

2015年ATA修订的指南用分类的方式对甲状腺结节进行危险分层并评估对应的恶性肿瘤风险, 在ATA指南5类、4类、3类、2类、1类结节中建议的恶性风险分别是 $>70\%$ ~ 90% 、 10% ~ 20% 、 5% ~ 10% 、 $<3\%$ 、 $<1\%$, 本研究中ATA指南4A类计算的恶性肿瘤风险是37%, 高于建议的恶性肿瘤风险。本研究在图像判读时发现部分MTC结节不能进行ATA分类, 这类结节的声像图特征包括等/高回声、实性、伴有边缘不光整(浸润性、微分叶状)和微钙化中1个或多个特征的结节。Ha等^[14]、张于芝等^[15]也证实了部分甲状腺结节无法采用ATA指南明确分类, 这部分结节的恶性率分别是7.5%、31.2%。

与C-TIRADS相比, ATA指南未能涵盖所有甲状腺结节的分类, 其临床应用有一定的局限性。因此, 超声工作者在实际工作中对于具有此类超声征象的甲状腺结节应当警惕。本研究中ATA与其他两个指南相比, 提供了相对中等的灵敏度、特异度和阳性预测值、阴性预测值, AUC为0.8105, 鉴别诊断价值比较好。

2017年ACR TI-RADS将甲状腺结节的所有超声特征(内部结构、回声、A/T比、边缘、强回声灶)赋值, 并以总得分来决定结节级别, 在TR5、TR4、TR3、TR2、TR1结节中, 建议的恶性风险分别为 $>20\%$ 、 5% ~ 20% 、 $<5\%$ 、 $\leq 2\%$ 、 $\leq 2\%$ 。本研究中TR4类计算的恶性肿瘤风险为47%, 显著高于建议的恶性肿瘤风险, 这可能与本组MTC结节都是经术后病理学检查证实的恶性有关, 另一原因可能与本组良性结节无囊性病变更有关。与C-TIRADS相比, ACR TI-RADS 5类的恶性风险为 $>20\%$, 5类结节过低的恶性风险率给甲状腺结节的应对处理带来了很大困惑, 严重限制了其在中国的应用, 但强调了每种超声特征的预测价值的差异。本研究中ACR TI-RADS的灵敏度最低, 但特异度最高, AUC为0.6777, 鉴别诊断效果良好。

2020年C-TIRADS提出基于5项恶性超声特征(实性、点状强回声、极低回声、A/T >1 、边缘不光整或甲状腺外侵犯)和1项良性超声特征[点状强回声(彗星尾征)]的风险评估系统, 并以甲状腺结节的评估分数决定其分类。在C-TIRADS的6类、5类、4C类、4B类、4A类、3类、2类、1类中建议的恶性风险分别为经活检证实的恶性、 $>90\%$ 、 50% ~ 90% 、 10% ~ 50% 、 2% ~ 10% 、 $<2\%$ 、 0% 、 0% 。本研究中C-TIRADS 4B、4A类计算的恶性肿瘤风险分别为70%、48%, 明显高于建议的恶性肿瘤风险, 这可能与本组MTC结节都是经手术后病理学检查证实的恶性有关。在MTC和甲状腺良性结节鉴别诊断中, C-TIRADS的灵敏度、准确度、阳性预测值、阴性预测值最高, AUC为0.8105, 鉴别诊断效能高。

本研究的局限性: 首先, 甲状腺结节都是经

手术后病理学检查证实的,并且恶性比例较高,存在一定的选择偏倚;其次本研究样本量少,可能会影响统计结果;最后,本研究是回顾性研究,图像分析是通过静态图像获得的,在超声诊断中可能出现偏差。

综上所述,在MTC结节中,超声检查可以帮助术前诊断,但是对于实性、低回声,边缘光整的不典型结节容易误诊;ATA指南、ACR TI-RADS和C-TIRADS在MTC的诊断中均表现出较好的诊断价值,其中C-TIRADS的AUC、灵敏度、准确度、阳性预测值、阴性预测值最高,ACR TI-RADS的特异度最高。超声工作者可通过了解不同指南带来的风险和益处,在临床应用中选择最佳的风险分层方法,以优化患者管理。

[参 考 文 献]

- [1] WELLS S A Jr, ASA S L, DRALLE H, et al. Revised American Thyroid Association guidelines for the management of medullary thyroid carcinoma [J]. *Thyroid*, 2015, 25(6): 567-610.
- [2] GANESHAN D, PAULSON E, DURAN, et al. Current update on medullary thyroid carcinoma [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2013, 201(6): W867-W876.
- [3] HORVATH E, MAJLIS S, ROSSI R, et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2009, 94(5): 1748-1751.
- [4] 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(11): 1257-1264.
- [5] HAUGEN B R, ALEXANDER E K, BIBLE K C, et al. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: The American Thyroid Association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer [J]. *Thyroid*, 2016, 26(1): 1-133.
- [6] TESSLER F N, MIDDLETON W D, GRANT E G, et al. Re: ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): white paper of the ACR TI-RADS committee [J]. *J Am Coll Radiol*, 2018, 15(3 Pt A): 381-382.
- [7] 周建桥, 詹维伟. 2020年中国超声甲状腺影像报告和数据系统(C-TIRADS)指南解读 [J]. *诊断学理论与实践*, 2020, 19(4): 350-353.
- [8] 王文涵, 詹维伟, 徐上妍, 等. 甲状腺髓样癌和甲状腺乳头状癌的超声特征比较 [J]. *临床超声医学杂志*, 2014, 16(2): 104-106.
- [9] 刘昱含, 王 雁, 郭晓霞, 等. ACR TI-RADS分类对甲状腺髓样癌的诊断价值 [J]. *郑州大学学报(医学版)*, 2018, 53(6): 816-820.
- [10] 王换芳, 李俊康, 张明博. 甲状腺髓样癌高频超声图像特征分析 [J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2020, 17(12): 1173-1177.
- [11] 郭晶晶, 薛恩生, 俞丽云, 等. 甲状腺髓样癌的彩色多普勒超声征象 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2012, 21(3): 270-271.
- [12] 常淑娟, 杨锦茹, 吴成蓉, 等. 甲状腺髓样癌的超声特征分析 [J]. *临床超声医学杂志*, 2019, 21(4): 297-299.
- [13] ZHOU J Q, YIN L X, WEI X, et al. 2020 Chinese guidelines for ultrasound malignancy risk stratification of thyroid nodules: the C-TIRADS [J]. *Endocrine*, 2020, 70(2): 256-279.
- [14] HA E J, NA D G, MOON W J, et al. Diagnostic performance of ultrasound-based risk-stratification systems for thyroid nodules: Comparison of the 2015 American Thyroid Association guidelines with the 2016 Korean Thyroid Association/Korean Society of Thyroid Radiology and 2017 American College of Radiology guidelines [J]. *Thyroid*, 2018, 28(11): 1532-1537.
- [15] 张于芝, 徐 婷, 顾经宇, 等. 2017美国放射学会甲状腺影像报告和数据系统(ACR-TIRADS)对甲状腺结节鉴别诊断的效能评估 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2018, 27(6): 505-509.

(收稿日期: 2022-08-03 修回日期: 2022-09-10)