DOI:10.19893/j.cnki.ydyxb.2025-0049

比较C-TIRADS、EU-TIRADS、ACR-TIRADS与K-TIRADS分类系统对甲状腺结节的诊断效能

李炎妮[1,2],李　霞[3],马媛媛[1,2],陈　瑛[4],朱利飞[4],刘晋津[1],贾爱华[1,2*]

(1. 延安大学延安医学院,陕西 延安 716000;2. 榆林市第一医院内分泌科,陕西 榆林 719000;3. 延安大学附属医院内分泌科,陕西 延安 716000;4. 榆林市第一医院超声诊断科,陕西 榆林 719000)

摘　要:目的　评估C-TIRADS、EU-TIRADS、ACR-TIRADS与K-TIRADS对甲状腺结节良恶性的诊断效能,为临床诊疗提供依据。**方法**　回顾性分析榆林市第一医院2017年1月至2024年2月期间321例接受细针穿刺活检(fine-needle aspiration biopsy,FNAB)或手术的甲状腺结节患者。以组织病理学检查结果为金标准,计算各系统不同类别的恶性率,绘制受试者操作特征(receiver operating characteristics,ROC)曲线,比较曲线下面积(areas under the curve,AUC)、灵敏度、特异度、阳性预测值(positive predictive value,PPV)、阴性预测值(negative predictive value,NPV)。**结果**　相同TI-RADS系统各分类间的恶性比率比较差异均有统计学意义(P<0.05),呈现明确的恶性风险递增趋势;ACR-TIRADS、EU-TIRADS、K-TIRADS及C-TIRADS诊断恶性甲状腺结节的ROC曲线下面积分别为0.801、0.741、0.795、0.795,其中ACR-TIRADS、C-TIRADS和K-TIRADS的AUC明显高于EU-TIRADS,差异均有统计学意义(P<0.05);ACR-TIRADS、EU-IRADS、K-TIRADS、C-TIRADS的最佳截断值分别为:5类、4C类、5类、5类。C-TIRADS、K-TIRADS、ACR-TIRADS与EU-TIRADS对于恶性结节诊断的敏感性与特异性有差异,差异均有统计学意义(P<0.05);**结论**　在基层社区医院,建议用简洁的K-TIRADS分类系统,而三级综合性医院进行甲状腺结节评估时,建议采用更为精细的C-TIRADS分类系统。对于低风险特征的甲状腺微小乳头状癌(papillary thyroid microcarcinoma, PTMC)(1~3类甲状腺结节),可采用超声定期复查,避免非必要的FNAB。

关键词:甲状腺影像报告与数据系统;甲状腺结节;诊断效能

中图分类号:R581　　**文献标识码:**A　　**文章编号:**1672-2639(2026)01-0045-07

Comparative analysis of diagnostic performance: C-TIRADS, EU-TIRADS, ACR-TIRADS, and K-TIRADS in the evaluation of thyroid nodules

LI Yanni[1,2], *LI Xia*[3], *MA Yuanyuan*[1,2], *CHEN Ying*[4], *ZHU Lifei*[4], *LIU Jinjin*[1], *JIA Aihua*[1,2*]

(1.Medical College of Yan′an University, Yan′an 716000, China;2.Department of Endocrinology, First Hospital of Yulin City, Yulin 719000, China;3.Department of Endocrinology, Yan′an University Affiliated Hospital , Yan′an 716000, China;4.Department of Ultrasound Diagnosis, First Hospital of Yulin City, Yulin 719000, China)

Abstract: Objective To evaluate the diagnostic efficacy of C-TIRADS, EU-TIRADS, ACR-TIRADS, and K-

基金项目:榆林高新区2021年科技计划项目(SF-2021-06)

作者简介:李炎妮(1999—),女,陕西榆林人,住院医师。研究方向:内分泌与代谢病学。

* **通信作者:**贾爱华(1981—),女,陕西神木人,主任医师。研究方向:内分泌与代谢病学。E-mail: 18992275174@163.com

TIRADS for differentiating benign from malignant thyroid nodules, thereby providing evidence for clinical diagnosis and management. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 321 patients with thyroid nodules who underwent fine-needle aspiration biopsy (FNAB) or surgery at First Hospital of Yulin City between January 2017 and February 2024. Using histopathological results as the gold standard, the malignancy rates within each category of the different systems were calculated. Receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted, and the areas under the curve (AUC), sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), and negative predictive value (NPV) were compared. **Results** Significant differences in malignancy rates were observed between categories within the same TI-RADS system (P<0.05), demonstrating a clear increasing trend in malignancy risk across higher categories. The AUCs for diagnosing malignant thyroid nodules were 0.801 for ACR-TIRADS, 0.741 for EU-TIRADS, 0.795 for K-TIRADS, and 0.795 for C-TIRADS. The AUCs of ACR-TIRADS, C-TIRADS, and K-TIRADS were significantly higher than that of EU-TIRADS (P<0.05). The optimal cutoff points were category 5 for ACR-TIRADS, category 4C for EU-TIRADS, category 5 for K-TIRADS, and category 5 for C-TIRADS. Significant differences were observed in the sensitivity and specificity for diagnosing malignant nodules among C-TIRADS, K-TIRADS, ACR-TIRADS, and EU-TIRADS (P<0.05). **Conclusion** K-TIRADS is recommended for primary care settings, while C-TIRADS is preferable for tertiary hospitals. For low-risk papillary thyroid microcarcinomas (PTMC), active ultrasound surveillance may delay FNAB.

Key words: Thyroid imaging reporting and data system; Thyroid nodule; Diagnostic efficacy

近年来,随着高分辨率超声检查的普及和公众健康意识的提升,甲状腺结节的检出率呈现出显著的逐年上升趋势。在我国,这一现象尤为突出,大规模流行病学调查显示,我国>18岁人群甲状腺结节(直径>0.5 cm)的发病率高达20.43%[1]其中甲状腺癌的比例为5%~15%[2],甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)占甲状腺癌的比例为85%~90%[3]。因此,准确区分甲状腺结节的良恶性,特别是早期识别恶性风险高的结节,对于避免过度治疗和确保恶性肿瘤的及时干预至关重要。为了规范甲状腺结节的超声评估、提供风险分层并指导临床决策,2009年Horvath等[4]提出了甲状腺影像报告和数据系统(Thyroid Imaging Reporting And Data System,TI-RADS)之后各国先后发布了不同的版本,其中包括ATA指南[5]、ACR-TIRADS[6]、EU-TIRADS[7]、K-TIRADS[8]、C-TIRADS[9]。ATA指南是根据高加索人群的数据制订,未纳入亚洲人数据;EU-TIRADS、ACR-TIRADS、C-TIRADS、K-TIRADS中C-TIRADS、K-TIRADS纳入亚洲人群数据,但不同标准中结节分类、分层方案各有不同,诊断敏感性、特异性同样存在差异。基于以上原因,本文回顾性分析共321例甲状腺结节术前的超声资料,以病理学检查结果为金标准,评估4种TI-RADS恶性风险评估系统在甲状腺结节良恶性诊断中的诊断效能,指导不同级别医疗单位选择合适的分类系统。

1　对象与方法

1.1　研究对象

选取2017年1月至2024年2月在榆林市第一医院发现甲状腺结节并经甲状腺细针穿刺活检(fine-needle aspiration biopsy,FNAB)或手术病例确诊为甲状腺乳头状癌的患者。分别收集患者的年龄、甲状腺结节超声征象及术后或病理学检查结果等数据纳入研究。排除标准为:① 术前缺乏甲状腺B超资料,无法构建TI-RADS的患者;② 术前B超检查结果与术后病理学诊断不一致的患者;③ 术后病理学检查结果为非甲状腺乳头状癌的患者;④ 甲状腺超声检查前接受其他肿瘤治疗的患者。最终纳入患者321例,其中女性248例,男性73例。病理学检查甲状腺恶性肿瘤患者173例,良性结节患者148例。所有入选者知情同意,本研究通过医院医学伦理委员会批准。

1.2　方法

超声诊断仪为西门子Acuson Sequoia,配有5C1探头,频率5~13 MHz。对本研究涉及的图像分析的医师开展4种TI-RADS分类系统培训,由资深B超室医师负责判读患者的结节超声图像,并详细记录下结节的超声征象(甲状腺成分、回声、纵横比、边缘、微钙化等)。由另一位医师根据超声报告中的信息,依据ACR-TIRADS、C-TIRADS、EU-TIRADS

和K-TIRADS的分类标准对甲状腺结节分别进行分类。本研究中涉及的医师均对结节的术后病理学检查结果不知情。

1.3 分类标准

1.3.1 ACR-TIRADS指南超声分类标准 ACR-TIRADS系统[6]主要根据结节5个方面的超声特征评分总和：① 成分：囊性或海绵状（>50%为小囊状结构），0分；囊实混合性，1分；实性或几乎完全实性，2分；② 回声：无回声（仅囊性结节），0分；等回声或高回声，1分；低回声，2分；极低回声，3分；③ 形态：纵横比（A/T）≤1，0分；纵横比（A/T）>1，3分；④ 边缘：光滑或模糊，0分；分叶状或不规则，2分；甲状腺外侵犯，3分；⑤ 强回声：无或有大彗星尾征，0分；粗大钙化（伴声影），1分；边缘钙化，2分；点状强回声，3分。注意：强回声为多选特征，若同时存在多种强回声表现，分值需累加，其余都是单项计分。根据总分将甲状腺结节分为以下危险分层：0分，TR1：良性；2分，TR2：良性可能；3分，TR3：低度可疑；4~6分，TR4：中度可疑；≥7分，TR5：高度可疑。

1.3.2 C-TIRADS指南超声分类标准 C-TIRADS指南[9]通过计算可疑恶性超声特征数量来赋分，恶性特征包括：实性（+1分）、极低回声（+1分）、微钙化（+1分）、边缘模糊/不规则或腺外侵犯（+1分）、纵横比（A/T）>1（+1分），而彗星尾征是良性特征（-1分）。根据总分将结节分为以下危险分层：TR1：无结节；TR2：-1分；TR3：0分；TR4a：1分；TR4b：2分；TR4c：3-4分；TR5：5分。

1.3.3 EU-TIRADS指南超声分类标准 EU-TIRADS指南[7]显示，EU-TIRADS 1正常甲状腺，无结节；EU-TIRADS 2纯囊性或海绵状结节；EU-TIRADS 3无恶性特征（如卵圆形、边界光滑等/高回声结节）；EU-TIRADS 4卵圆形、边界光滑的低回声结节；EU-TIRADS 5 ≥1项高度可疑特征：形态不规则、边界不受限、微钙化、极低回声。

1.3.4 K-TIRADS指南超声分类标准 K-TIRADS指南[8]主要依据5个可疑恶性超声特征，分别为实性、低回声、边缘不光整、垂直位和微钙化，根据所含恶性特征的数量将结节分为TI-RADS1-5类。

1.4 统计学方法

数据应用SPSS27.0和MedCalc22进行分析。计量资料采用（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用独立样本t检验，计数资料组间比较采用卡方检验。以病理学检查结果为金标准，计算各分级的恶性百分比，绘制受试者工作特征曲线（receiver operating characteristic，ROC），比较ROC曲线下面积（area under curve，AUC）。并计算比较不同分类系统诊断为5类或4C类的甲状腺结节特异性、灵敏性、阴性预测值、阳性预测值。以P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

在321例入选患者中，148例患者为良性结节，173例患者为甲状腺乳头状癌，甲状腺癌在高风险结节中的患病风险为53.9%（173/321），平均发病年龄为（49.82±11.187）岁。与良性结节相比，恶性结节最大径较小，具有实性、低回声或极低回声、纵横比>1、边缘不规则、微钙化等超声特征（P均<0.05，表1）

2.2 ACR-TIRADS、EU-TIRADS、K-TIRADS及C-TIRADS甲状腺恶性结节预测的比较

ACR-TIRADS及EU-TIRADS 2~4类、K-TIRADS系统1~2类、C-TIRADS系统3、4a类中，由甲状腺结节恶性结节发生率高于指南报告的恶性率；在K-TIRADS系统3~4类、C-TIRADS系统5类中，病理学检查结果计算的恶性率则低于指南的恶性率（表2）。

2.3 4种TI-RADS分类系统诊断甲状腺结节良恶性的效能比较

根据约登指数，ACR-TIRAD、EU-IRADS、K-TIRADS和C-TIRADS的最佳截断值分别为：5类、5类、5类和4C类，ACR-TIRADS、EU-TIRADS、K-TIRADS及C-TIRADS诊断恶性甲状腺结节的AUC值分别为0.801、0.741、0.795和0.795，其中ACR-TIRADS、C-TIRADS和K-TIRADS的AUC明显高于EU-TIRADS，差异均有统计学意义（P<0.05），其对应的灵敏度分别为79.2%、86.1%、76.3%和76.3%，特异度分别为69.6%、50.0%、74.3%和74.3%（表3、图1）。当ACR-TIRADS、EU-IRADS、C-TIRADS截断值分别为4、4、4a时，其对应的灵敏度分别为93.6%、94.2%和93.6%，特异度分别为42.6%、35.8%和40.5%（表4）。对于195个>1 cm的结节，ACR-TIRADS、EU-TIRADS、K-TIRADS及C-TIRADS诊断恶性甲状腺结节的AUC值分别为0.869、0.816、0.861和0.861，其对应的灵敏度分别为73.3%、88.76%、68.54%和68.54%，特异度分别为80.19%、59.43%、89.62%和89.62%（表5、图2）。

表 1　研究人群及结节的临床资料

项目	病理学检查结果			χ^2/t	P
	良性(148)	恶性(173)	总体(321)		
年龄($\bar{x}\pm s$)	49. 25±11. 531	49. 82±11. 187	49. 56±11. 333	−0. 449	0. 654
成分				65. 089	<0. 001
实性(n)	61	145	206		
囊实混合性(n)	84	27	111		
囊性(n)	3	0	3		
回声				66. 16	<0. 001
极低回声(n)	0	3	3		
低回声(n)	61	142	203		
高回声/等回声(n)	84	27	111		
无回声(n)	3	0	3		
纵横比				35. 091	<0. 001
>1(n)	14	66	80		
≤1(n)	134	107	241		
边缘				36. 209	<0. 001
规则(n)	107	67	174		
不规则(n)	41	106	147		
钙化				31. 058	<0. 001
微钙化(n)	40	95	135		
粗大/蛋壳样钙化(n)	11	18	29		
无钙化(n)	97	60	157		
形态				36. 503	<0. 001
规则(n)	108	68	176		
不规则(n)	40	105	145		
大小				12. 793	<0. 001
<1 cm(n)	42	82	124		
≥1 cm(n)	106	89	195		
数量				4. 275	0. 039
单个(n)	89	123	212		
多个(n)	59	50	109		
质地				3. 304	0. 069
均匀(n)	119	124	243		
不均匀(n)	29	49	78		
血流分布				4. 868	0. 301
血流分布未见异常(n)	59	83	142		
可见血流信号分布(n)	46	52	98		
血流信号丰富(n)	7	11	18		
周边可见血流信号(n)	4	4	8		
周边及其内可见血流信号(n)	32	23	55		

表2　4种指南分类系统各分级对甲状腺恶性结节预测风险比较

分类系统	分类	总数	良性	恶性	恶性比率(%)	指南恶性率(%)	*P*
ACR-TIRADS							0.001
	2类	64	56	8	12.5	<2	
	3类	10	7	3	30.00	2~5	
	4类	65	40	25	38.50	5~20	
	5类	182	45	137	75.27	>20	
EU-TIRADS							0.001
	3类	63	53	10	15.87	2~4	
	4类	35	21	14	40.00	6~17	
	5类	223	74	149	66.82	26~87	
K-TIRADS							0.001
	0类	71	60	11	15.49	0	
	1类	31	22	9	29.03	0	
	2类	49	28	21	42.86	<3	
	3类	0	0	0	0	3~15	
	4类	0	0	0	0	15~50	
	5类	149	33	116	77.85	>60	
C-TIRADS							0.001
	2类	0	0	0	0	0	
	3类	71	60	11	15.49	<2	
	4a类	31	22	9	29.03	2~10	
	4b类	49	28	21	42.86	10~50	
	4c类	141	33	108	76.59	50~90	
	5类	29	5	24	82.76	>90	

表3　4种TI-RADS分类系统最佳截断值诊断价值的比较

分类系统	最佳截断值	AUC(95%*CI*)	敏感性(%)	特异性(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
ACR TIRADS	5类	0.801(0.754~0.844)	79.2	69.6	75.3	74.1
EU-TIRADS	5类	0.741(0.989~0.788)	86.13	50.0	66.8	75.5
K-TIRADS	5类	0.795(0.747~0.838)	76.3	74.3	77.6	72.8
C-TIRADS	4c类	0.795(0.747~0.838)	76.3	74.3	77.6	72.8

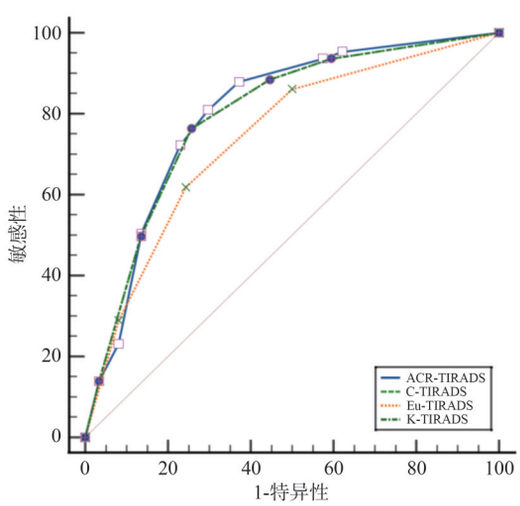

图1　4种TI-RADS分类系统诊断甲状腺结节的ROC曲线

3　讨论

TIRADS缺乏统一的标准，在不同的地区甚至是同一个地区都可能会采取不同的分类标准进行诊断，这常常给临床医师在诊断过程中选择合适的分类标准带来困惑。每种TI-RADS诊断系统都有优点和不足。因此，有必要分析并提出简单有效的系统为不同级别卫生机构临床工作提供更好的指导。

本研究比较各分类标准中的5类结节，C-TIRADS中5类结节的恶性风险>90%，特异度显著高于其他分类标准的5类结节。指南中ACR-TIRADS5类结节恶性风险范围为20%~100%，EU-TIRADS5类结节恶性风险范围为26%~87%，范围较

其他标准跨度大,特异度较低,因此ACR-TIRADS与EU-TIRADS需要更细致地分类处理。用本研究数据对4种分类标准进行评估时,得出同样结果。C-TIRADS中5类结节的恶性结节比率为82.76%,优于其他分类标准。在K-TIRADS系统3~4类、C-TIRADS系统5类中,恶性结节发生率低于指南报告的恶性率。造成这个结果的原因考虑与K-TIRADS系统超声分类标准有关,其建议实性+低回声+(边缘不光整/垂直位/微钙化)即可诊断为5类,导致3~4类结节比重减少,故恶性结节发生率相应减少。而C-TIRADS分类系统将4类结节细分为4a、4b、4c类,恶性风险逐步递增,具有较好的临床可操作性,同时也导致纳入的5类结节病例数相对较少,故恶性率也相应低于指南中描述的恶性率。

表4　ACR-TIRADS、EU-IRADS、C-TIRADS截断值分别为4、4、4a时诊断效能比较

分类系统	截断值	敏感性(%)	特异性(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
ACR-TIRADS	4类	93.6	42.6	65.6	85.1
EU-TIRADS	4类	94.2	35.8	63.2	84.1
C-TIRADS	4a类	93.6	40.5	64.8	84.5

表5　4种TIRADS分类系统在诊断甲状腺结节直径> 10 mm最佳截断值诊断价值比较

分类系统	最佳截断值	AUC(95%CI)	敏感性(%)	特异性(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
ACR-TIRADS	5类	0.869(0.813~0.913)	73.03	80.19	75.6	78.0
EU-TIRADS	5类	0.816(0.755~0.868)	88.76	59.43	64.8	86.5
K-TIRADS	5类	0.861(0.805~0.907)	68.54	89.62	84.7	77.2
C-TIRADS	4c类	0.861(0.805~0.907)	68.54	89.62	84.7	77.2

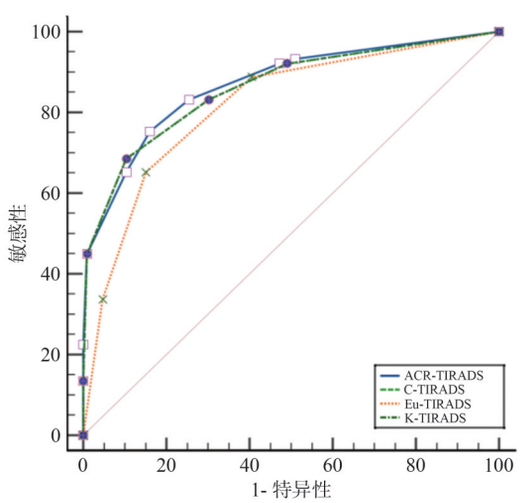

图2　结节d>10 mm时4种TI-RADS分类系统的ROC曲线

朱利容等[10]研究结果显示,ACR-TIRADS最佳截断值为4级,C-TIRADS最佳截断值为4A级。马炎等[11]研究结果显示,C-TIRADS的最佳截断值为4B类。本研究提示,EU-IRADS、C-TIRADS、K-TIRADS、ACR-TIRADS的最佳截断值分别为:5类、4C类、5类、5类,这与之前的研究[12-14]一致。ACR-TIRADS、C-TIRADS与K-TIRADS的AUC分别为0.801、0.795、0.795,差异无统计学意义($P>0.05$);但显著高于EU-TIRADS的AUC 0.741,差异有统计学意义($P<0.05$)。提示C-TIRADS与K-TIRADS虽然简化了评分方案,但在诊断效能方面与ACR-TIRADS无差异。

ACR-TIRADS敏感性高于K-TIRADS/C-TIRADS(79.3%*vs*76.3%/76.3%),是比较理想的指标,但ACR-TIRADS为得分制,通过对各种恶性征象赋予不同分值进行计算累计总得分进行分类,对超声医师有较高要求,并且增加了超声科医师诊断时间。而C-TIRADS与K-TIRADS的评分方案数据来自亚洲人群,更简单清晰,临床容易应用。

K-TIRADS由于其超声分类标准的特点,3-4类结节较少,易导致早期患者漏诊;但其方法简单,且相对直观,对超声医师经验要求相对较低,更适合在社区基层医院应用,以保证极高风险结节得到及时诊疗。

虽然C-TIRADS的敏感度略低于EU-TIRADS(76.3%*vs*86.1%),但其特异度显著提升(74.3%*vs*50.0%),减少了不必要的穿刺。EU-TIRADS敏感度高的代价是让一部分甲状腺良性结节患者过度地进行穿刺,消耗过多医疗资源,给患者带来了不必要的痛苦。结合PTC进展缓慢、侵袭性低的生物学特性,采用C-TIRADS更符合临床。

进一步对结节直径大于1 cm的亚组分析中提示,TIRADS分类系统对鉴别>1 cm的结节有更好的诊断效能,其中K-TIRAD、C-TIRADS与ACR TIRADS的诊断效能优于EU-TIRADS。GAO等[15]和Cheng等[16]的研究得出同样结论。因此,建议在≥1 cm的结节中进行FNAB,而对于具有低风险特征

的甲状腺微小乳头状癌(papillary thyroid microcarcinoma,PTMC,肿瘤直径<1 cm),可选择主动监测的管理策略,在超声监测下可暂缓FNAB等侵入性诊断操作。

本研究存在以下局限性:① 本研究纳入的恶性结节比例偏高,可能与临床工作中多数2、3类结节不建议穿刺或手术有关;② 未纳入其他类型甲状腺肿瘤,所有恶性结节的病理学类型均为乳头状甲状腺癌

综上所述,在甲状腺结节评估,基层社区医院,建议采用K-TIRADS分类系统,其方法简单,对超声医师要求较低,避免极高风险结节漏诊,失去治疗最佳时机。对于三级综合医院,建议采用更为细致的C-TIRADS分类系统进行甲状腺结节的评估,当截断值为4C类时,其诊断效能最高,有必要进行细针穿刺活检;在体检中心进行大规模筛查时,建议对C-TIRADS分类系统4A类结节进行进一步随访;对于低风险特征的PTMC,可采用超声定期复查。

参考文献:

[1]LI Y Z,TENG D,BA J M,et al. Efficacy and safety of long-term universal salt iodization on thyroid disorders: Epidemiological evidence from 31 provinces of Mainland China[J]. Thyroid,2020,30(4):568-579.

[2]GRANI G,SPONZIELLO M,PECCE V,et al. Contemporary thyroid nodule evaluation and management[J]. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism,2020,105(9):2869-2883.

[3]中华医学会内分泌学分会,中华医学会外科学分会甲状腺及代谢外科学组,中国抗癌协会头颈肿瘤专业委员会,等. 甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南(第二版)[J]. 中华内分泌代谢杂志,2023,39(3):181-226.

[4]HORVATH E,MAJLIS S,ROSSI R,et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management [J]. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism,2009,94(5):1748-1751.

[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. ACR thyroid imaging, reporting and data system (TI-RADS): White paper of the ACR TI-RADS committee[J]. Journal of the American College of Radiology,2017,14(5):587-595.

[7]RUSS G,BONNEMA S J,ERDOGAN M F,et al. European thyroid association guidelines for ultrasound malignancy risk stratification of thyroid nodules in adults: The EU-TIRADS [J]. European Thyroid Journal, 2017, 6(5): 225-237.

[8]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(3):892-899.
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(3): 892-899.

[9]中华医学会超声医学分会浅表器官和血管学组,中国甲状腺与乳腺超声人工智能联盟. 2020甲状腺结节超声恶性危险分层中国指南:C-TIRADS[J]. 中华超声影像学杂志,2021,30(3):185-200.

[10]朱利容,彭翔,杜凌玥,等. ACR-TIRADS与C-TIRADS分级在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的价值比较[J]. 影像研究与医学应用,2022,6(21):39-41.

[11]马炎,王涛,李艳东,等. C-TIRADS、ACR-TIRADS、K-TIRADS诊断甲状腺结节的对比研究[J]. 医学影像学杂志,2022,32(9):1477-1481.

[12]陈颖,李劼,张莹,等. ACR-TIRADS与K-TIRADS对甲状腺结节诊断效能的对比研究[J]. 中国医学影像学杂志,2022,30(11):1113-1118.

[13]赵永峰,杜杰,胡峰,等. 3种甲状腺影像报告和数据系统对桥本甲状腺炎背景下甲状腺结节的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志,2023,39(4):365-368.

[14]周伟,单东礼,冯凡,等. 3种TI-RADS分类系统在甲状腺结节良恶性诊断中的应用价值[J]. 海南医学,2023,34(24):3608-3613.

[15]GAO L Y,XI X H,JIANG Y X,et al. Comparison among TIRADS (ACR TI-RADS and KWAK- TI-RADS) and 2015 ATA Guidelines in the diagnostic efficiency of thyroid nodules[J]. Endocrine,2019,64(1):90-96.

[16]CHENG S P,LEE J J,LIN J L,et al. Characterization of thyroid nodules using the proposed thyroid imaging reporting and data system (TI-RADS)[J]. Head & Neck,2013,35(4):541-547.

[收稿日期 2025-03-26;责任编辑 梁 毅]