

· 影像医学研究 ·

3种甲状腺结节超声报告系统诊断效能的比较研究

季沁¹, 陈国芳², 褚晓秋², 周一帆¹, 陈 莱², 丁文波³, 胡 欣², 相萍萍², 武心萍³, 王建华^{1*}, 徐书杭^{2*}, 刘 超²¹南京中医药大学附属中西医结合医院(江苏省中西医结合医院、江苏省中医药研究院)普外科, ²内分泌科, ³超声科, 江苏 南京 210008

[摘要] **目的:**通过回顾性研究,比较并验证美国甲状腺学会(ATA)指南推荐的超声模型(ATA超声模型)、韩国甲状腺放射学会和美国放射学会分别提出的甲状腺成像报告和数据系统(K-TIRADS、ACR-TIRADS)对甲状腺结节良恶性鉴别的诊断效能。**方法:**选取2012年1月—2017年10月在江苏省中西医结合医院行甲状腺超声检查并住院完成手术治疗的765例甲状腺结节患者,共1 065个结节,收集患者一般资料和结节的超声特征,分别按照3种超声诊断模型分级。构建受试者工作曲线,并根据约登指数选取最佳诊断切点,比较它们的诊断效能。**结果:**术后病理证实,1 065个结节中良性388个(36.43%),恶性677个(63.57%)。存在实性、极低回声或低回声、不规则边缘、微钙化和纵横比>1等超声特征的结节恶性率较高。ATA超声模型由低度可疑到高度可疑的恶性率分别为2.99%、23.53%、69.23%和93.37%,K-TIRADS 3级到5级的恶性率分别为13.33%、48.64%、95.91%,ACR-TIRADS 2级到5级的恶性率分别为3.36%、13.22%、56.09%、91.16%,各超声模型中各类别具有统计学意义($P<0.001$)。另外,ATA超声模型中有18.4%的结节无法归入任何一个分类,恶性率达到44.90%。ACR-TIRADS的灵敏度与阴性预测值高于K-TIRADS和ATA超声模型。**结论:**3种超声报告系统对甲状腺结节的诊断均具有一定临床应用价值。部分结节无法被ATA超声模型分类,TIRADS更值得临床进一步研究与应用。

[关键词] 甲状腺结节;超声模型;甲状腺成像报告和数据系统;诊断效能**[中图分类号]** R445.1**[文献标志码]** A**[文章编号]** 1007-4368(2019)03-408-06**doi:** 10.7655/NYDXBNS20190320

Comparison of diagnostic efficacy among three ultrasound reporting systems in diagnosis of thyroid nodules

Ji Qin¹, Chen Guofang², Chu Xiaoqiu², Zhou Yifan¹, Chen Mo², Ding Wenbo³, Hu Xin², Xiang Pingping², Wu Xinping³, Wang Jianhua^{1*}, Xu Shuhang^{2*}, Liu Chao²¹Department of General Surgery, ²Department of Endocrinology, ³Department of Ultrasound, the Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, Jiangsu Province Academy of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 210008, China

[Abstract] **Objective:** To compare the diagnostic efficacy of sonographic pattern from American Thyroid Association (ATA) Management Guidelines, thyroid imaging reporting and data system from Korean Society of Thyroid Radiology (K-TIRADS) and American College of Radiology (ACR-TIRADS) in diagnosis of thyroid nodules. **Methods:** From January 2012 to October 2017, 756 patients with 1 065 thyroid nodules underwent preoperatively thyroid ultrasonographic examination and operation in Jiangsu Province Hospital on Integration of Chinese and Western Hospital. The general information of patients and ultrasound features of their thyroid nodules were collected. All nodules were categorized based on ATA sonographic pattern, K-TTIRADS and ACR-TIRADS. The receiver operating characteristic curve(ROC)curve was constructed, and the best diagnostic cut-off was selected according to the Youden index to compare their diagnostic performance. **Results:** Among 1 065 thyroid nodules, 388 cases (36.43%) and 677 cases (63.57%) were confirmed to be benign and malignant by postoperative pathology, respectively. Ultrasound features including hypoechogenicity, solidity, microcalcification, irregular margin and aspect ratio > 1 had a higher rate of malignancy. The malignancy rates of each ATA

[基金项目] 江苏省“六大人才高峰”项目(2013-WSN-063);中国中医科学院江苏分院院级课题(JSBY1301, BJ18029)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: 311w@163.com; shuhangxu@163.com;

sonographic pattern from low to high suspicious were 2.99%, 23.53%, 69.23% and 93.37%, respectively ($P < 0.001$). The malignancy rates of category 3, 4 and 5 nodules made by K-TIRADS were 13.33%, 48.64% and 95.91%, respectively ($P < 0.001$). The malignant rates of category 2, 3, 4 and 5 nodules made by ACR-TIRADS were 3.36%, 13.22%, 56.09% and 91.16%, respectively ($P < 0.001$). Surprisingly, 18.4% of thyroid nodules could not be categorized into any ATA pattern, of which 44.9% were ultimately found to be malignant. The ACR-TIRADS had a higher sensitivity and negative predictive value compared to K-TIRADS and ATA sonographic pattern. **Conclusion:** Three ultrasound reporting systems have certain clinical application value for diagnosis of thyroid nodules. Due to a small proportion of thyroid nodules can't be classified by ATA sonographic pattern, TIRADS is worthy of further clinical research and application.

[Key words] thyroid nodules; sonographic pattern; thyroid imaging reporting and data system; diagnostic efficacy

[Acta Univ Med Nanjing, 2019, 39(03): 408-413]

甲状腺结节是临床常见疾病。由于医疗技术的进步、超声医师水平的逐步提高,甲状腺超声在甲状腺结节筛查、诊断和随访中发挥越来越重要的作用^[1]。2016年,韩国放射学会在传统甲状腺成像报告和数据系统(TIRADS)的基础上推出了新版本(即K-TIRADS)^[2]。同年,美国甲状腺学会(ATA)根据超声特征制定了新的结节风险评估模型(简称ATA超声模型)^[3]。2017年,美国放射学会发布了TIRADS的最新白皮书(ACR-TIRADS)^[4],采用定量评分方法,建立甲状腺结节的危险分层系统。然而,由于问世不久,ACR-TIRADS对甲状腺结节的诊断价值尚不明确。本研究回顾性整理甲状腺结节患者术后病理及超声资料,比较并验证ATA超声模型、K-TIRADS和ACR-TIRADS对甲状腺结节良恶性的鉴别诊断价值,为临床进一步规范使用超声模型诊断甲状腺结节提供更多依据。

1 对象和方法

1.1 对象

选取2012年1月—2017年10月在江苏省中西医结合医院行甲状腺超声检查并在普外科完成手术治疗的甲状腺结节患者,收集患者一般临床资料、甲状腺超声报告及术后病理。排除标准为:①临床数据资料不完整;②甲状腺超声检查图像资料不完整,无法建立ATA超声模型和K-TIRADS、ACR-TIRADS者;③无病理学结果或超声与手术病理无法对应。最终共纳入765例患者的1065个结节,并对所有结节采用3种超声诊断模型进行分级。其中,男168例,女597例,平均年龄(46.06 ± 12.40)岁(8~82岁);结节平均直径(1.60 ± 1.30)cm(0.16~7.10cm)。本研究已经医院伦理委员会审批通过(2017LWKYZ004)。

1.2 方法

1.2.1 超声图像评估

仪器为日本日立公司生产的HiVisionPreirus彩色多普勒超声诊断仪,探头频率7.5~13.0MHz。由3个具有5年以上经验的超声科医师对765例患者的1065个甲状腺结节进行检查,并描述了结节大小及超声特征,超声特征具体指成分、回声、边缘、钙化和形状。成分具体分为实性、混合性(包括囊性为主和实性为主)、囊性;回声具体分为极低回声、低回声、等回声和高回声;边缘分为规则与不规则;钙化具体分为微钙化或混合钙化、大钙化和无钙化;形状分为纵横比 > 1 、纵横比 < 1 。

1.2.2 分级(类)标准

ATA超声模型根据ATA指南^[3],分为5类:良性、极低度可疑、低度可疑、中度可疑、高度可疑。并将不规则边缘(或呈分叶状)、微钙化或混合钙化和纵横比 > 1 、甲状腺外侵犯视为可疑恶性超声特征^[3]。其分类分别为:良性,单纯囊性结节,无实质性成分;极低度可疑,海绵状或囊实性结节;低度可疑,等回声或高回声实性结节,或囊性结节混合实性成分偏心,无可疑恶性超声特征;中度可疑,边界清晰的低回声实性结节,无其他可疑的超声特征;高度可疑,实性低回声结节(或囊实性结节的低回声实性部分)具备一种或多种可疑恶性超声特征。根据上述分类标准,有部分结节无法被分类,在本研究中被定义为非特异型结节。同时,将纳入非特异型结节的ATA超声模型定义为ATA超声校正模型。

K-TIRADS分级根据韩国甲状腺放射学会推荐^[2],K-TIRADS包括1级(正常甲状腺)、2级(良性)、3级(低度怀疑)、4级(中度怀疑)、5级(高度怀疑)。其中可疑超声征象概括为不规则边缘、微钙化和纵横比 > 1 。其分类分别为:1级,无结节;2级,

海绵状结节、纯囊肿或部分囊性结节伴彗星尾状伪影;3级,部分囊性或等回声/高回声结节,无可疑超声征象;4级,实性低回声结节,无可疑超声征象,或部分囊性或(和)高/等回声结节,具备一个或多个可疑超声征象;5级,实性、低回声结节,具备一个或多个可疑超声征象。

ACR-TIRADS 分级根据超声特征对甲状腺结节进行评估,采用计分制共分为5级:1级(良性,0分)、2级(无可疑征象,2分)、3级(轻度可疑,3分)、4级(中度可疑,4~6分)和5级(高度可疑,≥7分)^[4]。

1.3 统计学方法

采用SPSS22.0统计软件进行数据处理与分析,年龄、结节直径等为计量资料,符合正态分布,用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,恶性组和良性组的年龄及结节直径比较采用成组 *t* 试验。性别、超声特征(成分、回声、边缘、钙化、形状)及3种超声模型的分级为计数资料,以百分比表示,采用 χ^2 检验比较。采用MedCalc11.4.2.0统计软件以手术病理结果为标准,构建受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线,基于二项分布来计算出3种超

声模型不同分级的曲线下面积(area under curve, AUC),根据约登指数得出最佳诊断点,并计算出它们的灵敏度、特异度、阳性预测值(positive predictive value, PPV)及阴性预测值(negative predictive value, NPV)和符合率。采用配对卡方 McNemar 检验分别比较其他2种超声报告系统相对于 ACR-TIRADS 的灵敏度、特异度。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料

在1 065个甲状腺结节中,388个(36.43%)为良性,677个(63.57%)为甲状腺乳头状癌。良性组患者与恶性组患者的平均年龄比较,差异有统计学意义($P < 0.001$,表1)。良性组患者结节直径明显大于恶性组($P < 0.001$)。不论良性组还是恶性组,女性比例均显著高于男性,但两组性别比差异不具有统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 各项超声特征的恶性率

实性结节的恶性率(79.95%)高于实性为主、囊性为主的混合性结节(33.33%、3.43%),极低回声、

表1 研究人群及结节的临床资料

Table 1 Clinical data of patients and thyroid nodules included in the study

参数	病理诊断结果		合计	P值
	良性	恶性		
结节[n(%)]	388(36.43)	677(63.57)	1 065(100.00)	
患者[n(%)]	228(29.80)	537(70.20)	765(100.00)	
年龄(岁)	50.57 ± 12.18	44.14 ± 12.00		<0.001
性别[n(%)]				>0.05
男	40(23.81)	128(76.19)	173(21.96)	
女	188(31.49)	409(68.51)	609(78.04)	
结节直径(cm)	2.37 ± 1.52	1.16 ± 0.89		<0.001

低回声的结节恶性率(90.79%、90.69%)明显大于等高回声(26.77%),边缘不规则的结节恶性率(86.55%)显著高于边缘规则的结节(30.02%),微钙化结节的恶性率大于其他同类别的结节,纵横比>1的结节恶性率(93.20%)高于纵横比<1的结节(54.48%),差异均有统计学意义($P < 0.001$,表2)。

2.3 超声报告系统不同分级的恶性率

在对ATA超声模型分类的评估中,1 065个甲状腺结节中有869个结节(82.60%)可被分别归入极低、低、中和高度可疑分类,另有196个(18.40%)非特异型结节。进一步分析显示,极低度可疑、低度可疑、中度可疑、高度可疑及非特异型甲状腺结节

的恶性率分别为2.99%(4/134)、23.53%(32/136)、69.23%(18/26)、93.37%(535/573)和44.90%(88/196),各类别之间差异有统计学意义($P < 0.001$,表3)。

K-TIRADS的3、4和5级结节的恶性率分别为13.33%(36/270)、48.64%(125/257)、95.91%(516/538),各类别之间差异有统计学意义($P < 0.001$)。

ACR-TIRADS分级2、3、4和5级结节的恶性率分别3.36%(4/119)、13.22%(16/121)、56.09%(152/271)和91.16%(505/554),各类别之间差异有统计学意义($P < 0.001$)。

2.4 不同超声报告系统的诊断效能对比

根据约登指数的计算结果,ATA超声模型的最

表2 甲状腺结节不同超声特征的恶性率
Table 2 Malignant rate of thyroid nodules with different ultrasound features

超声特征	最终病理[n(%)]		合计[n(%)]	恶性率(%)	P值
	良性	恶性			
成分					<0.001
实性	161(41.49)	642(94.83)	803(75.40)	79.95	
囊性	0(0)	0(0)	0(0)	0	
实性为主	58(14.95)	29(4.28)	87(8.17)	33.33	
囊性为主	169(43.56)	6(0.89)	175(16.43)	3.43	
回声					<0.001
极低回声	7(1.80)	69(10.19)	76(7.14)	90.79	
低回声	50(12.89)	487(71.94)	537(50.42)	90.69	
等/高回声	331(85.31)	121(17.87)	452(42.44)	26.77	
边缘					<0.001
边界规则	303(78.09)	130(19.20)	433(40.66)	30.02	
边界不规则	85(21.91)	547(80.80)	632(59.34)	86.55	
钙化					<0.001
无	249(64.18)	220(32.05)	469(44.04)	46.91	
粗/大钙化	44(11.34)	39(7.26)	83(7.79)	46.99	
微钙化	95(24.48)	418(61.74)	513(48.17)	81.48	
形状					<0.001
纵横比>1	17(4.38)	233(34.42)	250(23.47)	93.20	
纵横比<1	371(95.62)	444(65.58)	815(76.53)	54.48	

表3 不同超声报告系统的恶性率比较
Table 3 Comparing malignancy rates of different ultrasound reporting system categories

超声报告系统 及各自分类	最终病理[n(%)]		恶性率(%)	P值
	良性(n=388)	恶性(n=677)		
ATA				<0.001
极低度可疑	130(33.51)	4(0.59)	2.99	
低度可疑	104(26.80)	32(4.73)	23.53	
中度可疑	8(2.06)	18(2.66)	69.23	
高度可疑	38(9.79)	535(78.03)	93.37	
非特异型	108(27.84)	88(13.00)	44.90	
K-TIRADS				<0.001
3级	234(60.31)	36(5.32)	13.33	
4级	132(34.02)	125(18.46)	48.64	
5级	22(5.67)	516(76.22)	95.91	
ACR-TIRADS				<0.001
2级	115(29.64)	4(0.59)	3.36	
3级	105(29.64)	16(2.36)	13.22	
4级	119(30.67)	152(22.45)	56.09	
5级	49(12.63)	505(74.59)	91.16	

佳诊断点为中度可疑恶性。排除非特异型结节后,ATA超声模型的灵敏度、特异度、PPV、NPV、符合率、AUC分别为93.89%、83.57%、92.32%、86.67%、

90.56%、0.910。K-TIRADS的最佳诊断点为5级,灵敏度、特异度、PPV、NPV、符合率、AUC分别为76.22%、94.33%、95.91%、69.45%、82.82%、0.899。ACR-TIRADS的最佳诊断点为5级,灵敏度、特异度、PPV、NPV、符合率、AUC分别为74.59%、87.37%、91.16%、66.34%、79.25%、0.872。当这3种超声报告系统以最佳诊断点比较各自的诊断性能时,ATA超声模型的灵敏度、NPV明显高于K-TIRADS和ACR-TIRADS,而K-TIRADS特异度、PPV相对较高。ACR-TIRADS的特异度亦高于ATA超声模型。

如将K-TIRADS、ACR-TIRADS的4级和ATA超声模型的中度可疑视为切点,比较这3种超声报告系统的诊断性能时发现,ACR-TIRADS的灵敏度与NPV显著高于K-TIRADS和ATA超声模型,且差异有统计学意义($P < 0.001$),而其特异度低于其他两种超声报告系统($P < 0.001$,表4)。进一步分析非特异型的超声特点,196个结节均可被归为K-TIRADS 4类、ACR-TIRADS 4类。将其归入ATA超声模型的中度可疑类,并以该分类为切点分析发现,ATA超声校正模型的灵敏度、特异度、PPV、NPV与K-TIRADS一致,但AUC低于ATA超声模型、K-TIRADS和ACR-TIRADS,且差异具有统计学意义($P < 0.001$,表4)。

K-TIRADS的AUC高于ACR-TIRADS及ATA超声校正模型的AUC,且三者之间的差异有统计学意义($P < 0.001$)。

3 讨论

超声在甲状腺结节诊断、鉴别诊断、术前评估和

术后随访中都扮演了十分重要的角色^[5]。结节的部分超声征象被证实与甲状腺癌相关,如实性、低回声结节、结节形态和边缘不规则、晕圈缺如、微钙化、针尖样弥散分布或簇状分布的钙化、结节纵横径之比大于1,但任何一个超声征象诊断甲状腺癌的灵敏度与特异度都难以同时达到90%以上,故有效组合上述超

表4 不同超声报告系统的分级诊断性能比较

Table 4 Comparison of grading diagnostic performance of different ultrasound reporting systems

评分系统	切点	灵敏度(%)	特异度(%)	PPV(%)	NPV(%)	符合率(%)	曲线下面积
ATA	中度可疑	93.89(91.64~95.68) ^a	83.57(78.70~87.71) ^a	92.32(89.89~94.32)	86.67(82.02~90.48)	90.56	0.910(0.888~0.928) ^{a*}
ATA校正	校正中度可疑 ^a	94.68(92.71~96.25) ^a	60.31(55.25~65.21) ^a	80.63(77.71~83.32)	86.67(82.02~90.48)	82.16	0.683(0.641~0.725) ^a
K-TIRADS	4	94.68(92.71~96.25) ^a	60.31(55.25~65.21) ^a	80.63(77.71~83.32)	86.67(82.02~90.48)	82.16	0.899(0.879~0.919) ^{a*}
ACR-TIRADS	4	97.05(95.47~98.19)	56.70(51.61~61.69)	79.64(76.72~82.34)	91.67(87.42~94.84)	82.35	0.872(0.848~0.896) ^a

括号中为95%置信区间。ATA校正:纳入非特异型结节后的超声模型;a:将非特异型结节纳入中度可疑类。与ACR-TIRADS相比,^a $P < 0.001$;与ATA校正相比,^{a*} $P < 0.001$ 。

声特征所形成的超声报告系统可能更有效地鉴定结节性质^[6]。自2009年以来,TIRADS已成为目前应用最广的甲状腺结节超声报告系统,并在过去两年内得到了更新^[7]。2016年,ATA亦推出了组合多种超声特征的超声模型。本研究比较了K-TIRADS和ACR-TIRADS、ATA超声模型的临床诊断价值。

在本研究中,对765例共1 065个结节的超声特征进行分析后发现,实性、低回声或极低回声、不规则边缘、微钙化和纵横比 > 1 的恶性率较高,均大于79%。这提示,上述5个超声特征作为不同超声报告中甲状腺结节可疑恶性超声特征具有合理性。对比国内外既往回顾性研究,发现本研究中K-TIRADS的4级特异度、PPV与符合率高于Ha等^[8]的研究(60.31% vs. 58.6%, 80.63% vs. 44.5%, 82.16% vs. 69.5%),灵敏度与NPV也偏低(94.68% vs. 95.5%, 86.67% vs. 96.9%),这可能是由于本研究纳入恶性结节比例较高(63.57% vs. 29.5%),均为甲状腺乳头状癌,其超声特征比其他类型肿瘤相对明显。对于ATA模型的临床价值研究,徐雯等^[9]得出其诊断灵敏度、特异度、PPV、NPV和符合率分别为88.2%、79.3%、53.3%、96.2%和81.2%,其特异度、PPV、符合率低于本研究中ATA模型的中度可疑恶性分级,这可能与选取最佳诊断点、样本恶性比例有关。

ACR-TIRADS的自身分级诊断时,5级的特异度与PPV高于4级(87.37% vs. 56.70%, 91.16% vs. 79.64%,表4),与Lauria等^[10]研究结果一致。本研究中,ACR-TIRADS的3、4级恶性结节诊断率均高

于K-TIRADS,可见ACR-TIRADS对于恶性特征不明显的结节具有较高的检出率,更有助于临床诊断与鉴别,降低漏诊率。近期Middleton等^[11]发现,因致密钙化而导致阴影的结节特征无法被其他超声评估系统确定,但ACR-TIRADS通过将特征以计分的形式归类,避免了这个问题。Hoang等^[12]在比较运用ACR-TIRADS诊断前后发现,应用ACR-TIRADS后诊断结节的特异度与符合率显著提高。根据Lauria等^[10]的研究,ACR-TIRADS的4级灵敏度、NPV均高于ATA模型的中度可疑(40.9% vs. 35.4%, 88.3% vs. 87.8%),特异度较低(53.4% vs. 54.4%),且ACR-TIRADS的ROC曲线下面积更大。

由于开展规范化治疗、接受手术治疗的甲状腺结节恶性率显著较高,导致本研究存在选择性偏倚等不足。本研究纳入人群中恶性结节比例较大,即使术前细胞学不明确或不确定,但结合BRAF^{V600E}突变等检测,常常能进一步辅助明确诊断,故可能推高了各个超声特征和报告系统不同分类的恶性率。本研究中低度可疑至高度可疑分类的恶性率均高于ATA指南推荐范围,这可能与样本数据的结节恶性比例较高有关。而2016年K-TIRADS 3~5级的推荐恶性风险,与本研究中相应分级的恶性率相符。

本研究还发现,在ATA超声模型中,有18.4%的结节无法归入任何一个分类。进一步分析发现,此类结节均为高回声或等回声的实性结节伴有1个至多个可疑超声特征,其恶性率达到44.90%,显著高于低度可疑恶性(23.53%)。国内徐婷等^[13]对847例

结节进行了研究,也同样发现6.4%结节无法归入现有的ATA超声模型分类,其恶性率达到31.5%。目前,对于这一类型结节如何评估其真实的恶性风险。本研究可能受选择性偏倚的影响,故ATA中等可疑这一组恶性风险显著高于指南推荐,而如将这些非特异型结节纳入中度可疑恶性分类,结节恶性率为45.70%,降低了ATA模型中度可疑的恶性率。值得注意的是,在K-TIRADS中,这一类结节应纳入4类。本研究的结果可能有助于临床医师在采用ATA模型进行超声评估时,推测非特异型结节的恶性风险。近期,巴西学者在总结现有研究结果发现,这类无法归类的结节恶性风险为16%~20%,与低回声结节不伴有任何可疑超声特征这一分类接近^[14]。因此,总体来看,可把这一类归入中等可疑风险类型。本研究比较纳入和剔除该类型结节后发现,若不排除非特异型结节,会影响对比ATA超声模型与ACR-TIRADS对甲状腺结节活检恶性率的结果,这一观点也得到其他学者的支持^[11]。值得注意的是,不久前欧洲甲状腺协会提出了欧洲版TIRADS(EU-TIRADS),该超声报告系统中具有至少1个可疑超声特征的结节应该被认为具有高度恶性风险,其恶性率为26%~87%^[15]。但这一分类是否合理,有待商榷,尤其是高度恶性风险组的恶性率差异较大,可能影响其诊断效能。

本研究结果表明,3种超声诊断模型诊断甲状腺结节均具有一定临床应用价值。ATA超声模型对部分结节无法分类,其恶性率并不低,纳入此类结节后可影响ATA超声模型整体的诊断效能。因此,TIRADS更值得关注。考虑到ACR-TIRADS灵敏度和NPV均较高,现已在国内不少单位得到应用,值得在临床上进一步加以应用与研究。

[参考文献]

- [1] 杜丽雯,巩海燕,李奥,等.常规超声及弹性成像技术鉴别甲状腺良、恶性结节的应用价值[J].南京医科大学学报(自然科学版),2017,37(12):1653-1656
- [2] Shin JH, Baek JH, Chung J, et al. Ultrasonography diagnosis and imaging-based management of thyroid nodules: revised Korean Society of Thyroid Radiology consensus statement and recommendations [J]. Korean J Radiol, 2016,17(3):370-395
- [3] Haugen BR. 2015 American thyroid association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: what is new and what has changed?[J]. Cancer, 2017, 123(3):372-381
- [4] Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR thyroid imaging, reporting and data system (TI-RADS): white paper of the ACR TI-RADS committee [J]. J Am Coll Radiol, 2017, 14(5):587-595
- [5] Ziai H, Lebo NL, Kielar AZ, et al. Can thyroid ultrasonography predict substernal extension or tracheal compression in goiters [J]. Can Assoc Radiol J, 2018, 69(4):422-429
- [6] 徐书杭,刘超.重视良性甲状腺结节的合理应对[J].中华内分泌代谢杂志,2016,32(8):1000-6699
- [7] 陶全,周永明,何文辉.甲状腺影像报告和数据系统(TIRADS)研究进展[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2016,51(5):393-396
- [8] Ha EJ, Moon WJ, Na DG, et al. A multicenter prospective validation study for the Korean thyroid imaging reporting and data system in patients with thyroid nodules [J]. Korean J Radiol, 2016, 17(5):811-821
- [9] 徐雯,李文波,朱庆莉,等.美国甲状腺协会指南甲状腺结节超声分类系统的临床应用价值[J].中华医学超声杂志(电子版),2017,14(7):526-531
- [10] Lauria A, Maddaloni E, Briganti SI, et al. Differences between ATA, AACE/ACE/AME and ACR TI-RADS ultrasound classifications performance in identifying cytological high-risk thyroid nodules [J]. Eur J Endocrinol, 2018, 178(6):595-603
- [11] Middleton WD, Teefey SA, Reading CC, et al. Comparison of performance characteristics of American College of Radiology TI-RADS, Korean Society of Thyroid Radiology TI-RADS, and American Thyroid Association Guidelines [J]. AJR Am J Roentgenol, 2018, 210(5):1148-1154
- [12] Hoang JK, Middleton WD, Farjat AE, et al. Reduction in thyroid nodule biopsies and improved accuracy with American college of radiology thyroid imaging reporting and data system [J]. Radiology, 2018, 287(1):185-193
- [13] 徐婷,顾经宇,叶新华,等. TIRADS与2015年美国甲状腺学会指南超声模式对甲状腺结节良恶性鉴别诊断效能的对比研究[J].中华内分泌代谢杂志,2016,32(12):999-1002
- [14] Macedo BM, Izquierdo RF, Golbert L, et al. Reliability of Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS), and ultrasonographic classification of the American Thyroid Association (ATA) in differentiating benign from malignant thyroid nodules [J]. Arch Endocrinol Metab, 2018, 62(2):131-138
- [15] Russ G, Bonnema SJ, Erdogan MF, et al. European thyroid association guidelines for ultrasound malignancy risk stratification of thyroid nodules in adults: the EU-TIRADS [J]. Eur Thyroid J, 2017, 6(5):225-237

[收稿日期] 2018-06-19