



· 论 著 ·

# 常规超声联合超声造影对甲状腺部分囊性结节的诊断价值

潘代<sup>1</sup>, 徐元兵<sup>2</sup>, 陶溢潮<sup>1</sup>, 马芬<sup>1</sup>, 吴小凤<sup>1</sup>, 肖兰<sup>3</sup>, 杨菲<sup>1</sup>, 胡聪<sup>1</sup>

1. 武汉科技大学附属孝感医院超声科, 湖北 孝感 432000;
2. 武汉科技大学附属孝感医院甲乳外科, 湖北 孝感 432000;
3. 武汉科技大学附属孝感医院病理科, 湖北 孝感 432000

**[摘要]** 目的: 探讨常规超声联合超声造影对甲状腺部分囊性结节 (partially cystic thyroid nodule, PCTN) 的诊断价值。方法: 回顾并分析2018年1月—2022年8月经超声检出为PCTN并经细针穿刺或术后病理学检查确诊的252例患者的资料。所有患者为单发结节, 术前均接受超声造影检查。以病理学检查结果为金标准, 绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线, 比较超声造影、常规超声及两者联合的诊断效能。结果: 252个结节中良性结节189个, 恶性结节63个, 常规超声、超声造影诊断PCTN的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为82.0%、88.9%、84.1%、95.7%、62.2%和89.9%、85.7%、88.9%、94.9%、73.9%, 曲线下面积 (area under curve, AUC) 分别为0.854、0.878。联合诊断后灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为95.8%、84.1%、92.9%、94.8%、86.9%, AUC为0.899, 明显高于单一的诊断方式 ( $P<0.05$ )。结论: 常规超声及超声造影对PCTN具有较高的诊断效能, 两者联合应用能提高诊断灵敏度、准确度、阴性预测值, 有助于指导PCTN的治疗与管理。

**[关键词]** 甲状腺结节; 超声; 超声造影; 诊断效能

中图分类号: R736.1; R445.1 文献标志码: A DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2024.03.009

**Diagnostic value of conventional ultrasound combined with contrast-enhanced ultrasound in cystic solid thyroid nodule** PAN Dai<sup>1</sup>, XU Yuanbing<sup>2</sup>, TAO Yichao<sup>1</sup>, MA Fen<sup>1</sup>, WU Xiaofeng<sup>1</sup>, XIAO Lan<sup>3</sup>, YANG Fei<sup>1</sup>, HU Cong<sup>1</sup> (1. Department of Ultrasound, Xiaogan Hospital Affiliated to Wuhan Science and Technology University, Xiaogan 432000, Hubei Province, China; 2. Department of Thyroid and Breast Surgery, Xiaogan Hospital Affiliated to Wuhan Science and Technology University, Xiaogan 432000, Hubei Province, China; 3. Department of Pathology, Xiaogan Hospital Affiliated to Wuhan Science and Technology University, Xiaogan 432000, Hubei Province, China)

Correspondence to: TAO Yichao E-mail: tyczyyys@163.com

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the diagnostic value of conventional ultrasound combined with contrast-enhanced ultrasound in the diagnosis of partially cystic thyroid nodule (PCTN). **Methods:** A retrospective analysis was performed on 252 patients with PCTN detected by ultrasound and pathological results obtained by fine-needle puncture or surgical operation from January 2018 to August 2022. All patients were single nodules. All patients underwent contrast-enhanced ultrasound examination before surgery. With pathological results as the gold standard, receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to compare the diagnostic efficacy of contrast-enhanced ultrasound, conventional ultrasound and conventional ultrasound combined with contrast-enhanced ultrasound. **Results:** Of the 252 nodules, 189 were benign and 63 were malignant. The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value of conventional ultrasound and contrast-enhanced ultrasound in the diagnosis of PCTN were 82.0%, 88.9%, 84.1%, 95.7%, 62.2% and 89.9%, 85.7%, 88.9%, 94.9%, 73.9%, respectively. The area under curve (AUC) was 0.854 and 0.878, respectively. After combined diagnosis, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value were 95.8%, 84.1%, 92.9%, 94.8% and 86.9%, respectively, and the AUC was 0.899, which significantly higher than the single diagnostic method ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Conventional ultrasound and contrast-enhanced ultrasound have high diagnostic efficacy for PCTN, and the combined application of the two can improve the diagnostic sensitivity, accuracy and negative predictive value, which is helpful to guide the treatment and management of PCTN.

**[Key words]** Thyroid nodule; Ultrasound; Contrast-enhanced ultrasound; Diagnostic efficacy

基金项目: 湖北省孝感市自然科学计划项目 (XGKJ2022010001)

通信作者: 陶溢潮 E-mail: tyczyyys@163.com

随着超声的广泛应用，甲状腺结节的检出率也大大增加，其恶性风险分层对患者临床管理具有重要的意义。甲状腺部分囊性结节（partially cystic thyroid nodule, PCTN）占有检出结节的15.0%~53.8%<sup>[1]</sup>，其恶性率低于甲状腺实性结节，临床中容易被忽视。既往研究<sup>[2-3]</sup>多聚焦于甲状腺癌超声特征的相关性分析与应用，其中恶性甲状腺肿瘤的超声特征包括实性成分、肿瘤纵向生长（纵横比>1）、不规则边缘、低回声、微钙化等。但关于PCTN超声特征及超声造影对PCTN的诊断效能相关报道并不多见。本研究拟分析总结恶性PCTN相关的超声特征，并探讨常规超声、超声造影及两者联合对PCTN的诊断价值，以期提高超声对PCTN的诊断准确度，避免不必要的手术。

## 1 资料和方法

### 1.1 研究对象

回顾并分析2018年1月—2022年8月于武汉科技大学附属孝感医院经超声诊断为PCTN并通过细针穿刺或术后病理学检查确诊的252例患者资料。患者均为单发结节，其中恶性组63例，年龄23~65岁，结节大小（ $16.1 \pm 6.3$ ）mm；良性组189例，年龄21~68岁，结节大小（ $14.8 \pm 5.9$ ）mm。所有患者术前均接受超声造影检查。纳入标准：① 临床资料完整；② 有完整的影像学资料；③ 有明确的病理学诊断结果。排除标准：① 既往有甲状腺相关手术史；② 图像模糊无法判读；③ 超声造影剂过敏者。本研究经武汉科技大学附属孝感医院伦理委员会审核通过。

### 1.2 仪器与方法

#### 1.2.1 超声仪器

超声检查采用荷兰Philips公司的EPIQ5彩色多普勒超声诊断仪（L12-5探头），深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司的Resona 8彩色多普勒超声诊断仪（L14-2探头）。超声造影剂使用声诺维（SonoVue）冻干粉末，与5.0 mL生理盐水配制成微泡混悬液备用。

#### 1.2.2 检查方法

患者取仰卧位，充分暴露颈部，连续扫查甲状腺纵断面及横断面，对结节常规超声图像特征进行评估。清晰显示结节最佳切面，完整显示结节边界及结节实性部分，同时实性部分周边可见部分正常甲状腺组织，切换至造影模式，经肘静脉快速注入2 mL造影剂，随即5 mL生理盐水冲管，观察甲状腺结节的造影过程，存储常规超声及超声造影动态图像。由1名工作10年的主治医师和1名工作15年的副主任医师分别对结节超声图像特征进行判读，意见不一致时由1名工作20余年的主任医师来评定。

#### 1.2.3 常规声像图评估

(1) 结节特征：① 边缘，分为光整（境界清晰、光滑完整）和不光整（呈毛刺状、成角或微小分叶状、难以与周围甲状腺实质相区分、累及甲状腺包膜）；② 方位，分为垂直位（结节长轴与皮肤倾向于垂直）和水平位（结节长轴与皮肤倾向于平行）；③ 内部构成，分为以实性为主（实性部分占结节的50%以上）和以囊性为主（实性部分占结节的50%以下）；④ 实性部分位置，分为同心型（实性部分位于结节中央或均匀附着于囊壁）和偏心型（实性部分附着于结节一侧的囊壁），根据实性部分与囊壁的夹角将后者分为偏心锐角和偏心钝角，当两者同时存在时则定义为偏心锐角。

(2) 实性部分特征：① 回声，根据实性部分相对于周围甲状腺实质的回声水平分为低回声、等回声和高回声；② 游离缘，规则（光滑完整）和不规则（微小分叶）；③ 微钙化，分为有微钙化（小于1 mm的点状强回声，后方可不出现声影，也可出现声影）和无微钙化；④ 彩色血流信号参考Adler分级标准<sup>[4]</sup>，0级记为无血流，Ⅰ级及Ⅱ级记为少至中量血流信号，Ⅲ级记为丰富血流信号。

(3) 对比分析恶性组与良性组结节声像图特征，将与恶性PCTN相关的特征记为阳性指标，每存在一项计1分，无阳性指标则计0分，以此累计，记录每个结节常规声像图最后的总分，并计算良恶性PCTN最佳诊断界值，小于该诊断

界值者判定为良性,大于或等于该界值者判定为恶性。

### 1.2.4 超声造影评估

恶性特征:① 结节实性部分不均匀增强;② 结节边缘环形增强不明显或者中断;③ 增强后结节边界不清;④ 结节实性部分开始增强时间晚于周围甲状腺实质。良性特征:① 结节实性部分均匀增强;② 结节边缘环形高增强;③ 增强后结节边界清晰;④ 结节开始增强时间早于周围甲状腺实质;⑤ 结节无增强<sup>[5-6]</sup>。

### 1.2.5 联合诊断标准

联合诊断标准:① 超声造影表现为无增强时,无论常规超声声像图特征如何,均判定为良性;② 超声造影表现为恶性特征,或常规超声声像图表现为恶性特征且超声造影非无增强,则判定为恶性;③ 两种方法同时为良性则判定为良性。

### 1.3 统计学处理

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析,恶性组与良性组组间患者基线资料和超声图像特征比较,计数资料采用 $\chi^2$ 检验,计量资料采用独立样本 $t$ 检验。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线确定常规超声计分法判断PCTN良恶性诊断界值,比较常规超声、超声造影及两者联合的诊断效能。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 病理学检查结果及临床资料比较

本研究共纳入252个甲状腺结节,经病理学检查证实良性结节189个(75.0%),包括结节性甲状腺肿81个,甲状腺滤泡状腺瘤28个,结节性甲状腺肿伴甲状腺滤泡状腺瘤25个,结节性甲状腺肿伴囊性变21个,结节性甲状腺肿伴桥本甲状腺炎34个;恶性结节63个(25.0%),乳头状癌52个,髓样癌5个,滤泡样癌6个。两组患者在性别、年龄、结节大小、结节边缘、结节方位、结节内部血流信号等方面差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

### 2.2 常规超声、超声造影及两者联合后诊断效能的比较

#### 2.2.1 常规超声诊断效能

与良性结节相比,恶性结节常规超声表现以实性为主(48/63),实性部分位置呈偏心锐角型(38/63),实性部分回声呈低回声(37/63),实性部分游离缘不规则(45/63)、实性部分内可见微钙化(39/63),差异均有统计学意义( $P<0.05$ ,表1)。将上述5个特征作为阳性指标累计评分,通过ROC曲线分析,以3分作为区分结节良恶性的诊断临界点,其灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为82.0%、88.9%、84.1%、95.7%、62.2%(图1)。

表1 良恶性PCTN超声特征单因素分析

超声特征	良性 (n=189)	恶性 (n=63)	P值	n (%)
性别				0.640
男性	48 (25.4)	18 (28.6)		
女性	141 (74.6)	45 (71.4)		
年龄/岁	41 ± 7.5	44 ± 8.2	0.447	
结节大小/mm	16.1 ± 6.3	14.8 ± 5.9	0.211	
结节边缘				0.170
光整	140 (74.1)	41 (65.1)		
不光整	49 (25.9)	22 (34.9)		
结节方位				0.062
垂直位	38 (20.1)	20 (31.7)		
水平位	151 (79.9)	43 (68.3)		
结节内部构成				0.000
实性为主	81 (42.9)	48 (76.2)		
囊性为主	108 (57.1)	15 (23.8)		
实性部分位置				0.000
偏心锐角型	22 (11.6)	38 (60.3)		
偏心钝角型	136 (72.0)	12 (19.1)		
同心型	31 (16.4)	13 (20.6)		
实性部分回声				0.000
低回声	31 (16.4)	37 (58.7)		
等回声	107 (56.6)	20 (31.8)		
高回声	51 (27.0)	6 (9.5)		
实性部分游离缘				0.000
不规则	52 (27.5)	45 (71.4)		
规则	137 (72.5)	18 (28.6)		
微钙化				0.000
有	43 (22.8)	39 (61.9)		
无	146 (77.2)	24 (38.1)		
血流信号				0.071
0	28 (14.8)	5 (7.9)		
I	44 (23.3)	23 (36.5)		
II	68 (36.0)	25 (39.7)		
III	49 (25.9)	10 (15.9)		

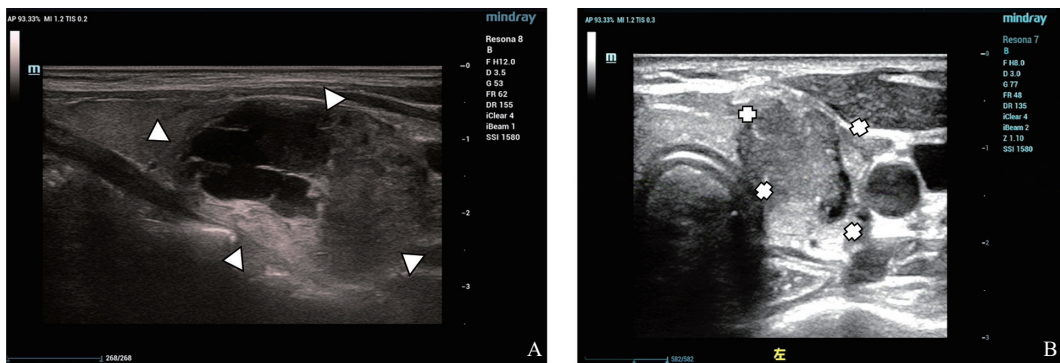


图1 常规超声评分法诊断PCTN

A: 甲状腺右侧叶囊实性结节, 实性为主, 实性部分边缘不规则, 计2分(三角形所示), 病理学检查诊断为结节性甲状腺肿伴囊性变; B: 甲状腺左侧叶囊实性结节, 实性为主, 实性部分偏心性锐角, 实性部分呈低回声, 实性部分边缘不规则, 实性部分内可见微钙化, 计5分(加号所示), 病理学检查诊断为甲状腺乳头状癌。

### 2.2.2 超声造影诊断效能

252个结节中经超声造影共检出179个良性结节, 73个恶性结节, 以病理学检查结果为依据, 超声造影诊断PCTN的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为89.9%、85.7%、88.9%、94.9%、73.9%(图2)。

### 2.2.3 联合诊断效能

252个结节中经联合诊断共计检出191个良性结节, 61个恶性结节, 以病理学检查结果为依

据, 联合诊断PCTN的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为95.8%、84.1%、92.9%、94.8%、86.9%。通过绘制ROC曲线对比不同诊断方式对PCTN的诊断效能, 显示常规超声、超声造影、联合诊断的曲线下面积(area under curve, AUC)分别为0.854、0.878、0.899, 常规超声与超声造影之间的诊断效能差异无统计学意义( $P=0.15$ ), 但联合诊断的诊断效能明显高于单一的诊断方式( $P<0.05$ , 表2, 图3)。

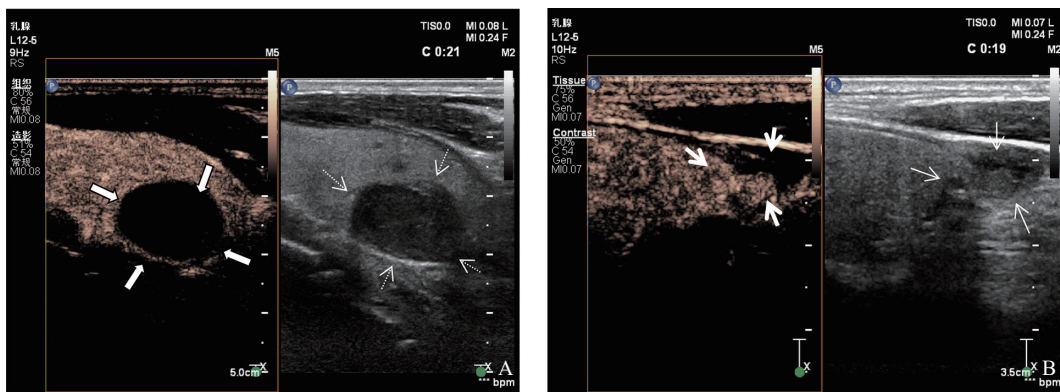


图2 超声造影联合常规超声诊断PCTN

A: 甲状腺左侧叶囊实性结节, 实性为主、实性部分呈低回声、实性部分可见点状强回声, 常规超声计3分(虚线箭头所示), 超声造影为无增强(粗箭头所示), 诊断为良性, 后期随访中该结节继续缩小; B: 甲状腺右侧叶囊实性结节, 实性为主、实性部分边缘不规则、内可见点状强回声, 常规超声计3分(长箭头所示), 超声造影实性部分为不均匀增强, 增强后结节边界不清(短箭头所示), 病理学检查诊断为甲状腺乳头状癌。

表2 常规超声、超声造影及两者联合诊断效能

项目	灵敏度/%	特异度/%	准确度/%	阳性预测值/%	阴性预测值/%	AUC	P值
常规超声	82.0	88.9	84.1	95.7	62.2	0.854	0.15 <sup>a</sup>
超声造影	89.9	85.7	88.9	94.9	73.9	0.878	0.01 <sup>b</sup>
联合诊断	95.8	84.1	92.9	94.8	86.9	0.899	0.04 <sup>c</sup>

a: 常规超声vs超声造影; b: 常规超声vs联合诊断; c: 超声造影vs联合诊断。

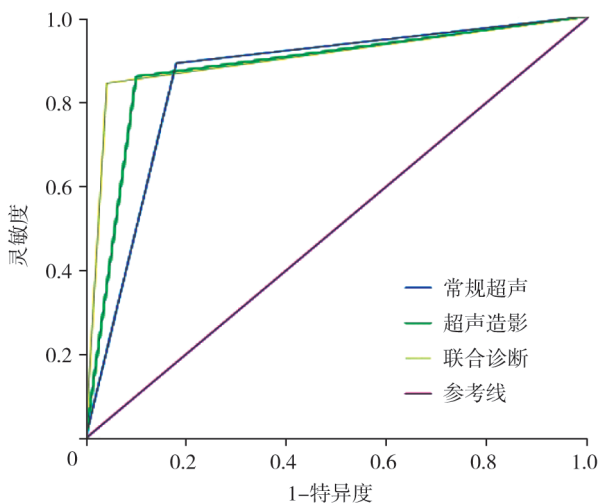


图3 常规超声、超声造影及联合诊断PCTN的ROC曲线

### 3 讨 论

超声检查作为甲状腺结节首选的影像学检查方法,在临床决策中具有重要的价值。PCTN大部分情况下是在甲状腺滤泡上皮不同程度的增生、复旧不全或萎缩等病理学变化出现出血、坏死及囊性变的过程中发生、发展的,因此往往被认为是良性肿瘤。然而,一部分甲状腺癌组织由于其特有的生物学特性,可通过产生和分泌相关的炎症刺激因子以及肿瘤浸润淋巴细胞,促进肿瘤周围正常甲状腺组织产生炎性改变,从而导致周围组织的纤维化、增生,进一步加快甲状腺滤泡细胞的萎缩、变性、最终导致液化坏死,超声图像中可表现为部分囊性结节<sup>[7]</sup>。因此,临床中对于PCTN的诊断常常存在低估的可能。有研究<sup>[1]</sup>指出PCTN的恶性率可达2%~18%,准确的超声诊断结果具有重要的临床意义。

常规超声是鉴别甲状腺结节良恶性的首选检查手段,甲状腺影像报告和数据系统(Thyroid Imaging Reporting and Data System, TI-RADS)分类系统的提出,既为诊断规范化提供了有效的准则,又为甲状腺结节的危险分层提供了可靠的依据<sup>[8]</sup>。《2020甲状腺结节超声恶性危险分层的中国指南:C TI-RADS》的推出<sup>[3]</sup>,结合中国国情对不同分类的结节提出了不同的处置建

议,降低了不必要的穿刺及手术<sup>[3]</sup>。本研究对189个良性PCTN及63个恶性PCTN的常规超声特征进行对比,分析得出与恶性PCTN相关的特征包括结节内部构成以实性为主、实性部分位置呈偏心锐角型、实性部分回声呈低回声、实性部分游离缘不规则、实性部分内可见微钙化,参照C TI-RADS分类系统词典和计数法,每出现一个上述特征计1分,最佳诊断界值为3分,其诊断的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为82.0%、88.9%、84.1%、95.7%、62.2%,AUC为0.854,与相关报道<sup>[9-10]</sup>类似。但良性组189个结节中有34个结节评分 $\geq 3$ 分,其中13个结节评分为4分,21个结节评分为3分,经病理学检查证实为结节性甲状腺肿伴囊性变27个,甲状腺滤泡性腺瘤7个。分析其误诊原因可能为①部分PCTN吸收后,超声图像上表现出恶性结节的特征<sup>[11]</sup>;②结节实性部分出现点状强回声并不一定是微钙化,也可能是营养不良性钙化或浓缩胶质,因此部分点状强回声容易被高估为微钙化。恶性组63个结节中,7个结节评分 $< 3$ 分,其中4个结节评分为2分,3个结节评分为1分,经病理学检查证实均为甲状腺乳头状癌。分析其漏诊原因可能:①当囊性为主结节,囊性部分位于结节中央、实性部分位于周围时,实性部分特征不易被评估且容易被忽视;②当结节体积较大时,实性部分可能会大部分表现为典型的良性特征而小部分表现为恶性特征,易导致观察者将重点放在良性特征上而漏诊。由此可见,常规超声声像图计分法对PCTN具有较高的诊断价值,但由于PCTN声像图特征的多样性及良恶性结节之间特征的重叠性,导致存在一定的诊断假阴性和假阳性。

超声造影通过超声微泡造影剂散射回声增强,可提高超声图像分辨率,弥补常规超声的局限性。近年来,有学者<sup>[12-13]</sup>对PCTN的超声造影表现进行详细的研究,证实良性PCTN的超声造影主要表现为实性部分弥漫等增强或高增强,周边环状增强,恶性PCTN实性部分以不均低增强为主,增强后边界不清。本研究参照甲状腺结节

超声造影表现相关报道<sup>[14-15]</sup>，以不均匀增强、环形增强不明显或中断、增强后结节边界不清、始增时间晚于周围甲状腺实质作为恶性特征，以均匀增强或无增强、环形高增强、增强后结节边界清晰、始增时间早于周围甲状腺实质作为良性特征对结节进行诊断，结果显示超声造影诊断PCTN的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为89.9%、85.7%、88.9%、94.9%、73.9%，AUC为0.878，与上述报道<sup>[12-13]</sup>一致。但良性组189个结节中仍有19个诊断为恶性，分析其原因可能：① 结节实性部分内部存在缺血微小囊腔，导致超声造影表现为不均匀增强；② 结节实性部分由于反复增生、复旧及间质纤维化，导致血管走行扭曲，造影剂灌注不均匀；③ 结节内伴有粗大钙化时，钙化及其伴有的声影会影响超声造影图像的判读。恶性组63个结节中有9个诊断为良性，其超声造影表现多为等增强，分析其原因可能是恶性PCTN往往较实性甲状腺癌生长更迅速，血供更丰富，故而超声造影表现为等增强<sup>[16]</sup>。由此可见良恶性PCTN的超声造影表现也存在一定的重叠。而本研究应用常规超声与超声造影联合诊断后，可以在一定程度上纠正两者单独诊断的假阴性、假阳性判断，结果显示联合评分法的AUC最大，诊断效能最佳，具有较高的诊断价值，值得进一步探讨。

本研究的局限性：① 本研究为回顾性研究；② 恶性组患者较少；③ 超声造影特征未采用计数法，有待扩大样本量后进行更深入的研究。

综上所述，常规超声及超声造影对甲状腺囊实性结节良恶性鉴别诊断具有较高的价值，两者联合使用可提高诊断准确度，降低不必要的手术率。

#### [参 考 文 献]

[1] FRATES M C, BENSON C B, DOUBILET P M, et al. Prevalence and distribution of carcinoma in patients with solitary and multiple thyroid nodules on sonography [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2006, 91(9): 3411-3417.

- [2] 周建桥, 詹维伟. 2020年中国超声甲状腺影像报告和数据分析系统(C-TIRADS)指南解读[J]. *诊断学理论与实践*, 2020, 19(4): 350-353.
- [3] 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.
- [4] ADLER D D, CARSON P L, RUBIN J M, et al. Doppler ultrasound color flow imaging in the study of breast cancer: preliminary findings [J]. *Ultrasound Med Biol*, 1990, 16(6): 553-559.
- [5] 张卫兵, 秦爱平, 陈天奕, 等. 超声造影联合C-TIRADS分类诊断FNA细胞学不明确甲状腺结节 [J]. *中国超声医学杂志*, 2022, 38(9): 979-983.
- [6] 吴爱娣, 姜 伟. 超声新技术应用于甲状腺结节诊断的研究进展 [J]. *肿瘤影像学*, 2021, 30(6): 532-536.
- [7] 武忠弼, 杨光华. *中华外科病理学* [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 1796-1797.
- [8] 张卫兵, 陈天奕, 刘 华, 等. 五种不同甲状腺结节超声恶性危险分层系统的比较 [J]. *中国超声医学杂志*, 2022, 38(2): 132-136.
- [9] XIN Y W, LIU F F, SHI Y, et al. A scoring system for assessing the risk of malignant partially cystic thyroid nodules based on ultrasound features [J]. *Front Oncol*, 2021, 11: 731779.
- [10] WANG C Y, LI Y, ZHANG M M, et al. Analysis of differential diagnosis of benign and malignant partially cystic thyroid nodules based on ultrasound characterization with a TIRADS grade-4a or higher nodules [J]. *Front Endocrinol*, 2022, 13: 861070.
- [11] 陈 娜, 陈松旺. 常规超声及超声造影在诊断甲状腺木乃伊结节上的应用价值 [J]. *肿瘤影像学*, 2023, 32(1): 47-52.
- [12] 宋 青, 罗渝昆, 田晓琦, 等. 常规超声联合超声造影诊断部分囊性甲状腺结节的Logistic回归分析 [J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2020, 17(11): 1121-1124.
- [13] 王珍芳, 朱 媛, 高燕华, 等. 囊实性甲状腺癌内部及边缘的超声造影研究 [J]. *中国超声医学杂志*, 2021, 37(4): 361-363.
- [14] SHEN Y, LIU M, HE J, et al. Differences in treatment outcomes between ultrasound-guided percutaneous microwave ablation and endoscopic thyroidectomy for patients with papillary thyroid microcarcinoma: protocol for a systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine*, 2019, 98(1): e13953.
- [15] FANG F K, GONG Y, LIAO L Y, et al. Value of contrast-enhanced ultrasound in partially cystic papillary thyroid carcinomas [J]. *Front Endocrinol*, 2021, 12: 783670.
- [16] 宋 青, 田晓琦, 兰 雨, 等. 常规超声联合超声造影诊断部分囊性甲状腺结节良恶性的价值 [J]. *中国医学影像学杂志*, 2020, 28(3): 189-193.

(收稿日期: 2023-12-13 修回日期: 2024-01-06)