

超声造影在甲状腺结节良恶性鉴别诊断中的价值分析

房孟晓¹ 王译雪² (通讯作者)

1. 苏州市中医医院 苏州 215008

2. 中国中医科学院西苑医院苏州医院 苏州 215100

【摘要】目的：探讨超声造影（CEUS）在甲状腺结节良恶性鉴别诊断中的应用价值。方法：纳入本院 2024.01~2025.12 期间收诊 96 例甲状腺结节患者，均经常规超声 C-TI-RADS 分类检查、超声造影检查，以病理结果为金标准，分析两种检查方式单一及联合诊断效能。结果：96 例患者共检出 102 个甲状腺结节，病理良性 64 个，病理恶性 38 个。CEUS 诊断灵敏度、特异度、准确率高于常规超声 ($P<0.05$)；两者联合诊断灵敏度、特异度、准确率高于常规超声 ($P<0.05$)；联合诊断灵敏度高于 CEUS ($P<0.05$)，但特异度、准确率与 CEUS 并无显著差异 ($P>0.05$)；CEUS 检查征象分析，恶性结节低增强、不均匀增强、增强边界模糊、快速廓清比例高于良性结节，($P<0.05$)。结论：CEUS 能够呈现病灶微血管灌注和血流动力学特征，对甲状腺结节良恶性具有较高鉴别价值，优于常规超声；但常规超声 C-TI-RADS 分类也具有不可替代性，两者联合更有助于提升诊疗灵敏度。

【关键词】：甲状腺结节；超声造影；C-TIRADS；良恶性鉴别；诊断效能

DOI:10.12417/2705-098X.26.19.080

甲状腺结节属临床多发内分泌系统占位性病变，其检出率持续增加，但多数结节属于良性病变，仅部分具有恶性潜能。准确鉴别甲状腺结节性质，对于临床诊疗决策意义重大，是此类疾病研究热点。常规超声能够分析结节形态学信息，进行 C-TIRADS 风险分层，以此初步鉴别病灶良恶性，是临床诊断的重要基础^[1]。然而，部分良性、恶性病灶形态学特征存在重叠，会影响常规超声鉴别效能，需要进一步探索其他辅助鉴别方式。CEUS 利用微泡造影剂增强血液回声，可动态观察结节微血管灌注、增强分布、造影剂廓清过程，从血流动力学角度进行病灶鉴别诊断，有望弥补常规超声单一检测局限性。已有研究表明，低增强、增强不均匀、快速廓清等 CEUS 表现与甲状腺恶性病变关系密切^[2]。然而，目前学界对于 CEUS 在甲状腺结节性质鉴别中的应用价值认识仍然有限，尚未认识到常规超声基础上联合 CEUS 检查的必要性。因此，本研究以 96 例经病理证实甲状腺结节患者为例，探讨常规超声、CEUS 检查鉴别诊断效能，以便为甲状腺结节精准风险分层予以参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入本院 2024.01~2025.12 期间收诊 96 例甲状腺结节患者（共计检出 102 个甲状腺结节），所有患者均经常规超声、CEUS 检查，并最终接受手术切除或穿刺，经病理检测明确诊断。其中男性 34 例，女性 62 例，年龄 21~68 岁，平均 (45.36 ± 7.25) 岁，结节直径 0.3~4.2cm，平均 (1.85 ± 0.52) cm。

纳入标准：①年龄 18~70 岁；②经常规超声检查发现甲状腺结节；③入院后完成常规超声、CEUS 检查，且检查前未接受任何治疗；④检查后 2 周内，开展甲状腺细针穿刺活检或手术切除治疗，明确病理诊断；⑤影像学图像清晰，相关数据资料完整。

排除标准：①合并甲状腺功能亢进、甲状腺炎，或甲状腺弥漫性病变；②伴心、肝、肾、肺等功能障碍；③超声造影剂过敏，无法完成 CEUS 检查；④结节完全钙化、囊性变，或其他原因无法评估造影特征；⑤处于妊娠期，或哺乳期女性。

1.2 方法

以飞利浦 EPIQ7 彩色多普勒超声诊断仪为检测仪器，配备 L12-5 高频线阵探头，频率 5~12MHz，内置甲状腺超声造影分析软件；超声造影剂应用声诺维（SonoVue）。

常规超声检查与判定：取仰卧位，抬高肩部，充分暴露检查区域，头部后仰放松颈部肌肉；行常规二维超声扫查，依次观察甲状腺双侧叶、峡部，确定结节位置、大小、形态、边界、内部回声、有无微钙化、纵横比、后方回声、颈部淋巴结情况。根据中国甲状腺影像学报告及数据系统（C-TI-RADS）进行计分、诊断和分层。可疑微钙化、甲状腺外侵犯、纵横比 >1 、极低回声、边缘不清晰/不规则均+1 分，彗星尾伪像-1 分。无分类、无结节为 1 类；有结节、-1 分为 2 类，良性结节；0 分为 3 类，可能为良性结节；1 分为 4A 类，低度可疑恶性；2 分为 4B 类，中度可疑恶性；3 分或 4 分为 4C 类，极度可能恶性； ≥ 5 分为 5 类，高度提示恶性；病理确诊恶性为 6 类。以 4B 类为界值，即总分 ≥ 2 分常规超声判定为恶性。

CEUS 检查与判定：常规超声检查后，于同一设备下开展 CEUS 检查。选取结节最大切面，调整机械指数为 0.06~0.10，选择低机械指数实时造影模式；于患者肘部浅静脉，快速注射 2.4mL 声诺维造影剂，并注入 5mL 0.9%氯化钠溶液冲管，连续动态观察 120s；维持探头位置、压力状况稳定，记录造影剂到达时间、增强程度、增强均匀性、增强边界、廓清时间。根据恶性、良性影像学特征表现进行计分判定。恶性影像学特征包括：结节不均匀增强、结节周围不完整环状增强、结节周围及

内部开始增强时间晚于或等于甲状腺实质强化时间、结节周围及内部峰值强度与甲状腺实质比较呈低回声或等回声。良性影像学特征包括：结节环状增强、结节均匀增强、结节周围及内部开始增强时间早于甲状腺实质强化时间、结节周围及内部峰值强度与甲状腺实质比较呈高回声。每项恶性征象计+1分，每项良性征象计0分，总分 ≥ 2 分判定为恶性。

病理检查：所有患者接受手术切除治疗或行穿刺活检，经病理科医师完成病理学诊断。恶性病变主要包括甲状腺乳头状癌等，良性病变主要包括结节性甲状腺肿、滤泡性腺瘤及腺瘤样结节等。

1.3 观察指标

观察以下指标：①病理诊断结果；②常规超声、CEUS单一及联合诊断效能，联合诊断中恶性判定标准：常规超声C-TI-RADS $\geq 4B$ 类，或 ≥ 2 项CEUS恶性征象，满足任意一项可判定为恶性；③良性、恶性结节CEUS影像学特征差异。

1.4 统计学方法

数据经SPSS 27.0软件分析；计量资料经K-S证实满足正态性、方差齐性，以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示、t；计数资料以n(%)、 χ^2 检验（或Fisher确切概率法）。P<0.05有统计学意义。

2 结果

2.1 病理诊断结果

96例患者共102个甲状腺结节，经病理金标准确诊良性结节64个（62.75%），恶性结节38个（37.25%）。良性结节中结节性甲状腺肿41个、甲状腺腺瘤18个、炎性结节5个；恶性结节中甲状腺乳头状癌34个、滤泡状癌3个、髓样癌1个。

2.2 常规超声、CEUS单一及联合诊断效能

CEUS诊断灵敏度、特异度、准确率均高于常规超声，差异有统计学意义（P<0.05）；联合诊断灵敏度、特异度、准确率均高于常规超声，差异有统计学意义（P<0.05）；联合诊断的灵敏度高于CEUS（P<0.05），但特异度、准确率与CEUS无统计学意义（P>0.05）。见表1。

表1 常规超声、CEUS单一及联合诊断效能对比

方法	灵敏度	特异度	准确率
常规超声	65.79%	76.56%	72.55%
CEUS	86.84%	92.19%	90.20%
常规超声+CEUS	100.00%	90.63%	94.12%
χ^2 (常规 vs CEUS)	4.659	5.926	10.478
P(常规 vs CEUS)	0.031	0.015	0.001
χ^2 (常规 vs 联合)	15.683	4.614	17.082

P(常规 vs 联合)	<0.001	0.032	<0.001
χ^2 (CEUS vs 联合)	5.352	0.099	1.085
P(CEUS vs 联合)	0.021	0.752	0.298

2.3 良性、恶性结节CEUS征象对比

恶性结节低增强、不均匀增强、增强边界模糊、快速廓清比例高于良性结节，差异有统计学意义（P<0.05）。见表2。

表2 良性、恶性结节CEUS征象对比

CEUS 征象	良性结节(n=64)	恶性结节(n=38)	χ^2	P
增强强度			41.653	<0.001
低增强	12(18.75)	32(84.21)		
等/高增强	52(81.25)	6(15.79)		
增强均匀性			42.506	<0.001
均匀	55(85.94)	8(21.05)		
不均匀	9(14.06)	30(78.95)		
增强边界			44.373	<0.001
清晰	58(90.63)	10(26.32)		
模糊	6(9.38)	28(73.68)		
廓清时间			37.188	<0.001
快速廓清	10(15.63)	29(76.32)		
同步/缓慢廓清	54(84.38)	9(23.68)		

3 讨论

甲状腺结节良恶性鉴别是甲状腺疾病诊疗的关键环节，直接决定患者治疗方案的选择及预后。常规超声有其自身不可替代优势，直接呈现结节形态特征，且操作简单，是临床检查首选，但单独应用获取信息具有局限性。CEUS能够获取病灶血流动力学信息，能够为临床诊断提供更多信息支持。

本研究结果显示，CEUS诊断甲状腺结节性质灵敏度、特异度、准确率均优于常规超声。表明，CEUS在临床诊断中具有一定优势。分析原因，CEUS能够反映结节血流动力学信息状况，契合不同性质病灶的病理本质。恶性、良性甲状腺结节的主要病理差异是细胞增殖、血管生成模式不同，恶性肿瘤细胞增殖速度快，会诱导新生血管大量生成且结构紊乱，微循环异常，CEUS能够捕捉微观血流灌注差异，且相关检测结果不受结节形态影响。相比之下，常规超声C-TI-RADS分类主要依赖形态学特征，诊断主观性较强；而且，部分恶性结节早期形态规整、边界清晰，无典型恶性形态特征，与良性结节特征存在重叠，难以经常规超声识别^[3]。因此，CEUS鉴别诊断优

势更明显。然而, CEUS 只能反映血流动力学信息, 无法进行结节形态学观察, 也存在检查局限性, 单独应用容易发生漏诊和误诊, 需要辅以其他检查方式。本研究中两种方法联合较 CEUS 更能够提升诊断灵敏度, 充分证联合更具有鉴别诊断价值。

观察良性、恶性结节 CEUS 影像学特征, 恶性结节低增强、不均匀增强、增强边界模糊、快速廓清比例更高。究其原因, 恶性结节肿瘤细胞密集排列, 挤压间质血管, 导致病灶内部血

管管腔狭窄、血流灌注不足, 同时微小钙化、坏死灶会进一步阻碍造影剂充盈, 最终形成低增强特征表现^[4]; 良性甲状腺结节血管结构规整、血流灌注丰富且均匀, 造影剂可快速均匀充盈病灶, 因此呈现等增强或高增强表现。上述差异是 CEUS 鉴别良恶性结节核心依据^[5]。

综上, CEUS 用于甲状腺结节鉴别可行, 能够提升诊断准确性, 但单独应用获取信息有限, 需与常规超声联合, 以进一步提升诊断效能。

参考文献:

- [1] 张昌红,黄岩花.超声造影联合 C-TIRADS 分类对甲状腺乳头状癌的诊断价值分析[J].中国基层医药,2026,33(5):641-646.
- [2] 林丽芳,陈勇刚.超声造影与 C-TIRADS 分类联合诊断甲状腺结节良恶性的应用价值[J].现代医用影像学,2025,34(10):1964-1967.
- [3] 杨晓瑞,王华.超声造影联合超声弹性成像在校正 C-TIRADS 甲状腺结节分类中的应用价值[J].临床医学工程,2025,32(6):651-656.
- [4] 饶红梅,史俊,陈桂月,等.C-TI-RADS 分类联合超声造影在甲状腺良恶性病灶中的鉴别诊断价值[J].中国医学创新,2024,21(35):137-140.
- [5] 傅强,宋可馨,位嘉,等.超声造影联合 C-TIRADS 分类鉴别诊断甲状腺结节良恶性的临床价值[J].临床超声医学杂志,2023,25(7):556-560.