



· 论 著 ·

Bethesda III类甲状腺结节良恶性鉴别的超声特征多因素分析

辛洪兵¹, 张丽娟¹, 王 泓¹, 郭 珊¹, 费正东¹, 李斯琦¹, 杨 斌², 周亚俊¹

1. 南京医科大学第四附属医院超声医学科, 江苏 南京 210031 ;
2. 南京医科大学金陵临床医学院 (中国人民解放军东部战区总医院) 超声诊断科, 江苏 南京 210002

[摘要] 目的: 探讨Bethesda III类甲状腺结节的超声图像特征, 并对甲状腺恶性结节的潜在危险因素进行分析。方法: 回顾并分析2021年1月—2024年12月南京医科大学第四附属医院经细针穿刺细胞学检查为Bethesda III类的甲状腺结节患者资料。以病理学检查结果为金标准, 将患者分为良性组和恶性组。详细记录两组结节的位置、大小、内部结构、方位、边缘特征、回声模式、钙化情况以及血流分布等声像图参数。采用 χ^2 检验对两组间超声声像图特征的差异进行分析, 并对甲状腺恶性结节的危险因素进行评估。结果: 垂直位、极低回声、微钙化、中央粗大钙化及中央为主血流在研究组与对照组间差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。而内部结构、边缘特征、低回声、等回声及边缘粗大钙化在两组间差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。多因素分析结果显示, 垂直位、中央粗大钙化及中央为主血流是Bethesda III类甲状腺结节倾向恶性的独立危险因素, 其 P 值分别为 < 0.001 、 0.014 及 < 0.001 。结论: 对于Bethesda III类甲状腺结节而言, 超声图像显示垂直位、中央为主的血流及中央粗大钙化时, 提示其恶性风险较高, 临床上应予以高度重视。

[关键词] 甲状腺结节; Bethesda III类; 超声; 血流; 钙化

中图分类号: R736.1; R445.1 文献标志码: A

DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2025.06.006

基金项目: 无。

利益冲突: 作者声明无利益冲突。

伦理批件: SFY20241121-K124。

知情同意: 豁免。

引用本文: 辛洪兵, 张丽娟, 王 泓, 等. Bethesda III类甲状腺结节良恶性鉴别的超声特征多因素分析 [J]. 肿瘤影像学, 2025, 34(6): 605-611.

Funding: no.

Conflicts of interest: authors declare no conflicts of interest.

Ethical approval: SFY20241121-K124.

Informed consent: exemption.

Cite this article: Xin H, Zhang L, Wang H, et al. Multivariate analysis of ultrasonographic characteristics for differentiating benign and malignant Bethesda category III thyroid nodules [J]. Oncoradiology, 2025, 34(6): 605-611.

Multivariate analysis of ultrasonographic characteristics for differentiating benign and malignant Bethesda III category thyroid nodules XIN Hongbing¹, ZHANG Lijuan¹, WANG Hong¹, GUO Shan¹, FEI Zhengdong¹, LI Siqu¹, YANG Bin², ZHOU Yajun¹ (1. Department of Ultrasound, The Fourth Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210031, Jiangsu Province, China; 2. Department of Ultrasound, Jinling Clinical Medical College, Nanjing Medical University, General Hospital of the Eastern Theater of the Chinese People's Liberation Army, Nanjing 210002, Jiangsu Province, China)

Correspondence to: ZHOU Yajun E-mail: zhouyajun@njmu.edu.cn

[Abstract] **Objective:** To investigate the ultrasound imaging characteristics of Bethesda III thyroid nodules and analyze potential risk factors for malignancy. **Methods:** A retrospective study was conducted on patients with thyroid nodules diagnosed as Bethesda III by fine-needle aspiration cytology at the Fourth Affiliated Hospital of Nanjing Medical University from January 2021 to December 2024. Surgical pathology as the gold standards to classify cases into benign and malignant groups. Detailed ultrasound features, including location, size, internal structure, orientation, margins, echogenicity, calcifications, and vascularity, were systematically recorded and compared between groups. Statistical analysis was performed to identify significant differences and assess independent malignancy risk factors. **Results:** Significant differences were observed between benign and malignant groups in terms of vertical orientation, extremely hypoechoic appearance, microcalcifications, central macrocalcifications, and predominant

central vascularity (all $P < 0.05$). Features such as internal structure, margin characteristics, hypoechoic or isoechoic patterns, and peripheral macrocalcifications showed no significant difference (all $P > 0.05$). Multivariate analysis identified vertical orientation, central macrocalcifications, and predominant central vascularity as independent risk factors for malignancy ($P < 0.001$, $P = 0.014$, and $P < 0.001$, respectively). **Conclusion:** Bethesda Ⅲ thyroid nodules with vertical orientation, central macrocalcifications, and predominant central vascularity on ultrasound are associated with a higher risk of malignancy, necessitating heightened clinical vigilance.

[**Key words**] Thyroid nodule; Bethesda Ⅲ; Ultrasound; Vascularity; Calcification

甲状腺结节术前定性诊断主要依赖超声引导下细针穿刺细胞学检查。依据细胞的形态及结构特征对甲状腺结节作出分类, 即Bethesda系统。该系统在甲状腺结节的定性诊断中具有至关重要的作用, 可以提高甲状腺恶性结节的诊断效能, 避免一些不必要的诊断性手术^[1], 而且可以有效地预测恶性结节的侵袭性, 为后续的治疗策略提供关键性的指导信息^[2]。然而, Bethesda分类系统中, Ⅲ类[意义不明确的非典型性病变(atypia of undetermined significance, AUS)]是诊断中最具争议的一类。其恶性风险范围广泛(通常为10%~30%), 不仅对患者的治疗决策产生直接影响, 也对临床医师提出了诊断和管理的挑战。尽管超声检查广泛应用于甲状腺结节的良恶性评估, 但针对Bethesda Ⅲ类结节的影像学特征研究较少, 尤其是关于垂直位、钙化模式及血流分布等超声特征与恶性风险之间的相关性仍存在争议。此外, 现有的研究多为单因素分析, 缺乏综合性和多因素回归分析的深入探讨, 难以准确评估独立的危险因素。本研究旨在通过回顾性分析Bethesda Ⅲ类结节的超声声像图特征, 探究不同超声声像图特征与结节良恶性的相关性, 并对差异有统计学意义的特征进行多因素分析, 从而对Bethesda Ⅲ类结节的危险因素进行评估, 以期为临床决策提供依据。

1 资料和方法

1.1 研究对象

回顾并分析2021年1月—2024年12月于南京医科大学第四附属医院接受甲状腺细针穿刺细胞学检查患者的临床资料及超声声像图特征。纳入标准: ① 细胞学Bethesda分级为Ⅲ类; ② 超声图

像资料清晰且全面; ③ 具备明确的术后病理学检查结果。依据术后病理学检查结果将患者分为研究组(恶性结节)与对照组(良性结节)。排除标准: ① 细胞学Bethesda分级非Ⅲ类; ② 超声图像资料不全; ③ 无明确病理学检查结果。本研究经南京医科大学第四附属医院伦理委员会审查批准(编号SFY20241121-K124)。

1.2 仪器与方法

受检者采取仰卧位, 充分暴露颈部。本研究采用深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司R7型彩色多普勒超声诊断设备, 探头频率为4~15 MHz。通过横切面和纵切面的连续扫查, 对甲状腺及其双侧颈部淋巴结进行全面的观察。对于目标结节, 详细记录其位置、大小、内部结构、方位、边缘特征、回声模式、钙化情况以及血流分布等超声声像图特征。

1.3 超声特征分组及说明

依据《2020年甲状腺结节超声恶性风险分层的中国指南: C-TIRADS》^[3], 本研究对甲状腺结节的超声图像特征进行分类与阐释。

1.3.1 内部结构

本研究涵盖了实性结节与囊实性结节两种类型。前者定义为结节内部完全由实性成分构成, 而后者则指结节内部同时包含实性成分与囊性成分。

1.3.2 方位

垂直位是指结节的长轴与颈前皮肤的水平线呈垂直关系, 而水平位则指结节的长轴与颈前皮肤的水平线呈平行关系。

1.3.3 边缘特征

在本研究中, 结节边缘特征分为光整型与不光整型。光整型边缘表现为结节的边界清晰且平滑, 而不光整型边缘则表现为结节与周围甲状腺

组织的边界模糊，或结节边缘呈现毛刺状或微分叶状。

1.3.4 回声模式

低回声结节表现为回声强度低于周围甲状腺实质，等回声结节的回声强度与周围甲状腺实质相似，而极低回声结节的回声强度则低于颈前肌群的回声。

1.3.5 钙化情况

微钙化定义为小于1 mm的点状强回声，伴或不伴声影。中央粗大钙化特指直径超过1 mm的强回声，且该回声位于结节的内部；而边缘粗大钙化则指直径超过1 mm的强回声，且该回声位于结节的边缘。

1.3.6 血流分布

中央为主型血流模式指结节内部血流分布占据主导地位，而边缘区域血流相对稀少或缺失。边缘为主型血流模式则表现为结节边缘区域血流丰富，而内部血流相对较少或不明显。混合型血流模式指结节内部与边缘区域血流分布相似。

1.4 统计学处理

采用SPSS25.0软件对数据进行统计学分析。计数资料以 n (%)表示，符合分类变量的组间比较采用 χ^2 检验；满足正态性和方差齐性的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，两组间比较使用 t 检验。对于单因素分析中显示出统计学意义的变量，进一步执行多因素二元logistic回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义（双侧检验）。

2 结果

2.1 临床资料

本研究共纳入247例甲状腺结节患者，分为研究组82例与对照组165例（图1）。研究组的平均年龄（ 47.6 ± 11.8 ）岁，女性患者占74.4%（61/82），其中左侧叶结节患者占48.8%（40/82）。对照组的平均年龄（ 46.3 ± 12.0 ）岁，女性患者占70.30%（116/165），左侧叶结节患者占49.7%（82/165）。通过统计学方法分析，两组在性别、年龄及结节位置等变量上差异无统计学意义（表1）。

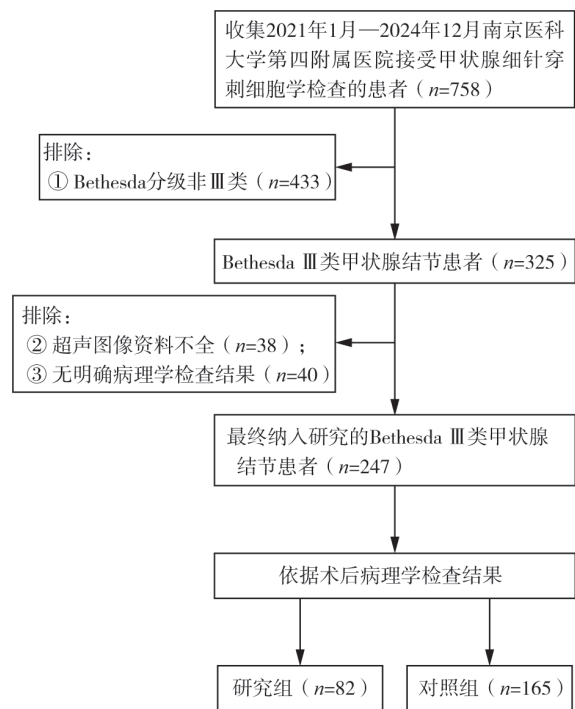


图1 研究对象纳入流程

Fig.1 Flow chart of study participant enrollment and exclusion

表1 研究组与对照组一般资料分析

Tab.1 General data analysis between the research group and control group

组别	研究组 (n=82)	对照组 (n=165)	合计 (n=247)	n (%) 或 $\bar{x} \pm s$	
				统计量	P值
性别				$\chi^2=0.451$	0.551
女性	61 (74.4)	116 (70.3)	177 (71.7)		
男性	21 (25.6)	49 (29.7)	70 (28.3)		
年龄/岁	47.6 ± 11.8	46.3 ± 12.0	46.8 ± 11.6	$t=0.840$	0.678
位置				$\chi^2=0.018$	0.892
左	40 (48.8)	82 (49.7)	122 (49.4)		
右	42 (51.2)	83 (50.3)	125 (50.6)		

2.2 超声图像特征分析

研究组与对照组的超声声像图特征详见图2、表2。通过统计学方法分析，垂直位、极低回声、微钙化、中央粗大钙化、中央为主血流、边缘血流及混合血流在两组间差异均有统计学意义。其中，边缘血流与混合血流特征倾向于良性病变，而其他超声声像图特征则倾向于恶性病变。内部结构、边缘特征、等回声及低回声在两组间的差异无统计学意义。

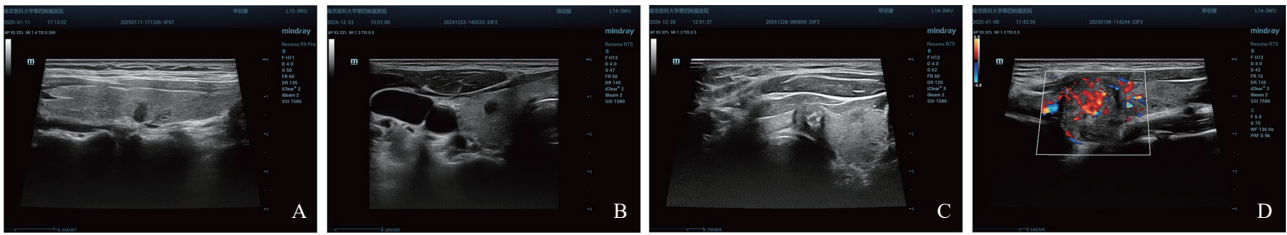


图2 甲状腺结节部分超声声像图特征示意图

Fig.2 Schematic diagram of ultrasonic sonographic features of thyroid nodules

A: 垂直位; B: 极低回声; C: 中央粗大钙化; D: 中央为主血流。

表2 甲状腺良恶性结节声像图特征分析

Tab. 2 Analysis of sonographic features between benign and malignant thyroid nodules

分组	良性 (n=165)	恶性 (n=82)	χ^2 值	P值	n (%)
内部结构			2.394	0.152	
实性	153 (92.7)	80 (97.6)			
囊实性	12 (7.3)	2 (2.4)			
方位			73.246	<0.001	
垂直位	15 (9.1)	49 (59.8)			
水平位	150 (90.9)	33 (40.2)			
边缘特征			0.002	1.000	
光整	90 (54.5)	45 (54.9)			
不光整	75 (45.5)	37 (45.1)			
回声模式					
极低回声	34 (20.6)	31 (37.8)	8.356	0.006	
低回声	62 (37.6)	26 (31.7)	0.823	0.399	
等回声	69 (41.8)	25 (30.5)	2.983	0.096	
钙化情况					
微钙化	33 (20.0)	33 (40.2)	11.465	0.001	
中央粗大钙化	8 (4.8)	46 (56.1)	84.220	<0.001	
边缘粗大钙化	38 (23.0)	12 (14.6)	2.392	0.133	
血流分布					
中央为主血流	13 (7.9)	53 (64.6)	90.188	<0.001	
边缘为主血流	58 (35.2)	9 (11.0)	16.169	<0.001	
混合血流	58 (35.2)	12 (14.6)	11.354	0.001	

2.3 多因素分析结果

对差异有统计学意义的声像图特征执行多因素二元logistic回归分析, 结果显示垂直位、中央粗大钙化以及以中央为主的血流特征在统计学上具有显著性意义, 其显著性水平均低于0.05 (表3)。以结节良恶性作为状态变量绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线, 结果显示: 垂直位指标的曲线下

面积 (area under curve, AUC) 为0.753, 95% CI 0.683~0.824, 特异度为91.9%, 灵敏度为59.8%; 中央粗大钙化指标的AUC为0.756, 95% CI 0.685~0.828, 特异度较高, 为95.2%, 而灵敏度为56.1%; 中央为主血流指标的AUC为0.784, 95% CI 0.716~0.852, 特异度为92.1%, 灵敏度为64.6% (表4, 图3)。

表3 甲状腺恶性结节二元logistic回归分析

分组	显著性	标准误	EXP (B) (95% CI)
垂直位	<0.001	0.518	0.086 (0.031~0.273)
极低回声	0.073	0.562	2.744 (0.912~8.261)
点状强回声	0.333	0.470	0.635 (0.253~1.593)
中央粗大强回声	0.014	0.582	0.238 (0.076~0.744)
中央为主血流	<0.001	0.486	0.102 (0.039~0.265)

表4 垂直位、中央粗大钙化以及中央为主的血流诊断效能

指标	AUC (95% CI)	特异度/%	灵敏度/%	标准误	约登指数
垂直位	0.753 (0.683~0.824)	91.9	59.8	0.036	0.52
中央粗大钙化	0.756 (0.685~0.828)	95.2	56.1	0.036	0.51
中央为主血流	0.784 (0.716~0.852)	92.1	64.6	0.035	0.57

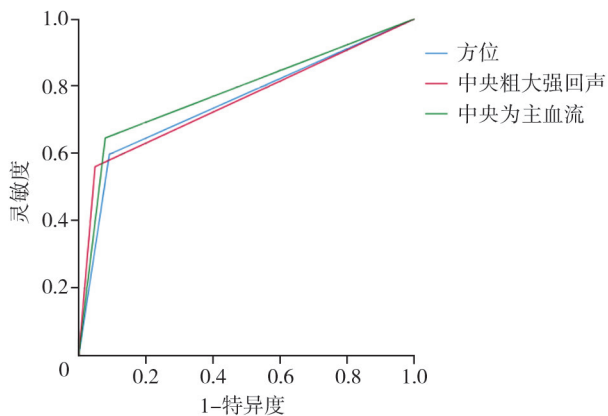


图3 垂直位、中央粗大钙化以及中央为主的血流ROC曲线

Fig.3 ROC curves of vertical position, central coarse calcification, and central dominant blood flow

3 讨 论

甲状腺癌是起源于甲状腺滤泡上皮或滤泡旁上皮细胞的恶性肿瘤，其发病率在全球范围内呈上升趋势。甲状腺癌的发病与多种因素相关，包括电离辐射暴露史、遗传因素、碘摄入异常，以及某些甲状腺疾病如桥本甲状腺炎等。从病理学类型上看，主要可分为乳头状癌、滤泡状癌、髓样癌和未分化癌，其中乳头状癌最为常见，占全

部甲状腺癌的80%~90%。其生物学行为相对较为惰性，患者预后较好，但仍有部分患者会出现局部复发或远处转移。

2023年6月，第三版《甲状腺细胞病理报告系统》^[4] (the Bethesda system for reporting thyroid cytopathology, TBSRTC) 正式发布。该系统对Ⅲ类病变的命名进行了简化，将其定义为“AUS”，其恶性风险 (risk of malignancy, ROM) 的平均值为22%，波动范围13%~30%。中国《甲状腺细针穿刺细胞病理学诊断专家共识 (2023版)》^[5] 指出，此类结节的ROM范围在6%~18%，然而，部分研究^[6] 提出更高的估计值，可达45.5%~74.1%。针对此类结节，TBSRTC推荐进行重复细针穿刺细胞学检查及分子检测，并考虑诊断性叶切除的方案。有研究^[7] 显示，在59例接受重复细针穿刺细胞学检查的患者中，有38例被确诊为恶性，恶性率高达64.4%。基于此数据，该研究作者认为，对于此类结节采取手术干预是合理的选择。但是，也有研究^[8] 表明，重复行细针穿刺并不能提高该类结节的诊断准确度。因此，有必要对该类结节的声像图特征进行深入研究。

本研究通过对247例Bethesda Ⅲ类甲状腺结节患者进行回顾性分析，发现垂直位、中央粗大钙化以及中央为主血流是其倾向恶性的独立危险因素。这一发现与先前的研究^[9] 结果一致，进一步证实了这些超声特征在甲状腺恶性结节中的重要性。具体而言，垂直位的结节通常提示浸润性生长，其与恶性风险显著相关。而中央粗大钙化与中央为主的血流特征可能与恶性肿瘤组织内部的高代谢活动和新生血管生成有关，进一步揭示了恶性肿瘤的病理生理学机制。

相比既往研究^[10]，本研究的优势在于结合了更大样本量的多因素分析，明确了超声特征与Bethesda Ⅲ类结节恶性风险之间的独立性。先前的部分研究^[11] 多为单变量分析，可能低估了这些特征的重要性。本研究的结果进一步完善了C-TIRADS指南中关于恶性风险分层的内容，将为临床诊断提供更有力的证据支持。

在本研究的多因素分析中，极低回声和微钙

化差异无统计学意义。尽管以颈前肌群作为参照, 但极低回声与低回声之间的区分缺乏客观的量化指标, 因此仍然存在主观判断的成分。在甲状腺结节中, 小于1 mm的强回声包括微钙化现象, 同时也可能为彗星尾伪像或意义不明确的点状强回声。在临床实践中, 区分这些强回声是微钙化、致密胶体物质或其他成分, 具有一定的困难性。

王承杰等^[12]在对173例甲状腺结节的研究中也得出了垂直位是Bethesda III类甲状腺结节的独立危险因素, 这与本研究结果一致。他提出良性结节多属于膨胀式生长, 形态多为圆形或椭圆形, 故在超声上多表现为水平位; 而恶性结节多为浸润性生长, 侵犯周围组织, 导致结节在与皮肤垂直位径线增大, 因此在超声检查中表现为垂直位。

本研究还发现中央粗大钙化及中央血流是Bethesda III类甲状腺结节的危险因素, 这在以前的研究中很少提及, 作者认为这与甲状腺良恶性结节的病理生理学基础有关。恶性结节的钙化现象, 主要是由癌细胞的快速增殖所引起的。其机制是, 增殖导致肿瘤内部血管及纤维组织的生长失衡, 进而引发肿瘤组织过度增生与坏死, 最终形成钙化。此外, 肿瘤自身分泌的糖蛋白等物质亦可能促进钙化的形成。相比之下, 良性结节的钙化则通常由于结节内纤维组织增生影响甲状腺血供, 导致出血坏死, 随后血肿被吸收, 结节壁或纤维隔带出现钙化现象^[13]。由于血管内皮生长因子的刺激, 多数恶性肿瘤在肿瘤区域内形成了丰富的异常新生血管网络。随着肿瘤的生长, 这些新生血管的数量不断增加, 并展现出分支繁多、形态曲折、排列混乱以及管径不均的特点。这种血管数量的增加进一步促进了肿瘤的快速生长^[14]。相对而言, 甲状腺良性肿瘤则缺乏新生血管, 其血液供应主要依赖于甲状腺自身的血管系统。随着肿瘤的膨胀性生长, 供血血管往往被挤压至肿瘤的边缘。

本研究局限性: ① 本研究为回顾性分析, 可能存在选择性偏倚, 从而引起结果的偏差。② 超声特征的主观判定可能受到操作医师经验的

影响。③ 尽管研究组与对照组间存在评分差异, 但评分并非甲状腺恶性结节的独立危险因素, 原因在于评分体系中既包含了危险因素也涵盖了非危险因素, 未将独立危险因素进行组合研究。

本研究通过回顾性分析, 明确了Bethesda III类甲状腺结节的超声特征与恶性风险之间的相关性。垂直位、极低回声、微钙化、中央粗大钙化, 以及以中央为主的血流模式在Bethesda III类甲状腺良性和恶性结节之间差异有统计学意义, 这些特征倾向于指示恶性结节的可能性较高。与此相对, 边缘为主血流和混合血流模式则倾向于提示良性结节的可能性较大。多因素分析确定了垂直位、中央为主血流以及中央粗大钙化是Bethesda III类甲状腺结节倾向恶性的独立危险因素, 这为临床决策提供了依据。当结节存在这些独立危险因素时, 可能需要更积极的处置措施(如基因检测、粗针穿刺活检或手术治疗等)或更密切的随访观察, 而对于不具有这些危险因素的结节, 则可适当延长随访问隔, 采取相对保守的观察方案。

第一作者:

辛洪兵 (ORCID:0009-0001-2615-6180), 硕士, 副主任医师。

通信作者:

周亚俊 (ORCID:0009-0007-9174-410X), 硕士, 主治医师, 科研部负责人, E-mail: zhouyajun@njmu.edu.cn。

作者贡献声明:

辛洪兵: 实施研究、采集数据、分析/解析数据、起草文章; 张丽娟: 酝酿和设计实验、分析/解释数据、对文章的知识性内容作批评性审阅; 王泓: 采集数据、分析/解释数据; 郭珊: 实施研究、采集数据、分析/解释数据; 费正东: 采集数据、分析/解释数据、起草文章、统计分析; 李斯琦: 实施研究、采集数据、分析/解释数据、起草文章; 杨斌: 酝酿和设计实验、对文章的知识性内容作批评性审阅、统计分析指导; 周亚俊: 酝酿和设计实验、分析/解释数据、起草文章、对文章的知识性内容作批评性审阅、统计分析、获取研究经费。

[参 考 文 献]

- [1] LIU Z Y, SUI S F, SU P, et al. The effect of implementing pre-surgical ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy on thyroid surgery, a 6-year interrupted time series analysis in Qilu Hospital of Shandong University [J]. *Gland Surg*, 2020, 9(5): 1716-1723.
- [2] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会组织. 中国临床肿瘤学会 (CSCO) 甲状腺髓样癌诊疗指南-2022 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.

- Chinese Society of Clinical Oncology (CSCO) Guidelines Committee, CSCO Clinical Practice Guidelines for Medullary Thyroid Carcinoma -2022 [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022.
- [3] 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.
- [4] ALI S Z, BALOCH Z W, COCHAND-PRIOU B, et al. The 2023 Bethesda system for reporting thyroid cytopathology [J]. *Thyroid*, 2023, 33(9): 1039-1044.
- [5] 甲状腺细针穿刺细胞病理学诊断专家共识编写组, 中华医学会病理学分会细胞病理学组. 甲状腺细针穿刺细胞病理学诊断专家共识(2023版) [J]. *中华病理学杂志*, 2023, 52(5): 441-446.
- Writing Group of Expert Consensus on Cytopathological Diagnosis of Thyroid Fine-Needle Aspiration, Cytopathology Group of Chinese Society of Pathology. Expert consensus on cytopathological diagnosis of thyroid fine needle aspiration (2023 edition) [J]. *Chin J Pathol*, 2023, 52(5): 441-446.
- [6] 刘志艳, 刘书佚, 王馨培, 等. 第5版WHO甲状腺滤泡源性肿瘤分类解读 [J]. *中华病理学杂志*, 2023, 52(1): 7-12.
- LIU Z Y, LIU S Y, WANG X P, et al. Interpretation of the 5th edition WHO classification of follicular cell derived thyroid tumors [J]. *Chin J Pathol*, 2023, 52(1): 7-12.
- [7] LOURDES NG J, ESCUETA L M, DAMPIL O A. Malignancy in thyroid nodules with Bethesda III category on repeat fine needle aspiration biopsy [J]. *J ASEAN Fed Endocr Soc*, 2023, 38(2): 86-93.
- [8] WALTERS B K, GARRETT S L, ADEN J K, et al. Diagnostic lobectomy for Bethesda III thyroid nodules: pathological outcomes and risk factors for malignancy [J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2021, 130(9): 1064-1068.
- [9] 辛洪兵, 周亚俊, 张丽娟, 等. 粗大钙化联合CDFI对甲状腺结节良恶性诊断的价值分析 [J]. *中国超声医学杂志*, 2024, 40(6): 613-616.
- XIN H B, ZHOU Y J, ZHANG L J, et al. The diagnostic value of coarse calcification combined with CDFI for benign-malignant thyroid nodules [J]. *Chin J Ultrasound Med*, 2024, 40(6): 613-616.
- [10] 常莹, 杨敬春, 杜岚, 等. 超声特征在Bethesda III类甲状腺结节中的临床研究价值 [J]. *医学研究杂志*, 2022, 51(11): 124-127.
- CHANG Y, YANG J C, DU L, et al. Clinical value of ultrasound ultrasonic features in Bethesda class III thyroid nodules [J]. *J Med Res*, 2022, 51(11): 124-127.
- [11] 寻艳香. C-TIRADS对Bethesda III类甲状腺结节的诊断价值 [J]. *当代医药论丛*, 2023, 21(23): 112-114.
- XUN Y X. Diagnostic value of C-TIRADS for Bethesda category III thyroid nodules [J]. *Contemporary Medical Symposium*, 2023, 21(23): 112-114.
- [12] 王承杰, 王璐瑶, 黄一律, 等. 恶性Bethesda III类甲状腺结节的临床及超声危险因素研究 [J]. *中国超声医学杂志*, 2024, 40(9): 976-979.
- WANG C J, WANG L Y, HUANG Y L, et al. The study of clinical and ultrasonic risk factors in malignant Bethesda III thyroid nodules [J]. *Chin J Ultrasound Med*, 2024, 40(9): 976-979.
- [13] FERREIRA L B, GIMBA E, VINAGRE J, et al. Molecular aspects of thyroid calcification [J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(20): 7718.
- [14] 朱艳玲, 耿维, 刘远, 等. 高频超声显示不同类型钙化对飞行员甲状腺良恶性结节的鉴别诊断价值 [J]. *医疗卫生装备*, 2020, 41(10): 55-59.
- ZHU Y L, GENG W, LIU Y, et al. Value of high-frequency ultrasound showing different types of calcifications for differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules in flight crew [J]. *Chin Med Equip J*, 2020, 41(10): 55-59.

(收稿日期: 2025-08-15 修回日期: 2025-10-12)