

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.23.002
文章编号: 1005-8982 (2024) 23-0007-07

影像诊断学专题·论著

多模态超声联合CT对甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移的预测价值*

郭培杰¹, 邢春华², 李靖¹, 金朋¹, 赵美丽¹, 杨炜¹

[南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院) 1. 超声科, 2. 医学影像科,
江苏 南京 210000]

摘要: 目的 探讨多模态超声联合CT对甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移的预测价值。
方法 回顾性分析2019年1月—2024年1月在南京医科大学附属南京医院进行手术的80例甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者的临床资料,经临床及影像学评估,根据颈部淋巴结是否发生转移分为未转移组51例,转移组29例。比较两组患者的多模态超声和CT检查结果(对比剂灌注方向、造影强度分布、病灶增强水平及增强早期被膜连续性等);采用受试者工作特征(ROC)曲线评估其在颈部淋巴结转移中的预测价值。**结果** 未转移组的年龄高于转移组($P < 0.05$),未转移组的癌灶最大径低于转移组($P < 0.05$);两组的性别构成、体质量指数和病灶数量构成比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组的形态、位置、钙化类型、实性成分回声、对比剂灌注方向、造影强度分布,差异均无统计学意义($P > 0.05$);未转移组中病灶等/高增强、存在连续被膜的占比高于转移组($P < 0.05$)。未转移组的静脉期CT值、净增CT值、标准化CT值和Emean均低于转移组($P < 0.05$)。两组动脉期CT值、净增CT值和标准化CT值比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组平扫期CT值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。这些指标与多模态超声联合使用,对甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移诊断的敏感性为93.1%(95% CI:0.772, 0.992),特异性为94.1%(95% CI:0.938, 0.988),曲线下面积为0.970(95% CI:0.937, 1.000)。**结论** 多模态超声联合CT对于预测甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移具有重要价值,能够提供更准确的诊断信息,有助于临床医生进行疾病分期和治疗规划。此外,年龄、癌灶最大径、病灶增强水平和增强早期被膜连续性等因素对预测颈部淋巴结转移具有重要意义。

关键词: 甲状腺癌; 桥本甲状腺炎; 颈部淋巴结转移; 多模态超声; CT

中图分类号: R736.1

文献标识码: A

Predictive value of multimodal ultrasound combined with CT for cervical lymph node metastasis in thyroid cancer patients with Hashimoto thyroiditis*

Guo Pei-jie¹, Xing Chun-hua², Li Jing¹, Jin Peng¹, Zhao Mei-li¹, Yang Wei¹

[1. Department of Ultrasound, 2. Department of Medical Imaging, Nanjing Medical University Affiliated Nanjing Hospital (Nanjing First Hospital), Nanjing, Jiangsu 210000, China]

Abstract: Objective To explore the predictive value of multimodal ultrasound combined with computed tomography (CT) in detecting cervical lymph node metastasis in thyroid cancer patients with Hashimoto thyroiditis.
Methods This study retrospectively analyzed the clinical data of 80 patients with thyroid cancer complicated by Hashimoto thyroiditis who underwent surgery at Nanjing Hospital affiliated with Nanjing Medical University from

收稿日期: 2024-07-26

* 基金项目: 江苏省基础研究计划基金项目(No: BK20211076); 南京市卫生科技发展专项资金项目(No: YKK22123)

[通信作者] 杨炜, E-mail: yangweinj@126.com

January 2019 to January 2024. After clinical and imaging assessments, patients were divided into a non-metastatic group of 51 and a metastatic group of 29 based on whether cervical lymph node metastasis occurred. By comparing the results of multimodal ultrasound and CT scans between the two groups, including indicators such as contrast agent perfusion direction, contrast intensity distribution, lesion enhancement level, and early enhancement capsular continuity, the ROC curve was used to evaluate its diagnostic value in cervical lymph node metastasis. **Results** Comparisons between the non-metastatic and metastatic groups regarding age, gender, body mass index, maximum diameter of cancer lesions, and number of lesions were made using t-tests and chi-square tests. Significant differences ($P < 0.05$) were found in age and maximum diameter of lesions; the non-metastatic group was older and had smaller maximum lesion diameters than the metastatic group. Comparisons of morphology, location, type of calcification, echogenicity of solid components, contrast agent perfusion direction, contrast intensity distribution, lesion enhancement level, and early enhancement capsular continuity between groups were analyzed using chi-square tests. Significant differences ($P < 0.05$) were observed in lesion enhancement level and early enhancement capsular continuity, with higher proportions of equal/high enhancement and continuous capsules in the non-metastatic group. Comparisons of venous phase CT values, net enhancement CT values, normalized CT values, and Emean between the groups were conducted using t-tests, showing statistically significant differences ($P < 0.05$), with the non-metastatic group having lower values. When combined with multimodal ultrasound, these indicators achieved high diagnostic sensitivity 93.1% (95% CI: 0.772, 0.992) and specificity 94.1% (95% CI: 0.938, 0.988) for detecting cervical lymph node metastasis in patients with thyroid cancer and Hashimoto thyroiditis, with an area under the curve of 0.970 (95% CI: 0.937, 1.000). **Conclusions** Multimodal ultrasound combined with CT is valuable for predicting cervical lymph node metastasis in patients with thyroid cancer and concurrent Hashimoto thyroiditis, providing accurate diagnostic information that aids clinicians in disease staging and treatment planning. Furthermore, factors such as age, maximum lesion diameter, lesion enhancement level, and early enhancement capsular continuity play significant roles in predicting cervical lymph node metastasis.

Keywords: thyroid cancer; Hashimoto thyroiditis; cervical lymph node metastasis; multimodal ultrasound; computed tomography

甲状腺癌是内分泌系统中最常见的恶性肿瘤，桥本甲状腺炎是最常见的自身免疫性甲状腺疾病之一^[1-2]。这两种疾病常常可以同时存在于同一患者身上，且这种情况往往会导致颈部淋巴结的转移^[3]，增加了治疗和管理复杂性。因此，及时准确地诊断甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移至关重要。多模态超声及CT在诊断甲状腺疾病及其转移性淋巴结方面具有重要的临床应用价值^[4-7]。本研究旨在探讨多模态超声联合CT在预测甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移中的应用价值，从而为患者的治疗和管理提供更好的指导。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析2019年1月—2024年1月在南京医科大学附属南京医院接受手术治疗的80例甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者的临床资料，病理类型包括乳头状甲状腺癌73例和滤泡状甲状腺癌7例。所

有患者经临床及影像学评估。根据颈部淋巴结是否发生转移，将患者分为未转移组51例和转移组29例。本研究经医院医学伦理委员会审核批准。

1.2 纳入和排除标准

纳入标准：①经过病理学检查确诊为甲状腺癌，且疑似存在颈部淋巴结转移；②根据病理学检查或临床诊断标准，患者同时被诊断为桥本甲状腺炎；③患者有完整的临床资料，包括但不限于基本人口学信息、详细的临床表现、实验室检查结果、多模态超声和CT影像学资料；④甲状腺病灶大小 ≥ 1 cm，可通过影像学检查观测；⑤所有患者在本院接受多模态超声和CT检查，且检查结果可用于本研究分析。排除标准：①患有其他甲状腺疾病；②存在严重心脏病、肾脏病或其他部位恶性肿瘤；③在接受多模态超声和CT检查前，已接受过放疗、化疗或存在既往甲状腺手术史。

1.3 方法

1.3.1 检查方法 ①采用深圳市威尔德医疗电子有限公司的FDC8100彩色多普勒超声仪，配置高频

探头(频率:7~12 MHz)。患者取仰卧位,颈部后仰,充分暴露甲状腺区域,将耦合剂涂抹在颈部甲状腺区域。对甲状腺及颈部淋巴结进行常规超声检查,记录甲状腺病灶的大小、形态、边界清晰度等信息。彩色多普勒检查评估甲状腺病灶的血流情况,包括血流信号的分布、血流速度等。弹性成像测量甲状腺病灶弹性模量平均值(mean elastic modulus, Emean)。对比剂增强超声(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)注射超声对比剂后,评估甲状腺病灶的血供情况。记录所有关键图像和视频,特别是对比剂增强的动态过程。②采用荷兰飞利浦 Brilliance 64 排 128 层螺旋 CT 扫描仪,设定扫描电压 120 kV,电流 200~250 mA,层厚为 1.0 mm。使用非离子型碘对比剂,剂量按 1.5~2.0 mL/kg 体重计算。进行甲状腺及颈部区域的平扫以获取基线图像,在对比剂注射后的动脉期进行增强扫描,动脉期后 30~70 s 进行静脉期增强扫描。③超声和 CT 图像分析:使用 RadiAnt DICOM Viewer 软件对图像进行后处理和分析。记录 CEUS 对比剂填充病灶的时间和模式,并观察病灶与周围正常组织的灌注对比。在 CT 扫描中,分析动脉期和静脉期图像,评估病灶与周围组织的灌注强度对比。

1.3.2 定义和分类依据 在多模态超声诊断中,甲状腺病灶的形态可分为椭圆形、类圆形和不规则形;位置根据甲状腺腺体分为上部、中部和下部。钙化类型分为无钙化、微小钙化和混合钙化。实性成分回声可分类为等回声、低回声和极低回声。对比剂灌注方向包括弥漫和向心,造影强度分布为不均匀和均匀。通过术后病理学诊断确定颈部是否存在淋巴结转移。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用 t 检验;绘制受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床特征比较

两组的年龄、癌灶最大径比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);未转移组的年龄高于转移组,未转移组的癌灶最大径低于转移组。两组的性别构成、体质量指数和病灶数量构成比较,经 t/χ^2 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组临床特征比较

组别	n	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	男/女/例	体质量指数/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	癌灶最大径/(cm, $\bar{x} \pm s$)	病灶数量/个	
						多灶	单灶
未转移组	51	48.43 \pm 11.76	18/33	23.07 \pm 0.97	0.65 \pm 0.04	29	22
转移组	29	38.62 \pm 9.41	11/18	22.86 \pm 0.86	0.75 \pm 0.04	18	11
t/χ^2 值		3.844	0.055	0.968	17.620	0.206	
P 值		0.000	0.813	0.335	0.000	0.649	

2.2 两组多模态超声指标比较

两组的形态、位置、钙化类型、实性成分回声、对比剂灌注方向、造影强度分布,经 χ^2 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组的病灶增强水平、增强早期被膜连续性的比较,经 χ^2 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);未转移组中病灶等/高增强、存在连续被膜的占比高于转移组。见表 2。

2.3 两组甲状腺病灶 CT 值比较

两组的静脉期 CT 值、净增 CT 值、标准化 CT 值和 Emean 比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);未转移组均低于转移组。两组动脉期 CT 值、

净增 CT 值和标准化 CT 值比较,经 t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组平扫期 CT 值比较,经 t 检验,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 多模态超声联合 CT 预测甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移的效能

病灶增强水平、增强早期被膜连续性、静脉期 CT 值、净增 CT 值、标准化 CT 值及 Emean 与多模态超声联合使用,预测甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移的敏感性为 93.1%(95% CI: 0.772, 0.992),特异性为 94.1%(95% CI: 0.938, 0.988),曲线下面积为 0.970(95% CI: 0.937, 1.000)。见表 4 和图 1。

表 2 两组多模态超声指标比较 例

组别	n	形态			位置			钙化类型			实性成分回声		
		椭圆形	类圆形	不规则	上部	中部	下部	无钙化	微小钙化	混合钙化	等回声	低回声	极低回声
未转移组	51	2	10	39	8	20	23	19	23	9	2	21	28
转移组	29	3	4	22	5	15	9	6	19	4	1	8	20
χ^2 值		1.578			1.602			3.260			1.562		
P 值		0.454			0.448			0.195			0.457		

组别	对比剂灌注方向		造影强度分布		病灶增强水平		增强早期被膜连续性	
	弥漫	向心	不均匀	均匀	等/高增强	低增强	中断	连续
未转移组	39	12	41	10	45	6	10	41
转移组	24	5	23	6	11	18	13	16
χ^2 值	0.436		0.013		22.278		5.740	
P 值	0.508		0.907		0.000		0.016	

表 3 两组甲状腺病灶 CT 值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	静脉期			动脉期			平扫期 CT 值	Emean/ (kPa)
		CT 值	净增 CT 值	标准化 CT 值	CT 值	净增 CT 值	标准化 CT 值		
未转移组	51	100.66 ± 9.52	50.03 ± 11.43	0.52 ± 0.18	133.38 ± 24.71	80.12 ± 13.33	0.48 ± 0.08	53.42 ± 10.43	27.16 ± 4.20
转移组	29	115.57 ± 12.65	58.72 ± 10.09	0.68 ± 0.19	138.41 ± 25.73	83.17 ± 15.49	0.49 ± 0.07	53.62 ± 10.51	34.28 ± 5.71
t 值		5.988	3.289	4.276	0.862	0.927	0.561	0.082	6.382
P 值		0.000	0.001	0.000	0.391	0.356	0.576	0.934	0.000

表 4 多模态超声联合 CT 预测甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移的效能参数

指标	约登指数	曲线下面积	95% CI		敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
病灶增强水平	0.503	0.752	0.632	0.871	62.1	0.423	0.793	88.2	0.761	0.956
增强早期被膜连续性	0.252	0.626	0.495	0.758	44.8	0.264	0.643	80.4	0.669	0.902
静脉期 CT 值	0.583	0.823	0.724	0.922	75.9	0.565	0.897	82.4	0.691	0.916
静脉期净增 CT 值	0.480	0.741	0.632	0.849	93.1	0.772	0.992	54.9	0.403	0.689
静脉期标准化 CT 值	0.390	0.740	0.626	0.853	58.6	0.389	0.765	80.4	0.669	0.902
Emean	0.538	0.825	0.734	0.917	79.3	0.603	0.920	74.5	0.604	0.857
联合	0.872	0.970	0.937	1.000	93.1	0.772	0.992	94.1	0.938	0.988

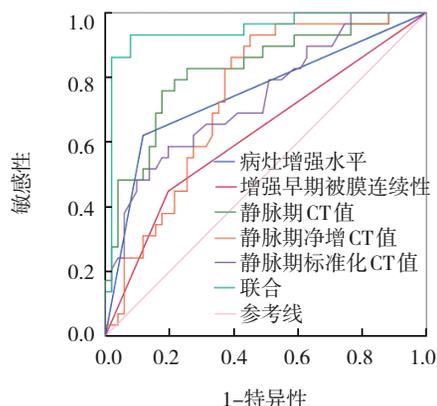


图 1 模态超声联合 CT 预测甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移的 ROC 曲线

2.5 典型病例的超声和 CT 图像

患者女性,年龄 38 岁。甲状腺峡部偏左侧叶可见 11 mm × 10 mm × 8 mm 结节,低回声,甲状腺包膜被侵犯,可见微小钙化;CDFI 示结节呈边缘为主型血供;弹性成像显示病灶区以绿色为主,周边呈蓝色,弹性评分 2 分,病理检测结果为甲状腺乳头状癌,周围甲状腺组织示慢性淋巴细胞性甲状腺炎。见图 2。

患者女性,年龄 47 岁。左颈部 III 区淋巴结肿大 (14 mm × 4 mm × 3 mm),皮髓质分界不清,内回声不均,内见簇状高回声;CDFI 淋巴结门样血流消失;超

声造影显示有灌注缺陷的不均匀增强(见图3)。病理检查显示淋巴结内见乳头状生长的上皮样肿瘤细胞巢,乳头中央可见纤维血管轴心,肿瘤细胞排

列较密集,细胞核呈毛玻璃样改变,细胞核可见核沟和核内包涵体(见图4)。诊断为转移性甲状腺癌。



图2 多模态超声及CT诊断结果



图3 超声造影结果

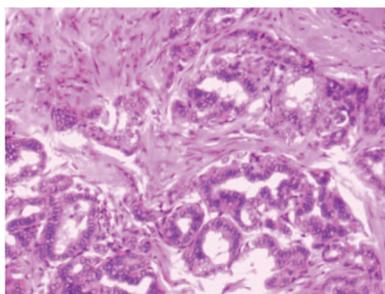


图4 淋巴结病理图 (×400)

3 讨论

甲状腺癌合并桥本甲状腺炎会增加甲状腺癌的治疗难度^[8-12]。多模态超声可以提供关于病灶血流动态和微血管结构的详细信息,揭示病灶内部的血管密度和血流特征^[13],这些因素均与其转移潜力密切相关^[14-15]。而联合CT可以提供更全面的颈部解剖结构信息,对于局部浸润或邻近结构受累的情况有更好的显示,有助于鉴别淋巴结转移。临床通过多模态超声和CT诊断甲状腺癌已被广泛认可,本研究也发现多模态超声和CT的联合应用在颈部淋巴结转移的预测中显示出较高的敏感性和特异性。李宁等^[16]成功构建了基于多模态超声的甲状腺乳头状癌决策树模型,该模型通过综合常规超声、实时剪切波弹性成像和超声造影的检查结果,显示出较

高的诊断效能,显著提高了甲状腺乳头状癌的诊断准确率。本研究结果表明,未转移组的病灶等/高增强、增强早期被膜连续的占比高于转移组,这些特征反映了未发生淋巴结转移时病灶内部的结构和血管供应相对较为规则和完整。而转移组的病灶通常表现为增强效果不均、被膜不连续,并可能伴有侵袭周围组织的表现,这些特征指示病灶具有较高的生物学恶性潜力和快速增长能力^[17-18]。此外,癌细胞通过侵犯病灶被膜和周围结构进入淋巴循环,是淋巴结转移的主要机制^[19]。病灶的侵袭性增强导致其更易于穿越基底膜进入周围的淋巴管,从而促进了癌细胞的远程扩散。这种侵袭性的增加通常与基因表达改变、细胞黏附力降低及细胞间相互作用改变有关,进一步加速了癌细胞的转移过程^[20]。超声在评估结节的弹性和血流动态方面优于CT,有助于区分良恶性结节,而CT在显示淋巴结的细节和周围组织的侵犯情况方面更为准确。因此,超声造影结合CT增强扫描的信息,可以更精确地评估颈部淋巴结的性质及其与周围组织的关系,特别是在判断淋巴结微小转移方面^[21-22]。本研究结果表明,转移组的静脉期CT值、净增CT值和标准化CT值均高于未转移组,这可能与转移性淋巴结中新生血管的高密度和不规则血管结构有关,导致对比剂

更多或更快地积累和清除^[23-24]。此外,在桥本甲状腺炎患者中,颈部淋巴结的异常表现可能与炎症反应相关^[25],这使得通过影像学方法区分炎症性淋巴结和转移性淋巴结变得具有挑战性。但桥本甲状腺炎引起的淋巴结增大通常具有均匀的结构,且边缘清晰。而转移性淋巴结在超声或CT上可能显示为形态不规则、边界模糊、内部回声不均匀或呈现明显的坏死区。癌灶的最大径直接关联到肿瘤负荷和侵袭性,大型病灶更可能伴随微环境的变化,从而促进肿瘤细胞的转移。在甲状腺癌治疗中,准确识别颈部淋巴结是否有转移对于选择手术范围(如是否需要清扫颈部淋巴结)和后续放疗或药物治疗计划至关重要。多模态超声与CT的联合使用,通过互补的图像信息,能够显著提高诊断的敏感性和特异性。例如,当超声检查中某些结节特征不典型时,CT的补充信息有助于提高诊断的准确率,CT的结构信息有助于对这些复杂性进行解读,提高诊断的可靠性。

综上所述,多模态超声联合CT在甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移的预测中展现了显著的临床价值,为提高诊断准确率提供可靠影像学基础。未来的研究可进一步探索这一策略在其他类型甲状腺癌中的应用,以及如何优化影像学检查流程,以提高诊断效率和准确性。

参 考 文 献 :

- [1] DEMIR A N, KARA Z, SULU C, et al. Does the association of Hashimoto's thyroiditis with differentiated thyroid cancer really have a protective role?[J]. *Horm Metab Res*, 2023, 55(6): 388-394.
- [2] ALBANO D, DONDI F, ZILIOLI V, et al. The role of Hashimoto thyroiditis in predicting radioiodine ablation efficacy and prognosis of low to intermediate risk differentiated thyroid cancer[J]. *Ann Nucl Med*, 2021, 35(10): 1089-1099.
- [3] LEE Y J, CHO Y J, HEO Y J, et al. Thyroid nodules in childhood-onset Hashimoto's thyroiditis: frequency, risk factors, follow-up course and genetic alterations of thyroid cancer[J]. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2021, 95(4): 638-648.
- [4] 张雨康, 何文, 万芳, 等. 多模态超声对甲状腺微小乳头状癌颈部淋巴结转移的预测价值[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2021, 18(9): 834-840.
- [5] GRANI G, LAMARTINA L, MONTESANO T, et al. Ultrasound screening for thyroid nodules and cancer in individuals with family history of thyroid cancer: a micro-costing approach[J]. *J Endocrinol Invest*, 2023, 46(11): 2327-2330.
- [6] 谢磊, 柴凡, 鲍刚, 等. 血清Tg、TgAb对甲状腺癌根治术联合^{131I}治疗后随访期间复发/转移的评估价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(19): 74-79.
- [7] 丁婉丽, 林燕, 杜宗毓, 等. 桥本氏甲状腺炎350例中医证素分布规律的临床研究[J]. *中华中医药杂志*, 2023, 38(2): 915-920.
- [8] 车勇军, 连蕾, 侯钰, 等. 桥本氏甲状腺炎合并甲状腺乳头状癌患者的临床病理特征及其与BRAF基因突变的相关性研究[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2023, 30(2): 69-73.
- [9] 王晓燕, 李进让, 赵晶, 等. 有无侧颈区淋巴结转移的分化型甲状腺癌的临床特征研究[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2022, 29(11): 681-683.
- [10] JIN K, LI L, LIU Y H, et al. The characteristics and risk factors of central compartment lymph node metastasis in cN0 papillary thyroid carcinoma coexistent with Hashimoto's thyroiditis[J]. *Gland Surg*, 2020, 9(6): 2026-2034.
- [11] 夏亮, 陆涤宇, 周俊, 等. ^{131I}-SPECT/CT多模态显像联合超声及血清Tg对分化型甲状腺癌颈部淋巴结转移的诊断价值[J]. *肿瘤学杂志*, 2017, 23(4): 278-281.
- [12] 薛萍, 王峰先, 韩合理. 乳头状甲状腺癌CT、MRI表现及与病理对照研究[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2023, 21(4): 28-29.
- [13] ZHANG L B, GU J Y, ZHAO Y X, et al. The role of multimodal ultrasonic flow imaging in thyroid imaging reporting and data system (TI-RADS) 4 nodules[J]. *Gland Surg*, 2020, 9(5): 1469-1477.
- [14] SCHOEMAN S, GABALLAH M, WOREDE F, et al. Abstract No. 192 efficacy of ultrasound-guided percutaneous ethanol ablation for locally recurrent pediatric thyroid cancer[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2023, 34(S3): S87-S88.
- [15] ROSELAND M E, DEWARAJA Y K, WONG K K. Advanced imaging and theranostics in thyroid cancer[J]. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*, 2022, 29(5): 456-465.
- [16] 李宁, 阚艳敏, 李晓松, 等. 基于多模态超声的甲状腺乳头状癌决策树模型的构建及其诊断效能评估[J]. *中国全科医学*, 2021, 24(30): 3821-3827.
- [17] 董占飞, 赵志伟, 赵艳萍, 等. ^{99mTc}N-NOET显像SPECT/CT检查在分化型甲状腺癌术后颈部淋巴结转移判断中的应用[J]. *山东医药*, 2016, 56(7): 80-81.
- [18] PAPOIAN V, ROSEN J E, LEE W, et al. Differentiated thyroid cancer and Hashimoto thyroiditis: utility of the Afirma gene expression classifier[J]. *J Surg Oncol*, 2020, 121(7): 1053-1057.
- [19] LEONG S P, WITTE M H. Cancer metastasis through the lymphatic versus blood vessels[J]. *Clin Exp Metastasis*, 2024, 41(4): 387-402.
- [20] BARAN J A, BOJARSKY M, HALADA S, et al. Low-invasive somatic oncogenes and lymph node metastasis in pediatric papillary thyroid cancer: implications for prophylactic central neck dissection[J]. *Eur Thyroid J*, 2024, 13(4): e230265.
- [21] 王丹阳, 张笃安, 徐菁, 等. ^{18F}-FDG PET/CT在分化型甲状腺癌骨转移^{131I}治疗疗效评估中的价值[J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2018, 38(6): 399-402.
- [22] DINČIĆ M, TODOROVIĆ J, NEŠOVIĆ OSTOJIĆ J, et al. The fractal and GLCM textural parameters of chromatin may be

- potential biomarkers of papillary thyroid carcinoma in Hashimoto's thyroiditis specimens[J]. *Microsc Microanal*, 2020, 26(4): 717-730.
- [23] 卢志强, 袁冬兰, 陈蓉. 99Tcm-高锝酸盐全身及 SPECT/CT 显像评估分化型甲状腺癌术后残余灶和转移灶的价值[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2019, 39(10): 1525-1528.
- [24] 陈伟, 纪晓惠, 韩若凌, 等. 常规超声和增强 CT 对诊断甲状腺癌中央区淋巴结转移的价值[J]. *中华超声影像学杂志*, 2015(8): 722-723.
- [25] TAN H L, NYARKO A O, DUAN S L, et al. Comprehensive analysis of the effect of Hashimoto's thyroiditis on the diagnostic efficacy of preoperative ultrasonography on cervical lymph node lesions in papillary thyroid cancer[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13: 987906. (张蕾 编辑)
- 本文引用格式:** 郭培杰, 邢春华, 李靖, 等. 多模态超声联合 CT 对甲状腺癌合并桥本甲状腺炎患者颈部淋巴结转移的预测价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(23): 7-13.
- Cite this article as:** GUO P J, XING C H, LI J, et al. Predictive value of multimodal ultrasound combined with CT for cervical lymph node metastasis in thyroid cancer patients with Hashimoto thyroiditis[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(23): 7-13.