

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.20.014  
文章编号: 1005-8982 (2025) 20-0083-06

临床研究·论著

## 高频超声联合血清microRNA-599、Galectin-3在乳头状甲状腺癌颈部淋巴结转移中的预测价值\*

王琪琪<sup>1,2</sup>, 张武平<sup>3</sup>, 陈雪峰<sup>4</sup>, 杨燕<sup>5</sup>, 郭智慧<sup>1</sup>, 王朝歆<sup>2</sup>

(1. 北京中医药大学孙思邈医院 超声医学科, 陕西 铜川 727100; 2. 北京中医药大学东方医院 功能科, 北京 100071; 3. 北京中医药大学孙思邈医院 影像科, 陕西 铜川 727100; 4. 盐城市第一人民医院 超声医学科, 江苏 盐城 224000; 5. 北京中医药大学孙思邈医院 检验科, 陕西 铜川 727100)

**摘要: 目的** 探讨高频超声联合血清microRNA-599 (miR-599)、半乳糖凝集素-3 (Galectin-3) 在乳头状甲状腺癌 (PTC) 颈部淋巴结转移中的预测价值。**方法** 选取2021年3月—2024年3月北京中医药大学孙思邈医院80例临床诊断为PTC的患者, 以病理学诊断作为“金标准”, 根据患者是否发生颈部淋巴结转移分为: 阳性组 (有淋巴结转移35例) 和阴性组 (无淋巴结转移45例)。所有患者进行高频超声诊断及血清miR-599、Galectin-3水平检测, 评估高频超声诊断价值并比较两组血清miR-599、Galectin-3水平, 使用受试者工作特征 (ROC) 曲线评估其对PTC颈部淋巴结转移的预测效能。**结果** 80例PTC患者中, 病理学诊断阳性35例, 阴性45例, 高频超声诊断阳性42例, 阴性38例。高频超声诊断的敏感性为80.0% (28/35), 特异性为68.9% (31/45)。阳性组血清miR-599水平低于阴性组 ( $P < 0.05$ ), Galectin-3水平高于阴性组 ( $P < 0.05$ )。ROC曲线结果表明, 3者联合检测诊断PTC颈部淋巴结转移的敏感性为97.1% (95% CI: 0.851, 0.999), 特异性为80.0% (95% CI: 0.654, 0.904), AUC为0.942 (95% CI: 0.894, 0.990)。**结论** 高频超声结合血清miR-599和Galectin-3检测对PTC颈部淋巴结转移的诊断更准确, 优于单独检测, 能更准确地预测颈部淋巴结转移的风险。

**关键词:** 乳头状甲状腺癌; 颈部淋巴结转移; 高频超声; microRNA599; 半乳糖凝集素-3

**中图分类号:** R736.1

**文献标识码:** A

## Predictive value of high-frequency ultrasound combined with serum microRNA-599 and galectin-3 for cervical lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma\*

Wang Qi-qi<sup>1,2</sup>, Zhang Wu-ping<sup>3</sup>, Chen Xue-feng<sup>4</sup>, Yang Yan<sup>5</sup>, Guo Zhi-hui<sup>1</sup>, Wang Zhao-xin<sup>2</sup>

(1. Department of Ultrasound Medicine, Sun Simiao Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Tongchuan, Shaanxi 727100, China; 2. Department of Functional Medicine, Dongfang Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100071, China; 3. Department of Imaging, Sun Simiao Hospital, Beijing University of Traditional Chinese Medicine, Tongchuan, Shaanxi 727100, China; 4. Department of Ultrasound Medicine, Yancheng First People's Hospital, Yancheng, Jiangsu 224000, China; 5. Department of Clinical Laboratory, Sun Simiao Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Tongchuan, Shaanxi 727100, China)

**Abstract: Objective** To explore the predictive value of high-frequency ultrasound combined with serum

收稿日期: 2025-05-16

\* 基金项目: 陕西省中医药管理局中医药科研项目 (No: SZY-KJCYC-2025-LC-011); 铜川市级科学技术研究发展计划项目 (No: 2024KJ-SFGG-04); 北京中医药大学东方医院高水平能力建设项目精工人才及团队培育项目 (No: DFRCZY-2024JGYJ001)

[通信作者] 王朝歆, E-mail: hankwang.student@sina.com; Tel: 13810839599

microRNA-599 (miR-599) and galectin-3 for cervical lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma (PTC).

**Methods** A total of 80 patients clinically diagnosed with PTC at Sun Simiao Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, from March 2021 to March 2024 were enrolled. Pathological diagnosis was used as the gold standard. According to the presence of cervical lymph node metastasis, patients were divided into a positive group ( $n = 35$ ) and a negative group ( $n = 35$ ). All patients underwent high-frequency ultrasound and serum testing for miR-599 and galectin-3 levels. The diagnostic value of high-frequency ultrasound was evaluated, and serum biomarker levels were compared between groups. The diagnostic efficacy of these indicators for cervical lymph node metastasis in PTC was assessed using receiver operating characteristic (ROC) curves. **Results** Among the 80 PTC patients, 35 were pathologically confirmed to have cervical lymph node metastasis, and 45 had no metastasis. High-frequency ultrasound identified 28 positive cases and 31 negative cases, with a sensitivity of 80.0% (28/35) and specificity of 68.9% (31/45). Serum miR-599 levels were significantly lower and galectin-3 levels were significantly higher in the positive group compared to the negative group ( $P < 0.05$ ). The sensitivity and specificity of the combined detection of the three indicators for diagnosing cervical lymph node metastasis in PTC were 97.1% (95% CI: 0.851, 0.999) and 80.0% (95% CI: 0.654, 0.904), respectively, with an area under the curve of 0.942 (95% CI: 0.894, 0.990). **Conclusion** High-frequency ultrasound combined with serum miR-599 and galectin-3 provides more accurate diagnosis of cervical lymph node metastasis in PTC than individual methods, offering a more precise assessment of metastatic risk.

**Keywords:** papillary thyroid carcinoma; cervical lymph node metastasis; high-frequency ultrasound; serum microRNA-599; galectin-3

甲状腺癌是全球常见的内分泌恶性肿瘤，乳头状甲状腺癌（papillary thyroid carcinoma, PTC）为其主要类型<sup>[1]</sup>。PTC通常具有较好的预后，但其颈部淋巴结转移的发生率较高，这一临床现象对患者的治疗策略和预后评估产生重要影响。因此，准确早期检测PTC颈部淋巴结转移对临床治疗决策至关重要。在甲状腺癌的诊断和评估过程中，高频超声已被证明是一种有效的工具。其能够提供肿瘤的精确定位和结构细节，有助于评估甲状腺结节的恶性风险<sup>[2]</sup>。然而，仅依靠影像学特征来预测颈部淋巴结转移存在一定局限性，特别是在早期肿瘤阶段。近年来，生物标志物在癌症诊断和预后评估中的作用日益受到重视。特别是血清microRNA（miRNA）和特定蛋白质，如半乳糖凝集素-3（Galectin-3），在甲状腺癌的研究中显示出巨大潜力。miRNA是一类非编码RNA分子，其在基因表达调控中扮演重要角色，并与多种癌症的发生、发展相关<sup>[3]</sup>。microRNA-599（miR-599）在多种肿瘤中的表达异常与肿瘤的发展和转移有关<sup>[4]</sup>。而Galectin-3作为一种 $\beta$ -半乳糖苷结合蛋白，已被证明在甲状腺癌的发生、发展中扮演重要角色<sup>[5]</sup>。因此，将高频超声检测与血清miR-599、Galectin-3水平联合检测作为PTC颈部淋巴结转移的预测工具，以期临床提供更准确的诊断信息。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2021年3月—2024年3月北京中医药大学孙思邈医院80例临床诊断为PTC的患者。根据患者是否发生颈部淋巴结转移分为阳性组（有淋巴结转移35例）和阴性组（无淋巴结转移45例）。阳性组男性20例，女性15例；年龄23~72岁，平均 $(46.58 \pm 5.02)$ 岁；体质量指数 $(23.14 \pm 3.02)$  kg/m<sup>2</sup>；阴性组男性29例，女性16例；年龄24~73岁，平均 $(46.71 \pm 5.13)$ 岁；体质量指数 $(23.06 \pm 2.98)$  kg/m<sup>2</sup>。两组性别构成、年龄、体质量指数比较，经 $\chi^2/t$ 检验，差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ），具有可比性。本研究已获得北京中医药大学孙思邈医院医学伦理委员会认可和批准（SSMYY-KYPJ-2024-014）。

### 1.2 纳入与排除标准

**1.2.1 纳入标准** ①病理检查确认为PTC<sup>[6]</sup>；②患者或其法定代表人能理解研究性质并签署同意书。

**1.2.2 排除标准** ①患有严重心脏病、肝病、肾病或其他重大系统性疾病；②诊断为甲状腺滤泡癌、未分化癌等非PTC；③已接受过甲状腺癌相关的手术治疗或其他系统治疗；④有甲状腺癌转移以外的严重并发症；⑤妊娠或哺乳期女性。

### 1.3 方法

**1.3.1 高频超声检查** 患者取仰卧位，颈部轻微

伸展, 以便于检查。在患者颈部涂抹超声凝胶, 以提高图像质量。使用 EPIQ5 型彩色多普勒超声设备 (荷兰 Philips 公司), 频率 4~12 MHz, 调整仪器设定以获得清晰的图像。超声探头沿患者颈部轴向和横向扫描, 覆盖整个甲状腺及邻近淋巴结区域, 观察结节的大小、形态、边缘、回声及血流等特征。在扫描过程中记录关键图像和数据。检查完成后, 清除颈部的凝胶并让患者休息。最后, 超声科医师根据图像和数据进行分析, 撰写检查报告。阳性诊断标准: 淋巴结内部回声异质; 淋巴门结构缺失或不清晰; 结节内或周边出现点状强回声; 出现囊性变或液化坏死区域; 形态不规则, 纵横比 (长径/短径) < 2, 提示圆形化改变; 边缘模糊或不清, 提示外侵或融合; 彩色多普勒血流显示异常血流分布, 如周边或混合型血流。符合以上 ≥2 项典型特征, 则诊断为 PTC 颈部淋巴结转移阳性<sup>[7]</sup>。

**1.3.2 酶联免疫吸附试验检测血清 miR-599、Galectin-3 水平** 所有患者在术前采血, 患者空腹 8 h, 医护人员在无菌条件下抽取患者静脉血 5~10 mL。血液样本被置于室温下 20~30 min 使其凝固, 3 000~4 000 r/min 离心 10~15 min 分离血清。随后小心地将上层清亮的血清部分转移到新的无菌试管中。血清 miR-599 和 Galectin-3 酶联免疫吸

附试验试剂盒分别购自上海生工生物工程股份有限公司、上海西唐生物科技有限公司。酶联免疫吸附试验检测完成后, 记录结果并与正常值比较, 由有经验的医师或临床化验专家进行结果解读。

**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, 比较用  $\chi^2$  检验; 计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较用  $t$  检验; 绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线。P < 0.05 为差异有统计学意义。

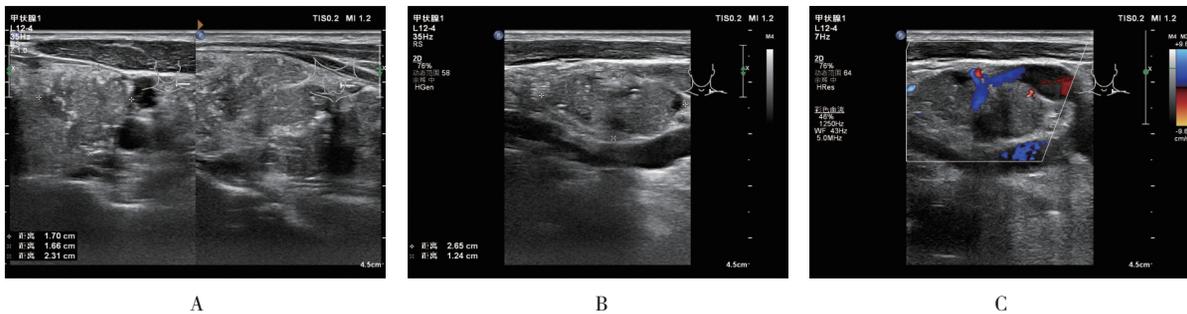
**2 结果**

**2.1 高频超声诊断结果**

80 例 PTC 患者中, 病理诊断阳性 35 例, 阴性 45 例, 高频超声诊断阳性 42 例, 阴性 38 例。高频超声诊断的敏感性为 80.0% (28/35), 特异性为 68.9% (31/45)。见表 1 和图 1。

表 1 高频超声与病理诊断结果 例

高频超声	病理诊断		合计
	阳性	阴性	
阳性	28	14	42
阴性	7	31	38
合计	35	45	



A: 甲状腺左侧叶下部近前缘可见大小 1.70 cm × 1.66 cm × 2.31 cm 实性低回声结节, 边界不清、形态不规则、边缘成角, 其内可见多发点状强回声弥漫分布, 超声诊断 ACR-TI-RADS 5 类, 多考虑 PTC; B: 左侧颈部 VI 区可见多个淋巴结肿大, 形态饱满, 门结构不清晰, 部分合并囊性变; C: 左侧颈部 VI 区可见多个淋巴结肿大, 形态饱满, 门结构不清晰, 部分合并囊性变; 彩色多普勒血流成像; 其内及周边可见条状血流信号。

图 1 PTC 颈部淋巴结转移患者典型超声图像

**2.2 两组血清 miR-599、Galectin-3 水平比较**

阳性组与阴性组血清 miR-599 和 Galectin-3 水平比较, 经  $t$  检验, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 阳性组血清 miR-599 水平低于阴性组, Galectin-3 水平高于阴性组。见表 2。

表 2 两组血清 miR-599、Galectin-3 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	miR-599	Galectin-3/( $\mu\text{g/L}$ )
阳性组	35	0.23 ± 0.07	5.58 ± 1.02
阴性组	45	0.37 ± 0.13	4.01 ± 1.11
t 值		5.750	6.500
P 值		0.000	0.000

### 2.3 高频超声、血清 miR-599、Galectin-3 及其联合检测对 PTC 颈淋巴结转移的诊断价值

ROC 曲线结果表明,3 者联合检测诊断 PTC 颈部淋巴结转移的敏感性为 97.1% (95% CI: 0.851,

0.999), 特异性为 80.0% (95% CI: 0.654, 0.904), 曲线下面积 (area under the curve, AUC) 为 0.942 (95% CI: 0.894, 0.990)。见表 3 和图 1。

表 3 高频超声、血清 miR-599、Galectin-3 预测 PTC 颈淋巴结转移的效能分析

指标	截断值	AUC	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
高频超声	0.500	0.744	0.634	0.855	80.0	0.631	0.916	68.9	0.534	0.818
miR-599	0.345	0.818	0.725	0.910	85.1	0.667	0.999	58.6	0.443	0.743
Galectin-3	5.140 $\mu\text{g/L}$	0.854	0.770	0.937	77.1	0.599	0.896	84.4	0.705	0.935
联合检测		0.942	0.894	0.990	97.1	0.851	0.999	80.0	0.654	0.904

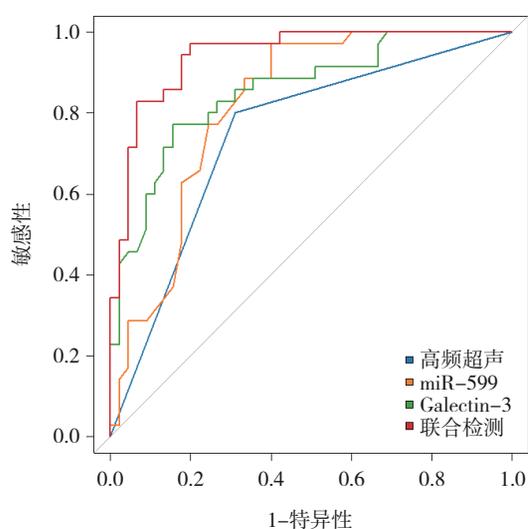


图 1 高频超声、血清 miR-599、Galectin-3 及其联合检测诊断 PTC 颈部淋巴结转移的 ROC 曲线

## 3 讨论

在现代医学中, PTC 作为一种常见的甲状腺癌类型, 其诊治一直是内分泌与肿瘤学领域的重要课题<sup>[8-10]</sup>。这种癌症之所以受到广泛关注, 部分原因在于其在甲状腺癌中的高发病率及相对较好的预后。然而, 其治疗与管理仍面临着一些挑战, 尤其是与颈部淋巴结转移相关的问题。PTC 治疗效果受颈部淋巴结转移影响<sup>[11-14]</sup>。淋巴结转移不仅影响着病情的进展, 而且可能导致治疗方案的变更, 如更广泛的手术切除或更强的放射性碘治疗<sup>[15-16]</sup>。因此, 早期检测 PTC 患者颈淋巴结转移对治疗规划和预后改善至关重要<sup>[17]</sup>。传统上, PTC 的诊断主要依赖于影像学检查, 如高频超声、病理学评估<sup>[18]</sup>。

高频超声因其无创性和高敏感性而成为首选的影像学方法。其可以提供关于甲状腺结节和周围淋巴结的详细信息, 帮助医生判断肿瘤的性质和范围<sup>[19-20]</sup>。然而, 尽管高频超声在检测甲状腺结节方面效果显著, 但其在识别微小淋巴结转移方面的能力有限, 特别是当转移结节较小或位置隐蔽时。近年来, 随着分子生物学和生物标志物研究的进步, 血清生物标志物, 如特定的 miRNA 和蛋白质, 已被提出用于改善 PTC 诊断的准确性和敏感性<sup>[21]</sup>。血清中的这些分子可能反映肿瘤的生物学特性, 从而有助于预测疾病的行为, 包括颈部淋巴结的转移情况。

本研究表明, 在 80 例 PTC 患者中, 病理学诊断出 35 例阳性, 而高频超声仅正确诊断出 28 例。这种差异可能归因于高频超声在检测淋巴结微小转移或早期病变方面的局限性。孙健玮<sup>[22]</sup>等的研究也观察到高频超声在识别甲状腺癌颈部淋巴结转移方面的局限性。超声技术虽为非侵入性且对患者友好, 但在分辨微小淋巴结转移时可能不够敏感。特别是当淋巴结转移很小或由于其位置而难以探测时, 超声检测的准确性可能会降低。本研究中, miR-599 在阳性组中显著下调, Galectin-3 则显著升高。miR-599 是一种功能性抑癌 miRNA, 其表达降低可能削弱对肿瘤细胞迁移与上皮-间质转化的抑制作用, 进而增强癌细胞的浸润与转移潜能<sup>[23]</sup>。而 Galectin-3 是关键糖结合蛋白, 在促进肿瘤细胞黏附、迁移和免疫逃逸方面发挥重要作用, 其在转移阳性患者中表达升高, 提示其在 PTC

颈部淋巴结转移形成中具有促癌作用<sup>[24]</sup>。这两种分子的表达变化, 从不同维度反映了肿瘤细胞在转移过程中的分子生物学特性, 也为预测转移风险提供了重要的血清学依据。本研究进一步将高频超声与血清 miR-599 和 Galectin-3 水平结合使用, 在诊断 PTC 颈淋巴结转移时, 此方法的敏感性和特异性高于单一检测。这种多模态诊断方法的优势在于其结合了影像学和分子生物学 2 个层面的信息, 提供了更全面的疾病评估。此发现与张莉<sup>[25]</sup>等的研究相符, 其在探索多种诊断手段结合使用的效果时, 也发现这种综合方法能显著提高癌症诊断的准确性。在甲状腺癌的情境下, 高频超声能够提供直观的肿瘤和淋巴结的影像, 而血清生物标志物如 miR-599 和 Galectin-3 则能反映肿瘤分子特性和生物行为<sup>[26]</sup>。这种组合不仅增强了诊断的敏感性, 还提高了特异性, 减少了误诊的可能性。联合使用高频超声和血清生物标志物的 AUC 高于单独使用任一方法, 这进一步证实了综合这些诊断工具的有效性。

综上所述, 高频超声和血清 miR-599、Galectin-3 联合检测预测 PTC 颈淋巴结转移更准确。高频超声虽然直观且无创, 但在识别微小或早期淋巴结转移方面存在局限。血清生物标志物的变化反映了肿瘤分子特性, 提供了重要的生物学信息。然而, 本研究的局限在于样本量相对较小, 未来研究需扩大样本规模以验证这些发现的普遍性。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 程静, 张术华, 蒋虹静, 等. 高频超声联合血清 CK19、TGA b 对甲状腺乳头状癌淋巴结转移的预测价值[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(7): 868-871.
- [2] 薛峰, 姜雪. 临床淋巴结阴性甲状腺乳头状微小癌与非微小癌的超声特征对比研究[J]. 中国医师进修杂志, 2021, 44(9): 801-804.
- [3] 薛思军, 涂霁韬. 甲状腺乳头状癌组织中 miR-137 水平表达及相关实验研究[J]. 现代检验医学杂志, 2023, 38(4): 121-125.
- [4] 李璇, 赵雯钰, 郭毅婷, 等. miRNA150-5p 在甲状腺乳头状癌中的表达及诊断价值[J]. 国际医药卫生导报, 2023, 29(18): 2560-2565.
- [5] PRASAD P A, RAJU K. Diagnostic utility of CK19 and galectin-3 in differentiating papillary thyroid carcinoma from nonneoplastic lesions of thyroid[J]. J Cancer Res Ther, 2022, 18(3): 644-649.
- [6] 程若川. 2015 年版较 2009 年版 ATA 指南对甲状腺乳头状癌的手术治疗变化及解读[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2016, 23(10): 1166-1168.
- [7] 中国抗癌协会甲状腺癌专业委员会. 中国抗癌协会甲状腺癌整合诊治指南(2022 精简版)[J]. 中国肿瘤临床, 2023, 50(7): 325-330.
- [8] ARICAN C D, OZTURK T, SAGER M S, et al. Incidental papillary microcarcinoma and papillary thyroid carcinoma in multinodular goiter[J]. Anal Cell Pathol (Amst), 2023, 2023: 2768344.
- [9] 王健, 孙伟, 胡启鸿, 等. 全甲状腺切除联合中央区淋巴结清扫术治疗多灶性甲状腺乳头状癌的疗效分析[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(16): 92-96.
- [10] 韩云霞, 李雪梅, 欧阳向柳, 等. 超声造影结合定量分析及血清 TSH、Gal-3、CK-19 诊断甲状腺微小乳头状癌的临床价值[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(16): 84-91.
- [11] 彰金, 孙迪, 王昊, 等. 远处转移性甲状腺乳头状癌生化进展的影响因素研究[J]. 中国全科医学, 2024, 27(36): 4546-4553.
- [12] 薛坤, 齐铮琴, 史文宗, 等. TI-RADS 分级与被膜侵犯对甲状腺乳头状癌淋巴结转移的诊断价值分析[J]. 河北医科大学学报, 2021, 42(4): 435-438.
- [13] 张晓梅, 康燕飞, 桑田, 等. 超声检查指标联合预测甲状腺乳头状癌颈部中央区淋巴结转移的价值研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(3): 305-311.
- [14] 陈欣欣, 梁雁, 陈铃, 等. 超声在甲状腺乳头状癌中央区淋巴结转移中的诊断价值[J]. 中国医药导报, 2023, 20(7): 157-160.
- [15] YIN L, ZHANG W, BAI W K, et al. Relationship between morphologic characteristics of ultrasonic calcification in thyroid nodules and thyroid carcinoma[J]. Ultrasound Med Biol, 2020, 46(1): 20-25.
- [16] 陆健斐, 卜锐, 刘小艳, 等. 术前超声造影联合细针穿刺细胞学及洗脱液诊断甲状腺乳头状癌侧颈部淋巴结转移的效能[J]. 中国超声医学杂志, 2023, 39(3): 251-255.
- [17] 刘犇, 王芳, 刘凤磊, 等. Gal-3、CK19、HBME-1、cyclinD1、p53 在甲状腺乳头状癌中的诊断价值[J]. 兰州大学学报(医学版), 2022, 48(4): 50-55.
- [18] 喻玲, 武心萍, 盖俊芳, 等. 超声和 FNA-Tg 联合在甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移的应用价值[J]. 中国超声医学杂志, 2023, 39(3): 245-247.
- [19] 武芸芸. 术前高频超声联合超声弹性成像对甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移的诊断价值[J]. 河南外科学杂志, 2025, 31(1): 101-103.
- [20] 任玉娟, 曹子洋, 史晓兰, 等. 高频超声联合血清降钙素、癌胚抗原对甲状腺髓样癌的诊断价值[J]. 浙江医学, 2024, 46(17): 1861-1864.
- [21] 张建祥, 马艳梅, 邱新光, 等. 半乳糖凝集素-1 表达对甲状腺乳头状癌增殖、迁移和侵袭的影响[J]. 中华实验外科杂志, 2018, 35(5): 915-917.
- [22] 孙健玮, 闫楠, 丁丁, 等. 高频超声诊断甲状腺乳头状癌颈部转移性淋巴结的临床应用[J]. 当代医学, 2021, 27(15): 149-150.

- [23] KIM S J, CHUN K H. Non-classical role of galectin-3 in cancer progression: translocation to nucleus by carbohydrate-recognition independent manner[J]. BMB Rep, 2020, 53(4): 173-180.
- [24] HUANG L H, WANG X M, HUANG X, et al. Diagnostic significance of CK19, galectin-3, CD56, TPO and Ki67 expression and BRAF mutation in papillary thyroid carcinoma[J]. Oncol Lett, 2018, 15(4): 4269-4277.
- [25] 张莉, 王燕红, 丰荣红. 超声定量技术联合血清微小RNA-599及半乳糖凝集素-3在甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移中的应用研究[J]. 中国医师进修杂志, 2022, 45(12): 1142-1146.
- [26] SECHI A, STARACE M, PIRACCINI B M, et al. Ultrasound

features of onychopapilloma at high-frequency and ultra-high frequency[J]. J Ultrasound Med, 2024, 43(1): 71-76.

(童颖丹 编辑)

**本文引用格式:** 王琪琪, 张武平, 陈雪峰, 等. 高频超声联合血清microRNA-599、Galectin-3在乳头状甲状腺癌颈部淋巴结转移中的预测价值[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(20): 83-88.

**Cite this article as:** WANG Q Q, ZHANG W P, CHEN X F, et al. Predictive value of high-frequency ultrasound combined with serum microRNA-599 and galectin-3 for cervical lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(20): 83-88.