

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2026.01.025

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250721.1433.009\(2025-07-21\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250721.1433.009(2025-07-21))

细针穿刺洗脱液甲状腺球蛋白的胶体金免疫层析法对甲状腺癌颈侧区淋巴结转移清扫术的指导价值*

林肖 苏如思 郑以诺 薛宇翔

(温州市人民医院甲乳外科,浙江温州 325200)

[摘要] **目的** 分析细针穿刺洗脱液甲状腺球蛋白(FNA-Tg)的胶体金免疫层析法(CGICA)对指导甲状腺癌颈侧区淋巴结转移清扫术的临床价值。**方法** 选取2024年2—7月该院收治的111例甲状腺癌手术患者为研究对象,进行FNA-Tg的CGICA及术中冰冻切片病理学检测颈侧区淋巴结转移情况,术后石蜡病理学诊断颈侧区淋巴结转移情况并以此为“金标准”。分析FNA-Tg的CGICA检测在诊断颈侧区淋巴结转移中的价值。**结果** 经术后石蜡病理学诊断结果显示,111例甲状腺患者中101例为甲状腺乳头状癌(PTC),1例为甲状腺未分化癌,7例为甲状腺滤泡性癌,2例为甲状腺髓样癌。CGICA检测颈侧区淋巴结转移50例,术中冰冻切片病理学诊断颈侧区淋巴结转移53例,术后石蜡病理学诊断颈侧区淋巴结转移61例。在PTC中,FNA-Tg的CGICA检测甲状腺癌颈侧区淋巴结转移结果与术中冰冻切片病理学结果一致性较为理想($Kappa=0.664$),与术后石蜡病理学结果一致性也较为理想($Kappa=0.627$);术中冰冻切片病理学结果与术后石蜡病理学结果一致性极好($Kappa=0.841$)。在甲状腺未分化癌、甲状腺滤泡性癌和甲状腺髓样癌中,3种检测方法的一致性极好, $Kappa$ 均为1。以术后石蜡病理学结果为“金标准”,PTC中,术中冰冻切片病理学诊断甲状腺癌颈侧区淋巴结转移的准确度高于FNA-Tg的CGICA($P<0.05$),但FNA-Tg的CGICA耗时明显短于术中冰冻切片病理学检查($t=32.648, P<0.001$)。**结论** FNA-Tg的CGICA对甲状腺癌颈侧区淋巴结转移清扫术策略实施具有一定的辅助价值,该检测方法简便、快捷,但需进行质控以提高诊断淋巴结转移的准确度。

[关键词] 甲状腺癌;颈侧区淋巴结转移;细针穿刺洗脱液甲状腺球蛋白;胶体金免疫层析检测法

[中图分类号] R736 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2026)01-0145-05

Guidance value of fine needle aspiration eluent thyroglobulin colloidal gold immunochromatographic assay in lymph node metastasis dissection of thyroid cancer cervical lateral region*

LIN Xiao, SU Rusi, ZHENG Yinuo, XUE Yuxiang

(Department of Thyroid and Breast Surgery, Rui'an Municipal People's Hospital, Wenzhou, Zhejiang 325200, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the clinical value of colloidal gold immunochromatographic assay (CGICA) of fine needle aspiration eluent thyroglobulin (FNA-Tg) in guiding the lymph node metastasis dissection of thyroid cancer cervical lateral region. **Methods** A total of 111 patients with thyroid cancer admitted and treated in this hospital from February to July 2024 were selected as the research subjects. CGICA of FNA-Tg and frozen section pathological examinations were performed during the operation. The postoperative paraffin pathologic examination was performed to diagnose the lymph node metastasis in the lateral cervical region, which served as the “gold standard”. The value of CGICA for detecting FNA-Tg during the operation in the diagnosis of lateral cervical lymph node metastasis was analyzed. **Results** The postoperative paraffin pathologic diagnostic results showed that among 111 thyroid patients, 101 cases were papillary thyroid carcinoma (PTC), 1 case was undifferentiated thyroid carcinoma, 7 cases were follicular thyroid carcinoma and 2 cases were medullary thyroid carcinoma. In 50 cases of cervical lymph node metastasis detected by CGICA, the intraoperative frozen section pathology diagnosed 53 cases of cervical lymph node metastasis, and the postoperative paraffin pathology diagnosed 61 cases of cervical lymph node metastasis. In PTC, the consistency between

* 基金项目:浙江省温州市基础性公益科研项目(Y20240951)。

the CGICA detection of cervical lymph node metastasis in thyroid cancer and intraoperative frozen section pathological results was relatively ideal (Kappa value=0.664), and the consistency with postoperative paraffin pathological results was also ideal (Kappa value=0.627). The consistency between the intraoperative frozen section pathological results and postoperative paraffin pathological results was excellent (Kappa value=0.841). In undifferentiated thyroid cancer, follicular thyroid cancer and medullary thyroid cancer, the consistency of the three detection methods was excellent, the Kappa values were all 1. Using postoperative paraffin pathological results as the "gold standard", in PTC, the accuracy of intraoperative frozen section pathological diagnosis for lymph node metastasis in the lateral cervical area of thyroid cancer was higher than that of the CGICA method ($P<0.05$). However, the CGICA method of FNA-Tg took significantly less time than the intraoperative frozen section pathological examination ($t=32.648, P<0.001$). **Conclusion** CGICA of FNA-Tg has certain auxiliary value for the implementation of lymph node metastasis dissection strategies in the lateral cervical region of thyroid cancer. This detection method is simple and fast, but the quality control is needed to improve the accuracy of diagnosing lymph node metastasis.

[Key words] thyroid cancer; cervical lymph node metastasis; fine needle aspiration eluent thyroglobulin; colloidal gold immunochromatographic detection method

甲状腺癌是全球较普遍的内分泌系统及头颈部肿瘤, 占有恶性肿瘤的 2%, 国内甲状腺癌以每年 20% 的速度增加, 需引起重视^[1]。其中甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)是最常见的甲状腺癌, 大多进展缓慢, 预后良好, 但部分患者存在颈侧区淋巴结转移。临床已证实颈侧区淋巴结转移可增加 PTC 术后复发风险^[2], 且目前的理念并不提倡太多的预防性清扫, 更倾向于精确清扫, 因此准确识别甲状腺癌颈侧区淋巴结转移情况极为重要。超声引导下细针穿刺细胞学(fine-needle aspiration cytology, FNAC)因诊断颈侧区淋巴结转移的灵敏度较高被广泛应用于临床, 但取材受操作者经验、淋巴结大小、囊性等因素干扰, 使其临床应用受限^[3-4]。PTC 起源于分泌甲状腺球蛋白(thyroglobulin, Tg)的甲状腺滤泡上皮细胞, Tg 在 PTC 患者术后复发或转移的诊断及监测手术效果方面的效果已得到证实, 细针穿刺洗脱液甲状腺球蛋白(washout fluid thyroglobulin in fine-needle aspiration, FNA-Tg)评估颈侧区淋巴结转移的效能被临床医师所认可^[5-6]。目前, FNA-Tg 检测主要应用化学发光法, 但该方法检测的时间较长, 较难实现术中及时判定, 导致其临床应用受限。而 FNA-Tg 的胶体金免疫层析法(colloidal gold immunochromatographic assay, CGICA)较为便捷, 15 min 左右即可完成检测, 可在术中实现对甲状腺癌颈侧区淋巴结转移情况的快速判定。但目前该方法的相关研究较少, 因而本研究通过分析 FNA-Tg 的 CGICA 在甲状腺癌术中的应用价值, 以指导淋巴结转移清扫策略的制订。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 2—7 月本院甲乳外科收治的 111

例甲状腺癌手术患者为研究对象。纳入标准:(1)甲状腺癌符合《甲状腺癌诊疗指南(2022 年版)》^[7]中相关诊断标准;(2)初次行甲状腺癌外科手术;(3)年龄 ≥ 18 周岁;(4)术前 B 超或者 CT 提示颈侧区存在可疑淋巴结;(5)意识清晰, 精神正常。排除标准:(1)存在凝血功能障碍;(2)具有颈部放疗或颈部手术史;(3)需按时服用抗心律失常药物或植入心脏起搏器;(4)穿刺部位皮肤感染或伴全身感染性疾病;(5)术前血压、血糖难以控制;(6)伴多器官衰竭(如肾衰竭、肝衰竭);(7)合并其他恶性肿瘤。剔除标准:(1)术后石蜡病理学证实为非甲状腺癌;(2)临床资料缺失。111 例甲状腺癌中男 29 例、女 82 例; 年龄 19~76 岁, 平均(51.12 \pm 12.46)岁。本研究已通过本院医学伦理委员会批准(审批号: IEC-AF-33), 患者均知情同意。

1.2 方法

所有患者术中接受颈侧区可疑淋巴结定位冰冻切片病理学检测和目标淋巴结 FNA-Tg 的 CGICA 检测, 术中冰冻切片病理学检测为颈侧区淋巴结转移, 则根据国内相关指南推荐行治疗性颈侧区淋巴结清扫(II~V 区); 若术中冰冻切片病理学检测结果为淋巴结未见癌转移, 则不进行后续的颈侧区淋巴结清扫。(1)FNA-Tg 的 CGICA 检测: 锁定术前 B 超定位的目标淋巴结或术中肉眼判断可疑淋巴结, 应用 5 mL 空芯针带 23G 针头在直视下对目标病灶或其他可疑淋巴结组织进行穿刺, 吸取少量细胞和组织液, 并转移至无菌容器中; 将 1 mL 生理盐水注入穿刺针中, 反复抽吸以制成洗脱液; 移液枪从洗脱液中取 80 μ L 洗脱液, 滴入 Tg 检测卡(试剂盒购自苏州东尼生物技术有限公司)的加样孔中进行 CGICA 检测, 等待一段时间后, 观察试纸条上的结果。结果判定: ①阴性: 仅显示标准线(即试纸上 C 处显示为酒红色的条

带);②弱阳性:检测线和标准线,但检测线颜色淡(试纸上 C 处显示为酒红色的条带,T 显示红色,但颜色淡),Tg 绝对值 $70 \sim < 200 \mu\text{g/L}$;③强阳性:检测线和标准线均明显显示(试纸上 C、T 均显示酒红色的条带),Tg 绝对值 $\geq 200 \mu\text{g/L}$ 。(2)病理学检测:术中每一枚穿刺后的淋巴结单独标记后行冰冻切片病理学检测(淋巴结离体后尽快送检,保持标本新鲜,置于透明塑料小袋或标本盒中,做好密封,送至病理科,如病理显微镜下发现淋巴结内有沙粒体,应进行连续切片,寻找有无转移的证据);术后对所有标本行石蜡病理学检查(通过组织固定、洗涤和脱水、透明、浸蜡、包埋、切片与贴片、展片、HE 染色等步骤获得结果)。由同一组经验丰富的病理科医生参照细胞病理学诊断报告中的甲状腺细胞病理学 Bethesda 报告系统出具病理学诊断结果,以确保结果的准确性。以术后石蜡病理学诊断结果为“金标准”,判断淋巴结转移情况。

1.3 统计学处理

采用 SPSS27.0 软件分析数据,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行 t 检验;计数资料以例数或百分比表示,组间比较行 χ^2 检验;一致性检验采用 Kappa 检验($Kappa > 0.75$ 为一致性极好, $0.40 \sim 0.75$ 为一致性较为理想, < 0.4 为一致性差);以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CGICA 检测、术中冰冻切片病理学及术后石蜡病理学结果

术后石蜡病理学诊断结果显示,111 例甲状腺患者中 101 例为 PTC,1 例为甲状腺未分化癌,7 例为甲状腺滤泡性癌,2 例为甲状腺髓样癌。CGICA 检测颈侧区淋巴结转移 50 例,术中冰冻切片病理学诊断颈侧区淋巴结转移 53 例,术后石蜡病理学诊断颈侧区淋巴结转移 61 例。在 PTC 中,CGICA 检测与术中冰冻切片病理学结果一致性较为理想($Kappa = 0.664$),与术后石蜡病理学结果一致性也较为理想($Kappa = 0.627$);术中冰冻切片病理学结果与术后石蜡病理学结果一致性极好($Kappa = 0.841$),见表 1~3。2 例甲状腺髓样癌和 1 例甲状腺未分化癌 CGICA 检测、术中冰冻切片病理学结果及术后石蜡病理学结果均为阴性;7 例为甲状腺滤泡性癌中 CGICA 检测、术中冰冻

切片病理学结果及术后石蜡病理学结果均一致,其中有 1 例出现颈侧区淋巴结转移。在甲状腺未分化癌、甲状腺滤泡性癌和甲状腺髓样癌中,3 种检测方法的一致性极好,均 $Kappa = 1$ 。

2.2 PTC 中 CGICA 检测、术中冰冻切片病理学诊断甲状腺癌颈侧区淋巴结转移的价值

以术后石蜡病理学结果为“金标准”,PTC 中,术中冰冻切片病理学诊断甲状腺癌颈侧区淋巴结转移的准确度高于 CGICA($P < 0.05$),见表 4。

表 1 PTC 中 CGICA 检测甲状腺癌颈侧区淋巴结转移与术中冰冻切片病理学结果比较(n)

| CGICA | 术中冰冻切片病理学 | | 合计 |
|-------|-----------|----|-----|
| | 阳性 | 阴性 | |
| 阳性 | 41 | 7 | 48 |
| 阴性 | 10 | 43 | 53 |
| 合计 | 51 | 50 | 101 |

2.3 检测耗时情况

术中冰冻切片病理学检测耗时为 (36.24 ± 5.04) min,CGICA 耗时为 (16.74 ± 3.77) min。CGICA 耗时明显短于术中冰冻切片病理学检测($t = 32.648$, $P < 0.001$)。

表 2 PTC 中 CGICA 检测甲状腺癌颈侧区淋巴结转移与术后石蜡病理学结果比较(n)

| CGICA | 术后石蜡病理学 | | 合计 |
|-------|---------|----|-----|
| | 阳性 | 阴性 | |
| 阳性 | 44 | 4 | 48 |
| 阴性 | 15 | 38 | 53 |
| 合计 | 59 | 42 | 101 |

表 3 PTC 中术中冰冻切片病理学诊断甲状腺癌颈侧区淋巴结转移与术后石蜡病理学结果比较(n)

| 术中冰冻切片病理学 | 术后石蜡病理学 | | 合计 |
|-----------|---------|----|-----|
| | 阳性 | 阴性 | |
| 阳性 | 51 | 0 | 51 |
| 阴性 | 8 | 42 | 50 |
| 合计 | 59 | 42 | 101 |

表 4 PTC 中 CGICA、术中冰冻切片病理学诊断甲状腺癌颈侧区淋巴结转移的价值 [% (n/n)]

| 检测方法 | 准确度 | 灵敏度 | 特异度 | 阳性预测值 | 阴性预测值 |
|-----------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| CGICA | 81.00(81/100) | 74.14(43/58) | 90.48(38/42) | 91.49(43/47) | 71.70(38/53) |
| 术中冰冻切片病理学 | 92.00(92/100) | 86.21(50/58) | 100.00(42/42) | 100.00(50/50) | 84.00(42/50) |
| χ^2 | 5.181 | 2.657 | | | 2.245 |
| P | 0.023 | 0.103 | 0.116 | 0.051 | 0.134 |

3 讨 论

有效明确甲状腺癌术中可疑中央区及颈侧区淋巴结转移情况,传统上依赖于术中冰冻切片病理学结果,该方法虽然能够提供组织学诊断,但存在耗时较长的问题(通常需 30~40 min),这不仅增加了手术时间,也可能增加患者体温下降、出血等并发症发生风险^[8]。且临床研究显示,术中冰冻切片病理学诊断具有一定的假阴性,发生率为 5%~10%,可能导致淋巴结清扫不全,进而增加患者二次手术风险且增加患者痛苦及经济负担^[9]。因此,需再寻找更快速、准确的术中诊断甲状腺癌淋巴结转移情况的方法。

Tg 是甲状腺激素分子的前体,主要存在于甲状腺滤泡的胶质中,少量可进入血液循环,正常健康人的血清中可检测到少量 Tg^[10]。当甲状腺病变时可刺激甲状腺分泌 Tg 并进入血液;同时转移的淋巴结也具备分泌 Tg 的功能,因而通过测定 Tg 来评估淋巴结转移情况具有可行性。FNA-Tg 不依赖于细胞形态学,可降低观察者主观性判读结果的差异,且有报道指出,FNA-Tg 评估颈部淋巴结转移的灵敏度为 96.77%、特异度为 100.00%、准确度为 98.46%^[11]。临床相关指南也表明,FNA-Tg 可用于颈部肿大淋巴结检查中,特别是在活检取材不足、淋巴结囊性变等情况下,FNA-Tg 检测具有重要的诊断价值^[12]。虽然 FNA-Tg 在诊断 PTC 患者颈侧区淋巴结转移中具有较高的优势,但目前临床上 FNA-Tg 检测对操作者的技术要求仍较高,较难对淋巴结转移情况进行快速判定。CGICA 是一种基于免疫层析技术和胶体金标记的快速免疫检测方法,其中胶体金易于制备、成本低廉、可视化颜色形成较快,在液态或干燥状态下均非常稳定,不易褪色。与目前术中快速判断颈部淋巴结转移情况的术中冰冻切片病理学检测方法比较,CGICA 耗时较短,无须专业设备,是较为有效的术中检测方法。且 CGICA 已被应用于多种疾病的及时检验中^[13-14]。

本研究所有患者接受 FNA-Tg 的 CGICA 检测、术中冰冻切片病理学检测和术后石蜡病理学检测,结果发现,在 PTC 患者中术中冰冻切片病理学结果与 CGICA 检测结果一致性较为理想(Kappa=0.664),但在准确度上仍低于术中冰冻切片病理学结果,与王钰婷等^[15]的研究结果相似。这一结果提示了,CGICA 法检测 PTC 患者颈侧区淋巴结转移虽然在一定程度上可反映 PTC 患者颈侧区淋巴结转移情况,但不能替代术中冰冻切片病理学结果。但有研究指出,因取材不当、转移灶小、病灶囊性改变等原因,导致 FNA-Tg 检查准确率降低,且 Tg 试剂盒是主要针对血清 Tg 的检测,当病灶不表达 Tg 时(如低分化甲状腺癌)则无法进行 FNA-Tg 检测^[16-17]。同时配置的洗脱液若稀释过高可降低蛋白浓度,进而影响检测结果。本研究 CGICA 检测 PTC 患者颈侧区淋巴结转

移准确率相对较低这一结果可能是由上述因素导致。因此,FNA-Tg 的 CGICA 诊断颈侧区淋巴结转移情况需重视质量控制,减少相关因素对诊断结果的影响。此外,本研究并未明确 PTC 患者的具体病理亚型,而 PTC 的不同病理亚型对 FNA-Tg 的反应可能存在较大差距,本次研究结果仍欠一定科学性。因此,需先明确 PTC 的病理亚型,并将其作为关键变量,进一步分析 FNA-Tg 的 CGICA 预测颈侧区淋巴结转移的效果,以提高研究结果真实性、科学性。但 CGICA 诊断颈侧区淋巴结转移的准确度、特异度达 80.00%以上,因而 CGICA 法仍是一种有效的辅助性诊断颈侧区淋巴结转移的手段,未来可针对该技术进行深入分析。

在甲状腺未分化癌、甲状腺滤泡性癌和甲状腺髓样癌中,3 种检测的一致性极好,Kappa 值均为 1,这与王钰婷等^[15]、ZHANG 等^[18]研究结果相反,具体原因暂不明确。本次研究中甲状腺未分化癌、甲状腺滤泡性癌和甲状腺髓样癌的病例数较少,该研究结果还需扩大标本量进一步分析。

此外,本研究还观察了检测 FNA-Tg 的 CGICA 和术中冰冻切片病理学检测的耗时情况,结果显示 CGICA 耗时明显较少,这可缩短手术时间。因而,在术前无法穿刺[如(1)疑病变位于甲状腺深部,靠近重要的血管、神经结构时;(2)患者配合度极差时等]或穿刺失败(取样质量不佳)、术中冰冻切片病理学检查无法开展(如设备故障、标本量过小或破碎等)等情况下,FNA-Tg 的 CGICA 检测可能是获取病变性质信息的重要手段,且 Tg 胶体金试纸作为一种新产品,目前同类产品应用于临床较少,尽管本研究在设计上存在一定局限,结果的科学性尚需进一步验证,但鉴于 Tg 与甲状腺癌颈侧区淋巴结转移的明确关系,本研究所采用的检测方法仍初步展现了其临床应用的可行性,可为后续该检测方法的进一步研发提供理论依据。

综上所述,FNA-Tg 的 CGICA 对甲状腺癌颈侧区淋巴结转移清扫术策略实施具有一定的辅助判断价值,该检测方法简便、快捷,但需进行质控以提高诊断淋巴结转移的准确度。

利益冲突:所有作者声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 姬秋和,王铖,周洁. 甲状腺癌的诊治:争议与共识[J]. 国际内分泌代谢杂志,2022,42(6):457-460,488.
- [2] 赖盛伟,李晨,王冰,等. 手术后行¹³¹I 治疗的中高危甲状腺乳头状癌患者复发的危险因素分析[J]. 解放军医学院学报,2022,43(9):937-942.
- [3] GALÁN-GARCÍA M E, MARTÍNEZ-MARTÍN

- M S, ARAUJO-RUANO E J, et al. Thyroid fine needle aspiration, the Bethesda system, and the BRAFV600E mutation in papillary thyroid carcinoma; association and prediction for biopsy[J]. *Acta Cytol*, 2023, 67(4): 346-356.
- [4] 柴吉鑫, 张浏阳, 李波, 等. 甲状腺穿刺活检及洗脱液检测对甲状腺癌颈淋巴结清扫的指导意义[J]. *国际外科学杂志*, 2021, 48(8): 538-542.
- [5] 李俨育, 王茜, 范公林, 等. 基于超声与细针穿刺洗脱液甲状腺球蛋白检测建立甲状腺乳头状癌颈侧区淋巴结转移的预测模型[J]. *中华超声影像学杂志*, 2020, 29(2): 131-137.
- [6] 韦琳, 朱梅, 张海琳, 等. 基于 FNA-Tg 和血清 Tg 的二元 Logit 回归模型对甲状腺癌淋巴结转移或复发的判定价值[J]. *昆明医科大学学报*, 2023, 44(2): 102-107.
- [7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 甲状腺癌诊疗指南(2022 年版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2022, 42(12): 1343-1357, 1363.
- [8] 徐国新. 术中冰冻切片法诊断甲状腺微小乳头状癌的准确率及其影响因素[J]. *实用临床医药杂志*, 2020, 24(4): 50-53.
- [9] MALLICK R, STEVENS T M, WINOKUR T S, et al. Is frozen-section analysis during thyroid operation useful in the era of molecular testing? [J]. *J Am Coll Surg*, 2019, 228(4): 474-479.
- [10] 余江涛, 王世杰, 张高飞, 等. 血清甲状腺球蛋白、促甲状腺激素联合检测对行甲状腺全切术后未接受清甲治疗的分化型甲状腺癌患者复发的预测价值[J]. *实用医学杂志*, 2023, 39(9): 1159-1163.
- [11] 张海琳, 朱梅, 杨阳, 等. 超声引导 FNA 及 FNA-Tg 识别甲状腺乳头状癌淋巴结转移的临床价值[J]. *昆明医科大学学报*, 2022, 43(12): 105-110.
- [12] 中华医学会内分泌学分会, 中华医学会外科学分会甲状腺及代谢外科学组, 中国抗癌协会头颈肿瘤专业委员会, 等. 甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南(第二版)[J]. *国际内分泌代谢杂志*, 2023, 43(2): 149-194.
- [13] 张鸿娟, 孟雪斐, 宋贵波, 等. 胶体金免疫层析法在碳青霉烯酶检测中的价值及应用[J]. *中国抗生素杂志*, 2023, 48(1): 115-121.
- [14] 田可昕, 高鹏程, 陈胜利, 等. 牛支原体抗体胶体金免疫层析检测方法的建立及应用[J]. *中国兽医科学*, 2023, 53(7): 831-836.
- [15] 王钰婷, 渠宁, 马奔, 等. 应用细针穿刺洗脱液甲状腺球蛋白胶体金免疫层析检测法诊断甲状腺癌颈侧区淋巴结转移的可行性分析[J]. *中国实用外科杂志*, 2023, 43(11): 1291-1294.
- [16] 王莎莎, 石远凯, 韩晓红. FNA-Tg 检测分化型甲状腺癌淋巴结转移的诊断效能及其影响因素[J]. *中华检验医学杂志*, 2020, 43(6): 670-677.
- [17] 赵晓伟, 关海霞, 孙辉. 颈部淋巴结细针穿刺针洗脱液甲状腺球蛋白测定临床应用进展与困惑[J]. *中国实用内科杂志*, 2016, 36(1): 37-40.
- [18] ZHANG X, HOWELL J M, HUANG Y. Cervical lymph node fine-needle aspiration and needle-wash thyroglobulin reflex test for papillary thyroid carcinoma[J]. *Endocr Pathol*, 2018, 29(4): 346-350.

(收稿日期: 2025-07-11 修回日期: 2025-10-26)

(编辑: 姚雪)

(上接第 144 页)

- 基四氢叶酸还原酶 MTHFR C677T 基因与血型的相关分析[J/CD]. *临床医药文献电子杂志*, 2020, 7(37): 177.
- [23] ZAGANJOR I, SEKKARIE A, TSANG B L, et al. Describing the prevalence of neural tube defects worldwide: a systematic literature review [J]. *PLoS One*, 2016, 11(4): e0151586.
- [24] ZHOU Y, CRIDER K S, YEUNG L F, et al. Periconceptional folic acid use prevents both rare and common neural tube defects in China [J]. *Birth Defects Res*, 2022, 114(5/6): 184-196.
- [25] 李静, 郑玲利, 蒋婷, 等. 叶酸代谢基因多态性的研究进展[J]. *医药导报*, 2019, 38(2): 230-234.
- [26] 牛瑞兵, 郭利平, 段宝生, 等. 鄂尔多斯地区妊娠早期女性 MTHFR C677T 基因多态性与同型半胱氨酸的关系分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2024, 45(13): 1575-1579.
- [27] 金蕾, 王程, 张杰, 等. 妇女围受孕期叶酸服用情况及其对胎儿神经管缺陷的预防效果[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2020, 52(4): 719-725.

(收稿日期: 2025-07-11 修回日期: 2025-10-13)

(编辑: 成卓)