

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.12.004

术前外周血 NLR、FAR 与甲状腺乳头状癌中央区淋巴结转移的关系*

张 辉¹, 华江伟¹, 胡杨丽², 马 荟^{2△}

云南省第三人民医院:1. 甲状腺乳腺外科;2. 病理科, 云南昆明 650101

摘 要:**目的** 探讨术前外周血中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、纤维蛋白原/清蛋白比值(FAR)与甲状腺乳头状癌(PTC)患者发生中央区淋巴结转移(CLMN)的关系。**方法** 选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月该院收治的 278 例 PTC 患者作为研究对象,根据术后是否发生 CLNM 分为转移组与未转移组。比较 2 组基线资料及术前外周血 NLR、FAR。采用多因素 Logistic 回归分析 PTC 患者发生 CLNM 的影响因素,采用平滑拟合曲线分析外周血 NLR、FAR 与 PTC 患者发生 CLNM 的关系,并采用受试者工作特征(ROC)曲线评估术前外周血 NLR、FAR 联合预测 PTC 患者发生 CLNM 的价值。**结果** 转移组年龄<55 岁、肿瘤最大径>1 cm、有包膜侵犯及有甲状腺外侵犯的比例均高于未转移组,差异均有统计学意义($P<0.05$);转移组患者的术前外周血 NLR、FAR 分别为 2.28 ± 0.31 和 0.72 ± 0.14 ,均高于未转移组(1.92 ± 0.25 、 0.65 ± 0.10),差异均有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,调整年龄、肿瘤最大径等因素后,术前外周血 NLR、FAR 升高为发生 CLNM 的独立危险因素($P<0.05$)。平滑拟合曲线分析结果显示,术前外周血 NLR、FAR 与 PTC 患者发生 CLNM 风险呈剂量依赖性的正相关($P_{\text{总体}}<0.05$, $P_{\text{非线性}}>0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,术前外周血 NLR、FAR 联合预测 PTC 患者发生 CLNM 的曲线下面积(AUC)为 0.860(95%CI:0.814~0.899),明显大于 NLR、FAR 单独预测的 AUC($Z=2.717$ 、 2.809 ,均 $P<0.05$)。**结论** 术前外周血 NLR、FAR 是 PTC 患者发生 CLNM 的独立影响因素,联合检测对发生 CLNM 具有一定预测价值,二者可作为预测 CLNM 的辅助指标,从而为临床决策提供参考。

关键词: 甲状腺乳头状癌; 中性粒细胞/淋巴细胞比值; 纤维蛋白原/清蛋白比值; 中央区淋巴结转移; 预测价值

中图法分类号:R736.1; R446.1 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2026)12-1611-06

Association of preoperative peripheral blood NLR and FAR with central lymph node metastasis in patients with papillary thyroid carcinoma*

ZHANG Hui¹, HUA Jiangwei¹, HU Yangli², MA Hui^{2△}

1. Department of Thyroid and Breast Surgery; 2. Department of Pathology, the Third People's Hospital of Yunnan Province, Kunming, Yunnan 650101, China

Abstract: Objective To investigate the association of preoperative peripheral blood neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and fibrinogen-to-albumin ratio (FAR) with central lymph node metastasis (CLNM) in patients with papillary thyroid carcinoma (PTC). **Methods** A total of 278 patients with PTC treated at the hospital from January 2022 to December 2024 were enrolled as research subjects. Based on the presence or absence of postoperative CLNM, patients were divided into a metastasis group and a non-metastasis group. Baseline characteristics and preoperative peripheral blood NLR and FAR were compared between the two groups. Multivariate Logistic regression analysis was performed to identify influencing factors for CLNM in patients with PTC. Smooth curve fitting was employed to analyze the association between preoperative peripheral blood NLR and FAR and CLNM. Furthermore, receiver operating characteristic (ROC) curve was utilized to evaluate the predictive value of the combination of preoperative peripheral blood NLR and FAR for CLNM in patients with PTC. **Results** The proportions of patients aged <55 years, tumor maximum diameter >1 cm, with capsular invasion and extrathyroidal extension in the metastasis group were significantly higher than those in the non-metastasis group ($P<0.05$). Preoperative peripheral blood NLR and FAR in the metastasis group were 2.28 ± 0.31 and 0.72 ± 0.14 respectively, which were significantly higher than those in the non-metastasis group (1.92 ± 0.25 and 0.65 ± 0.10 ; $P<0.05$). After adjustment for age and tumor maximum di-

* 基金项目: 云南省教育厅科学研究基金项目(2022J0709)。
作者简介: 张辉,男,副主任医师,主要从事甲状腺肿瘤方向的研究。 △ 通信作者, E-mail: mahui1010110@163.com。

引用格式: 张辉, 华江伟, 胡杨丽, 等. 术前外周血 NLR、FAR 与甲状腺乳头状癌中央区淋巴结转移的关系[J]. 检验医学与临床, 2026, 23 (12): 1611-1616.

ameter in multivariate Logistic regression analysis, increased preoperative peripheral blood NLR and FAR were identified as independent risk factors for CLNM ($P < 0.05$). A dose-dependent positive correlation was observed between preoperative peripheral blood NLR/FAR and the risk of CLNM based on smooth curve fitting analysis ($P_{\text{overall}} < 0.05, P_{\text{nonlinear}} > 0.05$). The area under the curve (AUC) of the combination of preoperative peripheral blood NLR and FAR for predicting CLNM was 0.860 (95%CI: 0.814–0.899), which was significantly larger than the AUC of NLR and FAR alone ($Z = 2.717$ and 2.809 , both $P < 0.05$). **Conclusion** Preoperative peripheral blood NLR and FAR are independent influencing factors for CLNM in patients with PTC. Their combination holds predictive value for CLNM and can serve as auxiliary clinical indicators, thereby providing a reference for clinical decision-making.

Key words: papillary thyroid carcinoma; neutrophil-to-lymphocyte ratio; fibrinogen-to-albumin ratio; central lymph node metastasis; predictive value

甲状腺乳头状癌(PTC)占甲状腺癌的 80% 以上,根治手术是当前临床针对未发生远处转移 PTC 的主要治疗方式,多数患者预后良好,但仍有部分患者会发生中央区淋巴结转移(CLMN),增加局部复发及二次手术风险^[1-2]。是否存在 CLNM 是影响临床决策的关键,当前临床主要依赖高频超声进行术前评估,但检出率较低。预防性中央区淋巴结清扫在临床中仍存在争议,过度清扫可能致使手术风险增加,最终影响患者的术后康复及生存质量。因此,术前预测 PTC 患者是否伴有 CLNM,指导临床选择更合理的治疗方案,已成为当前临床亟待解决的难题。中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)作为新型的炎症复合指标,可综合反映肿瘤微环境中炎症及免疫反应稳态^[3-4]。纤维蛋白原/清蛋白比值(FAR)整合了凝血功能、营养水平及炎症反应等多重生理病理特征,其数值变化与肿瘤发生、进展密切相关^[5-6]。NLR、FAR 可能与 CLNM 具有关联。现有研究多聚焦于上述单一指标在肿瘤发生、进展中的作用^[7],关于二者联合在 PTC CLNM 预测中的研究鲜见报道。鉴于此,本研究对此展开分析,旨在为临床预测 CLNM 及实现个体化干预提供风险分层依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月本院收治的 278 例 PTC 患者作为研究对象。纳入标准:(1)均符合 PTC 相关诊断标准^[8],且术后经病理检查证实为 PTC;(2)均为首次确诊,符合手术指征并接受手术治疗;(3)进行局部或全部腺叶切除及中央区淋巴结清扫;(4)原发性 PTC;(5)未接受放化疗等其他抗肿瘤治疗;(6)患者依从性良好。排除标准:(1)有精神或心理疾病史;(2)存在神志不清或严重沟通障碍;(3)同时参与其他临床研究;(4)合并其他恶性肿瘤;(5)合并重要脏器功能不全;(6)合并自身免疫性或炎症相关的血管炎;(7)合并严重感染;(8)合并可能影响 NLR、FAR 的肝、肾疾病等;(9)伴颈部手术史;(10)术前 3 个月内使用过治疗甲状腺疾病的相关药物。本研究经本院医学伦理委员会批准(审批号:2021KY026),所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 由 2 名经过专业培训的研究成员

组成信息调查小组,通过查阅病历及影像学、病理学检查报告收集患者的基线资料,包括性别、体质量指数(BMI)、年龄、是否合并桥本甲状腺炎、肿瘤最大径、肿瘤位置、病灶数目、有无包膜侵犯及有无甲状腺外侵犯。资料采集过程中,所有数据的录入与核对均由 2 人独立进行,以确保数据和结果的真实性与可靠性。

1.2.2 外周血 NLR、FAR 检测 采集所有患者入院次日清晨空腹外周静脉血约 6 mL。取 2 mL 置于乙二胺四乙酸(EDTA)抗凝管轻轻混匀后,采用 LW D3200 型全自动血细胞分析仪(深圳市蓝韵实业有限公司)进行检测,记录中性粒细胞计数与淋巴细胞计数,并计算 NLR;取约 2 mL 置于真空枸橼酸钠抗凝管中,轻轻混匀。于 4 °C 条件下,以 3 000 r/min(离心半径 10 cm)离心 10 min,分离血浆。采用凝固法在 H1204 十通道全自动凝血分析仪(江苏鸿恩医疗器械有限公司)上测定纤维蛋白原水平。取剩余约 2 mL 血液注入真空促凝管,于 4 °C 条件下,以 3 000 r/min 离心 10 min,分离血清。采用溴甲酚绿法在 iMagiC-M7 全自动生化分析仪(深圳市库贝尔生物科技股份有限公司)上测定清蛋白水平,计算 FAR, FAR = 纤维蛋白原/清蛋白。

1.2.3 CLNM 判定标准 依据《中国临床肿瘤学会(CSCO)分化型甲状腺癌诊疗指南 2021》^[8],进行甲状腺腺叶切除术或甲状腺全切除术,同时进行预防性中央区淋巴结清扫。术后将标本送至病理科,由本院 2 名具有 5 年以上临床经验的病理科医师采用双盲法,并根据病理结果判定患者 CLNM 发生情况,对有争议的病例,需协商后给出一致结果。根据术后是否发生 CLNM,分为转移组与未转移组。

1.3 观察指标 (1)比较 2 组基线资料及术前外周血 NLR、FAR;(2)分析 PTC 患者发生 CLNM 的影响因素;(3)分析术前外周血 NLR、FAR 与 CLNM 的关系;(4)分析术前外周血 NLR、FAR 联合预测 CLNM 发生的价值。

1.4 统计学处理 采用 SPSS27.0 统计软件进行数据分析。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料经 Shapiro-Wilk 检验符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;采用多因素 Logistic 回归分析 PTC 患者发生 CLNM

的影响因素;采用平滑拟合曲线分析二者间的量效关系;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析外周血 NLR、FAR 对 CLNM 发生的预测效能,曲线下面积(AUC)的比较采用 DeLong 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组基线资料比较 转移组 90 例(转移率为 32.37%),未转移组 188 例。转移组年龄 ≤ 55 岁、肿瘤最大径 >1 cm、有包膜侵犯及有甲状腺外侵犯比例均高于未转移组,差异均有统计学意义($P<0.05$),而 2 组其他基线资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 2 组术前外周血 NLR、FAR 比较 转移组患者的术前外周血 NLR、FAR 均高于未转移组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.3 PTC 患者发生 CLNM 的影响因素分析及预测模型构建 以 PTC 患者是否发生 CLNM(否=0,是=1)为因变量,将表 1、2 中差异有统计学意义的变量作为自变量纳入多因素 Logistic 回归模型。自变量赋值方式如下:年龄(<55 岁=0, ≥ 55 岁=1)、肿瘤最大径(≤ 1 cm=0, >1 cm=1)、包膜侵犯(无=0,有=1)、甲状腺外侵犯(无=0,有=1),术前外周血 NLR 及 FAR 以原值录入。结果显示,年龄 ≥ 55 岁为 PTC 患者发生 CLNM 的独立保护因素($P<0.05$),肿瘤最大径 >1 cm、有包膜侵犯、有甲状腺外侵犯、术前外周血 NLR 及 FAR 升高均为 PTC 患者发生 CLNM 的独立危险因素($P<0.05$)。此外,为了构建基于外周血指标的联合预测模型(用于后文 ROC 曲线分析),本研究另构建了仅包含 NLR 和 FAR 的简化预测模型,结果显示,术前外周血 NLR 与 FAR 仍为 PTC 患者发生 CLNM 有关($P<0.05$)。见表 3。

2.4 外周血 NLR、FAR 与 PTC 患者 CLNM 发生风险的关系 平滑拟合曲线分析结果显示,选取 3 个节点数,在调整了年龄、肿瘤最大径、包膜侵犯及甲状腺外侵犯等因素后,术前外周血 NLR、FAR 单独与 PTC 患者 CLNM 的发生风险呈剂量依赖性的正相关($P_{\text{总体}}<0.05$, $P_{\text{非线性}}>0.05$),即随着术前外周血 NLR、FAR 的升高,PTC 患者发生 CLNM 的风险逐渐增加。见图 1。

2.5 术前外周血 NLR、FAR 联合预测 PTC 患者发生 CLNM 的效能分析 以术前外周血 NLR、FAR 为

检验变量,PTC 患者是否发生 CLNM(否=0,是=1)为状态变量进行 ROC 曲线分析。结果显示,术前外周血 NLR、FAR 预测 PTC 患者发生 CLNM 的 AUC 分别为 0.757、0.746。术前外周血 NLR、FAR 联合预测的方程为 $\text{Logit}(P)=0.227+0.367X_{\text{NLR}}+0.315X_{\text{FAR}}$,联合预测的 AUC 高达 0.860,明显大于术前外周血 NLR、FAR 单独预测的 AUC($Z=2.717$ 、2.809,均 $P<0.05$),灵敏度与特异度分别为 82.45%和 77.78%。见表 4。

表 1 2 组基线资料比较[n(%)]				
项目	转移组 (n=90)	未转移组 (n=188)	χ^2	P
性别			1.241	0.265
男	16(17.78)	24(12.77)		
女	74(82.22)	164(87.23)		
BMI			1.442	0.230
<25 kg/m ²	64(71.11)	120(63.83)		
≥ 25 kg/m ²	26(28.89)	68(36.17)		
年龄			17.159	<0.001
<55 岁	74(82.22)	107(56.91)		
≥ 55 岁	16(17.78)	81(43.09)		
桥本甲状腺炎			1.083	0.298
未合并	70(77.78)	156(82.98)		
合并	20(22.22)	32(17.02)		
肿瘤最大径			15.991	<0.001
≤ 1 cm	47(52.22)	143(76.06)		
>1 cm	43(47.78)	45(23.94)		
肿瘤位置			1.056	0.304
单侧	69(76.67)	154(81.91)		
双侧	21(23.33)	34(18.09)		
病灶数目			0.287	0.592
单灶	53(58.89)	117(62.23)		
多灶	37(41.11)	71(37.77)		
包膜侵犯			13.040	<0.001
无	42(46.67)	130(69.15)		
有	48(53.33)	58(30.85)		
甲状腺外侵犯			5.358	0.021
无	65(72.22)	158(84.04)		
有	25(27.78)	30(15.96)		

表 2 2 组术前外周血 NLR、FAR 比较($\bar{x}\pm s$)			
组别	n	NLR	FAR
转移组	90	2.28 $\pm$ 0.31	0.72 $\pm$ 0.14
未转移组	188	1.92 $\pm$ 0.25	0.65 $\pm$ 0.10
t		10.371	4.772
P		<0.001	<0.001

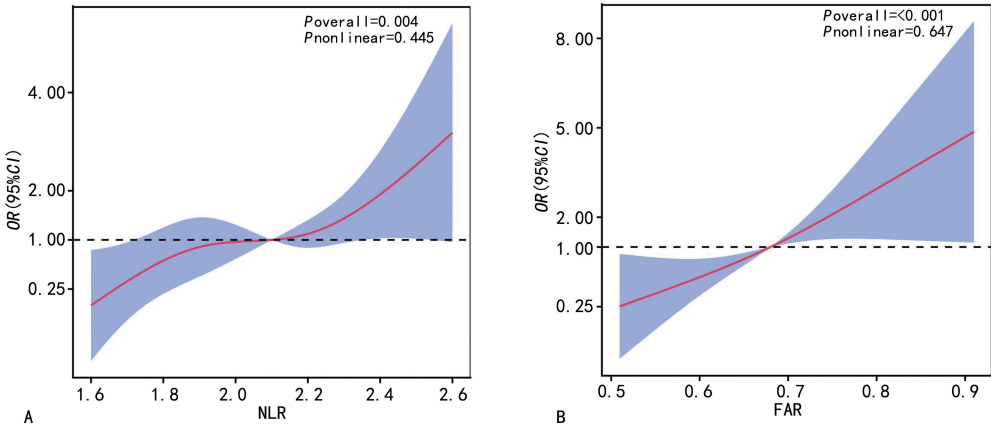
表 3 PTC 患者发生 CLNM 的影响因素分析

因素	β	SE	Wald χ^2	OR	OR 的 95%CI	P
模型 1						
年龄	-0.312	0.104	8.989	0.732	0.569~0.942	0.003
肿瘤最大径	0.819	0.287	8.134	2.267	1.227~4.189	0.004
包膜侵犯	1.290	0.385	11.834	3.633	2.057~6.417	<0.001
甲状腺外侵犯	1.552	0.362	18.373	4.719	2.749~8.102	<0.001
NLR	0.485	0.121	16.038	1.623	1.245~2.117	0.001
FAR	0.437	0.114	14.691	1.548	1.209~1.982	0.002

续表 3 PTC 患者发生 CLNM 的影响因素分析

因素	β	SE	Wald χ^2	OR	OR 的 95%CI	P
常数项	0.325	0.230	2.019	—	—	0.157
模型 2						
NLR	0.367	0.116	10.016	1.444	1.112~1.874	<0.001
FAR	0.315	0.102	9.519	1.370	1.098~1.709	<0.001
常数项	0.227	0.227	1.007	—	—	0.317

注:模型 1 纳入了年龄、肿瘤最大径、包膜及甲状腺外侵犯情况、NLR、FAR,用于分析各因素的独立预测价值;模型 2 仅纳入 NLR 和 FAR,旨在获取用于计算联合预测概率的回归系数;—表示无数据。



注:A 为 NLR;B 为 FAR。

图 1 术前外周血 NLR、FAR 与 PTC 患者发生 CLNM 风险的平滑拟合曲线

表 4 术前外周血 NLR、FAR 单项及联合预测 PTC 患者发生 CLNM 的效能分析

项目	AUC	AUC 的 95%CI	最佳截断值	P	特异度(%)	灵敏度(%)	约登指数
NLR	0.757	0.702~0.806	2.19	<0.001	66.67	75.53	0.422
FAR	0.746	0.691~0.796	0.62	<0.001	64.44	78.19	0.426
2 项联合	0.860	0.814~0.899	0.34	<0.001	77.78	82.45	0.602

3 讨 论

随着医学技术不断发展,近年来 PTC 早期筛查率呈逐年升高趋势,接受手术根治的病例随之增多^[9-10]。中央区淋巴结是 PTC 转移常见部位,若未及时发现并于术中彻底清扫,残留的癌细胞可沿淋巴管进一步侵犯周围组织器官,增加术后复发及死亡风险^[11]。本研究 278 例患者经病理结果证实,CLNM 发生率达 32.37%,由此可见,早期、精准识别 PTC 患者是否伴有 CLNM 至关重要。探寻相关灵敏的生化标志物,辅助临床早期识别 CLNM 高危人群,以指导临床实施针对性淋巴结清扫,对提高临床疗效、降低术后复发率及提升患者总体生存率具有重要意义。

既往研究已证实,炎症反应与肿瘤发生、侵袭、转移及预后均具有密切联系,而炎症及应激反应的病理生理机制可导致机体免疫功能下降,淋巴细胞计数减少^[12]。本研究结果显示,转移组术前外周血 NLR 高于未转移组,提示 NLR 与 CLNM 密切相关。HU 等^[13]的临床研究指出,术前 NLR 升高是下咽癌患者预后不良的潜在预测因子,而不同恶性肿瘤在发生、发展过程中存在多种共同生物学特征,如多种肿瘤均可通过刺激白细胞介素-6 等炎症因子合成、释放,从而抑制淋巴细胞,并募集中性粒细胞。以上观点可为本研究提供参考。NLR 为系统性炎症综合指标,可

较好地反映中性粒细胞依赖性炎症与淋巴细胞相关免疫间的平衡状态,其值升高提示大量中性粒细胞迁移、黏附于肿瘤及周围组织,通过释放白细胞介素-6 等多种炎症因子,促使全身炎症反应加剧,形成有利于肿瘤生长的微环境,并可释放大量基质金属蛋白酶及活性氧,破坏肿瘤细胞基底膜,导致肿瘤细胞增殖、侵袭及转移能力增强^[14-15]。此外,中性粒细胞通过分泌多种生长因子,可刺激肿瘤微血管及淋巴管新生,最终导致 CLNM 发生率升高^[16]。淋巴细胞对肿瘤细胞具有诱导凋亡和免疫监视作用,淋巴细胞计数减少提示机体固有免疫防御功能下降,而中性粒细胞可通过抑制 T 细胞及自然杀伤细胞活性,进一步削弱抗肿瘤免疫监视功能,致使肿瘤细胞免疫逃逸,并沿淋巴管进入中央区淋巴结,导致发生 CLNM^[17-18]。本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示,术前外周血 NLR 是 CLNM 发生的影响因素,此外,为进一步提高后续预测的准确性,本研究还采用平滑拟合曲线分析,发现 CLNM 风险随术前 NLR 升高而升高,二者呈正相关,再次印证了上述结论。CHEN 等^[19]研究认为,当 NLR 较高时,PTC 细胞可迅速增殖,并可逃避免疫清除,淋巴结转移风险增加,推测 NLR 是 PTC 淋巴结转移的独立影响因素,与本研究观点较为相符。陈杰等^[20]研究指出,NLR 通过调控机体炎症及免疫通路

影响肿瘤增殖、侵袭及转移能力,从而间接影响甲状腺癌患者预后。

FAR 作为复合指标,可提示机体炎症、凝血及营养等多重病理生理特征,其值升高可反映纤维蛋白原水平升高、清蛋白水平降低或二者兼有。本研究结果显示,术前外周血 FAR 是 CLNM 发生的影响因素。CHENG 等^[21]研究表明,FAR 对转移性胰腺癌预后具有一定预测价值,为本研究提供了依据,但该研究显示 FAR 预测不良预后的 AUC 为 0.776,最佳截断值为 0.1,与本研究结果有差异,可能与研究人群(晚期胰腺癌)、研究终点(总体预后)及纳入的混杂因素不同有关。纤维蛋白原是血液凝固系统关键成分,一方面,大量纤维蛋白原蓄积可致使机体处于高凝状态,通过刺激促转移因子释放,促进上皮-间质转化,为肿瘤细胞的侵袭、转移提供有利条件,并形成恶性循环;另一方面,纤维蛋白原通过刺激中性粒细胞大量释放炎症介质,可调控肿瘤炎症微环境,促进微血管新生及肿瘤细胞增殖与转移;此外,纤维蛋白原与血小板结合可生成保护膜,使肿瘤细胞躲避免疫系统攻击,抑制其程序性死亡^[22-23]。清蛋白水平降低提示机体炎症与营养失衡,抗炎及抗氧化能力减弱,引起肿瘤相关炎症、氧化应激及免疫抑制增强,形成有利于肿瘤进展的微环境,而炎症及氧化应激亦可缩短清蛋白半衰期,干扰其合成与分解,致使清蛋白水平进一步降低,肿瘤微环境中炎症及免疫反应进一步失衡,CLNM 风险逐渐升高^[24-25]。本研究还发现,术前外周血 FAR 是 CLNM 发生的影响因素,且术前外周血 FAR 与 CLNM 发生风险呈剂量依赖性的正相关。ZHANG 等^[26]研究报道,FAR 可作为癌症预后的独立影响因素,徐梅等^[27]也指出,FAR 与进展期胃癌患者无进展生存期密切相关,均为本研究结果提供了理论支持。

基于上述结果,本研究绘制 ROC 曲线,发现术前外周血 NLR、FAR 均对 CLNM 具有一定预测价值,AUC 均>0.7,且二者联合预测价值更高。因此,当术前外周血 NLR、FAR 同时升高时,应结合超声等检查结果,更积极地评估中央区淋巴结状态,这也是本研究创新性所在。术前进行超声检查,并于超声引导下对可疑淋巴结进行细针穿刺活检,是美国甲状腺协会指南对 CLNM 管理的主要建议,但超声检查结果易受检查者主观经验影响,评估 CLNM 假阴性率较高^[28],而血液检测具有标本易获取、结果客观、操作简单、费用较低等特点,有助于弥补术前影像学评估 CLNM 的局限性^[29-30]。因此,建议临床将术前外周血 NLR、FAR 作为 PTC 患者术前常规检测项目,有助于早期识别 CLNM 高风险人群,进而针对性地实施中央区淋巴结清扫,既可尽量降低癌细胞残留概率,亦可一定程度避免过度清扫带来的手术风险,对制订合理临床决策、降低复发风险至关重要。

综上所述,术前外周血 NLR、FAR 与 PTC 患者 CLNM 发生风险独立相关,联合检测对 CLNM 具有

一定预测价值,并可指导临床根据风险分层实施个体化、精准化干预。本研究局限于单中心研究,难以避免存在选择性偏倚,且为避免模型过度拟合,本研究未纳入更多炎症指标进行对比分析,结果的稳定性及外推性可能受到一定影响,未来有待开展多中心研究,并整合更全面的影响因素,进一步验证、优化本研究预测效能。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 张辉:研究设计、数据分析和论文初稿撰写;马荟:指导研究方向、修改论文并审阅终稿;胡杨丽:参与数据收集、文献整理与图表绘制;华江伟:协助统计学处理与论文修订。

参考文献

- [1] 程瑛,吴风玲,吴燕. 术前彩色多普勒超声血流参数对甲状腺乳头状癌术后预后的预测价值[J]. 临床误诊误治,2023,36(12):37-41.
- [2] QIAO D H, DENG X, LIANG R C, et al. Nomogram to predict central lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma[J]. Clin Exp Metastasis, 2024, 41(5):613-626.
- [3] MOSCA M, NIGRO M C, PAGANI R, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) in NSCLC, gastrointestinal, and other solid tumors: immunotherapy and beyond [J]. Biomolecules, 2023, 13(12):1803.
- [4] 代晟,杨冰,刘澈,等. NLR 和 SII 对 PD1/PDL1 抑制剂治疗晚期子宫内膜癌患者预后的预测价值[J]. 临床误诊误治,2023,36(3):35-39.
- [5] LI Q, KONG F F, MA J, et al. Nomograms based on fibrinogen, albumin, neutrophil-lymphocyte ratio, and carbohydrate antigen 125 for predicting endometrial cancer prognosis [J]. Cancers(Basel), 2022, 14(22):5632.
- [6] XU P F, YANG L L, SUN Y C, et al. Correlation of preoperative fibrinogen/albumin and postoperative C-reactive protein/albumin ratio with early complications after radical resection of rectal cancer[J]. Asian J Surg, 2023, 46(6):2639-2640.
- [7] KUO C Y, CHIEN M N, LEE J J, et al. Can we diagnose noninvasive follicular thyroid neoplasm with papillary-like nuclear features before surgery [J]. Updates Surg, 2025, 77(3):899-906.
- [8] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会(CSCO)分化型甲状腺癌诊疗指南 2021 [J]. 肿瘤预防与治疗, 2021, 34(12):1164-1200.
- [9] REN Y Z, LU S Y, ZHANG D M, et al. Dual-modal radiomics for predicting cervical lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma

- [J]. J Xray Sci Technol, 2023, 31 (6): 1263-1280.
- [10] WANG C, YU P Y, ZHANG H C, et al. Artificial intelligence-based prediction of cervical lymph node metastasis in papillary thyroid cancer with CT[J]. Eur Radiol, 2023, 33(10): 6828-6840.
- [11] LIU F, HAN F, LU L F, et al. Meta-analysis of prediction models for predicting lymph node metastasis in thyroid cancer[J]. World J Surg Oncol, 2024, 22(1): 278.
- [12] KENNEL K B, BOZLAR M, DE VALK A F, et al. Cancer-associated fibroblasts in inflammation and antitumor immunity[J]. Clin Cancer Res, 2023, 29(6): 1009-1016.
- [13] HU X Y, TIAN T F, ZHANG X Y, et al. Neutrophil-to-lymphocyte and hypopharyngeal cancer prognosis: system review and Meta-analysis[J]. Head Neck, 2023, 45(2): 492-502.
- [14] WU Z J, JIANG Y H, GONG H, et al. Diagnostic value of preoperative systemic inflammatory markers and carcinoembryonic antigen in medullary thyroid carcinoma and the risk factors affecting its prognosis[J]. Gland Surg, 2025, 14(1): 13-27.
- [15] CAI Y, ZHAO L Q, ZHANG Y, et al. Association between blood inflammatory indicators and prognosis of papillary thyroid carcinoma: a narrative review [J]. Gland Surg, 2024, 13 (6): 1088-1096.
- [16] PANG J, YANG M H, LI J, et al. Interpretable machine learning model based on the systemic inflammation response index and ultrasound features can predict central lymph node metastasis in cN0T1-T2 papillary thyroid carcinoma [J]. Gland Surg, 2023, 12(11): 1485-1499.
- [17] WANG Z Y, JI X Y, ZHANG Y, et al. Interactions between LAMP3⁺ dendritic cells and T-cell subpopulations promote immune evasion in papillary thyroid carcinoma[J]. J Immunother Cancer, 2024, 12(5): e008983.
- [18] HAN P Z, YE W D, YU P C, et al. A distinct tumor microenvironment makes anaplastic thyroid cancer more lethal but immunotherapy sensitive than papillary thyroid cancer[J]. JCI Insight, 2024, 9(8): e173712.
- [19] CHEN W Z, YU J C, LEI K L, et al. Analysis of risk factors for lymph node metastasis in 241 patients with thyroid carcinoma and establishment of a prediction model[J]. Am J Cancer Res, 2024, 14(6): 3104-3116.
- [20] 陈杰, 董鹏, 王志杰. 中性粒细胞与淋巴细胞比值对索拉非尼治疗碘难治性分化型甲状腺癌患者预后的影响[J]. 临床肿瘤学杂志, 2025, 30(5): 457-462.
- [21] CHENG H, LU D Y, YIN C O, et al. Prognostic value of peripheral blood fibrinogen-to-albumin ratio and neutrophil-to-lymphocyte ratio in patients with locally advanced or metastatic pancreatic cancer[J]. Am J Transl Res, 2024, 16(11): 7165-7175.
- [22] ARFMAN T, ZOLLET V, VAN E N, et al. Elevated levels of citrullinated fibrinogen in patients with cancer [J]. EJHaem, 2024, 5 (1): 136-140.
- [23] WU L, LIU X D, LEI J N, et al. Fibrinogen-like protein 2 promotes tumor immune suppression by regulating cholesterol metabolism in myeloid-derived suppressor cells[J]. J Immunother Cancer, 2023, 11(12): e008081.
- [24] LI J H, ZHU N, WANG C, et al. Preoperative albumin-to-globulin ratio and prognostic nutritional index predict the prognosis of colorectal cancer: a retrospective study[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 17272.
- [25] UTSUMI M, INAGAKI M, KITADA K, et al. Preoperative C-reactive protein-to-albumin ratio as a prognostic factor in biliary tract cancer: a systematic review and Meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(22): e33656.
- [26] ZHANG Y Z, MENG Z Y, LU M, et al. Study of the significance of the combination of the fibrinogen-albumin ratio and sarcopenia in predicting the prognosis of laryngeal cancer patients undergoing radical surgery [J]. BMC Cancer, 2024, 24(1): 1265.
- [27] 徐梅, 刘芳, 余前军, 等. GNRI 和 NLR、FAR 比值对进展期胃癌患者胃癌根治术后预后的评估价值[J]. 疑难病杂志, 2024, 23(9): 1094-1099.
- [28] 张盼盼, 黄岩, 吕小勇, 等. 甲状腺癌中央区淋巴结转移的影响因素及超声检查转移淋巴结的检出率[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(5): 976-982.
- [29] 许克, 杨枋, 谢应海, 等. NLR、TgAb 与甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移的关系[J]. 中国医药导报, 2020, 17(11): 93-97.
- [30] 高玉树, 朱晓慧, 徐琳琳. 超声特征联合半乳糖凝集素-3 预测甲状腺乳头状癌中央区淋巴结转移的价值[J]. 临床肿瘤学杂志, 2025, 30(7): 707-712.