

• 专题研究:肿瘤 •

基于不同肿瘤位置分型的甲状腺乳头状癌Ⅱ、Ⅳ区淋巴结转移危险因素分析

冯勤超,朱国华,任冬冬,王国瑞*

江苏省原子医学研究所江苏省江原医院外科,江苏 无锡 214063

[摘要] 目的:探讨甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)患者Ⅱ区及Ⅳ区淋巴结转移的危险因素,并比较不同肿瘤位置分型方法在预测侧颈区不同分区淋巴结转移中的价值,为术前淋巴结转移评估及手术清扫范围的制定提供参考依据。方法:回顾性分析2022年1月1日—2025年5月1日于江苏省江原医院接受手术治疗的PTC患者临床及病理资料。通过单因素及多因素Logistic回归分析肿瘤位置与Ⅱ区及Ⅳ区淋巴结转移的相关因素,采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线比较不同肿瘤位置分型方法对Ⅱ区及Ⅳ区淋巴结转移的预测效能。结果:共纳入152例PTC患者,其中Ⅱ区淋巴结转移59例(38.82%),Ⅳ区淋巴结转移113例(73.34%)。单因素分析结果显示,肿瘤位置与Ⅱ区及Ⅳ区淋巴结转移均存在显著相关性($P < 0.05$),多因素分析结果显示,传统法及中静脉分界法区分肿瘤位置是Ⅱ区淋巴结转移的独立影响因素,中静脉分界法区分肿瘤位置及Ⅵ区淋巴结是否转移为Ⅳ区淋巴结转移的独立影响因素。ROC曲线分析显示,中静脉分界法预测Ⅱ区淋巴结转移的曲线下面积(area under the curve, AUC)为0.749,高于传统分区方法(AUC为0.608),差异具有统计学意义($P < 0.05$);预测Ⅳ区淋巴结转移的AUC分别为0.687和0.650,差异没有统计学意义,提示以中静脉为解剖标志的肿瘤位置分型在预测Ⅱ区淋巴结转移方面具有更好的诊断效能。结论:PTC患者Ⅱ区及Ⅳ区淋巴结转移与肿瘤位置密切相关。相比传统纵轴三等分法,以甲状腺中静脉为解剖标志的肿瘤位置分型有助于提高侧颈区淋巴结转移风险的识别能力,为侧颈区淋巴结清扫范围的个体化制定提供参考。

[关键词] 甲状腺乳头状癌;肿瘤位置分型;中静脉;侧颈区淋巴结转移

[中图分类号] R736.1

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2026)08-1137-08

doi: 10.7655/NYDXBNSN260309

Risk factors for level Ⅱ and level Ⅳ lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma based on different tumor location classifications

FENG Qinchao, ZHU Guohua, REN Dongdong, WANG Guorui*

Department of Surgery, Jiangsu Institute of Nuclear Medicine Jiangyuan Hospital of Jiangsu Province, Wuxi 214063, China

[Abstract] **Objective:** To identify risk factors for level Ⅱ and level Ⅳ lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma (PTC) and to evaluate the predictive value of different tumor location classification methods. **Methods:** A retrospective analysis was performed on PTC patients who underwent thyroid surgery between January 2022 and May 2025. Clinical and pathological variables were collected. Tumor location was classified using the conventional longitudinal trisection method and a middle thyroid vein-based method on preoperative contrast-enhanced CT images. Univariate and multivariate logistic regression were used to analyze factors related to level Ⅱ and Ⅳ lymph node metastasis, and ROC curves were used to compare the predictive ability of different tumor location classifications. **Results:** Among 152 patients, 59 (38.82%) had level Ⅱ lymph node metastasis and 113 (73.34%) had level Ⅳ lymph node metastasis. Univariate analysis revealed that tumor location was significantly associated with metastasis in both levels ($P < 0.05$). Multivariate analysis showed tumor location (conventional or middle vein-based) independently predicted level Ⅱ metastasis, while middle vein-based location and level Ⅵ metastasis independently predicted level Ⅳ metastasis. ROC analysis showed that the middle

[基金项目] 江苏省医学重点学科(实验室)基金(ZDXYS202211)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: wangguorui@jsnm.org (ORCID: 0009-0004-4831-3732)

vein-based classification had a higher AUC for predicting level II metastasis than the traditional method (0.749 vs. 0.608, $P < 0.05$). For level IV, the AUCs were 0.687 and 0.650. This indicates better performance for predicting level II metastasis. **Conclusion:** Tumor location is closely associated with level II and level IV lymph node metastasis in PTC. The middle thyroid vein-based classification may improve preoperative risk assessment of lateral cervical lymph node metastasis.

[Key words] papillary thyroid carcinoma; tumor location classification; middle thyroid vein; lateral cervical lymph node metastasis

[J Nanjing Med Univ, 2026, 46(08): 1137-1144]

甲状腺癌(thyroid cancer, TC)是最常见的内分泌系统恶性肿瘤,在一项基于185个国家的T发病统计中,中国TC新发病例数居世界首位,占全球总病例数的56.77%,同时占全球TC相关死亡人数的24.35%^[1]。我国肿瘤登记中心的数据显示,近年来TC发病率以20%的速度逐年上升,其中约90%的病理类型为乳头状癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)^[2]。

目前,针对PTC的治疗策略仍以手术治疗为主,国内多项指南均推荐以手术切除作为首选治疗方式^[2-4]。值得注意的是,2025年美国甲状腺协会(American Thyroid Association, ATA)指南在既往版本上首次明确指出,超声引导下经皮消融可作为低风险PTC患者主动监测或手术切除的替代方案之一,但其前提是建立在对肿瘤特征及颈部淋巴结状态进行准确、全面影像学评估的基础之上^[5]。由此可见,在PTC患者个体化治疗中,无论采取何种治疗策略,术前评估的准确性必不可缺。

颈部淋巴结转移是PTC最常见的转移方式之一,而是否存在转移以及转移部位是决定手术方式和清扫范围的重要依据。有研究表明,颈部增强CT联合超声对于评估区域淋巴结是否转移具有更高的准确性^[6]。目前国内外指南对于PTC患者侧颈区淋巴结清扫范围意见基本一致,对于影像学或临床明确提示侧颈区淋巴结转移的患者,建议进行II a、III、IV、V b区淋巴结功能性清扫^[2,5]。

然而,在临床实践中发现,即便在接受规范化手术治疗的患者中,术后残留淋巴结转移的情况时有发生。有研究报道,在初次手术后行碘131治疗前的碘扫描评估时,发现有残留转移淋巴结患者中,约49.3%与淋巴结清扫不完全有关,37.7%与术前评估不准确有关,另有13.0%上述两种因素兼有^[7]。这一结果提示,术前对侧颈区不同分区淋巴结转移风险的识别仍存在不足。

目前,术前对侧颈区淋巴结转移的评估主要依赖影像学表现,其诊断准确性在很大程度上受到检

查方法及影像医师经验的影响。尤其对于II区和IV区淋巴结,由于解剖位置特殊,影像学评估的敏感性和特异性仍存在局限^[8],可能存在部分患者发生隐匿性转移而未被诊断,导致手术清扫范围不足及影响后续治疗的评估。

基于此背景,本研究通过回顾性分析PTC患者的术前临床特征及术后病理结果,重点探讨II区及IV区淋巴结转移的相关危险因素,并在此基础上比较不同肿瘤位置分型方法在预测不同分区淋巴结转移中的价值,旨在为术前评估PTC患者侧颈区淋巴结转移方法的优化提供参考依据。

1 对象和方法

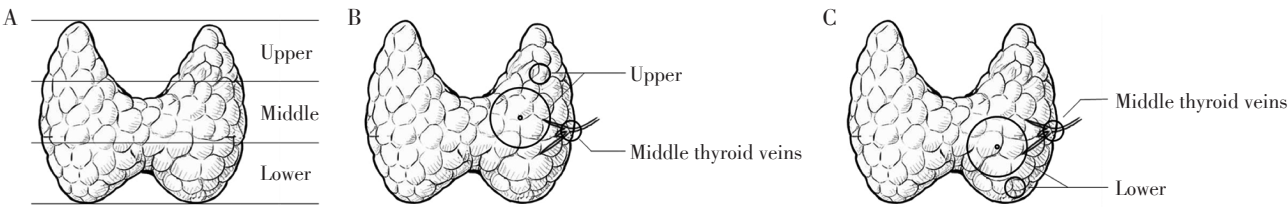
1.1 对象

选择2022年1月1日—2025年5月1日于江苏省江原医院甲状腺外科住院行甲状腺手术治疗的患者为研究对象。纳入标准:①行标准单侧颈区淋巴结清扫(II、III、IV、V);②经病理证实为PTC伴侧颈区淋巴结转移;③肿瘤位于甲状腺一侧叶,如为多灶,需集中于甲状腺上部或下部;④术中严格按照标准分区送病理化验;⑤病理资料及临床资料均完整者。本研究经江苏省原子医学研究所伦理委员会批准(批准文号:YLK202608),并知情同意。

1.2 方法

回顾性分析患者临床资料及病理特征,包括年龄、性别、体重指数(body mass index, BMI)、是否合并桥本甲状腺炎、是否侵犯包膜、是否多灶,肿瘤位置,确定PTC患者II、IV区淋巴结转移危险因素,其中肿瘤位置基于颈部增强CT影像包括两种分类法:①传统法:以甲状腺三等分为上、中、下部(图1A);②中静脉法:以中静脉汇出甲状腺处分为上部、下部(图1B、C)。分析2种分类法对于不同区域淋巴结转移相关性是否存在差异。

中静脉分界肿瘤位置判定方法:术前通过颈部增强CT影像对甲状腺肿瘤位置进行评估。首先在横断位及冠状位图像中识别甲状腺中静脉汇出甲



A: Traditional trisection method. B, C: Middle vein demarcation method.

图1 肿瘤位置分型方法

Figure 1 Tumor location classification method

状腺的解剖位置,并以该汇出点所在水平面作为上下分界。以肿瘤中心点所在位置判定肿瘤分区:若肿瘤中心位于该分界平面以上定义为上部肿瘤,位于该平面以下定义为下部肿瘤。对于纵向跨度较大的肿瘤,以肿瘤最大截面中心作为判定依据。所有影像判读均由2名具有丰富经验的影像科医师独立完成,如存在分歧,通过讨论达成一致。

1.3 统计学方法

使用SPSS 26.0软件进行统计分析,连续型变量均采用中位数(四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,组间比较采用Mann-Whitney U 检验。分类变量以例数(百分比)[$n(\%)$]表示,组间比较采用 χ^2 检验。单因素分析筛选与Ⅱ区及Ⅳ区淋巴结转移相关因素。将单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量纳入R语言logistf包进行Firth Logistic回归分析。不同肿瘤位置分型方法对Ⅱ区及Ⅳ区淋巴结转移的预测效能采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线进行评价,并计算曲线下面积(area under the curve, AUC)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 基本资料

本研究共纳入152例患者,中位年龄38(31.00, 47.00)岁,中位BMI 24.24(21.99, 26.85)kg/m²。男性42例(27.63%),女性110例(72.37%),肿瘤多发灶22例(14.47%),单发灶130例(85.53%),肿瘤中位直径1.20(0.80, 1.72)cm,其中多发灶取最大肿瘤直径计算。有包膜侵犯20例(13.16%),无包膜侵犯132例(86.84%),是否存在包膜侵犯以手术后病理结果区分。根据CT影像结果,以传统法区分肿瘤位置,上部103例(67.76%),中部19例(12.50%),下部30例(19.74%)。以中静脉区分肿瘤位置,上部98例(64.47%),下部54例(35.53%)。合并桥本患者39例(25.66%),无桥本患者113例(74.34%)。研究病例中,Ⅱ区淋巴结转移59例(38.82%),无转移93例

(61.18%);Ⅳ区淋巴结转移113例(73.34%),无转移39例(25.66%)。

2.2 Ⅱ区淋巴结转移的单因素分析及多因素Logistic分析

分析Ⅱ区淋巴结是否转移与患者临床特征之间的关系,结果显示,Ⅱ区淋巴结是否转移与传统法区分肿瘤位置、中静脉为分界区分肿瘤位置均存在统计学差异($P < 0.05$),而与年龄、BMI、肿瘤大小、性别、是否侵犯包膜、是否多灶、是否桥本、Ⅵ区淋巴结是否转移均无统计学差异($P > 0.05$,表1)。Firth Logistic回归分析结果显示,传统法及中静脉分界法区分肿瘤位置均是Ⅱ区淋巴结转移的独立影响因素(表2)。

2.3 Ⅳ区淋巴结转移的单因素分析及多因素Logistic分析

分析Ⅳ区淋巴结是否转移与患者临床特征之间的关系,结果显示,Ⅳ区淋巴结是否转移与传统法区分肿瘤位置、中静脉为分界区分肿瘤位置及Ⅵ区淋巴结是否转移均存在统计学差异($P < 0.05$),而与年龄、BMI、肿瘤大小、性别、是否侵犯包膜、是否多灶、是否桥本均无统计学差异($P > 0.05$,表3)。Firth Logistic回归分析结果显示,中静脉分界法区分肿瘤位置及Ⅵ区淋巴结是否转移为Ⅳ区淋巴结转移的独立影响因素(表4)。

2.4 肿瘤位置对Ⅱ区、Ⅳ区淋巴结转移的诊断效能

ROC曲线分析结果显示,不同肿瘤位置分型方法在预测Ⅱ区及Ⅳ区淋巴结转移方面具有不同的诊断效能(图2)。在预测Ⅱ区淋巴结转移方面,甲状腺中静脉分界法的AUC为0.749(95%CI: 0.669~0.829),敏感性94.9%,特异性54.8%。传统法预测Ⅱ区淋巴结转移的AUC为0.608(95%CI: 0.514~0.702),敏感性79.7%,特异性39.8%。两种分型方法AUC差异具有统计学意义($P < 0.05$,图2A)。

在预测Ⅳ区淋巴结转移方面,中静脉分界法的AUC为0.687(95%CI: 0.586~0.788),敏感性54.9%,

表1 II区淋巴结转移单因素分析

Table 1 Univariate analysis of risk factors for level II lymph node metastasis			
Variable	Non-metastasis (n=93)	Metastasis (n=59)	P
Age[years, $M(P_{25}, P_{75})$]	38(30, 47)	38(32, 46)	0.372
BMI[kg/m ² , $M(P_{25}, P_{75})$]	24.69(22.41, 26.78)	23.71(21.26, 27.04)	0.708
Tumor size[cm, $M(P_{25}, P_{75})$]	1.2(0.8, 1.6)	1.2(0.9, 1.8)	0.269
Sex[n(%)]			0.502
Male	28(30.1)	14(23.7)	
Female	65(69.9)	45(76.3)	
Capsular invasion[n(%)]			0.999
No	81(87.1)	51(86.4)	
Yes	12(12.9)	8(13.6)	
Multifocality[n(%)]			0.623
No	78(83.9)	52(88.1)	
Yes	15(16.1)	7(11.9)	
Location(tradition)[n(%)]			0.016
Upper	56(60.2)	47(79.7)	
Middle	12(12.9)	7(11.9)	
Lower	25(26.9)	5(8.47)	
Location(middle veins)[n(%)]			<0.001
Upper	42(45.2)	56(94.9)	
Lower	51(54.8)	3(5.08)	
Hashimoto thyroiditis[n(%)]			0.368
Yes	72(77.4)	41(69.5)	
No	21(22.6)	18(30.5)	
Level VI lymph metastasis[n(%)]			0.449
No	19(20.4)	16(27.1)	
Yes	74(79.6)	43(72.9)	

表2 II区淋巴结转移的Firth Logistic回归分析

Table 2 Firth logistic regression analysis of risk factors for level II lymph node metastasis					
Parameter	β	S.E.	Chisq	P	OR(95%CI)
Middle vein(upper vs. lower)	5.187	1.441	44.251	<0.001	178.869(20.133–23 919.965)
Tradition(upper vs. lower)	2.936	1.435	7.666	0.006	18.850(2.013–2 563.485)
Tradition(middle vs. lower)	2.744	1.494	5.580	0.018	15.548(1.471–2 217.291)
Constant	-5.075	1.450	41.757	<0.001	–

特异性92.3%，传统法预测IV区淋巴结转移的AUC为0.650(95%CI: 0.548~0.752)，敏感性60.2%，特异性89.7%。两种方法AUC差异未达到统计学显著性($P=0.215$ ，表5)。

3 讨 论

PTC是最常见的甲状腺恶性肿瘤病理类型，经规范化手术治疗后预后良好，术后10年生存率可达95%以上^[9]，但仍存在一定比例的复发风险。根据

术后复发风险分层，伴随颈部淋巴结转移或转移淋巴结更多的患者复发风险更高^[10]。既往研究表明，在初次手术后行碘131治疗前的碘扫描评估中，仍可发现部分患者存在残留转移淋巴结，其中一部分与术前评估不足或对特定分区转移风险认识不充分有关^[7]。

既往研究显示，不同分区淋巴结转移的发生机制及临床意义存在一定差异。PTC的侧颈区淋巴结转移是导致患者复发和再手术的主要原因^[11-12]。II

表3 IV区淋巴结转移单因素分析

Table 3 Univariate analysis of risk factors for level IV lymph node metastasis

Variable	Non-metastasis(<i>n</i> =39)	Metastasis(<i>n</i> =113)	<i>P</i>
Age[years, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	38(33, 48)	38(31, 45)	0.255
BMI[kg/m ² , <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	24.69(22.21, 27.15)	25.71(23.73, 27.34)	0.564
Tumor size[cm, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	1.0(0.6, 1.6)	1.5(1.1, 2.0)	0.298
Sex[<i>n</i> (%)]			0.258
Male	14(35.9)	28(24.8)	
Female	25(64.1)	85(75.2)	
Capsular invasion[<i>n</i> (%)]			0.840
No	33(84.6)	99(87.6)	
Yes	6(15.4)	14(12.4)	
Multifocality[<i>n</i> (%)]			0.652
No	32(82.1)	98(86.7)	
Yes	7(17.9)	15(13.3)	
Location(tradition)[<i>n</i> (%)]			0.002
Upper	35(89.7)	68(60.2)	
Middle	2(5.1)	17(15.0)	
Lower	2(5.1)	28(24.8)	
Location(middle veins)[<i>n</i> (%)]			<0.001
Upper	36(92.3)	62(54.9)	
Lower	3(7.7)	51(45.1)	
Hashimoto thyroiditis[<i>n</i> (%)]			0.834
Yes	28(71.8)	85(75.2)	
No	11(28.2)	28(24.8)	
Level VI lymph metastasis[<i>n</i> (%)]			<0.001
No	22(56.4)	13(11.5)	
Yes	17(43.6)	100(88.5)	

表4 IV区淋巴结转移的FirthLogistic回归分析

Table 4 Firth logistic regression analysis of risk factors for level IV lymph node metastasis

Parameter	β	S.E.	Chisq	<i>P</i>	OR(95%CI)
Middle vein(lower vs. upper)	1.507	0.710	4.954	0.026	4.52(1.185-22.918)
Tradition(upper vs. lower)	0.716	0.832	0.730	0.393	2.046(0.416-13.582)
Tradition(middle vs. lower)	0.789	0.884	0.766	0.382	2.201(0.38-15.418)
Level VI lymph metastasis(yes vs. no)	2.179	0.458	24.561	<0.001	8.837(3.661-22.811)
Constant	-2.532	0.862	9.884	0.002	-

区淋巴结位置较高、解剖结构复杂,毗邻重要血管神经,术前影像学对其评估敏感性相对较低,即使在临床影像学阴性的情况下,仍可存在一定比例的隐匿性转移。如近期一项回顾性研究表明,PTC患者Ⅱ区淋巴结隐匿转移率可达35.8%^[13]。

Ⅳ区淋巴结则被认为是PTC患者侧颈区最常见的转移部位之一,其转移与中央区(Ⅵ区)淋巴结转移密切相关,部分学者认为PTC的淋巴结转移往往呈连续性或多层级扩散,即从中央区向侧颈区扩

散,Ⅳ区可能是PTC由中央区向侧颈区转移的重要通路分区^[14-15],这与本研究结果一致,这种多层级的转移模式对于术前评估和手术清扫时对中央区及侧颈区淋巴结转移的判断起到很好的辅助作用。

目前术前评估手段对Ⅱ区和Ⅳ区转移的预测能力主要依赖于影像学表现,尚缺乏统一、可靠的风险评估标准。因此,系统分析PTC患者Ⅱ区及Ⅳ区淋巴结转移的相关危险因素,对于提高术前风险评估准确性、优化侧颈区淋巴结清扫策略及减少术

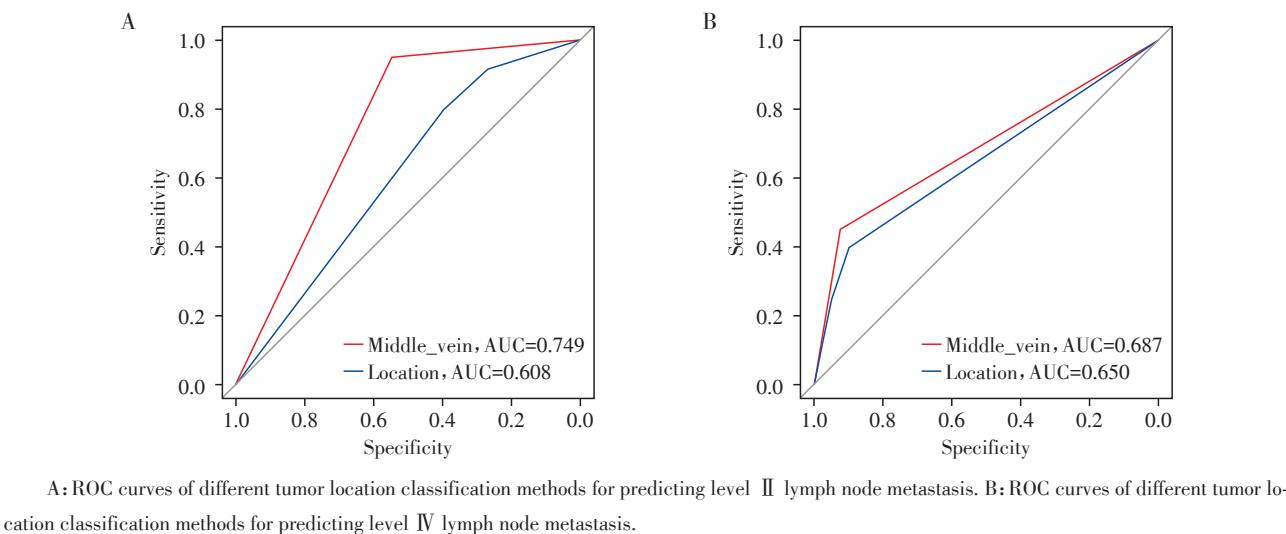


图2 预测淋巴结转移的ROC曲线
Figure 2 ROC curve for predicting lymph node metastasis

表5 不同肿瘤位置诊断效能分析

Table 5 Diagnostic performance of different tumor location classifications

Parameter	AUC	95%CI	Sensitivity(%)	Specificity(%)	Cut-off	Z	P
Prediction of level II metastasis(Tradition)	0.608	0.514–0.702	79.7	39.8	0.5		
Prediction of level II metastasis(Middle vein)	0.749	0.669–0.829	94.9	54.8	0.5	4.917	<0.05
Prediction of level IV metastasis(Tradition)	0.650	0.548–0.752	60.2	89.7	0.5		
Prediction of level IV metastasis(Middle vein)	0.687	0.586–0.788	54.9	92.3	0.5	1.240	0.215

后残留和复发具有重要的临床意义。

既往对于甲状腺结节的位置研究,主要以影像学纵轴方向等分为上部、中部及下部,并以肿瘤中心点所在位置作为其解剖分区标志^[16]。这种传统分区方法操作简便,便于临床应用。然而,该方法忽略了甲状腺内部解剖差异,且对于纵向跨度较大的肿瘤,其分区结果具有一定主观性和不确定性,可能限制其在预测颈部淋巴结转移方面的准确性。近年来,随着对甲状腺解剖结构及淋巴引流路径认识的不断深入,有研究指出,传统基于纵轴等分的肿瘤位置分型难以充分反映其淋巴转移特征,应结合甲状腺血管走行及淋巴回流方向,对肿瘤位置进行更加符合解剖学基础的分型探索^[13]。甲状腺的淋巴管起源于甲状腺被膜下的淋巴丛,主要沿甲状腺动静脉走行,基于此特点,本研究将甲状腺中静脉汇出点为解剖标志区分肿瘤部位,有助于反映肿瘤向不同颈区淋巴结转移的潜在路径。

既往研究表明,上部肿瘤更易发生Ⅱ区转移,而下部肿瘤更易累及Ⅳ区淋巴结^[17–18],这与本研究结果一致,而既往这些研究基本采用传统纵轴分区方法。本研究基于甲状腺血管分布及淋巴引流特

性,引入以中静脉为解剖标志的肿瘤位置分型方法,根据本研究结果显示,与传统三等分法相比,以中静脉为分界的肿瘤位置分型在预测淋巴结转移,尤其在预测Ⅱ区淋巴结转移方面具有更好的诊断效能,ROC曲线分析中AUC值更高,提示该分型方法在术前风险评估中具有一定优势,尤其适用于影像学评估结果存在不确定性的患者。

然而本研究存在一定局限性,首先,本研究为单中心回顾性研究,样本量相对有限,可能存在选择偏倚;其次,肿瘤位置的判断主要基于术前影像学资料,在部分中静脉显示不清或肿瘤纵向跨度较大的病例中,尤其当中静脉汇出处有多个分支时,此分型方法受到局限,同时,尽管本研究通过统一判读标准并由2名影像医师独立判读,以尽量降低观察者偏倚,但仍可能对结果产生一定影响。这些因素均可能对研究结果产生一定影响,尚需在多中心、大样本的前瞻性研究中进一步验证。

尽管存在上述局限性,本研究通过比较不同肿瘤位置分型方法在预测Ⅱ区及Ⅳ区淋巴结转移中的诊断效能,发现以中静脉为解剖标志的肿瘤位置分型在术前风险评估中具有一定优势。该分型方

式基于甲状腺解剖结构及淋巴回流特点,操作相对简便,可作为影像学评估的有益补充,有助于提高侧颈区不同分区淋巴结转移的识别能力,从而为侧颈区淋巴结清扫范围的个体化制定提供参考,降低术后残留及复发风险,具有一定的临床应用价值。

利益冲突声明:

所有作者声明无利益冲突。

Conflict of Interests:

The authors declare no conflict of interests.

作者贡献声明:

冯勤超负责实验设计、数据分析及论文撰写和修改;朱国华参与采集数据、分析及解释数据和文献检索;任冬冬参与采集数据、统计分析及文献阅读;王国瑞负责研究的整体规划和设计,对全文进行了审阅和修改。

Author's Contributions:

FENG Qinchao was responsible for study design, data analysis, and manuscript drafting and revision; ZHU Guohua participated in data collection, data analysis and interpretation, and literature search; REN Dongdong participated in data collection, statistical analysis, and literature review; WANG Guorui was responsible for the overall planning and design of the study and critically reviewed and revised the manuscript.

[参考文献]

[1] LYU Z, ZHANG Y, SHENG C, et al. Global burden of thyroid cancer in 2022: incidence and mortality estimates from GLOBOCAN [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2024, 137(21):2567-2576

[2] 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

Bureau of Medical Administration and Medical Service Supervision, National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for the diagnosis and treatment of thyroid cancer (2022 edition) [J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2022, 42(12):1343-1357

[3] 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

Thyroid Cancer Committee of China Anti-Cancer Association. Integrated guidelines for the diagnosis and treatment of thyroid cancer of the China Anti - Cancer Association (2022 concise edition) [J]. *Chinese Journal of Clinical Oncology*, 2023, 50(7):325-330

[4] 中华医学会内分泌学分会. 甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊疗指南(第二版)[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2023, 39(3):181-226

Chinese Society of Endocrinology, Chinese Medical Association. Guidelines for the diagnosis and treatment of thy-

roid nodules and differentiated thyroid cancer (2nd edition) [J]. *Chinese Journal of Endocrinology and Metabolism*, 2023, 39(3):181-226

[5] RINGEL M D, SOSA J A, BALOCH Z, et al. 2025 American thyroid association management guidelines for adult patients with differentiated thyroid cancer [J]. *Thyroid*, 2025, 35(8):841-985

[6] LEE Y, KIM J H, BAEK J H, et al. Value of CT added to ultrasonography for the diagnosis of lymph node metastasis in patients with thyroid cancer [J]. *Head Neck*, 2018, 40(10):2137-2148

[7] MILLER J E, AL-ATTAR N C, BROWN O H, et al. Location and causation of residual lymph node metastasis after surgical treatment of regionally advanced differentiated thyroid cancer [J]. *Thyroid*, 2018, 28(5):593-600

[8] YANG J, ZHANG F, QIAO Y. Diagnostic accuracy of ultrasound, CT and their combination in detecting cervical lymph node metastasis in patients with papillary thyroid cancer: a systematic review and meta - analysis [J]. *BMJ Open*, 2022, 12(7):e051568

[9] ALMAJED E, ALZABIN A, ALQNTASH N, et al. Prognostic factors for survival and recurrence in papillary thyroid carcinoma: a retrospective study [J]. *Gland Surg*, 2025, 14(10):2005-2021

[10] MIGLIORELLI A, MANUELLI M, TRINGALI A M, et al. Laterocervical lymph node metastases in papillary thyroid carcinoma: predictive factors for recurrence and oncological outcome [J]. *J Pers Med*, 2025, 15(10):496

[11] 马鑫雨, 柴 芳, 肖智远, 等. 甲状腺乳头状癌患者侧颈区淋巴结转移影响因素分析 [J]. *中国普通外科杂志*, 2023, 32(5):682-689

MA X Y, CHAI F, XIAO Z Y, et al. Analysis of influencing factors of lateral cervical lymph node metastasis in patients with papillary thyroid carcinoma [J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2023, 32(5):682-689

[12] LONG B, LUO M, ZHOU K, et al. Risk factors and distribution pattern of lateral lymph node recurrence after central neck dissection for cN1a papillary thyroid carcinoma [J]. *BMC Surg*, 2024, 24(1):270

[13] KIM D, BANG S, YU G. Risk factors for clinically negative level ii cervical lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma [J]. *J Clin Med*, 2025, 14(17):6217

[14] KEUM H S, JI Y B, KIM J M, et al. Optimal surgical extent of lateral and central neck dissection for papillary thyroid carcinoma located in one lobe with clinical lateral lymph node metastasis [J]. *World J Surg Oncol*, 2012, 10:221

[15] ROH J L, KIM J M, PARK C I. Lateral cervical lymph node metastases from papillary thyroid carcinoma: pattern

- of nodal metastases and optimal strategy for neck dissection[J]. *Ann Surg Oncol*, 2008, 15(4): 1177-1182
- [16] LIU Y, YANG S, TAN M, et al. Impact of thyroid nodule location on the risk of papillary thyroid carcinoma [J]. *Postgrad Med J*, 2025, 102(1203): 32-38
- [17] 鞠 骏, 李进让, 王嘉森, 等. 病灶部位等临床特征与甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移癌的相关性[J]. *中华肿瘤杂志*, 2025, 47(11): 1110-1117
- JU J, LI J R, WANG J S, et al. The correlations between clinical characteristics including lesion site of papillary thyroid carcinoma and cervical lymph node metastasis[J]. *Chinese Journal of Oncology*, 2025, 47(11): 1110-1117
- [18] LIU W Q, YANG J Y, WANG X H, et al. Analysis of factors influencing cervical lymph node metastasis of papillary thyroid carcinoma at each lateral level [J]. *BMC Surg*, 2022, 22(1): 228
- (收稿: 2026-03-12; 修回: 2026-05-11; 录用: 2026-05-12)
(本文编辑: 唐 震)

(上接第 1130 页)

- based evaluation and prediction of therapeutic efficacy[J]. *Chinese Journal of Clinical Medicine*, 2019, 26(4): 641-646
- [7] SEYMOUR L, BOGAERTS J, PERRONE A, et al. iRECIST: guide - lines for response criteria for use in trials testing immuno-therapeutics [J]. *Lancet Oncol*, 2017, 18(3): e143-e152
- [8] LAMBIN P, RIOS-VELAZQUEZ E, LEIJENAAR R, et al. Radiomics: extracting more information from medical images using advanced feature analysis [J]. *Eur J Cancer*, 2012, 48(4): 441-446
- [9] SPADARELLA G, STANZIONE A, AKINCI D'ANTONOLLI T, et al. Systematic review of the radiomics quality score applications: an EuSoMII Radiomics Auditing Group Initiative [J]. *Eur Radiol*, 2023, 33(3): 1884-1894
- [10] LIU Z, YAO Y, ZHAO M, et al. Radiomics models derived from arterial - phase - enhanced CT reliably predict both PD-L1 expression and immunotherapy prognosis in non - small cell lung cancer: a retrospective, multicenter cohort study [J]. *Acad Radiol*, 2024, 32(1): 493-505
- [11] REN Q, XIONG F, ZHU P, et al. Assessing the robustness of radiomics/deep learning approach in the identification of efficacy of anti-PD-1 treatment in advanced or metastatic non-small cell lung carcinoma patients [J]. *Front Oncol*, 2022, 12: 952749
- [12] SHAO H, ZHU J, SHI L, et al. Value of computed tomography radiomics combined with inflammation indices in predicting the efficacy of immunotherapy in patients with locally advanced and metastatic non-small cell lung cancer [J]. *J Thorac Dis*, 2024, 16(5): 3213-3227
- [13] CUI R, YANG Z, LIU L. What does radiomics do in PD-L1 blockade therapy of NSCLC patients [J]. *Thorac Cancer*, 2022, 13(19): 2669-2680
- [14] 王 洁, 赫 捷, 国家肿瘤质控中心肺癌质控专家委员会, 等. 中国肺癌免疫治疗规范化应用指南(2024版) [J]. *中国肿瘤临床与康复*, 2024, 31(11): 659-700
- WANG J, HE J, National Cancer Quality Control Center Lung Cancer Quality Control Expert Committee, et al. Chinese guideline for the standardized application of immunotherapy in lung cancer(2024) [J]. *Journal of Clinical Oncology And Rehabilitation*, 2024, 31(11): 659-700
- [15] PENG J, ZOU D, ZHANG X, et al. A novel sub-regional radiomics model to predict immunotherapy response in non-small cell lung carcinoma [J]. *J Transl Med*, 2024, 22(1): 87
- [16] COUSIN F, LOUIST, DHEURS, et al. Radiomics and delta-radiomics signatures to predict response and survival in patients with non-small cell lung cancer treated with immune checkpoint inhibitors [J]. *Cancers (Basel)*, 2023, 15(7): 1968
- [17] WANG S, LIU X, WU Y, et al. Habitat-based radiomics enhances the ability to predict lymphovascular space invasion in cervical cancer: a multi-center study [J]. *Front Oncol*, 2023, 13: 1252074
- (收稿: 2026-02-26; 修回: 2026-05-12; 录用: 2026-05-13)
(本文编辑: 唐 震)