DOI:10.3785/syzlzz.2026.047

· 临床研究 ·

术前颈部增强 CT 联合颈部超声检查对头颈部鳞状细胞癌患者颈部淋巴结转移的诊断价值

常晓云，叶克强，李冉，杨舒文，吕继连
郑州市中心医院高新口腔颌面外科，河南 郑州 450000
通信作者：吕继连，Email：jilianlv@163.com

摘要：目的　分析术前颈部增强 CT 联合颈部超声（ultrasound, US）检查对头颈部鳞状细胞癌（head and neck squamous cell carcinoma, HNSCC）患者颈部淋巴结转移的诊断价值。**方法**　回顾性收集 2021 年 7 月至 2024 年 7 月郑州市中心医院收治的 98 例 HNSCC 患者的临床资料，根据病理检查结果将其分为淋巴结转移组（n=54）和未转移组（n=44）。比较两组增强 CT 和颈部 US 检查的图像基本特征，并计算增强 CT、US 和联合检查诊断 HNSCC 患者颈部淋巴结转移的阳性预测值、阴性预测值、敏感度、特异度和准确度。**结果**　在发生颈部淋巴结转移的 54 例患者中检出阳性淋巴结 158 个。US、增强 CT 和二者联合检查的检出率分别为 73.4%、79.1% 和 94.9%。US 检查中，转移组淋巴结有钙化灶、强回声、淋巴结边缘不清、纵横比 >2 和周围型血流的患者占比均高于未转移组（均 P<0.05）。增强 CT 检查中，转移组淋巴结外形呈圆形或不规则、异质性增强或钙化、囊性或坏死改变和内部强化的患者占比均高于未转移组（均 P<0.05）。二者联合诊断 HNSCC 患者颈部淋巴结转移的阳性预测值为 0.781，阴性预测值为 0.882，敏感度为 92.59%，准确度为 81.63%，特异度为 68.18%，受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线下面积（area under the curve, AUC）为 0.886。**结论**　US 联合增强 CT 检查在 HNSCC 患者颈部淋巴结转移的评估中具有较好的诊断价值，可作为颈部淋巴结转移的诊断方法之一。

关键词：头颈部鳞状细胞癌；增强 CT；超声；淋巴结转移；诊断

Value of preoperative cervical enhanced CT and cervical ultrasound in diagnosing cervical lymph node metastases in patients with head and neck squamous cell carcinoma

Chang Xiaoyun, Ye Keqiang, Li Ran, Yang Shuwen, Lyu Jilian
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Zhengzhou Central Hospital, Zhengzhou 450000, China
Corresponding to: Lyu Jilian, Email: jilianlv@163.com

Abstract: Objective　To assess the diagnostic utility of preoperative cervical enhanced CT in conjunction with cervical ultrasound (US) for cervical lymph node metastases in patients with head and neck squamous cell carcinoma (HNSCC). **Methods**　The clinical data of 98 HNSCC patients admitted to Zhengzhou Central Hospital from July 2021 to July 2024 were retrospectively collected. Based on the findings of the pathological investigation, the patients were divided into the metastatic group (n=54) and the non-metastatic group (n=44). The basic features of enhanced CT and US examination of the neck were compared between the two groups, and the positive predictive value, negative predictive value, sensitivity, specificity, and accuracy of cervical enhanced CT, US, and combined examinations for diagnosing cervical lymph node metastases in HNSCC patients were calculated. **Results**　Among 54 patients with cervical lymph node metastases, 158 positive lymph nodes were detected. The detection rates of US, enhanced CT, and the combined examinations were 73.4%, 79.1%, and 94.9%, respectively. In terms of US features, the proportions of cases with calcification, strong echoes, indistinct lymph node margins, aspect ratios >2, and peripheral blood flow in the metastatic group were all higher than those in the non-metastatic group (all P<0.05). The analysis of CT features showed that the proportions of patients with round or irregular appearance, heterogeneous enhancement or calcification, cystic or necrotic changes, and internal enhancement in the metastatic group were all higher than those in the non-metastatic group (all P<0.05).

基金项目：河南省科技攻关项目（242102310279）

The positive predictive value, negative predictive value, sensitivity, accuracy, and specificity of the combined examinations for diagnosing cervical lymph node metastases in HNSCC patients were 0.781, 0.882, 92.59%, 81.63%, and 68.18%, respectively, and the area under the receiver operating characteristic curve was 0.886. **Conclusions** Cervical US combined with enhanced CT has good diagnostic value in the evaluation of cervical lymph node metastases in HNSCC patients, and can be used as one of the diagnostic methods of cervical lymph node metastases.

Key words: head and neck squamous cell carcinoma; enhanced CT; ultrasound; lymph node metastases; diagnosis

头颈部鳞状细胞癌（head and neck squamous cell carcinoma, HNSCC）是一种起源于口腔、鼻腔、咽部和喉部等部位的鳞状上皮细胞的恶性肿瘤。HNSCC具有低生存率和高复发率的特点[1]。颈部淋巴结转移是HNSCC的重要特征，是制定治疗方案时需要考虑的关键因素，也是评估预后的重要依据[2]。颈部超声（ultrasound, US）是HNSCC术前常用的检查手段，具有无创、操作简便和可重复性强等优点，但探头与检查部位之间的气体干扰（如喉部和下咽部气体）和锁骨与胸骨等骨性结构的遮挡等可对检查结果造成影响[3]。增强CT在临床中已被广泛应用。增强CT具有良好的空间分辨率，且不受气管、胸骨和气体等影响，但其具有主观依赖性，特异度较低[4]。因此，本研究探讨术前颈部增强CT联合US用于诊断HNSCC颈部淋巴结转移的价值，以期提升早期分期的准确性和提高治疗方案的合理性和有效性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性收集2021年7月至2024年7月本院收治的98例HNSCC患者的临床资料。纳入标准：（1）经临床检查确诊为HNSCC[5]；（2）术前接受颈部增强CT和颈部US检查；（3）符合手术指征且择期在本院接受手术治疗；（4）首次进行诊治，术前未接受其他抗肿瘤治疗；（5）临床资料完整。排除标准：（1）有远处转移；（2）合并其他部位恶性肿瘤；（3）伴有严重感染或造血系统疾病；（4）存在精神障碍，无法进行正常沟通。98例患者中，男性53例，女性45例；年龄25~65岁，（49.12±3.98）岁；下咽恶性肿瘤21例，喉恶性肿瘤42例，口腔恶性肿瘤20例，口底恶性肿瘤15例。本研究已通过郑州市中心医院医学伦理委员会审批（审批号：ZXYY2025027）。

1.2 检查方法

1.2.1 颈部US检查 患者取仰卧位，充分暴露颈前区。使用Affiniti 50型超声诊断仪（飞利浦，美国），频率8~15 MHz，对颈部Ⅰ~Ⅶ区内淋巴结进行系统性扫描，并记录淋巴结的大小、形态、边界、内部回声和血流分布情况。对可见的原发肿瘤病灶进行测量，记录其最大径线和周边血管情况。

1.2.2 颈部增强CT检查 使用Optima CT680型64排螺旋CT机（GE，美国）进行平扫，然后以2~2.8 L/s的速度静脉推注造影剂（Bayer Schering Phama AG，德国）50~80 mL，层厚1~2 mm，对颈部Ⅰ~Ⅶ区内所有淋巴结进行增强扫描。

1.2.3 病理检查 将术中颈部淋巴结清扫标本整块切除后送病理科检查。由2名具有>10年头颈部病理诊断工作经验且具备副主任医师及以上职称的病理科医师，采用独立盲法对病理检查结果进行判读，判读过程中不接触患者的临床资料及其他影像学检查结果。若判读结果不一致时，通过讨论达成共识；若仍无法达成一致，则由第3名具有副主任医师及以上职称的病理科医师进行仲裁。病理检查结果为诊断颈部淋巴结转移的金标准。

1.3 观察指标

1.3.1 诊断阳性率 根据文献[6]的转移淋巴结的诊断标准，统计增强CT和US检查结果中阳性淋巴结数目。增强CT或US判定为阳性者即判定为联合检查阳性。以病理检查结果中阳性淋巴结为金标准，计算诊断阳性率。

1.3.2 图像基本特征 根据病理检查结果，将患者分为转移组和未转移组。比较两组颈部淋巴结形态、回声和钙化等US检查图像的基本信息，以及颈部淋巴结形态、成分性质、钙化、强化特点和淋巴结大小等增强CT检查图像的基本信息。

1.4 统计学分析

采用SPSS 22.0软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用独立样本t检验。计数资料采用频数（百分比）表示，组间比较采用χ^2检验。绘制受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线分析不同检查方法用于诊断转移淋巴结的效能。以P<0.05为差异具有统计学意义。

2　结　果

2.1　诊断阳性率

经组织病理检查，98 例 HNSCC 患者中，54 例（55.1%）发生颈部淋巴结转移（转移组）；44 例（44.9%）未见淋巴结转移（未转移组）；共检出阳性淋巴结 158 个，其中中央区（Ⅵ区）97 个，颈侧区（Ⅱ~Ⅳ区）45 个，其他区 16 个。US 检出率为 73.4%（116/158）。增强 CT 检出率为 79.1%（125/158）。二者联合检查检出率为 94.9%（150/158）。

2.2　图像基本特征

US 检查中，转移组淋巴结有钙化灶、强回声、淋巴结边缘不清、纵横比 >2 和周围型血流的患者占比均高于未转移组（均 P<0.05，表 1）。增强 CT 检查中，转移组淋巴结外形呈圆形或不规则、囊性或坏死改变、异质性增强或钙化及内部强化的患者占比均高于未转移组（均 P<0.05，表 2）。

2.3　对淋巴结转移的诊断价值

增强 CT 和 US 联合检查用于诊断 HNSCC 患者淋巴结转移的阳性预测值为 0.781，阴性预测值为 0.882，敏感度为 92.59%，准确度为 81.63%，特异度为 68.18%，AUC 为 0.886（表 3，图 1）。

3　讨　论

HNSCC 病理类型以鳞状细胞癌为主。该病多与 Epstein-Barr 病毒感染、人乳头瘤病毒感染、遗传和不良生活习惯等因素有关，好发于男性群体，发病部位特殊，对患者容貌和日常生理活动会造成影响[7]。由于瘤种复杂，颈部淋巴结转移等多种因素可影响其治疗方案的制定和预后判断[8]。头颈部丰富的淋巴组织导致 HNSCC 极易发生颈部淋巴结转移。一旦出现转移，患者 5 年生存率明显下降[9]。目前，临床评估 HNSCC 颈部淋巴结转移以 CT 或 US 等影像学检查为主，通过淋巴结大小和形态等信息判断淋巴结转移情况。但单一影像学诊断存在主观局限性，影响临床决策。寻找能准确评估颈部淋巴结转移的方法是头颈部肿瘤的研究热点之一[10]。

本研究分析 US 检查图像特征显示，转移组淋巴结有钙化灶、强回声、淋巴结边缘不清、纵横比 >2 和周围型血流的患者占比均高于未转移组；

表 1　98 例 HNSCC 患者 US 图像基本特征 [例（%）]

Table 1　Basic US features of 98 HNSCC patients [n(%)]

图像特征	转移组（n=54）	未转移组（n=44）	χ^2 值	P 值
钙化灶			9.424	0.002
有	21（38.9）	5（11.4）		
无	33（61.1）	39（88.6）		
淋巴结边界			11.782	0.001
模糊	36（66.7）	14（31.8）		
清楚	18（33.3）	30（68.2）		
淋巴结回声			4.583	0.032
高	14（25.9）	4（9.1）		
低	40（74.1）	40（90.9）		
纵横比			4.199	0.040
≤2	27（50.0）	31（70.5）		
>2	27（50.0）	13（29.6）		
血流分型			6.960	0.008
周围型	29（53.7）	12（27.3）		
其他	25（46.3）	32（72.7）		

表 2　98 例 HNSCC 患者增强 CT 图像基本特征 [例（%）]

Table 2　Basic features of enhanced CT images of 98 HNSCC patients [n(%)]

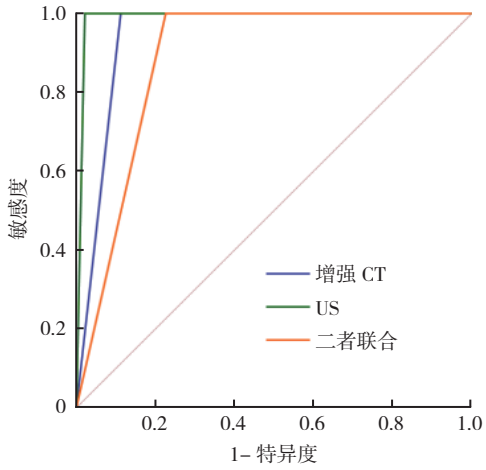
图像特征	转移组（n=54）	未转移组（n=44）	χ^2 值	P 值
圆形或不规则			14.736	<0.01
是	37（68.5）	13（29.6）		
否	17（31.5）	31（70.4）		
囊性或坏死改变			6.680	0.010
是	23（42.6）	8（18.2）		
否	31（57.4）	36（81.8）		
异质性增强或钙化			41.254	<0.01
是	46（85.2）	9（20.5）		
否	8（14.8）	35（79.6）		
内部强化			6.247	0.012
是	24（44.4）	9（20.5）		
否	30（55.6）	35（79.6）		

表 3　US、增强 CT 和联合检查对 HNSCC 患者颈部淋巴结转移的诊断价值

Table 3　Value of US, enhanced CT, and the combined examinations in diagnosing cervical lymph node metastases in HNSCC patients

检查方法	AUC（95% *CI*）	阳性预测值	阴性预测值	敏感度（%）	准确度（%）	特异度（%）
US	0.989（0.943~1.000）	0.745	0.698	75.93	72.45	68.18
增强 CT	0.943（0.877~0.980）	0.780	0.795	85.19	78.57	70.45
联合检查	0.886（0.806~0.942）	0.781	0.882	92.59	81.63	68.18

注　US：超声（ultrasound）；AUC：曲线下面积（area under the curve）。



注 US：超声（ultrasound）。

图 1 US、增强 CT 和联合检查诊断 HNSCC 患者颈部淋巴结转移的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curves of US, enhanced CT, and the combined examinations for the diagnosis of cervical lymph node metastases in HNSCC patients

而在增强 CT 检查中，转移组淋巴结外形呈圆形或不规则、囊性或坏死改变、异质性增强或钙化及内部强化的患者占比均高于未转移组。研究发现，HNSCC 恶性淋巴结常表现为单个存在，边界模糊，内部血流丰富，供应血管粗大且分布杂乱不规则，呈现出周围型血流分型[11]。颈部 US 通过高频声波成像，能清晰显示淋巴结的大小、形态、边界、内部回声和血流分布情况[12]。肿瘤组织血供、肿瘤结节边界不清和钙化灶均是 HNSCC 淋巴结转移的常见危险因素，其中，边界不清意味着肿瘤细胞具有较强的增殖力和侵袭力，从而具有更高的转移倾向[13]。钙化灶主要由砂粒体聚集形成。钙化灶大小可以反映肿瘤组织的分化程度。肿瘤组织血供丰富，生长状况良好，也可进一步增加转移风险。增强 CT 通过静脉注射造影剂，能清晰显示淋巴结的密度、边缘特征和强化模式。恶性肿瘤以浸润性生长方式侵入包膜，向组织周围扩散，可表现为边缘不规则或连续性中断[14]。在淋巴结转移过程中，由于肿瘤组织变性、坏死，可出现钙质沉积，尤其是在疾病晚期时，常聚集成肉眼可见不规则较大的石灰样白色坚硬，并为结缔组织所包绕，呈现强化现象[15-18]。

US 作为诊断 HNSCC 的首选影像学方法，具有操作便捷、实时性强、易显示微钙化和分辨率高的优势。凭借高频探头的高分辨率特性，US 对颈侧区Ⅱ区上部等表浅区域直径较小的转移淋巴结的敏感度更高，可清晰识别皮质增厚和纵横比异常等细微结构改变；但在中央区Ⅵ区和颈侧区Ⅳ区下部等深部区域，因易受气管气体干扰和锁骨遮挡，对位置较深或被骨性结构覆盖的淋巴结的检出率较低[4]。增强 CT 具备强大的空间分辨力和抗干扰能力，通过多平面重建技术，能清晰直观显示肿瘤、淋巴结和周围组织结构，利于明确肿瘤进展和性质及准确判断淋巴结转移情况，但对体积微小且未出现密度变化的早期转移淋巴结，因空间分辨率限制可能漏诊。从漏诊因素看，US 漏诊多与气管气体遮挡等解剖干扰和微小病灶识别困难有关，而 CT 漏诊常见于仅髓质消失而无密度改变的转移早期，以及易受血管旁小淋巴结被周围组织密度掩盖的容积效应影响。此外，CT 检查结果一定程度上依赖操作人员的经验和技能[19]。本研究显示，增强 CT 联合 US 检查诊断淋巴结转移的阳性预测值为 0.781，阴性预测值为 0.882，诊断敏感度为 92.59%，准确度为 81.63%，特异度为 68.18%，AUC 为 0.886；说明联合检查能有效发现转移淋巴结，降低漏诊率。US 擅于显示淋巴结的内部结构和血流特征，而增强 CT 擅于显示淋巴结的密度和强化模式，因此二者联合诊断可提供更全面的诊断信息。

综上所述，US 联合增强 CT 在 HNSCC 患者颈部淋巴结转移的评估中具有较好的诊断价值，可作为颈部淋巴结转移的诊断方法，在临床中推广应用。但本研究样本量较少，且为单中心回顾性病例研究，后期需进行大样本量的多中心前瞻性研究作验证。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参考文献：

[1] 马程程, 王雪梅, 韩奕垣, 等. 外周血 microRNA 在评估头颈部鳞状细胞癌淋巴结转移中的研究进展 [J]. 中国眼耳鼻喉科杂志, 2020, 20(2): 132–135, 139.

[2] 潘新良. 头颈部鳞状细胞癌颈部淋巴结转移的评估与处理[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2024, 59(10): 1013–1019.

[3] 邓红梅, 毛玲玲, 钟青玉, 等. 增强 CT 联合高分辨率超声诊断甲状腺癌颈部淋巴结转移的临床价值研究[J]. 中国医学装备, 2023, 20(8): 49–52.

[4] 李慧敏, 李娟, 王俊杰. 高分辨率超声联合增强 CT 对甲状腺癌颈部淋巴结转移的诊断价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2021, 19(9): 27–30.

[5] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学

会（CSCO）头颈部肿瘤诊疗指南 -2020[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 43-97.
[6] 罗德红, 石木兰, 徐震纲, 等. 颈部转移淋巴结的 CT、B 超扫描与病理对照研究（I・转移淋巴结的诊断标准）[J]. 中华放射学杂志, 1997, 31(9): 608-613.
[7] 刘梦莹, 高鹏飞, 刘彩霞, 等. 局部晚期头颈部鳞状细胞癌诱导化疗短期疗效及预后分析[J]. 内蒙古医科大学学报, 2024, 46(3): 276-280.
[8] 朱光浩, 姚慧, 李昊璞, 等. 基于淋巴结转移相关基因的头颈部鳞状细胞癌预后模型构建和肿瘤免疫微环境分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2024, 31(5): 287-291.
[9] 王雪梅, 韩弈垣, 贺晴, 等. 喉鳞状细胞癌颈部淋巴结转移关键长链非编码 RNA 预测模型构建[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2021, 28(3): 133-138.
[10] 李宇玥, 贾传亮, 宋西成. 基于医学图像的影像组学和深度学习在头颈部鳞状细胞癌颈部淋巴结转移预测中的研究现状[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2023, 30(4): 270-272.
[11] 师帅, 付言涛. cN0 期甲状腺乳头状癌中央组淋巴结预防性清扫的研究进展[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(11): 1376-1384.
[12] 刘昕, 苏泳安, 李晓青. 微血流模式背景下超声造影对甲状腺癌的血流评估[J]. 实用肿瘤杂志, 2024, 39(1): 75-79.
[13] 马哲强, 陈建成, 王兵, 等. 甲状腺微小乳头状癌淋巴转移的高频超声特征及其诊断价值[J]. 中国医师杂志, 2021, 23(10): 1578-1580.
[14] 胡磊, 傅翔, 王才善, 等. 超声弹性评分联合血清甲状腺球蛋白水平对老年甲状腺癌患者治疗预后的预测价值[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(5): 964-967.
[15] 刘杰蕊, 刘延晴, 李慧, 等. 动态危险度评估在中高危无远处转移性分化型甲状腺癌患者随访中的意义[J]. 中国医学科学院学报, 2020, 42(2): 222-227.
[16] 杨晓瑜, 陈忠华, 程欣怡, 等. CT 增强对甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移的诊断价值[J]. 实用肿瘤杂志, 2025, 40(3): 246-250.
[17] 章德广, 张虎, 何高飞, 等. 甲状腺癌上纵隔转移淋巴结分区的初步探讨[J]. 中华普通外科杂志, 2021, 36(6): 426-431.
[18] 吴霜, 李俊鸣, 沈江, 等. 增强 CT 对口腔原发鳞癌颈部淋巴结转移的诊断价值[J]. 西南国防医药, 2019, 29(12): 1212-1214.
[19] 张燕, 黄世海, 周桂荣, 等. 常规超声特征联合增强 CT 检查甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移临床应用[J]. 医学影像学杂志, 2023, 33(1): 148-150.

（收稿日期：2025-02-10）

读者・作者・编者

欢迎订阅《实用肿瘤杂志》

《实用肿瘤杂志》是由中华人民共和国教育部主管和浙江大学主办的肿瘤专业学术性期刊。本刊为中国抗癌协会系列期刊、中国科技论文统计源期刊（中国科技核心期刊）、RCCSE 中国核心学术期刊（A）和《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊；并被国际著名检索系统美国《化学文摘》（CA）、荷兰《医学文摘》（EMBASE）、荷兰《文摘与引文数据库》（Scopus）、美国《乌利希国际期刊指南》（Ulrich's International Periodicals Directory）和英国《国际农业与生物科学研究中心》（CABI）收录。本刊突出实用性，主要栏目有专家共识、指南解读、专家论坛、专题讨论、MDT 园地、基础研究、临床研究、临床应用、流行病学研究、综述和短篇报道等。适合于广大中、高级医务人员和肿瘤科研与教学工作者阅读和参考。

《实用肿瘤杂志》为双月刊，大 16 开，每逢双月 10 日出版。每期定价 25.00 元，全年 150.00 元。本刊刊号 ISSN 1001-1692，CN 33-1074/R，邮发代号 32-87，国外发行代号 4816BM，全国各地邮局均可订阅。如邮局订阅延误，可联系《实用肿瘤杂志》编辑部补订。

电话：（0571）87783654　　Email：shyzhl@zju.edu.cn　　网址：www.syzlzz.com

本刊编辑部