

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2021.09.024

◆ 校庆约稿 ◆



陈天武

## 专家简介

陈天武(1971-),男,博士,二级岗教授,博士研究生导师,川北医学院医学影像研究所(医学影像四川省重点实验室)副所长,川北医学院附属医院放射科副主任。1998年毕业于川北医学院,2009年毕业于四川大学华西临床医学院并获临床医学博士学位。现为四川省学术技术带头人,食管癌发病机制与临床诊治,四川省青年科技创新团队带头人,中华医学会放射学分会腹部学组委员,四川省医师协会放射医师分会副会长,四川省医学会放射专委会常委,南充市医学会放射专委会候任主委,SCI期刊《欧洲放射学杂志》,国内核心期刊《国际医学放射学杂志》等的编委。主要从事消化系统疾病CT/MRI诊断研究,以项目负责人承担国家及省市级科研项目10项(含国家自然科学基金2项);以第一及通讯作者发表论文111篇(含SCI论文59篇);获省部级科技进步奖4项,其中以第一完成人获四川省科技进步二等奖1项;以副主编

编写教材及专著各1部,参编专著3部,参与出版影像诊断指南和标准共5项。

# 可切除性食管鳞状细胞癌淋巴结转移特征与原发性肿瘤解剖部位关系的多层螺旋CT研究

高丹,李柯颖,余子意,欧静,陈天武

(川北医学院附属医院放射科·医学影像四川省重点实验室,四川南充 637000)

**【摘要】目的:**探讨不同解剖部位食管鳞状细胞癌淋巴结转移特征的CT表现。**方法:**选取经手术确诊的96例食管鳞状细胞癌伴淋巴结转移患者为研究对象,回顾性分析患者的临床表现及转移淋巴结的CT特征,并通过多层螺旋CT分析食管癌病变部位与不同区域淋巴结转移的关系。**结果:**胸上段食管鳞状细胞癌淋巴结转移常见于颈部及上纵隔淋巴结,胸中段食管鳞状细胞癌淋巴结转移常见于上、中纵隔淋巴结,胸下段食管鳞状细胞癌淋巴结转移常见于下纵隔及胃周淋巴结( $P < 0.0001$ )。胸上段食管鳞状细胞癌喉返神经旁淋巴结转移率高于胸中、下段( $P = 0.005$ )。**结论:**食管鳞状细胞癌不同病变部位各有其常见的淋巴结转移区域,其中胸上段食管鳞状细胞癌上纵隔淋巴结中以喉返神经旁淋巴结转移最为常见,多层螺旋CT则有助于术前准确评估。

**【关键词】**食管;鳞状细胞癌;淋巴结转移;体层摄影术,X线计算机

**【中图分类号】**R735.1 **【文献标志码】**A

## Study of the relationship between characteristics of lymph node metastasis and anatomical site of primary tumor in resectable esophageal squamous cell carcinoma by multi-slice spiral CT

GAO Dan, LI Ke-ying, YU Zi-yi, OU Jing, CHEN Tian-wu

(Medical Imaging Key Laboratory of Sichuan Province, Department of Radiology, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan, China)

**【Abstract】Objective:** To investigate the CT findings of lymph node metastasis of esophageal squamous cell carcinoma at different anatomical sites. **Methods:** 96 patients with esophageal squamous cell carcinoma with lymph node metastasis diagnosed by operation were enrolled into our study. The clinical manifestations and CT characteristics of metastatic lymph nodes were reviewed retrospectively. The relationship between lesion location of esophageal carcinoma and lymph node metastasis in different regions was statistically analyzed by multi-slice spiral CT. **Results:** Lymph node metastasis of upper thoracic esophageal squamous cell carcinoma was common in

基金项目:国家自然科学基金(81571645)

作者简介:高丹(1996-),女,硕士研究生。E-mail:gaodan199602@163.com

通讯作者:陈天武。E-mail:tianwuchen\_nsmc@163.com

cervical and upper mediastinal lymph nodes, lymph node metastasis of middle thoracic esophageal squamous cell carcinoma was common in upper and middle mediastinal lymph nodes, and lymph node metastasis of lower thoracic esophageal squamous cell carcinoma was common in lower mediastinal and perigastric lymph nodes ( $P < 0.0001$ ). The metastasis rate of pararecurrent laryngeal lymph nodes in upper thoracic esophageal squamous cell carcinoma was higher than that in middle and lower thoracic esophageal squamous cell carcinoma ( $P = 0.005$ ). **Conclusion:** Esophageal squamous cell carcinomas at different lesion sites have their common lymph node metastasis areas. Among the upper mediastinal lymph nodes of esophageal squamous cell carcinoma in the upper thoracic segment, the lymph node metastasis near the recurrent laryngeal nerve is the most common. Multi-slice spiral CT is helpful for accurate preoperative evaluation.

**【Key words】** Esophagus; Squamous cell carcinoma; Lymph node metastasis; Tomography, X-ray computed

食管癌是一种预后不良的恶性肿瘤,鳞状细胞癌是其主要的组织学类型<sup>[1-2]</sup>。食管癌患者的死亡率较高,即使在美国等发达国家,所有患者的 5 年生存率也低于 20%<sup>[3]</sup>。淋巴结转移是影响食管癌病人预后的主要因素之一,了解淋巴结转移规律,有助于术前准确 N 分期以制定临床治疗决策。超声、CT、MRI 等影像技术均可用于食管癌淋巴结转移的评估<sup>[4]</sup>,多层螺旋 CT (multislice spiral CT, MSCT) 是目前评估食管癌淋巴结转移应用较为广泛的手段。MSCT 可以综合评估淋巴结大小、形态、密度、边界及强化等特点,从而较好地诊断食管癌患者的淋巴结转移<sup>[5-6]</sup>。本研究通过用 CT 探讨不同部位的原发肿瘤与不同区域淋巴结转移的相关性,以期实现食管鳞状细胞癌术前分期,从而实施精准治疗。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2018 年 8 月至 2021 年 3 月川北医学院附属医院 96 例接受根治性切除术的食管鳞状细胞癌患者为研究对象,所有患者均进行了根治性食管切除术和三野淋巴结清扫术,患者清扫的淋巴结数目平均约 13.2 枚 (8 ~ 35 枚)。其中男性 76 例 (79.2%), 女性 20 例 (20.8%), 年龄 50 ~ 83 岁, 平均 (65.75 ± 6.50) 岁; 原发肿瘤部位: 胸上段占 11 例 (11.5%), 中段占 55 例 (57.3%), 下段占 30 例 (31.2%); 肿瘤分化程度及 TN 分期<sup>[7]</sup>: 高分化 28 例 (29.1%), 中分化 57 例 (59.4%), 低分化 11 例 (11.5%); T1 期 11 例 (11.5%), T2 期 22 例 (22.9%), T3 期 63 例 (65.6%); N1 期 67 例 (69.8%), N2 期 20 例 (20.8%), N3 期 9 例 (9.4%)。纳入标准: (1) 经组织病理活检确诊为食管鳞状细胞癌; (2) 患者术前未接受过新辅助化疗或放疗; (3) 术前均行气钡双重造影、胸部多层螺旋 CT 增强扫描; (4) 食管鳞状细胞癌经胃镜及术后病理结果证实, 淋巴结转移经术后病理证实。排除标准: (1) 组织病理学诊断为其它病理类型的食管癌; (2) 患者有手术禁忌症而不能接受手术, 或接受过术前新辅助治疗; (3) 图像质量较差。本研究获得医院伦理委员会批准。

### 1.2 方法

1.2.1 CT 图像采集 所有患者均采用美国 GE Light Speed VCT 64 层 CT 进行胸部增强扫描。MSCT 和手术之间的时间间隔为 2 ~ 20 d (平均 10 d)。MSCT 扫描范围从颈部到左肾中部平面。在 CT 图像采集之前, 使用 100 ~ 200 mL 水作为口服食管阴性对比剂。患者扫描时采取仰卧位, 并使用自动高压注射器插入肘前静脉注射非离子型碘对比剂 (含碘 300 mg/mL) 共 70 ~ 100 mL, 注射速度为 3.0 mL/s, 在造影剂注射后 25 ~ 30 s 开始采集 CT 图像。注射的造影剂的剂量根据体重, 以 1.5 mL/kg 体重的比例进行调整, 注射造影剂后用盐水冲洗注射器管子。检查在完全屏气的情况下一一次性进行, 持续 10 ~ 15 s。扫描参数: 管电压 120 kV, 管电流 200 mA, 准直器宽度 0.625 × 64 mm, 扫描层厚 5 mm, 球管转速 0.5 s/r, 螺距 0.9, 矩阵 512 × 512 mm。随后将扫描原始数据传输至后处理工作站 (AW 4.4), 并将纵隔窗设置成窗宽 400 HU、窗位 38 HU。由两名经验丰富的放射科医师分别进行阅片分析, 当出现分歧时, 通过协商达成共识。

1.2.2 淋巴结转移的诊断标准 符合下述任意一条淋巴结转移的 CT 诊断标准<sup>[8]</sup>, 即可视为淋巴结转移: (1) 下颈部或锁骨上窝淋巴结直径 > 6 mm, 胸部或纵膈区淋巴结短径 ≥ 10 mm, 膈角后淋巴结短径 > 6 mm, 上腹部淋巴结短径 ≥ 8 mm; (2) 淋巴结内可见低密度液化坏死灶; (3) 3 个以上淋巴结聚集成团或成簇; (4) 淋巴结包膜侵犯或与周边脂肪间隙分界欠清。见图 1 及图 2。

1.2.3 淋巴结分组标准 根据日本食管疾病学会 (JSED) 制定的分组标准<sup>[9]</sup>, 将食管鳞状细胞癌转移性淋巴结分为 3 组, 即颈部淋巴结、胸部淋巴结、腹部淋巴结。颈部淋巴结包括颈食管旁淋巴结、颈深淋巴结、咽后淋巴结和锁骨上窝淋巴结。另胸部淋巴结可分为 3 个亚组: 上、中、下纵隔淋巴结, 其中上纵隔淋巴结包括上段食管旁淋巴结、胸段气管旁淋巴结及喉返神经旁淋巴结; 中纵隔淋巴结包括隆突下淋巴结、中段食管旁淋巴结、主支气管旁淋巴结和后纵隔淋巴结; 下纵隔淋巴结包括下段食管旁淋巴结和膈上淋巴结。腹部淋巴结转移主要累及胃周淋巴结包括贲门旁及胃左淋巴结, 腹腔淋巴结还包括肝、脾周等淋巴结。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件对数据进行分析与处理。通过 *Kappa* 检验来评估病理结果与 MSCT 上转移淋巴结数的一致性, *Kappa* 值为 0 ~ 0.40、0.41 ~ 0.60、0.61 ~ 0.80 和 0.81 ~ 1.00 分别代表差、中等、好和极好的一致性。计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较行 *t* 检验;计数资料以[*n*(%)]表示,行  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。



图1 食管胸中段鳞状细胞癌

患者,男性,61岁,增强CT显示中纵隔隆突下多发淋巴结肿大,部分融合,中心可见液化坏死灶经术后病理证实。

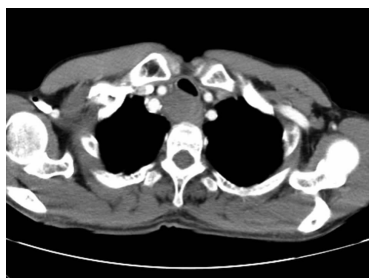


图2 食管胸上段鳞状细胞癌

患者,男性,67岁,声音嘶哑,增强CT显示上纵隔喉返神经旁淋巴结转移,经术后病理结果证实。

## 2 结果

### 2.1 病理结果诊断与 CT 诊断的一致性比较

食管鳞状细胞癌根治术加三野淋巴结清扫术后,96例病人共发现1267枚淋巴结,其中病理结果证实为转移淋巴结共231枚,而MSCT上诊断为转移性淋巴结有204枚。通过 *Kappa* 检验,证实病理结果与CT诊断食管鳞状细胞癌转移性淋巴结具有较好的一致性(*Kappa* 值 = 0.696,  $P < 0.0001$ )。

### 2.2 原发肿瘤部位与转移性淋巴结解剖分布间的关系

胸上段、胸中段、胸下段食管鳞状细胞癌患者最容易发生淋巴结转移的部位分别是上纵隔淋巴结(61.9%)、中纵隔淋巴结(39.8%)和胃周淋巴结(67.8%)。胸上段食管鳞状细胞癌的颈部及上纵隔区淋巴结转移率高于胸中、下段,胸中段食管鳞状细胞癌的上、中纵隔区淋巴结转移率高于胸上、下段,而胸下段食管鳞状细胞癌下纵隔及胃周淋巴结转移率较胸上、中段高,差异均具有统计学意义

( $P < 0.0001$ )。对于上纵隔转移性淋巴结,以喉返神经旁淋巴结转移较为常见,共有42枚(76.4%),胸上段食管鳞状细胞癌患者喉返神经旁淋巴结转移率高于胸中、下段( $P = 0.005$ ),而左、右喉返神经旁淋巴结之间转移率无显著差异性( $P = 0.637$ )。见表1及表2。

表1 食管鳞状细胞癌病变部位与淋巴结转移解剖分布间的对应关系[*n*(%)]

病变部位	胸上段	胸中段	胸下段
颈部淋巴结	3(14.3)	1(0.8)	0
上纵隔淋巴结	13(61.9)	36(29.3)	6(6.9)
中纵隔淋巴结	2(9.5)	49(39.8)	5(5.7)
下纵隔淋巴结	1(4.8)	6(4.9)	15(17.3)
胃周淋巴结	2(9.5)	25(20.3)	59(67.8)
腹腔其他淋巴结	0(0.0)	6(4.9)	2(2.3)

表2 食管鳞状细胞癌患者喉返神经旁淋巴结转移统计结果[*n*(%)]

病变部位	右喉返神经旁淋巴结	左喉返神经旁淋巴结	合计
胸上段	7(77.8)	2(22.2)	9(21.4)
胸中段	18(62.1)	11(37.9)	29(69.1)
胸下段	3(75)	1(25)	4(9.5)

## 3 讨论

食管鳞状细胞癌是常见的恶性肿瘤之一,我国食管鳞状细胞癌占食管癌的比例超过90%<sup>[10]</sup>。早期食管鳞状细胞癌症状不明显,中晚期典型症状是进行性吞咽困难,许多患者确诊时都已出现了淋巴结转移。有文献报道,食管鳞状细胞癌淋巴结转移的发生率达60%~80%<sup>[11]</sup>,表明淋巴结转移也是影响患者预后的重要因素。当出现喉返神经旁淋巴结转移时,患者可出现声音嘶哑。

MSCT是目前评估食管鳞状细胞癌淋巴结转移最常用的影像方法,其密度分辨率高,可以清晰显示淋巴结与周围气管、血管及食管等结构的关系。研究<sup>[12]</sup>表明,MSCT诊断的敏感度为78.6%,特异度为51.2%,诊断准确率为73.8%。部分研究<sup>[13-14]</sup>认为,CT横断面上淋巴结最大短径>10mm即考虑淋巴结转移;而对于直径>6mm的下颈部、锁骨上或膈角后淋巴结,短径≥8mm的上腹淋巴结也应高度怀疑淋巴结转移,应综合上述研究结果作为诊断淋巴结转移的标准。此外,还要综合考虑MSCT上淋巴结的形状、边缘及强化特征的变化,如淋巴结形状呈球形或椭圆形、边缘清晰锐利、淋巴结中心液化坏死等,从而提高CT诊断淋巴结转移的准确率,降低误诊率和漏诊率。通过全面分析,本研究的病理结果和MSCT诊断淋巴结转移具有较好的一致性,表明MSCT诊断有助于术前准确的分期,为临床治疗方案的制定提供一定的帮助。

淋巴结转移是食管鳞状细胞癌扩散的重要方式之一,其扩散方向与食管复杂的淋巴解剖相关。食管有着丰富的毛细淋巴管网络,可横向及纵向交通,也可引流至肌层外纤维膜纵行淋巴管,甚至会出现跳跃性淋巴结转移。食管癌淋巴结转移首先是转移到原发肿瘤所属部位的食管旁淋巴结,研究<sup>[6,15]</sup>表明,胸上段食管鳞状细胞癌以上行性淋巴结转移为主,胸下段食管鳞状细胞癌以下行性淋巴结转移为主,而胸中段食管鳞状细胞癌上行性转移为主还是上行性、下行性转移相当,不同学者尚有不同意见。本研究结果显示,食管鳞状细胞癌不同病变部位常见的淋巴结转移区域存在差异,胸上段食管癌淋巴结转移常见于颈部及上纵隔淋巴结,胸中段食管鳞状细胞癌淋巴结转移多发生于上、中纵隔淋巴结,而胸下段食管鳞状细胞癌淋巴结转移常见于下纵隔及胃周淋巴结,符合食管鳞状细胞癌淋巴结转移的基本规律。

喉返神经旁淋巴结属于上纵隔淋巴结,也是胸段食管癌常见的淋巴结转移部位。本研究还显示,胸上段食管癌患者较易发生喉返神经旁淋巴结转移,且左右喉返神经旁淋巴结转移率无明显差异。夏李明等<sup>[16]</sup>研究发现,胸上段食管癌左、右喉返神经旁淋巴结转移率相当,胸上段食管癌更容易发生喉返神经旁淋巴结转移,这也支持了本结论,原因可能是食管癌淋巴管纵向联系多于横向联系,并有大量的侧支穿肌层与外膜淋巴管相通,且外膜淋巴管也可有一段纵向运行<sup>[17]</sup>,癌细胞可以通过相互交通的淋巴管在整个食管淋巴管网内形成转移。Nishihira 等<sup>[18]</sup>指出右喉返神经旁淋巴结与颈淋巴结间存在淋巴引流。Tabira 等<sup>[19]</sup>报道一组三区清扫病例颈淋巴结转移率喉返神经旁淋巴结转移组为 44%,喉返神经旁淋巴结未转移组为 11%。由此可见,一旦发现食管癌喉返神经旁淋巴结转移,我们应高度警惕颈部淋巴结转移的可能。

本研究结合淋巴结转移的分组标准和诊断标准,通过 MSCT 对纳入的 96 例食管鳞状细胞癌患者转移性淋巴结进行了综合分析,结果表明不同部位的食管鳞状细胞癌各有其常见的淋巴结转移区域,其中胸上段食管鳞状细胞癌上纵隔淋巴结中以喉返神经旁淋巴结转移最为常见。当发现喉返神经旁淋巴结转移时,术中应加强对颈部淋巴结的清扫。

此次研究只纳入了可切除性食管鳞状细胞癌病例,未对不可切除食管癌淋巴结转移规律进行探讨,但本研究对于食管癌术前分期及临床治疗决策制定仍有一定的借鉴意义,未来我们也将纳入不可切除食管癌病例,并进行更加深入的研究。

## 参考文献

- [1] Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, et al. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012 [J]. *Int J Cancer*, 2015, 136(5): E359 - E386.
- [2] Torre LA, Bray F, Siegel RL, et al. Global cancer statistics, 2012 [J]. *CA Cancer J Clin*, 2015, 65(2): 87 - 108.
- [3] Siegel R, Ma J, Zou Z, et al. Cancer statistics, 2014 [J]. *CA Cancer J Clin*, 2014, 64(1): 9 - 29.
- [4] Napier KJ, Scheere M, Misra S. Esophageal cancer: A Review of epidemiology, pathogenesis, staging workup and treatment modalities [J]. *World J Gastrointest Oncol*, 2014, 6(5): 112.
- [5] Li M, Liu Y, Xu L, et al. Computed tomography-based distribution of involved lymph nodes in patients with upper esophageal cancer [J]. *Curr Oncol*, 2015, 22(3): e178 - e182.
- [6] Li H, Zhang Y, Cai H, et al. Pattern of lymph node metastases in patients with squamous cell carcinoma of the thoracic esophagus who underwent three-field lymphadenectomy [J]. *Eur Surg Res*, 2007, 39(1): 1 - 6.
- [7] Edge SB, Compton CC. The American Joint Committee on Cancer: the 7th edition of the AJCC cancer staging manual and the future of TNM [J]. *Ann Surg Oncol*, 2010, 17(6): 1471 - 1474.
- [8] 宋长亮. 食管癌淋巴结转移 CT 扫描与术后病理对照研究及其相关预后因素分析 [D]. 石家庄: 河北医科大学, 2009: 1 - 108.
- [9] Japan Esophageal Society. Japanese Classification of Esophageal Cancer, 11th Edition: part II and III [J]. *Esophagus*, 2017, 14(1): 37 - 65.
- [10] Arnold M, Soerjomataram I, Ferlay J, et al. Global incidence of oesophageal cancer by histological subtype in 2012 [J]. *Gut*, 2015, 64(3): 381 - 387.
- [11] Furukawa T, Hamai Y, Hihara J, et al. Clinical significance of FDG-PET to predict pathologic tumor invasion and lymph node metastasis of superficial esophageal squamous cell carcinoma [J]. *Ann Surg Oncol*, 2016, 23(12): 4086 - 4092.
- [12] 徐礼侠, 孔延亮, 王迎春, 等. 胸部 CT 和 MRI 对胸段食管癌淋巴结转移患者的诊断价值 [J]. *中国肿瘤临床与康复*, 2019, 26(8): 940 - 942.
- [13] El-sherief AH, Lau CT, Obuchowski NA, et al. Cross-disciplinary analysis of lymph node classification in lung cancer on CT scanning [J]. *Chest*, 2017, 151(4): 776 - 785.
- [14] Lee G, Hoseok I, Kim SJ, et al. Clinical implication of PET/MR imaging in preoperative esophageal cancer staging: comparison with PET/CT, endoscopic ultrasonography, and CT [J]. *J Nucl Med*, 2014, 55(8): 1242 - 1247.
- [15] 李进东, 王文光, 许金良, 等. 胸段食管癌淋巴结转移特点的研究 [J]. *中华医学杂志*, 2006, 86(45): 3197 - 3200.
- [16] 夏李明, 陈奇勋, 周星明, 等. 胸段食管癌喉返神经旁淋巴结转移的影响因素 [J]. *中国肿瘤*, 2006, 15(11): 782 - 784.
- [17] 卫功铨. 食管外科手术技巧 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2000: 76.
- [18] Nishihira T, Sayama J, Tsubura A, et al. Lymph flow and lymph node metastasis in esophageal cancer [J]. *Surg Today*, 1995, 25(4): 307 - 317.
- [19] Tabira Y, Yasunaga M, Tanaka M, et al. Recurrent nerve nodal involvement is associated with cervical nodal metastasis in thoracic esophageal carcinoma [J]. *J Am Coll Surg*, 2000, 191(3): 232 - 237.