

## 21 例肺黏膜相关淋巴组织淋巴瘤的 CT 和<sup>18</sup>F-氟代脱氧葡萄糖正电子发射计算机断层显像的影像学表现

马瑜婉<sup>1</sup>, 宋敏捷<sup>1</sup>, 丁重阳<sup>2</sup>

(1. 江苏省宿迁市钟吾医院, 江苏 宿迁, 223800; 2. 江苏省人民医院 核医学科, 江苏 南京, 210029)

**摘要:**目的 探讨肺黏膜相关淋巴组织(MALT)淋巴瘤的 CT 和<sup>18</sup>F-氟代脱氧葡萄糖(<sup>18</sup>F-FDG)正电子发射计算机断层显像(PET)-CT 的影像学表现。方法 回顾性分析经病理结果证实的 21 例肺 MALT 淋巴瘤患者的 CT 及 PET-CT 影像学资料,并通过 Logistic 回归分析探讨<sup>18</sup>F-FDG 亲和力与影像学表现的相关性。结果 21 例患者中,共发现 60 个肺部病灶,其中 22 个实变样病灶,28 个结节或肿块样病灶和 10 个磨玻璃样病灶。12 例为单发病灶,9 例为多发病灶,多发病灶患者中,双侧病灶 7 例,单侧病灶 2 例。<sup>18</sup>F-FDG PET-CT 显示,60 个病灶中 45 个为高代谢病灶,15 个为低代谢病灶。Logistic 回归分析发现,<sup>18</sup>F-FDG 亲和力与病灶形态及病灶直径相关( $P < 0.01$ )。结论 肺 MALT 淋巴瘤影像学表现多样,可为结节或肿块型、肺炎型及磨玻璃型,多为亲和<sup>18</sup>F-FDG 的肿瘤,且<sup>18</sup>F-FDG 亲和力与肿瘤直径及形态相关。

**关键词:**肺黏膜相关淋巴组织淋巴瘤; CT; <sup>18</sup>F-氟代脱氧葡萄糖; 正电子发射计算机断层显像; 相关性; 亲和力; 病灶  
中图分类号: R 734.2; R 445.3 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2022)14-018-04 DOI: 10.7619/jcmp.20220377

## CT and positron emission tomography/computed tomography using (18) F-fluorodeoxyglucose findings in 21 patients with pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma

MA Yuwan<sup>1</sup>, SONG MinJie<sup>1</sup>, DING Chongyang<sup>2</sup>

(1. Suqian Zhongwu Hospital of Jiangsu Province, Suqian, Jiangsu, 223800; 2. Department of Nuclear Medicine, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing, Jiangsu, 210029)

**Abstract: Objective** To investigate imaging manifestations of CT and positron emission tomography/computed tomography (PET)-CT using (18) F-fluorodeoxyglucose (<sup>18</sup>F-FDG) in pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue (MALT) lymphoma. **Methods** CT and PET-CT imaging findings of 21 patients with pulmonary MALT lymphoma confirmed by pathological results were retrospectively analyzed, and the correlation between affinity of <sup>18</sup>F-FDG and imaging findings was analyzed by Logistic regression analysis. **Results** A total of 60 pulmonary lesions were found in 21 patients, including 22 consolidation-like lesions, 28 nodular or mass-like lesions, and 10 ground-glass lesions. A total of 12 cases were single lesions and 9 cases were multiple lesions. Among the patients with multiple lesions, 7 cases were bilateral and 2 cases were unilateral lesions. <sup>18</sup>F-FDG PET-CT showed that 45 of the 60 lesions were hypermetabolic lesions and 15 were hypometabolic lesions. Logistic regression analysis showed that <sup>18</sup>F-FDG affinity was correlated with morphology and diameter of lesions ( $P < 0.01$ ). **Conclusion** The imaging manifestations of pulmonary MALT lymphoma are diverse, including nodular or mass type, pneumonic type and ground glass type. Most of them have <sup>18</sup>F-FDG affinity that is related to tumor diameter and morphology.

**Key words:** lung mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma; CT; (18) F-fluorodeoxyglucose; positron emission tomography/computed tomography; correlation; affinity; lesions

肺原发性非霍奇金淋巴瘤是一种非常罕见的疾病,仅占有恶性淋巴瘤的 0.4%,其中最常见的亚型是黏膜相关淋巴组织(MALT)淋巴瘤<sup>[1-2]</sup>。MALT 淋巴瘤也称为结外边缘区 B 细胞淋巴瘤,起源于 B 细胞的 MALT 边缘区,可能来自 MALT,除了胃肠道以外<sup>[3]</sup>,肺是最常见的受累器官之一<sup>[4]</sup>。肺 MALT 淋巴瘤是一种源于支气管相关淋巴组织的疾病,被认为与长期暴露于多种抗原刺激有关,如吸烟、炎症或自身免疫性疾病,导致负责病原体清除的黏膜 B 淋巴细胞不受控制地增殖,即连续复制导致 DNA 错误,其中一些具有促进复制和抗凋亡的作用,从而导致肿瘤细胞的增殖。肺 MALT 淋巴瘤罕见,因此目前临床对该病的误诊率较高<sup>[5]</sup>。本研究回顾性分析 21 例经病理证实的肺 MALT 淋巴瘤患者的 CT 和正电子发射计算机断层显像(PET)-CT 的影像学表现,以期提高对该病的认识。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2016 年 1 月—2020 年 12 月江苏省人民医院经病理结果证实的 21 例肺 MALT 淋巴瘤患者为研究对象,其中手术切除 3 例,纤维支气管镜活检 8 例,CT 引导下经皮肺穿刺 10 例。患者年龄 33~78 岁,平均( $56.8 \pm 11.2$ )岁;男 12 例,女 9 例;临床分期为 I 期 11 例,II 期 4 例,IV 期 6 例;病灶位置为单侧 14 例,双侧 7 例;病灶单发 12 例,多发 9 例。所有患者治疗前均接受胸部 CT 平扫及<sup>18</sup>F-氟代脱氧葡萄糖(<sup>18</sup>F-PDG) PET-CT 检查。21 例患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

### 1.2 扫描方法

<sup>18</sup>F-FDG PET-CT 扫描:采用德国 Siemens Biograph 16HR PET-CT 扫描仪对患者进行扫描。使用的显像剂为<sup>18</sup>F-FDG,放射性化学纯度 > 95%,由美国 GE trace 型回旋加速器生产,并通过自动合成模块自动合成。注药前,所有患者均空腹 6 h 以上,保证空腹血糖  $\leq 7.0$  mmol/L,静脉注射放射性同位素<sup>18</sup>F-FDG,注射剂量为 3.70~5.55 MBq/kg,1 h 后行 PET-CT 检查。

CT 扫描条件为层厚 5 mm,准直 1.5 mm,管电流 140 mA,管电压 120 kV。PET 扫描范围包括颅顶至双侧腹股沟,采集 6~7 个窗位,每个窗位采集 2 min。CT 数据衰减校正后,迭代重建

PET 图像,层厚 5 mm,最终获得 PET、CT、PET-CT 融合图像的横断、矢状、冠状面。

所有扫描图像均由 2 位经验丰富的放射科医生进行回顾性审查。描述 MALT 淋巴瘤的形态学特征包括偏侧性、定位、数量、直径、是否合并支气管扩张、淋巴结是否肿大、是否有胸腔积液以及淋巴瘤细胞代谢特点等。

### 1.3 统计学分析

所有的统计数据均采用 SPSS 22.0 软件进行分析。计量资料的描述采用平均值  $\pm$  标准差、最小值和最大值,计数资料采用率表示。采用 Logistic 回归分析评估<sup>18</sup>F-FDG 亲和力与其他临床、病理及 CT 特征的相关性, $P < 0.05$  表示与该变量独立相关。

## 2 结果

### 2.1 CT 特征

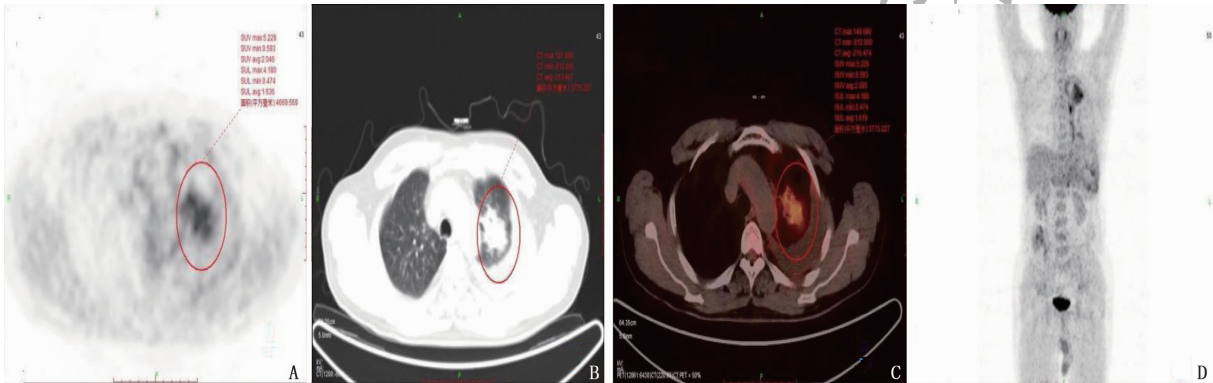
21 例肺 MALT 淋巴瘤患者中,共发现 60 个肺部病灶,其中 22 个(36.7%)为肺炎实变型病灶(见图 1),28 个(46.7%)为肿块或结节型病灶(见图 2),10 个(16.7%)为磨玻璃型病灶(见图 3)。18 个(30.0%)病灶合并空气支气管征,17 个(28.3%)病灶出现支气管扩张,6 个(10.0%)病灶有空洞,2 个(3.3%)病灶有钙化灶。其中,12 例患者病灶为单发(57.1%),9 例患者病灶为多发(42.9%)。9 例多发病灶患者中,2 例病灶分布在单侧,7 例病灶分布在为双侧。4 例患者伴胸腔积液(19.0%),4 例患者纵隔淋巴结肿大(19.0%)。60 个病灶位置分布:39 个病灶位于右肺(65.0%),其中 18 个位于右肺上叶,9 个位于右肺中叶,12 个位于右肺下叶;21 个病灶分布在左肺(35.0%),其中 14 个病灶位于左肺上叶,7 个病灶位于左肺下叶。肿瘤直径为 10.2~105.4 mm,平均直径为( $40.7 \pm 8.9$ ) mm。

### 2.2 PET-CT 特征

21 例患者 PET-CT 扫描结果显示,60 个病灶中,45 个为亲和<sup>18</sup>F-FDG 病灶(75.0%),且为高代谢病变,其中结节或肿块型病灶 23 个(图 1),实变型病灶 2 个(图 2),磨玻璃样病灶 20 个;病灶直径为( $49.0 \pm 4.1$ ) mm;病灶位于右肺上叶 11 个,右肺中叶 9 个,右肺下叶 10 个,左肺上叶 11 个,左肺下叶 4 个;14 个病灶有空气支气管征,6 个病灶有空洞,14 个病灶伴支气管扩张。15 个病灶显示为低代谢病灶(25.0%),其中结

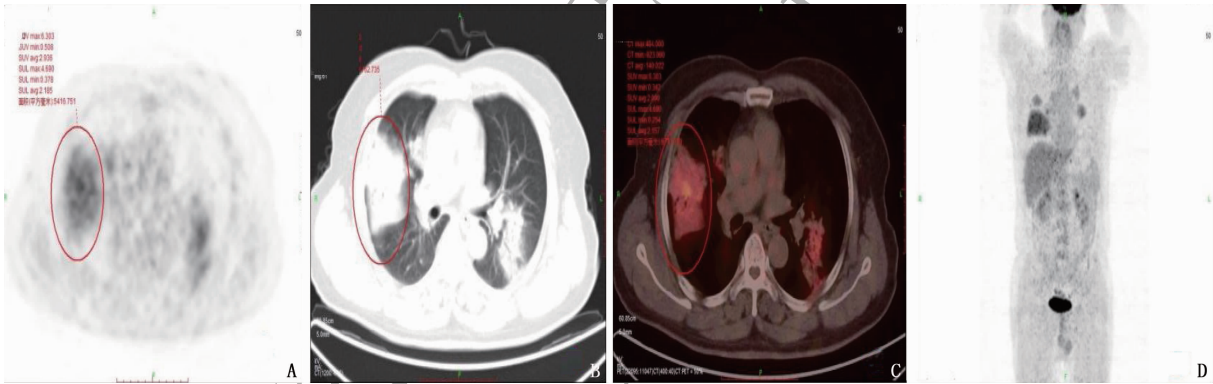
节或肿块型病灶 5 个,实变型病灶 8 个,磨玻璃样病灶 2 个(图 3); 病灶直径为  $(15.7 \pm 1.1)$  mm; 病灶位于右肺上叶 7 个,右肺下叶 2 个,左肺上叶 3 个,左肺下叶 3 个; 4 个病灶有空气支气管征,

3 个病灶伴支气管扩张,见表 1。Logistic 回归分析发现, $^{18}\text{F}$ -FDG 亲和力与病灶形态( $P=0.002$ )及病灶直径相关( $P<0.001$ )。



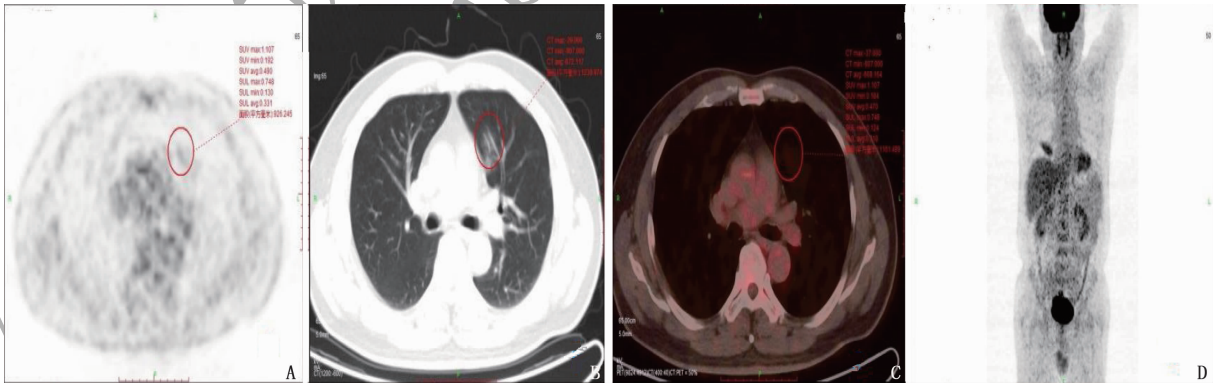
A: PET 图像; B: CT 轴位图像; C: PET-CT 图像; D: 全身最大密度投影图。

图 1 肺 MALT 淋巴瘤(结节或肿块型)图像



A: PET 图像; B: CT 轴位图像; C: PET-CT 图像; D: 全身最大密度 MIP 投影图。

图 2 肺 MALT 淋巴瘤(实变型)图像



A: PET 图像; B: CT 轴位图像; C: PET-CT 图像; D: 全身最大密度投影(MIP)图。

图 3 肺 MALT 淋巴瘤(磨玻璃型)图像

3 讨论

肺 MALT 淋巴瘤是一种罕见结外低度恶性小 B 细胞淋巴瘤,起源于支气管相关淋巴组织<sup>[6]</sup>,是肺部非霍奇金淋巴瘤最常见的亚型<sup>[7]</sup>。肺 MALT 淋巴瘤好发于中老年,患者病程一般较长

(2~5 年),发展极为缓慢,1/3~1/2 的患者无临床症状,或伴有咳嗽、咳痰、痰中带血、发热、胸痛、胸闷等一般症状,且实验室检查缺乏特异性<sup>[8]</sup>。本研究中,患者中位年龄为 56 岁,单病灶 12 例(57.1%),多发病灶 9 例(42.9%),单侧 14 例(66.7%),双侧 7 例(33.3%),说明肺 MALT 淋

表 1 60 个病灶的 PTE-CT 影像学表现( $\bar{x} \pm s$ )[ $n(\%)$ ]

| 影像学表现   | 分类     | PET-CT 阳性( $n=45$ ) | PET-CT 阴性( $n=15$ ) | $P$    |
|---------|--------|---------------------|---------------------|--------|
| 病灶形态    | 结节或肿块型 | 23(51.1)            | 5(33.3)             | 0.002  |
|         | 实变型    | 2(4.4)              | 8(53.3)             |        |
|         | 磨玻璃样   | 20(44.4)            | 2(13.3)             |        |
| 病灶直径/mm |        | 49.0 $\pm$ 4.1      | 15.7 $\pm$ 1.1      | <0.001 |
| 病灶位置    | 右肺上叶   | 11(24.4)            | 7(46.7)             | 0.160  |
|         | 右肺中叶   | 9(20.0)             | 0                   |        |
|         | 右肺下叶   | 10(22.2)            | 2(13.3)             |        |
|         | 左肺上叶   | 11(24.4)            | 3(20.0)             |        |
|         | 左肺下叶   | 4(8.9)              | 3(20.0)             |        |
|         |        |                     |                     |        |
| 空气支气管征  | 有      | 14(31.1)            | 4(26.7)             | 0.745  |
|         | 无      | 31(68.9)            | 11(73.3)            |        |
| 空洞      | 有      | 6(13.3)             | 0                   | 0.136  |
|         | 无      | 39(86.7)            | 15(100.0)           |        |
| 支气管扩张   | 有      | 14(31.1)            | 3(20.0)             | 0.412  |
|         | 无      | 31(68.9)            | 12(80.0)            |        |

巴瘤可单发或多发,影像表现多样,缺乏特异性,与以往文献<sup>[9-10]</sup>结论相符。

研究<sup>[11-12]</sup>显示,肿瘤生长方式与形态相关。

① 支气管血管周围淋巴瘤细胞浸润和扩散主要沿着支气管血管周围淋巴窦,易导致支气管血管周围组织增厚,形成结节或肿块,表现为支气管或胸膜下区域附近的肺间质中的单个或多个界限清楚或界限不清的类圆形结节和肿块。② 支气管黏膜下淋巴瘤细胞损伤支气管基底膜和上皮,在管腔内形成结节状肿块,导致管腔变形、狭窄甚至堵塞,肺实变、肺不张或阻塞性肺炎样改变,表现为界限不清的斑片状渗出性病变和(或)实性肿块<sup>[13]</sup>。③ 当淋巴瘤细胞浸润支气管周围间质时,所产生的病变表现为从门向外延伸的弥散性细或粗的网状或小网状结节性结构或毛玻璃样结构支气管血管束增厚和扭曲的变化,最常见的是伴随空气支气管征和支气管扩张<sup>[13]</sup>,而空洞、钙化、肺囊性病变和胸腔积液不太常见。本研究发现,60 个病灶中,28 个病灶(46.7%)为结节肿块型,22 个病灶(36.7%)为肺炎实变型,10 个病灶(16.7%)为磨玻璃型。18 个病灶(30.0%)出现支气管充气征,17 个病灶(28.3%)出现支气管扩张,且通常出现在实变区,只有 6 个病灶(10.0%)出现空洞。21 例患者中,4 例(19.0%)患者出现胸腔积液,4 例(19.0%)例患者伴纵隔淋巴结肿大,与前期文献报道基本一致。

Logistic 分析发现,PET-CT 检查中,<sup>18</sup>F-FDG 亲和力与病灶形态( $P=0.002$ )及病灶的直径相关( $P<0.001$ )。文献<sup>[14]</sup>提出,肺 MALT 淋巴瘤

多为亲<sup>18</sup>F-FDG 病灶,病灶直径是影响亲<sup>18</sup>F-FDG 亲和力的唯一因素。肺 MALT 淋巴瘤在 CT 上可显示出多种类型的肺异常,有结节、肿块型、肺炎型、毛玻璃型等多种表现类型,认为病灶形态和病灶直径将会影响<sup>18</sup>F-FDG 的亲和力,可能是由于不同的形态代表病变发展的不同阶段。

本研究有一定局限性,病例数相对较少,且是回顾性研究,入组患者可能有一定偏差。但是结合病灶形态学、直径、<sup>18</sup>F-FDG 代谢情况以及临床表现综合评定可明显提高其诊断率。

参考文献

[1] JHAVERI K,DIMAS D J, VAKIL A, *et al.* Primary pulmonary involvement in mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma[J]. *Cureus*, 2019, 11(7): e5110.

[2] 高珂梦,丁重阳,孙晋,等. 原发性肺黏膜相关淋巴组织淋巴瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学表现[J]. *国际放射医学核医学杂志*, 2019, 43(2): 140-144.

[3] 徐芬. 以胃肠道症状为首表现的非霍奇金淋巴瘤 3 例误诊分析[J]. *实用临床医药杂志*, 2008, 12(13): 86-87.

[4] HARRIS N L, JAFFE E S, DIEBOLD J, *et al.* The World Health Organization classification of hematological malignancies report of the Clinical Advisory Committee Meeting, Airlie House, Virginia, November 1997[J]. *Mod Pathol*, 2000, 13(2): 193-207.

[5] MIYAZAKI S, HACHIYA K, NARA Y, *et al.* Pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma mimicking lung cancer[J]. *Clin Case Rep*, 2019, 7(8): 1615-1616.

[6] NAKAMURA D, KOBAYASHI N, MIYAZAWA M, *et al.* Pulmonary metastasis with coexisting pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue (MALT) lymphoma 20 years after endometrioid adenocarcinoma surgery: a case report [J]. *Thorac Cancer*, 2021, 12(3): 402-406.

容,术后持续跟踪调查,减少疾病复发,促进患者康复。

综上所述,ERI 用于食管 ESD 后狭窄的治疗是安全有效的,术中医护间的默契配合能提高患者手术安全性,围术期规范护理则能促进患者康复。

## 参考文献

- [1] ONO S, FUJISHIRO M, NIIMI K, *et al.* Predictors of post-operative stricture after esophageal endoscopic submucosal dissection for superficial squamous cell neoplasms[J]. *Endoscopy*, 2009, 41(8): 661–665.
- [2] SUN D, SHI Q, LI R, *et al.* Experience in simultaneous endoscopic submucosal dissection treating synchronous multiple primary early esophageal cancers[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2019, 29(7): 921–925.
- [3] 王程浩, 韩泳涛. 2020 年中国临床肿瘤学会《食管癌诊疗指南》解读[J]. *肿瘤预防与治疗*, 2020, 33(4): 285–290.
- [4] POINCLoux L, ROUQUETTE O, ABERGEL A. Endoscopic treatment of benign esophageal strictures: a literature review[J]. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*, 2017, 11(1): 53–64.
- [5] CHIU Y C, HSU C C, CHIU K W, *et al.* Factors influencing clinical applications of endoscopic balloon dilation for benign esophageal strictures[J]. *Endoscopy*, 2004, 36(7): 595–600.
- [6] MUTO M, EZOE Y, YANO T, *et al.* Usefulness of endoscopic radial incision and cutting method for refractory esophagogastric anastomotic stricture (with video)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2012, 75(5): 965–972.
- [7] 王璐, 王维钊, 周平红, 等. 内镜下放射状切开术治疗难治性上消化道良性狭窄的临床研究[J]. *中国内镜杂志*, 2021, 27(9): 26–30.
- [8] WEN J, LU Z S, LINGHU E Q, *et al.* Prevention of esophageal strictures after endoscopic submucosal dissection with the injection of botulinum toxin type A[J]. *Gastrointest Endosc*,

2016, 84(4): 606–613.

- [9] VAN VILSTEREN F G I, POUW R E, SEEWALD S, *et al.* Stepwise radical endoscopic resection versus radiofrequency ablation for Barrett's oesophagus with high-grade dysplasia or early cancer: a multicentre randomised trial[J]. *Gut*, 2011, 60(6): 765–773.
- [10] KADOTA T, YANO T, KATO T, *et al.* Prophylactic steroid administration for strictures after endoscopic resection of large superficial esophageal squamous cell carcinoma[J]. *Endosc Int Open*, 2016, 4(12): E1267–E1274.
- [11] SATO H, INOUE H, KOBAYASHI Y, *et al.* Control of severe strictures after circumferential endoscopic submucosal dissection for esophageal carcinoma: oral steroid therapy with balloon dilation or balloon dilation alone[J]. *Gastrointest Endosc*, 2013, 78(2): 250–257.
- [12] ISOMOTO H, YAMAGUCHI N, NAKAYAMA T, *et al.* Management of esophageal stricture after complete circular endoscopic submucosal dissection for superficial esophageal squamous cell carcinoma[J]. *BMC Gastroenterol*, 2011, 11: 46.
- [13] KATADA C, MUTO M, MANABE T, *et al.* Esophageal Stenosis after endoscopic mucosal resection of superficial esophageal lesions[J]. *Gastrointest Endosc*, 2003, 57(2): 165–169.
- [14] MIZUTA H, NISHIMORI I, KURATANI Y, *et al.* Predictive factors for esophageal Stenosis after endoscopic submucosal dissection for superficial esophageal cancer[J]. *Dis Esophagus*, 2009, 22(7): 626–631.
- [15] HONDA M, NAKAMURA T, HORI Y, *et al.* Process of healing of mucosal defects in the esophagus after endoscopic mucosal resection: histological evaluation in a dog model[J]. *Endoscopy*, 2010, 42(12): 1092–1095.
- [16] 张震, 张轶群, 周平红, 等. 内镜下放射状切开治疗食管吻合口良性狭窄的临床初探[J]. *中华消化内镜杂志*, 2016, 33(4): 208–210.

(本文编辑: 梁琥)

(上接第 21 面)

- [7] 陈来荣, 俞同福. 肺黏膜相关淋巴组织淋巴瘤的 CT 表现[J]. *医学影像学杂志*, 2016, 26(1): 130–132.
- [8] WANG L, YE G, LIU Z, *et al.* Clinical characteristics, diagnosis, treatment, and prognostic factors of pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue-derived lymphoma[J]. *Cancer Med*, 2019, 8(18): 7660–7668.
- [9] BJ W L, ZHAO S, WU C C, *et al.* Pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma: CT findings and pathological basis[J]. *J Surg Oncol*, 2021, 123(5): 1336–1344.
- [10] 陈利军, 韩月东, 张明. 肺黏膜相关淋巴组织淋巴瘤的 CT 表现[J]. *肿瘤影像学*, 2021, 30(3): 191–194.
- [11] YAMASAKI M, TAKENAKA T, MATSUMOTO N, *et al.* Primary pulmonary collision tumor comprising squamous cell carcinoma and mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma[J]. *Lung*

*Cancer Amsterdam Neth*, 2019, 129: 107–109.

- [12] 朱小云, 单飞, 邢伟, 等. 肺黏膜相关淋巴组织淋巴瘤的 CT 表现[J]. *临床放射学杂志*, 2014, 33(3): 456–459.
- [13] CHEN Y N, CHEN A P, JIANG H L, *et al.* HRCT in primary pulmonary lymphoma: can CT imaging phenotypes differentiate histological subtypes between mucosa-associated lymphoid tissue (MALT) lymphoma and non-MALT lymphoma[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(11): 6040–6049.
- [14] ZHAO J, WANG H Q. Correlation between <sup>18</sup>F-FDG PET/CT semiquantitative parameters and Ki-67 expression in pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma[J]. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2021, 65(2): 188–194.

(本文编辑: 周冬梅)