

临床研究

DOI:10.13406/j.cnki.cxyb.003353

系统性红斑狼疮患者肺部影像学特征与疾病活动度相关性研究

佟佳音¹, 王思¹, 张静平², 郝辉¹, 金晨望¹

(1. 西安交通大学第一附属医院影像科, 西安 710061; 2. 陕西省计算影像与医疗智能工程技术研究中心, 西安 710061)

[摘要]目的: 探讨系统性红斑狼疮合并间质性肺病的CT特征与疾病活动度的相关性。方法: 纳入131例系统性红斑狼疮相关间质性肺病患者。分析其疾病活动度评分、影像学特征及高分辨CT(high resolution computed tomography, HRCT)肺间质纤维化Kazerooni评分。采用Spearman秩和相关系数检验分析各评分之间的相关性。结果: Kazerooni评分法中的磨玻璃评分与系统性红斑狼疮疾病活动度-2000评分(systemic lupus erythematosus disease activity index-2000, SLEDAI-2000)呈正相关, 差异有统计学意义($r_s=0.388, P<0.001$)。而纤维化评分与SLEDAI-2000评分之间差异无统计学意义($P=0.837$)。弥漫性肺泡损伤(diffuse alveolar damage, DAD)组磨玻璃评分得分最高, 寻常型间质性肺炎(unusual interstitial pneumonia, UIP)组纤维化评分得分最高, 差异有统计学意义(均 $P<0.001$)。比较不同间质性肺病(interstitial lung disease, ILD)类型之间SLEDAI-2000评分差异无统计学意义($P>0.05$)。结论: 胸部HRCT可有助于更全面地评估系统性红斑狼疮疾病情况, 对制定治疗方案具有重要意义。

[关键词]系统性红斑狼疮; 间质性肺病; 疾病活动度; 计算机体层成像

【中图分类号】R593.24

【文献标志码】A

【收稿日期】2023-05-12

Correlation between imaging characteristics and activity of interstitial lung disease in systemic lupus erythematosus

Tong Jiayin¹, Wang Si¹, Zhang Jingping², Hao Hui¹, Jin Chenwang¹

(1. Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University;

2. Shaanxi Engineering Research Center of Computational Imaging and Medical Intelligence)

[Abstract] Objective: To investigate the correlation between CT features and activity of interstitial lung disease associated with systemic lupus erythematosus. Methods: A total of 131 patients with interstitial lung disease in systemic lupus erythematosus were included for analysis of disease activity score, imaging features, and Kazerooni score for pulmonary interstitial fibrosis based on high-resolution computed tomography. The Spearman's rank correlation coefficient test was used to analyze the correlations between the scores. Results: The ground glass opacity score in the Kazerooni scoring system was positively correlated with the systemic lupus erythematosus disease activity index-2000 (SLEDAI-2000), and the correlation was statistically significant ($r_s=0.388, P<0.001$). There was no significant correlation between Kazerooni fibrosis score and SLEDAI-2000 ($P=0.837$). The ground glass opacity score was the highest in the diffuse alveolar damage group, the fibrosis score was the highest in the usual interstitial pneumonia group, and the differences were significant (both $P<0.001$). There was no significant difference in SLEDAI-2000 between different types of interstitial lung disease ($P>0.05$). Conclusion: Chest high-resolution computed tomography can help to comprehensively evaluate systemic lupus erythematosus and has great significance for formulation of treatment plans.

[Key words]systemic lupus erythematosus; interstitial lung disease; disease activity; computed tomography

系统性红斑狼疮(systemic lupus erythematosus, SLE)是一种累及全身多系统及器官的慢性自身免疫性疾病^[1]。系统性红斑狼疮疾病活动度-2000评分

作者介绍: 佟佳音, Email: 15129208392@163.com,

研究方向: 胸部疾病的影像诊断与新技术相关研究。

通信作者: 金晨望, Email: jcw76@163.com。

基金项目: 国家卫生和计划生育委员会公益性行业科研专项(编号: 201402013)。

优先出版: <https://link.cnki.net/urlid/50.1046.R.20231009.1726.006>
(2023-10-12)

(systemic lupus erythematosus disease activity index-2000, SLEDAI-2000)被广泛应用于SLE患者疾病活动状况的评价, 同时SLE合并间质性肺病(interstitial lung disease, ILD)也被认为是SLE患者预后不良的重要因素, 越来越受到临床医师关注^[2-3]。但少有研究关注SLEDAI-2000评分能否反映SLE患者肺部受累, SLE-ILD影像学特征与疾病活动度的相互关系。基于此, 本研究拟通过分析SLE-ILD的影像学特征, 应用高分辨CT(high resolution computed tomography, HRCT)肺间质纤维化Kazerooni评分方

法^[4],评估其与疾病活动度的相关性,为更全面地评价患者疾病情况提供帮助。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性收集2012年7月至2023年3月西安交通大学第一附属医院确诊的SLE-ILD患者共131例。所有患者均符合2012年国际狼疮研究临床协作组(Systemic Lupus International Collaborating Clinic, SLICC)或2019年欧洲抗风湿病联盟、美国风湿病学会(European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology, EULAR/ACR)制定的SLE分类标准确诊为SLE^[5-7]。收集所有患者的基本资料(年龄、性别、病程)、临床表现、影像学表现及实验室检查。

纳入标准(≥2项,其中第2项为必需条件):①临床表现为活动性呼吸困难、咳嗽、胸闷、双肺啰音;②胸部HRCT显示磨玻璃影、网状影、牵拉性支气管扩张、蜂窝影等肺间质纤维化特征;③肺组织病理特征符合2011年美国胸科学会和欧洲呼吸学会(American Thoracic Society/European Respiratory Society, ATS/ERS)对特发性间质性肺炎(idiopathic interstitial pneumonia, IIP)制定的分类标准^[8]。排除标准:①既往曾诊断或随访1~2年内发生恶性肿瘤的患者;②SLE合并其他结缔组织病者(重叠综合征);③通过临床症状、实验室检查明确合并肺部感染者;④既往或当下存在其他有明确职业、环境暴露史,和(或)相关药物用药史等已知可致间质性肺病的患者。

1.2 疾病活动度评分

SLEDAI-2000评分标准:对本研究中所有患者过去10 d内的疾病活动状况进行评分,评分内容包括9个系统共24项临床指标,合计105分。基于评分标准可将疾病活动分为轻度活动(SLEDAI-2000≤6),中度活动(SLEDAI-2000 7~12),重度活动(SLEDAI-2000>12)^[7]。

本研究中,SLE疾病活动度评分是由西安交通大学第一附属医院风湿免疫科协助完成,纳入的SLEDAI-2000评分作为首次确诊SLE-ILD时的基线活动度评分。

1.3 肺部HRCT检查与评估

采用Philips Brilliance 64排螺旋CT扫描仪行胸部HRCT检查。患者仰卧位,扫描范围:从心尖到肋膈角(包括全肺)。扫描参数:管电压120 kV,管电流250 mAs,层厚1 mm,矩阵1024×1024,纵隔窗图像采用软组织算法,肺窗图像采用骨算法。由两名经验丰富的影像学医师背靠背独立阅片,若结果不一致则由第3位影像学专家再次阅片,直至意见统一。

参照2011年ATS/ERS对IIP的分类标准^[8],根据HRCT影像特点,将ILD分为寻常型间质性肺炎(usual interstitial pneumonia, UIP)、非特异性间质性肺炎(non-specific interstitial pneumonia, NSIP)、隐源性机化性肺炎(cryptogenic organizing pneumonia, COP)、弥漫性肺泡损伤(diffuse alveolar damage, DAD)。部分患者被纳入“不可分类”,将“不可分类”定义如下:①多种HRCT和/或病理类型;②未充分体现IIP分类中的特征;③影像学或病理资料不足^[9]。

参照Kazerooni评分法^[4],分别以主动脉弓层、气管隆突层、横膈上方1 cm为上中下肺野的代表层面,对每个肺叶的CT图像进行评分,最后用5个肺叶的平均分数来表示磨玻

璃和纤维化的最终分数。评分标准见表1、图1。

表1 肺间质纤维化HRCT Kazerooni评分法评分标准

分数	特征
磨玻璃评分	
0	无磨玻璃渗出
1	磨玻璃渗出累及≤5%的肺叶
2	磨玻璃渗出累及>5%~25%的肺叶
3	磨玻璃渗出累及>25%~50%的肺叶
4	磨玻璃渗出累及>50%~75%的肺叶
5	磨玻璃渗出累及>75%的肺叶
纤维化评分	
0	无纤维化征象
1	仅表现小叶间隔增厚,无蜂窝肺改变
2	蜂窝肺(有或没有小叶间隔增厚)累及<25%的肺叶
3	蜂窝肺(有或没有小叶间隔增厚)累及25%~<50%的肺叶
4	蜂窝肺(有或没有小叶间隔增厚)累及50%~75%的肺叶
5	蜂窝肺(有或没有小叶间隔增厚)累及>75%的肺叶

1.4 统计学方法

采用SPSS 20.0统计学软件进行分析。计数资料以百分比或率表示,组间比较采用卡方检验、卡方校正检验或Fisher's确切概率法。计量资料符合正态分布的以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两两比较采用t检验。不符合正态分布的计量资料采用 $M_d(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用Kruskal-Wallis H检验。采用Spearman秩和相关系数检验分析各组数据之间的相关性,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 基本资料与疾病活动度情况

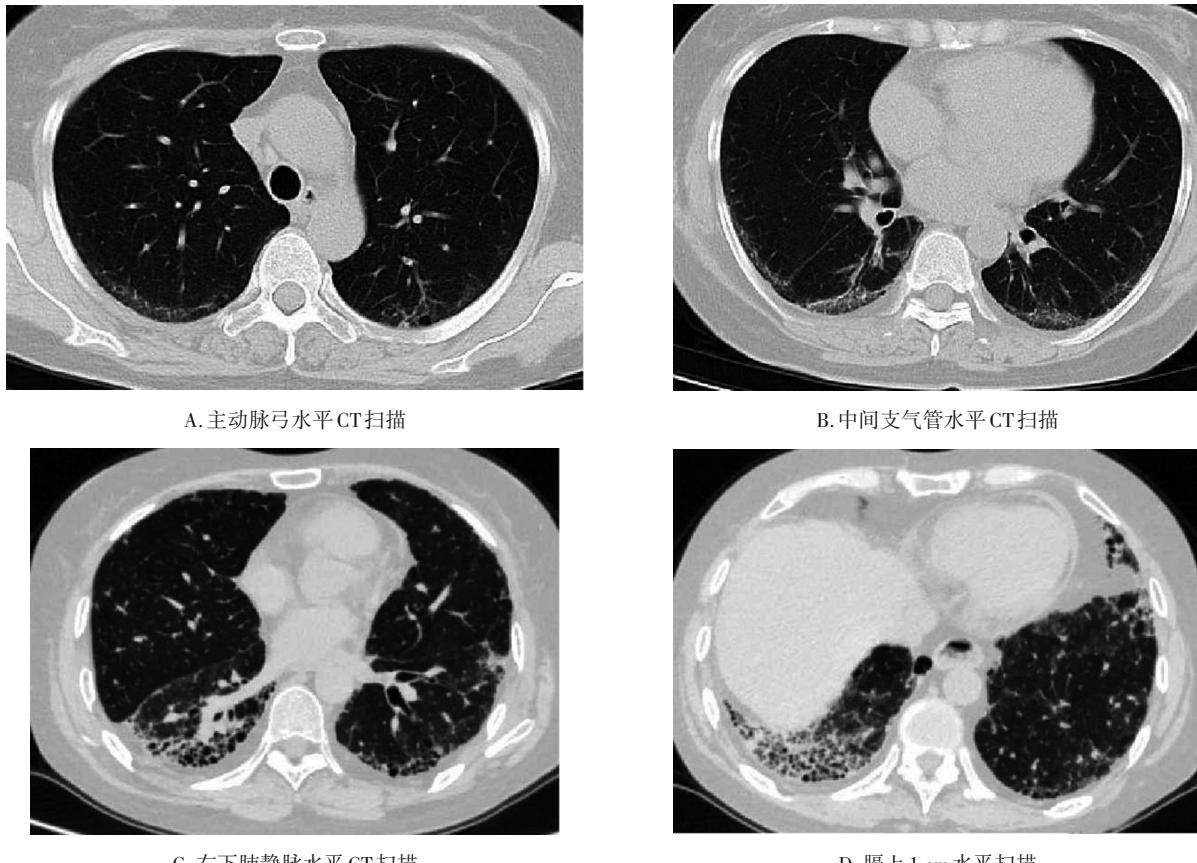
本研究共纳入131例SLE合并ILD患者,发病年龄为11~83岁,平均(37.17 ± 14.57)岁,男性13例(9.92%,13/131),女性118例(90.08%,118/131)。病程:1~450个月,平均(62.95 ± 82.34)个月。本研究患者SLEDAI-2000评分为0~30分,评分中位数9.00(4.00,13.50)分,以轻度活动者最多,占40.46%(53/131),其次表现为中度活动,占30.53%(40/131)、重度活动占29.01%(38/131)。

2.2 HRCT影像学特征

SLE-ILD最常见的类型是NSIP,占43.51%(57/131);其次是不可分类,占25.95%(34/131),17例符合UIP(12.98%,17/131)、12例符合COP(9.16%,12/131)、11例符合DAD(8.40%,11/131),见表2。

2.3 HRCT影像特征与疾病活动度评分的比较

Kazerooni评分法中磨玻璃评分中位数为1(0.40,1.40),纤维化评分中位数为0.00(0.00,0.40)。控制年龄、性别变量,Kazerooni评分法中的磨玻璃评分与SLEDAI-2000评分呈正相关,差异有统计学意义($P<0.001$)。而纤维化评分与SLEDAI-2000评分之间差异无统计学意义($P>0.05$),见表3。



A. 主动脉弓水平 CT 扫描

B. 中间支气管水平 CT 扫描

C. 右下肺静脉水平 CT 扫描

D. 膈上 1 cm 水平扫描

注:图1A、B,47岁,女性,系统性红斑狼疮合并间质性肺病,主动脉弓水平、中间支气管水平CT扫描,Kazerooni评分:双肺上叶、右肺中叶CT磨玻璃评分为1分(磨玻璃影累及<5%的肺叶),双肺下叶CT磨玻璃评分为2分(磨玻璃影累及5%~25%的肺叶)。图1C、D:44岁,女性,系统性红斑狼疮合并间质性肺病,右下肺静脉水平、膈上1cm水平CT扫描,Kazerooni评分:右肺下叶CT纤维化评分为3分(蜂窝肺及小叶间隔增厚累及25%~49%的肺叶),左肺下叶CT纤维化评分为2分(蜂窝肺累及<25%的肺叶)

图1 SLE-ILD患者在HRCT Kazerooni评分法中的评分标准

表2 SLE-ILD患者影像学分型(n,%)

项目	例数
NSIP	57(43.51)
不可分类	34(25.95)
UIP	17(12.98)
COP	12(9.16)
DAD	11(8.40)
总计	131(100.00)

表3 Kazerooni评分法与SLEDAI-2000评分比较

Kazerooni评分法	SLEDAI-2000评分
磨玻璃评分 r_s	0.388
P	<0.001
纤维化评分 r_s	0.018
P	0.837

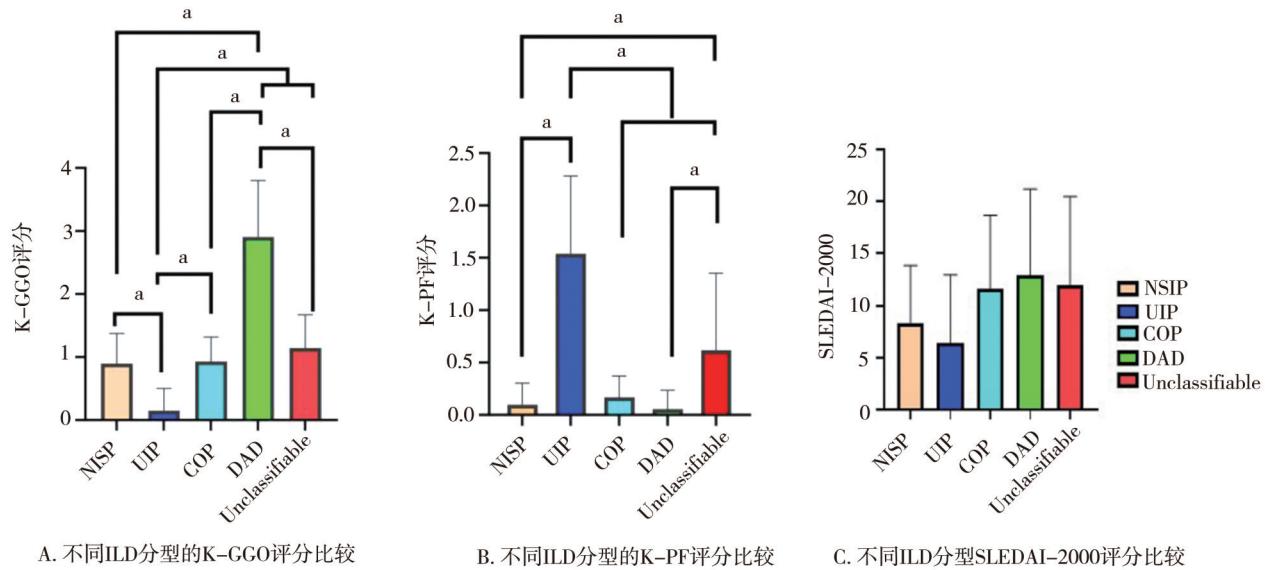
2.4 SLE-ILD患者不同ILD分型的肺HRCT评分与疾病活动度评分的比较

为进一步了解SLE合并间质性肺病患者的临床特点,本

课题组还分析了不同ILD类型的SLE患者肺HRCT评分及SLEDAI-2000评分之间的差异。由于上述评分结果均不符合正态分布,采用非参数秩和检验得出,Kazerooni评分法中的磨玻璃评分,DAD组得分最高;Kazerooni评分法中的纤维化评分,UIP组得分最高,上述差异均具有统计学意义(均 $P<0.001$)。COP组的SLEDAI-2000得分最高,差异有统计学意义($P<0.05$),见表4。

表4 SLE-ILD患者不同ILD分型的肺HRCT评分与SLEDAI-2000评分比较 [$M_d(P_{25}, P_{75})$]

指标	Kazerooni评分		SLEDAI-2000评分
	GGO	PF	
NSIP	0.80(0.40, 1.20)	0.00(0.00, 0.00)	8(4, 12)
UIP	0.00(0.00, 0.00)	1.20(1.10, 1.90)	4.00(1.00, 9.50)
COP	0.90(0.60, 1.35)	0.00(0.00, 0.40)	10.50(6.25, 15.25)
DAD	3.20(2.00, 3.40)	0.00(0.00, 0.00)	10(6, 22)
不可分类	1.10(0.80, 1.60)	0.40(0.00, 1.05)	9.50(4.75, 19.00)
H 值	57.800	60.200	10.600
P 值	<0.001	<0.001	0.032



注:a, $P < 0.01$; K-GGO 评分: Kazerooni 评分法磨玻璃评分; K-PF 评分: Kazerooni 评分法纤维化评分; Unclassifiable: 不可分类

图 2 SLE-ILD 患者不同 ILD 分型的肺 HRCT 评分及 SLEDAI-2000 评分两两组间差异比较

进行 Games-Howell 事后检验, 两两组间比较, 结果显示, 在 Kazerooni 评分法磨玻璃评分中, NSIP 组与 UIP 组、DAD 组间差异有统计学意义; UIP 组与 COP 组、DAD 组、不可分类组间有差异; DAD 组与 COP 组、不可分类组间差异有统计学意义(均 $P < 0.01$, 图 2A)。在纤维化评分中, NSIP 组与 UIP 组、不可分类组间差异有统计学意义; UIP 组与 COP 组、DAD 组和不可分类组间有差异, 不可分类组与 COP 组、DAD 组间差异有统计学意义(均 $P < 0.01$, 图 2B)。不同 ILD 类型之间 SLEDAI-2000 评分的差异均无统计学意义($P > 0.05$, 图 2C)。

3 讨 论

目前对 SLE-ILD 的影像学研究主要集中于影像征象的探讨, 对影像特征与疾病活动度的相关研究较少。本研究应用 HRCT 半定量评分方法评估 ILD 的严重程度, 根据不同肺叶的病变征象及范围进行评分。结果显示, Kazerooni 评分法中磨玻璃评分与 SLEDAI-2000 评分呈正相关($r_s=0.388$, $P < 0.001$), 提示 HRCT 上磨玻璃渗出的范围与疾病活动度有一定相关性。

有研究证实 HRCT 与肺组织活检病理存在一致性^[10-12]。文献报道, SLE-ILD 患者肺间质及细支气管周围存在单核细胞及淋巴细胞浸润, CT 表现为磨玻璃渗出及小叶间隔增厚的表现, 该征象提示病变处于活动期、病程尚可逆转^[13]。Alamoudi O 和 Attar SM^[14]首次使用 HRCT 扫描和 SLEDAI-2000 评分评估 SLE 患者肺部病变和疾病活动度的相关性, 研究结果表明, 磨玻璃渗出与疾病活动度呈正相关($P < 0.01$), 与本研究结果相似。说明 HRCT 评估方法可有助于预测 SLE-ILD 患者的疾病活动情况, 对制定

治疗方案具有重要意义。

本研究显示, Kazerooni 评分法中纤维化评分与 SLEDAI-2000 评分之间无明显相关。文献报道, 间质性炎症进入晚期阶段, 出现肺泡或细支气管的毁损, HRCT 表现为肺气肿、蜂窝影及细支气管扩张, 病程不可逆, 患者迁延不愈^[15]。而 Kazerooni 评分法中纤维化评分, 则体现的是病变进入终末期肺广泛纤维化的程度, 故其评分结果与临床活动度评估存在一定不平行性。

本研究对不同 ILD 分型的 SLE 患者进行了肺 HRCT 评分及 SLEDAI-2000 评分, 发现 DAD 组磨玻璃评分得分最高, UIP 组纤维化评分得分最高, 组间差异有统计学意义($P < 0.001$)。比较不同 ILD 类型之间 SLEDAI-2000 评分无明显差别, 可能因为 SLEDAI-2000 评分指标内没有肺部病变的内容, 无法体现患者肺部受累的状况, 提示其评估存在一定局限性。

DAD 是 SLE-ILD 的一种罕见、致命的表现形式, 可在 SLE 病变初期出现。其临床特征是不同程度的呼吸功能障碍, 伴有咳嗽、呼吸困难、胸痛等症状, 预后较差^[16-17]。本研究中, 11 例符合 DAD 表现(8.40%, 11/131), 其 Kazerooni 评分法中磨玻璃评分显著高于其他分型($P < 0.001$)。在 HRCT 上 DAD 表现为双肺弥漫分布实变和/或磨玻璃影, 病变范围较广泛, 故 DAD 组磨玻璃评分较高。提示 HRCT 评分法可协助临床尽早干预, 对改善预后、降低死亡率十分重要的。

ILD 预后不良的重要因素是纤维化的存在。本研究中 SLE-ILD 最常见的类型是 NSIP(43.51%, 57/

131), UIP 占 12.98% (17/131), 与之前的研究报道相似^[18]。虽然 UIP 并不是 SLE-ILD 的常见类型, 但 UIP 成纤维灶较多, 预后较差, NSIP 纤维化程度轻, 预后较好^[19-20]。UIP 在 HRCT 上呈网格样或蜂窝样病变, 纤维化程度较其他 ILD 分型更重, 故 HRCT 上纤维化评分较高。HRCT 评分法可发现 UIP 并评估其肺纤维化程度, 有助于更全面地预测 SLE-ILD 患者疾病情况, 对制定治疗方案具有重要意义。

综上所述, 胸部 HRCT 能科学地评估肺部疾病情况, 结合肺间质纤维化 Kazerooni 评分法有助于预测 SLE-ILD 患者的疾病活动情况, 可作为 SLEDAI-2000 评分系统的补充。结合两种评分方法对 SLE-ILD 患者的疾病活动度评估更加全面, 为临床制定治疗方案提供可靠的依据。由于本研究样本量较少, 且主要依照临床指标和主观影像学征象评价进行评分, 未能结合肺功能检查和 CT 定量指标进行分析, 对研究结果有一定影响, 还应进行大样本、多中心、结合肺功能检查和 CT 定量指标进行进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Palmucci S, Galioto F, Fazio G, et al. Clinical and radiological features of lung disorders related to connective-tissue diseases: a pictorial essay[J]. Insights into imaging, 2022, 13(1):108–134.
- [2] 马洁, 王婷, 戴鸽, 等. 儿童系统性红斑狼疮伴间质性肺疾病的临床特征及危险因素分析[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2022, 37(1):16–20.
- Ma J, Wang T, Dai G, et al. Analysis of clinical features and risk factors of systemic lupus erythematosus concomitant with interstitial lung disease in children[J]. Chinese Journal of Applied Clinical Pediatrics, 2022, 37(1):16–20.
- [3] Hannah JR, D'Cruz DP. Pulmonary complications of systemic lupus erythematosus[J]. Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine, 2019, 40(2):227–234.
- [4] Zhou Z, Zhang G, Xu T, et al. HRCT imaging features of systemic sclerosis-associated interstitial lung disease[J]. Radiol Oncol, 2021, 5(1):35–41.
- [5] Aringer M, Costenbader K, Daikh D, et al. 2019 European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology classification criteria for systemic lupus erythematosus[J]. Ann Rheum Dis, 2019, 78(9):1151–1159.
- [6] Dahlström Ö, Sjöwall C. The diagnostic accuracies of the 2012 SLICC criteria and the proposed EULAR/ACR criteria for systemic lupus erythematosus classification are comparable[J]. Lupus, 2019, 28(6):778–782.
- [7] 曾小峰, 陈耀龙. 2020 中国系统性红斑狼疮诊疗指南[J]. 中华内科杂志, 2020, 59(3):172–185.
- Zeng XF, Chen YL. 2020 Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of systemic lupus erythematosus[J]. Chinese Journal of Internal Medicine, 2020, 59(3):172–185.
- [8] Raghu G, Remy-Jardin M, Richeldi L, et al. Idiopathic pulmonary fibrosis (an update) and progressive pulmonary fibrosis in adults: An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Clinical Practice Guideline[J]. American journal of respiratory and critical care medicine, 2022, 205(9):18–47.
- [9] Enomoto N, Egashira R, Tabata K, et al. Analysis of systemic lupus erythematosus-related interstitial pneumonia: a retrospective multicentre study[J]. Scientific Reports, 2019, 9(1):1–11.
- [10] 中华医学会病理学分会胸部疾病学组. 中国特发性肺纤维化临床-影像-病理诊断规范[J]. 中华病理学杂志, 2018, 47(2):81–86. The group of respiration diseases of Chinese Society of Pathology. Clinico-radiologic-pathologic criteria for diagnosis of idiopathic pulmonary fibrosis in China[J]. Chinese Journal of Pathology, 2018, 47(2):81–86.
- [11] Vivero M, Padera RF. Histopathology of lung disease in the connective tissue diseases[J]. Rheumatic Disease Clinics of North America, 2015, 41(2):197–211.
- [12] 龚晓红, 李松伟, 李桓, 等. 系统性红斑狼疮肺间质病变 TGF-β1 基因单核苷酸多态性与肺 HRCT 表现相关性研究[J]. 临床放射学杂志, 2021, 40(6):1231–1235.
- Gong XH, Li SW, Li H, et al. Study on the relationship between single-nucleotide polymorphisms of TGF-β1 gene and pulmonary HRCT in patients with systemic lupus erythematosus-interstitial lung disease[J]. Journal of Clinical Radiology, 2021, 40(6):1231–1235.
- [13] 洪庆山, 江肖松, 沈敏, 等. 婴幼儿间质性肺炎多层螺旋 CT 分型与预后的相关性研究[J]. 实用放射学杂志, 2019, 35(10):1648–1650.
- Hong QS, Jiang XS, Shen M, et al. Correlative study between the typing of MSCT and prognosis in infant with interstitial pneumonia[J]. Journal of Practical Radiology, 2019, 35(10):1648–1650.
- [14] Alamoudi O, Attar SM. Pulmonary manifestations in systemic lupus erythematosus: Association with disease activity[J]. Respirology, 2015, 20(3):474–480.
- [15] 刘婷婷, 彭敏, 张婷, 等. 以寻常型间质性肺炎为病理特征的结缔组织病与特发性肺纤维化的临床差异与预后[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(12):1086–1092.
- Liu TT, Peng M, Zhang T, et al. Usual interstitial pneumonia: the clinical differences and prognosis of idiopathic pulmonary fibrosis and connective tissue diseases[J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2020, 43(12):1086–1092.
- [16] Aguilera-Pickens G, Abud-Mendoza C. Pulmonary manifestations in systemic lupus erythematosus: pleural involvement, acute pneumonitis, chronic interstitial lung disease and diffuse alveolar hemorrhage [J]. Reumatología Clínica (English Edition), 2018, 14(5):294–300.
- [17] Amarnani R, Yeoh SA, Denneny EK, et al. Lupus and the lungs: The assessment and management of pulmonary manifestations of systemic lupus erythematosus[J]. Frontiers in Medicine, 2021, 18(7):1039–1048.
- [18] Toyoda Y, Koyama K, Kawano H, et al. Clinical features of interstitial pneumonia associated with systemic lupus erythematosus[J]. Respiratory Investigation, 2019, 57(5):435–443.
- [19] 夏芳芳, 鲁芙蓉, 吕慧敏, 等. 系统性红斑狼疮伴间质性肺炎的临床特点及相关因素分析[J]. 北京大学学报: 医学版, 2021, 53(2):266–272.
- Xia FF, Lu FA, Lv HM, et al. Clinical characteristics and related factors of systemic lupus erythematosus with interstitial pneumonia[J]. Journal of Peking University (Health Sciences), 2021, 53(2):266–272.
- [20] Hazarika K, Sahoo RR, Mohindra N, et al. Clinical, radiologic and serologic profile of patients with interstitial pneumonia with autoimmune features: a cross-sectional study[J]. Rheumatology International, 2022, 42(8):1431–1441.

(责任编辑:冉明会)