

· 胸部影像学 ·

皮肤炎/多发性肌炎并发间质性肺病的 CT 定量分析与肺功能的相关性研究

徐光兴, 俞咏梅, 徐亮, 王蓓蓓, 吴树剑

【摘要】 目的:探讨 CT 定量分析对皮肤炎/多发性肌炎并发间质性肺病(DM/PM-ILD)的评估价值。**方法:**回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 10 月我院确诊的 61 例 DM/PM-ILD 患者同一时期的胸部 HRCT 及肺功能检查资料,同时选取 60 例性别、年龄及 BMI 相匹配且胸部 HRCT 无异常的健康人作为对照。使用 3D Slicer 软件根据阈值分割法获得 CT 定量指标,包括正常肺区域百分比(NL%)、磨玻璃影区域百分比(GGO%)、纤维化区域百分比(F%)及总的异常病变区域百分比(AA%)。肺功能参数包括肺总量占预计值的百分比(TLC%)、用力肺活量占预计值的百分比(FVC%)、第一秒用力呼气量占预计值的百分比(FEV1%)、一秒率(FEV1/FVC)、肺一氧化碳弥散量占预计值的百分比(DLCO%)。采用 Spearman 或 Pearson 相关分析及多元逐步线性回归分析各组数据之间的关系,使用 ROC 曲线确定鉴别 DM/PM-ILD 组与对照组的最佳 CT 定量指标。**结果:**ROC 曲线分析结果显示, GGO%鉴别 DM/PM-ILD 患者组与对照组具有最大的 AUC 为 0.91(95%CI:0.85~0.96),以 GGO%=7.1%为阈值,敏感度为 85.2%,特异度为 90.0%。CT 定量指标与肺功能参数除 FEV1/FVC 之外均具有相关性,其中 F%与 TLC%、FEV1%、FVC%、DLCO%相关系数均最高($r=-0.512$ 、 -0.609 、 -0.622 、 -0.519 , P 值均 <0.001)。多元逐步线性回归分析结果显示, F%及 NL%是预测 TLC%的最佳指标($R^2=0.303$, $P<0.001$); F%是预测 FEV1%、FVC%的最佳指标($R^2=0.372$ 、 0.381 , P 均 <0.001); F%及 GGO%是预测 DLCO%的最佳指标($R^2=0.305$, $P<0.001$)。**结论:**CT 定量分析可用于 DM/PM-ILD 的诊断,且可评估肺功能损害情况。

【关键词】 皮肤炎/多发性肌炎; 间质性肺病; 体层摄影术, X 线计算机; 呼吸功能试验

【中图分类号】 R593.26; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2023)05-0565-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2023.05.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Correlation between CT quantitative analysis and pulmonary function of interstitial lung disease in dermatomyositis/polymyositis XU Guang-xing, YU Yong-mei, XU Liang, et al. Department of Radiology, Yijishan Hospital, Wannan Medical College, Anhui 241000, China

【Abstract】 Objective: To explore the value of CT quantitative analysis in the evaluation of DM/PM-ILD. **Methods:** The chest HRCT and pulmonary function data of 61 DM/PM-ILD cases diagnosed in our hospital from January 2017 to October 2020 were retrospectively analyzed. At the same time, 60 healthy people matched by gender, age and BMI with normal chest HRCT were selected as controls. The 3D Slicer software was used to obtain quantitative indices using threshold segmentation method, including the percentage of normal lung (NL%), the percentage of ground glass opacity (GGO%), the percentage of fibrosis (F%) and the percentage of abnormal area (AA%). Pulmonary function parameters included the percentage of total lung volume to predicted value (TLC%), the percentage of forced vital capacity to predicted value (FVC%), the percentage of forced expiratory volume 1 second to predicted value (FEV1%), one second rate (FEV1/FVC) and the percentage of lung diffusion capacity for carbon monoxide to predicted value (DLCO%). The relationships between the groups were analyzed using Spearman or Pearson correlation analysis and multiple stepwise linear regression, and the ROC curve was used to determine the best quantitative CT index to distinguish the DM/PM-ILD

作者单位: 241001 安徽, 皖南医学院弋矶山医院放射科(徐光兴、俞咏梅、吴树剑、王蓓蓓), 风湿免疫科(徐亮)

作者简介: 徐光兴(1996-), 男, 安徽池州人, 硕士研究生, 主要从事 CT 影像诊断工作。

通讯作者: 俞咏梅, E-mail: yjsyym131@163.com

group from the control group. **Results:** The ROC curve showed that the GGO% best differentiated the two groups, with a maximum AUC of 0.91 (95%CI: 0.85~0.96), a sensitivity of 85.2% and specificity of 90.0%, using GGO%=7.1% as the threshold. There was a correlation between CT quantitative index and pulmonary function parameters except FEV1/FVC. F% had the highest correlation coefficient with TLC%, FEV1%, FVC%, and DLCO% ($r = -0.512, -0.609, -0.622, -0.519, P < 0.001$). Multiple stepwise linear regression showed that F% and NL% were the best indexes to predict TLC% ($R^2 = 0.303, P < 0.001$). F% was the best index to predict FEV1% and FVC% ($R^2 = 0.372, 0.381, P < 0.001$). F% and GGO% were the best indices to predict DLCO% ($R^2 = 0.305, P < 0.001$). **Conclusion:** CT quantitative analysis can help in the diagnosis of DM/PM-ILD and the assessment of lung function impairment.

【Key words】 Dermatomyositis/polymyositis; Interstitial lung disease; Tomography, X-ray computed; Respiratory function tests

皮肤炎 (dermatomyositis, DM)/多发性肌炎 (polymyositis, PM) 是以四肢近端肌肉受累为突出表现的自身免疫性疾病, 可累及肺等多个脏器。间质性肺病 (interstitial lung disease, ILD) 是 DM/PM 最常见的肺部表现, 发病率达 19.9%~78.0%, 是导致死亡的主要原因之一^[1-3]。高分辨率 CT (high resolution computed tomography, HRCT) 是目前诊断 ILD 最精确的无创性检查方法, 但依赖于人工判读, 容易受个人主观意识的影响。随着计算机技术的发展, CT 定量分析因其客观性强、重复性好等特点逐渐被广泛认可, 文献报道 CT 定量分析可用于 ILD 的评估^[4-5]。目前国内应用 CT 定量分析对 DM/PM-ILD 评估的相关研究报道鲜见。本研究通过评估 DM/PM-ILD 的 CT 定量分析与肺功能的关系, 旨在探讨 CT 定量分析预测 DM/PM-ILD 肺功能损害及其临床应用价值。

材料与方法

1. 病例资料

回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 10 月在我院首次确诊的 DM/PM-ILD 患者共 61 例, 其中 DM 52 例, PM 9 例。61 例患者中男 8 例, 女 53 例, 年龄 31~79 岁, 平均 (54.7±10.9) 岁。病例纳入标准: ①经临床诊断为 DM/PM-ILD, DM/PM 的诊断均符合 2017 年美国风湿联盟 (EULAR/ACR) 的分类标准^[6], ILD 的诊断符合 2013 年美国胸科协会和欧洲呼吸学会 (ATS/ERS) 的诊断标准^[7]; ②均行胸部 HRCT 和肺功能检查且时间间隔小于一周。病例排除标准: ①伴有其他影响定量分析的肺部疾病, 如肺肿瘤、胸腔积液、气胸、慢性阻塞性肺病等; ②急性间质性肺炎; ③伴有严重的心血管疾病。以 60 例性别、年龄及体质指数 (body mass index, BMI) 相匹配且胸部 HRCT 无异常的健康人作为对照, 其中男 8 例, 女 52 例, 年龄 40~74 岁, 平均 (54.2±6.2) 岁。

2. CT 检查及定量分析

CT 检查采用 Toshiba Aquilion 16 层螺旋 CT, 所有患者在扫描前均进行呼吸训练, 然后在最大吸气末屏气下行胸部 CT 扫描。患者取仰卧位, 双手上举, 扫描范围从胸廓入口至肺底。扫描参数: 管电压 120 kV, 管电流 250 mAs, 扫描层厚及层间距均为 7 mm, 螺距 1.5, 矩阵 512×512, 重建层厚为 1 mm。

CT 定量分析: 将患者数据导出至后处理软件 3D Slicer 中的 chest imaging platform 模块 (4.10.2 版本, <https://www.slicer.org>) 进行定量分析, 该模块自动分割肺实质, 对于软件识别不准确的区域采用人工校正。参照文献^[8-10]使用阈值分割法获得 CT 定量指标, 全肺像素在 -1024~-200 HU 之间, 以 -950~-700 HU 像素占全肺像素的比值为正常肺区域百分比 (normal lung, NL%)、以 -700~-500 HU 像素占全肺像素的比值为磨玻璃影区域百分比 (ground glass opacity, GGO%)、以 -500~-200 HU 像素占全肺像素的比值为纤维化区域百分比 (fibrosis, F%), 将 GGO% 与 F% 之和设定为异常病变区域百分比 (abnormal area, AA%) (图 1)。

3. 肺功能检查

采用德国耶格 (Jaeger master screen) 肺功能仪进行肺功能检测, 分别获得肺总量占预计值的百分比 (total lung capacity, TLC%)、用力肺活量占预计值的百分比 (forced vital capacity, FVC%)、第一秒用力呼气量占预计值的百分比 (forced expiratory volume in 1 second, FEV1%)、一秒率 (forced expiratory vital capacity/forced volume in 1 second, FEV1/FVC)、肺一氧化碳弥散量占预计值的百分比 (lung diffusing capacity of carbon monoxide, DLCO%)。所有肺功能参数的解读参照《肺功能检查指南》^[11,12]。

4. 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。使用

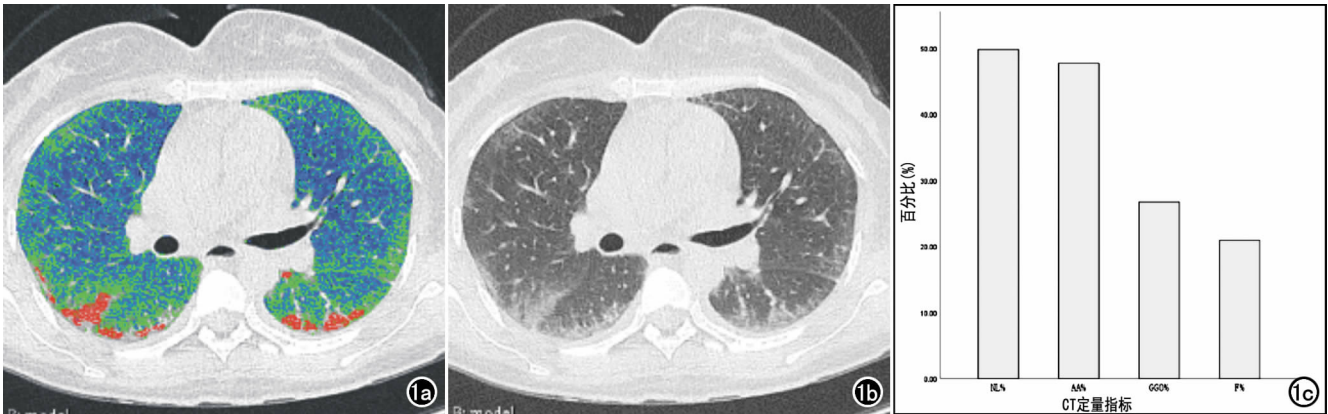


图 1 皮肌炎并发间质性肺病患者,女,40 岁。a)使用 3D Slicer 软件自动分割。蓝色表示正常肺区域,绿色表示磨玻璃影区域,红色表示纤维化区域;b)胸部 HRCT 平扫示两肺磨玻璃影、网格影,为间质性肺病的常见表现;c)软件所得出的各区域占比的直条图,正常肺区域百分比(NL%)为 49.8%,磨玻璃影区域百分比(GGO%)为 26.7%,纤维化区域百分比(F%)为 20.9%,异常病变区域百分比(AA%)为 47.7%。

Shapiro-Wilk 方法对计量资料进行正态性检验,正态分布资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布资料以 M(P25, P75)表示。正态分布资料的组间比较采用独立样本 t 检验,非正态分布资料的组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。分类资料的组间比较采用卡方检验。根据参数的分布形态,使用 Spearman(偏态分布)或 Pearson(正态分布)相关分析评估 CT 定量指标与肺功能参数之间的相关性。使用受试者工作特征(receiver operating characteristic,ROC)曲线评估 CT 定量指标对 ILD 的诊断效能,并计算最佳阈值、约登指数、敏感度、特异度、ROC 曲线下面积(area under curve,AUC)。使用多元逐步线性回归分析确定预测肺功能的最佳 CT 定量指标。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. CT 定量指标、肺功能参数及临床特征结果

DM/PM-ILD 患者组及健康对照组的肺功能参

数、CT 定量指标及临床特征结果见表 1,两组的性别构成比、年龄及 BMI 比较差异均无统计学意义(P 值均 > 0.05),两组的 CT 定量指标 NL%、GGO%、F% 及 AA%比较差异均有统计学意义(P 值均 < 0.001)。

2. ROC 曲线分析结果

分别将 CT 定量指标 NL%、GGO%、F% 及 AA% 作为诊断指标,根据 ROC 曲线对 DM/PM-ILD 患者组及健康对照组进行分类,结果显示 GGO%鉴别两组具有最大的 AUC 为 0.91(95%CI:0.85~0.96),以 GGO%=7.1%为阈值,约登指数为 0.752,敏感度为 85.2%,特异度为 90.0%(图 2、表 2)。

3. CT 定量指标与肺功能参数相关性分析及多元逐步线性回归结果

CT 定量指标与肺功能参数相关系数见表 3,结果显示 CT 定量指标与肺功能参数除 FEV1/FVC 之外的相关性均具有统计学意义,其中 F% 与 TLC%、FEV1%、FVC% 及 DLCO% 相关系数均最高($r = -0.512$ 、 -0.609 、 -0.622 、 -0.519 , P 值均 $<$

表 1 DM/PM-ILD 患者组与对照组的临床特征、CT 定量分析及肺功能结果比较

指标	DM/PM-ILD (n=61)	对照组 (n=60)	统计值	P 值
性别(女:男)	53:8	52:8	0.001	0.972
年龄(岁)	54.7±10.9	54.2±6.2	0.293	0.770
BMI(kg/m²)	22.2±3.3	21.8±3.5	0.950	0.344
TLC%(%)	77.74±20.49	—	—	—
FEV1%(%)	75.49±19.75	—	—	—
FVC%(%)	70.03±17.74	—	—	—
FEV1/FVC(%)	90.60±5.58	—	—	—
DLCO%(%)	37.06±16.11	—	—	—
NL%(%)	63.07±12.35	77.37(68.97,80.41)	-5.246	<0.001
GGO%(%)	11.58(7.74,17.64)	5.50(4.41,6.36)	-7.704	<0.001
F%(%)	8.87(5.51,13.01)	4.31±0.66	-7.180	<0.001
AA%(%)	20.48 (13.27,31.25)	9.81±2.14	-7.605	<0.001

注:BMI:体质量指数;TLC%:肺总量占预计值的百分比;FEV1%:第一秒用力呼气量占预计值的百分比;FEV1/FVC:一秒率;DLCO%:肺一氧化碳弥散量占预计值的百分比;NL%:正常肺区域百分比;GGO%:磨玻璃影区域百分比;F%:纤维化区域百分比;AA%:异常病变区域百分比

表 2 ROC 曲线分析结果

CT 定量指标	AUC	标准误	P 值	约登指数	敏感度	特异度	95%CI
NL%	0.777	0.042	<0.001	0.456	81.7%	63.9%	0.693~0.860
GGO%	0.906	0.028	<0.001	0.752	85.2%	90.0%	0.851~0.961
F%	0.878	0.035	<0.001	0.720	77.0%	95.0%	0.809~0.947
AA%	0.901	0.031	<0.001	0.769	86.9%	90.0%	0.841~0.961

表 3 CT 定量指标与肺功能参数的相关性分析结果

指标	TLC%		FEV1%		FVC%		FEV1/FVC		DLCO%	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
NL%	0.459	<0.001	0.262	0.041	0.343	0.007	-0.106	0.416	0.350	0.006
GGO%	-0.421	0.001	-0.446	<0.001	-0.466	<0.001	-0.091	0.488	-0.358	0.005
F%	-0.512	<0.001	-0.609	<0.001	-0.622	<0.001	-0.099	0.447	-0.519	<0.001
AA%	-0.478	<0.001	-0.526	<0.001	-0.547	<0.001	-0.082	0.527	-0.439	<0.001

注: TLC%: 肺总量占预计值的百分比; FEV1%: 第一秒用力呼气量占预计值的百分比; FEV1/FVC: 一秒率; DLCO%: 肺一氧化碳弥散量占预计值的百分比; NL%: 正常肺区域百分比; GGO%: 磨玻璃影区域百分比; F%: 纤维化区域百分比; AA%: 异常病变区域百分比

表 4 多元逐步线性回归分析显示不同肺功能参数的最佳 CT 定量预测指标

肺功能参数/ 自变量	未标准化系数		标准化 系数 β	R ²	t 值	P 值
	β	标准误差				
TLC%				0.303		
常量	62.273	16.593			3.753	<0.001
NL%	0.448	0.214	0.270		2.092	0.041
F%	-1.272	0.460	-0.357		-2.767	0.008
FEV1%				0.372		
常量	96.567	4.100			23.553	<0.001
F%	-2.093	0.354	-0.610		-5.910	<0.001
FVC%				0.381		
常量	89.201	3.657			24.392	<0.001
F%	-1.903	0.316	-0.617		-6.025	<0.001
DLCO%				0.305		
常量	50.323	3.559			14.138	<0.001
F%	-2.632	0.629	0.940		-4.183	<0.001
GGO%	0.926	0.406	0.512		2.280	0.026

注: 此表显示每个肺功能参数的最佳模型。TLC%: 肺总量占预计值的百分比; FEV1%: 第一秒用力呼气量占预计值的百分比; FEV1/FVC: 一秒率; DLCO%: 肺一氧化碳弥散量占预计值的百分比; NL%: 正常肺区域百分比; GGO%: 磨玻璃影区域百分比; F%: 纤维化区域百分比

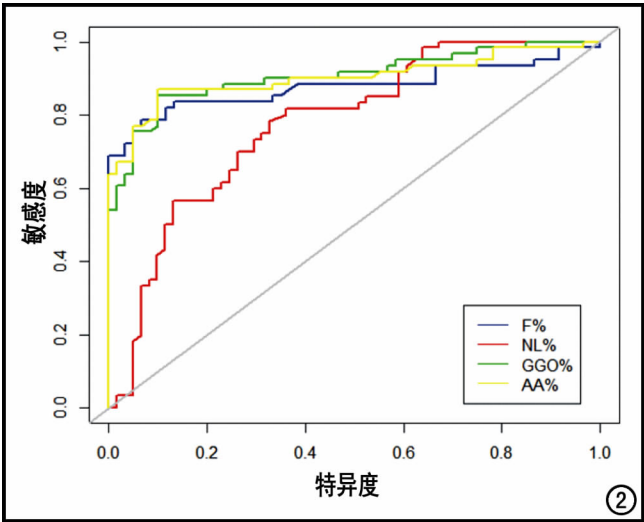


图 2 CT 定量指标用于鉴别 DM/PM-ILD 患者组与对照组的 ROC 曲线。

0.001)。多元逐步线性回归分析结果显示, F% 及 NL% 是预测 TLC% 的最佳指标 ($R^2 = 0.303, P <$

0.001); F% 是预测 FEV1%、FVC% 的最佳指标 ($R^2 = 0.372、0.381, P$ 均 <0.001); F% 及 GGO% 是预测 DLCO% 的最佳指标 ($R^2 = 0.305, P <0.001$, 表 4)。

讨论

CT 定量分析设定间质性肺病的 CT 值阈值范围国内外学者之间不尽相同。目前, $-950 \sim -700$ HU 的 CT 值区间是较为公认的正常肺界限^[10]。Matsuoka 等^[8] 将磨玻璃密度影的 CT 值设定在 $-700 \sim -500$ HU 之间及间质纤维化的 CT 值设定在 $-500 \sim 0$ HU 之间与放射科专家视觉评估进行比较, 结果显示上述阈值范围与视觉评估磨玻璃影及纤维化范围具有较高的相关性。Umakoshi 等^[13] 将 -500 HU 代表肺纤维化阈值下限并计算该区域面积百分比, 通过多元线性回归显示该区域面积百分比与 DLCO% 密切相关。后有学者针对 -200 HU、 $0、200$ HU 作为间质性肺病阈值上限的诊断价值进行比较, 结果显示 -200 HU 具有最优的诊断效能^[9]。因此本研究参照

前人的研究,分别设定 $-950\sim-700$ HU 阈值区间为正常肺区域(NL%), $-700\sim-500$ HU 阈值区间为磨玻璃影区域(GGO%), $-500\sim-200$ HU 阈值区间为纤维化区域(F%),GGO%与 HAA%之和为异常病变区域(AA%)。

ILD 是 DM/PM 的常见并发症之一,ILD 的早期诊断对于 DM/PM 患者的预后至关重要。目前 ILD 诊断主要依靠肺功能、HRCT 及病理学检查,其中 HRCT 对 ILD 的诊断是最具有意义的。HRCT 可以直观地反映出肺异常改变,并能够评估病变的程度及其范围,但部分 ILD 患者早期往往缺乏明显的临床表现且影像学检查在病变早期也容易发生漏诊、误诊。相关文献报道,HRCT 对于间质性肺病的早期检出率为 71.4%^[14]。本研究结果显示,CT 定量指标 GGO% 值为 7.1%是鉴别 DM/PM-ILD 与健康对照组的最佳临界值。在健康对照组中,CT 定量指标值主要与坠积效应有关,所以当 DM/PM 患者 GGO% 值高于 7.1%时,需要临床引起警惕可能存在 ILD,这或许能够提高 DM/PM-ILD 早期诊断率,但有待进一步证实。

肺功能检查能够反映 DM/PM-ILD 患者的肺功能情况,对于 ILD 的评估具有重要意义。本研究结果显示,CT 定量指标与肺功能参数除 FEV1/FVC 之外均具有相关性,与文献报道相符^[8]。FEV1/FVC 用于评估慢性阻塞性肺病的气流阻塞,与 CT 定量分析的肺气肿参数相关^[15],而 DM/PM-ILD 通常表现为限制性通气障碍,这可能是它与本研究中的 CT 定量指标无相关性的原因。另外本研究将 CT 定量指标与各个肺功能参数分别建立模型分析之间的关系,结果显示 CT 定量分析可在一定程度上评估肺功能损害情况,可作为肺功能检查的补充。肺功能检查的准确性依赖于患者本身配合度,相比之下,HRCT 在患者配合度方面的要求远低于肺功能检查。因此,当患者配合不佳时,CT 定量分析可能作用更大。CT 定量分析不仅可以对肺部各病变百分比进行具体量化,还可以评估肺功能损害情况。

间质性肺病的预后及疗效评估最常用的肺功能参数是 FVC%及 DLCO%,目前针对 DM/PM-ILD 与肺功能之间的相关性研究甚少^[16]。Andersson 等^[17]在抗合成酶抗体综合征患者中发现 FVC%、DLCO%与 ILD 呈负相关,可作为衡量抗合成酶综合征相关 ILD 的预后指标。本研究结果显示,CT 定量指标与 FVC%、DLCO%均具有相关性,其中 F%的相关系数最高,因此可以推测 CT 定量分析同样适用于 DM/PM-ILD 的预后及疗效评估。Kim 等^[18]在 83 例系统性硬化症相关 ILD 患者研究中也证实 CT 定量分析肺

部的变化可为疾病进展和对治疗的反应提供敏感指标。另外,临床医生是根据 HRCT 上 ILD 表现及分布面积采取皮质激素及免疫抑制剂治疗,而过强或过弱的治疗均带来不良预后。然而视觉评估 ILD 表现存在观察者主观性及不同观察者的差异性问题。Travis 等^[7]研究表明 CT 定量分析 HRCT 上 ILD 表现与视觉评估存在较好的相关性。CT 定量分析可有效避免视觉评估的局限性,有助于临床精准治疗。

本研究存在以下局限性:本研究并未对间质性肺病进行分型,可能对结果有影响;阈值分割法无法对蜂窝状影进行量化;缺乏组织病理学评估;由于本研究是回顾性分析,部分数据不全,缺乏吸气、呼气的双期 CT 分析;样本量偏少,需后续进一步研究。

综上所述,CT 定量分析可用于 DM/PM-ILD 的诊断,且可评估肺功能损害情况。

参考文献:

- [1] 中华医学会风湿病学分会. 多发性肌炎和皮肌炎诊断及治疗指南[J]. 中华风湿病学杂志, 2010, 14(12): 828-831.
- [2] Hallowell R, Ascherman D, Danoff S. Pulmonary manifestations of polymyositis/dermatomyositis[J]. Semin Respir Crit Care Med, 2014, 35(2): 239-248.
- [3] 周舒畅, 王玉锦, 胡琼洁, 等. RSNA2016 胸部影像学[J]. 放射学实践, 2017, 32(1): 8-15.
- [4] 赵大伟, 房学梅, 付维林. 高分辨率 CT 在特发性肺纤维化诊断中的研究进展[J]. 放射学实践, 2019, 34(9): 1044-1048.
- [5] 石涵宇, 魏路清. CT 定量分析在肺纤维化中的研究进展[J]. 中华放射学杂志, 2020, 54(7): 719-722.
- [6] Ingrid EL, Anna T, Matteo B, et al. 2017 European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology classification criteria for adult and juvenile idiopathic inflammatory myopathies and their major subgroups[J]. Ann Rheum Dis, 2017, 76(12): 1955-1964.
- [7] Travis WD, Costabel U, Hansell DM, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Update of the International Multidisciplinary Classification of the Idiopathic Interstitial Pneumonias[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2013, 188(6): 733-748.
- [8] Matsuoka S, Yamashiro T, Matsushita S, et al. Objective quantitative CT evaluation using different attenuation ranges in patients with pulmonary fibrosis: correlations with visual scores[J]. Int J Respir Pulm Med, 2016, 3(3): 3-7.
- [9] Stefano A, Gioè M, Russo G, et al. Performance of radiomics features in the quantification of idiopathic pulmonary fibrosis from HRCT[J]. Diagnostics, 2020, 10(5): 306.
- [10] Ohkubo H, Kanemitsu Y, Uemura T, et al. Normal lung quantification in usual interstitial pneumonia pattern: the impact of threshold-based volumetric CT analysis for the staging of idiopathic pulmonary fibrosis[J]. PloS one, 2016, 11(3): e152505.
- [11] 中华医学会呼吸病学分会肺功能专业组. 肺功能检查指南——肺弥散功能检查[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2015, 38(3): 164-169.

- [12] 中华医学会呼吸病学分会肺功能专业组. 肺功能检查指南(第二部分)——肺量计检查[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2014, 37(7): 481-486.
- [13] Umakoshi H, Iwano S, Inoue T, et al. Quantitative evaluation of interstitial pneumonia using 3D-curved high-resolution CT imaging parallel to the chest wall: A pilot study[J]. PloS one, 2017, 12(9): e185532.
- [14] 梁志强, 杜丽艳, 姜风云, 等. HRCT 联合肺功能检查在结缔组织病相关肺间质病变诊断中的临床价值分析[J]. 河北医学, 2017, 23(4): 594-597.
- [15] 隋昕, 宋伟, 薛华丹, 等. CT 双相扫描三维定量分析慢性阻塞性肺疾病 CT 肺功能与常规肺功能的关系[J]. 中华放射学杂志, 2013, 47(5): 405-409.
- [16] 焦蕤, 高粹, 孙忻, 等. 肺功能对肺间质病预后评估的临床意义及研究进展[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(11): 966-970.
- [17] Andersson H, Aaløkken TM, Günther A, et al. Pulmonary Involvement in the Antisynthetase syndrome: A comparative cross-sectional study[J]. J Rheumatol, 2016, 43(6): 1107-1113.
- [18] Kim HJ, Tashkin DP, Gjertson DW, et al. Transitions to different patterns of interstitial lung disease in scleroderma with and without treatment[J]. Ann Rheum Dis, 2016, 75(7): 1367-1371.

(收稿日期: 2022-01-24 修回日期: 2022-12-07)

本刊网站及远程稿件处理系统投入使用

本刊网站与远程稿件处理系统已开发测试完毕, 已于 2008 年 3 月 1 号正式开通投入使用。

作者进行网上投稿及查稿具体步骤如下: 请登录《放射学实践》网站(<http://www.fsxsj.net>) 点击进入首页 → 点击“作者投稿” → 按提示注册(请务必按系统提示正确填写个人信息, 同时记住用户名和密码, 以便查询稿件处理进度) → 用新注册的用户名和密码登录 → 点击“作者投稿”进入稿件管理页面 → 点击“我要投稿” → 浏览文件 → 上传文件(浏览文件后请点击后面的“上传”按钮, 只有系统提示“稿件上传成功”方可进行下一步录入操作, 文章须以 WORD 格式上传, 图表粘贴在文章中) → 录入稿件标题、关键词等 → 最后点击“确定”即可完成投稿。投稿后请速寄审稿费(100 元/篇)以使稿件迅速进入审稿处理。

作者自投稿之日起可不定期登录本刊网站查看稿件处理进度, 不必打电话或发邮件查询, 具体步骤如下: 用注册过的用户名和密码登录 → 点击“作者查稿”进入稿件管理页面 → 点击左侧导航栏“我的稿件库” → “稿件状态”显示稿件处理进度 → 点击“查看” → 选择“当前信息”或“全部信息”查看稿件处理过程中的具体信息。稿件退修和催审稿费(版面费)的信息作者亦可在注册时填写的邮箱中看到, 作者在邮箱看到相关信息后须进入本系统进行相应处理。

作者如从邮箱和邮局投稿(或网上投稿成功后又从邮箱或邮局再次投稿), 本刊须花费大量精力将稿件录入系统中, 部分稿件重复多次处理, 这给我们的稿件统计及处理工作带来巨大困难。本刊作者需登录本刊网站投稿, 如果通过邮箱或邮局投稿, 本刊会通知您通过网上投稿。

由于准备时间仓促及经验不足, 网站及远程稿件处理系统必然会存在一些缺点和不足之处, 希望各位影像同仁不吝赐教, 多提宝贵意见, 予以指正。

如果您在投稿中遇到什么问题, 或者对本系统及网站有好的意见和建议, 请及时联系我们。

联系人: 石鹤 明桥 联系电话: 027-69378385 15926283035