

# $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对皮肤炎抗 MDA5 抗体及预后的预测价值

李佳津<sup>1</sup> 陈虞梅<sup>1</sup> 刘雪松<sup>2</sup> 贾文芝<sup>1</sup> 张瑞雪<sup>1</sup> 安淑娴<sup>1</sup>

王成<sup>1</sup> 万良荣<sup>1</sup> 鲍海琴<sup>1</sup> 熊毅<sup>3</sup> 黄钢<sup>4</sup> 刘建军<sup>1</sup>

<sup>1</sup>上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科,上海 200127;<sup>2</sup>上海交通大学医学院附属仁济医院风湿科,上海 200127;<sup>3</sup>上海交通大学生命科学技术学院微生物代谢国家重点实验室,上海 200240;<sup>4</sup>上海健康医学院分子影像学重点实验室,上海 201318

通信作者:刘建军, Email: nuclearj@163.com

**【摘要】** 目的 分析抗黑色素瘤分化相关基因 5 (MDA5) 抗体阳性皮肤炎患者的肌肉 FDG 代谢、肿瘤发生率以及肺间质性改变在 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的影像特征及其鉴别抗 MDA5 抗体阳性皮肤炎的价值。方法 回顾性分析 2016 年 6 月至 2019 年 7 月在上海交通大学医学院附属仁济医院接受 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查的 75 例(34 例抗 MDA5 抗体阳性,41 例抗 MDA5 抗体阴性)皮肤炎患者[男 21 例、女 54 例,年龄(52.3±14.3)岁]和 30 名健康对照者[男 10 名、女 20 名,年龄(53.5±11.8)岁]的影像和临床资料,测定并计算肌肉 SUV<sub>max</sub> 及肌肉 SUV<sub>max</sub> 平均值(mSUV<sub>max</sub>);统计皮肤炎患者合并肿瘤性病变的情况;测定皮肤炎合并间质性肺炎患者肺炎病灶的 SUV<sub>max</sub>。采用两独立样本 *t* 检验、单因素方差分析、SNK 检验和 $\chi^2$  检验分析数据;行 ROC 曲线分析肌肉 mSUV<sub>max</sub> 鉴别抗 MDA5 抗体阳性皮肤炎的诊断效能。结果 健康对照者、抗 MDA5 抗体阳性和抗 MDA5 抗体阴性皮肤炎患者的肌肉 mSUV<sub>max</sub> 分别为 0.39±0.05、0.66±0.21 和 0.87±0.29 ( $F=39.93$ ,  $P<0.001$ );皮肤炎患者的肌肉 mSUV<sub>max</sub> 均高于健康对照者( $q$  值:6.76、12.63, 均  $P<0.001$ );抗 MDA5 抗体阴性患者高于抗 MDA5 抗体阳性患者( $q=5.79$ ,  $P<0.001$ )。ROC AUC 为 0.74,当肌肉 mSUV<sub>max</sub> 取最佳阈值 0.75 时,在皮肤炎中鉴别出抗 MDA5 抗体阳性的准确性为 74.7% (56/75)。抗 MDA5 抗体阴性患者中,恶性肿瘤 6 例 (14.6%, 6/41);抗 MDA5 抗体阳性患者中,无恶性肿瘤病例(0/34;  $\chi^2=5.41$ ,  $P=0.020$ )。抗 MDA5 抗体阴性伴发间质性肺炎 11 例 (26.8%, 11/41),抗 MDA5 抗体阳性伴发间质性肺炎 33 例 (97.1%, 33/34;  $\chi^2=37.81$ ,  $P<0.001$ );抗 MDA5 抗体阳性患者肺炎 FDG 代谢高于抗 MDA5 抗体阴性患者 (SUV<sub>max</sub>: 3.65±1.83 和 2.38±1.27;  $t=2.13$ ,  $P=0.039$ )。结论 抗 MDA5 抗体阳性皮肤炎患者的肌肉 FDG 代谢高于健康对照者,但低于抗 MDA5 抗体阴性患者。抗 MDA5 抗体阳性患者肿瘤性病变发生率低于抗 MDA5 抗体阴性患者。抗 MDA5 抗体阳性患者发生间质性肺炎的比例和严重程度均高于阴性患者。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对于鉴别抗 MDA5 抗体阳性皮肤炎具有一定价值。

**【关键词】** 皮肤炎;肺疾病, 间质性;DEAD-box RNA 解旋酶类;正电子发射断层显像术;体层摄影术,X 线计算机;氟脱氧葡萄糖 F18

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20200617-00235

## Predictive value of $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT for anti-MDA5 antibody and prognosis of dermatomyositis

Li Jiajin<sup>1</sup>, Chen Yumei<sup>1</sup>, Liu Xuesong<sup>2</sup>, Jia Wenzhi<sup>1</sup>, Zhang Ruixue<sup>1</sup>, An Shuxian<sup>1</sup>, Wang Cheng<sup>1</sup>, Wan Liangrong<sup>1</sup>, Bao Haiqin<sup>1</sup>, Xiong Yi<sup>3</sup>, Huang Gang<sup>4</sup>, Liu Jianjun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Nuclear Medicine, Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200127, China; <sup>2</sup>Department of Rheumatology, Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200127, China; <sup>3</sup>State Key Laboratory of Microbial Metabolism and College of Life Science and Biotechnology, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China; <sup>4</sup>Shanghai Key Laboratory of Molecular Imaging, Shanghai University of Medicine and Health Sciences, Shanghai 201318, China

Corresponding author: Liu Jianjun, Email: nuclearj@163.com

**【Abstract】** **Objective** To assess the imaging characteristics of muscle FDG metabolism, tumor incidence, and pulmonary interstitial changes in patients with anti-melanoma differentiation-associated gene 5 (MDA5) antibody positivity in  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging, and the value of  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT in differentiating anti-MDA5 antibody positive dermatomyositis. **Methods** From June 2016 to July 2019, the PET/CT images of 75 patients with dermatomyositis (21 males, 54 females, age (52.3±14.3) years; 34 anti-MDA5 antibody

positive and 41 anti-MDA5 antibody negative) and 30 healthy controls (10 males, 20 females; age (53.5±11.8) years) were retrospectively analyzed in Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University. The  $SUV_{max}$  of muscle was measured and the mean of  $SUV_{max}$  (m $SUV_{max}$ ) was calculated. Statistics of patients with dermatomyositis complicated with neoplastic lesions and the  $SUV_{max}$  of pneumonia lesions in patients with dermatomyositis complicated with interstitial pneumonia was determined. Independent sample *t* test, one-way analysis of variance, Student-Newman-Keuls (SNK) test and  $\chi^2$  test were used to analyze data. The ROC curve analysis was used to analyze the diagnostic efficacy of m $SUV_{max}$  for the differential diagnosis of anti-MDA5 antibody positive dermatomyositis. **Results** The muscle m $SUV_{max}$  of the control group, anti-MDA5 antibody positive and negative groups were 0.39±0.05, 0.66±0.21 and 0.87±0.29 ( $F=39.93$ ,  $P<0.001$ ), respectively. The muscle m $SUV_{max}$  of dermatomyositis patients was increased compared with healthy controls ( $q$  values: 6.76, 12.63, both  $P<0.001$ ), and the muscle m $SUV_{max}$  of anti-MDA5 antibody negative was higher than positive ( $q=5.79$ ,  $P<0.001$ ). The AUC was 0.74, and the cut-off value of muscle m $SUV_{max}$  was 0.75 with the accuracy of 74.7% (56/75). Of 41 patients with negative anti-MDA5 antibody, there were 6 (14.6%) had malignant tumor, while there was no malignant tumor in patients with positive anti-MDA5 antibody (0/34;  $\chi^2=5.41$ ,  $P=0.020$ ). There were 11 patients (26.8%, 11/41) with anti-MDA5 antibody negative dermatomyositis complicated with interstitial pneumonia and 33 patients (97.1%, 33/34) with anti-MDA5 antibody positive dermatomyositis complicated with interstitial pneumonia ( $\chi^2=37.81$ ,  $P<0.001$ ). FDG metabolism in anti-MDA5 antibody positive patients was higher than that in anti-MDA5 antibody negative patients (lesion  $SUV_{max}$ : 3.65±1.83 and 2.38±1.27;  $t=2.13$ ,  $P=0.039$ ). **Conclusions** The muscle FDG metabolism of anti-MDA5 antibody positive dermatomyositis patients is higher than that of healthy controls, but lower than that of anti-MDA5 antibody negative patients. The incidence of neoplastic lesions in patients with positive anti-MDA5 antibody is lower than that in patients with negative anti-MDA5 antibody. The proportion and severity of interstitial pneumonia are higher in patients with positive anti-MDA5 antibody than in those with negative anti-MDA5 antibody.  $^{18}F$ -FDG PET/CT has certain value on identifying anti-MDA5 antibody positive dermatomyositis.

**【Key words】** Dermatomyositis; Lung diseases, interstitial; DEAD-box RNA helicases; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Fluorodeoxyglucose F18

DOI:10.3760/ema.j.cn321828-20200617-00235

皮肤炎是一种特发性慢性炎性反应性肌病,可以累及多个器官系统<sup>[1]</sup>。抗黑色素瘤分化相关基因 5 (melanoma differentiation-associated gene 5, MDA5) 抗体阳性与临床无肌病性皮肤炎密切相关,往往肌肉炎性反应较轻,而更多表现为肌肉外器官的受累<sup>[2]</sup>。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 能为评价皮肤炎的活动性提供有价值的信息<sup>[3]</sup>。然而,抗 MDA5 抗体阳性皮肤炎的 CT 表现和代谢特征鲜有报道。本研究回顾了皮肤炎患者以及健康受试者的  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像和临床资料,总结分析抗 MDA5 抗体阳性皮肤炎患者在肌肉炎性反应、肿瘤性病变、肺间质性改变 3 个方面的影像特点,并探讨  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像鉴别抗 MDA5 抗体阳性皮肤炎的应用价值。

## 资料与方法

1. 研究对象。回顾性分析 2016 年 6 月至 2019 年 7 月在上海交通大学医学院附属仁济医院接受了  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查的 75 例(34 例抗 MDA5 抗体阳性,41 例抗 MDA5 抗体阴性)皮肤炎患者,其中男 21 例、女 54 例,年龄(52.3±14.3)岁。按性别和年龄选择同时期的 30 名健康受试者(体格检查病例,无风湿病、肌肉疾病及肿瘤病史,PET/CT 检查无相关疾病发现)作为对照组,其中男 10 名、女 20 名,年龄(53.5±

11.8)岁。本研究符合《赫尔辛基宣言》的原则。

2.  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像。PET/CT 按照标准方案进行采集。所有患者避免日常生活外运动 24 h,注射 FDG 前禁食 6 h,静坐休息 1 h,注射前测血糖<8 mmol/L。按体质量注射  $^{18}F$ -FDG(上海原子科兴药业有限公司提供,放化纯>95%) 3.7 MBq/kg,休息 60 min,采用德国 Siemens 公司 Biograph mCT PET/CT 仪采集图像。CT 扫描参数:管电压 120 kV,管电流系统自动设定;PET 扫描参数:三维方式,每个床位采集 2 min,范围自头顶至大腿中部;图像重建方法:TrueX、Ultral-HD 重建,层厚 1.5 mm。

3. 图像分析。参照既往研究报道过的肌肉 FDG 代谢定量分析方法<sup>[4]</sup>,选择体表 8 对肌肉(三角肌、肱二头肌、肱三头肌、胸大肌、腰大肌、臀肌组、内收肌组和股四头肌)代谢最高且远离肌腱的区域,测定其  $SUV_{max}$ ;计算肌肉  $SUV_{max}$  平均值(mean of  $SUV_{max}$ , m $SUV_{max}$ ),其定义为 16 块肌肉 m $SUV_{max}$ /肝脏  $SUV_{mean}$ 。

4. 收集患者 PET/CT 检查前 1 周内血清肌酸激酶数据,回顾患者病程及激素治疗情况,以及并发甲状腺结节、肺结节和肿瘤病史。测定皮肤炎合并间质性肺炎患者肺炎病灶  $SUV_{max}$ 。

5. 统计学处理。采用 GraphPad Prism 6 软件处

理数据。符合正态分布的定量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,不符合正态分布的定量资料用  $M(Q_1, Q_3)$  表示;定性资料以频数(百分比)表示。2 组间比较采用两独立样本  $t$  检验;多组比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 SNK 法。定性资料间的差异比较采用  $\chi^2$  检验。利用 ROC AUC 来评估 SUV<sub>max</sub> 诊断抗 MDA5 抗体阳性的效能。采用 Spearman 秩相关分析血清肌酸激酶水平与 mSUV<sub>max</sub> 的相关性。 $P < 0.05$  为差异或相关性有统计学意义。

### 结 果

1. 抗 MDA5 抗体与皮肌炎患者临床指标的关系。抗 MDA5 抗体阳性和抗 MDA5 抗体阴性皮肌炎患者的肌酸激酶水平、甲状腺结节比例、抗蛋白质相对分子质量  $52 \times 10^3$  干燥综合征抗原( $52 \times 10^3$  sjogren syndrome antigen, Ro52)抗体阳性比例及转录中介因子  $1\gamma$ (transcriptional intermediary factor  $1\gamma$ , TIF1 $\gamma$ )抗体阳性比例差异有统计学意义( $z = -4.26$ ,  $\chi^2$  值:4.22、7.44、13.24, 均  $P < 0.05$ ),其余指标差异无统计学意义( $P$  值:0.107~0.896;表 1)。

2. 抗 MDA5 抗体与肌肉  $^{18}F$ -FDG 摄取的关系。健康对照组、抗 MDA5 抗体阳性组和抗 MDA5 抗体阴性组的肌肉 mSUV<sub>max</sub> 分别为  $0.39 \pm 0.05$ 、 $0.66 \pm 0.21$  和  $0.87 \pm 0.29$ , 差异有统计学意义( $F = 39.93$ ,  $P < 0.001$ ),其中皮肌炎患者的肌肉 mSUV<sub>max</sub> 均高于对照组( $q$  值:6.76、12.63, 均  $P < 0.001$ );抗 MDA5 抗体阴性患者高于抗 MDA5 抗体阳性患者( $q = 5.79$ ,  $P < 0.001$ )。血清肌酸激酶水平与 mSUV<sub>max</sub> 呈正相关[793(230, 1 771) U/L 与  $0.81(0.63, 0.97)$ ]; $r_s = 0.56$ ,  $P < 0.001$ 。

ROC 曲线(图 1)示 AUC 为 0.74,当肌肉 mSUV<sub>max</sub> 取最佳阈值 0.75 时,其诊断抗 MDA5 抗体阳性的灵敏度为 82.4%(28/34),特异性为 68.3%(28/41),准确性为 74.7%(56/75)。

抗 MDA5 抗体阴性患者表现为躯干以及四肢

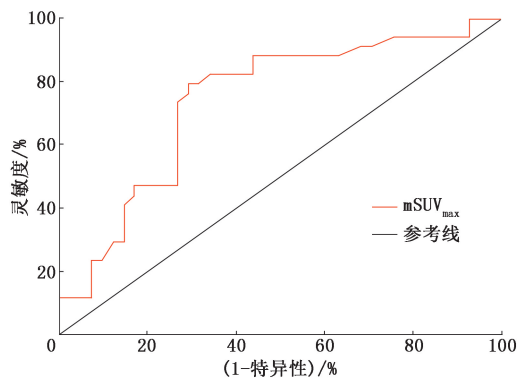


图 1 75 例皮肌炎患者肌肉 SUV<sub>max</sub> 平均值(mSUV<sub>max</sub>)诊断抗黑色素瘤分化相关基因 5(MDA5)抗体阳性的 ROC 曲线

近端肌肉对称性 FDG 代谢增高,而抗 MDA5 抗体阳性患者表现为较低的肌肉 FDG 代谢(图 2)。

3. 肿瘤相关皮肌炎患者多为抗 MDA5 抗体阴性。6 例皮肌炎患者在 PET/CT 检查或此后随访中发现恶性肿瘤,其中肺癌 2 例、颈部鳞状细胞癌 1 例、宫颈癌 1 例、卵巢癌 1 例、淋巴瘤 1 例。该 6 例恶性肿瘤患者均为抗 MDA5 抗体阴性,而抗 MDA5 阳性患者未发现恶性肿瘤(14.6%,6/41;0,0/34; $\chi^2 = 5.41$ ,  $P = 0.020$ )。

4. 抗 MDA5 抗体与间质性肺炎的关系。34 例 MDA5 阳性患者中,33 例(97.1%)存在间质性肺炎;而 41 例 MDA5 阴性患者中,11 例(26.8%)存在间质性肺炎( $\chi^2 = 37.81$ ,  $P < 0.001$ )。在间质性肺炎患者中,抗 MDA5 抗体阳性患者肺炎病灶的 SUV<sub>max</sub> 高于抗 MDA5 抗体阴性患者( $3.65 \pm 1.83$  和  $2.38 \pm 1.27$ ;  $t = 2.13$ ,  $P = 0.039$ )。ROC 曲线(图 3)示 AUC 为 0.72,肺炎病灶 SUV<sub>max</sub> 阈值取 2.7,诊断 44 例间质性肺炎患者抗 MDA5 抗体阳性的灵敏度为 66.7%(22/33),特异性为 9/11,准确性为 70.5%(31/44)。

有 4 例患者(均为抗 MDA5 抗体阳性)在 PET/CT 检查后 3 个月内因间质性肺炎导致的呼吸衰竭死亡。该 4 例患者 PET/CT 图像(图 2)示肺内的间质性改变均伴有 FDG 代谢增高,SUV<sub>max</sub> 分别为 4.7、4.4、5.5、6.0。

表 1 抗 MDA5 抗体阳性与抗 MDA5 抗体阴性皮肌炎患者一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁; $\bar{x} \pm s$ )	男/女 (例)	病程[个月; $M(Q_1, Q_3)$ ]	激素治疗 [例(%)]	甲状腺结节 [例(%)]	肺结节 [例(%)]	CK[U/L; $M(Q_1, Q_3)$ ]	肌炎抗体[例(%)]			
									Ro52	SRP	PM/SCL	TIF1 $\gamma$
A	34	50.1 $\pm$ 12.7	11/23	4.6(2.0,9.6)	31(91.2)	4(11.8)	0(0)	84(43,198)	24(70.6)	3(8.8)	3(8.8)	3(8.8)
B	41	54.0 $\pm$ 15.2	10/31	3.0(2.0,6.7)	35(85.4)	13(31.7)	3(7.3)	621(155,1 771)	16(39.0)	7(17.1)	3(7.3)	17(41.5)
	检验值	0.11 <sup>a</sup>	0.86	0.65 <sup>b</sup>	0.59	4.22	2.59	-4.26 <sup>b</sup>	7.44	1.10	0.06	13.24
	$P$ 值	0.896	0.651	0.516	0.441	0.040	0.107	<0.001	0.006	0.295	0.811	<0.001

注:A 为抗黑色素瘤分化相关基因 5(MDA5)抗体阳性组,B 为抗 MDA5 抗体阴性组;<sup>a</sup>为  $t$  值,<sup>b</sup>为  $z$  值,其余为  $\chi^2$  值;CK 为肌酸激酶,PM/SCL 为皮肌炎/系统性硬化症,Ro52 为蛋白质相对分子质量  $52 \times 10^3$  干燥综合征抗原,SRP 为信号识别颗粒,TIF1 $\gamma$  为转录中介因子  $1\gamma$



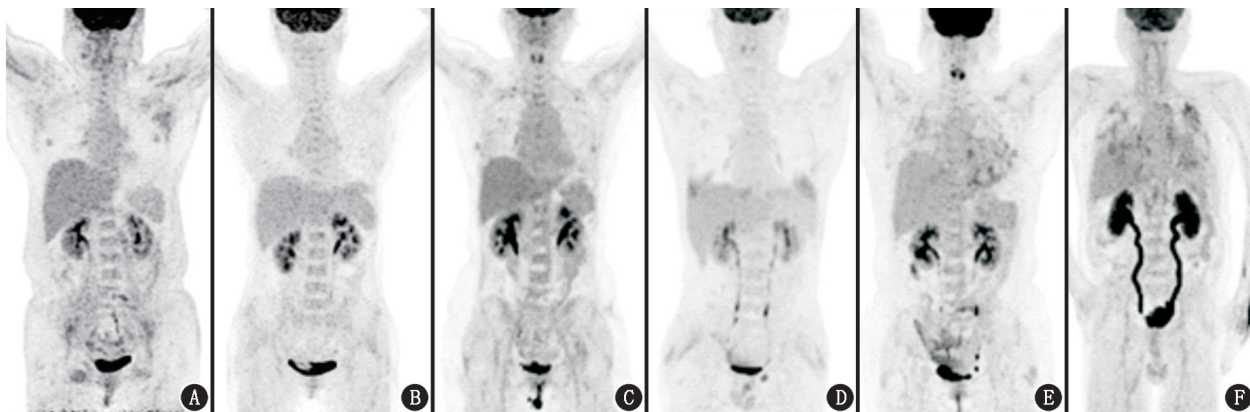


图2 皮炎炎患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的最大密度投影(MIP)图。A.患者女,57岁,抗黑色素瘤分化相关基因5(MDA5)抗体阴性。可见躯干及四肢近端肌肉呈对称性FDG代谢;B.患者女,55岁,抗MDA5抗体阳性。可见较低的肌肉FDG代谢;C.患者女,55岁,抗MDA5抗体、抗蛋白质分子相对质量 $52 \times 10^3$ 干燥综合征抗原(Ro52)抗体阳性,两肺间质性改变伴FDG代谢增高, $SUV_{max} = 4.7$ ,检查后67d死亡;D.患者男,43岁,抗MDA5抗体、抗Ro52抗体阳性,两肺间质性改变伴FDG代谢增高, $SUV_{max} = 4.4$ ,检查后26d死亡;E.患者女,56岁,抗MDA5抗体阳性,两肺间质性改变伴FDG代谢增高, $SUV_{max} = 5.5$ ,检查后32d死亡;F.患者男,69岁,抗MDA5抗体、抗Ro52抗体阳性,两肺间质性改变伴FDG代谢增高, $SUV_{max} = 6.0$ ,检查后12d死亡

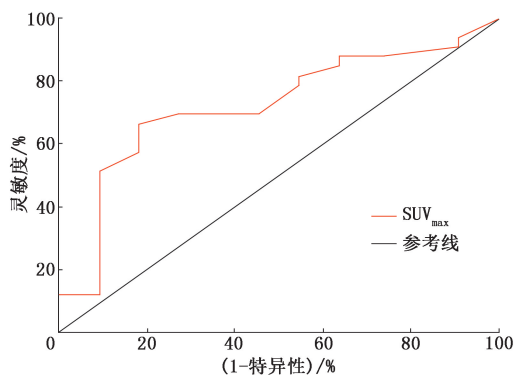


图3 44例间质性肺炎患者肺炎病灶 $SUV_{max}$ 诊断抗MDA5抗体阳性的ROC曲线

## 讨 论

抗MDA5抗体在临床无肌病皮炎炎患者血清中被发现,这类患者以皮肤损坏和间质性肺炎等表现为主,而肌无力症状轻微<sup>[5]</sup>。MDA5是细胞质中的一种RNA解旋酶,能识别病毒从而参与免疫,抵御病毒入侵<sup>[6]</sup>。病毒诱导细胞上调MDA5表达,随着细胞死亡,大量MDA5蛋白释放入血,一旦机体针对MDA5产生自身免疫应答,就会诱导自身免疫造成组织损伤<sup>[7]</sup>。此外,MDA5还高表达于肿瘤细胞,这使得肿瘤细胞在抗MDA5自身免疫激活的环境中难以存活<sup>[8]</sup>。

<sup>18</sup>F-FDG PET/CT多用于恶性肿瘤的检查,但FDG作为葡萄糖类似物也能被炎性细胞所摄取并积累<sup>[9]</sup>。本研究将<sup>18</sup>F-FDG PET/CT用于皮炎炎抗MDA5抗体状况的鉴别,与对照组相比,皮炎炎患者

的肌肉FDG代谢增高( $F = 39.93$ ,  $q$ 值:6.76、12.63,均 $P < 0.001$ );在皮炎炎患者之间,抗MDA5抗体阴性患者的肌肉 $mSUV_{max}$ 明显高于抗MDA5抗体阳性患者( $q = 5.79$ ,  $P < 0.001$ )。

恶性肿瘤相关皮炎炎患者的抗MDA5抗体阳性率低于无恶性肿瘤的皮炎炎患者<sup>[10]</sup>。本研究发现,抗MDA5抗体阳性患者的恶性肿瘤发病率(14.6%, 6/41)明显低于抗MDA5抗体阴性患者(0/34;  $\chi^2 = 5.41$ ,  $P = 0.020$ ),与上述研究结果一致。笔者推测抗MDA5抗体阳性患者恶性肿瘤发生率低的原因是血清抗MDA5自身抗体能够识别肿瘤细胞的MDA5,并诱导免疫应答杀死早期肿瘤细胞。据病例报道,抗MDA5抗体阳性皮炎炎患者在血清抗MDA5抗体转阴、皮炎炎症状缓解后12个月发生恶性肿瘤<sup>[11]</sup>,这佐证了上述假设,但还需要进一步的研究证实。

<sup>18</sup>F-FDG PET/CT能够反映间质性肺炎的代谢活性<sup>[12]</sup>。本研究发现,抗MDA5抗体阳性的皮炎炎患者发生间质性肺炎的比例高于抗MDA5抗体阴性患者[97.1% (33/34)和26.8% (11/41);  $\chi^2 = 37.81$ ,  $P < 0.001$ ],这与以往的研究结果一致<sup>[13]</sup>。在伴发间质性肺炎的患者中,抗MDA5抗体阳性的肺FDG代谢显著高于抗MDA5抗体阴性者( $SUV_{max}$ :  $3.65 \pm 1.83$ 和 $2.38 \pm 1.27$ ;  $t = 2.13$ ,  $P = 0.039$ )。此外,有4例抗MDA5抗体阳性患者在PET/CT检查后的3个月内因间质性肺炎导致的呼吸衰竭死亡,且肺炎病灶的FDG代谢都较高( $SUV_{max}$ 均大于4.0)。这些结果表

明,抗 MDA5 抗体阳性皮炎患者发生间质性肺炎的概率及疾病严重程度均高于抗 MDA5 抗体阴性患者。

本研究受到回顾性设计和样本量小的限制,虽然<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 具有一定的诊断效能,但难以建立通用的 SUV<sub>max</sub> 阈值,PET/CT 也无法替代常规的血清抗 MDA5 抗体测定方法。尽管如此,本研究结果有助于核医学医师更好地了解皮炎,并提供抗 MDA5 抗体阳性的预警。随着对皮炎影像学表现的进一步了解,相信<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在皮炎中的应用价值能够得到行业的广泛认可。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 李佳津、陈虞梅:研究实施、论文撰写;刘雪松、贾文芝、张瑞雪、安淑娟、王成、万良荣、鲍海琴:研究实施;熊毅:统计分析;黄钢、刘建军:研究指导、经费支持

### 参 考 文 献

- [1] 王冬艳,吴敏,王跃涛,等.<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对皮炎肌肉炎性病变的评估价值[J].中华核医学与分子影像杂志,2018,38(8):532-536. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.08.003. Wang DY, Wu M, Wang YT, et al. Clinical value of <sup>18</sup>F-FDG PET/CT in assessing muscular inflammation of dermatomyositis [J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2018, 38(8): 532-536. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.08.003.
- [2] Parperis K, Kiyani A. Clinically amyopathic dermatomyositis associated with anti-MDA5 antibody[J]. BMJ Case Rep, 2018, 2018; bcr2017222060. DOI:10.1136/bcr-2017-222060.
- [3] 范岩,张建华,付占立,等.<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在肌无力患者中的临床应用价值[J].中华核医学与分子影像杂志,2015,35(4):276-279. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2015.04.010. Fan Y, Zhang JH, Fu ZL, et al. Role of <sup>18</sup>F-FDG PET/CT in clinical management of patients with myasthenia[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2015, 35(4): 276-279. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2015.04.010.
- [4] Matuszak J, Blondet C, Hubel  F, et al. Muscle fluorodeoxyglucose uptake assessed by positron emission tomography-computed tomography as a biomarker of inflammatory myopathies disease activity[J]. Rheumatology (Oxford), 2019, 58(8):1459-1464. DOI:10.1093/rheumatology/kez040.

- [5] Sato S, Hirakata M, Kuwana M, et al. Autoantibodies to a 140-kd polypeptide, CADM-140, in Japanese patients with clinically amyopathic dermatomyositis[J]. Arthritis Rheum, 2005, 52(5): 1571-1576. DOI:10.1002/art.21023.
- [6] Yu SP, Ong KC, Perera D, et al. Neuronal transcriptomic responses to Japanese encephalitis virus infection with a special focus on chemokine CXCL11 and pattern recognition receptors RIG-I and MDA5[J]. Virology, 2019, 527: 107-115. DOI:10.1016/j.virol.2018.10.015.
- [7] Barral PM, Morrison JM, Drahos J, et al. MDA-5 is cleaved in poliovirus-infected cells[J]. J Virol, 2007, 81(8): 3677-3684. DOI:10.1128/JVI.01360-06.
- [8] Wu Y, Wu X, Wu L, et al. The anticancer functions of RIG-I-like receptors, RIG-I and MDA5, and their applications in cancer therapy[J]. Transl Res, 2017, 190: 51-60. DOI:10.1016/j.trsl.2017.08.004.
- [9] 张雪珍,张祥松. PET 代谢显像在肿瘤与炎性病鉴别诊断中的价值[J].中华核医学与分子影像杂志,2016,36(1):94-97. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.01.024. Zhang XZ, Zhang XS. Value of PET metabolic imaging in the differential diagnosis between cancer and inflammation[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2016, 36(1): 94-97. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.01.024.
- [10] Li L, Liu C, Wang Q, et al. Analysis of myositis autoantibodies in Chinese patients with cancer-associated myositis[J]. J Clin Lab Anal, 2020, 34(8): e23307. DOI:10.1002/jcla.23307.
- [11] Jalles C, Deroux A, Tardieu M, et al. Severe MDA5 dermatomyositis associated with cancer and controlled by JAK inhibitor[J]. Rev Med Interne, 2020, 41(6): 421-424. DOI:10.1016/j.revmed.2020.02.015.
- [12] Chen DL, Cheriyan J, Chilvers ER, et al. Quantification of lung PET images: challenges and opportunities[J]. J Nucl Med, 2017, 58(2): 201-207. DOI:10.2967/jnumed.116.184796.
- [13] 陈芳,王冬雪,舒晓明,等.血清抗黑色素瘤分化相关基因抗体检测在多发性肌炎/皮炎患者中的意义[J].中华风湿病学杂志,2012,16(1):13-18. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2012.01.004. Chen F, Wang DX, Shu XM, et al. Anti-MDA5 antibody is associated with acute/subacute interstitial pneumonia and predicts poor prognosis for interstitial lung diseases in patients with dermatomyositis[J]. Chin J Rheumatol, 2012, 16(1): 13-18. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2012.01.004.

(收稿日期:2020-06-17)