

# $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对大动脉炎活动性的评估价值

张晶晶 温鑫 阮翹 韩星敏

郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室, 郑州 450052

通信作者: 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**【摘要】** 目的 探讨 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对大动脉炎(TA)疾病活动性定性评估的价值以及 PET 血管活性评分(PETVAS)与疾病活动性的关系。方法 采用回顾性研究方法, 纳入 2016 年 2 月至 2021 年 8 月郑州大学第一附属医院的 TA 患者 84 例[男 12 例、女 72 例, 年龄(30.0±7.3)岁], 根据 Kerr 评分将患者分为临床活动性组(68 例)和非活动性组(16 例)。患者均行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像, 依据视觉评分对 PET/CT 图像进行定性判读(活动/非活动性)并获得 PETVAS。采用 Mann-Whitney *U* 检验比较 2 组间 PETVAS 及炎症反应指标[血红细胞沉降率(ESR)和 C 反应蛋白(CRP)], 采用 Spearman 秩相关评价 PETVAS、Kerr 评分、ESR、CRP 之间的相关性, 采用 ROC 曲线分析比较 PETVAS 与 ESR、CRP 对 TA 疾病活动性的评估效能。结果 以 PET/CT 图像视觉评分(≥2 分)判断 TA 疾病活动性的灵敏度、特异性、准确性分别为 86.8%(59/68)、15/16、88.1%(74/84); 临床活动性组 PETVAS (分)、ESR(mm/h)、CRP(mg/L)均明显高于临床非活动性组[11.0(6.0, 18.0)与 0.0(0.0, 3.0)、67.0(25.3, 104.0)与 10.1(7.1, 20.8)和 32.3(7.1, 72.1)与 1.8(1.0, 5.3); *z* 值: 4.53~5.23, 均  $P<0.001$ ]; PETVAS 与 Kerr 评分、ESR 和 CRP 均呈正相关( $r_s$  值: 0.65、0.57 和 0.56, 均  $P<0.001$ ), Kerr 评分与 PETVAS 的相关性高于其与 CRP 和 ESR 的相关性( $r_s$  值: 0.55 和 0.55, 均  $P<0.001$ ); PETVAS 的 ROC AUC 和约登指数(YI)分别为 0.92 和 0.77, 高于 CRP(AUC=0.87, YI=0.65)和 ESR(AUC=0.87, YI=0.66)。结论  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 是定性评估 TA 患者疾病活动性的有效工具, PETVAS 有助于判断 TA 疾病活动性, 其效能优于炎症指标。

**【关键词】** Takayasu 动脉炎; 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/ema.j.cn321828-20210919-00333

## Value of $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT in evaluating the activity of Takayasu arteritis

Zhang Jingjing, Wen Xin, Ruan Qiao, Han Xingmin

Department of Nuclear Medicine, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University; Key Laboratory of Molecular Imaging Medicine of Henan Province, Zhengzhou 450052, China

Corresponding author: Han Xingmin, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**【Abstract】** **Objective** To investigate the value of  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT in qualitative evaluation of disease activity in patients with Takayasu arteritis (TA), and discuss the relationship between PET vascular activity score (PETVAS) and disease activity. **Methods** A total of 84 patients (12 males, 72 females, age: (30.0±7.3) years) with TA, who underwent  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging in the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University between February 2016 and August 2021, were retrospectively reviewed. All patients were divided into active ( $n=68$ ) and inactive groups ( $n=16$ ) according to Kerr score. PET/CT images were semiquantitatively evaluated according to the visual score and PETVAS was calculated. Mann-Whitney *U* test was used to compare the differences of PETVAS and inflammatory indexes (erythrocyte sedimentation rate (ESR) and C-reactive protein (CRP)) between two groups. Spearman rank correlation analysis was used to evaluate the relationships among PETVAS, Kerr score and inflammatory indexes. ROC curve analysis was employed to compare the diagnostic efficiencies of PETVAS, ESR and CRP for disease activity. **Results** The sensitivity, specificity and accuracy of  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT in evaluating the activity of TA by visual score (≥2) were 86.8% (59/68), 15/16 and 88.1% (74/84), respectively. PETVAS, ESR (mm/h) and CRP (mg/L) in active group were higher than those in inactive group (11.0 (6.0, 18.0) vs 0.0 (0.0, 3.0), 67.0 (25.3, 104.0) vs 10.1 (7.1, 20.8) and 32.3 (7.1, 72.1) vs 1.8 (1.0, 5.3), respectively; *z* values: 4.53–5.23, all  $P<0.001$ ). PETVAS was positively correlated with Kerr score ( $r_s=0.65$ ,  $P<0.001$ ), ESR ( $r_s=0.57$ ,  $P<0.001$ ) and CRP ( $r_s=0.56$ ,  $P<0.001$ ). The correlation coefficient between Kerr score and PETVAS was higher than that between Kerr score and CRP ( $r_s=0.55$ ,  $P<0.001$ ) and ESR ( $r_s=0.55$ ,  $P<0.001$ ). ROC AUC and Youden Index (YI) of PETVAS (AUC=0.92, YI=0.77) were higher

than those of CRP (AUC=0.87, YI=0.65) and ESR (AUC=0.87, YI=0.66). **Conclusions**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT is an effective tool for qualitative evaluation of TA disease activity. PETVAS is helpful in evaluating disease activity of TA, with a better efficacy than inflammatory indexes.

**【Key words】** Takayasu arteritis; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Fluorodeoxyglucose F18

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20210919-00333

大动脉炎(Takayasu arteritis, TA)是一种慢性炎症性疾病,主要累及主动脉及其分支,青年女性多发,复发率高<sup>[1]</sup>。目前临床对 TA 活动性的评估主要依据炎症性指标、炎症损伤引起的临床症状及影像学改变,但 TA 临床表现多样,红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR)和 C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)等炎症指标缺乏特异性<sup>[2]</sup>,而常规影像学表现往往在炎症反应后期血管壁结构发生不可逆变化之后才出现异常<sup>[3]</sup>。灵敏、精确评估 TA 活动性对临床治疗非常关键。 $^{18}\text{F}$ -FDG 可被炎症血管病变区域的炎性细胞摄取, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像被推荐为评估 TA 活动性的有效方法之一,但评估标准仍存在争议<sup>[4-5]</sup>。本研究探讨了 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对 TA 疾病活动性定性评估的价值及 PET 血管活性评分(PET vascular activity score, PETVAS)与疾病活动性的关系,现报道如下。

## 资料与方法

1. 临床资料。采用回顾性研究方法,纳入 2016 年 2 月至 2021 年 8 月在郑州大学第一附属医院风湿免疫科住院的 TA 患者 84 例,其中男 12 例、女 72 例,年龄(30.0±7.3)岁。患者主要临床症状有发热、全身不适、易疲劳、盗汗、肌痛、关节炎、视力损害、间歇性跛行、高血压等。所有患者行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像、相关实验室及影像学检查。患者均符合 1990 年美国风湿病学会提出的 TA 诊断标准<sup>[6]</sup>,排除行 PET/CT 检查前近期内服用糖皮质激素的患者及合并有其他感染、肿瘤、其他自身免疫性疾病、肝脏疾病及肝功能异常的患者。本研究获得郑州大学第一附属医院伦理委员会的批准(审批号:2021-KY-1160-002),研究对象均签署知情同意书。

2.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像。采用德国 Siemens Biograph 64 Truepoint(52 环)PET/CT 仪及美国 GE Discovery MI PET/CT 仪。 $^{18}\text{F}$ -FDG 由本单位自制[HM-20 回旋加速器(日本住友公司)生产],放化纯>95%。患者检查前 24 h 内避免剧烈体力活动,至少禁食 6 h,血糖≤7 mmol/L,静脉注射 $^{18}\text{F}$ -FDG 3.7 MBq/kg(按体质量)后安静平卧休息 60 min,饮水 500 ml 且检查前排空膀胱后取仰卧位,手臂举过头顶,合并关

节、肌肉疼痛的患者可将手臂放于体侧,扫描范围自颅顶至大腿中段,应用同机 CT 对 PET 数据进行衰减校正,行迭代法重建,采集完成后将 CT 及 PET 图像传送至后处理工作站 Syngo 或 AW4.7(Advantage Workstation 4.7)进行图像处理,生成横断面、冠状面及矢状面断层图像及三维投影图像。

3. 图像分析。由 2 位经验丰富的核医学科医师独立阅片,盲法依据视觉评分对 PET/CT 图像进行定性判读(活动/非活动性)并计算 PETVAS,意见不一致时,由科室集体阅片讨论决定。视觉评分即对 $^{18}\text{F}$ -FDG 摄取的半定量测量,0 分:与正常血池相比,无明显摄取;1 分:摄取低于肝脏;2 分:摄取等于肝脏;3 分:摄取高于肝脏;2 分及以上即认为疾病具有活动性。共 16 个血管区域(包括左/右颈总动脉、左/右锁骨下动脉、头臂干、肺动脉主干、左/右肺动脉、升主动脉、主动脉弓、胸降主动脉、腹主动脉、左/右髂总动脉、左/右股动脉)被纳入分析,患者任何 1 个血管区域评分≥2 分评判为疾病活动性<sup>[4]</sup>。PETVAS 为 9 个易感动脉区域(左/右颈总动脉、左/右锁骨下动脉、头臂干、升主动脉、主动脉弓、胸降主动脉、腹主动脉)视觉评分的总和,0~27 分<sup>[7]</sup>。

4. 临床疾病活动性评估。TA 疾病活动性评估采用美国国立卫生研究院提出的 Kerr 评分<sup>[8]</sup>:(1) 全身症状,如发热、骨骼、肌肉症状;(2) ESR 增快;(3) 血管缺血或炎性反应特点,如间歇跛行、脉搏减弱或无脉、血管杂音、血管疼痛、血压不对称等;(4) 血管造影异常[本研究允许用 CT 血管造影(CT angiography, CTA)或 MR 血管造影(MR angiography, MRA)替代传统血管造影<sup>[5]</sup>]。Kerr 评分≥2 分评判为疾病活动性,≤1 分为疾病非活动性,患者对应分为临床活动性组和临床非活动性组。

5. 统计学处理。用 IBM SPSS 23.0 软件进行数据分析,符合正态分布的定量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,2 组间的比较采用两独立样本  $t$  检验;不符合正态分布的定量资料用  $M(Q_1, Q_3)$  表示,2 组间的比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验;定性资料以构成比表示,2 组间的比较采用  $\chi^2$  检验;Kerr 评分、PETVAS、炎症指标之间的相关性分析采用 Spearman 秩相关。以 Kerr 评分为“金标准”,绘制 ROC 曲线,确定 PETVAS

判断 TA 疾病活动性的最佳界值和 ROC AUC。  $P < 0.05$  为差异或相关性有统计学意义。

## 结 果

84 例患者 Kerr 评分中,1 分 16 例,2 分 33 例,3 分 29 例,4 分 6 例。根据 Kerr 评分,临床活动性组有 68 例,非活动性组有 16 例。视觉评分中,0 分 24 例,1 分 10 例,2 分 9 例,3 分 41 例。以视觉评分( $\geq 2$  分)评估疾病活动性,PET/CT 对 TA 疾病活动性评估的灵敏度、特异性、准确性分别为 86.8% (59/68)、15/16 和 88.1% (74/84),且视觉评分与 Kerr 评分呈正相关[2.0(0.0,3.0)分与 2.0(2.0,3.0)分; $r_s = 0.55, P < 0.001$ ]。 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 可清晰显示病变血管的位置、数量及分布范围(图 1)。

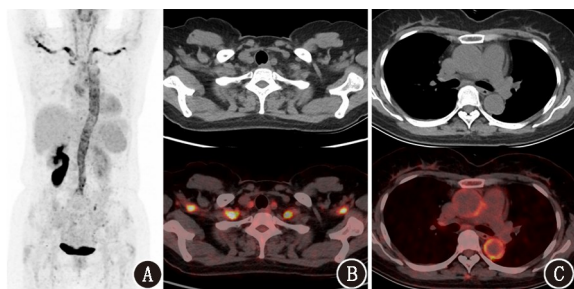


图 1 大动脉炎患者(女,45 岁) $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像图。A. 全身最大密度投影图示双侧颈总动脉、双锁骨下动脉、头臂干、胸腹主动脉 $^{18}\text{F-FDG}$  高摄取,SUV<sub>max</sub> 约为 8.2;B,C. 横断面图像显示双颈总动脉、双锁骨下动脉、升主动脉、降主动脉 $^{18}\text{F-FDG}$  高摄取

84 例患者 PET/CT 显像中,60 例可见至少 1 个血管区域 $^{18}\text{F-FDG}$  高摄取。以主动脉弓(52.4%,44/84)、升主动脉(50.0%,42/84)、降主动脉(47.6%,40/84)累及最为常见,其次为左颈总动脉(45.2%,38/84)、右颈总动脉(41.7%,35/84)、头臂干(39.3%,33/84)、左/右锁骨下动脉(35.7%,30/84)、腹主动脉(25.0%,21/84)、左/右髂动脉(10.7%,9/84)、肺动脉主干(8.3%,7/84)、左/右肺动脉(6.0%,5/84)。29 例(34.5%,29/84)有胸、腹主动脉及其一级分支广泛累及;肺动脉主干、左/右肺动脉、左/右髂动脉及左/右股动脉 7 个动脉区域

阳性率明显低于其他区域( $\chi^2 = 136.78, P < 0.001$ )。

临床活动性组与临床非活动性组的资料比较见表 1。2 组患者间年龄、性别、血糖的差异均无统计学意义( $t = 0.41, \chi^2 = 0.05, z = 1.49$ ,均  $P > 0.05$ )。临床活动性组患者的 PETVAS、ESR、CRP 均高于临床非活动性组( $z$  值:4.53~5.23,均  $P < 0.001$ )。相关分析显示,PETVAS[9.5(2.3,16.0)分]与 Kerr 评分、ESR [46.0(16.0,96.5) mm/1 h]、CRP [18.9(3.1,63.4) mg/L] 均呈正相关( $r_s$  值:0.65、0.57 和 0.56,均  $P < 0.001$ ); Kerr 评分与 PETVAS 的相关系数高于其与 CRP 和 ESR 的相关系数( $r_s$  值:0.55 和 0.55,均  $P < 0.001$ )。

以 3.5 为界值,PETVAS 判断 TA 疾病活动性的灵敏度、特异性分别为 83.8% (57/68) 和 15/16,ROC AUC 为 0.92(图 2),约登指数(Youden index, YI)为 0.77,均高于 CRP(AUC = 0.87, YI = 0.65) 和 ESR(AUC = 0.87, YI = 0.66)。在临床活动性组中,有 10 例 CRP、ESR 均正常的患者 PET/CT 提示疾病活动性,且 PETVAS 分较高[10.0(6.3,14.5)分]。

## 讨 论

近年来,随着影像技术的提高,我国 TA 检出率大大提高。TA 活动性评估常采用 Kerr 评分,其将实验室炎症因子及影像检查的异常作为重要的评价指标。但是,随着临床相关抗炎类药物使用的增加,通过实验室血清学相关指标评估 TA 活动性愈加困难,灵敏度也相对降低<sup>[9]</sup>。TA 的早期诊断和治疗对于降低缺血性并发症(如视力丧失和卒中、血管狭窄和闭塞及主动脉瘤形成)的风险至关重要。血管造影为有创性检查,不宜在活动期进行,CTA 和 MRA 等对早期血管炎并不灵敏,且存在对比剂过敏、肾毒性等风险,或依赖于操作者的水平或经验,评价早期活动性血管炎效果并不理想。 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 因其高灵敏度、多模态及能够量化炎症反应程度的特点,被认为是评估 TA 活动性的有价值的工具<sup>[10]</sup>。王冬艳等<sup>[11]</sup>认为, $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像可清晰显示 TA 病变范围,反映其活动性,尤其对于 ESR、CRP 正常或低水平增高的 TA 患者,常常能

表 1 不同组别的大动脉炎患者的资料比较[ $\bar{x} \pm s$  或  $M(Q_1, Q_3)$ ]

组别	例数	男/女(例/例)	年龄(岁)	血糖(mmol/L)	ESR(mm/1 h)	CRP(mg/L)	PETVAS(分)
临床非活动性组	16	2/14	29.4±6.1	5.0(4.5,5.2)	10.1(7.1,20.8)	1.8(1.0,5.3)	0.0(0.0,3.0)
临床活动性组	68	10/58	30.2±7.6	5.1(4.8,5.5)	67.0(25.3,104.0)	32.3(7.1,72.1)	11.0(6.0,18.0)
检验值		0.05 <sup>a</sup>	0.41 <sup>b</sup>	1.49	4.53	4.54	5.23
P 值		0.820	0.680	0.140	<0.001	<0.001	<0.001

注:<sup>a</sup>为 $\chi^2$ 值,<sup>b</sup>为 $t$ 值,余检验值为 $z$ 值;CRP为C反应蛋白,ESR为血沉,CRP为C反应蛋白,ESR为血沉,CRP为C反应蛋白,PETVAS为PET血管活性评分

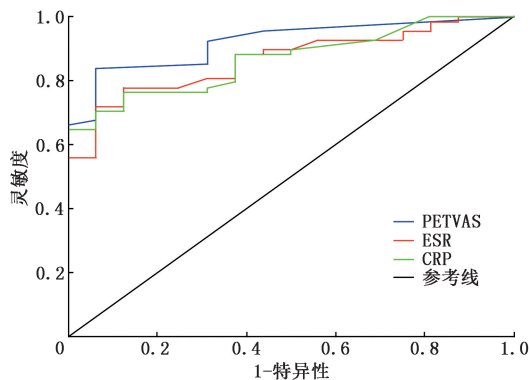


图2 PET血管活性评分(PETVAS)、C反应蛋白(CRP)、红细胞沉降率(ESR)判断84例大动脉炎患者疾病活动性的ROC曲线

够提供重要信息。有研究报道,PET/CT甚至可以检出动脉壁厚度小于4 mm的病变<sup>[12]</sup>。

本研究分析了84例TA患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像,发现PET/CT以视觉评分( $\geq 2$ 分)判断疾病活动性与Kerr评分判断的疾病活动性相关,灵敏度、特异性、准确性分别为86.8%、15/16和88.1%,表明<sup>18</sup>F-FDG PET/CT是定性评估TA患者疾病活动性的有用工具。PETVAS是Grayson等<sup>[7]</sup>提出的对9个特定血管区域视觉评分的总和,计算范围0~27,被建议作为评估大血管炎疾病活动性的工具。Kang等<sup>[13]</sup>的研究表明,与区域SUV<sub>max</sub>和CRP、ESR相比,PETVAS在定性和定量评估TA疾病活动性方面更胜一筹。本研究同样发现,活动组患者PETVAS明显高于非活动组[11.0(6.0,18.0)与0.0(0.0,3.0)分];与炎性指标CRP和ESR相比,PETVAS与Kerr评分的相关性更高,PETVAS的ROC AUC和YI均高于CRP和ESR,表明PETVAS在评估疾病活动性方面优于CRP和ESR。另外,在临床活动性组患者中,有10例CRP、ESR正常的患者PET/CT提示疾病活动性(视觉评分 $\geq 2$ 分),且PETVAS较高,可见对于CRP、ESR正常的TA患者,PET/CT往往能提供更重要的信息。

目前,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在TA诊断方面的价值已得到临床广泛认可,其在监测疾病活动性中的作用也逐渐被肯定。有研究报道,糖皮质激素的使用会降低血管壁对<sup>18</sup>F-FDG的摄取,行PET/CT前短暂停用糖皮质激素会降低假阴性,另外糖皮质激素的使用可能会增加肝脏FDG的摄取,导致对血管FDG摄取的低估<sup>[14]</sup>,因此本研究排除了近期服用糖皮质激素的患者。本研究结果进一步肯定了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像在TA疾病活动性评估中的价值,

血管<sup>18</sup>F-FDG摄取视觉评分 $\geq 2$ 分可作为评估TA活动性的标准,PETVAS与Kerr评分相关性更高,在临床TA疾病活动性评估中,使用其代替CRP、ESR具有潜在优势。

尽管血管造影是诊断TA的“金标准”,但由于其具有侵入性且缺乏对血管壁的评估,应逐渐被现代成像技术取代。超声是应用于TA患者最简单、快捷的检查手段,超声造影可动态观察TA患者病变活动情况,对体表浅在动脉进行检查,但对胸腹主动脉及深在部位分支血管有一定的局限性。MRA黑血成像技术能清晰显示血管壁的炎性水肿和结构改变,但炎性改变(代谢)早于血管壁水肿和形态改变,因此早期评估不如PET/CT。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT已成熟应用于肿瘤显像,在炎症性疾病中也发挥着重要作用,可在血管结构改变前检出管壁炎性反应,以视觉评分评估疾病活动性简便、省时,准确性高,为临床评估TA疾病活动性提供统一参照,是一种比CTA、MRA及炎性标志物更为可靠的疾病活动评估工具,但因其价格等问题,目前还不能广泛用于TA患者的长期随访。

总之,本研究表明,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT是定性评估TA患者疾病活动性的有用工具,PETVAS与Kerr评分相关,有助于判断TA疾病活动性,其效能优于炎性指标。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 张晶晶:数据收集、论文撰写;温鑫:数据整理、统计分析;阮翹、韩星敏:研究指导、论文修改

## 参 考 文 献

- [1] Tomelleri A, Campochiaro C, Sartorelli S, et al. Gender differences in clinical presentation and vascular pattern in patients with Takayasu arteritis[J]. Scand J Rheumatol, 2019, 48(6): 482-490. DOI: 10.1080/03009742.2019.1581838.
- [2] 李洽琴,郑朝晖,杜望磊,等.血小板/淋巴细胞比值和粒细胞/淋巴细胞比值与大动脉炎疾病活动性的关系[J].中华心血管病杂志, 2018, 46(9): 713-718. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.09.008.  
Li ZQ, Zheng ZH, Du WL, et al. Association between platelet-to-lymphocyte ratio and neutrophil-to-lymphocyte ratio with disease activity in Takayasu arteritis patients[J]. Chin J Cardiol, 2018, 46(9): 713-718. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.09.008.
- [3] Mason JC. Takayasu arteritis—advances in diagnosis and management[J]. Nat Rev Rheumatol, 2010, 6(7): 406-415. DOI: 10.1038/nrrheum.2010.82.
- [4] Slart R, Writing group, Reviewer group, et al. FDG-PET/CT(A) imaging in large vessel vasculitis and polymyalgia rheumatica: joint procedural recommendation of the EANM, SNMMI, and the PET Interest Group (PIG), and endorsed by the ASNC[J]. Eur J Nucl

- Med Mol Imaging, 2018, 45 (7): 1250-1269. DOI: 10.1007/s00259-018-3973-8.
- [5] Dejaco C, Ramiro S, Duftner C, et al. EULAR recommendations for the use of imaging in large vessel vasculitis in clinical practice [J]. Ann Rheum Dis, 2018, 77(5): 636-643. DOI:10.1136/annrheumdis-2017-212649.
- [6] Arend WP, Michel BA, Bloch DA, et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of Takayasu arteritis[J]. Arthritis Rheum, 1990, 33(8): 1129-1134. DOI: 10.1002/art.1780330811.
- [7] Grayson PC, Alehashemi S, Bagheri AA, et al. <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose-positron emission tomography as an imaging biomarker in a prospective, longitudinal cohort of patients with large vessel vasculitis[J]. Arthritis Rheumatol, 2018, 70(3): 439-449. DOI: 10.1002/art.40379.
- [8] Kerr GS, Hallahan CW, Giordano J, et al. Takayasu arteritis[J]. Ann Intern Med, 1994, 120(11): 919-929. DOI:10.7326/0003-4819-120-11-199406010-00004.
- [9] 马玲瑛,李超伦,孔秀芳,等.颈动脉超声造影评价大动脉炎疾病活动性的临床研究[J].中华风湿病学杂志, 2017, 21(11): 748-753. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2017.11.006. Ma LY, Li CL, Kong XF, et al. Clinical study of carotid artery contrast-enhanced ultrasonography in evaluating the activity of Takayasu's disease[J]. Chin J Rheumatol, 2017, 21(11): 748-753. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2017.11.006.
- [10] Keser G, Aksu K. Diagnosis and differential diagnosis of large-vessel vasculitides[J]. Rheumatol Int, 2019, 39(2): 169-185. DOI: 10.1007/s00296-018-4157-3.
- [11] 王冬艳,王跃涛,邵晓梁,等.<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对多发性大动脉炎的临床应用[J].中华核医学与分子影像杂志, 2016, 36(4): 340-344. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.04.014. Wang DY, Wang YT, Shao XL, et al. Clinical application of <sup>18</sup>F-FDG PET/CT in Takayasu arteritis[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2016, 36(4): 340-344. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.04.014.
- [12] Incerti E, Tombetti E, Fallanca F, et al. <sup>18</sup>F-FDG PET reveals unique features of large vessel inflammation in patients with Takayasu's arteritis[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2017, 44(7): 1109-1118. DOI:10.1007/s00259-017-3639-y.
- [13] Kang F, Han Q, Zhou X, et al. Performance of the PET vascular activity score (PETVAS) for qualitative and quantitative assessment of inflammatory activity in Takayasu's arteritis patients[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2020, 47(13): 3107-3117. DOI: 10.1007/s00259-020-04871-2.
- [14] Stellingwerff MD, Brouwer E, Lensen K, et al. Different scoring methods of FDG PET/CT in giant cell arteritis: need for standardization[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(37): e1542. DOI: 10.1097/MD.0000000000001542.

(收稿日期:2021-09-19)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 2022 年本刊可直接用缩写的常用词汇

ATP(adenosine-triphosphate),三磷酸腺苷

AUC(area under curve),曲线下面积

CI(confidence interval),可信区间

CT(computed tomography),计算机体层摄影术

CV(coefficient of variation),变异系数

DNA(deoxyribonucleic acid),脱氧核糖核酸

FDG(fluorodeoxyglucose),脱氧葡萄糖

HAV(hepatitis A virus),甲型肝炎病毒

Hb(hemoglobin),血红蛋白

HBsAg(hepatitis B surface antigen),乙型肝炎表面抗原

HBV(hepatitis B virus),乙型肝炎病毒

HCV(hepatitis C virus),丙型肝炎病毒

MRI(magnetic resonance imaging),磁共振成像

PBS(phosphate buffered solution),磷酸盐缓冲液

PCR(polymerase chain reaction),聚合酶链反应

PET(positron emission tomography),正电子发射体层摄影术

PLT(platelet count),血小板计数

RBC(red blood cells),红细胞

RNA(ribonucleic acid),核糖核酸

ROC(receiver operating characteristic),受试者工作特征

ROI(region of interest),感兴趣区

SPECT(single photon emission computed tomography),单光子发射计算机体层摄影术

SUV(standardized uptake value),标准摄取值

SUV<sub>max</sub>(maximum standardized uptake value),最大标准摄取值SUV<sub>mean</sub>(mean standardized uptake value),平均标准摄取值

WBC(white blood cells),白细胞

WHO(World Health Organization),世界卫生组织

本刊编辑部