

# $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 评价抗中性粒细胞胞质抗体相关性血管炎的临床价值

陆东燕 俞浩楠 李彦生 陈秋松 高硕  
 天津医科大学总医院 PET/CT 影像诊断科 300052  
 陆东燕现在天津市第一中心医院核医学科 300192  
 通信作者:高硕, Email: dr\_shuogao@hotmail.com

**【摘要】** **目的** 探讨 $^{18}\text{F}$ -脱氧葡萄糖(FDG) PET/CT 在抗中性粒细胞胞质抗体相关性血管炎(AAV)中的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2017 年 6 月 15 例[男 7 例,女 8 例,年龄(66±11)岁]确诊的 AAV 患者资料,包括 6 例肉芽肿性多血管炎(GPA)、7 例显微镜下多血管炎(MPA)和 2 例嗜酸性肉芽肿性多血管炎(EGPA)。观察和记录 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 所示疾病累及范围、影像特征以及病变的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)。对病变 SUV<sub>max</sub> 与患者同时期 C 反应蛋白(CRP)进行 Pearson 相关分析,并采用两样本 *t* 检验比较 CRP 升高组与正常组的病变 SUV<sub>max</sub> 和累及范围的差异。**结果** 15 例 AAV 患者中 14 例 PET/CT 显像阳性,共 56 个病灶。累及 15 个部位:耳鼻喉区与肺各 9 例,肾脏 8 例,脾与淋巴结各 6 例,骨髓 4 例,皮肤 3 例,前列腺、主动脉与椎体前缘软组织灶各 2 例,眼眶、腮腺、甲状腺、肝与胰腺各 1 例。34 个病灶(60.7%, 34/56)为临床评估时未怀疑到的隐匿病灶。GPA 病变主要累及耳鼻喉区、肺和肾脏,MPA 主要累及肾脏和脾,EGPA 主要累及耳鼻喉区、淋巴结和骨髓。患者的 CRP 水平与病灶的 SUV<sub>max</sub> 无相关性( $r=0.462, P>0.05$ ),CRP 升高组病灶与 CRP 正常组 SUV<sub>max</sub> 差异亦无统计学意义( $t=1.451, P>0.05$ ),但 CRP 升高组的受累部位明显多于 CRP 正常组( $t=3.456, P<0.05$ )。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在 AAV 中能检出很多阳性灶,尤其可发现临床隐匿病灶,可作为 AAV 辅助诊断的重要检查手段,评估病变程度及全身累及范围。

**【关键词】** 抗中性粒细胞胞浆抗体相关性系统性血管炎;正电子发射断层显像术;体层摄影术, X 线计算机;脱氧葡萄糖

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2019.02.007

## Clinical value of $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging in evaluation of antineutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitis

Lu Dongyan, Yu Haonan, Li Yansheng, Chen Qiusong, Gao Shuo

Department of PET/CT Diagnostic, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin 300052, China

Lu Dongyan is working on the Department of Nuclear Medicine, Tianjin First Center Hospital, Tianjin 300192, China

Corresponding author: Gao Shuo, Email: dr\_shuogao@hotmail.com

**【Abstract】** **Objective** To explore the clinical value of  $^{18}\text{F}$ -fluorodeoxyglucose (FDG) PET/CT in assessing antineutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitis (AAV). **Methods** Fifteen patients (7 males, 8 females, age (66±11) years) with AAV between January 2015 and June 2017 were retrospectively analyzed. There were 6 patients diagnosed as granulomatosis with polyangiitis (GPA), 7 diagnosed as microscopic polyangiitis (MPA) and 2 diagnosed as eosinophilic granulomatosis with polyangiitis (EGPA). All patients underwent  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT and the image features were observed and analyzed. The maximum standardized uptake value (SUV<sub>max</sub>) of the positive lesion was measured. The relationship between the SUV<sub>max</sub> and C reactive protein (CRP) was analyzed with Pearson correlation. The SUV<sub>max</sub> and the number of lesion sites were compared by two-sample *t* test between the CRP-elevated and CRP-normal patients. **Results** A total of 56 lesions in the 14 of 15 AAV patients were detected by PET/CT. The positive findings distributed in 15 tissues and organs, including the nasopharynxes ( $n=9$ ), lungs ( $n=9$ ), kidneys ( $n=8$ ), spleen ( $n=6$ ), lymph nodes ( $n=6$ ), bone marrow ( $n=4$ ), skin ( $n=3$ ), prostate ( $n=2$ ), aortas ( $n=2$ ), vertebral soft tissues ( $n=2$ ), orbita ( $n=1$ ), parotid gland ( $n=1$ ), thyroid gland ( $n=1$ ), liver ( $n=1$ ) and pancreas ( $n=1$ ). The 60.7% (34/56) of lesions were clinically unsuspected occult lesions. GPA lesions mainly invaded the nasopharynxes, lungs and kidneys; MPA lesions mainly invaded the kidneys and spleen; EGPA lesions mainly invaded the nasopharynxes, lymph nodes and bone marrow. There was no significant correlation between the level of CRP and the SUV<sub>max</sub> of AAV lesions ( $r=0.462, P>0.05$ ). No



differences in the  $SUV_{max}$  were observed between patients with elevated CRP levels and those with normal CRP levels ( $t=1.451$ ,  $P>0.05$ ). But more lesion sites were observed in patients with elevated CRP ( $t=3.456$ ,  $P<0.05$ ). **Conclusions**  $^{18}F$ -FDG PET/CT shows positive findings in multiple sites in AAV patients, including clinically unsuspected sites. This imaging technique may be a useful tool for diagnosis and evaluation of AAV.

**【Key words】** Anti-neutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitis; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Deoxyglucose  
DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2019.02.007

抗中性粒细胞胞质抗体相关性血管炎 (anti-neutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitis, AAV) 是一类与抗中性粒细胞胞质抗体 (antineutrophil cytoplasmic antibody, ANCA) 相关、以小血管受累为主的系统性血管炎,可累及全身多个系统。该病起病急、进展快,常侵犯肺、肾等重要器官,如果得不到及时诊断和治疗,患者预后差、病死率高<sup>[1]</sup>。因 AAV 临床表现复杂,特异性实验室检查有限,能够准确取到活组织病理者较少等,常导致漏诊或误诊。因此,有必要寻找有助于该疾病准确诊断、病情评估的方法。 $^{18}F$ -脱氧葡萄糖 (fluorodeoxyglucose, FDG) PET/CT 是诊断大血管炎的一种很好的检查手段<sup>[2-3]</sup>,也有研究表明 PET/CT 在 AAV 中常有很多阳性发现,可用于 AAV 的辅助诊断<sup>[4-6]</sup>。本研究回顾性分析 15 例 AAV 患者的临床及  $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像学资料,探讨 PET/CT 对 AAV 的临床价值。

## 资料与方法

1.研究对象。回顾性分析 2015 年 1 月至 2017 年 6 月本院临床确诊的 15 例原发性 AAV 患者的临床及  $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像资料。患者中男 7 例,女 8 例,年龄(66±11)岁。所有患者血管炎的诊断均参考美国风湿病学会 1990 年的诊断标准<sup>[7]</sup>以及 2012 年美国 Chapel Hill 会议提出的系统性血管炎的命名和分类标准<sup>[8]</sup>,除外继发性血管炎,如过敏性紫癜、肿瘤、感染等引起的小血管炎及系统性红斑狼疮、类风湿关节炎等自身免疫性疾病所致小血管炎。15 例中包括 6 例肉芽肿性多血管炎 (granulomatosis with polyangiitis, GPA), 7 例显微镜下多血管炎 (microscopic polyangiitis, MPA), 2 例嗜酸性肉芽肿性多血管炎 (eosinophilic granulomatosis with polyangiitis, EGPA)。所有患者 PET/CT 显像前未进行任何系统治疗。

考虑到  $^{18}F$ -FDG 经泌尿系统排泄,选取 10 名年龄和性别与患者匹配的健康者为正常对照[男 5 名,女 5 名;年龄(61±11)岁],对比分析肾脏 FDG 摄取水平。

研究符合《赫尔辛基宣言》的原则,患者均签署知情同意书。

2. PET/CT 显像方法。采用美国 GE 公司 Discovery PET/CT 710 型。 $^{18}F$ -FDG 经 GE MINiTrace 回旋加速器及 Tracerlab MXFDG 合成器合成,放化纯>99%。检查前受检者禁食 6 h 以上,空腹血糖<7 mmol/L,接受  $^{18}F$ -FDG 静脉注射(按体质量 3.70~5.55 MBq/kg),安静休息 60 min 并排尿后行 PET/CT 显像。扫描范围自颅底至股骨近端,三维模式采集,2 min/床位,共采集 6~7 个床位。

3.图像分析及实验室检查。由 2 位有经验的核医学科医师分别进行分析。观察患者全身各部位有无  $^{18}F$ -FDG 摄取异常增高,对于特殊部位,如肾脏,当肾实质弥漫性摄取异常增高,肾实质与肾窦放射性分布界限模糊时认为存在异常;脾、骨髓弥漫性 FDG 摄取高于肝脏时认为存在异常。在  $^{18}F$ -FDG 摄取异常区勾画感兴趣区 (region of interest, ROI),得到最大标准摄取值 (maximum standardized uptake value,  $SUV_{max}$ )。可疑肾脏受累时在肾实质勾画 ROI,尽量避开肾盏肾盂的干扰;可疑脾、骨髓受累时,同时测肝脏的  $SUV_{max}$ ,计算脾/肝、骨髓/肝的  $SUV_{max}$  比值。

采用间接免疫荧光法测定患者核周型-ANCA (perinuclear-ANCA, P-ANCA) 和胞质型-ANCA (classic-ANCA, C-ANCA),采用酶联免疫吸附法测定上述两者对应的靶抗原髓过氧化物酶及蛋白酶 3。另外,选取 C 反应蛋白 (C reactive protein, CRP) 作为炎性反应观察指标,记录所有 AAV 患者 PET/CT 显像前 1 周的 CRP 水平,据其参考值范围(0~8.0 mg/L)将患者分为 CRP 升高组和 CRP 正常组。

4.统计学处理。采用 IBM SPSS 19.0 软件,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示。对 PET/CT 可疑 AAV 肾脏受累组与正常对照组的肾脏  $SUV_{max}$  进行两样本  $t$  检验。对所有 AAV 受累病变的  $SUV_{max}$  与患者 CRP 水平进行 Pearson 相关分析,并采用两样本  $t$  检验比较 CRP 升高组与 CRP 正常组的病变  $SUV_{max}$  和累及范围的差异。 $P<0.05$  为差异或相关



性有统计学意义。

## 结 果

1. AAV 患者的一般情况。患者主要临床表现为:发热(15 例),鼻塞、鼻部异物感、鼻出血(6 例),耳痛(1 例),咳嗽(5 例),咯血(1 例),喘憋(1 例),血尿、蛋白尿和肾功能异常(11 例),下腹痛(1 例)。15 例中 7 例 C-ANCA 阳性,6 例 P-ANCA 阳性,2 例 ANCA 阴性;CRP 9 例升高,6 例正常。PET/CT 显像前后 1 周内 6 例进行了鼻咽部病变活组织检查(简称活检),2 例行肾穿刺,1 例肺病变行经皮穿刺活检,病理证实均阳性;4 例进行了骨髓穿刺,结果阴性。对未取得病理的 PET/CT 可疑受累病灶进行了相应的专科检查及治疗后的随访,大部分得到缓解。

2. AAV 患者 PET/CT 影像表现。15 例 AAV 中 14 例 PET/CT 显像阳性,共 56 个病灶,其中 34 处(60.7%,34/56)为 PET/CT 新发现的临床隐匿病灶(即临床评估时未怀疑的病灶)。累及 15 个部位:耳鼻喉区与肺各 9 例,肾脏 8 例,脾与淋巴结各 6 例,骨髓 4 例,皮肤 3 例,前列腺、主动脉与椎体前缘软组织灶各 2 例,眼眶、腮腺、甲状腺、肝与胰腺各 1 例。GPA 主要累及耳鼻喉区(6/6)、肺(5/6)和肾脏(3/6);MPA 主要累及肾脏(5/7)、脾(4/7);EGPA 主要

累及耳鼻喉区、淋巴结和骨髓(2/2)。1 例临床诊为 MPA(P-ANCA 阳性),肾功能受损,但是 PET/CT 显像阴性。典型病例及对照图像见图 1~6。

3. 组间  $SUV_{max}$  比较及相关分析。8 例 PET/CT 显像示双肾实质放射性摄取异常增高, $SUV_{max}$  为  $8.73 \pm 3.60$ ,明显高于正常对照组的  $3.26 \pm 0.67$  ( $t = 4.239, P < 0.05$ )。PET/CT 所示全部患者受累病灶的  $SUV_{max}$  与 CRP 未见明显相关性( $r = 0.462, P > 0.05$ )。CRP 升高组病灶  $SUV_{max}$  为  $11.39 \pm 4.36$ ,与 CRP 正常组的  $7.84 \pm 5.06$  相比,差异无统计学意义( $t = 1.451, P > 0.05$ )。但 CRP 升高组受累部位数多于 CRP 正常组,分别为  $4.67 \pm 1.50$  与  $2.33 \pm 0.82$ ,差异有统计学意义( $t = 3.456, P < 0.05$ )。

## 讨 论

系统性血管炎是以血管壁的炎性反应和纤维素样坏死为病理特征的系统性自身免疫性疾病,其中 AAV 主要累及小动脉、毛细血管与小静脉血管壁,包括 GPA、MPA 和 EGPA<sup>[8]</sup>。目前主要依靠临床表现、病理变化以及 ANCA 检测综合诊断该病。ANCA 是特异性的血清学诊断依据,但 ANCA 阴性并不能排除 AAV,当病情较轻或仅表现为局灶性肉芽肿性炎时,ANCA 可能为阴性,原发性 ANCA 阴性小血管

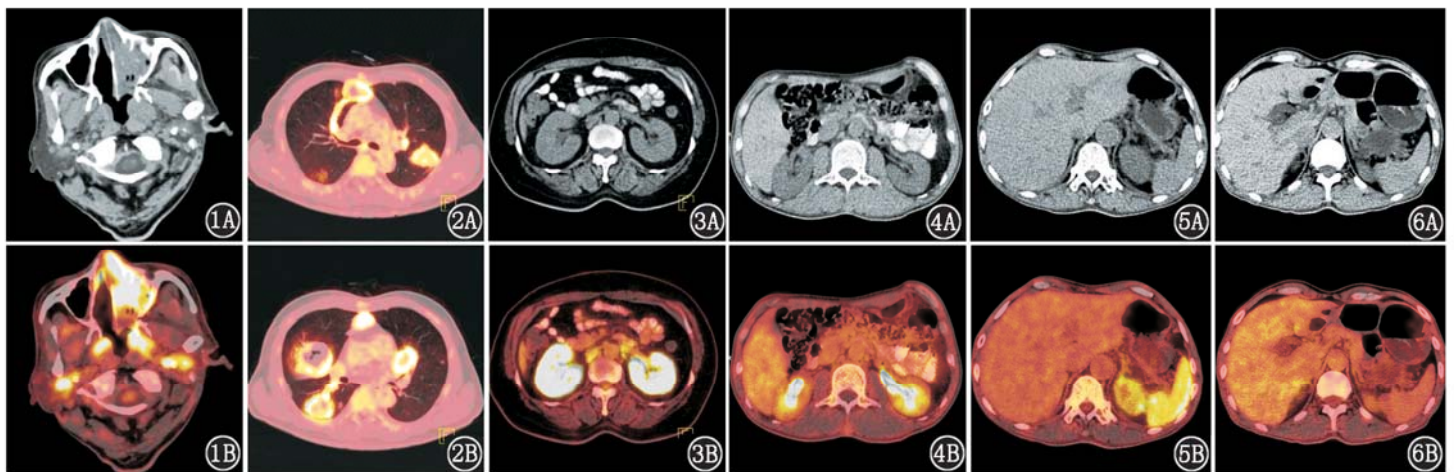


图 1 肉芽肿性多血管炎(GPA)患者(男,69 岁)<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(FDG) PET/CT 显像图。1A.横断面 CT 图示鼻腔、左侧上颌窦内软组织灶,双侧鼻咽侧壁增厚,双侧腮腺内软组织灶;1B.横断面 PET/CT 融合图示病变 FDG 摄取异常增高,最大标准摄取值( $SUV_{max}$ )为 15.04 图 2 GPA 患者(男,60 岁)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像图。2A,2B.横断面 PET/CT 融合图示双肺多发结节与空洞,部分病变近端可见供应血管及相通的支气管影,FDG 摄取异常增高, $SUV_{max}$  为 12.1

图 3 显微镜下多血管炎(MPA)患者(女,63 岁)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像图。3A.横断面 CT 示双肾形态规则、结构完整,密度未见明显异常,腹膜后腹主动脉旁多发淋巴结影;3B.横断面 PET/CT 融合图示双肾实质 FDG 分布弥漫异常增高,与肾盂肾盏分界不清, $SUV_{max}$  为 15.60,腹膜后淋巴结亦可见 FDG 异常摄取, $SUV_{max}$  为 5.58

图 4 正常对照者(男,60 岁)肾脏<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图。4A.横断面 CT 示双肾形态规则、结构完整,未见异常密度;4B.横断面 PET/CT 融合图示双侧肾盂、肾盏内 FDG 摄取明显高于双肾实质,双肾实质  $SUV_{max}$  为 3.38

图 5 MPA 患者(男,69 岁)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像图。5A.横断面 CT 示脾增大,密度未见明显异常;5B.横断面 PET/CT 融合图示脾 FDG 摄取弥漫异常增高, $SUV_{max}$  为 7.28,明显高于肝脏( $SUV_{max}$  为 2.82)

图 6 正常对照者(男,60 岁)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像图。6A.横断面 CT 示脾形态及密度未见异常;6B.横断面 PET/CT 融合图示脾 FDG 分布均匀, $SUV_{max}$  为 2.12,与肝相似( $SUV_{max}$  为 2.57)



炎也并不少见<sup>[9]</sup>。病理检查是诊断血管炎的“金标准”，虽然每种血管炎的病理表现都有一定特点，但相互间亦有重叠，且在日常诊疗中能取到病理者较少，因此有被漏诊或误诊的可能。

近年来，<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在系统性血管炎、关节炎、移植血管感染等多种炎症性疾病中都显示出良好的应用前景<sup>[10]</sup>。研究显示<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 所示 AAV 病灶累及范围比临床预测的可能更广<sup>[4-6]</sup>。本研究 15 例 AAV 患者通过 PET/CT 共发现 15 个累及部位、56 个病灶，其中 60.7% (34/56) 为 PET/CT 新发现的临床隐匿病灶；AAV 最常累及的脏器和系统为耳鼻喉、肺和肾脏，各型 AAV 中以 GPA 和 MPA 为主，GPA 以耳鼻喉、肺及肾脏损害最为常见，MPA 则主要累及肾脏和脾，与 Houben 等<sup>[11]</sup> 和张清等<sup>[12]</sup> 的报道相符。

PET/CT 显像中代谢增高的病灶并非均是血管炎累及的部位，确诊需病理学的支持，其次可结合临床综合分析并随访病灶对免疫抑制治疗的反应判断。本研究中有 11 例肾功能异常、临床怀疑肾脏受累患者，其中 8 例 PET/CT 显像可见双肾实质放射性摄取弥漫异常增高，以肾皮质为著，明显高于正常对照组，有 2 例得到病理证实。因为<sup>18</sup>F-FDG 经肾脏排泄，其较高的本底会干扰肾脏病变的显示，文献报道 AAV 肾脏受累时仅部分可见双肾异常放射性高摄取<sup>[13]</sup>。实际工作中肾实质异常高摄取的 SUV<sub>max</sub> 界值很难确定，除根据经验及临床资料分析外，还需要注意 AAV 肾脏受累与其他肾脏弥漫性病变的鉴别。如 IgG 相关性肾病、肾淋巴瘤等，亦可表现为肾脏 FDG 摄取弥漫异常增高，但其受累肾脏常明显肿大，轮廓欠规则，可伴肾盂肾盏受累，结合 ANCA、IgG4 检查等可帮助鉴别。本研究中有 6 例脾脏 FDG 摄取弥漫增高，体积增大。因为多种血液系统疾病、感染性或自身免疫性疾病等均可以出现脾脏代谢及(或)大小的改变，需仔细鉴别。6 例淋巴结肿大、无钙化、放射性摄取异常增高，考虑炎症反应所致可能性较大。4 例骨髓放射性摄取弥漫增高，骨髓穿刺结果提示反应性增生。2 例腹主动脉壁病灶考虑合并大血管炎可能，血管炎的动脉受累实质上存在着重叠<sup>[8]</sup>。还有研究指出当 AAV 合并大动脉受累时心血管疾病的危险性提高<sup>[14]</sup>。Kemna 等<sup>[4]</sup> 发现 33 例 AAV 患者中有 4 例甲状腺异常高摄取，指出甲状腺疾病与 AAV 密切相关。本研究有 1 例甲状腺异常放射性摄取，患者血抗甲状腺过氧化物酶抗体和抗甲状腺球蛋白抗体明显增高，促甲状腺素

轻度升高，临床无明显症状。此外，笔者还发现肝、胰腺等多发异常放射性摄取增高灶，考虑到 AAV 可以累及各个组织器官，亦不能排除其受累。

Kemna 等<sup>[4]</sup> 报道，CRP 越高提示病变的范围越大，而不是局部病情越严重。本研究也表明病灶的 SUV<sub>max</sub> 与 CRP 水平并不相关，CRP 升高组与正常组 SUV<sub>max</sub> 差异亦无统计学意义 ( $t=1.451, P>0.05$ )。

本研究表明<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在 AAV 中有较多阳性发现，可作为 AAV 辅助诊断的重要检查手段，用于病变程度及全身累及范围的评估。不过，仅部分 PET/CT 阳性病灶得到病理证实，且病例数有限，未能与其他方法进行对比，有待扩大样本量进一步研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参 考 文 献

- [1] 崔思玲,夏红强,冷晓梅,等. 53 例显微镜下多血管炎临床特点及预后[J]. 中华临床免疫和变态反应杂志, 2014, 8(4): 300-305. DOI:10.3969/j.issn.1673-8705.2014.04.008.
- [2] Cui SL, Xia HQ, Leng XM, et al. Clinical features and outcomes of 53 patients with microscopic polyarteritis[J]. Chin J Allergy Clin Immunol, 2014, 8(4): 300-305. DOI:10.3969/j.issn.1673-8705.2014.04.008.
- [3] Muto G, Yamashita H, Takahashi Y, et al. Large vessel vasculitis in elderly patients: early diagnosis and steroid-response evaluation with FDG-PET/CT and contrast-enhanced CT[J]. Rheumatol Int, 2014, 34(11): 1545-1554. DOI:10.1007/s00296-014-2985-3.
- [4] 任丽民,张莉芸,马丹. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在风湿性疾病中应用[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2017, 37(2): 111-114. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2017.02.014.
- [5] Ren LM, Zhang LY, Ma D. Application of <sup>18</sup>F-FDG PET/CT in rheumatoid diseases[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2017, 37(2): 111-114. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2017.02.014.
- [6] Kemna MJ, Vandergheynst F, Vöö S, et al. Positron emission tomography scanning in anti-neutrophil cytoplasmic antibodies-associated vasculitis[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(20): e747. DOI:10.1097/MD.0000000000000747.
- [7] Ozmen O, Tatci E, Gokcek A, et al. Integration of 2-deoxy-2-[<sup>18</sup>F] fluoro-D-glucose PET/CT into clinical management of patients with Wegener's granulomatosis[J]. Ann Nucl Med, 2013, 27(10): 907-915. DOI:10.1007/s12149-013-0769-6.
- [8] Soussan M, Abisror N, Abad S, et al. FDG-PET/CT in patients with ANCA-associated vasculitis: case-series and literature review[J]. Autoimmun Rev, 2014, 13(2): 125-131. DOI:10.1016/j.autrev.2013.09.009.
- [9] Hunder GG, Arend WP, Bloch DA, et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of vasculitis. Introduction[J]. Arthritis Rheum, 1990, 33(8): 1068-1073.
- [10] Jennette JC, Falk RJ, Bacon PA, et al. 2012 revised international chapel hill consensus conference nomenclature of vasculitides[J]. Arthritis Rheum, 2013, 65(1): 1-11. DOI:10.1002/art.37715.
- [11] Savige J, Trevisin M, Hayman M, et al. Most proteinase-3- and myeloperoxidase-antineutrophil cytoplasmic antibodies enzyme-linked



- immunosorbent assays perform less well in treated small-vessel vasculitis than in active disease[J]. APMIS Suppl, 2009, 127: 60-62. DOI:10.1111/j.1600-0463.2009.02479.x.
- [10] Glaudemans AW, de Vries EF, Galli F, et al. The use of <sup>18</sup>F-FDG-PET/CT for diagnosis and treatment monitoring of inflammatory and infectious diseases[J]. Clin Dev Immunol, 2013, 2013: 623036. DOI:10.1155/2013/623036.
- [11] Houben E, Bax WA, van Dam B, et al. Diagnosing ANCA-associated vasculitis in ANCA positive patients: a retrospective analysis on the role of clinical symptoms and the ANCA titre[J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(40): e5096. DOI:10.1097/MD.0000000000005096.
- [12] 张清,周惠琼,李艳红,等.抗中性粒细胞胞质抗体相关性血管炎 46 例临床分析[J].中华医学杂志, 2016, 96(27): 2146-2149. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2016.27.007.
- Zhang Q, Zhou HQ, Li YH, et al. The clinical analysis of 46 cases with antineutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitis[J]. Natl Med J China, 2016, 96(27): 2146-2149. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2016.27.007.
- [13] Kuyumcu S, Turkmen C, Ozluk Y, et al. Microscopic polyangiitis on <sup>18</sup>F-FDG PET/CT of a patient with fever of unknown origin presenting as isolated diffuse renal hypermetabolism[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2013, 40(8): 1295-1296. DOI:10.1007/s00259-013-2410-2.
- [14] Kemna MJ, Bucarius J, Drent M, et al. Aortic <sup>18</sup>F-FDG uptake in patients suffering from granulomatosis with polyangiitis[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2015, 42(9): 1423-1429. DOI:10.1007/s00259-015-3081-y.

(收稿日期:2018-03-20)

---

## · 消息 ·

### 关于本刊 2019 年起启用新版投稿系统的通知

从 2019 年 1 月 7 日起,本刊启用新版投稿系统。投稿请登录新版中华医学会杂志社远程稿件管理系统(<http://cmaes.medline.org.cn>)进行操作。投稿时请注意以下几点:

1. 旧版远程稿件管理系统的帐号无法在新版系统中使用,必须实名制注册。
  2. 注册成功后请在申请成为杂志作者一栏检索《中华核医学与分子影像杂志》,勾选后添加,再通过导航式投稿进行论文投稿。
  3. 投稿时,原稿、双盲稿、论文投送介绍信及授权书、作者利益冲突公开声明、作者贡献声明均须上传;空白模板可于投稿页面下载。
  4. 请在填写稿件信息时,删除中英文摘要中的作者和作者单位信息,否则稿件会被退回草稿箱要求重新投稿。
  5. 添加基金信息时,如列表中没有对应基金名称,可在“其他”中自行添加。
- 如有其他疑问或不确定之处,可联系中华医学会新媒体部。联系方式:010-85158378。

本刊编辑部

---

## · 读者 · 作者 · 编者 ·

### 关于投稿提供伦理委员会批准文件及受试对象知情同意书的通告

根据中华医学会杂志社的相关规定,当论文的主体是以人为研究对象的试验时,作者应该说明其遵循的程序是否符合负责人体试验的委员会(单位性的、地区性的或国家性的)所制定的伦理学标准,并提供该委员会的批准文件(注明批准文件号)及受试对象的知情同意书。

本刊编辑部