

❖ 规范与标准

Guideline for PET/CT imaging of ^{68}Ga -fibroblast activation protein inhibitor

CHEN Yue¹, QIU Lin¹, SHI Hongcheng², CHENG Dengfeng², SUN Long³, HUO Li⁴, LAN Xiaoli⁵,
XU Hao⁶, ZHAO Jun⁷, SONG Shaoli⁸, PANG Hua⁹, ZHU Hua¹⁰, LI Yaming^{11*}

(1. Department of Nuclear Medicine, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Nuclear Medicine and Molecular Imaging Key Laboratory of Sichuan Province, Nuclear Medicine Institute of Southwest Medical University, Academician [Expert] Workstation of Sichuan Province, Luzhou 646000, China; 2. Department of Nuclear Medicine, Zhongshan Hospital Fudan University, Nuclear Medicine Institute of Fudan University, Shanghai 200032, China; 3. Department of Nuclear Medicine, the First Hospital of Xiamen University, Xiamen 361003, China; 4. Department of Nuclear Medicine, Peking Union Medical College Hospital, Peking Union Medical College, Chinese Academy of Medical Science, Beijing 100730, China; 5. Department of Nuclear Medicine, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Hubei Key Laboratory of Molecular Imaging, Wuhan 430022, China; 6. Department of Nuclear Medicine, the First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou 510630, China; 7. Department of Nuclear Medicine, East Hospital Affiliated to Tongji University, Shanghai Oriental Hospital, Shanghai 200120, China; 8. Department of Nuclear Medicine, Fudan University Cancer Hospital, Department of Oncology, Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 200032, China; 9. Department of Nuclear Medicine, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400042, China; 10. Department of Nuclear Medicine, Peking University Cancer Hospital & Institute, Key Laboratory of Carcinogenesis and Translational Research, Ministry of Education, Beijing 100142, China; 11. Department of Nuclear Medicine, the First Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China)

[Abstract] The application of ^{68}Ga -fibroblast activation protein inhibitor (FAPI) PET/CT in diagnosing and treating various neoplastic diseases, infections and inflammatory diseases involves indications, responsibilities of medical personnel, examination specifications (including medical history collection, patient preparation and examination precautions, radiopharmaceutical preparation, image acquisition and image analysis), reporting, quality control and radiation safety issues during imaging process. This guideline aimed at providing appropriate operating specifications for successful clinical ^{68}Ga -FAPI PET/CT examination and reasonable explanations and standard diagnostic reporting for ^{68}Ga -FAPI PET/CT imaging.

[Keywords] positron-emission tomography; broad-spectrum imaging agent; fibroblast activation protein; guideline

DOI: 10.13929/j.issn.1003-3289.2022.06.001

[基金项目] 四川省卫生健康委员会医学科技重点研发项目(21ZD005)。

[第一作者] 陈跃(1968—),男,四川自贡人,硕士,教授。研究方向:核医学。E-mail: chenye5523@126.com

[通信作者] 李亚明,中国医科大学附属第一医院核医学科,110001。E-mail: ymli2001@163.com

[收稿日期] 2021-10-28 **[修回日期]** 2022-05-18

⁶⁸Ga-成纤维细胞激活蛋白抑制剂 PET/CT 显像指南

陈 跃¹, 邱 琳¹, 石洪成², 程登峰², 孙 龙³, 霍 力⁴, 兰晓莉⁵, 徐 浩⁶, 赵 军⁷,
宋少莉⁸, 庞 华⁹, 朱 华¹⁰, 李亚明^{11*}

(1. 西南医科大学附属医院核医学科 核医学与分子影像四川省重点实验室 西南医科大学核医学研究所 四川省院士(专家)工作站, 四川 泸州 646000; 2. 复旦大学附属中山医院核医学科 复旦大学核医学研究所, 上海 200032; 3. 厦门大学附属第一医院核医学科, 福建 厦门 361003; 4. 中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院核医学科, 北京 100730; 5. 华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科 湖北省分子影像重点实验室, 湖北 武汉 430022; 6. 暨南大学附属第一医院核医学科, 广东 广州 510630; 7. 同济大学附属东方医院 上海市东方医院核医学科, 上海 200120; 8. 复旦大学附属肿瘤医院核医学科 复旦大学上海医学院肿瘤学系, 上海 200032; 9. 重庆医科大学附属第一医院核医学科, 重庆 400042; 10. 北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室, 北京 100142; 11. 中国医科大学附属第一医院核医学科, 辽宁 沈阳 110001)

[摘要] ⁶⁸Ga-成纤维细胞激活蛋白抑制剂(FAPI) PET/CT 用于各种肿瘤性疾病、感染、炎症性疾病诊治中, 均涉及适应证、医务人员岗位职责、操作规范(包括病史采集、患者准备和检查注意事项、放射性药物制备、图像采集和图像分析)、报告、质量控制和显像过程中的辐射安全问题。本指南旨在为临床顺利开展⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 检查, 并在诊断报告中合理解释及标准化描述⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 所见提供依据。

[关键词] 正电子发射断层显像; 广谱显像剂; 成纤维细胞激活蛋白; 操作规范

[中图分类号] R817.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2022)06-0801-06

成纤维细胞激活蛋白(fibroblast activation protein, FAP)为Ⅱ型跨膜丝氨酸蛋白酶, 属于胰凝乳蛋白酶家族, 高表达于许多上皮性肿瘤相关成纤维细胞(cancer-associated fibroblasts, CAF)中^[1-3], 如食管癌^[4]、肺癌^[5]、结直肠癌、卵巢癌^[6]、胰腺癌^[7]和肝癌^[8-9]等均以强烈的纤维增生反应为特征^[10-12], 在以间质组织活化为特征的病变, 如感染性、炎症性、纤维化疾病及愈合伤口中也呈高表达^[13-14], 而在正常组织、良性肿瘤间质中无表达或表达较低。FAP 抑制剂(FAP inhibitor, FAPI)能特异地与 CAF 膜表面的 FAP 结合, 靶向 FAP 核素成像可用于诊断多种肿瘤及非肿瘤性疾病。

近年文献^[1,3]报道了数十种以 FAP 为靶点的放射性药物, 如 FAPI-01~FAPI-15、FAPI-46、FAPI-2286、SA-FAPI 等。⁶⁸Ga-DOTA-FAPI-04 对 FAP 特异性强、亲和力高, 体内药代动力学特性良好, 显示病灶清晰, 靶/非靶比值高^[10]。⁶⁸Ga-DOTA-FAPI-04 (简写⁶⁸Ga-FAPI)PET/CT 可清晰显示各种原发及转移性实体肿瘤灶, 在实体肿瘤诊断、分期、再分期及疗效评估等方面均较目前临床应用最为广泛的¹⁸F-FDG PET/CT 更具优势^[12]。此外,⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 还可用于诊断各种炎症性、感染性及纤维化疾病。

作为一种广谱新型 PET 显像剂^[15], ⁶⁸Ga-FAPI

已较广泛地用于诊断各种实体肿瘤、炎症及感染性疾病。本指南旨在指导核医学医师、药师、技师及护师团队人员顺利开展、规范操作⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 显像, 并实行良好的质量控制, 进而合理解释和标准化报告⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 显像结果。

1 适应证

⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 显像适应证包括但不限于下列各项: ①明确诊断及分期, 诊断肿瘤性病变与非肿瘤性病变, 鉴别良、恶性肿瘤, 定位原发肿瘤、检测转移部位以明确分期; ②随访及再分期, 对经治疗肿瘤患者进行随访, 观察是否残留病灶、有无复发, 对复发肿瘤进行再分期; ③指导勾画肿瘤靶区, 通过显像勾画靶区, 用于放射治疗(简称放疗); ④指导治疗, 对未出现远处转移者以根治性手术为主要治疗手段; 对已发生远处转移、无法手术者可选择放疗、化学治疗(简称化疗)、靶向治疗、生物治疗、免疫治疗及介入治疗等; 对⁶⁸Ga-FAPI 显像阳性肿瘤可行¹⁷⁷Lu-或⁹⁰Y-DOTA-FAPI 治疗; ⑤评价疗效及预后, 通过比较治疗前后 FAP 表达水平, 可监测疗效并判断预后。

2 岗位职责

⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 检查过程涉及药物制备及质控、问诊病史、注射显像剂、候诊、采集图像、阅片分析及书写报告等多个环节, 需要由包括核医学科医师、药

师、技师及护师等组成的团队相互配合完成。

2.1 医师 医师需为具有执业医师资格证和核医学医师大型设备上岗证的影像医学与核医学专业人员。应由核医学医师或在其监督下询问病史、采集⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 影像,之后进行阅片分析并书写报告。显像前医师需了解病史、明确检查目的,并决定显像体位及采集方式。医师应在完成图像采集及重建后判断图像质量是否满足阅片需要,即是否存在伪影干扰、体表污染、注射渗漏及操作过程中因患者移动而致图像融合不佳等情况,决定是否需要增加局部采集、是否需要注射利尿剂后再次进行图像采集,并在以上基础上阅片并完成报告。

2.2 药师 应由核医学药师完成显像剂制备及质量控制。药师应具有核医学化学师上岗证,每次制备⁶⁸Ga-FAPI显像剂后进行物理鉴定(包括检查外观性状和测定放射性核素纯度及放射性活度)、化学鉴定(测定酸碱度及放射化学纯度)及生物学鉴定(检测细菌内毒素及无热源检查)。

2.3 技师 应由具有核医学技师大型设备上岗证且丰富经验的核医学技师操作进行⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 检查,采集图像过程中指导并协助患者保持正确体位,并按照临床需求采集相应参数,于重建图像且经医师初步评估图像质量后按其要求及时增补局部采集、延迟采集等。

2.4 护师 护师需掌握临床各种急救操作技能,并能在医师指导下实施正确急救处理;其日常主要职责包括对患者进行⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 检查预约、详细交代相关注意事项及适时注射显像剂。

3 操作

3.1 采集病史 详细记录患者基本信息,询问病史,明确症状、体征、既往史(如肿瘤史、活检史、治疗史、家族史、过敏史等,以及低血糖病史、癫痫发作史等可能影响安全的疾病),相关实验室检查(尤其肿瘤标志物)结果、既往影像学检查结果及近期病理结果等,了解患者有无强迫体位,判断是否需要采用特殊体位、扫描特殊部位等,预防发生危险。

3.2 患者准备和注意事项 检查前患者毋须特殊准备,可正常进食及服用日常所需药物。对无禁忌证者可嘱其检查前多饮水,使显像剂迅速排出体外,以降低辐射剂量并提高图像质量。显像前嘱患者排空膀胱;对尿失禁者可预先留置导尿管、尿袋等。注射前建立静脉通道,可通过留置导管给药,避免显像剂渗漏。对孕妇及婴幼儿,除非临床获益高于辐射危险,应避免进行检查。

3.3 剂量 推荐对成人患者按照 2~3 MBq/kg 体质量(0.054~0.081 mCi/kg 体质量)静脉注射⁶⁸Ga-FAPI,注射显像剂前体 FAPI 量低于 20 μg。目前对儿童患者用量尚缺乏足够临床经验。

3.4 采集图像

3.4.1 患者体位 患者取仰卧位,接受全身检查时将双臂置于躯体两侧;接受体部扫描时将双手置于头顶;若以勾画放疗靶区为目的,则应采用与放疗相同的定位设备进行准确摆位。

3.4.2 采集方案 多行体部扫描,扫描范围自颅底至股骨中部,必要时可进行局部采集,以低剂量 CT 扫描依次进行 CT 扫描和 PET 采集;为明确病变与毗邻组织、器官的关系时,可行诊断性 CT 扫描。采用 3D 模式采集 PET 图像,一般于注射显像剂后 50~60 min 采集 PET 图像质量最佳;每个床位采集 2~4 min,每个床位的采集时间则随注射剂量、衰减时间、体质量指数及探测器型号而有所不同。

3.4.3 重建图像 采用迭代法重建 PET 图像,有条件时可加以时间飞跃法(time of flight, TOF)行数据获取和重建,矩阵多为 128×128。

3.5 分析图像 核医学医师应熟知⁶⁸Ga-FAPI 在人体中的正常生物分布和异常分布表现。静脉注射⁶⁸Ga-FAPI后,显像剂几乎完全通过泌尿系统排泄而在血液中被迅速清除。可在肾功能正常的情况下进行肾脏、膀胱显影。尿路局部显像剂浓聚程度主要取决于肾功能、水化情况及显像剂注射至显像的间隔时间。肾功能不全可致尿路显像剂浓聚程度降低,尿路梗阻可使梗阻近端部位浓聚程度增高。此外,⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 检查中,女性乳腺及子宫均可有不同程度生理性摄取,不利于显示部分乳腺、宫颈及子宫病变^[16]。

在正常不摄取显像剂的组织或器官中出现显像剂浓聚,即可判定为病理性摄取。多种实体肿瘤、炎症性、感染性疾病及纤维化病灶均可出现⁶⁸Ga-FAPI 摄取异常。脑组织、鼻-口-咽喉部、胃肠道、肝脏、睾丸及棕色脂肪组织无生理性⁶⁸Ga-FAPI 摄取,使得⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 更加适用于脑肿瘤^[17]、头颈部肿瘤^[18-19]、消化道肿瘤^[20-21]、肝脏肿瘤^[8-9]、睾丸肿瘤及相应部位的炎性、感染性病变。对于多种实体肿瘤,⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 能较¹⁸F-FDG PET/CT 检出更多原发灶及淋巴结、远处转移灶^[5, 12, 22],尤其¹⁸F-FDG 低摄取的肝细胞癌^[8-9]、胃腺癌、胃肠道黏液腺癌^[23]、印戒细胞癌^[24-25]、胆管癌^[26]、来源不明的腹膜种植转移癌^[27-28]等,在诊断实体肿瘤、分期、再分期及评估疗效

等方面更具优势^[29-30];但对于血液系统恶性肿瘤,⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 不适用于部分类型骨髓瘤及淋巴瘤,其检出效能低于¹⁸F-FDG PET/CT。⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 适用于各种良性肿瘤性疾病、感染性、炎症性及纤维化疾病,如胃间质瘤^[31]、腺瘤^[32]、神经鞘瘤^[33]、骨纤维异常增殖症^[34]、各器官组织炎症性疾病^[35]、结核^[13-14]、IgG4 相关性疾病^[36-38]、心肌梗死^[39]、肝纤维化、肾纤维化^[40]及 SAPHO 综合征^[41]等。

4 报告

4.1 目的 ⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 显像报告的目的在于解答申请医师所关心的临床问题、阐明检查必要性及诊断效能。

4.2 报告内容

4.2.1 基本信息 录入患者基本信息,认真核对报告及图像所示信息与之是否一致。

4.2.2 病史 根据申请单,结合问诊及查阅病历后进行归纳、总结,按照病情发展及治疗经过录入病史;录入近期实验室及影像学检查结果及重要既往史、检查目的及临床需要回答的特定问题等。

4.2.3 显像过程 应包含放射性药物名称、注射剂量、注射时间、注射部位、注射途径、从注射到采集的间隔时间、检查扫描范围、扫描时间、患者体位及手臂位置等相关信息。

4.2.4 描述图像 应遵循逻辑,按头、颈、胸、腹、盆部及骨骼的顺序加以严谨描述。描述病灶时,需要同时描述 PET、CT 及 PET/CT 融合图像所见,首先对病灶进行定位,之后描述其大小、形态、密度、边界及与毗邻组织及器官的关系,最后判断是否存在显像剂异常摄取;需描述异常摄取的大小、范围及形态,并测量病灶标准摄取值(standard uptake value, SUV)。对于胃肠道等空腔脏器,可依据病灶累及管壁的厚度、长度描述病灶大小。对肺部、肝脏病灶需要定位其所在肺段、肝段。若患者既往曾接受⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 检查,应在描述和结论中与既往检查结果进行对比。

4.2.5 诊断结论 根据临床目的给出主次合理的诊断结论,将临床关注问题置于诊断结论首项,并与描述保持一致;尽可能给出明确或有倾向性的意见,避免模棱两可,不允许时可建议进一步检查或随访;适当进行鉴别诊断。

5 质控、安全和相关教育问题

团队应按照¹⁸F-FDG PET/CT 显像标准^[42]执行质控、安全性评估及患者宣教,根据临床需求制定适当、能获得满意诊断质量图像的最低辐射剂量方案,指

导患者积极配合,以达到最好显像效果。

6 辐射安全

⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 受检者辐射剂量是 PET 放射性核素辐射剂量与 CT 辐射剂量的总和。1 MBq ⁶⁸Ga-FAPI 对应的有效剂量约为 0.02 mSv,常规注射 150~185 MBq 时,有效剂量约为 3.0~3.7 mSv。CT 扫描剂量取决于其扫描方式(低剂量或诊断剂量扫描)。躯干扫描时,应根据主要目的优化扫描方案,有效剂量范围约为 1~20 mSv。应重视诊断性 CT 用于婴幼儿及儿童患者所带来的辐射问题,除非利大于弊,儿童患者所受剂量不应超过 30 mSv^[43]。

目前尚未见将⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 应用于妊娠女性的报道,但包括⁶⁸Ga-FAPI 在内的所有放射性药物均存在对胎儿造成危害的可能性。有关⁶⁸Ga-FAPI PET/CT 对哺乳期女性乳汁或母乳喂养对婴儿影响的研究亦未见报道;若哺乳期女性必须接受检查,建议在给药 24 h 后再进行母乳喂养。

[参考文献]

- [1] LINDNER T, LOKTEV A, ALTMANN A, et al. Development of quinoline-based theranostic ligands for the targeting of fibroblast activation protein [J]. J Nucl Med, 2018, 59 (9): 1415-1422.
- [2] LOKTEV A, LINDNER T, MIER W, et al. A tumor-imaging method targeting cancer-associated fibroblasts [J]. J Nucl Med, 2018, 59(9):1423-1429.
- [3] LOKTEV A, LINDNER T, BURGER E M, et al. Development of fibroblast activation protein-targeted radiotracers with improved tumor retention [J]. J Nucl Med, 2019, 60 (10): 1421-1429.
- [4] ZHAO L, CHEN S, LIN L, et al. [⁶⁸Ga] Ga-DOTA-FAPI-04 improves tumor staging and monitors early response to chemoradiotherapy in a patient with esophageal cancer [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2020, 47(13):3188-3189.
- [5] HAO B, WU J, PANG Y, et al. ⁶⁸Ga-FAPI PET/CT in assessment of leptomeningeal metastases in a patient with lung adenocarcinoma [J]. Clin Nucl Med, 2020, 45(10):784-786.
- [6] DENDL K, KOERBER S A, FINCK R, et al. ⁶⁸Ga-FAPI-PET/CT in patients with various gynecological malignancies [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2021, 48(12):4089-4100.
- [7] ROHRICH M, NAUMANN P, GIESEL F L, et al. Impact of ⁶⁸Ga-FAPI PET/CT imaging on the therapeutic management of primary and recurrent pancreatic ductal adenocarcinomas [J]. J Nucl Med, 2021, 62(6):779-786.
- [8] CHEN H, WU H. Reply: [⁶⁸Ga] Ga-DOTA-FAPI-04 and [¹⁸F] FDG PET/CT for the diagnosis of primary and metastatic lesions

- in patients with hepatic cancer[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2020, 47(9):2080-2082.
- [9] ZHENG J, YAO S. [^{68}Ga]Ga-DOTA-FAPI-04 and [^{18}F] FDG PET/CT for the diagnosis of primary and metastatic lesions in patients with hepatic cancer[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2020, 47(9):2078-2079.
- [10] KRATOCHWIL C, FLECHSIG P, LINDNER T, et al. ^{68}Ga -FAPI PET/CT: Tracer uptake in 28 different kinds of cancer[J]. *J Nucl Med*, 2019, 60(6):801-805.
- [11] GIESEL F L, KRATOCHWIL C, LINDNER T, et al. ^{68}Ga -FAPI PET/CT: Biodistribution and preliminary dosimetry estimate of 2 DOTA-Containing FAP-targeting agents in patients with various cancers[J]. *J Nucl Med*, 2019, 60(3):386-392.
- [12] CHEN H, PANG Y, WU J, et al. Comparison of [^{68}Ga]Ga-DOTA-FAPI-04 and [^{18}F] FDG PET/CT for the diagnosis of primary and metastatic lesions in patients with various types of cancer [J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2020, 47(8):1820-1832.
- [13] GU B, LUO Z, HE X, et al. ^{68}Ga -FAPI and ^{18}F -FDG PET/CT images in a patient with extrapulmonary tuberculosis mimicking malignant tumor[J]. *Clin Nucl Med*, 2020, 45(11):865-867.
- [14] HAO B, WU X, PANG Y, et al. [^{18}F] FDG and [^{68}Ga]Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT in the evaluation of tuberculous lesions[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2021, 48(2):651-652.
- [15] LAN L, LIU H, WANG Y, et al. The potential utility of [^{68}Ga]Ga-DOTA-FAPI-04 as a novel broad-spectrum oncological and non-oncological imaging agent-comparison with [^{18}F] FDG [J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2022, 49(3):963-979.
- [16] KESSLER L, FERDINANDUS J, HIRNAS N, et al. Pitfalls and common findings in ^{68}Ga -FAPI-PET: A pictorial analysis[J]. *J Nucl Med*, 2021. doi: 10.2967/jnumed.121.262808.
- [17] ZHANG Y, CAI J, LIN Z, et al. Primary central nervous system lymphoma revealed by ^{68}Ga -FAPI and ^{18}F -FDG PET/CT[J]. *Clin Nucl Med*, 2021, 46(8):e421-e423.
- [18] SYED M, FLECHSIG P, LIERMANN J, et al. Fibroblast activation protein inhibitor (FAPI) PET for diagnostics and advanced targeted radiotherapy in head and neck cancers[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2020, 47(12):2836-2845.
- [19] GU B, XU X, ZHANG J, et al. The added value of ^{68}Ga -FAPI-04 PET/CT in patients with head and neck cancer of unknown primary with ^{18}F -FDG negative findings[J]. *J Nucl Med*, 2021. doi: 10.2967/jnumed.121.262790.
- [20] PANG Y, ZHAO L, LUO Z, et al. Comparison of ^{68}Ga -FAPI and ^{18}F -FDG uptake in gastric, duodenal, and colorectal cancers [J]. *Radiology*, 2021, 298(2):393-402.
- [21] QIN C, SHAO F, GAI Y, et al. ^{68}Ga -DOTA-FAPI-04 PET/MR in the evaluation of gastric carcinomas: Comparison with ^{18}F -FDG PET/CT[J]. *J Nucl Med*, 2022, 63(1):81-88.
- [22] PANG Y, ZHAO L, CHEN H. ^{68}Ga -FAPI outperforms ^{18}F -FDG PET/CT in identifying bone metastasis and peritoneal carcinomatosis in a patient with metastatic breast cancer [J]. *Clin Nucl Med*, 2020, 45(11):913-915.
- [23] QIU L, CHEN Y. ^{68}Ga -FAPI PET/CT depicted non-FDG-avid metastatic appendiceal mucinous adenocarcinoma[J]. *Radiology*, 2021, 301(1):45.
- [24] PANG Y, HUANG H, FU L, et al. ^{68}Ga -FAPI PET/CT detects gastric signet-ring cell carcinoma in a patient previously treated for prostate cancer [J]. *Clin Nucl Med*, 2020, 45(8):632-635.
- [25] ALAN-SELÇUK N, ERGEN S, DEMIRCI E, et al. [^{68}Ga]DOTA-FAPI-04 PET/CT imaging in a case of a signet ring cell carcinoma of stomach[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2021, 48(13):4523-4524.
- [26] LAN L, ZHANG S, XU T, et al. Prospective comparison of ^{68}Ga -FAPI versus ^{18}F -FDG PET/CT for tumor staging in biliary tract cancers [J]. *Radiology*, 2022. doi: 10.1148/radiol.213118. Online ahead of print.
- [27] GUO W, CHEN H. ^{68}Ga FAPI PET/CT imaging in peritoneal carcinomatosis[J]. *Radiology*, 2020, 297(3):521.
- [28] ZHAO L, PANG Y, LUO Z, et al. Role of [^{68}Ga]Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT in the evaluation of peritoneal carcinomatosis and comparison with [^{18}F]FDG PET/CT[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2021, 48(6):1944-1955.
- [29] ZHAO L, PANG Y, ZHENG H, et al. Clinical utility of [^{68}Ga]Ga-labeled fibroblast activation protein inhibitor (FAPI) positron emission tomography/computed tomography for primary staging and recurrence detection in nasopharyngeal carcinoma[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2021, 48(11):3606-3617.
- [30] CHEN H, ZHAO L, RUAN D, et al. Usefulness of [^{68}Ga]Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT in patients presenting with inconclusive [^{18}F] FDG PET/CT findings[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2021, 48(1):73-86.
- [31] QIU L, LAN L, LIU H, et al. ^{68}Ga -FAPI PET/CT detected non-FDG-avid gastric stromal tumor[J]. *Clin Nucl Med*, 2022, 47(3):226-227.
- [32] OU L, WU J, WU J, et al. Follicular thyroid adenoma showing avid uptake on ^{68}Ga -DOTA-FAPI-04 PET/CT [J]. *Clin Nucl Med*, 2021, 46(10):840-841.
- [33] ZHU Y, WU J, WANG Y, et al. Presacral benign schwannoma mimics malignancy on ^{18}F -FDG and ^{68}Ga -FAPI PET/CT [J]. *Clin Nucl Med*, 2022, 47(3):277-278.
- [34] WANG Y, WU J, LIU L, et al. ^{68}Ga -FAPI-04 PET/CT imaging for fibrous dysplasia of the bone[J]. *Clin Nucl Med*, 2022, 47(1):e9-e10.
- [35] SCHMIDKONZ C, RAUBER S, ATZINGER A, et al. Disentangling inflammatory from fibrotic disease activity by fibroblast activation protein imaging[J]. *Ann Rheum Dis*, 2020, 79(11):1485-1491.
- [36] PAN Q, LUO Y, ZHANG W. Recurrent immunoglobulin G4-related disease shown on ^{18}F -FDG and ^{68}Ga -FAPI PET/CT[J]. *Clin Nucl Med*, 2020, 45(4):312-313.

- [37] LUO Y, PAN Q, YANG H, et al. Fibroblast activation protein-targeted PET/CT with ^{68}Ga -FAPI for imaging IgG4-related disease: Comparison to ^{18}F -FDG PET/CT [J]. J Nucl Med, 2021, 62(2):266-271.
- [38] LUO Y, PAN Q, ZHANG W. IgG4-related disease revealed by ^{68}Ga -FAPI and ^{18}F -FDG PET/CT [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2019, 46(12):2625-2626.
- [39] VARASTEH Z, MOHANTA S, ROBU S, et al. Molecular imaging of fibroblast activity after myocardial infarction using a ^{68}Ga -labeled fibroblast activation protein inhibitor, FAPI-04 [J]. J Nucl Med, 2019, 60(12):1743-1749.
- [40] ZHOU Y, YANG X, LIU H, et al. Value of [^{68}Ga]Ga-FAPI-04 imaging in the diagnosis of renal fibrosis [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2021, 48(11):3493-3501.
- [41] XU T, HUANG Y, ZHAO Y, et al. ^{68}Ga -DOTA-FAPI-04 PET/CT imaging in a case of SAPHO syndrome [J]. Clin Nucl Med, 2022, 47(3):246-248.
- [42] DELBEKE D, COLEMAN R E, GUIBERTEAU M J, et al. Procedure guideline for tumor imaging with ^{18}F -FDG PET/CT 1.0 [J]. J Nucl Med, 2006, 47(5):885-895.
- [43] QIU L, CHEN Y, WU J. The role of ^{18}F -FDG PET and ^{18}F -FDG PET/CT in the evaluation of pediatric Hodgkin's lymphoma and non-Hodgkin's lymphoma [J]. Hell J Nucl Med, 2013, 16(3):230-236.

《中国医学影像技术》杂志 2022 年征订启事

《中国医学影像技术》杂志于 1985 年创刊,是由中国科学院主管,中国科学院声学研究所主办的国家级学术期刊。刊号:ISSN 1003-3289, CN 11-1881/R。为百种中国杰出学术期刊(2011、2012 年)、中国精品科技期刊、CAJ-CD 规范获奖期刊、中国科技核心期刊、中国科学引文数据库核心期刊、《中文核心期刊要目总览》收录期刊、荷兰《医学文摘》收录源期刊、WHO《西太平洋地区医学索引》(WPRIM)来源期刊、《日本科学技术振兴机构中国文献数据库》(JSTChina)收录期刊。

《中国医学影像技术》杂志是临床医学影像学及影像医学工程及理论研究相结合的综合性学术期刊,刊登放射、超声、核医学、介入治疗、影像技术学、医学物理与工程学等方面的基础研究及临床试验研究的最新成果。以论文质量优、刊载信息量大、发刊周期短为其特色,是我国影像医学研究探索和学术交流的良好平台。

《中国医学影像技术》为月刊,160 页,大 16 开,彩色印刷。单价 26 元,全年定价 312 元。订户可随时向当地邮局订阅,邮发代号 82-509;亦可向编辑部直接订阅,免邮寄费(银行、支付宝转账均可,附言栏请注明订阅杂志名称)。

网 址 www.cjmit.com

编辑部地址 北京市海淀区北四环西路 21 号,中科院声学所大猷楼 502 室 邮编 100190

联系人 杜老师 联系电话 010-82547903 传真 010-82547903

银行账户名 《中国医学影像技术》期刊社有限公司

开户行 招商银行北京分行清华园支行

账 号 110907929010201

支付宝账号 cjmit@mail.ioa.ac.cn(账户名同银行账户名)

