

弥漫性胰腺神经内分泌肿瘤双示踪剂 PET/CT 显像 1 例

Dual-tracer PET/CT imaging of diffuse pancreatic neuroendocrine neoplasm: report of one case

姜雨萌, 赵秀妹, 靳飞, 林帅, 王艳丽, 曾磊

(青岛大学附属青岛市中心医院分子影像科 PET/CT 中心, 山东 青岛 266042)

JIANG Yu-meng, ZHAO Xiu-mei, JIN Fei, LIN Shuai, WANG Yan-li, ZENG Lei

(Department of Molecular Imaging, Affiliated Qingdao Central Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong 266042, China)

[关键词] 胰腺肿瘤; 正电子发射断层显像计算机体层摄影术

[中图分类号] R735.9; R817.4

[文献标识码] B

[文章编号] 1008-1062(2024)08-0601-02

DOI:10.12117/jccmi.2024.08.021

病例 男, 47 岁, 3 年前出现间断腹痛, 腹痛部位不固定, 行止痛治疗后疼痛减轻, 未予重视; 2 年前患者再次出现腹泻, 活动性疼痛, 位置不固定。肿瘤标志物: CA-50、CA-242、CA-724、CA-199、癌胚抗原(CEA)及神经元特异性烯醇化酶(NSE)均在正常范围内。MR 平扫示: 胰腺形态饱满、局部结节样突出, T₂WI 呈弥漫性稍高信号(图 1a), DWI 示胰腺整体弥散受限(图 1b); MRI 增强扫描胰腺整体明显强化(图 1c)。

为进一步明确病变性质及全身状况, 患者行 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像, 采用 Siemens Biograph 16 PET/CT 仪, ¹⁸F-FDG 由美国 RDS III 型回旋加速器及北京派特生物技术有限公司的 PET-FDG-IT-I 化学合成模块生产, 产物 pH 值 6.0~7.0, 放化纯 >95%; 嘱患者检查前禁食 4~6 h, 空腹血糖控制在 11.1 mmol/L 以下; 检查前经静脉注射 ¹⁸F-FDG 5.55~7.40 MBq/kg 体质量, 避光、平静休息 60 min 后取仰卧位, 行头部及体部 PET/CT 显像, 范围为颅顶至股骨中上段。¹⁸F-FDG PET/CT 显像示胰腺无 FDG 代谢相对增高区(图 1d, 1e), 考虑良性或低度恶性肿瘤, 建议 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 检查除外神经内分泌瘤。患者后行 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT, 采用 Siemens Biograph 16 PET/CT 仪, ¹⁸F 由美国 RDS III 型回旋加速器生产, ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽由北京派特生物技术

有限公司提供的标记前体商品化试剂盒及 ¹⁸F-多功能化学合成模块全自动化合成, 产物 pH 值 5.0~7.0, 放化纯 >98%; 检查前经静脉注射 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 3.7~7.4 MBq/kg 体质量, 避光、平静休息 60 min 后取仰卧位, 行头部及体部 PET/CT 显像, 范围为颅顶至股骨中上段。¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 示胰腺呈弥漫性 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽代谢表达, SUV_{max} 为 19.7(图 2a~2c)。结合双示踪剂显像结果考虑胰腺神经内分泌瘤 G₁~G₂ 级。

患者于术后行善龙(注射用醋酸奥曲肽微球)治疗, 自确诊以来随访至今共 14 月, 末次随访于善龙治疗 12 月后, 复查 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT, 示胰头饱满, 最大截面约 3.3 cm×3.6 cm, 并弥漫不均匀 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽代谢升高, SUV_{max} 为 21.4(图 2d, 2e), 较前次 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 显像病灶未见增大, 代谢轻度增高, 提示疾病稳定(SD, RECIST 1.1 标准)。

患者后行胰腺大部切除术, 术后病理示: 光学显微镜下见肿瘤呈实性巢状、腺泡状、梁状及乳头状排列, 胞浆丰富, 核呈圆形、卵圆形, 部分异型, 结合形态及免疫组化结果, 符合神经内分泌瘤, 倾向 G₂ 级(图 3)。免疫组化结果: CK(+), Syn(+), CgA(部分+), CD56(+), Ki67(约 3%+), SSTR2(+), CD10(-), CD117(个别细胞+), PR(+), AAT(+), CK8/18(+)

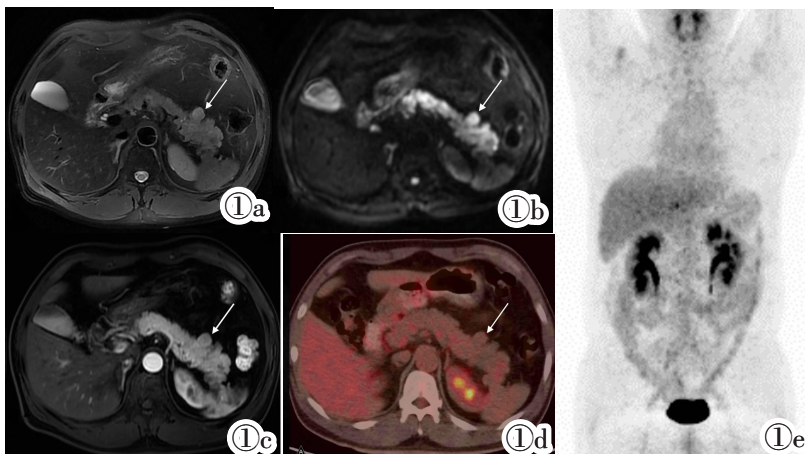


图 1a~1c MRI 平扫及增强图像。胰腺形态饱满、局部结节样突出(箭头), T₂WI 呈稍高信号(图 1a), DWI 见胰腺弥漫性弥散受限(图 1b), MRI 增强扫描示胰腺弥漫性均匀强化(图 1c)。图 1d, 1e ¹⁸F-FDG PET/CT 图像。横断位图像(图 1d)和最大密度投影图(MIP; 图 1e)示胰腺形态饱满, 局部结节样向外突出(箭头), 无 FDG 代谢相对增高区。

[收稿日期] 2023-11-22; [修回日期] 2023-12-30

[作者简介] 姜雨萌(1999-), 女, 甘肃嘉峪关人, 在读硕士研究生。E-mail: 1249930691@qq.com

[通信作者] 曾磊, 青岛大学附属青岛市中心医院分子影像科 PET/CT 中心, 266042。E-mail: zenglei0011@163.com

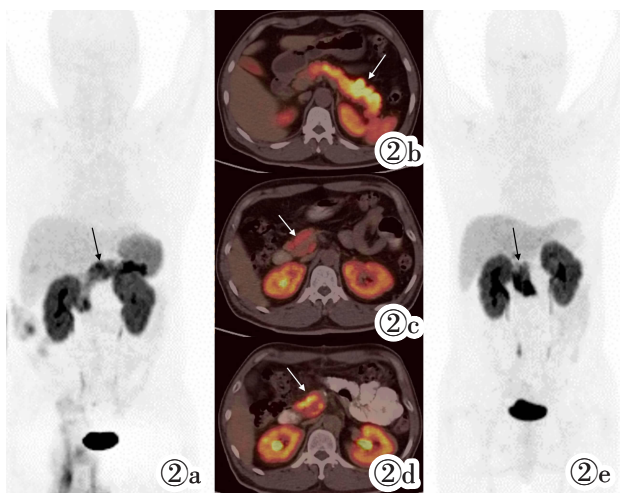


图 2a~2c 治疗前 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 图像。¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 的 MIP 图(图 2a)和横断位图像(图 2b, 2c)示胰腺呈弥漫性 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽代谢增高(箭头),SUVmax 为 19.7。图 2d, 2e 善龙治疗 1 年后 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 图像。¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 的横断位图像(图 2d)和 MIP 图(图 2e)示胰头饱满并弥漫不均匀,¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽代谢升高(箭头),SUVmax 为 21.4。

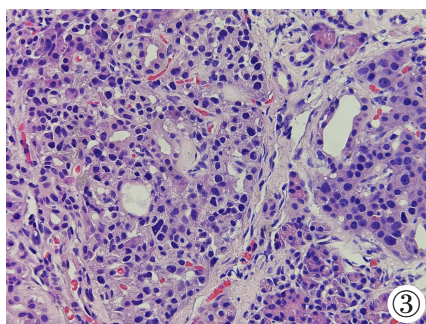


图 3 病理图(HE 染色)。肿瘤细胞呈实性巢状、腺泡状、梁状及乳头状排列,胞浆丰富,核呈圆形、卵圆形,部分异型。

讨论 胰腺神经内分泌肿瘤(pancreatic neuroendocrine neoplasm, pNEN)是一类起源于肽能神经元和神经内分泌细胞的异质性肿瘤,约占所有胰腺肿瘤的 1%~3%^[1]。根据 2019 年 WHO 对神经内分泌肿瘤的分类^[2],可分为神经内分泌瘤(NET)和神经内分泌癌(NEC),其中 NET 依据核分裂象及 Ki-67 指数可划分为 G₁、G₂ 及 G₃ 级。

弥漫性 pNEN 更为罕见,定义为累及胰腺 1/2 以上的 pNEN^[3],并推测其形成原因可能是由局灶性 pNEN 快速进展或同时多个病灶相互融合形成^[4]。其在常规影像上表现为胰腺弥漫性增粗,病灶膨胀性生长,边界清晰,CT 增强扫描动脉期明显不均匀强化,MR 表现为 T₁WI 上信号减低,T₂WI 信号增高,DWI 上信号弥漫性升高^[5]。本例弥漫性 G₂ 级 pNEN 占据了整个胰腺,从而在信号上并不容易识别,因此容易漏诊。本例 MR 平扫及增强示胰腺尾部见类圆形 T₂WI 低信号,T₁WI 呈等信号,增强扫描呈延迟环形强化。汪鑫斌等^[6]同样发现部分 pNET 会在 T₂WI 呈低信号,这可能与肿瘤间质中含有丰富纤维成分有关。此外,DWI 示胰腺整体弥散受限,有助于病变的诊断。

目前国内外文献关于 ¹⁸F-FDG 及 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 显像报道较少。NOTA-奥曲肽作为 NET 的特异性

显像剂^[6],其被摄取程度与 NET 生长抑素受体(SSTR)表达量有关,随着 NET 分级的增高,去分化程度增高,其 SSTR 表达程度可能会减低^[7]。因此,NOTA-奥曲肽对低级别 NET 具有较好的诊断价值。¹⁸F-FDG 作为肿瘤的非特异性显像剂,被摄取程度与 NEN 的 Ki-67 指数相关,反映肿瘤的增殖活跃程度和葡萄糖代谢能力,对于 G₃ 级 NET 具有较好的诊断价值^[8]。因此,两者联合应用有助于 NET 的诊断。本例 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 显像之前医生的关注重点均集中在胰尾部向外突出的结节影,而忽视了胰腺弥漫性异常信号和弥漫性异常强化,而前者恰好能明确提示弥漫性异常代谢增高,故可帮助明确诊断。本例病变在 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 图像上表现为弥漫性摄取增高,而对 ¹⁸F-FDG 摄取并不明显,未高于胰腺本底的摄取,对其病理分级有提示价值。

本例患者使用善龙治疗 12 月后复查 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽 PET/CT 提示疾病稳定,评判标准按 RECIST 1.1 标准为病灶长径总和的变化情况。病灶 SUVmax 值较前轻度升高并不意味着疾病进展,其原因为利用 SSTR 显像获得的肿瘤代谢水平来评估生长抑素类似物疗效存在一些争议,肿瘤 SUVmax 可能受到肿瘤 SSTR 表达程度以外的因素的影响,如肽质量、脾切除术状态、既往生长抑素类似物治疗等^[9];同时,既往文献提出,生长抑素类似物治疗后病情达到稳定的患者,复查 SSTR 显像可能出现肿瘤 SUVmax 升高的情况^[10]。

需与以下疾病进行鉴别:①胰腺囊腺瘤:CT 上表现为胰腺内边界清晰的类圆形低密度影,多呈液性密度,增强扫描可见囊壁、间隔及壁结节强化^[11];双示踪剂 PET/CT 显像:其实性部分无或者轻度 ¹⁸F-FDG 代谢增高,无 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽异常代谢。②自身免疫性胰腺炎:胰腺弥漫性增大,外观呈“腊肠”样,可有包膜,增强扫描呈延迟强化;双示踪剂显像:呈 ¹⁸F-FDG 代谢增高,无 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽异常摄取。③胰腺弥漫性淋巴瘤:胰腺呈弥漫性肿大,可保留胰腺原有的形态,密度相对均匀,可包绕血管,呈“血管漂浮征”;双示踪剂显像:呈 ¹⁸F-FDG 代谢增高,无 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽异常摄取^[12]。

总之,弥漫性 pNEN 是一种少见疾病,因病变弥漫常规影像容易被误诊和漏诊,(¹⁸F-FDG 和 ¹⁸F-AIF-NOTA-奥曲肽)双示踪剂 PET/CT 显像有助于疾病的诊断和鉴别诊断,并为分级提供依据。

[参考文献]

[1]Khanna L, Prasad SR, Sunnapwar A, et al. Pancreatic neuroendocrine neoplasms: 2020 update on pathologic and imaging findings and classification[J]. Radiographics, 2020, 40(5): 1240-1262.
 [2]Nagtegaal ID, Odze RD, Klimstra D, et al. The 2019 WHO classification of tumours of the digestive system [J]. Histopathology, 2020, 76(2): 182-188.
 [3]何铭,徐进,常晓燕,等. 弥漫性胰腺神经内分泌肿瘤的影像分析[J]. 放射学实践,2019,34(10):1117-1121.
 [4]方旭,边云,蒋慧,等. 胰腺常见肿瘤不典型影像学表现[J]. 中华消化外科杂志,2021,20(9):1018-1024.
 [5]汪鑫斌,方旭,边云,等. 胰管内胰腺神经内分泌肿瘤的影像学特征[J]. 中华消化外科杂志,2022,21(5):665-670.
 [6]Zhang P, Yu J, Li J, et al. Clinical and prognostic value of

- PET/CT imaging with combination of ^{68}Ga -DOTATATE and ^{18}F -FDG in gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms [J]. Contrast Media Mol Imaging, 2018, 2018: 2340389.
- [7]张青菊,杨卫东,王胜军,等. ^{68}Ga -DOTANOC PET/CT 显像在胰腺神经内分泌肿瘤诊断及分期中的应用价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2019, 39(8):453-457.
- [8]臧士明,艾书跃,姚晓晨,等. ^{18}F -FDG 及 ^{68}Ga -DOTA-NOC PET/CT 对 G3 神经内分泌肿瘤的诊断比较[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2017, 37(4):202-206.
- [9]Kim YI, Yoo C, Oh SJ, et al. Tumour-to-liver ratio determined by [^{68}Ga]Ga-DOTA-TOC PET/CT as a prognostic factor of lanreotide efficacy for patients with well-differentiated gastroenteropancreatic-neuroendocrine tumours [J]. EJNMMI Res, 2020, 10(1): 63.
- [10]Cherk MH, Kong G, Hicks RJ, et al. Changes in biodistribution on ^{68}Ga -DOTA-Octreotate PET/CT after long acting somatostatin analogue therapy in neuroendocrine tumour patients may result in pseudoprogession[J]. Cancer Imaging, 2018, 18(1): 3.
- [11]王志强,许京轩,邱乾德. 胰腺浆液性囊腺瘤 MSCT 表现与病理特征[J]. 中国临床医学影像杂志, 2020, 31(4):271-275.
- [12]周俊芬,夏亮,刘纯宝,等. CT、MRI、 ^{18}F -FDG PET-CT 多模态影像检查在腹盆部结外淋巴瘤的诊断价值 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2020, 31(7):507-511.

^{18}F -FDG PET/CT 诊断复发性多软骨炎 1 例

Relapsing polychondritis diagnosed by ^{18}F -FDG PET/CT: report of one case

沈斯昂, 辛 军, 潘 坤(中国医科大学附属盛京医院, 辽宁 沈阳 110004)

SHEN Si-ang, XIN Jun, PAN Shen(Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang 110004, China)

[关键词] 多软骨炎,复发性;正电子发射断层显像计算机断层摄影术;氟脱氧葡萄糖 F18

[中图分类号] R681.3;R817.4

[文献标识码] B

[文章编号] 1008-1062(2024)08-0603-03

DOI:10.12117/jccmi.2024.08.022

病例 男,73岁,因“间断咳嗽1个半月”于我院呼吸科就诊,患者咳白痰并伴随胸痛气短、鼻塞流涕,在接触冷空气和异味时咳嗽咳痰加重,无咯血。患者近1月体质量下降10kg余,疲惫乏力,食欲不振并伴有上腹部疼痛,无发热,既往无手术史,否认乙肝结核等传染病史。外院血常规示:淋巴细胞比率14.3%,中性粒细胞数 $7.27 \times 10^9 \text{ L}^{-1}$,中性粒细胞比率77.90%,单核细胞数 $0.67 \times 10^9 \text{ L}^{-1}$,C反应蛋白83 mg/L,肝功能示:白蛋白34.7 g/L,白球比1.02,碱性磷酸酶130 U/L,肌酸激酶33 U/L。外院胸部CT示:气管、左右主支气管及其分支支气管壁弥漫性增厚,周围脂肪间隙模糊,双肺多发支气管略扩张。患者于我院行 ^{18}F -FDG PET/CT示:鼻中隔局限性增厚,范围约2.4 cm \times 1.1 cm,鼻中隔及鼻前缘FDG代谢略增高,SUV_{max}=4.82,喉部多处软骨及周围软组织FDG代谢增高,SUV_{max}=8.19,双肺支气管管壁多处略增厚,FDG代谢增高,SUV_{max}=4.12,双侧多根肋骨及前缘软骨多发对称性FDG代谢增高,SUV_{max}=4.84。综合病史及上述检查,考虑复发性多软骨炎(Relapsing polychondritis, RP)。

讨论 RP是一种罕见的、多系统受累的自身免疫性疾病,一项来自英国的报道称RP的发病率仅为每年0.71/100万,然而由于该病常常被误诊或漏诊,实际的发病率应该更高^[1]。另外一项大规模的流行病学研究指出RP的发病率可以达到每年1.7/100万^[2]。RP可在各年龄段发病,好发年龄为

30~60岁,有研究报道表明约60%~70%的患者为女性^[3]。

RP的发病机制尚未明确,可能是多种因素作用于具有遗传易感性的个体,使软骨组织损伤,基质抗原暴露从而引发机体启动一系列的针对软骨组织或关节滑膜等组织的自身免疫反应^[4]。有研究发现RP的发病可能与HLA-DR4基因有关,而HLA-DR6的低表达可能与RP预后较差有关^[5]。

RP以软骨组织和富含黏多糖组织的反复炎症为特征,主要累及鼻子、耳朵、气道和关节等器官。RP的全身症状主要表现为发热、局部疼痛、疲惫乏力、体质量减轻和食欲不振等。而局部的临床表现则与受累的软骨部位有关,耳软骨炎是最常见的局部临床表现,病变多局限于耳廓软骨部分,耳垂不受累,常对称性受累;约3/4的患者可以出现鼻软骨炎,常有鼻塞、流涕、鼻出血等症状。此外,约半数的RP患者累及喉、气管及支气管软骨,表现为声音嘶哑、刺激性咳嗽、呼吸困难和吸气性喘鸣。而呼吸系统的受累也将导致不能及时咯出呼吸道分泌物,从而继发肺部感染最终使患者死亡^[6]。该患者1年来反复出现间断性咳嗽咳痰、气短症状,近1月加重,该症状的出现可能是由于患者呼吸道软骨炎症所致,而患者鼻软骨受累也表现出了鼻塞流涕等临床症状,以及由于患者的多根肋骨软骨炎症,患者还表现出了相应的胸痛症状。此外患者还表现出了一些RP可见的全身症状,如疲惫乏力、食欲下降、上腹部疼痛和体质量下降等。然而该患者自发病到就

[收稿日期] 2023-11-21; **[修回日期]** 2023-12-05

[作者简介] 沈斯昂(2000-),男,浙江杭州人,在读硕士研究生。E-mail:Shensiang1853@163.com

[通信作者] 潘坤,中国医科大学附属盛京医院核医学科,110004。E-mail:panshencmu@163.com

[基金项目] 辽宁省科技厅应用基础研究项目(2023JH2/101700141);2022年度345人才工程项目(M1357)。