

论 著

18F-FDG PET/CT对弥漫性结核性腹膜炎与腹膜转移瘤的鉴别诊断价值*

陈文忠* 陈丹丹 楼云龙
宋丽 章明 林炜
梅州市人民医院 (广东 梅州 514000)

【摘要】目的 探究以葡萄糖为显影剂的正电子发射计算机断层显像(¹⁸F-FDG PET/CT)对弥漫性结核性腹膜炎(TBP)与腹膜转移瘤(PM)的鉴别诊断价值。方法 选取2016年1月1日至2022年12月31日于我院行正电子发射计算机断层显像(PET/CT)检查的腹膜弥漫性病变患者80例作为研究对象,以病理学检查或手术为金标准,将患者分为TBP组(A组20例)、PM组(B组60例),比较两组患者葡萄糖(FDG)代谢分布类型、腹膜增厚类型、病灶直径、大网膜/肠系膜/壁腹膜/腹腔积液最大标准化摄取值(SUV_{max})及腹腔积液T/NT,绘制大网膜SUV_{max}、腹腔积液SUV_{max}、腹腔积液T/NT的受试者工作特征(ROC)曲线评价诊断TBP与PM的最佳临界值。结果 两组患者壁腹膜FDG代谢分布比较无统计学意义($P>0.05$)。A组肠系膜、大网膜多为弥漫性FDG代谢分布,而B组多为局限性FDG代谢分布($P<0.05$)。比较两组患者腹膜病变形态可知,A组患者壁腹膜均匀增厚、污迹样增厚患者明显多于B组,饼状增厚患者明显少于B组($P<0.05$),两组患者结节及肿块样增厚比较,无统计学意义($P>0.05$)。A组患者病灶直径多数在3.00cm以下,B组患者病灶直径多数在3.00cm以上,且B组患者病灶平均直径为(3.88±0.79)cm,明显高于A组(2.56±0.53)cm($P<0.05$)。两组患者壁腹膜SUV_{max}比较,无统计学意义($P>0.05$),B组患者大网膜、肠系膜SUV_{max}、腹腔积液SUV_{max}、腹腔积液T/NT显著高于A组,腹腔积液CT值低于A组($P<0.05$)。腹腔积液T/NT曲线下面积最大(0.965),大网膜SUV_{max}曲线下面积最小(0.808),腹腔积液T/NT、腹腔积液SUV_{max}、大网膜SUV_{max}鉴别TBP与PM的最佳临界值分别为0.63、1.79、12.36。结论 ¹⁸F-FDG PET/CT对腹腔积液T/NT的检测鉴别弥漫性TBP与PM的灵敏度最高,具有较高诊断价值。

【关键词】 结核性腹膜炎;腹膜转移瘤;
正电子发射计算机断层显像;诊断价值
【中图分类号】 R656.4+1
【文献标识码】 A
【基金项目】 梅州市科技计划项目(2022C0301160)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.12.047

Value of ¹⁸F-FDG PET/CT in the Differential Diagnosis of Diffuse Tuberculous Peritonitis and Peritoneal Metastases*

CHEN Wen-zhong*, CHEN Dan-dan, LOU Yun-long, SONG Li, ZHANG Ming, LIN Wei.
Meizhou People's Hospital, Meizhou 514000, Guangdong Province, China

ABSTRACT
Objective To investigate the value of positron emission computed tomography (¹⁸F-FDG PET/CT) using glucose as a developing agent in the differential diagnosis of diffuse tuberculous peritonitis (TBP) and peritoneal metastases (PM). **Methods** A total of 80 patients with diffuse peritoneal lesions who underwent positron emission computed tomography (PET/CT) examination in our hospital from January 1, 2016 to December 31, 2022 were selected as the study objects. Taking pathological examination or surgery as the gold standard, the patients were divided into TBP group (20 cases in group A) and PM group (60 cases in group B). The types of glucose (FDG) metabolic distribution, types of peritoneal thickening, focal diameter, maximum standardized intake value of omental/mesenteric/parietal peritoneal effusion (SUV_{max}) and peritoneal effusion T/NT were compared between the two groups. Receiver operating characteristic (ROC) curves of omental SUV_{max}, peritoneal effusion SUV_{max} and peritoneal effusion T/NT were plotted to evaluate the optimal critical values for diagnosing TBP and PM. **Results** There was no statistical significance in the distribution of FDG metabolism in parietal peritoneum between 2 groups ($P>0.05$). The metabolic distribution of FDG in mesentery and omentum in group A was diffuse, while that of FDG in group B was localized ($P<0.05$). The comparison of peritoneal lesion morphology between the two groups showed that the patients with uniform parietal peritoneal thickening and smudge-like thickening in group A were significantly more than those in group B, and the patients with cake thickening were significantly less than those in group B ($P<0.05$). There was no statistical significance in nodular and lump-like thickening between the two groups ($P>0.05$). Most of the lesions in group A were less than 3.00cm in diameter, most of the lesions in group B were more than 3.00cm in diameter, and the average lesion diameter in group B was (3.88±0.79) cm, which was significantly higher than that in group A (2.56±0.53) cm ($P<0.05$). There was no statistical significance in parietal peritoneal SUV_{max} between the two groups ($P>0.05$). The greater omental membrane, mesentery SUV_{max}, peritoneal effusion SUV_{max} and peritoneal effusion T/NT in group B were significantly higher than those in group A, and the CT value of peritoneal effusion was lower than that in group A ($P<0.05$). The area under T/NT curve of peritoneal effusion was the largest (0.965), and the area under SUV_{max} curve of omentum was the smallest (0.808). The optimal critical values of T/NT of peritoneal effusion, SUV_{max} of peritoneal effusion and SUV_{max} of omentum were 0.63, 1.79 and 12.36, respectively, for distinguishing TBP from PM. **Conclusion** ¹⁸F-FDG PET/CT has the highest sensitivity in the detection of T/NT from diffuse TBP and PM, and has high diagnostic value.
Keywords: Tuberculous Peritonitis; Peritoneal Metastases; Positron Emission Computed Tomography; Diagnostic Value

结核性腹膜炎(tuberculous peritonitis, TBP)是由结核杆菌引起的慢性弥漫性腹膜感染,以儿童、青壮年为多发人群,男女患病比例约1:1.2~2.0^[1]。腹膜转移癌(peritoneal metastasis, PM)则是癌细胞经血路腹膜转移或腹膜直接种植生长所致。患者一般表现为呕吐、恶心及腹痛等症状,部分患者还可能会出现反跳痛等症状^[2]。TBP与PM均可分为原发与继发,机体内的吞噬细胞吞噬结核杆菌并将其转运至淋巴,形成原发病灶,免疫力降低时结核杆菌向外扩散,形成继发病灶,甚至弥漫全身,临床上以继发病灶最为常见。二者均属于腹膜弥漫性病变,临床表现为消化系统障碍伴有腹水、肠系膜等增厚并代谢异常增高、淋巴系统设置其他脏器受累等,常规的影像学显示存在多项重叠,难以区分诊断^[3]。
以正电子核素标记2-氟-18-氟-2-脱氧-D-葡萄糖为显影剂的正电子发射计算机断层显像-X线计算机断层显像(2-Fluorine-18-Fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission computed tomography computed tomography Positron emission computed tomography computed tomography, ¹⁸F-FDG PET/CT)技术通过病灶对显像剂的摄取反应其代谢变化,通过获取分子水平的信息进行疾病诊断,是当今生命科学、医学影像技术中最为先进的技术^[4-5]。目前,PET已被广泛应用于临床,已成为肿瘤、冠心病和脑部疾病这三大威胁人类生命疾病诊断和指导治疗的最有效手段^[6]。PET/CT相较于单独的计算机断层扫描(computed tomography, CT)检查或X线检查物理性能更佳,拥有更高的空间分辨率,采用正电子核素作为示踪剂,通过病灶部位对示踪剂的摄取了解病灶功能代谢状态,可以宏观的显示全身各脏器功能,代谢等病理生理特征,更容易发现病灶^[7]。相比于传统的穿刺、手术,PET/CT做到了无创检查,降低感染风险。本文通过探究¹⁸F-FDG PET/CT对弥漫性结核性腹膜炎与腹膜转移瘤的鉴别诊断价值,为进一步提升弥漫性腹膜炎的良恶性病变诊断的准确性提供依据。

【第一作者】 陈文忠,男,主治医师,主要研究方向:PET/CT肿瘤诊断。E-mail: gaokemin9@163.com
【通讯作者】 陈文忠

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年1月1日至2022年12月31日于我院行PET/CT检查的腹膜弥漫性病变患者80例作为研究对象，以病理学检查或手术结果为“金标准”，将患者分为弥漫性结核性腹膜炎组(A组20例)、腹膜转移瘤组(B组60例)。A组患者男9例，女11例，年龄23~59岁，平均年龄(49.21±5.56)岁，体质指数(body mass index, BMI)(31.78±3.49)kg/m²；B组患者男32例，女28例，年龄21~60岁，平均年龄(50.42±5.74)岁，BMI(31.56±3.70)kg/m²，最终确诊原发瘤为卵巢癌29例，胃癌14例，结直肠癌8例、胆囊癌2例，原发瘤不明但病理诊断确诊为转移瘤7例。本研究经我院伦理委员会批准，所有研究对象均签署知情同意书。

纳入标准：存在腹部盆腔弥漫性病变病史或出现相关症状(腹痛腹胀、腹腔积液、肠梗阻等)或肿瘤标志物、核磁/CT等检查结果异常，疑似TBP或PM；年龄18~60岁；经病理学检查或手术确诊为TBP或PM。排除标准：临床资料不完整；影像学资料模糊不清；合并甲亢患者。

1.2 检测方法 检查前患者禁食6h。检查前将血糖控制在11mmol/L以下，按体质量静脉注射¹⁸F-FDG 5.55 MBq/kg，静息50~60 min后行PET/CT检查。扫描前患者宜保持静卧休息，避免肌肉摄取葡萄糖，形成假阳性。仪器采用德国Siemens公司Biograph mCT.s20(CT为16排)，¹⁸F-FDG由广州市原子高科同位素医药有限公司提供，放化纯度>95%。显像范围包括颅顶至股骨中上段，采集6~7个床位数，3min/床位，基于CT图像对PET图像进行衰校正。

1.3 图像分析及腹膜转移诊断标准

1.3.1 图像分析 由2名经验丰富的影像学医师进行图像分析，出现不同意见时由上级医师会诊给出最终诊断。

1.3.2 诊断标准 ¹⁸F-FDG PET-CT检测：以下至少一项阳性：(1)PET阳性：腹膜部位可见大量¹⁸F-FDG堆积，最大标准化摄取值(maximum standard uptake value, SUV_{max})≥2.5；(2)CT阳性：脏、壁层腹膜厚度不低于2mm；脏、壁层腹膜上可见清晰软组织结节阴影，大网膜出现“网膜饼”状、短条状、斑片状改变(直径不低于1mm)。

1.4 观察指标 对两组患者基础资料(性别、年龄、BMI指数、主要症状)及影像学资料进行对比。分析对比两组患者¹⁸F-FDG PET/CT影像，观察腹膜弥漫性病变的增厚类型，分型标准参考Cooper^[8]的分型；比较两组患者结节直径大小；测量大网膜、肠系膜、壁腹膜与腹腔积液SUV_{max}，并计算腹腔积液SUV_{max}与正常肝脏SUV_{max}的比值(T/NT)；绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线，并计算曲线下面积(area under curve, AUC)，分析大网膜SUV_{max}、腹腔积液SUV_{max}、腹腔积液T/NT鉴别PM和TBP的最佳临界值。

1.5 统计学 数据分析用SPSS 26.0，计量资料以率表示，组间比较采用 χ^2 检验，计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示，两组组间比较采用t检验，ROC曲线分析诊断价值，P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者FDG代谢分布对比 两组患者壁腹膜FDG代谢分布比较无统计学意义(P>0.05)。A组肠系膜、大网膜多为弥漫性FDG代谢分布，而B组多为局限性FDG代谢分布(P<0.05)，见表1。

表1 两组患者FDG代谢分布对比[n(%)]

组别		A组(n=20)	B组(n=60)	χ^2	P
壁腹膜	弥漫性	11(55.00)	29(48.33)	0.356	0.837
	局限性	4(20.00)	12(20.00)		
	无代谢	5(25.00)	19(31.67)		
肠系膜	弥漫性	15(75.00)	23(38.33)	11.260	0.004
	局限性	5(25.00)	16(26.67)		
	无代谢	0	21(35.00)		
大网膜	弥漫性	16(80.00)	22(36.67)	11.290	<0.001
	局限性	4(20.00)	38(63.33)		
	无代谢	0	0		

2.2 腹膜增厚类型对比 比较两组患者腹膜病变形态可知，A组患者壁腹膜均匀增厚、污迹样增厚患者明显多于B组，饼状增厚患者明显少于B组(P<0.05)，两组患者结节及肿块样增厚比较，无统计学意义(P>0.05)，见表2。

2.3 病灶直径对比 A组患者病灶直径多数在3.00cm以下，B组患者病灶直径多数在3.00cm以上，且B组患者病灶平均直径为(3.88±0.79)cm，明显高于A组(2.56±0.53)cm(P<0.05)，见表3。

2.4 影像学特征 两组患者壁腹膜SUV_{max}比较，无统计学意义(P>0.05)，B组患者大网膜、肠系膜SUV_{max}、腹腔积液SUV_{max}、腹腔积液T/NT显著高于A组，腹腔积液CT值低于A组(P<0.05)，见表4。

2.5 ROC曲线分析大网膜SUV_{max}、腹腔积液SUV_{max}、腹腔积液T/NT鉴别PM和TBP的最佳临界值 腹腔积液T/NT曲线下面积最大(0.965)，大网膜SUV_{max}曲线下面积最小(0.808)。0.63是腹腔积液T/NT鉴别TBP与PM的最佳临界值，当腹腔积液T/NT≥0.63时诊断为PM的灵敏度与特异性分别为92.26%、90.57%；1.79是腹腔积液SUV_{max}鉴别TBP与PM的最佳临界值，当腹腔积液SUV_{max}≥1.79时诊断为PM的灵敏度与特异性分别为78.54%、80.48%；12.36是大网膜SUV_{max}鉴别TBP与PM的最佳临界值，当大网膜SUV_{max}≥12.36时诊断为PM的灵敏度与特异性分别为66.52%、60.72%，见表5、图1。

表2 两组患者腹膜增厚类型对比[n(%)]

组别	壁腹膜均匀增厚		污迹样增厚		结节及肿块样增厚		饼状增厚
	肠系膜	大网膜	壁腹膜	肠系膜	大网膜		
A组(n=20)	11(55.00)	11(55.00)	7(35.00)	4(20.00)	3(15.00)	2(10.00)	1(5.00)
B组(n=60)	12(20.00)	17(28.33)	4(6.67)	24(40.00)	23(38.33)	10(16.67)	29(48.33)
χ^2	8.970	4.689	10.150	2.637	3.723	0.523	12.020
P	0.003	0.030	0.001	0.104	0.054	0.470	<0.001

表3 两组患者病灶直径对比[cm]

组别	直径[n(%)]				平均直径
	<2.00	2.00~3.00	3.00~4.00	≥4.00	
A组(n=20)	4(6.67)	11(55.00)	5(25.00)	0	2.56±0.53
B组(n=60)	0	11(18.33)	37(61.67)	12(20.00)	3.88±0.79
χ^2/t	27.17				6.954
P	<0.001				<0.001

表4 两组患者影像学特征对比

组别	A组(n=20)	B组(n=60)	t	P
病灶SUV _{max} 大网膜	10.52±3.14	13.60±3.28	3.674	<0.001
肠系膜	12.71±3.85	15.27±4.86	2.139	0.036
壁腹膜	12.96±2.43	12.44±2.51	0.809	0.421
腹腔积液SUV _{max}	1.57±0.27	1.81±0.34	2.866	0.005
腹腔积液CT值(HU)	14.85±3.96	11.97±3.66	2.986	0.004
腹腔积液T/NT	0.54±0.12	0.76±0.13	6.676	<0.001

注：与早期比，^{*}P<0.05。

表5大网膜SUV_{max}、腹腔积液SUV_{max}、腹腔积液T/NT的ROC曲线分析

组别	AUC	灵敏度(%)	特异性(%)	约登指数	标准误差	P值	95%CI
大网膜SUV _{max}	0.695	66.52	60.72	0.456	0.052	0.000	0.593-0.796
腹腔积液SUV _{max}	0.880	78.54	80.48	0.590	0.042	0.000	0.796-0.962
腹腔积液T/NT	0.965	92.26	90.57	0.828	0.016	0.000	0.932-0.997

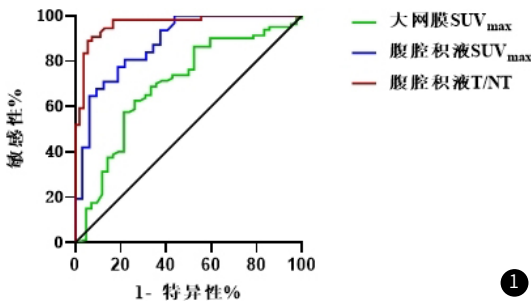


图1 大网膜SUV_{max}、腹腔积液SUV_{max}、腹腔积液T/NT的ROC曲线。

2.6 典型病例 图2患者，性别女，30岁，持续性下腹痛半月余。(图2A)PET/CT全身MIP图示腹盆腔呈广泛“云雾状”放射性摄取；(图2B、2C)PET/CT融合图示盆腹腔大网膜、肠系膜呈弥漫性均匀增厚，放射性摄取增高(箭头处)；(图2D)盆腔道格拉斯窝腹膜增厚，放射性摄取增高，并与临近直肠分界不清；(图2E)腹盆腔内见大量腹水形成，PET/CT相应部位见轻微放射性摄取，SUV_{max}1.4。

图3患者，性别女，38岁，腹胀、腹痛1月余。(图3A)PET/CT全身MIP图示腹盆腔多发斑片状、团块状放射性摄取；(图3B、3C、3D)PET/CT融合图示盆腹腔大网膜、肠系膜呈广泛不均匀增粗、增厚，部分呈结节状、饼块状改变，且放射性摄取增高(箭头处)；(图3E)腹盆腔内见大量恶性腹水形成，PET/CT相应部位见轻微放射性摄取，SUV_{max}1.98(圆圈处)。

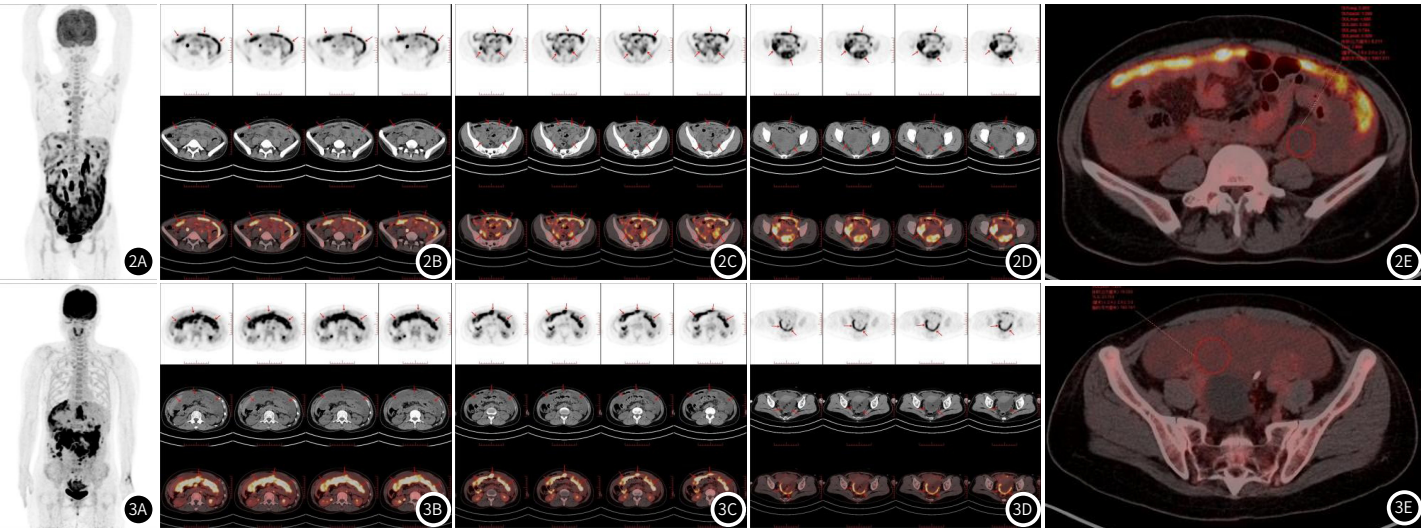


图2A-图2E 结核性腹膜炎影像学特征。图3A-图3E 隐匿性转移瘤影像学特征。

3 讨论

TBP分布广泛,主要通过腹腔内结核病灶直接蔓延,腹膜是恶性肿瘤较常见的转移部位,PM是由癌细胞直接种植生长或经微血管转移到腹膜上所致,常见原发恶性肿瘤有胃癌、肠癌、卵巢癌等,一般无特定分类或分型,一经发现往往为恶性肿瘤晚期,进展快速且侵袭性高,极易复发与转移,需及时治疗^[9-10]。TBP与PM患者均可能有腹水、腹胀(伴压痛)、腹部包块等症状,除此之外,PM患者还可能会出现原发肿瘤的相关症状,二者症状相似,影像学结果有重叠部分,提升了临床辨别腹膜炎良恶性病变的难度^[11]。目前临床上相关的影像学检查包括B超、CT、¹⁸F-FDG PET/CT等^[12]。B超是最廉价的检查方法,可观察到腹水、腹膜不规则增厚、腹腔内肿瘤结节,但由于腹部肠道蠕动及气体伪影存在较大局限性;CT能够定位到PM的原发病灶,但对于腹膜病变形态观察不清晰,腹膜转移辨别度较低;¹⁸F-FDG PET/CT是目前临床上最先进的肿瘤诊断方法,既可定性又能定位诊断,能发现腹膜上的微小变化,提升了弥漫性小病灶的发现率^[13-14]。

腹膜增厚是腹膜弥漫性病变的常见影像学指征,可能由腹水、炎症或恶性肿瘤等多种原因引起。恶性腹膜增厚的原因即为恶性肿瘤病变,需要及时诊断与治疗。洪盟等^[15]通过回顾性分析72例腹膜弥漫性病变患者的CT扫描征象总结了TBP、PM及间皮瘤患者的腹膜病变形态,发现TBP组、PM组以及间皮瘤组患者壁腹膜均匀增厚的发生率分别为62.5%、23.5%、27.3%,三组发生网膜饼状改变的患者比例分别为6.2%、50.0%、27.3%,且壁腹膜、肠系膜及大网膜处结节及肿块样增厚的发生率均为PM组或间皮瘤组患者最高,TBP患者最低,这与本文的研究结果大致相同。在本文的研究结果中,腹膜良性病变的形态多见壁腹膜增厚或污迹样改变,而恶性病变组多见结节及肿块样增厚或饼状增厚,说明腹膜病变形态或可提示腹膜的恶性弥漫性病变,但其影像有重合部分,确诊还需进一步检查。病理学研究表明,腹膜良性病变患者机体内的病变多为炎性病灶,大量炎性因子浸润组织、细胞,引发大量炎性介质堆积,渗出液形成腹水,其中的结核杆菌随腹水形成弥漫性分布;而恶性病变患者的腹水多为漏出液,收到腹膜结构的影响聚集于盆腔某处,形成局限性分布^[16]。朱瑾成等^[17]分析了70例腹膜病变行¹⁸F-FDG PET/CT检查的患者(良性病变9例,恶性病变61例),比较不同病变程度患者的FDG代谢分布情况、病灶边界清晰情况及病灶大小,发现良性组患者病灶大小普遍低于5mm,而恶性组大部分在5mm至30mm之间,甚至有一部分超过了30mm,提示病灶大小可作为辅助诊断腹膜病变良恶性的指标之一;良性组患者的FDG代谢分布在大网膜上多显示为弥漫性分布,与恶性组恰好相反,恶性组患者多为局限性分布,而其他位置的FDG代谢分布无显著性差异,提示大网膜对于良恶性病变的界定敏感度更高;良性组患者病灶清晰程度总体上略高于恶性组,但二者比较并无显著差异。在本文的研究结果中,两组患者壁腹膜的FDG代谢分布比较无统计学意义,但肠系膜与大网膜的FDG代谢分布存在较大差异,结核性腹膜炎患者多为弥漫性病变,而腹膜转移瘤患者多为局限性病变,提示FDG代谢呈现局限性分布时需考虑恶性病变。

PET/CT检查通过反映组织代谢活动信息确定肿瘤的早期病变,即在病变组织显示出结构学变化之前发现病灶,具有更高的敏感度。¹⁸F-FDG PET/CT本质上反映了机体的糖代谢水平,由于¹⁸F-FDG为非特异性肿瘤显影剂,消化道、肝脏等大多数组织脏器的生理性摄取与其他炎性病灶均会造成糖代谢升高^[18]。本文使用的¹⁸F-FDG PET/CT检测方法可一定程度避免机体组织的生理性摄取,提升肿瘤诊断敏感度。有研究表明腹腔积液SUV_{max}值越高,诊断为恶性腹腔积液的阳性预测值就越高。张建功等^[19]对85例腹膜弥漫性病变患者行¹⁸F-FDG PET/CT双时相显像检测,发现良恶性腹腔积液SUV_{max}有显著差异,而腹腔积液SUV_{max}比较无统计学意义,提示腹腔积液SUV_{max}值更具诊断意义,且结核性腹膜炎患者的延迟腹腔积液SUV_{max}值偶见降低,而腹膜转移瘤患者均出现不同程度的升高,说明腹腔积液SUV_{max}值降低可能更倾向于良性诊断。这与本文的结果基本一致,两组患者壁腹膜SUV_{max}值比较无统计学意义,但B组患者大网膜、腹腔积液SUV_{max}值显著高

于A组,两组患者腹腔积液T/NT有显著差别,说明检测腹腔积液SUV_{max}值时同时比较腹腔积液T/NT加以辅助诊断可提升检测灵敏度。本文研究结果表明,腹腔积液T/NT鉴别TBP与PM的灵敏度最高,其最佳临界值为0.63。这与张文延的研究结果一致,张文延等^[20]通过对比腹膜SUV_{max}、腹腔积液SUV_{max}、腹腔积液T/NT的ROC曲线发现,腹腔积液T/NT鉴别TBP与PM的灵敏度最高,提示TBP与PM患者间腹腔积液T/NT存在显著差异,可作为鉴别指标。

PET/CT虽具有较高的敏感性,但也存在局限性,¹⁸F-FDG为非特异性肿瘤显影剂,机体其他炎性病灶以及其他器官、组织的生理性摄取均有可能导致诊断结果出现偏差。在今后的研究中,应侧重于减少弥漫性腹膜炎病灶之外的¹⁸F-FDG摄取或寻找新型安全有效的特异性肿瘤显影剂。综上所述,相较于大网膜与腹腔积液SUV_{max},¹⁸F-FDG PET/CT对腹腔积液T/NT检测灵敏度与特异性更高,能够较准确地检测出病灶增厚类型、代谢分布,其影像学特点清晰,可较准确地反映腹膜的良恶性病变,具有较高诊断价值。

参考文献

- [1] Jha DK, Rohilla M, Das CK, et al. Randomized crossover trial of 'Roll-over' technique of abdominal paracentesis versus standard technique in suspected malignant ascites[J]. Expert Rev Gastroenterol Hepatol, 2023, 17(3): 295-300.
- [2] 任庆余, 张延华. 以胸腔积液为首发症状的原发性腹膜癌PET/CT显像分析并文献复习[J]. 现代肿瘤医学, 2023, 31(12): 2329-2332.
- [3] Taghizadeh H, Zöchbauer-Müller S, Mader RM, et al. Gender differences in molecular-guided therapy recommendations for metastatic malignant mesothelioma[J]. Thorac Cancer, 2020, 11(7): 1979-1988.
- [4] 徐华磊, 王大伟, 池泉, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT显像在非小细胞肺癌分期中的价值[J]. 医学影像学杂志, 2023, 33(1): 21-24.
- [5] Zimmermann C, Distler M, Jentsch C, et al. Evaluation of response using FDG-PET/CT and diffusion weighted MRI after radiochemotherapy of pancreatic cancer: a non-randomized, monocentric phase II clinical trial-PaCa-DD-041 (Eudra-CT 2009-011968-11)[J]. Strahlenther Onkol, 2021, 197(1): 19-26.
- [6] Min LA, Vogel WV, Lahaye MJ, et al. Integrated versus separate reading of F-¹⁸ FDG-PET/CT and MRI for abdominal malignancies - effect on staging outcomes and diagnostic confidence[J]. Eur Radiol, 2019, 29(12): 6900-6910.
- [7] 喻晖, 齐佳. PET/CT联合血清肿瘤标志物检测对孤立性肺结节良恶性的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(07): 61-63.
- [8] Cooper C, Jeffrey RB, Silverman PM, et al. Computed tomography of omental pathology[J]. J Comput Assist Tomogr, 1986, 10(1): 62-66.
- [9] 李晓多, 杨桥, 张春高, 等. 原发性腹膜癌继发第二原发恶性肿瘤的相关分析[J]. 重庆医学, 2022, 51(6): 995-999.
- [10] Takashima A, Shitara K, Fujitani K, et al. Peritoneal metastasis as a predictive factor for nab-paclitaxel in patients with pretreated advanced gastric cancer: an exploratory analysis of the phase III ABSOLUTE trial[J]. Gastric Cancer, 2019, 22(1): 155-163.
- [11] 陈淑香, 陈晓芳, 杜瑞英, 等. 腹膜弥漫性少见病之MDCT征象探讨[J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28(03): 1-4.
- [12] Stewart KI, Chasen B, Erwin W, et al. Preoperative PET/CT does not accurately detect extrauterine disease in patients with newly diagnosed high-risk endometrial cancer: a prospective study[J]. Cancer, 2019, 125(19): 3347-3353.
- [13] 说明, 汪世存, 潘博, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT显像在肺外结核诊断中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(09): 26-29.
- [14] 毛伟, 杜鹃, 曹爱红. 胸部HRCT联合¹⁸F-FDG PET-CT双时相显像对肺内孤立性磨玻璃结节的诊断价值[J]. 罕少疾病杂志, 2019, 26(01): 26-28.
- [15] 洪盟, 过丽芳, 张建梅, 等. CT扫描对腹膜弥漫性病变的鉴别诊断价值[J]. 中国防痨杂志, 2020, 42(3): 227-232.
- [16] Zhang F, Feng Z, Zhang Y, et al. Determination of the optimal volume of ascitic fluid for the precise diagnosis of malignant ascites[J]. Saudi J Gastroenterol, 2019, 25(5): 327-332.
- [17] 朱瑾成, 李俊源, 刘芳廷, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT对腹膜良恶性病变的鉴别诊断价值[J]. 国际医学放射学杂志, 2022, 45(05): 522-527.
- [18] 党娜, 张谷青, 高建英, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT显像在不明确原因腹膜增厚中的诊断价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2022, 30(6): 579-583.
- [19] 张建功, 史讯. ¹⁸F-FDG PET/CT双时相显像对结核性和肿瘤性腹膜弥漫性病变的诊断价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2019, 27(4): 286-289.
- [20] 张文延, 蔡莉, 王颖, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT对结核性与恶性腹膜弥漫性病变的鉴别诊断价值[J]. 天津医药, 2017, 45(2): 220-224.

(收稿日期: 2024-07-02)

(校对编辑: 翁佳鸿)