

• 肿瘤介入 Tumor intervention •

^{18}F -FDG PET/CT 显像在肝细胞癌 TACE 术后残留或复发病灶检出中的应用价值

彭辽河, 胡晓燕, 李杰, 丁久荣, 邱大胜, 张建廷, 魏崇健

【摘要】目的 探讨 ^{18}F -FDG PET/CT 显像在肝细胞癌(HCC)TACE 术后残留或复发病灶检出中的应用价值。**方法** 收集 23 例经 TACE 治疗后 HCC 残留或复发患者临床及 PET/CT 检查资料,患者均于 TACE 治疗后 1.5 ~ 7 个月行全身 ^{18}F -FDG PET/CT 显像,1 周内行 DSA 造影并接受介入治疗。重点评价 2 种检查方法对肿瘤残留或复发的显示能力。**结果** 全组 23 例患者均顺利完成 PET/CT 显像检查及 DSA 造影检查。DSA 造影证实肝内肿瘤残留或复发灶 46 个,PET/CT 显像检出肝内肿瘤残留或复发灶共 45 个。以 DSA 作为参考标准,PET/CT 显示肿瘤残留或复发灶的灵敏度为 97.8%(45/46), 特异度为 100%, 准确率为 97.9%(46/47);PET/CT 与 DSA 检出肿瘤残留或复发灶的结果比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$);两者检出肿瘤灶的吻合度差异有统计学意义,且吻合度较强(系数 $k = 0.657, P = 0.000$)。另外, ^{18}F -FDG PET/CT 全身显像新发现肝外转移 3 例,其中双肺转移 1 例,右侧肾上腺及肝门区、腹膜后区淋巴结转移 1 例,左髂骨转移 1 例。**结论** ^{18}F -FDG PET/CT 显像能够准确、直观地显示经 TACE 治疗后 HCC 残留或复发病灶,且真实性和可靠性好;同时 ^{18}F -FDG PET/CT 全身显像检查是肿瘤远处转移探测最有效的方法,可较全面评估患者病情,协助临床确定个体化治疗方案具有重要价值。

【关键词】 肝细胞癌; 经动脉导管化疗栓塞术; 体层摄影术; 发射型计算机; 体层摄影术; X 线计算机; 脱氧葡萄糖

中图分类号:R735.7 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2012)-08-0636-05

Clinical application of ^{18}F -FDG PET/CT imaging in detecting residual lesions or recurrence foci of hepatocellular carcinoma after TACE treatment PENG Liao-he, HU Xiao-yan, LI Jie, DING Jiu-rong, QIU Da-sheng, ZHANG Jian-ting, WEI Chong-jian. PET/CT Imaging Center, Hubei Cancer Hospital, Wuhan, Hubei Province 430079, China

Corresponding author: PENG Liao-he, E-mail: pengliaohe@126.com

【Abstract】Objective To investigate the clinical application of ^{18}F -FDG PET/CT imaging in detecting residual lesions or recurrence foci of hepatocellular carcinoma (HCC) after transcatheter arterial chemoembolization (TACE). **Methods** Twenty-three patients with residual lesions or recurrence foci of HCC underwent ^{18}F -FDG PET/CT imaging within 1.5 – 7 months after TACE treatment. After 7 days DSA and interventional therapy were performed in all these patients. The findings of ^{18}F -FDG PET/CT imaging were compared with the results of DSA. Taking the results of DSA as gold standard, the lesion-detecting sensitivity and specificity of ^{18}F -FDG PET/CT imaging were analyzed and compared with those of DSA. **Results** ^{18}F -FDG PET/CT and DSA were performed in all cases. DSA demonstrated 46 residual lesions and recurrent foci of HCC, while PET/CT imaging revealed 45 residual lesions and recurrent foci of HCC. Taking the results of DSA as reference standard, the lesion-detecting sensitivity, specificity and accuracy of ^{18}F -FDG PET/CT were 97.8%, 100% and 97.9%, respectively. The differences in lesion - detecting sensitivity, specificity and accuracy between DSA and ^{18}F -FDG PET/CT were not statistically significant ($P > 0.05$). The DSA findings

were strongly consistent with ^{18}F -FDG PET/CT results ($k = 0.657, P = 0.000$). Moreover, ^{18}F -FDG PET/CT imaging disclosed extra-hepatic metastases in 3 cases,

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2012.08.006

作者单位: 430079 武汉 湖北省肿瘤医院 PET/CT 中心(彭辽河、胡晓燕、李杰、丁久荣、邱大胜); 湖北武警医院放射科介入诊疗室(张建廷); 广州军区武汉总医院肿瘤微创介入治疗中心(魏崇健)

通信作者: 彭辽河 E-mail: pengliaohe@126.com

including metastasis of both lungs ($n = 1$), metastasis of lymph nodes in right adrenal gland, hepatic hilum as well as in retroperitoneal region ($n = 1$), and metastasis of left iliac bone ($n = 1$). **Conclusion** The residual lesions or recurrence foci of HCC after TACE treatment can be clearly and directly displayed on ^{18}F -FDG PET/CT imaging. Besides, ^{18}F -FDG PET/CT whole body imaging appears to be a most effective method for the detection of distant metastasis, which can be used for making a comprehensive evaluation of the patient's condition. ^{18}F -FDG PET/CT imaging is also very helpful in drawing up individualized therapeutic programs. (J Intervent Radiol, 2012, 21: 636-640)

【Key words】 hepatocellular carcinoma; transcatheter arterial chemoembolization; tomography, emission computed; tomography, X-ray computed; deoxyglucose

经导管肝动脉化疗栓塞术(TACE)以微创、明确的疗效成为中晚期不能手术切除的肝细胞癌(HCC)患者的主要治疗手段^[1]。准确判断肝癌 TACE 治疗后有无肿瘤残余及了解残留或复发病灶的数量,是制订进一步合理治疗方案的基础,并直接关系到预后^[2]。对 TACE 治疗后 HCC 病灶有无残留目前尚缺乏一种有效、便捷的检查评估手段,临床上仍以肝动脉造影作为金标准^[3]。 ^{18}F -氟代脱氧葡萄糖(^{18}F -fluorodeoxyglucose, ^{18}F -FDG)PET/CT 是近年来新兴的一种功能与形态学影像检查手段,并已广泛应用于恶性肿瘤的临床诊断及疗效评价^[4]。本研究收集 23 例经 TACE 治疗后 HCC 残留或复发患者临床及 PET/CT 检查资料,探讨 ^{18}F -FDG PET/CT 显像对 TACE 治疗后 HCC 残留或复发病灶检出中的应用价值,并评价其诊断的真实性和可靠性。

1 材料与方法

1.1 临床资料

收集本中心 2010 年 7 月至 2012 年 2 月 23 例经 TACE 治疗后 HCC 残留或复发患者临床及 PET/CT 检查资料,其中男 15 例,女 8 例,年龄 37 ~ 82 岁,平均 66 岁。全组患者经穿刺活检、手术病理证实为 HCC,其中中、低分化肝癌 22 例,高分化肝癌 1 例,肝内病灶 1 ~ 4 个不等,均为结节型或巨块型,肿瘤直径 0.8 ~ 16.3 cm,平均 11.4 cm;17 例患者(73.9%)甲胎蛋白(AFP)升高,6 例正常。患者行 TACE 治疗 3 ~ 11 次,平均每例 3.3 次。术后病灶处均有不同程度的碘油沉积。患者于 TACE 后 1.5 ~ 7 个月行全身 ^{18}F -FDG PET/CT 显像,1 周内行 DSA 造影并接受介入治疗。

1.2 方法

1.2.1 PET/CT 显像检查 采用美国 GE 公司 Discovery STE-16 PET/CT 机,显像剂 ^{18}F -FDG 由武汉协和医院医用回旋加速器中心提供,放射化学纯

度 > 95%。患者空腹 6 h 以上,给药前常规检查血糖并控制在 7.2 mmol/L 以下,平静状态下通过三通管静脉注射显像剂 ^{18}F -FDG 5.55MBq/kg,注射后安静休息 60 min。全身显像包括 CT 平扫及 PET 发射扫描,CT 透射扫描参数 120 kV,250 mA,图像标准法重建,重建层厚为 3.75 mm。PET 发射扫描采用三维(3D)采集,全身显像根据患者的身高扫描 6~8 个床位,2 min/床位,图像重建采用有序子集最大期望值迭代(OSEM)法,图像衰减校正采用同机 CT 扫描数据。将最终得到 CT 图像、经过衰减校正的 PET 图像(AC)、未经过衰减校正的 PET 图像(NC)和 PET/CT 融合图像传送到 Xeleris 或 AW4.4 工作站,进行帧对帧图像对位融合显示。

1.2.2 DSA 造影和介入治疗 患者取仰卧位,穿刺区常规消毒铺巾,以 1%利多卡因局麻后,采用 Seldinger 技术,经股动脉穿刺置入 5 F 导管鞘,采用 Philips Allura FD 20 DSA 机或 GE Advantx LCV+ Plus DSA 机,选用相应导管。首先,透视下将 4 ~ 5 F Cobra 或 RH 导管行腹腔动脉、肝总动脉或肝固有动脉造影,必要时行肠系膜上动脉、右膈下动脉、右肾上腺上动脉造影,经 Mark V Plus 高压注射器注入非离子型对比剂。对比剂总量 10 ~ 25 ml,注射速率 3 ~ 5 ml/s,3 帧/s 行 DSA 造影,观察记录动脉期、实质期、静脉期肿瘤的位置、数量、大小,肿瘤血管及有无动静脉分流,必要时行间接门静脉造影,明确有无门静脉癌栓。其次,超选择(部分以微导管)肿瘤供血动脉造影并以去氧氟腺苷(FUDR)1 000 ~ 1 500 mg、表柔比星(E-ADM)40 ~ 60 mg、羟基喜树碱(OHCPT)30 ~ 50 mg 及适量超液化碘油乳剂行介入治疗。

1.2.3 图像分析方法 PET/CT 图像和 DSA 造影图像分别由 2 名从事 PET/CT 诊断和介入治疗多年、经验丰富的影像医师进行分析评价,意见一致为准。PET/CT 图像分析采用目测法和半定量法,分析 PET

图像上病灶放射性分布特点(局限性放射性浓聚区为残留或复发,放射性缺损区为肿瘤坏死或碘油沉积)、形态和数量,结合测量病灶标准摄取值(standardized uptake value, SUV)进行评价,根据通常恶性肿瘤最大 SUV > 2.5 为评判标准^[4],并结合同机 CT 图像,观察病灶内碘油沉积及其周围密度改变情况综合分析作出残留或复发诊断。DSA 评价肿瘤残留或复发根据肿瘤血管特点^[5]:供血动脉增粗、迂曲,管径粗细不均、僵硬,包绕肿瘤病灶,肿瘤新生血管团及团簇状肿瘤染色,同时记录病灶数量。

1.3 统计学分析

利用 SPSS 16.0 进行统计学分析。以 DSA 作为参考标准^[3],评价 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像对肿瘤残留或复发的灵敏度、特异度及准确率;采用 χ^2 检验,对 PET/CT 与 DSA 显示肿瘤残留或复发病灶数量的结果进行比较,并对两者显示结果的吻合情况进行 kappa 一致性系数检验比较分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义;kappa 值 ≥ 0.7 ,表示吻合度强;kappa 值 $\geq 0.4 \sim 0.7$,表示吻合度较强;kappa 值 < 0.4 ,表示吻合度弱。

2 结果

2.1 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像与 DSA 造影检出肿瘤残留或复发情况比较

全组 23 例 HCC 患者均顺利完成 PET/CT 显像检查及 DSA 造影检查。DSA 造影上证实肝内肿瘤残留或复发灶 46 个,病灶表现为动脉期肿瘤血管增粗或粗细不均、走行迂曲僵硬,实质期肝内或原病灶部分碘油缺失区、碘油沉积稀疏区或碘油沉积密实的边缘区域以及周围肝实质内见肿瘤新生血管团及肿瘤染色。PET/CT 显像检出肝内肿瘤灶共 45 个,病灶表现形态多样,多位于原病灶部分碘油

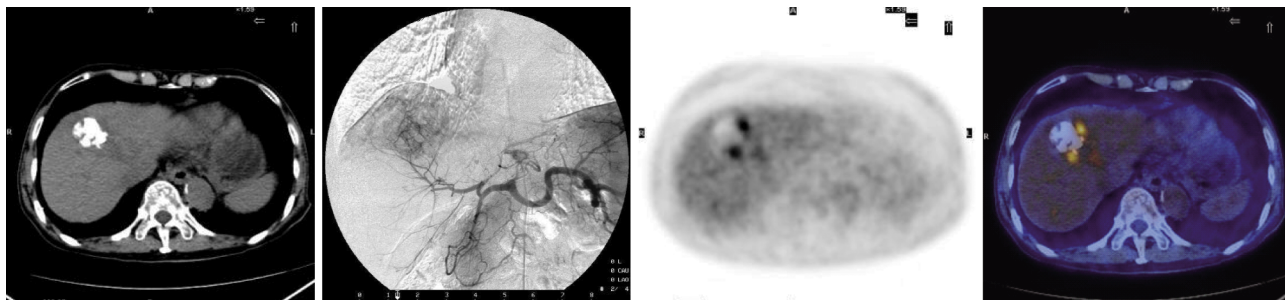
缺失区、碘油沉积稀疏区或碘油沉积密实的边缘区域以及周围肝实质内,边界较清晰,放射性浓聚程度较高,最大 SUV 为 2.6 ~ 8.1(图 1 ~ 3)。其中,3 例患者的 PET/CT 检查最初判定肿瘤为阴性,后经共同阅片后,最终确定其中 2 例肿瘤存在,另外 1 例患者 DSA 证实肝内 2 个病灶而 PET/CT 显像最终只确定 1 个较大病灶,故另外有 1 个较小病灶(DSA 示直径约 0.8 cm)定为假阴性。1 例 AFP 进行性升高经穿刺病理证实复发的高分化 HCC 患者, PET/CT 显像未发现放射性增高及密度异常,且 DSA 显示肿瘤少血供亦未发现明显肿瘤染色,而定为阴性。以 DSA 作为参考标准, PET/CT 显示肿瘤残留或复发灶的灵敏度为 97.8%(45/46), 特异度为 100%(1/1), 准确率为 97.9%(46/47); PET/CT 与 DSA 检出肿瘤残留或复发灶的结果比较差异无统计学意义(经 χ^2 检验, $P > 0.05$); 两者检出肿瘤灶的吻合度有统计学意义, 且吻合度较强(系数 $k = 0.657, P = 0.000$)。

2.2 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像显示肝外病灶情况

全组经 TACE 治疗后 HCC 患者中 3 例发现肝外转移, 其中 1 例发现双肺转移, 1 例发现右肾上腺及肝门区、腹膜后区淋巴结转移, 1 例发现左髂骨转移。

3 讨论

肝癌患者 TACE 术后及时有效地预测和评价疗效对指导制订后续治疗计划非常重要。临床上常用 CT 增强检查来判断肿瘤存活情况, 由于碘油沉积在病灶内的高密度干扰, 会掩盖病灶存活部分的强化表现, 故有不同学者采用 CT 灌注成像(CTPI)显示肿瘤组织的血流动力学改变, 但由于受肿瘤活性灶和非瘤区肝组织所取感兴趣区(ROI)大小、图

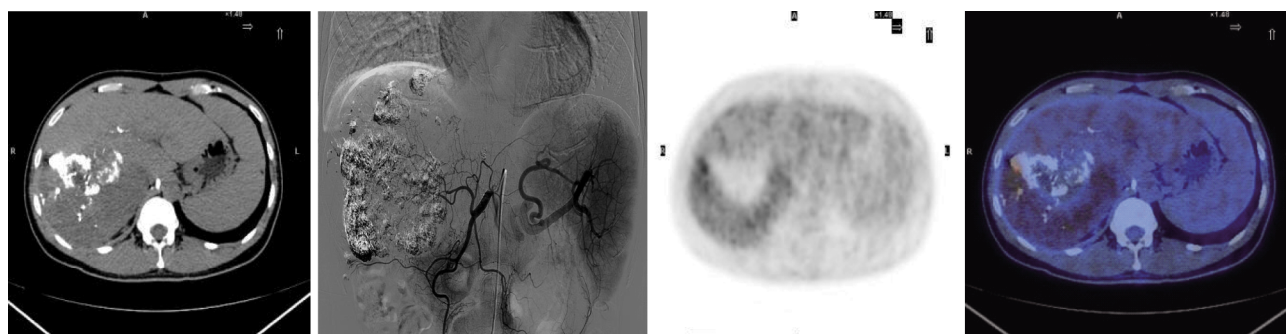


1a CT 横断面显示肝右前叶肿瘤 1b DSA 腹腔动脉造影显示肝右前动脉分支增多、粗细不均, 肿瘤新生血管团及肿瘤染色

1c PET 显像横断面显示原病灶碘油沉积区呈放射性缺损, 其边缘区见结节状、斑片状异常放射性浓聚影, 最大 SUV = 5.0

1d PET/CT 融合图像横断面显示原病灶碘油沉积区边缘结节状、斑片状异常放射性浓聚影。PET/CT 显像对肿瘤病灶显示与 DSA 造影显示较一致

图 1 肝右前叶肝癌 DSA 和 PET/CT 图像



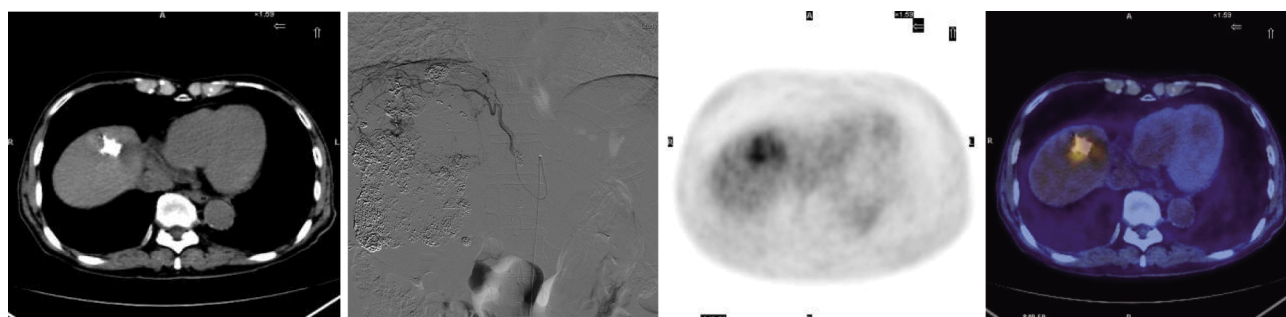
2a CT 横断面显示肝右叶肿瘤呈不规则稍低密度软组织肿块影及其内散在性部分碘油存积

2b DSA 肝总动脉造影显示胰十二指肠后上动脉发出侧支血管向肝右叶包膜下肿瘤病灶供血及病灶染色, 而肝右动脉远端分支中断及未见明显肿瘤新生血管

2c PET 显像横断面显示肝右前叶包膜下见一大小约 1.3 cm × 1.6 cm 结节状异常放射性浓聚影, 最大 SUV=5.4, 其内侧见不规则团块状放射性缺损区

2d PET/CT 融合图像横断面显示肝右前叶包膜下结节状异常放射性浓聚影, 其内侧多量碘油存积及放射性缺损改变。PET/CT 显像对肿瘤病灶显示与 DSA 造影显示较一致

图 2 肝右叶肝癌肝总动脉 DSA 和 PET/CT 图像



3a CT 横断面显示肝顶部肿瘤病灶内碘油存积

3b DSA 右膈动脉造影显示右膈动脉增粗、迂曲, 分支增多, 增粗, 向肿瘤病灶供血及肿瘤染色

3c PET 显像横断面显示肝顶部见一大小约 3.7cm×3.5cm 类团块状浓淡不一放射性浓聚影, 最大 SUV=3.5

3d PET/CT 融合图像横断面显示肝顶部病灶内碘油存积及其周围类团块状浓淡不一放射性浓聚影。PET/CT 显像对肿瘤病灶显示与 DSA 造影显示较一致

图 3 肝右叶肝癌右膈动脉 DSA 和 PET/CT 图像

像噪声等影响容易遗漏肿瘤边缘的肿瘤生长区, 甚至部分远离肝门的病灶无法进行检查, 很大程度上限制了 CTPI 的临床应用^[3]; 而碘油 CT 观察碘油在病灶内沉积的情况来评估病灶是否有生长, 碘油沉积密集代表局部肿瘤坏死无生长, 碘油沉积稀薄区或碘油消失的区域代表肿瘤局部生长, 但是目前对碘油沉积程度仍缺乏一个量化的标准^[6]。又有学者采用 MR 弥散加权成像 (DWI)、MR 波谱分析 (MRS) 等技术评估 TACE 术后疗效, 并取得较好的效果, 但是 DWI 影响组织 ADC 值的因素较多, 而且肿瘤生长部分与坏死区部分 ADC 信号有一定重叠性, 会影响评估效果^[3]; 而 MRS 在不同肿瘤类型和不同肿瘤治疗方式中的各种化合物的变化情况不定, 其评价或预测疗效的标准也并不统一^[7]。各种检查方法各有所长但又都有自身很多的局限性, 目前尚无成熟的早期监测 TACE 疗效评价的影像学方法。

近年来, 随着影像技术的发展, 一些功能和分子成像设备及技术已逐渐应用于该领域的研究, 如

PET、PET/CT 等的临床应用与普及将会对 HCC 患者 TACE 疗效评价提供一定的帮助^[6,8]。PET 显像是利用显像剂进入体内后会根据其特性在一定部位浓聚, 应用探测器进行探测, 再经计算机重建成像, 从而获得显像剂在体内的分布图。¹⁸F-FDG 是 ¹⁸F 标记的脱氧葡萄糖, 是葡萄糖结构类似物, ¹⁸F-FDG PET 显像是根据组织内葡萄糖的代谢差异来识别恶性病变。由于恶性肿瘤细胞增殖迅速所需的葡萄糖代谢增加, 故肿瘤细胞摄取 FDG 较其他组织增加而达到在肿瘤组织中浓聚的目的; 同时恶性肿瘤细胞与正常组织细胞具有不同的糖代谢机制, 即经静脉注射后通过与葡萄糖相同的转运载体进入细胞, 使得 FDG 与葡萄糖一样在肿瘤细胞中的摄取增加, 由于在肿瘤细胞中葡萄糖转运 mRNA 的表达增加, 葡萄糖转运蛋白 Glut-1 和 Glut-3 水平升高, 己糖激酶水平升高, 而葡萄糖-6-磷酸酶水平下调等共同因素的作用, 在胞质内被己糖激酶磷酸化成 6-磷酸-FDG, 6-磷酸-FDG 由于被脱氧无法生成二磷酸

己糖,不能参与下一步的有氧和无氧代谢,又不能返回到细胞外,滞留在细胞内,在葡萄糖代谢旺盛的恶性肿瘤细胞有大量 ^{18}F -FDG 积聚,在 PET 显像上表现为 ^{18}F -FDG 浓聚的高代谢灶。目前, ^{18}F -FDG PET 或 PET/CT 在恶性肿瘤诊断方面具有较高的灵敏度和准确性,而 PET/CT 能提供更多的形态学细节,较单独 PET 或单独 CT 能提高肿瘤诊断与分期的准确率^[4]。有研究表明肝癌患者经 TACE 治疗后,根据治疗前后 PET 检查结果显示治疗有效的病变区 ^{18}F -FDG 摄取率明显降低或放射性缺损改变,肿瘤残留或复发因肿瘤细胞存活,表现放射性浓聚,对肿瘤疗效监测发现 ^{18}F -FDG PET 灵敏度为 100%,明显优于 MR 和 CT 检查^[8]。

本研究以 DSA 显示肿瘤残留或复发灶为“金标准”, ^{18}F -FDG PET/CT 显示肿瘤灶的灵敏度为 97.8%、特异度为 100%、准确率为 97.9%,PET/CT 与 DSA 检出肿瘤灶的结果比较差异无统计学意义,而两者检出肿瘤灶的吻合度较强,进一步说明 ^{18}F -FDG PET/CT 显像对 HCC 患者 TACE 治疗后肿瘤残留或复发灶的监测结果与 DSA 造影相比是准确的,且具有很高的真实性及可靠性。同时,本研究中 HCC 患者 TACE 治疗后全身 PET/CT 显像检查有 3 例新发现肝外转移,说明 ^{18}F -FDG PET/CT 全身显像在检查肝外病灶方面具有独特优势,全身 PET/CT 检查是探测肿瘤远处转移最有效的影像学方法,可较全面的评估患者病情,确定肿瘤分期,协助临床确定个体化治疗方案,这一结果与文献报道相一致^[9]。

本研究中发现 1 例 AFP 升高经穿刺病理证实复发的高分化 HCC 患者, ^{18}F -FDG PET/CT 显像原病灶区未发现放射性浓聚影或缺损影以及同机 CT 相应部位亦未见碘油沉积而未检出,另外 1 例中分化 HCC 患者中 DSA 证实肝内 2 处病灶而 PET/CT 显像最终只检出 1 处较大病灶而较小病灶未检出。其原因可能是在部分分化较高的 HCC 中,由于癌细胞中葡萄糖-6-磷酸酶的活性较高, ^{18}F -FDG 浓聚程度往往不高,在显像上与正常肝脏相似而不能区分,甚至低于周围正常组织,同时鉴于 PET/CT 空间分辨率的问题对较小病灶(直径小于 1 cm)不能有效检出,因此造成了 ^{18}F -FDG PET 在 HCC TACE 治疗后监测中的局限性。

总之,HCC 患者经 TACE 治疗后 ^{18}F -FDG PET/CT 显像检查能够完整、清晰地显示肿瘤残留或复发的生化代谢信息与解剖形态学特点,不仅能够观

察碘油沉积情况,还能够显示肿瘤治疗后的代谢状况以及肝外转移情况,较其他影像学检查能够更直观地、有效地评价肿瘤残留或复发以及在精确定位上具有独特优势,且具有很高的真实性及可靠性。尽管有部分分化良好的 HCC ^{18}F -FDG PET/CT 显像无明显高摄取,但结合相关临床检查或采用其他正电子核素标记的显像剂药物如乙酸盐、胸腺嘧啶、胆碱、蛋氨酸等联合显像进行综合分析评价可弥补其单一化的不足,将对患者治疗决策的制订有重要的临床指导意义。

[参考文献]

- [1] Takayasu K, Arai S, Ikai I, et al. Prospective cohort study of transarterial chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma in 8510 patients [J]. *Gastroenterology*, 2006, 131: 461 - 469.
- [2] Kirchhoff TD, Bleck JS, Dettmer A, et al. Transarterial chemoembolization using degradable starch microspheres and iodized oil in the treatment of advanced hepatocellular carcinoma: evaluation of tumor response, toxicity, and survival [J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2007, 6: 259 - 266.
- [3] 池嘉昌,沈加林,许建荣,等. 全肝 CT 灌注成像在原发性肝癌 TACE 术后局部病灶活性评估中的临床应用[J]. *介入放射学杂志*, 2010, 19: 540 - 543.
- [4] Kuehl H, Veit P, Rosenbaum SJ, et al. Can PET/CT replace separate diagnostic CT for Cancer imaging? Optimizing CT protocols for imaging cancers of the chest and abdomen [J]. *J Nucl Med*, 2007, 48 Suppl 1: 45S - 57S.
- [5] 李先浪,先正元,石荣书,等. 原发性肝癌 DSA 表现特点与癌组织血管内皮细胞生长因子表达相关性研究[J]. *介入放射学杂志*, 2010, 19: 377 - 381.
- [6] 商健彪,李彦豪,刘方颖,等. ^{18}F -FDG PET 显像在肝细胞癌介入治疗后残留病灶检出中的应用 [J]. *中华核医学杂志*, 2004, 24: 325 - 327.
- [7] 尚全良,肖恩华,贺忠,等. 肝癌经导管动脉灌注化疗栓塞术疗效的 MR 扩散加权成像动态研究 [J]. *中华放射学杂志*, 2006, 140: 235 - 240.
- [8] 谭志斌,赵明,吴沛宏,等. ^{18}F -FDG PET/CT 在原发性肝癌介入治疗中的价值 [J]. *介入放射学杂志*, 2005, 14: 588 - 591.
- [9] Sun L, Gan YS, Pan WM, et al. Positron emission tomography/computer tomography in guidance of extrahepatic hepatocellular carcinoma metastasis management [J]. *World J Gastroenterol*, 2007, 13: 5413 - 5415.

(收稿日期:2012-05-10)

(本文编辑:俞瑞纲)