

肺肿瘤核素显像的临床应用进展

邓智勇 杨丽春

【摘要】核素显像在肺癌的诊断、分期、治疗后复发转移的监测、疗效和预后的判断等方面展示了重要的临床价值,日益受到临床的重视。对临床较为常用的 ^{67}Ga 、 ^{201}Tl 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 和 ^{18}F 等放射性核素及其标记化合物的显像原理、临床应用、优缺点及进展情况进行介绍,并重点介绍了 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -甲氧基异丁基异腈($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI)、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HL91、 ^{18}F -氟脱氧葡萄糖(^{18}F -FDG)肺肿瘤核素显像的临床应用进展。

【关键词】肺肿瘤;放射性核素显像; $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 甲氧基异丁基异腈;HL91;氟脱氧葡萄糖 F18

Clinical advance in radionuclide imaging of pulmonary cancer

DENG Zhi-yong, YANG Li-chun

(PET-CT Center, the Tumor Hospital of Yunnan Province, Kunming 650118, China)

【Abstract】Radionuclide imaging of pulmonary cancer develops very rapidly in recent years. Its important value on the diagnosis, staging, monitoring recur and metastasis after treatment, and judging the curative effect and prognosis has been demonstrated. Clinicians pay more attention to it than before. This present article introduces the imaging principle, clinical use, good and bad points, progress situation of ^{67}Ga , ^{201}Tl , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{18}F and their labelled compounds, which are more commonly used in clinical. And introduces the clinical progress of radionuclide imaging of pulmonary neoplasm concerning $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI), $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HL91 and ^{18}F -fluorodeoxyglucose (^{18}F -FDG) with emphasis.

【Key words】Lung neoplasms; Radionuclid imaging; Sestamibi; HL91; Fluorodeoxyglucose F18

近年来,肺肿瘤影像诊断技术有了很大的提高,CT和MRI可发现很小的病灶,但对肿瘤的定性诊断并无明显的提高,有时仍需联合其他检测方法。利用 ^{67}Ga 、 ^{201}Tl 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 和 ^{18}F 等放射性核素及其标记化合物进行的肺肿瘤显像发展迅速,在肺癌的诊断和疗效观察方面的价值日益受到临床重视。

1 ^{67}Ga 显像

^{67}Ga 的物理半衰期为78 h,发射4种能量的 γ 射线,在血中的清除时间约为12 h,常用的显像剂是 ^{67}Ga -枸橼酸镓。其显像原理目前一般认为 ^{67}Ga 离子类似三价铁离子,静脉注射后主要与输铁蛋白结合成输铁蛋白复合物,再与肿瘤细胞表面特异性铁蛋白受体作用,进入细胞内,沉积于胞浆溶酶体中。此外,肿瘤对 ^{67}Ga 的吸收还受肿瘤分化程度、血运供应和肿瘤组织pH值等因素的影响^[1]。

早在1969年Edwarde等报道 ^{67}Ga 扫描诊断肺癌以后,临床上即开始用于肺肿瘤阳性显像。经X线胸片或CT所示肺部肿块部位有明显放射性聚集多提示为肺癌。 ^{67}Ga -枸橼酸镓的临床应用历史较长,但由于该显像存在等待时间长(注射后72~96 h才能显像)、少数良性病变(如肺部炎症、结节病、尘肺等)有假阳性、血本底偏高、肌肉组织内的放射性清除速度慢、射线散射作用致图像分辨率较低等缺点,近年来有关其临床应用的报道很少。

2 ^{201}Tl 显像

^{201}Tl 的化学性质与 ^{67}Ga 相似,其物理半衰期为73 h,在1976年首次被作为肺癌阳性显像剂。与 ^{67}Ga 不同的是,肿瘤细胞对 ^{201}Tl 的摄取受激素、化疗及放疗等因素的影响较小,应用 ^{201}Tl 肺肿瘤显像效果优于 ^{67}Ga 。对直径大于2 cm的肺部肿物, ^{201}Tl 阳性率可达100%,但受空间分辨率的限制, ^{201}Tl SPECT对肺部直径小于2 cm肿物诊断灵敏度显著降低,早期扫描显像阳性率仅为14.3%,延迟显像可达51%左右^[2]。 ^{201}Tl 阳性显像效果不仅取决

于肺部肿物大小,也依赖肿物与周围组织放射性比值,胸壁肋间肌肉和心肌放射性摄取可影响邻近部位肺癌诊断。另外,由于 ^{201}Tl 是由回旋加速器生产,成本高且半衰期偏长,其在体内清除缓慢,生物半排期为10d,受检者所受辐射剂量较大,临床应用很受限制。

3 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -甲氧基异丁基异腈 ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI) 显像

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 是目前核医学显像应用最广泛的核素之一,制备简便,有适合的能量(140 keV),物理半衰期短(6.02 h)。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI是一种亲脂性阳离子药物,可诊断冠状动脉粥样硬化性心脏病和心肌梗死,其作为一种心肌灌注显像剂已广泛应用于临床。1987年,Muller对1例甲状腺癌切除术后的患者行心肌显像时无意中发现,其肺部转移灶有 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI浓聚,引起了国内外学者的广泛关注。从20世纪80年代末开始,越来越多的文献报道了 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI在肿瘤中的浓聚。恶性肿瘤因高代谢的需要,保持着较高的负跨膜电势,这是恶性肿瘤浓聚 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI的主要机制。一般认为, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI的吸收还与血液供应、细胞活性和线粒体的数量等有关。

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI肺肿瘤显像的临床应用:

(1) 诊断肺癌: Nosotti等^[1]对116例肺癌患者的研究表明, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI显像诊断肺癌的灵敏度为89.8%,阳性预测值为100%,准确率为91.4%; $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI显像诊断淋巴结转移的灵敏度为54.5%,特异度为100%,相同患者CT诊断淋巴结转移的灵敏度和特异度分别为63.3%和87.6%。

(2) 监测肺癌复发: 放化疗能迅速改变肺癌细胞代谢,进而通过膜电位的降低抑制 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI的摄取,肿瘤区域对 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI的摄取降低。局部出现肿瘤细胞复发后,肿瘤细胞对 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI的摄取再次增高,反映在图像上就会出现局部放射性增高区域。Furuta等^[4]研究表明, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI显像早期诊断非小细胞肺癌局部复发的灵敏度达88.9%,而复发患者同期进行的CT、X射线等检查均未能准确诊断出复发。

(3) 评价预测肺癌化疗效果: 目前的研究证实,肿瘤对 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI的摄取量与肿瘤细胞所含的P-糖蛋白量呈反比关系, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI显像中的洗脱

率能够很好地反映P-糖蛋白的过度表达;研究亦证实 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI也可以被肿瘤细胞表达的多种耐药相关蛋白识别,并作为转运底物外排^[5-9]。基于上述理论依据,可以利用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI功能显像无创性地监测肿瘤多药耐药状态,预测化疗效果,评价调节剂的作用。目前,有学者报道了 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI显像预测肺癌化疗效果的价值^[7-9]。

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI与 ^{201}Tl 、 ^{67}Ga 同属阳离子显像药物,但后两种肿瘤显像剂都需加速器生产,而且半衰期偏长,显像光子能量较低而应用困难;而 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI产品稳定,显像质量好,易于常规操作应用,是一种非常有发展前景的肿瘤显像剂。不足之处是:由于 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI主要分布于线粒体内,因此在心肌、唾液腺、甲状腺等富含线粒体的组织中浓聚,在一定程度上会影响邻近部位病灶的影像学分辨。另外, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI肺肿瘤显像时肿瘤与非肺肿瘤组织放射性对比度较低,而且单光子显像本身的局限性,显像质量尚不能很好地满足临床需要,并且有一定的假阳性,在一定程度上限制了其临床应用。

4 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -4,9-二氮-3,3,10,10-四甲基十二烷-2,11-二酮腈 ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -4,9-diaza-3,3,10,10-tetramethyl-dodecan-2,11-dione dioxine, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HL91) 乏氧显像

乏氧显像是利用放射性核素标记的乏氧显像剂进入肿瘤组织后,因乏氧而导致显像剂的滞留,实现对乏氧组织的显像,已成为目前生物医学肿瘤治疗领域研究的热点^[9]。

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HL91是目前研究较多和有一定临床价值的一种乏氧显像剂,合成简单,容易标记,标记率高,无细胞毒性,使用安全,体外稳定,在临床推广应用上具有广阔的应用前景^[10]。邓波等^[11]对50例肺肿瘤患者进行 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HL91、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI显像和CT检查,发现 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HL91对肺癌的诊断灵敏度为90.6%,特异度为100%;相同患者 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI显像及CT的诊断灵敏度分别为81.3%和93.8%,而特异度分别为77.8%和66.7%。Suzuki等^[12]通过对胃癌细胞、表皮样癌细胞及肺腺癌细胞的小鼠模型进行照射,并对肿瘤生长及摄取 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HL91情况进行连续监测,结果提示: $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HL91显像能较好预测肺癌放疗效果,肿瘤放疗后如果摄取 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HL91增

加,提示肿瘤放疗效果差,相反,如果肿瘤放疗后对 ^{99m}Tc -HL91摄取减少或无变化,则提示放疗效果好。临床研究亦得到类似结论, ^{99m}Tc -HL91显像可以观测到肺癌放疗前后肿瘤的乏氧状态及变化,放疗前后进行 ^{99m}Tc -HL91显像可以预测肺癌患者的疗效及生存率^[13]。

肿瘤细胞摄取 ^{99m}Tc -HL91仅与乏氧有关,与肿瘤大小、病理分型及临床分期等并无明显相关。 ^{99m}Tc -HL91显像诊断肺癌的特异性及图像清晰度均高于 ^{99m}Tc -MIBI。 ^{99m}Tc -HL91显像的不足之处是目前尚未广泛应用于临床,其精确性和实践价值仍需大量的临床研究证实。

5 ^{18}F -氟脱氧葡萄糖 (^{18}F -fluorodeoxyglucose, ^{18}F -FDG) 代谢显像

肿瘤细胞的异常增生表现为过度利用葡萄糖,这是所有恶性肿瘤的共同特点。 ^{18}F -FDG代谢显像的机制是 ^{18}F -FDG作为葡萄糖的类似物参与体内糖代谢过程,FDG在己糖激酶的作用下变成6-磷酸氟脱氧葡萄糖后,不再进一步代谢而滞留在细胞内,其滞留的量与细胞的葡萄糖代谢率成正比。 ^{18}F -FDG是一种非特异性的肿瘤代谢显像剂,通常情况下,恶性肿瘤处于高代谢状态,聚集 ^{18}F -FDG增多,而低代谢良性疾病则 ^{18}F -FDG的聚集少或不聚集。 ^{18}F -FDG代谢显像对人体多种肿瘤的诊断、分期、疗效评价、复发的监测等均具有重要作用,应用最多最广泛的是肺癌。

5.1 在肺癌诊断中的应用价值

^{18}F -FDG PET在进行良恶性鉴别诊断时一般采用目视定性和定量的方法,其中标准化摄取值(standardized uptake value, SUV)是临床应用最为广泛的一种半定量方法,其临界值尚无统一的标准,通常认为SUV大于2.5者可以诊断为恶性。由于PET-CT可同时显示 ^{18}F -FDG PET图像、CT图像及PET-CT融合图像,结合了PET和CT的优点,使其对肺癌的诊断价值明显提高。文献报道,其诊断肺癌的灵敏度、特异度、准确率均在90%左右,均明显高于单纯PET或CT^[14-15]。另外, PET能发现肿瘤高代谢部位,而CT能提供准确的解剖定位,利用PET-CT引导对肿瘤穿刺活检术,往往能获得可靠的病理材料,诊断准确。

5.2 在肺癌分期中的应用价值

PET-CT一次检查可获得全身功能及解剖断层图像,并且可以从冠状面、矢状面、水平断面进行观察,能更准确地发现区域淋巴结转移和远处转移,从而明显提高肺癌分期的准确性。PET-CT改变了单纯PET或CT诊断中约30%患者临床诊断分期结果,有效降低了单纯PET或CT的假阳性或假阴性,使得肺癌的诊断和治疗上了一个新台阶^[15]。PET-CT对肺癌分期诊断的准确率为93%~98%^[16-17],具有其他影像设备所不可替代的价值。

5.3 对放化疗疗效的评价

肿瘤放化疗后肿瘤细胞受到抑制,首先表现为功能障碍、生理活性受到抑制、代谢降低, ^{18}F -FDG显像对肺癌治疗效果的评价要明显早于传统影像学检查。一般以肿瘤治疗前后 ^{18}F -FDG PET做对比,肿瘤放化疗后摄取 ^{18}F -FDG明显降低,提示放化疗效果较好,反之则效果较差。但目前对肿瘤放化疗后何时复查较为合适,尚无定论,有待进一步研究。Nahmias等^[18]研究显示,肿瘤化疗后1~3周内复查 ^{18}F -FDG PET即可很好的评价其化疗效果,如果化疗后SUV较化疗前下降0.5以上,则提示化疗成功,患者生存期在6个月以上。放疗后由于受放射性肺炎或肿瘤坏死组织中巨噬细胞糖酵解的影响,短期内行PET可能出现假阳性,故PET检查一般应在放疗完成后2~3个月进行。

5.4 对肺癌复发的监测

恶性肿瘤多采用综合治疗,切除术、放疗、化疗或其他治疗均会引起组织结构发生改变,而肿瘤复发后其代谢水平往往明显升高,且不受结构变化的影响,因此 ^{18}F -FDG PET-CT对肿瘤复发的监测具有重要价值。Keidar等^[19]对42例根据临床、生化及CT等怀疑复发的非小细胞肺癌患者行 ^{18}F -FDG PET-CT,发现PET-CT诊断肺癌复发的灵敏度和特异度分别为96%和82%。

5.5 指导制定精确的放射治疗计划

CT是目前肿瘤放射治疗定位的主要方法,但CT主要根据组织密度改变识别病灶与周围正常组织的关系,如肿瘤与周围组织(如肺癌伴发阻塞性肺炎、肺不张、胸腔积液、胸膜增厚等)密度类似时则较难准确勾画肿瘤边界。而PET-CT则可以从肿瘤组织的血流灌注、代谢、增殖活性等方面进行

肿瘤生物靶体积的定位,将肿瘤与周围正常组织的边界清楚显示,从而指导放射治疗计划的精确制定。Bradley等^[20]对26例肺癌患者分别用¹⁸F-FDG PET和CT勾画靶体积,发现与单用CT相比,¹⁸F-FDG PET+CT改变了50%患者的靶体积。

总之,¹⁸F-FDG PET-CT在肺癌的诊治中有重要的应用价值,但毕竟¹⁸F-FDG并非肿瘤特异性显像剂,临床应用中发现约有5%假阳性和假阴性的问题。假阳性主要来自于肺结核、结节病、肉芽肿、炎症、术后改变等,假阴性主要见于生长缓慢的类癌、部分细支气管肺炎癌和原发灶太小的病例,在临床应用中应注意鉴别。另外,PET-CT目前国内检查费用多在8000~10000元,费用的昂贵在一定程度上限制了其临床推广应用。

6 肿瘤特异性显像

这里讲的肿瘤特异性显像主要包括放射免疫显像,受体显像,基因显像等。目前肿瘤特异性显像多数处于临床或实验研究阶段,具有良好的应用前景,但对肺癌特异性显像的研究很有限。Blum等^[21]应用^{99m}Tc^m标记生长抑素类似物depreotide对114例孤立性肺结节患者行SPECT,根据病理结果确定该显像方法对肺癌诊断的灵敏度和特异度分别为96.6%和73.1%,认为是一种非常有临床应用价值的肺肿瘤显像方法。

综上所述,目前已有多种肺肿瘤核素显像方法应用于临床,部分对肺癌的诊断分期具有安全、无创伤、准确的特点,有重要的临床价值。但同时限于核素显像本身的特点,解剖结构显示不清、图像质量较差,限制了其临床应用。目前,SPECT-CT及PET-CT日益成为核医学主流显像设备,由于其结合CT能够提供精确的解剖定位的优点,极大地提高了肿瘤显像的应用价值。随着新的肿瘤显像剂的出现,以及对放射性核素肿瘤显像在肺癌方面应用的不断深入研究,肺肿瘤核素显像对肺癌的诊断、分期、疗效的评价、复发的监测及指导治疗等方面必将起到越来越重要的作用。

参 考 文 献

- [1] Bombardieri E, Aktolun C, Baum RP, et al. ⁶⁷Ga scintigraphy: procedure guidelines for tumor imaging [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2003, 30(12): 125-131.
- [2] Momose M, Sone S, Maruyama Y, et al. Performance of degree of accumulation with ²⁰¹Tl-SPECT in 13 cases of lung cancer smaller than 2 cm [J]. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi, 2000, 60(12): 699-701.
- [3] Nosotti M, Santambrogio L, Gasparini M, et al. Role of ^{99m}Tc-hexakis-2-methoxy-isobutylisonitrile in the diagnosis and staging of lung cancer [J]. Chest, 2002, 122(4): 1361-1364.
- [4] Furuta M, Nozaki M, Kawashima M, et al. ^{99m}Tc-MIBI scintigraphy for early detection of locally recurrent non-small cell lung cancer treated with definitive radiation therapy [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2003, 30(7): 982-987.
- [5] 黄建敏,曲雁,潘莉萍.恶性骨肿瘤多药耐药的^{99m}Tc-MIBI体层显像研究 [J]. 国外医学·放射医学核医学分册, 2005, 29(4): 169-170.
- [6] Kinuya S, Bai J, Shiba K, et al. ^{99m}Tc-sestamibi to monitor treatment with antisense oligodeoxynucleotide complementary to MRP mRNA in human breast cancer cells [J]. Ann of Nucl Med, 2006, 20(1): 29-34.
- [7] Akgun A, Cok G, Karapolat I, et al. Tc-99mMIBI SPECT in prediction of prognosis in patients with small cell lung cancer [J]. Ann of Nucl Med, 2006, 20(4): 269-275.
- [8] Yüksel M, Cermik TF, Doğanay L, et al. ^{99m}Tc-MIBI SPECT in non-small cell lung cancer in relationship with Pgp and prognosis [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2002, 29(7): 876-881.
- [9] 陈刚,王福荣.核医学肿瘤乏氧显像的进展 [J]. 北京大学学报(医学), 2006(3): 335-337.
- [10] Imahaashi K, Morishita K, Kusuoka H, et al. Kinetics of a putative hypoxic tracer ^{99m}Tc-HL91, in nonoxic, hypoxic, ischemic, and stunned myocardium [J]. J Nucl Med, 2000, 41(6): 1102-1107.
- [11] 邓波,肖欢,陈小凤,等.核素乏氧显像和亲肿瘤显像及CT检查诊断肺癌的对比研究 [J]. 中国医师杂志, 2005, 7(12): 1641-1642.
- [12] Suzuki T, Nakamura K, Kawase T, et al. Monitoring of response to radiation therapy for human tumor xenografts using ^{99m}Tc-HL91(4, 9-diaza-3, 3, 10, 10-tetramethyldecan-2, 11-dione dioxime) [J]. Ann Nucl Med, 2003, 17(2): 131-138.
- [13] Li L, Yu J, Xing L, et al. Serial hypoxia imaging with ^{99m}Tc-HL91 SPECT to predict radiotherapy response in non small cell lung cancer [J]. Am J Clin Oncol, 2006, 29(6): 628-633.
- [14] Coerres GW, Kamel E, Seifert B, et al. Accuracy of image coregistration of pulmonary lesions in patients with non-small cell lung cancer using an integrated PET/CT system [J]. J Nucl Med, 2002, 43(11): 1469-1475.
- [15] Lardinois D, Weder W, Hany TF, et al. Staging of non-small-cell lung cancer with integrated positron emission tomography and computed tomography [J]. N Engl J Med, 2003, 348(25): 2500-2507.
- [16] Antoch G, Stattaus J, Nemat AT, et al. Non-small cell lung cancer: dual-modality PET/CT in preoperative staging [J]. Radiology, 2003, 229(2): 526-533.
- [17] Hany TF, Steinert HC, Coerres GW, et al. PET diagnostic accuracy: improvement with in-line PET-CT system: initial results [J].

- Radiology, 2002, 225(2): 575-581.
- [18] Nahmias C, Hanna WT, Wahl LM, et al. Time course of early response to chemotherapy in non-small cell lung cancer patients with ¹⁸F-FDG PET/CT[J]. J Nucl Med, 2007, 48(5): 744-751.
- [19] Keidar Z, Haim N, Guralnik L, et al. PET/CT using ¹⁸F-FDG in suspected lung cancer recurrence: diagnostic value and impact on patient management[J]. J Nucl Med, 2004, 45(10): 1640-1646.
- [20] Bradley J, Thorstad WL, Mutic S, et al. Impact of FDG-PET on radiation therapy volume delineation in non-small-cell lung cancer [J]. Int Radiat Oncol Biol Phys, 2004, 59(1): 78-86.
- [21] Blum J, Handmaker H, Lister-James J, et al. A multicenter trial with a somatostatin analog (^{99m}Tc depreotide) in the evaluation of solitary pulmonary nodules[J]. Chest, 2000, 117 (5): 1232-1238.

(收稿日期: 2008-02-26)

¹¹C-甲硫氨酸 PET 在乳腺癌诊疗中的价值

徐志英 李善春

【摘要】 乳腺癌是我国妇女最常见的恶性肿瘤之一,也是妇女中除肺癌外病死率最高的恶性肿瘤,早期诊断是降低乳腺癌病死率的关键因素。目前,乳腺癌的诊断方法主要是钼靶 X 线乳腺摄影、超声检查、磁共振成像、细针穿刺活组织检查等。乳腺癌的基因变化导致癌肿血流增加,葡萄糖代谢、氨基酸转运、蛋白质合成、受体表达增加, DNA 合成和细胞增殖活跃,并诱导细胞凋亡。PET 结果显示,肿瘤部位对 ¹⁸F-氟脱氧葡萄糖(¹⁸F-FDG)和 ¹¹C-甲硫氨酸(¹¹C-MET)摄取均增高而 ¹¹C-MET 合成方便快捷,价格较 ¹⁸F-FDG 低,其在乳腺癌中的应用价值国外已有诸多报道。

【关键词】 乳腺肿瘤; 体层摄影术, 发射型计算机; ¹¹C-甲硫氨酸

The clinical and diagnostic value of ¹¹C-methionine PET in breast cancer

XU Zhi-ying, LI Shan-chun

(Department of Nuclear Medicine, Yuhuangding Hospital, Yantai 264000, China)

【Abstract】 Breast cancer is one of the most ordinary malignant tumors in woman, and its mortality is only less than that of lung cancer. Early diagnosis is a key to reducing the mortality rate. The commonly used methods to diagnose breast cancer include mammography, ultrasonography, magnetic resonance imaging. Genetic changes of breast cancer comprise increased tumor blood flow, increased levels of glucose metabolism, amino acid transport, protein synthesis receptor expression, enhanced DNA synthesis and cell proliferation, and induction of apoptosis. It shows high ¹⁸F-fluorodeoxyglucose(¹⁸F-FDG) or methionine uptake in breast cancer. ¹¹C-methionine (¹¹C-MET) has a lower price. PET with ¹¹C-MET has a high prognostic value in breast cancer.

【Key words】 Breast neoplasms; Tomography, emission-computed; ¹¹C-methionine

乳腺癌是我国妇女最常见的恶性肿瘤之一,也是妇女中除肺癌外病死率最高的恶性肿瘤,且近年有年轻化趋势。乳腺癌 5 年存活率为 75%,其中 I 期(pT₁, N₀, M₀)的 5 年存活率为 92%,而 IV 期仅为 15%,因此早期诊断是降低乳腺癌死亡率的关键因素。

1 乳腺癌的传统诊断方法

目前,钼靶 X 线乳腺摄影是乳腺癌筛选的首

选方法,灵敏度可达 80%~90%,但特异性较差,对于不典型病变,尤其是致密型乳腺内的病变及胸壁病变容易漏诊^[1]。超声检查是另一项常用的诊断技术,其对乳腺癌诊断的特异性较好,尤其在鉴别实质性肿块与囊性病灶方面,但受操作者影响较大,容易造成漏诊、误诊。核磁共振成像具有良好的软组织分辨率且无辐射危害,其鉴别乳腺肿块的灵敏度和特异度分别为 89%和 74%^[2],但要求高场强设备,且一次成像不能同时观察到乳腺和全部腋窝淋巴结。细针穿刺活组织检查常因穿刺定位及取样不准确而造成假阴性。对于乳腺病、乳腺植入术及既