

^{99m}Tc - HL91 肺癌乏氧显像临床价值研究

古模发¹, 黎建军¹, 高剑铭¹, 卢献平², 叶伟军¹, 蒋宁一², 樊卫², 崔念基¹

(1, 华南肿瘤学国家重点实验室, 中山大学肿瘤防治中心, 广东 广州 510060,

2, 中山大学附属第二医院核医学科, 广东 广州 510000)

摘要: **【目的】** 探讨乏氧组织显像剂 ^{99m}Tc - HL91 显像对肺癌诊断价值及与放射治疗前后肿瘤乏氧程度的改变。**【方法】** 选取确诊的肺癌病例 41 例, 非肺癌病例 33 例为实验组和对照组。实验组于放射治疗前后 1, 6 h 行 ^{99m}Tc - HL91 肺癌乏氧显像并测定其 T/NT 比值, 放疗后前后 4 h 行 CT+SPECT 断层显像并测定 T/NT 比值; 对照组行肺部 1, 6 h ^{99m}Tc - HL91 肺癌乏氧显像。**【结果】** 41 例肺癌患者治疗前均可见病灶处放射性分布早期增加, 血流灌注峰与邻近正常组织比较明显增加。治疗前 1、6 h 平面显像 T/NT 值分别为 1.2024 \pm 0.0745, 1.4659 \pm 0.0820; 治疗后 1、6 分别为 1.0895 \pm 0.0553, 1.2163 \pm 0.0694。治疗前后比较, $P=0.000$ 。对照组 33 例, 1、6 h 平面显像双肺对应感兴趣区 T/NT 分别为 0.978 \pm 0.055 和 0.980 \pm 0.030。肺癌组与对照组 1 h, 6 h T/NT 值比较, 差异有显著性, $P=0.000$ 。放疗后 1、6 h 分别为 1.0895 \pm 0.0553, 1.2163 \pm 0.0694。治疗前后比较, $P=0.000$ 。放疗后 1 h, 低度乏氧 ($1.0888 < \text{T/NT} < 1.2024$) 18 例, 其疗效 CR 9 例, PR 8 例, SD 1 例, PD 0 例; 高度乏氧 ($\text{T/NT} > 1.2024$) 23 例, 其疗效 CR 0 例, PR 18 例, SD 3 例, PD 2 例。放疗后 6 h 低度乏氧 ($1.0898 < \text{T/NT} < 1.4659$) 22 例, 其疗效 CR 9 例, PR 12 例, SD 1 例, PD 0 例; 高度乏氧 ($\text{T/NT} > 1.4659$) 19 例, 其疗效 CR 0 例, PR 14 例, SD 3 例, PD 2 例。放疗疗效和乏氧程度分布有显著统计学差异 ($P < 0.05$)。**【结论】** ^{99m}Tc - HL91 能检测肺癌乏氧与否及其程度, 可作为评价肺癌乏氧程度的一种辅助手段; 肺癌患者放疗前后 ^{99m}Tc - HL91 乏氧显像 T/NT 值分布有明显差异, 其乏氧程度和放疗疗效关系密切, 可作为肺癌放疗疗效预测的手段之一。

关键词: 肺癌; 乏氧显像; 锝; 放射治疗

中图分类号: R814.43

文献标识码: A

文章编号: 1672-3554(2007)02-0205-04

^{99m}Tc - HL91 Hypoxic Scintigraphy for Lung Cancer

GU Mo-fa, LI Jian-jun, GAO Jian-ming, LU Xian-ping, YE Wei-jun, JIANG Ning-yi,
FAN Wei, CUI Nian-ji(1. Cancer Center, SUN Yat-sen University, Guangzhou 510060, China; 2. Department of Nuclear Medicine,
The Second Affiliated Hospital, SUN Yat-sen University, Guangzhou 510180, China)

Abstract: **【Objective】** To evaluate the efficacy of ^{99m}Tc - HL91 hypoxic imaging for lung cancer. **【Methods】** From January 2002 to October 2005, 41 patients with lung cancer were enrolled in the clinical research and accepted hypoxic scintigraphy of ^{99m}Tc - HL91 post- and after radiotherapy. The other 33 patients with non-lung cancer accepted hypoxic scintigraphy of ^{99m}Tc - HL91 also. T/NT ratio also were obtained in 1, 4, and 6 hours after injecting ^{99m}Tc - HL91 solution. **【Results】** In lung cancer group, radioactivity accumulation were present in all lung cancer patients. 1 hour and 6 hours before radiotherapy, the T/NT ratio were 1.2024 \pm 0.0745 and 1.4659 \pm 0.0820; 1 and 6 hour after radiotherapy, the T/NT ratio were 1.0895 \pm 0.0553 and 1.2163 \pm 0.0694. In non-lung cancer group, the T/NT ratio were 0.978 \pm 0.055 and 0.980 \pm 0.030. The two groups had statistical difference in 1 and 6 hour after injecting ^{99m}Tc - HL91 solution. 1 and 6 hour after radiotherapy, the T/NT ratio were 1.0895 \pm 0.0553 and 1.2163 \pm 0.0694. In non-lung cancer group, the T/NT ratio were 0.978 \pm 0.055 and 0.980 \pm 0.030. There were statistical difference in 1 and 6 hours before and after injecting ^{99m}Tc - HL91 solution. One hour after radiotherapy, 18 cases showed low-hypoxic including CR 9 cases, PR 8 cases, SD 1 case, and PD 0 case; 23 cases showed high-hypoxic including CR 0 cases, PR 18 cases, SD 3 case, and PD 2 case. 6 hours after radiotherapy, 22 cases showed low-

收稿日期: 2006-09-25

基金项目: 广东省科委科技计划项目(2001年 C30308)

作者简介: 古模发(1964-), 广东五华人, 主治医师; 通讯作者: 黎建军, 在读博士生, E-mail: ccwaves@tom.com

hypoxic including CR 9 cases, PR 12 cases, SD 1 case, and PD 0 case; 19 cases showed high - hypoxic including CR 0 cases, PR 14 cases, SD 3 case, and PD 2 case. 【Conclusions】 Lung cancer shows high sensibility to hypoxic cell. ^{99m}Tc - HL91 hypoxic scintigraphy for lung cancer is available and useful. There was close relation between the degree of ^{99m}Tc - HL91 hypoxic scintigraphy and the effects of radiotherapy for the patients with lung cancer.

Key words: lung cancer; hypoxic scintigraphy; technetium; radiotherapy

[J SUN Yat- sen Univ(Med Sci), 2007, 28(2):205- 208; 213]

乏氧细胞的存在是恶性实体肿瘤的生物特性,亦是其对放射治疗及化学药物治疗产生抗拒的重要因素^[1,2]。因此,肺癌治疗效果与肿瘤乏氧程度密切相关,了解肺癌乏氧程度及其放疗前后改变可初步预测判断其放射治疗效果,为临床制定正确的综合治疗方案提供依据。从2002年1月至2005年10月,我们应用 ^{99m}Tc - HL91进行放疗前后肺癌乏氧显像对比研究,现报道如下。

1 材料与方 法

1.1 一般资料

实验组:2002年1月至2005年10月,在中山大学肿瘤防治中心和中山大学附属第二医院就医并经病理确诊肺癌病人41例,其中男性29例,女性12例,年龄40~72岁,中位年龄46岁,平均年龄43.8岁。肺鳞癌27例,肺腺癌7例,小细胞未分化肺癌4例,不能分类的肺细胞癌3例。所有上述病人均予直加或 ^{60}Co 放射治疗或者予放疗+化疗综合治疗,肺癌原发灶区域野放疗剂量DT:60~70Gy左右。

对照组:2002年1月至2005年10月,在中山大学肿瘤防治中心和中山大学附属第二医院就医的非肺癌病人33例,男性21例,女性12例,年龄40~70岁,中位年龄47岁,平均年龄44.2岁。其中健康人12例,舌癌7例,扁桃体癌2例,鼻咽癌11例,声带息肉1例,所有对照组病例均经X线胸片或胸部CT排除肺部肿瘤或转移灶。

1.2 ^{99m}Tc - HL91 肺肿瘤乏氧显像检查

1.2.1 显像剂 ^{99m}Tc - HL (99m 锝)淋洗液由原子高科广州奶站提供;HL91药盒由北京耐思达公司提供。无菌条件下将1 mL新鲜 ^{99m}Tc 淋洗液925 MBq(25 mCi)注入HL91药盒中,完全溶解静置10 min;新华 号滤纸/甲醇、硅胶G层析板/生理盐水双体系展开测定 ^{99m}Tc - HL91的标记率。 ^{99m}Tc - HL91的标记率均在98%以上,在室温下放置4 h标记均大于95%。

1.2.2 乏氧显像方法 显像仪器为美国GE公司生产的Hawkeye(鹰眼)SPECT系统。动态显像:静脉弹丸式注射 ^{99m}Tc - HL91 925MBq后同时启动机器行动态显像,采集双肺血流灌注图像,传输至eNTEGRA工作站并使用ROI(感兴趣区技术)勾画肺癌及正常组织的血流灌注曲线;平面显像:1、6 h进行,传输至eNTEGRA工作站并使用ROI技术测定T/NT比值;断层显像:4 h进行并行CT+SPECT断层显像,采集完毕,系统自动进行图像的后处理并传输至eNTEGRA工作站进行图像重建。

1.2.3 乏氧程度判断标准 肺癌 ^{99m}Tc - HL91阳性判断标准,以对照组T/NT值均值+1.96 SD作为阳性标准临界值:1 h阳性标准T/NT值为1.0888,6 hT/NT值为1.0898。肺癌 ^{99m}Tc - HL91阳性强弱判断标准:以研究组治疗前T/NT值>均值作为强阳性标准(高度乏氧),以研究组治疗前T/NT值均值作为弱阳性标准(低度乏氧),如下:1 h弱、强阳性标准分别为:无明显乏氧:T/NT 1.0888;低度乏氧:1.0888<T/NT 1.2024;高度乏氧:T/NT>1.2024。6 h弱、强阳性标准分别为:无明显乏氧:T/NT 1.0898;低度乏氧:1.0898<T/NT 1.4659;高度乏氧:T/NT>1.4659。

1.3 统计处理

统计学处理均采用SPSS 13.0 for Windows完成,41例肺癌患者不同时间段及41例肺癌患者治疗前、后T/NT比值之间的差异采用配对T检验及R \times C表Fisher确切概率法进行检验;肺癌患者与对照组相同时间段T/NT比值之间的差异采用方差分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 肺癌患者 ^{99m}Tc - HL91显像

41例肺癌患者治疗前均可见病灶处放射性分布早期增加,血流灌注峰与邻近正常组织比较明显增加。治疗前1、6 h平面显像T/NT值分别为1.2024 \pm 0.0745,1.4659 \pm 0.0820;治疗后1、6 h为

1.0895 ± 0.0553, 1.2163 ± 0.0694。治疗前后比较 P=0.000。对照组 33 例, 1、6 h 平面显像双肺对应感兴趣区 T/NT 分别为 0.978 ± 0.055 和 0.980 ± 0.030。对照组 1 h 与 6 h T/NT 值比较, 差异无显著性。实验组(肺癌组)和对照组 1、6 h T/NT 比较有明显差异, P< 0.01。

2.2 放疗前后乏氧程度分析

1、6 h 乏氧程度例数分布均有明显统计学差异 (P< 0.05 附表 1)。41 例肺癌病人放射治疗前后, 1、4、6 h T/NT 值变化均有明显差异 (表 2; 图 1)。41 例肺癌病人治疗前后 1、6 h T/NT 值乏氧程度分布均有明显统计学差异 (表 3), 乏氧程度和疗效程度分布存在明显统计学差异, P< 0.05(表 4)。

表 1 肺癌组和对照组放疗前 1、6 h 乏氧程度分布

Table 1 The hypoxic degree distribution in 1 & 6 hours before radiotherapy in lung cancer and control group

Degree of hypoxia	1 h		6 h	
	Cases	Value of T/NT	Cases	Value of T/NT
No hypoxia in control group	33	0.9790 ± 0.0560	33	0.982 ± 0.055
No hypoxia in research group	0		0	
Low hypoxia in research group	18	1.1445 ± 0.0327	22	1.4077 ± 0.0422
High hypoxia in research group	23	1.2733 ± 0.0352	19	1.5332 ± 0.0475

表 2 肺癌组病人放疗前后 1、4、6 h T/NT 值比较

Table 2 The value of T/NT of 1, 4, and 6 hours before and after radiotherapy in the patients with lung cancer

Value of T/NT	1 h	4 h	6 h
Pre- radiotherapy	1.2024 ± 0.0745	4.446 ± 1.337	1.4659 ± 0.0820
Post- radiotherapy	1.0895 ± 0.0553	1.565 ± 0.332	1.2163 ± 0.0694

表 3 41 例肺癌病人治疗前后 1、6 h 乏氧程度分布变化

Table 3 The changes of hypoxic degree distribution in 41 patients with lung cancer 1 and 6 hours before and after radiotherapy

Degree of hypoxia	1 h		Degree of hypoxia	6 h	
	Pre- RT	Post- RT		Pre- RT	Post- RT
No hypoxia(T/NT 1.0888)	0	20	No hypoxia(T/NT 1.0898)	0	0
Low degree of hypoxia(1.0888<T/NT 1.2024)	18	21	Low degree of hypoxia(1.0878<T/NT 1.4659)	22	41
High degree of hypoxia(T/NT>1.2024)	23	0	High degree of hypoxia(T/NT>1.4659)	19	0

表 4 1、6 h T/NT 肺癌乏氧程度与放疗疗效关系

Table 4 The relation between hypoxic degrees and response in 41 patients with lung cancer in 1 and 6 hours before and after radiotherapy (n)

	1 h pre- RT					6 h post- RT				
	CR	PR	SD	PD	Total	CR	PR	SD	PD	Total
Low degree of hypoxia	9	8	1	0	18	9	12	1	0	22
High degree of hypoxia	0	18	3	2	23	0	14	3	2	19
Total	9	26	4	2	41	9	26	4	2	41

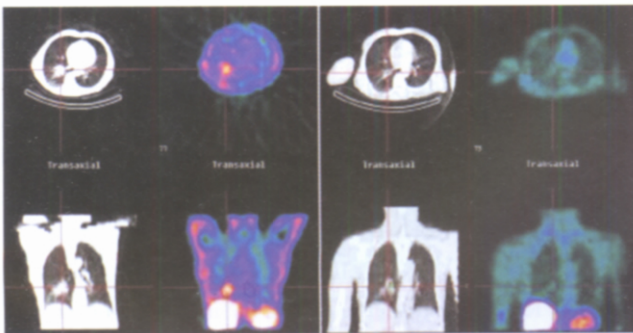


图 1 右下肺癌患者放疗前后 CT 及乏氧程度显像

Fig.1 Changes of hypoxic degree and therapy response in one patient (male, 45 years old) with lung cancer in low right lobe

It shows that there is obvious magnification in CT imaging and decrease in hypoxic scintigraphy after radiotherapy

3 讨论

3.1 肿瘤组织乏氧

临床上许多疾病尤其是恶性肿瘤的一个显著特征, 乏氧的存在可导致肿瘤细胞对放射治疗和化疗的抗拒。因此, 了解肿瘤组织氧水平对肿瘤治疗方案的选择, 疗效及预后判断有重要意义。肿瘤乏氧分为急性和慢性乏氧, 其中慢性乏氧为肿瘤内氧弥散障碍或不足所致, 急性乏氧由血管变窄或阻塞致供血供氧不足。乏氧引起肿瘤对放射线的抵抗, 其原因可能是: 乏氧能引起早 S 期 DNA

复制的启动。当肿瘤乏氧时,促使肿瘤血管增生,从而使处于 S 期的细胞再氧合,引起 DNA 的过度复制,放射抗拒的基因合成增多,引起肿瘤对放疗的抗拒^[3]。

3.2 乏氧显像研究现状

应用乏氧组织显像剂探测缺氧、缺血组织是目前放射性新药研究的一个热点,目前使用放射性核素标记的乏氧显像剂包括硝基咪唑类化合物和非硝基咪唑类化合物两类^[4,5]。在非硝基咪唑类化合物中,HL91 是一种较为理想的显像剂。其乏氧选择性和肿瘤的血流有关^[6],而且 ^{99m}Tc -HL91 具有高渗透性和低氧化还原电位,高渗透性可使显像剂容易进入细胞内并到达线粒体,而低氧化还原电位有利于显像剂在正常细胞稳定而在乏氧细胞中被异常高浓度的电子还原。临床研究表明, ^{18}F -脱氧葡萄糖(FDG)确定的恶性肿瘤大部分对 ^{99m}Tc -HL91 有摄取^[7]。因此, ^{99m}Tc -HL91 是目前较为理想的乏氧显像剂。

3.3 ^{99m}Tc -HL91 在人体内的生物分布

本临床研究表明,注入 ^{99m}Tc -HL91 后 1 h 其放射性浓集主要分布于肝脏,肾脏次之,膀胱明显放射性滞留,肠道中度放射性分布,肌肉及心脏、大血管轻中度放射性分布,双肺少量放射性分布,放射性分布均匀 4 h 肝脏、肾脏持续高分布,双肺少量放射性分布,放射性分布均匀,肌肉及心脏、大血管放射性明显清除,脑组织及骨骼组织放射性摄取较少 6 h 肝脏、肾脏仍持续高分布,双肺放射性分布进一步增加,放射性分布均匀,肌肉及心脏、大血管放射性清除更明显,脑组织及骨骼组织放射性摄取较少。因此, ^{99m}Tc -HL91 乏氧显像正常肺组织本底较低,有利于进行肺癌乏氧显像及行乏氧程度的测定。本临床研究显示 41 例肺癌患者治疗前均可见病灶处放射性分布早期增加,血流灌注峰与邻近正常组织比较明显增加,此可能与 ^{99m}Tc -HL91 乏氧选择性肺癌动脉血流增加从而使其滞留较多有关。同时,对照组和肺癌组乏氧放射性浓集有显著差异。因此,应用 ^{99m}Tc -HL91 可较为准确地了解肺癌的乏氧与否及其程度。

3.4 乏氧程度标准的判定

本组临床研究表明:根据上述乏氧程度判定标准,注入 ^{99m}Tc -HL91 1 h 后,对照组 33 例均为无明显乏氧;肺癌组则无明显乏氧 0 例,低度乏氧 18 例,高度乏氧 23 例,各组分布有明显差异。而

注入 ^{99m}Tc -HL91 6 h 后对照组 33 例亦均为无明显乏氧;肺癌组则无明显乏氧 0 例,低度乏氧 22 例,高度乏氧 19 例,各组分布有明显差异。另外其乏氧程度和放疗疗效的关系,亦有明显差异。因此,可将上述标准作为临床判定肺癌乏氧程度的指标^[8-10]。

3.5 肺癌乏氧程度和放疗疗效的关系

本组临床研究表明,41 例肺癌患者放疗前后 1、4、6 h,其 T/NT 值有明显差异,放疗后该值明显缩小;根据以上标准对治疗前后 1、6 h,41 例肺癌患者乏氧程度分布及其比例亦有明显统计学差异。这表明 ^{99m}Tc -HL91 乏氧程度显像能较好地反映放疗前后肺癌乏氧程度的改变。肺癌(尤其是鳞状上皮癌)为对放射线中等度敏感的肿瘤,经放疗治疗后,肿瘤较前缩小,肿瘤内部及周边微循环改善,乏氧细胞减少,从而乏氧程度得到改善。本组临床研究亦表明,乏氧程度的改变和肺癌放疗疗效的关系密切。本组 41 例肺癌放疗后乏氧程度的分布和放疗疗效存在密切等级相关。以 1 h 为例,低度乏氧的 18 例,其 CR+PR 比例远较 23 例高度乏氧者为高;放疗后 6 h,亦得出相似结论。这说明 ^{99m}Tc -HL91 乏氧显像,不仅和放疗疗效关系密切,而且有助于以此为依据,对放疗疗效进行预测和评估,判断其预后。

^{99m}Tc -HL91 显像可作为临床评价肺癌乏氧程度的检测手段之一。而且肺癌患者放疗前后 ^{99m}Tc -HL91 乏氧显像 T/NT 值分布有明显差异,其乏氧程度和放疗疗效关系密切,可作为肺癌放疗疗效预测的手段之一。

参考文献:

- [1] BUSH R S, JENKIN R D, ALLT W E, et al. Definitive evidence for hypoxic cell influencing cure in cancer therapy[J]. Br J Cancer, 1978, 37, Suppl: 302-306.
- [2] GRAEBER T G, OSMANIAN C, JACKS T, et al. Hypoxia-mediated selection of cells with diminished apoptotic potential in solid tumours [J]. Nature, 1996, 379(6560):88-91.
- [3] HOCHERL M, SCHLENGER K, MITZE M, et al. Hypoxia and radiated response in human tumors [J]. Semin in Radiat Oncol, 1996, 29(6): 3-9.
- [4] 朱霖,刘秀杰.乏氧组织显像剂及其应用.国外医学放射医学与核医学分册.1997,21:150-154.
- [5] 李莉,李美佳,郑妙琦.乏氧细胞组织显像剂研究最

(下转第 213 页 to page 213)

感染等合并症明显增多,且骨髓复发率较高,因此如何提高儿童 ALL 高危组患者的治疗效果仍是我们值得探讨的问题。本组资料中高危组 2 例患者在诱导缓解后巩固治疗再进行了异基因造血干细胞移植,目前均无病生存达 5 年,我们的初步经验,在有合适供者的情况下可优先考虑进行异基因造血干细胞移植也许可获得长期无病生存^[12],但由于目前进行异基因造血干细胞移植的例数太少,仍需要大量病例资料总结。

参考文献:

- [1] KAMPS W A, BOKKERINK J P, HAHLEN K, et al. Intensive treatment of children with acute lymphoblastic leukemia according to ALL - BFM - 86 without cranial radiotherapy: results of Dutch Childhood Leukemia Study Group Protocol ALL - 7 (1988 - 1991)[J]. *Blood*, 1999, 94(4):1226 - 1236.
- [2] SCHRAPPE M, REITER A, ZIMMERMANN M, et al. Long - term results of four consecutive trials in childhood ALL performed by the ALL - BFM study group from 1981 to 1995[J].*Leukemia*, 2000, 14(12):2205 - 2222.
- [3] SCHRAPPE M, REIER A, LUDWIG W D, et al. Improved outcome in children ALL despite reduced use of anthracyclines and of cranial radiotherapy: results of trial ALL - BFM90[J].*Blood*, 2000, 95(11):3310 - 3322.
- [4] KAMPS W A, VEERMAN A J P, VAN WERING E R, et al. Long - term follow - up of Dutch children leukemia study group (DCLSG) protocols for children with acute lymphoblastic leukemia, 1984 - 1991 [J]. *Leukemia*, 2000, 14(12):2240 - 2246.
- [5] KAMPS W A, BOKKERINK J P, HAKVOORT - CAMMEL F G, et al. BFM - oriented treatment for children with acute lymphoblastic leukemia without cranial irradiation and treatment reduction for standard risk patients: results of DCLSG protocol ALL - 8 (1991 - 1996) [J]. *Leukemia*, 2002, 16(6):1099 - 1111.
- [6] 陈 纯,黄绍良,方建培,等. 儿童急性淋巴细胞白血病 45 例预后及临床分析 [J]. *中山医科大学学报*, 2001, 22(2): 150 - 153.
- [7] 伍蔓仪,黄绍良主编. 现代小儿血液病学[M]. 福州: 福建人民出版社, 2003:338 - 424.
- [8] 黄绍良,方建培. 提高我国小儿白血病治愈率的举措 [J]. *新医学*, 2003, 34(5):277 - 279.
- [9] 吴学东,李春富,何岳林,等. 儿童急性淋巴细胞白血病南方 ALL99 方案临床疗效分析[J]. *中华儿科杂志*, 2005, 43(12): 890 - 893.
- [10] 顾龙君,李 娟,薛惠良,等. ALL - XH - 99 方案治疗儿童 ALL58 例疗效分析[J]. *中华血液学杂志*, 2004, 25(1): 1 - 4.
- [11] 段 渊,胡亚美,赵新民,等. 753 例急性淋巴细胞白血病临床疗效的回顾性分析[J]. *中华儿科杂志*, 2000, 38(5): 442 - 443.
- [12] 陈 纯,方建培,黄绍良,等. 环孢素联合霉酚酸酯预防异基因造血干细胞移植后移植体抗宿主病[J]. *中山大学学报:医学科学版*, 2006, 27: (3S):42 - 43.
- (编辑 张恩健)
-
- (上接第 208 页 from page 208)
- 新进展. 国外医学放射医学与核医学分册. 1999, 23: 134 - 139.
- [6] TATSUMI M, YUTANI K, KUSUOKA H, et al. Technetium - 99m HL91 uptake as a tumour hypoxia marker: relationship to tumour blood flow[J]. *Eur J Nucl Med*, 1999, 26(2):91 - 94.
- [7] COOK G J, HOUSTON S, BARRINGTON S F, et al. ^{99m}Tc - HL91 labeled HL91 to identify tumor hypoxia: correlation with 18FDG[J]. *J Nucl Med*, 1998, 39(1): 99 - 103.
- [8] HIGASHI K, UEDA Y, MATSUNARI I, et al. 11C - acetate PET imaging of lung cancer: comparison with 18F - FDG PET and 99mTc - MIBI SPET[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2004, 31(1): 13 - 21.
- [9] PLACHCINSKA A, MIKOLAJCZAK R, MAECKE H, et al. Clinical usefulness of 99mTc - EDDA/HYNIC - TOC scintigraphy in oncological diagnostics: a pilot study[J]. *Cancer Biother Radiopharm*, 2004, 19(2): 261 - 270.
- [10] MARTINS T, LINO J S, RAMOS S, et al. 99mTc - depreotide scintigraphy in the evaluation of indeterminate pulmonary lesions: clinical experience[J]. *Cancer Biother Radiopharm*, 2004, 19(2): 253 - 259.
- [11] CAYRE A, CACHIN F, MAUBLANT J, et al. Does 99mTc - sestamibi uptake discriminate breast tumors?[J]. *Cancer - Invest*, 2004, 22(4): 498 - 504.
- [12] SHIH W - J, ROMERO R - A, TIMOTHY M, et al. 99mTc - Depreotide chest SPECT demonstrates pulmonary metastases from renal cell carcinoma [J]. *J Nucl Med Technol*, 2004, 32(1): 19 - 21.
- [13] KAHN D, MENDA Y, KERNSTINE K, et al. The utility of 99mTc depreotide compared with F - 18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography and surgical staging in patients with suspected non - small cell lung cancer[J]. *Chest*, 2004, 125(2): 494 - 501.
- (编辑 黄小延)