

·PET-CT临床应用及新进展·

# PET-CT及PET-CT结合 Lung VCAR 软件对非小细胞肺癌肺门区淋巴结的诊断分析

于丽娟 李迎辞 王文志 王欣 陆佩欧 田墨涵

**【摘要】** 目的 探讨 PET-CT 以及 PET-CT 结合肺部容积式计算机辅助诊断(Lung VCAR)软件对肺门区淋巴结的诊断效能。方法 49 例术前行全身  $^{18}\text{F}$ -FDG PET-CT 检查高度怀疑非小细胞肺癌,并行病灶根治性手术及系统淋巴结清扫的患者资料纳入本研究,由两名 PET-CT 医师在不知病理结果的前提下,对肺门区淋巴结的 PET-CT 图像以及 PET-CT 结合 Lung VCAR 软件得到的图像进行分析,然后再与病理结果进行对照。结果 良、恶性淋巴结的 CT 值之间的差异无统计学意义 ( $t=-1.40$ ,  $P>0.05$ ),但良、恶性淋巴结的密度视觉分析、淋巴结短径和淋巴结最大标准化摄取值( $\text{SUV}_{\text{max}}$ )对肺门区淋巴结良、恶性的判断之间的差异具有统计学意义( $\chi^2=30.37$ 、 $27.40$ 、 $20.06$ ,  $P$  均  $<0.05$ );以 CT 上淋巴结短径  $\geq 1$  cm、淋巴结密度等于或略低于同层血管密度和 PET 上淋巴结  $\text{SUV}_{\text{max}} \geq 2.5$  为判断标准, PET-CT 对肺门区淋巴结诊断的灵敏度、特异度和准确率分别为 76.5%、90.7%和 88.3%,准确率明显高于单独的 CT 和单独的 PET ( $\chi^2=15.27$ ,  $P<0.05$ );结合 Lung VCAR 软件发现, PET-CT 诊断出的 103 个肺门区淋巴结中,有 4 个不是肺门区淋巴结(3 个为肺门区血管浓聚,1 个为支气管软骨)。结论 采用淋巴结视觉密度分析结合淋巴结直径和  $\text{SUV}_{\text{max}}$  的 PET-CT 分析方法,诊断非小细胞肺癌肺门区淋巴结的准确率较高;肺门区血管的浓聚是影响肺门区淋巴结辨别的主要原因,而 Lung VCAR 软件有助于诊断。

**【关键词】** 癌,非小细胞肺;肺门淋巴结;正电子发射断层显像术;体层摄影术,X 线计算机;Lung VCAR 软件

**Value of PET-CT and PET-CT combined with Lung VCAR software in the diagnosis of hilar area lymph nodes of non-small cell lung cancer** YU Li-juan, LI Ying-ci, WANG Wen-zhi, WANG Xin, LU Pei-ou, TIAN Mo-han. Department of PET-CT Center, the Third Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150081, China

Corresponding author: YU Li-juan, Email: yulijuan2002@yahoo.com.cn

**【Abstract】 Objective** To explore the diagnostic value of PET-CT and PET-CT combined with lung volume computed assisted reading(Lung VCAR)software in hilar area lymph nodes. **Methods** Preoperative whole body PET-CT imaging was performed in 49 patients who were highly suspicious of non-small cell lung cancer. PET-CT images of the hilar area lymph nodes and the PET-CT images of the hilar area lymph nodes from Lung VCAR software were evaluated by two experienced doctors, and then compared with the pathological diagnosis. **Results** There was no significant difference between the CT values of benign and malignant lymph nodes ( $t=-1.40$ ,  $P>0.05$ ). But a significant difference was existed between the benign and malignant hilar lymph nodes with the density visual analysis, the lymph short diameter and the maximum of standardized uptake value ( $\text{SUV}_{\text{max}}$ ) ( $\chi^2=30.37$ ,  $27.40$ ,  $20.06$ , all  $P<0.05$ ). The sensibility, specificity and accuracy of PET-CT in diagnosis of the hilar area lymph nodes were 76.5%、90.7%、88.3% respectively, and the accuracy of the diagnosis was significantly higher than that of CT and PET alone ( $\chi^2=15.27$ ,  $P<0.05$ ) using the lymph short diameter  $\geq 1$  cm of CT, the density of lymph node is equal to (slightly lower than) the same layer vascular density and the lymph node  $\text{SUV}_{\text{max}} \geq 2.5$  of PET as the diagnostic criteria. One hundred

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2012.06.002

基金项目:黑龙江省教育厅科学技术研究项目(12511326)

作者单位:150081,哈尔滨医科大学附属第三医院 PET-CT 中心

通信作者:于丽娟(Email: yulijuan2002@yahoo.com.cn)

and three hilar area lymph nodes were diagnosed by PET-CT and four nodes were not hilar lymph nodes proved by the Lung VCAR software (3 hilar vascular uptake, 1 bronchial cartilage). **Conclusion** The methods of PET-CT lymph visual density analysis plus lymph node diameter and  $SUV_{max}$  had a high diagnostic accuracy of non-small cell lung hilar lymph. For the PET-CT, the pulmonary vascular uptake was the main cause affecting the discrimination of hilar lymph nodes, while Lung VCAR software was helpful to diagnosis.

**【Key words】** Carcinoma, non-small-cell lung; Hilar lymph nodes; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Lung VCAR software

在我国, 肺癌的发病率和致死率均居恶性肿瘤之首, 目前治疗非小细胞肺癌最有效的手段仍以手术为主的综合治疗<sup>[1]</sup>; 淋巴结转移是非小细胞肺癌转移的最主要途径, 也是影响手术根治性及预后的主要因素<sup>[2-3]</sup>。因此, 术前对肺癌的准确分期会直接影响患者的预后及治疗效果。本研究主要探讨 PET-CT 以及 PET-CT 结合肺部容积式计算机辅助诊断(lung volume computed assisted reading, Lung VCAR)软件对肺门区淋巴结的诊断效能。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取于我中心行全身  $^{18}F$ -FDG PET-CT 检查发现肺内病灶, 并行病灶根治性手术及纵隔系统淋巴结清扫的患者 49 例, 其中, 男性 33 例、女性 16 例, 年龄 34~85 岁, 平均(62.7±13.0)岁; 恶性肿瘤 47 例, 包括腺癌 26 例、鳞癌 14 例、细支气管肺泡癌 3 例、肉瘤样癌 3 例、腺鳞癌 1 例; 良性病变 2 例, 病理证实均为慢性肉芽肿性炎。

### 1.2 仪器及扫描条件

PET-CT 仪采用美国通用电器医疗仪器公司生产的 PET-CT 一体机。 $^{18}F$ -FDG 由美国 GE 公司的 Minitrace 回旋加速器和化学合成系统自动合成, 放化纯度>95%。

所有患者在行  $^{18}F$ -FDG PET-CT 检查前均禁食 4~6 h, 显像前控制血糖浓度在正常范围内(<7 mmol/L)。患者在安静状态下通过肘静脉注入显像剂, 注射剂量为 5.55~7.40 MBq/kg。注射显像剂后患者需静卧 40~60 min, 并于扫描前排尽尿液, 以限制尿液辐射剂量对肾集合系统及膀胱的影响。患者先行全身(自颅骨顶部至股骨上段)螺旋 CT 扫描, 随后行 PET 扫描, 一般采集 6~7 个床位, 每个床位采集 2.5 min。图像重建采用有序子集最大期望值法(ordered subsets expectation maximization, OSEM),

利用 CT 投射扫描数据对 PET 图像进行衰减校正。应用 Xeleris 工作站进行图像融合, 同时获得横断、矢状和冠状面的 PET、CT 及两者的融合图像; 应用 AW4.5 工作站, 采用由 GE 公司开发的 Lung VCAR 软件对肺门区血管及肺内病灶进行三维重建。

### 1.3 方法

49 例患者均在行 PET-CT 后的一周内行病灶根治性手术及系统淋巴结清扫, 手术医师按照国际肺癌淋巴结分期标准<sup>[4]</sup>, 将术中所切除的各组淋巴结编号、记录后送病理检查; 由两位 PET-CT 医师在不知病理结果的情况下, 分别根据 PET-CT 图像以及 PET-CT 结合 Lung VCAR 软件的图像, 按照同样的国际肺癌淋巴结分期标准, 对 49 例患者的肺门区淋巴结(包括肺门淋巴结、叶间淋巴结、叶淋巴结、段间淋巴结、亚段淋巴结)分别进行诊断、测量及记录, 在纵隔窗测量肺门区淋巴结最大横断面上的短径、CT 值, 在 PET 图像上测量肺门区淋巴结的最大标准化摄取值(maximum of standardized uptake value,  $SUV_{max}$ ); 应用视觉分析法在纵隔窗上分析肺门区淋巴结与肺门区血管两者之间的密度差异, 把密度高于同层血管密度的淋巴结诊断为良性淋巴结, 把密度等于或略低于同层血管密度的淋巴结诊断为恶性淋巴结; 由第 3 位 PET-CT 医师负责追踪患者的手术病理并详细记录各组淋巴结情况; 将病理结果与两位医师各自的图像分析结果进行对比分析。将短径 $\geq 1$  cm 的淋巴结诊断为恶性淋巴结, 将短径<1 cm 的淋巴结诊断为良性淋巴结; 将  $SUV_{max} \geq 2.5$  的淋巴结诊断为恶性淋巴结, 将  $SUV_{max} < 2.5$  的淋巴结诊断为良性淋巴结。

### 1.4 统计学分析

应用 SPSS16.0 统计学软件对数据进行分析, 应用  $t$  检验、卡方检验对所得的结果进行统计学分析,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

PET-CT 分析共发现肺门区淋巴结 103 个(其中, 肺门淋巴结 25 个、叶间淋巴结 27 个、叶淋巴结 50 个、段间淋巴结 1 个), 病理结果为良性淋巴结 86 个、恶性淋巴结 17 个。

### 2.1 淋巴结的 CT 值

86 个良性淋巴结的 CT 值范围为 29~333 HU, 平均 CT 值为(63.62±24.59) HU, 17 个恶性淋巴结的 CT 值范围为 27~63 HU, 平均 CT 值为(42.12±12.82) HU, *t* 检验表明良、恶性淋巴结的 CT 值之间差异无统计学意义(*t*=-1.40, *P*>0.05)。

### 2.2 肺门区淋巴结密度的视觉分析法

根据淋巴结与同层血管视觉上的密度差异, 将淋巴结分为两类, 即淋巴结密度高于同层血管密度和淋巴结密度等于或略低于同层血管密度, 与病理结果对照分析见表 1。

表 1 肺门区淋巴结密度的视觉分析结果与病理结果的比较

视觉分析	个数	病理结果		$\chi^2$ 值	<i>P</i> 值
		恶性	良性		
高于同层血管密度的淋巴结	44	0	44	30.37	<0.05
等于或略低于同层血管密度的淋巴结	59	17	42		

卡方检验表明, 视觉分析法对肺门区淋巴结良、恶性诊断之间的差异具有统计学意义。根据表 1 计算得出, 视觉分析法对肺门区淋巴结良、恶性诊断的灵敏度、特异度和准确率分别为 100%、51.16%和 59.22%。

### 2.3 淋巴结的大小和 SUV<sub>max</sub>

以淋巴结短径 1 cm 为界限, 将 103 个淋巴结分为两类, 即一类为淋巴结短径 ≥ 1 cm, 一类为淋巴结短径 < 1 cm; 以淋巴结 SUV<sub>max</sub>=2.5 为诊断恶性肿瘤的阈值, 将 103 个淋巴结分为两类, 即一类为淋

结 SUV<sub>max</sub> ≥ 2.5, 一类为淋巴结 SUV<sub>max</sub> < 2.5, 与病理结果对照分析见表 2。

表 2 淋巴结的短径、淋巴结 SUV<sub>max</sub> 对肺门区淋巴结良、恶性判断的结果与病理结果的比较

PET-CT 图像分析	个数	病理结果		$\chi^2$ 值	<i>P</i> 值
		恶性	良性		
淋巴结短径 ≥ 1 cm	38	13	25	27.40	<0.05
淋巴结短径 < 1 cm	65	4	61		
SUV <sub>max</sub> ≥ 2.5	69	17	52	20.06	<0.05
SUV <sub>max</sub> < 2.5	34	0	34		

注: 表中, SUV<sub>max</sub> 为最大标准化摄取值。

表 2 中分别对淋巴结短径和淋巴结 SUV<sub>max</sub> 进行了  $\chi^2$  检验, 结果表明, 淋巴结短径和淋巴结 SUV<sub>max</sub> 对肺门区淋巴结良、恶性诊断之间的差异具有统计学意义。

根据表 2 计算得出, 淋巴结短径对淋巴结良、恶性诊断的灵敏度、特异度和准确率分别为 76.47%、70.93%和 71.84%; SUV<sub>max</sub> 对淋巴结良、恶性诊断的灵敏度、特异度和准确率分别为 100%、39.53%、和 49.51%。

### 2.4 综合分析

将淋巴结短径、淋巴结密度的视觉分析法以及淋巴结的 SUV<sub>max</sub> 这 3 个条件综合起来对肺门区淋巴结的良、恶性进行诊断, 具体结果见表 3。

表 3 103 个肺门区淋巴结的短径、密度及 SUV<sub>max</sub> 的统计结果

条件	个数
1 短径 ≥ 1 cm	38
2 短径 < 1 cm	65
3 密度高于同层血管密度	44
4 密度等于或低于同层血管密度	59
5 SUV <sub>max</sub> ≥ 2.5	69
6 SUV <sub>max</sub> < 2.5	34

注: 表中, SUV<sub>max</sub> 为最大标准化摄取值。

本研究将符合条件 1、4、5 的淋巴结诊断为恶性淋巴结 (图 1); 将符合条件 2、6 或同时符合 1

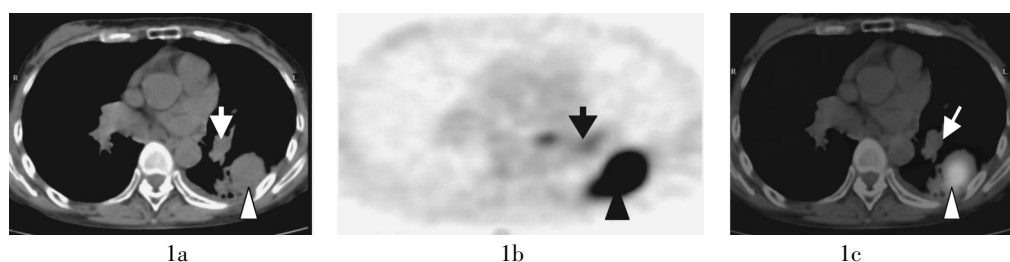


图 1 转移性肺门区淋巴结的 PET-CT 图像 患者男性, 72 岁, 左肺下叶腺癌 (△)。图 1a: 左肺门淋巴结的 CT 图像; 图 1b: 左肺门淋巴结的 <sup>18</sup>F-FDG 代谢明显增高的 PET 图像; 图 1c: 左肺门淋巴结的 PET-CT 融合图像, 箭头示肺门淋巴结。

和3的淋巴结诊断为良性淋巴结(图2、3)。根据以上条件对103个肺门区淋巴结进行诊断,并将诊断结果与病理结果对比分析详见表4。

**表4** PET-CT综合淋巴结视觉分析法、淋巴结短径和淋巴结最大标准化摄取值3种诊断标准对肺门区淋巴结的诊断结果

PET-CT 诊断结果	个数	病理结果	
		恶性	良性
良性淋巴结	82	4	78
恶性淋巴结	21	13	8

综合以上各种诊断标准,依据上表计算得出,PET-CT对肺门区淋巴结诊断的灵敏度、特异度和准确度分别为76.5%、90.7%和88.3%;与单纯应用密度视觉分析法、单独依靠淋巴结短径和仅通过PET上测得的淋巴结SUV<sub>max</sub>对肺门区淋巴结诊断的效能进行卡方检验,结果见表5。

各种方法之间诊断的灵敏度、特异度和准确率均存在显著差异。

## 2.5 结合 Lung VCAR 软件分析

通过 Lung VCAR 软件对肺门区血管进行重建,以区分肺门区血管与肺门区淋巴结。在PET-CT发现的103个肺门区淋巴结中,有4个经 Lung VCAR 软件的重新分析发现并不是肺门

**表5** 单纯应用密度视觉分析法、单独依靠淋巴结短径、仅通过淋巴结SUV<sub>max</sub>和3种指标综合分析的诊断效能比较(%)

	灵敏度	特异度	准确率
单纯应用密度视觉分析法	100.00	51.16	59.22
单独依靠淋巴结短径	76.47	70.93	71.84
仅通过淋巴结SUV <sub>max</sub>	100.00	39.53	49.51
以上3种指标的综合分析	76.50	90.70	88.30
$\chi^2$ 值	18.13	112.25	15.27
P 值	<0.05	<0.05	<0.05

注:表中,SUV<sub>max</sub>为最大标准化摄取值。

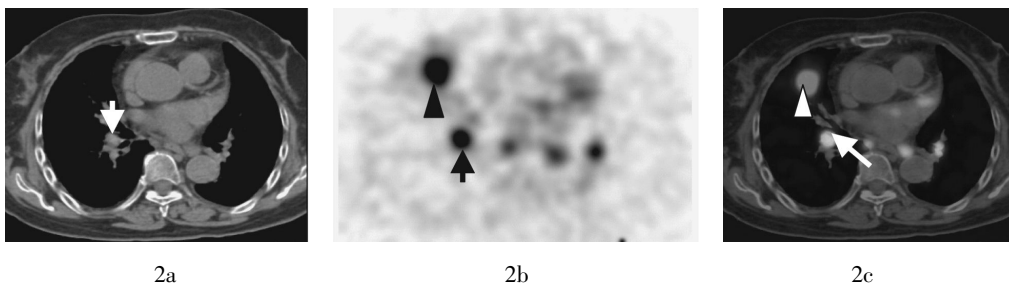
区淋巴结,对这4个病灶进行详细分析结果见表6。

**表6** Lung VCAR 软件对 PET-CT 辨别错误的4个病灶的分析结果

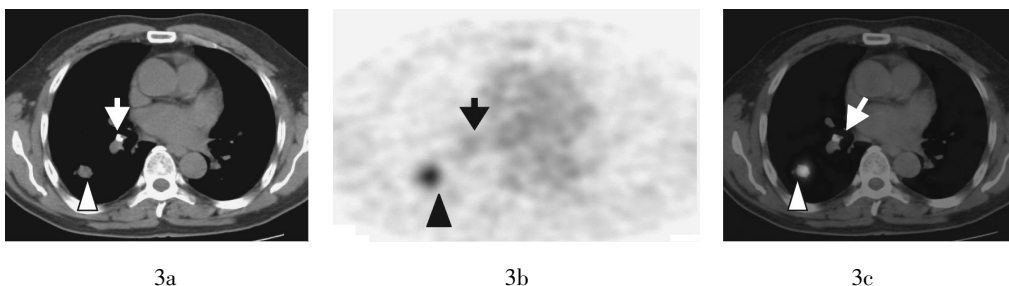
PET-CT 诊断	个数	PET-CT 结合 Lung VCAR 软件分析结果
恶性淋巴结	1	肺门增大,肺门区血管浓聚
良性淋巴结	2	肺门区血管浓聚
	1	支气管软骨

注:表中,Lung VCAR为肺部容积式计算机辅助诊断。

由上表可见,对于PET-CT,肺门区血管的浓聚是影响肺门区淋巴结辨别的主要原因(图4),肺门处的血管断面呈局灶状放射性浓聚,边界较清



**图2** 良性肺门区淋巴结的PET-CT图像 患者女性,65岁,右肺中叶肉瘤样癌( $\Delta$ )。图2a:右肺门淋巴结的CT图像;图2b:右肺门淋巴结的<sup>18</sup>F-FDG代谢明显增高的PET图像;图2c:右肺门淋巴结的PET-CT融合图像,箭头示肺门淋巴结。



**图3** 良性肺门区淋巴结的PET-CT图像 患者男性,60岁,右肺下叶结核( $\Delta$ )。图3a:右肺门淋巴结的CT图像;图3b:右肺门淋巴结的<sup>18</sup>F-FDG代谢未见增高的PET图像;图3c:右肺门淋巴结的PET-CT融合图像,箭头示肺门淋巴结。

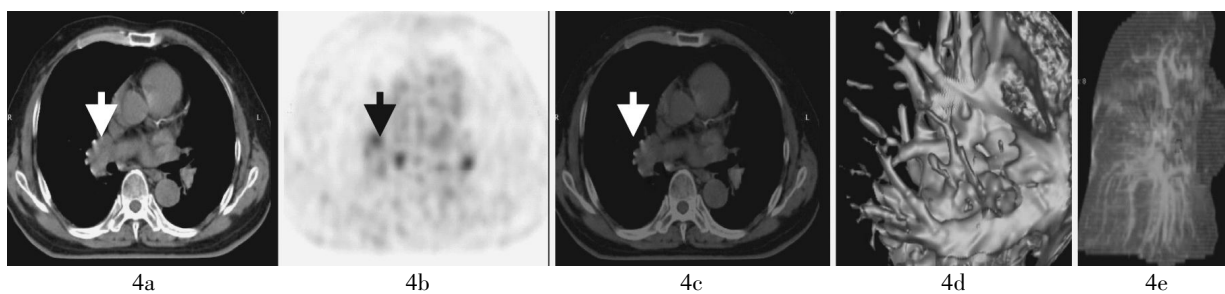


图4 肺门血管的PET-CT图像 患者男性,70岁,右肺上叶腺癌。图4a:右肺门血管的CT图像;图4b:右肺门血管的 $^{18}\text{F}$ -FDG代谢明显增高的PET图像;图4c:右肺门血管的PET-CT融合图像;图4d:肺部容积式计算机辅助诊断软件对肺门血管的三维重建图像;图4e:肺部容积式计算机辅助诊断软件对右肺重建的透明肺图像,箭头示肺门淋巴结。

晰,横断面与肺门区淋巴结影像类似。

### 3 讨论

非小细胞肺癌是我国发病率和致死率最高的恶性肿瘤,目前临床对非小细胞肺癌最有效的治疗手段仍是以手术为主的综合治疗,如何在术前对肺癌进行准确的分期一直是国内外专家关注的焦点。国内外大量研究认为,肺癌的胸内淋巴结引流途径通常是按一定的规律,即由近及远、由下向上,经肺门向纵隔引流,与其发生部位及严重程度无关,多数肺癌患者按此顺序出现转移,但也有部分呈跳跃式转移<sup>[5-8]</sup>,因此,对于肺门区淋巴结的准确诊断是非小细胞肺癌临床研究的关键。目前对肺癌淋巴结的术前诊断主要依靠CT,但CT对于肺门区淋巴结诊断的准确率存在一定的困难,原因在于肺门区淋巴结与肺门区血管关系密切,且在CT上均呈软组织密度,分辨存在一定困难;PET-CT检查是目前最先进的一种影像学检查手段,其在肺癌诊断上的优势已获得了广泛的认可<sup>[9-15]</sup>,故本研究对非小细胞肺癌肺门区淋巴结的PET-CT诊断进行了详细分析。

对肺门区淋巴结的PET-CT诊断的主要问题是良、恶性淋巴结的鉴别以及肺门区淋巴结与肺门区血管的区分,肺门区血管较多,血管和淋巴结的密度多为软组织密度,软组织的CT值范围一般为20~70 HU<sup>[16]</sup>。本研究统计学分析表明,良、恶性淋巴结CT值之间差异无统计学意义,无法通过淋巴结的CT值对淋巴结的良、恶性进行诊断;但本研究的密度视觉分析法对肺门区淋巴结的良、恶性鉴别有重要意义,即淋巴结密度高于同层血管密度的淋巴结是良性淋巴结的可能性大,反之为恶性。PET上淋巴结出现异常放射性浓聚,并非都是淋巴结转

移,有相当一部分假阳性淋巴结可能与肿瘤部位伴发感染、引流淋巴结反应性增大、年龄较长的老年人常见的亚临床感染所诱发的淋巴结反应有关<sup>[17-18]</sup>,因此,如何准确地区分良性淋巴结与转移性淋巴结是提高PET-CT诊断效能的关键,本研究对手术病理证实的103个肺门区淋巴结进行了详细的统计学分析,结果为:通过PET上测得的淋巴结 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 对淋巴结良、恶性诊断的灵敏度最高,但特异度和准确率较低;应用密度视觉分析法进行诊断的特异度最高,但灵敏度和准确率不高;依靠淋巴结短径进行诊断的灵敏度、特异度和准确率均在70%左右;将以上3个条件综合起来诊断肺门区淋巴结转移的准确率得到了明显提高,即淋巴结短径 $\geq 1\text{ cm}$ 、淋巴结视觉分析等于或略低于同层血管密度、淋巴结 $\text{SUV}_{\text{max}} \geq 2.5$ 的淋巴结为恶性淋巴结的可能性很大。目前国内外大量研究都主要集中在纵隔淋巴结,对肺门区淋巴结单独进行详细分析的报道较少<sup>[19-25]</sup>。

为了区分肺门区淋巴结与肺门区血管,我们将PET-CT与Lung VCAR软件相互结合,即通过Lung VCAR软件对肺门区血管进行重建。PET-CT发现肺门区淋巴结103个,将患者的PET-CT图像应用Lung VCAR软件重新诊断发现肺门区淋巴结99个,有4个病灶在PET-CT中认为是肺门区淋巴结,经Lung VCAR软件重新分析后发现这4个病灶并不是肺门区淋巴结,其中3个病灶是肺门区血管浓聚,1个是支气管软骨,可见对于单纯PET-CT,影响肺门区淋巴结辨别的主要原因是肺门区血管的浓聚,目前关于肺门区血管浓聚的相关文献较少,仅党亚萍等<sup>[26]</sup>对5例有肺门区血管浓聚的患者进行了分析,由于涉及例数较少,显像原因尚难以明确,有待进一步的研究。

## 参 考 文 献

- [1] Jemal A, Siegel R, Ward E, et al. Cancer statistics, 2007. *CA Cancer J Clin*, 2007, 57(1): 43-66.
- [2] 黄国金, 郑世营, 杨如松, 等. 非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移特点临床探讨. *临床肺科杂志*, 2009, 14(12): 1631-1632.
- [3] 王竟, 王润志, 袁士涛, 等. 肺鳞癌、腺癌纵隔淋巴结转移的特点. *临床外科杂志*, 2008, 16(5): 334-335.
- [4] Rusch VW, Asamura H, Watanabe H, et al. The IASLC lung cancer staging project: a proposal for a new international lymph node map in the forthcoming seventh edition of the TNM classification for lung cancer. *J Thorac Oncol*, 2009, 4(5): 568-577.
- [5] 李玉璋, 崔翰文, 赵雨松, 等. 肺癌淋巴结转移的临床分析. *中国医药*, 2009, 4(10): 770-771.
- [6] 许罡, 汪栋, 张传生, 等. 非小细胞肺癌淋巴结转移规律的研究. *临床肿瘤学杂志*, 2009, 14(10): 927-929.
- [7] 贺政, 赵俊华, 任惠雯, 等. 448例肺癌淋巴结转移规律分析及意义. *山东医药*, 2011, 51(26): 72-74.
- [8] 涂长玲, 张灿珍, 王昆, 等. 232例非小细胞肺癌患者淋巴结转移相关因素临床分析. *现代肿瘤医学*, 2009, 17(1): 58-59.
- [9] 刘靖, 刘士远, 肖湘生, 等. 应用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断肺部占位性病变的实用价值. *中国肿瘤影像学*, 2009, 2(2): 30-38.
- [10] 王方, 田蓉蓉. <sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖 PET/CT对孤立性肺结节的诊断价值. *中国药物与临床*, 2011, 11(9): 1033-1034.
- [11] Antoch G, Stattaus J, Nemat AT, et al. Non-small cell lung cancer: dual-modality PET/CT in preoperative staging. *Radiology*, 2003, 229(2): 526-533.
- [12] Yang G, Yao SZ, Huang KH, et al. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT in detecting lymph nodes metastasis of lung cancer. *J Shandong Univer (Health Science)*, 2007, 45(8): 846-848.
- [13] 姚雅明, 屈婉莹, 刘甫庚, 等. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 双时相显像对孤立性肺结节的诊断价值. *中华核医学杂志*, 2007, 27(1): 5-7.
- [14] 丁重阳, 黄庆娟, 李天女, 等. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像诊断肺癌的价值. *南京医科大学学报*, 2010, 30(2): 191-194.
- [15] 齐景伟, 李冬. PET/CT在孤立性肺结节的早期定性诊断及鉴别诊断方面的应用价值. *中国实验诊断学*, 2011, 15(5): 905-906.
- [16] 白人驹, 马大庆, 张雪林, 等. *医学影像诊断学*. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 6-9.
- [17] 徐白莹, 尹大一, 姚树林, 等. <sup>18</sup>F-FDG PET 纵隔淋巴结高代谢的分析. *中国医学影像技术*, 2004, 20(10): 1482-1483.
- [18] 凌春香, 黄召勤, 芮军, 等. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评价纵隔淋巴结老年性非特异性高摄取的价值. *山东大学学报: 医学版*, 2010, 48(5): 116-120.
- [19] Pieterman RM, van Putten JW, Meuzelaar JJ, et al. Preoperative staging of non-small-cell lung cancer with positron-emission tomography. *N Engl J Med*, 2000, 343(4): 254-261.
- [20] 杨衿记, 吴一龙, 颜杰, 等. <sup>18</sup>F-FDG PET 与 CT 诊断非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移的对比研究——一项基于 SROC 的 1999-2002 年文献的 Meta 分析. *循证医学*, 2003, 3: 132-141.
- [21] von Haag DW, Follette DM, Roberts PF, et al. Advantages of positron emission tomography over computed tomography in mediastinal staging of non-small cell lung cancer. *J Surg Res*, 2002, 103(2): 160-164.
- [22] Weng E, Tran L, Rege S, et al. Accuracy and clinical impact of mediastinal lymph node staging with FDG-PET imaging in potentially resectable lung cancer. *Am J Clin Oncol*, 2000, 23(1): 47-52.
- [23] Gupta NC, Tamim WJ, Graeber GG, et al. Mediastinal lymph node sampling following positron emission tomography with fluorodeoxyglucose imaging in lung cancer staging. *Chest*, 2001, 120(2): 521-527.
- [24] 徐白莹, 关志伟, 陈英茂, 等. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对肺癌及纵隔淋巴结转移的诊断价值. *中国肿瘤*, 2009, 18(7): 581-583.
- [25] 李向东, 尹吉林, 柳伟坤, 等. PET/CT 对评价非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移的诊断价值. *南方医科大学学报*, 2010, 30(3): 506-508.
- [26] 党亚萍, 刘刚, 王红, 等. 双侧锁骨上脂肪及肺门血管 <sup>18</sup>F-FDG 浓聚. *中国医学影像技术*, 2004, 20(11): 1761-1763.

(收稿日期: 2012-09-28)

## · 消息 ·

## 征订启事

《国际放射医学核医学杂志》主要以放射医学与核医学及相关学科中的科研和临床工作者为主要读者对象, 以论著、综述、国际学术会议报道及学术考察报告为主要形式, 着重报道国内外在放射医学与核医学两大领域中理论与实践的新动态、新进展、新技术和新经验, 强调文章的科学性和时效性。本刊设置的栏目主要有实验核医学、临床核医学、放射生物学、临床放射医学、辐射剂量、损伤与防护、放射性标记药物、分子生物学技术、辐射与安全以及相关的标准与法规等。

ISSN 1673-4114 CN 12-1381/R 邮发代号: 6-102 国内定价: 10.00 元

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告