

# 肺部球形病灶 CT、MRI 和 PET 的综合性研究

赵振军<sup>1</sup>, 梁长虹<sup>1</sup>, 张金娥<sup>1</sup>, 乔穗宪<sup>2</sup>, 罗耀武<sup>2</sup>, 何 晖<sup>1</sup>, 茹光腾<sup>1</sup>

Comprehensive Analysis of CT, MRI and PET for Solitary Pulmonary Nodules

ZHAO Zhen-jun<sup>1</sup>, LIANG Chang-hong<sup>1</sup>, ZHANG Jin-e<sup>1</sup>, QIAO Sui-xian<sup>2</sup>, LUO Yao-wu<sup>2</sup>, HE Hui<sup>1</sup>, RU Guang-teng<sup>1</sup>

1. Department of Radiology, Imaging Institute of Guangdong Provincial People's Hospital, Guangzhou 510080, China; 2. Department of Nuclear Medicine

**Abstract: Objective** To study the comprehensive diagnostic value of solitary pulmonary nodules with CT, MRI and PET. **Methods** A retrospective study was undertaken in 65 patients with solitary pulmonary nodules using CT, MRI and PET. **Results** The sensitivity and specificity between CT, MRI and PET were not significantly different (P values were 0.377 and 0.7 respectively) by contrast analysis. With applying CT, MRI and PET, there was only 1 case of misdiagnosis in 44 cases of lung cancer and there were 19 cases of correct diagnosis in 21 cases of benign lesion, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, and accuracy were 97.7%, 90.5%, 95.6%, 95.4%, and 95.4% respectively. **Conclusion** Comprehensive methods could raise the accuracy of diagnosis in solitary pulmonary nodules.

**Keywords:** Solitary pulmonary nodules; Tomography; X-ray computer; Magnetic resonance imaging; Positron emission tomography

**摘要:**目的 研究 CT、MRI、PET 在肺部球形病灶中的综合诊断价值。方法 回顾性分析 65 例有 CT、MRI、PET 资料并经病理证实的肺部球形病灶。结果 分析 CT、MRI 及 PET 三者敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值, 并进行比较, 发现其敏感性和特异性均无显著性差异 (P 值分别为 0.377 和 0.7)。通过 CT、MRI、PET 的互补, 在 44 例肺癌中, 仅 1 例误诊, 21 例良性病变中, 诊断正确的有 19 例, 其敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 97.7%、90.5%、95.4%、95.6% 和 95%。结论 多种手段的综合利用, 有助于提高肺部球形病灶的诊断正确率。

**关键词:** 肺肿瘤; 体层摄影术; X 线计算机; MRI; PET

中图分类号: R734.2; R730.44 文献标识码: A 文章编号: 1000-8578(2004)08-0485-04

## 0 引言

肺部球形病灶的诊断和鉴别诊断历来是胸部影像学研究的重点课题, 既往的研究多采用单一影像学方法, 有一定的片面性, 影响了诊断的准确度。本文就肺部球形病灶的 CT、MRI 和 PET 的综合使用进行回顾性分析, 旨在探讨各影像学手段在肺部球形病灶诊断中的价值, 为临床合理使用影像学手段提供有益的帮助。

## 1 资料和方法

1.1 临床资料 从 2001 年 2 月 ~ 2003 年 11 月, 收集我院手术或 CT 定位下穿刺病理证实的肺部球

形病灶共 65 例, 标准为肺部孤立性球形病变, 没有大面积钙化和较大空洞。所有病例均有 CT 和 PET 检查, 27 例还同时行了 MRI 检查, 各影像设备检查的间隔时间在 2 周之内。男 49 例, 女 16 例, 年龄 27 ~ 83 岁, 平均 59 岁, 中位数 61 岁。肺癌 44 例, 其中鳞癌 15 例, 腺癌 21 例, 小细胞癌 2 例, 大细胞癌 2 例, 肺泡细胞癌 4 例; 病灶直径 1.5 ~ 5cm, 平均 3.2cm。良性病变共 21 例, 其中肺结核 5 例, 错构瘤 4 例, 霉菌 2 例, 炎性假瘤 3 例, 慢性炎症 7 例; 病灶直径 1 ~ 3.5cm, 平均 2.3cm。

## 1.2 设备及方法

1.2.1 CT 采用美国 GE 公司 Lightspeed Qx/i Extra 型 8 排探测器螺旋 CT。所有病例均有平扫和增强, 扫描采用 10mm 层厚和间距, 从肺尖向膈顶扫描图像后重建为 2.5mm 层厚和间距, 病灶区域并加以 1.25mm 层厚 2mm 层距高分辨率扫描, 增强采用非离子对比剂 300mg I/ml, 高压注射器经前臂浅静

收稿日期: 2004-05-10; 修回日期: 2004-06-10

基金项目: 广东省人民医院科研基金课题 (99A09)

作者单位: 1. 510080 广州, 广东省人民医院影像医学部放射科, 2. 核医学科

脉注射,注射总量均为 80ml,扫描延迟时间为 23 秒。

1.2.2 MRI 采用 Philips Gyrosan NT15 型 1.5T 超导磁共振仪行胸部常规 SE 序列横断面 T<sub>1</sub>WI (TR/TE=311/13ms)、TSE 序列 T<sub>2</sub>WI (TR/TE=2300/120ms) 及 T<sub>1</sub>WI (TR/TE=574/11ms) 冠状面增强和 SE 序列横断面 T<sub>1</sub>WI (TR/TE=311/13ms) 增强扫描。对比剂为 Gadolinium 螯合物 (Gd-DTPA) 15ml, 经前臂浅静脉注射。

1.2.3 PET 德国西门子公司 Siemens ECATEX - ACTHR<sup>+</sup> 型,<sup>18</sup>F-FDG (<sup>18</sup>-氟脱氧葡萄糖) 为美国 CTI 公司生产的 RDS-11 型回旋加速器和热室合成,按 0.2mCi/kg 体重经肘静脉注射,50min 后按发射、透射扫描交替进行方式行 2D 采集,图像经衰减校正后重建,获得横断面、矢状面和冠状面图像。

诊断分别由放射科和核医学科各 2 名以上高年资医师,根据各影像资料在不知病理结果的情况下独立作出 (PET 诊断为目视读片和 SUV 测定法相结合),诊断有差异时,协商解决。

1.3 统计学处理 分别计算 CT、MRI 和 PET 良恶性诊断的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值,并以  $R \times C$  表总体  $\chi^2$  检验来比较 CT、MRI 及 PET 诊断的敏感性和特异性是否有统计学差异,由于 65 例均同时有 CT 和 PET 检查,故两者诊断的敏感性和特异性是否有统计学差异用 McNemara 检验来比较。

## 2 结果

65 例肺部球形病灶 CT、MRI 和 PET 的诊断结果见表 1。其中,在良恶性鉴别上,CT 诊断正确的有 47 例,误诊 18 例,其敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 72.7%、71.4%、72.3%、84.2% 和 55.6%;PET 诊断正确 51 例,误诊 14 例,敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 84.1%、66.7%、78.5%、84.1% 和 66.7%;27 例 MR 检查中,诊断正确 18 例,误诊 9 例,敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 72.2%、55.6%、66.7%、76.5% 和 50%。CT、MRI 及 PET 三者的诊断敏感性  $\chi^2 = 1.949$ ,  $P$  值 = 0.377,特异性  $\chi^2 = 0.714$ ,  $P$  值 = 0.7,即三者间,敏感性和特异性均无显著性差异。CT 和 PET 两者敏感性的 McNemara 检验,  $P$  值 = 0.332,特异性的 McNemara 检验,  $P$  值 = 1.000,提示两者的敏感性和特异性均无显著性差异。

44 例肺癌中,PET 误诊 7 例,除 1 例考虑结核外 (SUV 值为 4.67),其余均诊为良性病变 (SUV 值

表 1 65 例肺部球形病灶 CT、MRI、PET 诊断结果

	CT (n=65)	MRI (n=27)	PET (n=65)
肺癌	44	18	44
正确	32	13	37
误诊	12	5	7
误诊率	27%	28%	16%
结核	5	3	5
正确	4	2	3
误诊	1	1	2
误诊率	20%	33%	40%
非特异性炎症	12	4	12
正确	9	2	7
误诊	3	2	5
误诊率	25%	50%	42%
错构瘤	4	2	4
正确	2	1	4
误诊	2	1	0
误诊率	50%	50%	0
合计	65	27	65
正确	47	18	51
误诊	18	9	14
误诊率	28%	33%	22%

0~2.3),手术病理均为腺癌。这 7 例中,CT 诊断正确 6 例。有 4 例同时行 MR 检查,诊断正确 3 例,1 例 CT、MRI、PET 均误诊为结核。肺癌中,CT 误诊共有 12 例 (诊为结核 5 例,炎症 6 例,肺段隔离症 1 例),其中 PET 诊断正确的有 11 例 (SUV 值 2.76~13.2,平均 5.6);同时有 MR 检查的有 5 例,4 例误诊,1 例正确。1 例肺癌,MRI 诊断为结核,CT 诊断正确。5 例结核中,PET 误诊 2 例 (SUV 值 4.2 和 6.1),而这 2 例 CT 均诊断正确。PET 误诊的 2 例中,有 MR 检查的 1 例,诊断正确。在其余 16 例良性病变中,PET 误诊 5 例 (1 例误诊为结核,4 例误诊为肺癌,SUV 值 2.5~3.87),而这 5 例有 3 例 CT 诊断正确,2 例诊断错误,这 2 例 MRI 也诊断错误,均诊为肺癌。在这 16 例良性病变中,CT 误诊共有 5 例,这 5 例中 3 例有 MR 检查,也全部误诊,而 PET 诊断正确的有 3 例。

## 3 讨论

CT,尤其是螺旋 CT,通过高分辨率和增强扫描,使肺部球形病灶的诊断准确性从以往的 36%~58% 增加到 70%~80%<sup>[1,2]</sup>。随着 MRI 机器设备的更新和功能的应用开发,肺部病灶的 MRI 诊断也日益受到重视<sup>[3]</sup>。PET 作为现代医学的最新工具,因其能显示肿瘤组织代谢,在肿瘤的诊断和鉴别诊断上有其独特的作用<sup>[4]</sup>。然而单一手段的应用使诊断上存在一定的局限性,如 PET 对肺部球形病灶

的诊断价值,其敏感性和特异性各家报道有所不同,Hubner 等<sup>[5]</sup>资料分别为 81% 和 85%,而 Patz 等<sup>[6]</sup>则为 98% 和 69%。本研究显示,尽管 PET 对良、恶性鉴别的敏感性为 84.1%,较 CT 的 72.7% 和 MRI 的 72.2% 为高,但统计学显示三者间敏感性和特异性无显著性差异( $P > 0.05$ )。因此,多种影像学手段的互补,才是提高诊断准确性的关键。

通过对误诊病例进行分析,本资料显示出 CT、MRI 和 PET 有较强的互补性。在 44 例肺癌中,PET 误诊 7 例,提示肿瘤摄取<sup>18</sup>F-FDG 的 SUV 值在某些肺癌,尤其是在少数腺癌(6/21, 28.6%)中并不明显升高(6 例 SUV 值  $< 2.5$ )。Higashi 等<sup>[7]</sup>报道 7 例肺泡细胞癌中有 4 例为阴性,但在本组的 4 例肺泡细胞癌中全部为阳性(SUV 值 3~7.44),两组资料中有一定的差异,共同之处在于其他类型的肺癌均不出现此现象。然而通过 CT,这 7 例中,有 6 例得到明确诊断,该 6 例病灶的 CT 表现均较为典型,有短毛刺、分叶、空泡征等恶性肿瘤征象。同样,在 MRI 检查的 4 例中,3 例诊断为肺癌,主要依据是 T<sub>2</sub>WI 呈高信号,T<sub>1</sub>WI 呈等和低信号,可见分叶改变,增强扫描病灶强化不均匀。值得强调的是,MRI 对显示肺癌病灶强化较 CT 敏感,更易显示出病灶的坏死区和不规则的强化结节,这在肺癌与结核和炎症的鉴别中有很重要的价值,1 例肺癌 CT 误诊为肺段隔离症,而 MRI 就是根据上述特征诊断为肺癌。在 12 例 CT 误诊的肺癌中,PET 有 11 例作出肺癌的诊断,其 SUV 值均明显升高,平均 5.6,说明 CT、MRI 与 PET 之间在诊断上可以互相补充,多种影像学手段的配合,可以提高诊断的准确性。本组资料中,仅 1 例肺癌 CT、MRI、PET 均误诊为结核,主要是该病灶表现不典型,位于上叶后段,直径 1.5cm,CT、MRI 可见长毛刺,病灶边界清,SUV 值为 4.67,不易与结核鉴别。

良、恶性鉴别诊断中,结核是造成 PET 误诊的主要原因之一,在所有 PET 误诊的 14 例中,与结核有关的(结核误诊为肺癌,肺癌误诊为结核)有 4 例。由于部分活动性结核病灶也能摄取<sup>18</sup>F-FDG,其 SUV 值也会增高,本组 5 例结核中,有 3 例 SUV 值大于 2.5(3.9~6.1,平均 4.7),2 例误诊为肺癌,而这 2 例 CT 全部诊断为结核,这主要是其有较典型的结核 CT 征象,如卫星灶、小点状钙化、长毛刺和纤维索条等。Coleman 等<sup>[8]</sup>的资料也显示,<sup>18</sup>F-FDG-PET 在诊断孤立性肺结节中,特异性较敏感性为低,凡炎性病变,包括活动性结核,其代谢旺盛者均可出现假阳性。因此,我们认为,即使病灶的 SUV 值大于 2.5,只要 CT 有比较典型的肺结核表现,诊

断上也应多考虑结核的可能。同样,在 12 例非特异性炎症中,有 4 例炎性肉芽肿和 1 例霉菌感染,其 SUV 值也增高(2.5~3.87,平均 3),PET 均误诊为肺癌或结核,而这 5 例 CT 诊断正确的就有 3 例。在 5 例 CT 误诊的良性病变中,PET 诊断正确的也有 3 例,其 SUV 值均为 0。回顾性分析 CT 改变,这 3 例球形病灶,均表现为边界清晰、光滑,可见浅分叶,但未见短毛刺和空泡征,结合 PET 所见,均修正了 CT 的诊断,这也说明了多种影像学手段相结合的重要性。

值得一提的是,PET 在错构瘤的诊断中起到了很大作用。本组 4 例错构瘤,PET 全部作出良性病变的诊断,而 CT 或 MRI 都有一半误诊为小肺癌,因此,提高小肺癌的认识,应是 CT 或 MRI 研究的重点课题之一。

根据本资料,在理论上通过 CT、MRI、PET 的诊断互补,很多诊断都能得到修正。综合 CT、MRI、PET 的诊断结果,在 44 例肺癌中,仅 1 例误诊;在 21 例良性病变中,诊断正确的有 19 例,其敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 97.7%、90.5%、95.4%、95.6% 和 95%,诊断的准确性相当高。当然,实践中可能没有这么理想化,但这也说明了多种影像学手段互补后,其诊断的准确性有可能会得到很大的提高。因此,Coleman 等<sup>[8]</sup>认为 FDG-PET 检查阴性者可免除进一步的有创检查,对这一提法,我们认为并不妥当,应改为只有当 CT 或 MRI 与 FDG-PET 均无明显恶性肿瘤征象时,才可以免除进一步有创检查而改用 X 线进行随访。当然,其他无创性检查,如多排螺旋 CT 肿瘤灌注<sup>[9]</sup>、动态曲线<sup>[10]</sup>、肺三期扫描等,均有助于肺部良、恶性肿瘤的鉴别,在常规 CT、MRI、PET 检查有疑问时有可能会得到进一步的诊断意见。此外,短期随访、抗炎治疗复查、CT 定位下穿刺活检等,也不失为一种较好的无创或微创方法。总之,多种手段的综合应用,有助于提高肺部球形病灶的诊断正确率,减少良性病变的手术切除率。

#### 参考文献:

- [1] Khan A, Herman PG, Vorwerk P, et al. Solitary pulmonary nodules: comparison of classification with standard, thin-section, and reference phantom CT [J]. *Radiology*, 1991, 179 (2): 477-481.
- [2] Swensen SJ, Viggiano RW, Midhun DF, et al. Lung nodules: enhancement at CT: multicenter study [J]. *Radiology*, 2000, 214 (1): 73-80.
- [3] Yang CS, Xiao XS, Liu SY, et al. Dynamic enhancement MRI in differential diagnosis of solitary pulmonary nodules [J]. *第二军医大学学报*, 2003, 24 (5): 479-483.
- [4] Lowe VJ, Fletcher JW, Gobar L, et al. Prospective investigation of

- positronemissiontomographyinlungnodules[J].JClinOncol, 1998, 16 (3) :1075-1084.
- [5] HubnerKF,BuonocoreE,GouldHR,etal.Differentiating benign from malignant lesions using quantitative parameters of FDG-PET imaging[J].ClinNuclMed,1996,21 (12) :941-949.
- [6] PatzEF,LoweVJ,HoffmanJM,etal.Focal pulmonary abnormalities:evaluationwith18F-fluorodeoxyglucosePET scanning[J].Radiology,1993,188 (2) :487-490.
- [7] HigashiK,UedaY,SekiH,etal.Fluorine-18-FDG PET imaging of metastatic broncholoalveolar lung carcinoma[J].JNuclMed, 1998,39 (6) :1016-1020.
- [8] ColemanRE.PET in lung cancer[J].JNuclMed,1999,40 (5) : 814-820.
- [9] 赵振军,梁长虹,谢淑飞,等.多层螺旋 CT 肺灌注对肺肿瘤的诊断价值[J].中国医学影像技术,2004,20 (2) :232-235.
- [10] 赵振军,梁长虹,张金娥,等.多排螺旋 CT 连续动态增强扫描在肺癌诊断中的价值[J].中国医学影像技术,2003,19 (10) : 71-75.

[编辑:张麟;校对:杨卉]

## 短篇个案

### 胰腺实性假乳头肿瘤 1 例

朱振龙,杨艳红,宋适恒,李其云

关键词:胰腺肿瘤;诊断;假乳头

中图分类号:R739.4 文献标识码:D

文章编号:1000-8578(2004)08-0488-01

患者,女,14岁。因皮肤、巩膜黄染 2 个月,皮肤瘙痒 1 个月于 2003 年 4 月 28 日入院。体检:皮肤巩膜黄染,心肺(-),脐区可触及一成人拳大小肿物。B 超示:胰头实性占位,胆总管扩张,脾脏轻度肿大;CT 示:肝内外胆管扩张,胰头钩区增大,脾脏肿大。于 2003 年 4 月 30 日在全麻下行胰腺肿物切除术,术中见肿物位于胰头,约 7 × 6 × 5cm 大小,有完整包膜,与周围组织界清。术中冰冻病理回报:胰腺内分泌肿瘤,性质具体待石蜡。遂完整切除肿物送病理。

病理检查:肿物一个,大小 7 × 5 × 4cm,包膜完整,切面实性,质软,暗红、黄白相间。镜检:瘤组织主由形态较一致的上皮样细胞排成实性巢状,索状和假乳头结构,并见出血、坏死,乳头状结构的轴心为大量薄壁血管,且多有黏液样变性,其外围的瘤细胞多呈复层排列。高倍镜下,瘤细胞较一致,胞质嗜酸性或空泡状,核圆形或椭圆形,具有皱折(锯齿状),有的可见核沟,核仁不明显(图略)。病理诊断:胰腺实性假乳头肿瘤。术后随访三个月未见复发和转移。

讨论:胰腺实性假乳头肿瘤(solid pseudopapillary tumor, SPT)又名胰腺实性及囊性肿瘤、实性及乳头状囊性肿瘤、胰腺乳头状囊性肿瘤、实性-乳头状上皮瘤,此瘤罕见<sup>[1,2]</sup>。过去常被误诊为无

功能性胰岛细胞瘤、胰腺腺泡细胞癌、囊腺瘤、囊腺癌等<sup>[3]</sup>。此例在冰冻时即被误诊为内分泌肿瘤。临床上以年轻女性多见。一般多无临床症状,常在查体、X 线平片、B 超或 CT 检查时发现。本例为一 14 岁女孩,由于肿瘤压迫导致梗阻性黄疸,以皮肤、巩膜黄染为首发症状而就诊。在病理上,其大体特点常为边界清楚的圆形、分叶状肿瘤,切面呈实性或囊性,常有出血和坏死。有研究<sup>[5]</sup>表明肿瘤体越大,出血坏死越明显,这可能与肿瘤退行性变有关。镜下主要需与非功能性胰岛细胞瘤、腺泡细胞癌和胰母细胞瘤相鉴别。SPT 的乳头结构是假乳头,且乳头轴心常有黏液变性,而非功能性胰岛细胞瘤常无乳头结构,腺泡细胞癌和胰母细胞瘤则具有真乳头结构。胰母细胞瘤常见于 7 岁以内的男童,与 SPT 的年轻女性多见不同,且有较特征的“鳞状小体”即鳞状上皮细胞巢或细胞团形成。免疫组化检查:SPT 显示 a<sub>1</sub>-AT, a<sub>1</sub>-ACT 和 Vimentin 阳性,内分泌及上皮标记大多阴性;而非功能性胰岛细胞瘤内分泌标记阳性,腺泡细胞癌上皮标记阳性,胰母细胞瘤 Vimentin 阴性。

关于该瘤的良恶性诊断问题,多数人认为以肿瘤是否侵犯血管、神经及周围组织为判断依据。由于大部分肿瘤在

手术切除后预后良好,仅小部分有复发和转移,故现在认为该瘤是一种交界性肿瘤。本瘤的起源不清<sup>[6,7]</sup>,目前多认为来源于胰腺的多潜能干细胞,具有多向分化的能力,可以向外分泌腺或内分泌腺分化。

#### 参考文献:

- [1] 陈志仁,姜春子,李凤霞,等.胰腺乳头状实性肿瘤 1 例[J].临床放射学杂志,2001,20 (5) :397.
- [2] 同济医科大学病理学教研室,中山医科大学病理学教研室.外科病理学[M].上册,第 2 版.武汉:湖北科学技术出版社,1999,274.
- [3] SanfeyH,MendelsohnG,CameronJL,etal.Solidand papillaryneoplasms of the pancreas:a potentially curable lesion[J].Ann Surg,1983,197 (3) :272-275.
- [4] HerskovitsM,CohenI,CoherentN,etal.Papillary cystic neoplasm of the pancreas[J].Eur Radiol,1999,9 (7) :1354-1356.
- [5] KlimstraDS,WeniGB,HeffessCS,etal.Solid pseudopapillary tumor of the pancreas:an atypical cystic carcinoma of low malignant potential[J].Semin Diagn Pathol,2000,17 (1) :66-80.
- [6] LieberMR,LackEE,RobertsJR,etal.Solidand papillary epithelial neoplasms of the pancreas. An ultrastructural and immunocytochemical study of six cases[J].Am J Surg Pathol,1987,11:85-93.
- [7] PettinatoG,ManivelJC,RavettoC,etal.Papillary cystic tumor of the pancreas. A clinicopathologic study of 20 cases with cytologic, immunohistochemical, ultrastructural, and flow cytometric observations, and review of the literature[J].Am J Clin Pathol,1992,98:478-488.

[编辑:贺文;校对:杨卉]

收稿日期:2003-08-04;修回日期:2003-11-12

作者单位:050031 石家庄,河北医科大学第一医院病理科