文章编号:1000-5404(2006)01-0009-03

论著

胸膜凹陷征在肺外周结节CT诊断中的价值

刘卫金,邹利光,廖翠薇,王文献,孙清荣,戴书华 (第三军医大学新桥医院放射科,重庆 400037)

提 要:目的 探讨有胸膜凹陷征(pleural indentation, PI)的肺外周结节的CT诊断,提高对胸膜凹陷征及其相关征象的认识。**方法** 对经手术切除或经皮肺穿刺活检病理证实的58例有PI的肺外周结节的CT表现与病理结果进行回顾性分析。**结果** 58例肺外周结节中,周围型肺癌47例,良性结节11例。Ⅰ、Ⅳ、Ⅴ型PI及胸膜凹陷相关结节切迹征(nodule notch due to pleural indentation, NNPI)多为周围型肺癌的CT表现;Ⅱ、Ⅲ型PI多见于结核球等良性病变。**结论** PI分型在肺外周结节的诊断与鉴别诊断中有重要价值。

关键词:结核,肺;肺肿瘤;胸膜;体层摄影术,X线计算机
中图法分类号:R730.261; R814.42; R816.41 **文献标识码**:A

Value of pleural indentation in CT diagnosis of peripheral pulmonary nodules

LIU Wei-jin, ZOU Li-guang, LIAO Cui-wei, WANG Wen-xian, SUN Qing-rong, DAI Shu-hua (Department of Radiology, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: **Objective** To study the prognostic effects of pleural indentation (PI) in CT diagnosis of peripheral pulmonary nodules in order to enhance the knowledge of pleural indentation. **Methods** The characteristics of pleural indentation in CT image of 58 cases of peripheral pulmonary nodules were analyzed retrospectively and its relation with the surgical and pathological results. **Results** In 58 cases of peripheral pulmonary nodules, 47 were peripheral lung cancer, 11 were benign nodules. PI-Ⅰ, PI-Ⅳ, PI-Ⅴ and nodule notch due to pleural indentation (NNPI) were seen more often in peripheral lung cancer, while PI-Ⅱ and PI-Ⅲ were more observed in tuberculoma. **Conclusion** PI-typing can contribute to the correct diagnosis of peripheral pulmonary nodules.

Key words: lung tuberculosis; lung tumor; pleura; X-ray computed tomography

肺癌发病率居威胁人类生命的恶性肿瘤之首,早发现、早治疗可提高患者的5年生存率,定期体检和全面的影像学检查固然必要,充分认识肺内病灶的CT征象对诊断同样至关重要。本研究就我院近两年经手术或经皮肺穿刺活检病理证实的58例有胸膜凹陷征的肺外周结节的CT征象与病理结果进行回顾性分析,以期提高对胸膜凹陷征及其相关征象的认识,进一步提高对肺外周结节病灶的诊断水平。

1 材料与方法

1.1 病例资料

本组58例,均为单个结节,其中周围型肺癌47例(男性39例,女性8例),年龄31~82岁,平均51岁。患者无自觉症状,经健康查体或因其他疾病行胸片或CT检查发现20例(42.6%);因咳嗽,咯血,胸痛等呼吸系统症状就医发现27例(57.4%);良性病变11例(男性7例,女性4例),年龄16~58岁,平均33岁,其中4例(36.4%)因体检发现,其余7例(63.6%)因咳嗽,咯血,胸痛等症状就医发现。

1.2 CT检查方法

CT机为SHIMADZU 7000TS单排螺旋CT扫描机、美国GE Light Speed Ultra 16层螺旋CT机及GE e-speed电子束CT机。常规扫描采取深吸气末屏气从肺尖至肋膈角等距离扫描,层厚、重建间隔10 mm,球管电压140 kV,160~220 mA,时间1 s,其中50例加做病灶局部的HRCT扫描或薄层重建,层厚1.0~3.0 mm,FOV 20~25 cm,HRCT扫描采用Bone算法。16层螺旋CT及电子束CT做病灶局部扫描时参数设为:层厚1.25 mm,重建间隔0.652 mm,螺距0.8。增强扫描24例,均用非离子型造影剂碘佛醇(320 mgI/ml),剂量为1.5~2.0 ml/kg,注射速度3.0 ml/s,开始注射造影剂30~40 s后开始扫描。

1.3 胸膜凹陷征分型

评价标准:把肺内结节或肿块与邻近胸膜之间的1条或几条线状影均记为胸膜凹陷[1]。为了便于分析,根据PI的不同

作者简介:刘卫金(1972-),男,重庆合川市人,硕士,主治医师,主要从事介入放射学及MSCT灌注成像方面的研究,发表论文7篇。电话:(023)68774676, E-mail:wjliu3721@126.com
通讯作者:邹利光,电话:(023)68774676
收稿日期:2005-09-13;修回日期:2005-11-21

CT表现,将它分为如下5型: Ⅰ型PI为典型表现:结节与脏层胸膜面间约1 mm粗细的1根或1组呈放射状排列指向病灶中心(或肺门)的线条状影("Tail" signs),伴或不伴脏层胸膜小三角形或喇叭口形影,无胸膜增厚; Ⅱ型PI:有"Tail" signs,轻或无脏层胸膜凹陷,有胸膜增厚(厚度>2 mm); Ⅲ型PI:结节与脏层胸膜面间呈梳齿状排列的线状影,常有胸膜增厚[2]; Ⅳ型PI:病灶位置太高或太低,PI中心呈上下斜形走行,CT横断像不能显示完整的PI,表现为多个层面显示结节与脏层胸膜间在肺门-结节中心连线方向上点状或线段影,脏层胸膜可见"U"形影; Ⅴ型PI:为叶间胸膜凹陷,表现为叶间胸膜纤维牵拉向结节侧弧形移位或走行失去连续性。

1.4 统计学处理

用SPSS 11.5软件对组间数据进行χ^2检验。

2 结果

2.1 病理结果

本组58例肺外周单一结节CT平扫均有胸膜凹陷征,病灶大小0.8~3.0 cm。病灶距脏层胸膜最远3.6 cm,其中0~2.0 cm(不包括0 cm)49例(占84.5%),2.0~3.6 cm 9例(占15.5%)。按第2,4前肋下缘水平画线将肺分为上、中、下3个肺野的分法,结节位于肺上野5例,肺中野38例,肺下野15例。47例周围型肺癌中腺癌28例(占59.6%),细支气管肺泡癌8(占17.0%),鳞癌6例(占12.8%),腺鳞癌3例(占6.4%),小细胞未分化癌2例(占4.3%)。11例良性病变中结核球8例(占72.7%),局灶性机化性肺炎(focal organizing pneumonia,FOP)2例(占18.2%),曲霉菌球(aspergilloma)1例(占9.1%)。

2.2 CT表现

Ⅰ型PI最为多见(图1),共42例(占72.4%),该型PI在周围型肺癌中检出率约为肺内良性结节的3倍,但是良恶性组之间无统计学差异($\chi^2=1.931$, $P>0.05$)。Ⅱ型PI在良性结节的检出率显著高于周围型肺癌($\chi^2=5.078$, $P<0.05$)(图2),该组病例Ⅴ型PI仅见于周围型肺癌,仅FOP和结核瘤各1例表现为Ⅲ型PI(图3)。见表1。

NNPI在周围型肺癌的检出率为63.8%(图4),在11例良性结节中仅1例结核球有此征象(占9.1%),但该征象在两组间并无统计学差异($\chi^2=3.047$, $P>0.05$)。肺外周结节的其他主要CT征象有分叶、毛刺、支气管血管聚集征等。见表2。

表1 不同性质肺外周结节胸膜凹陷征分析[n(%)]

	例数	PI				
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
周围型肺癌	47	39(83.0)	3(6.4)[a]	0	3(6.4)	12(25.5)
良性结节	11	3(27.3)	5(45.4)	2(18.2)	1(9.1)	0
合计	58	42(72.4)	8(15.5)	2(3.4)	4(5.2)	12(20.7)

a:$\chi^2=5.078$, $P=0.024<0.05$,与良性结节比较(注:其中10例兼有PI-Ⅰ与PI-Ⅴ)

表2 肺外周结节PI外其他主要CT征象分析[n(%)]

	例数	分叶征			NNPI	毛刺征	支气管血管聚集征	空泡征
		深分叶	中分叶	浅分叶				
周围型肺癌	47	32(68.1)	4(8.5)	5(10.6)	30(63.8)	42(89.4)	20(42.5)	12(25.5)
良性结节	11	0	0	4(36.4)	1(9.1)	5(45.4)	2(18.2)	1(9.1)

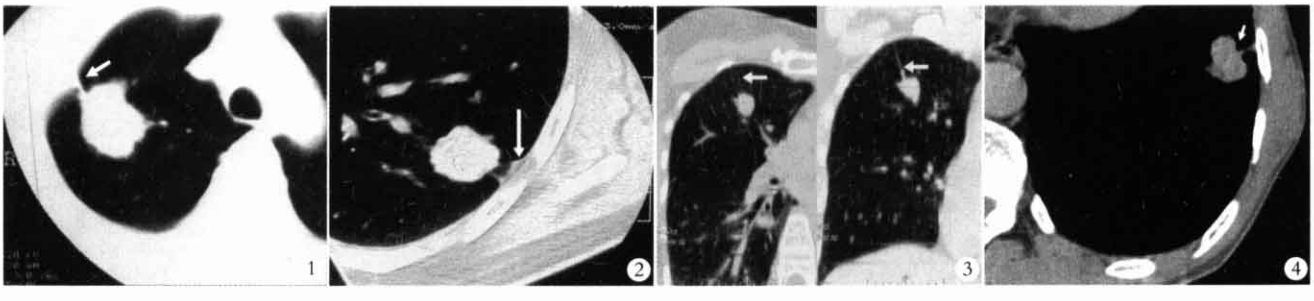


图1 右上肺腺癌(Ⅰ型PI)(箭头所示)
图2 结核球(Ⅱ型PI),胸膜增厚(箭头所示)
图3 右上肺前段结核球(Ⅳ型PI),在斜冠状位上显示完整的PI
图4 左下肺低分化腺癌(Ⅰ型PI),NNPI(箭头所示)

3 讨论

肺外周单一结节的定性诊断至关重要,关系到其治疗方法和预后,特别是对直径≤2 cm的早期小肺癌,如能及时作出正确诊断,将大大提高病人的生存机会或延长生命。按照肺癌的生长规律,本组周围型肺癌直径均小于3 cm,属于早期肺癌。肺外周结节的CT征象多种多样,本研究就胸膜凹陷征及其相关征象与病理结果进行总结分析。

3.1 胸膜凹陷征(PI)

PI亦称胸膜尾征、兔耳征、Fleischner线等,据文献[1-3]报道,PI在肺外周结节或肿块中的发生率

35.2% ~75.0%，多认为是周围性肺癌特异性较高的征象，日本学者 Li 等[4]研究认为 PI 阳性较 PI 阴性的周围型肺癌患者 5 年生存率明显降低。

肺支架学说是目前较公认的关于周围型肺癌 PI 形成原理的解释[5]，认为瘤体内瘢痕组织中的挛缩力是肺癌胸膜凹陷之原动力，并通过病灶周围的轴纤维支架（包括肺泡间隔、小叶间隔）传递到轴方向上的脏层胸膜，在脏层胸膜呈游离状态下才可朝轴纤维方向下陷，形成 PI 的中心，胸膜凹陷间隙内为水[6]。吴华伟等[7]对 1 组周围型肺癌的胸膜凹陷征形成的瘤内基础进一步研究认为：影响 PI 形成的因素主要为瘤内纤维化、瘤-壁距离和组织类型，瘤内纤维化为根本的内因，肺癌组织类型影响胸膜凹陷的形成，瘤-壁距离为重要的外因。

炎性灶 PI 的 CT 表现与肺癌 PI 类似，但其形成机制主要为炎性刺激致病灶周围间质纤维增生，无一定分布规律的纤维条索伸达脏层胸膜面，多数伴胸膜增厚、粘连[1]，故轻或无脏层胸膜凹陷，Ⅱ型及Ⅲ型 PI 为其典型表现。

根据 PI 形成的原理，形成完整 PI 需要一定的空间，结节 - 脏层胸膜距离等于 0 时不具备完整 PI 形成的条件，所以收集本组病例时已将紧贴脏层胸膜的肺内结节排除在外。

PI 形成的机制决定了不同生长部位及性质病灶 CT 表现的多样性。本组病例以 型 PI 最为多见，占 72.4%，此型于周围型肺癌中检出率为肺内良性结节的 3 倍，但是两组之间无统计学差异（$\chi^2 = 1.931$，$P > 0.05$）。本组良性结节均为炎性病变，Ⅱ型 PI 在炎性结节的检出率显著高于周围型肺癌（$\chi^2 = 5.078$，$P < 0.05$），仅 FOP 和结核瘤各 1 例表现为 型 PI，这与 PI 的产生机制相吻合，因此，Ⅱ型及Ⅲ型 PI 出现高度提示为炎性结节可能性。

Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型 PI 于常规螺旋 CT 平扫或 HRCT 的横断图像上均可表现出来，临床工作中也很容易识别。但是对于胸腔顶部、斜裂、水平裂和横膈邻近的病灶，因 PI 中心斜向走行或受水平裂胸膜、斜裂胸膜走向的限制，常规 CT 扫描横断像往往不显示或显示不清 PI 征象，影响了肺内结节的正确诊断率。本组共 15 例周围型肺癌有Ⅳ、Ⅴ型 PI 表现，其中 5 例通过 MPR 重建清楚显示 PI 中心及叶间胸膜向结节弧形移位；仅 1 例结核瘤表现为 Ⅳ型 PI。

3.2　胸膜凹陷相关结节切迹征

当周围型肺癌瘤体内部瘢痕组织收缩力通过肺支架系统牵拉胸膜的同时，相应方向的肺支架系统发生位移集中，阻挡了对应瘤体界面生长，在影像上表现为肿块与胸膜凹陷影相连处弧度变浅且出现切迹，即胸膜凹陷相关结节切迹（nodule notch due to pleural indentation，NNPI）[8]。良性结节胸膜凹陷征的形成机制主要是纤维性增生粘连，一般不致引起瘤体界面的改变。本组 47 例周围型肺癌中 30 例（63.8%）有此征象；11 例良性结节仅 1 例结核球与胸膜凹陷影相连处边缘出现一浅凹（本例边缘呈浅分叶），在此亦定为 NNPI，检出率 9.1%。恶性组 NNPI 检出率明显高于良性组，但差异无显著性意义（$\chi^2 = 3.047$，$P > 0.05$），而对 1 组具有 PI 的肺内结节研究表明：良恶性胸膜凹陷组之间 NNPI 的检出率有非常显著性意义（$P < 0.01$），可能与该组病例数偏少有关。NNPI 对周围型肺癌的敏感度为 63.8%，阳性预测值较高 96.8%，阴性预测值为 37.0%。

总之，肺外周结节的 CT 征象繁多，并且大部分征象在良恶性病灶的 CT 表现上有重叠，即便是某些征象十分典型，也无绝对的特异性。PI 多见于周围型肺癌，其中又以腺癌最为多见，该征象亦可见于结核球、FOP、炎性假瘤、错构瘤等良性病变。Ⅰ、Ⅳ、Ⅴ型 PI 及 NNPI 多见于周围型肺癌，而Ⅱ、Ⅲ型 PI 则多为结核球等良性病变的征象，将该征象与肺外周结节的毛刺、分叶、支气管血管聚集征等其他主要征象以及临床资料进行综合分析，可显著提高肺外周结节的 CT 诊断准确率。

参考文献：

[1] 张志勇，周康荣，洪应中. 胸膜凹陷征的病理基础及其 HRCT 诊断价值[J]. 实用放射学杂志，1996，12(11)：645 - 649.

[2] AKATA S，FUKUSHIMA A，KAKIZAKI D，*et al*. CT scanning of bronchioloalveolar carcinoma：specific appearances[J]. Lung Cancer，1995，12(3)：221 - 230.

[3] 李功杰，李凤雏，陆　虹，等. 105 例肺癌胸膜凹陷征 CT 表现分析[J]. 军事医学科学院院刊，1999，23(4)：289 - 291.

[4] LI M，ITO H，WADA H，*et al*. Pit-fall sign on computed tomography predicts pleural involvement and poor prognosis in non-small cell lung cancer[J]. Lung Cancer，2004，46(3)：349 - 355.

[5] HILL C A. "Tail" signs associated with pulmonary lesions：critical reappraisal[J]. AJR Am J Roentgenol，1982，139(2)：311 - 316.

[6] 肖湘生，吴华伟，李惠民，等. 周围型肺癌胸膜凹陷征的 CT 和 MRI 表现与病理对照[J]. 临床放射学杂志，2002，21(5)：344 - 347.

[7] 吴华伟，肖湘生，刘士远，等. 周围型肺癌胸膜凹陷征形成的瘤内基础及相关影响因素[J]. 中华放射学杂志，2001，35(10)：731 - 735.

[8] 陈　广，马大庆. CT 多平面重建对胸膜凹陷相关结节切迹检出的价值[J]. 中华放射学杂志，2004，38(3)：259 - 262.

（编辑　栾　嘉）