

综 述

肺内孤立结节周边结构 CT 征象
对良、恶性病变的诊断价值

同济医科大学附属同济医院放射科(430030) 田芳 周燕发

孤立肺结节(Solitary pulmonary nodule, SPN)是指肺内直径在 3cm 以内的类圆形病灶,无肺不张、肺炎、卫星灶和局部淋巴结肿大^[1]。其常见疾病为周围型肺癌、结核瘤、炎性假瘤,也可见于错构瘤、转移瘤肺囊肿等。在孤立肺结节的各种影像检查中,螺旋 CT 薄层扫描能显示更多、更细致的 CT 征象,对定性诊断有重要帮助。因此,准确认识和分辨肺内孤立结节周边结构 CT 征象是十分重要的。

检查方法

常规 CT 对肺内孤立隐结节的诊断远较胸部平片敏感,尤其是对胸片上所谓隐匿区的小病灶的检出。80 年代中后期,高分辨率 CT 采用增加毫安秒、缩小视野、薄层扫描和骨数字重建,空间分辨率达 0.5mm,有助于肺内孤立结节病灶边缘细节显示和鉴别诊断。

近年来出现的螺旋 CT 加快了扫描速度,患者在一次较长的憋气时间内(20~32s)即可完成全胸部扫描,理论上层面间无间隔,避免了呼吸不均造成的微细病变的丢失;加上薄层扫描技术,更利于肺内小结节病灶的检出。螺旋 CT 还可通过工作站进行图像后处理,如三维重建不仅能清晰显示病灶结构,还能显示病灶与血管、支气管、胸壁的解剖关系,为手术方式的选择提供更直观的影像学资料。肺部检查时,一般先行平扫,层厚 8~10mm,以判断病灶的部位、有无钙化及胸部有无其他病变。再做增强扫描,以鉴别血管性疾病及确定肺门、纵隔有无淋巴结转移,心脏大血管有无侵犯等。然后,根据病灶大小行薄层连续扫描,原则是扫描层厚至少应小于病灶直径的一半。例如:结节直径 2cm 以上者,扫描层厚 5mm;结节直径 1~2cm 者,层厚 2.5~3mm;直径 1cm 以下者,层厚 1~2.5mm。

CT 征象

长期以来,国内外学者对瘤体内部、瘤-肺界面及肿瘤邻近结构改变等作了广泛研究,尤以结节内部特

征研究得比较深入;Zerhouni^[2]提出了良性结节的钙化形式;Siegelman^[3]指出结节内含有脂肪密度或脂肪与钙化并存是 CT 诊断错构瘤的标准之一;Swensen^[4]认为恶性肿瘤增强前后 CT 值变化显著大于肉芽肿和良性肿瘤;“空泡征”、“支气管细支气管气相”、“空洞”等征象的病理基础已为人们所共识。本文主要阐述结节周边结构的 CT 特征对肺良、恶性病变的诊断价值。

轮廓及边缘特征 Siegelman^[5]首先提出了结节边缘分级标准:Ⅰ级边缘光滑锐利;Ⅱ级边缘中等度光滑;Ⅲ级边缘轻度不规则波浪状或少量毛刺;Ⅳ级边缘明显不规则且有毛刺。他研究了 634 例经手术病理证实的孤立肺结节,其中Ⅰ级边缘 66 例,52 例为良性,占 78.8%。Ⅱ级边缘 350 例,202 例为良性,占 57.7%。218 例为Ⅲ、Ⅳ级边缘的结节中 193 例为恶性,占 88.5%。

“毛刺征”表现为自瘤灶边缘向周围肺伸展的放射状无分支的细、短线条影,近瘤体处略粗。在周围型肺癌中,“毛刺征”的检出率为 90.3%,其中以腺癌发生率(93.9%)最高。其病理基础是肿瘤细胞向邻近支气管血管鞘或局部淋巴管浸润,或肿瘤的促结缔组织生成反应的纤维带。在慢性炎性病变也可见到毛刺,较粗长,迂曲、柔软。炎性假瘤和结核瘤的毛刺为纤维包膜外增厚的小叶间隔及受牵拉的小血管。

“分叶征”表现为肿瘤边缘凹凸不平,呈花瓣状突出。国内学者^[6]根据 CT 图像上分叶弧线长与弦长的比值,将分叶深度分 3 型:比值 ≥ 0.4 的为深分叶,比值 = 0.3 的为中分叶,比值 ≤ 0.2 的为浅分叶。深分叶对周围型肺癌有诊断价值,其病理是由于肿瘤多核发病及相互融合或瘤体各部分生长不均匀形成,分叶最外缘为肿瘤生长的先端部位,可见向邻近肺浸润的肿瘤组织;肿块边缘局限性凹陷为血管及增生的纤维组织等肺支架结构阻挡形成。良性肿瘤也可有分叶,但通常为浅分叶、中分叶。炎性假瘤和结核瘤有完整纤维包膜,分叶不深。

结节边缘“棘突征”为肿瘤边缘突向肺野的尖角状突起,用纵隔窗观察。当数目较多,呈锯齿状排列,并在肺窗上延续为细毛刺者,为肺癌特征,数目较少时鉴别诊断价值不大。据统计 3cm 及 3cm 以下周围型肺癌中“棘突征”分别占 30% 和 20%。镜下见突起由肿瘤及间质构成,代表了肿瘤细胞在血管周围的结缔组织内浸润或沿淋巴管内蔓延。

“绒毛征”是肺窗显示结节周围模糊的短细绒毛影,以远离肺门侧为甚。王健^[7]等研究了 56 例孤立肺结节,23 例见此征。其中位于结节周围的有 14 例,良、恶性均见分布;仅位于胸膜侧的有 9 例,除 1 例为结核外,其余均为肺癌。由上得出结节胸膜侧的模糊绒毛影多提示恶性,该影诊断恶性的特异性为 94%,敏感性为 22%。

部分结节在肺窗可见异常的单支血管直接与肿块相连,而纵隔窗显示相应异常血管进入肿块的切迹,称“血管切迹征”^[8]。病理对照证实异常血管包括供血的细支气管动脉、异常增粗的静脉,血管迂曲走行,向肺癌组织内或向包膜深入,近病灶端见细支气管血管周围的纤维鞘增生及散在癌细胞浸润。在结核瘤等良性肿块中,“血管切迹征”发生率不高,约 14%,其病理为细支气管动脉鞘大量淋巴细胞、巨噬细胞浸润,并有纤维组织增生。

另外,蔡祖龙^[9]回顾分析了 22 例球形肺炎,灶周多有小片状炎症,或邻近肺门侧血管纹理增多、增粗,为局部“充血征”。其中 8 例邻近胸膜的肿块于肿物中间区域层面(有 1~3 层)显示病变两侧边缘呈刀切样垂直于胸膜的平直边缘或呈基于胸膜的“方形征”。此征具有特征性,在任何类型肺癌均未见此特征。

周围特征 薄层 CT 可显示通向肿块或包含在肿块内的支气管影,称“阳性支气管征”^[10],该征说明有较大的支气管与肿块相通,在直径 < 3cm 的肿块中,90% 仅一支支气管通达;而直径 > 3cm 者,约 60% 有 3 支或 3 支以上支气管通达。研究表明,肺内孤立结节与支气管的关系有 5 类:1. 支气管伸达肿瘤边缘时被肿瘤切断。2. 支气管伸入瘤体内,肿瘤沿支气管壁浸润。3. 支气管受肿瘤推挤。4. 支气管壁增厚、管腔光滑狭窄。5. 支气管壁增厚,管腔不规则狭窄。因肺癌起于支气管,常造成支气管形态改变,所以“阳性支气管征”多见于恶性结节,在肺腺癌时,此征出现率达 92%。有时可见支气管、血管伴行,称“血管支气管平行征”,病理切片见支气管软骨被破坏,癌细胞向支气

管腔内浸润。良性病变因多发于肺实质和间质,对支气管影响较小,其“阳性支气管征”为 27%。

孤立肺结节与周围血管的关系有以下几种^[11]:1. 肺静脉优势型,肺静脉单独进入肿块或结节,或比肺动脉粗;2. 肺动脉优势型,肺动脉单独进入肿块或结节,或比肺静脉粗;3. 无肺血管进入肿块或结节,肺动静脉从旁通过;4. 肿块或结节与周围血管关系难确定。据研究:I 型结节 90% 为恶性,II、III 型 58% 为恶性,IV 型 94.4% 为恶性;血管壁不规则、肺静脉受累为提示肺癌的强有力征象。

在周围型肺癌,病灶与肺门侧有索条状阴影相连,称“血管连接征”^[12],彭光明发现恶性结节中,有 70% 与血管相连,病理为血管增粗、扩张,腔内血栓形成,伴有增粗的淋巴管。而在良性结节中仅只 1 例细支气管囊肿可见血管连接,病理见血管与囊肿壁紧密相贴。“血管连接征”提示病灶恶性的危险是良性结节的 60.97% 倍。

另有文献报道,在 58 例恶性结节中 10 例可见癌灶与肺门间长于 1.5cm,稍有扭曲,粗细基本一致的一根或多根线形影,称“引流线”,其最短 2cm,最长 6.5cm,对照组良性肿块无 1 例有引流线^[13]。10 例有“引流线”的肺癌中有 6 例行手术,手术及病理均证实肺门淋巴结转移。

“晕征”是实性肿块周围比肿块密度略低的毛玻璃样晕影。Mori^[14]发现 21 例霉菌感染者中 17 例表现为结节影,4 例可见晕征。肉眼观病变边缘绕以出血带,其病理基础是病灶周围脉管炎、血管闭塞和出血性梗塞及大量炎性细胞浸润。Gaeta 于 1992 年报道 1 例结核瘤呈晕征,并于 1994 年报道 11 例结节型肺泡癌中 2 例见此征,病理为瘤细胞沿肺基质鳞屑样生长,肺泡内充满血细胞、含铁血黄素巨噬细胞及富含蛋白质液体^[15]。

“灶周线样影”^[16]主要见于距胸膜 1.5cm 的肺内结节,也称“胸膜侧线影”,在肺窗和纵隔窗均见显示,分长线状影和短线状影。长线状影为灶周与胸膜相连逐渐变细的线状软组织密度影,长度 9~12mm,在恶性病变的出现率稍多于良性病变;短线状影为灶周与胸膜相连逐渐变粗的线状软组织密度影,长度小于 8mm,在良性结节的出现率明显高于对照组。病理结果表明:长线状影是由于血管、细支气管以及周围纤维结缔组织增生共同形成,多见于肺癌;短线状影邻近胸膜有明显的增厚或凹陷,以结核瘤显著。

“胸膜凹陷征”表现为以胸膜凹陷中心部大喇叭口为中间位置的一系列类三角形或喇叭口状图像,凹陷最深处在肿瘤所在肺段支气管、血管束方向相延续,周围胸膜无增厚,亦无粘连,在肺癌中的出现率为57.7%,在良性病变中仅为4.2%^[17]。直径 $\geq 2\text{cm}$ 的肿块出现完整胸膜凹陷征时,恶性可能;在直径 $\leq 1\text{cm}$ 的肿块出现胸膜凹陷征时,良性可能,理由是肿瘤小时反应性纤维增生较轻,不足以X线察觉出来。故胸膜凹陷征的显示结合肿块大小分析对孤立结节定性具有鉴别诊断价值。

结语 在常规CT基础上,应用螺旋CT薄层扫描,使肺孤立结节周围出现更细致的CT征象,对定性诊断有十分重要的作用。根据CT——病理对照研究:“深分叶征”、“棘突征”、“血管连接征”、“肺门侧引流征”、“胸膜侧绒毛征”及“胸膜凹陷征”等征象在肺癌多见,而边缘光滑、局部炎症“充血征”、“方形征”、“胸膜肥厚粘连”等对诊断良性病灶有意义。在“阳性支气管征”时,如薄层CT见支气管内含和狭窄,应怀疑肺癌;而支气管截断及支气管受压移位,在良、恶性均可见。在实际工作中,要仔细观察上述征象,不能仅凭其中一种作为诊断的依据,而应进行综合分析,而且,不能仅注意某一层面,要全面分析各层面表现。一般而言,出现两种或两种以上的CT性征象时,肺癌的可能性明显增大。对少数病例不能确定其性质时,应短期内复查或在CT引导下经皮穿刺活检确诊。

参考文献

- 1 Zwirowich CV, Vedral S, Miller RR. Solitary pulmonary nodule: high-resolution CT and radiologic-pathologic correlation. *Radiology*, 1991, 179(2):469-476.

- 2 Zerhouni EA, Stitik FP, Siegelman SS. CT of the pulmonary nodule: A cooperative study. *Radiology*, 1986, 160(2):319-327.
- 3 Siegelman SS, Khouri NF, Scott WW, et al. Pulmonary hamartoma: CT findings. *Radiology*, 1986, 160(2):313-317.
- 4 Swensen SJ, Brown LR, Colby TV, et al. Pulmonary nodules: CT evaluation of enhancement with iodinated contrast material. *Radiology*, 1995, 194(2):393-398.
- 5 Siegelman SS, Khouri NF, Leo FP, et al. Solitary pulmonary nodule: CT assessment. *Radiology*, 1986, 160:307-312.
- 6 张燕群,曹丹庆,高育墩.深分叶征在周围型小肺癌CT诊断中的价值. *中华放射学杂志*, 1992, 26(3):154-156.
- 7 王健,李妍瑜,姚茹国.孤立肺结节的CT病理研究. *中华放射学杂志*, 1993, 27:376-379.
- 8 李春平,周燕发,胡煜升.血管切迹征在周围型小肺癌的CT诊断价值. *实用放射学杂志*, 1996, 12(9):527-529.
- 9 蔡祖龙,郝敬明,郭天舜.球形肺炎的CT诊断. *中华放射学杂志*, 1996, 30(8):528-531.
- 10 Gaeta M, Barone M, Russi EG. Carcinomatous solitary pulmonary nodules: Evaluation of the tumor-bronchi relationship with thin-section CT. *Radiology*, 1993, 187(2):535-539.
- 11 徐剑松(综述).肺孤立性结节病灶CT定性诊断进展. *国外医学*, 1989(5):264-266.
- 12 彭光明,蔡祖龙,白友贤.血管连接在CT诊断周围型小肺癌中的价值. *中华放射学杂志*, 1995, 29(1):47-48.
- 13 徐剑松,钱铭辉.孤立性周围型原发肺癌的CT诊断. *实用放射学杂志*, 1992, 8(9):515-518.
- 14 Mori M, Galvin JR, Barloon TJ. Fungal pulmonary infections after bone marrow transplantation: evaluation with radiography and CT. *Radiology*, 1991, 178:721-726.
- 15 Gaeta M, Barone M, Caruso R. CT-pathologic correlation in nodular bronchioloalveolar carcinoma. *JCAT*, 1994, 18:229-233.
- 16 李春平,周燕发.肺良性结节HRCT——病理对照研究. *临床放射学杂志*, 1996, 15(3):156-159.
- 17 张志勇(综述).胸膜凹陷征. *临床放射学杂志*, 1995, 14(5):309-311.

(1998-09-10 收稿)

·代购图书·

《放射学实践》编辑部编辑的2本特刊——《湖北省介入放射学组成立暨首次学术会议研究专辑》、《肌骨介入研讨会研究专辑》深受介入放射学专业医师的欢迎。还有少数介入放射学研究专辑资料,每本定价12元。欲购从速。来款请寄本刊编辑部。