

Clinical Value of Energy Spectrum CT in Differential Diagnosis of Pulmonary Inflammatory Lump and Lung Cancer

ZHAO Chong, WANG Yun, LIU Hui, et al., Department of Respiratory and Critical Disease, Zhumadian Central Hospital, Zhumadian 463000, Henan Province, China

论 著

能谱CT鉴别肺部炎性肿块与肺癌的临床价值

1.河南省驻马店市中心医院呼吸与危重症二区 (河南 驻马店 463000)

2.河南省人民医院呼吸重症医学科 (河南 郑州 450003)

赵冲¹ 王运¹ 刘辉¹
黄泰博²

【摘要】目的 探究能谱CT在鉴别肺部肿瘤及炎性肿块上临床价值。**方法** 对我院2018年2月~2019年2月收治采用能谱CT进行影像学检查98例肺部出现肿块(113个肿块)患者资料予以回顾性分析,依据患者疾病类型分为肺部炎性肿块组(n=57, 69个肿块)与肺癌组(n=42, 44个肿块)。比较两组患者扫描期间动脉期以及静脉期不同keV情况下CT值,参数值,两组患者能谱曲线,动静脉各参数值ROC曲线分析。**结果** 肺部炎性组患者动脉期与静脉期不同keV(40-120keV)情况下CT值均显著低于肺癌组(P<0.05);肺部炎性肿块组患者动静脉期NIC_{cen}、能谱曲线斜率显著高于肺癌组患者(P<0.05),动静脉期dNIC显著低于肺癌组患者(P<0.05),两组患者动静脉期NIC_{per}与水浓度比较差异没有统计学意义(P>0.05);肺炎性肿块患者能谱曲线呈快速下降型,肺癌患者能谱曲线呈缓慢下降型,同时可见肺癌患者散点集中情况更为明显。**结论** 肺部炎性肿块与肺癌可以通过能谱CT检查中NIC、能谱曲线斜率以及曲线变化类型等参数予以鉴别,具有较好临床鉴别价值。

【关键词】 能谱CT; 肺部炎性肿块; 肺癌; 临床价值

【中图分类号】 R734.2; R445.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.04.015

通讯作者: 赵冲

[Abstract] Objective To investigate the clinical value of energy spectrum CT in differential diagnosis of lung tumors and inflammatory lumps. **Methods** The data of 98 patients with lung lumps (113 lumps) examined by energy spectrum CT in the hospital from February 2018 to February 2019 were retrospectively analyzed. According to the type of disease, the patients were divided into the pulmonary inflammatory lump group (n=57, 69 lumps) and the lung cancer group (n=42, 44 lumps). CT values, parameters and energy spectrum curves under different keV in arterial phase and venous phase were compared between the two groups. ROC curves were used to analyze arteriovenous parameters. **Results** The CT values under different keV (40-120 keV) in arterial phase and venous phase of the pulmonary inflammatory lump group were significantly lower than those of the lung cancer group (P<0.05). The NIC_{cen} in arterial phase and venous phase and the slope of energy spectrum curves of the pulmonary inflammatory lump group were significantly higher than those of the lung cancer group (P<0.05), while dNIC in arterial phase and venous phase was significantly lower than that of the lung cancer group (P<0.05). There was no significant difference in NIC_{per} or water concentration between the two groups in arterial phase or venous phase (P>0.05). The spectrum of patients with pulmonary inflammatory lumps showed a rapid decline while that of patients with lung cancer showed a slow decline. Meanwhile, the concentration of splashes was more obvious in patients with lung cancer. **Conclusion** Pulmonary inflammatory lump and lung cancer can be identified by parameters such as NIC, slope of energy spectrum curve and the change type of curve in energy spectrum CT, which is of clinical value.

[Key words] Energy Spectrum CT; Pulmonary Inflammatory Lump; Lung Cancer; Clinical Value

肺部炎性肿块为肺部良性病变,临床上肺部炎性肿块患者采用激素以及抗生素来治疗可以有效控制患者病情,治疗效果显著^[1-2]。肺部炎性肿块发病后咳痰中血液存在以及咳嗽等症状与肺癌发病相关症状相似,致使两种疾病容易误诊^[3]。能谱CT可以同时显示基物质以及单能量影像图,其在检出以及鉴定微小病灶方面具有较高价值^[4]。本研究对我院近1年采用能谱CT检查肺部肿块患者相关影像学检查资料进行分析总结,探究能谱CT在鉴别肺部肿瘤以及炎性肿块上临床价值。

1 资料和方法

1.1 一般资料 对我院2018年2月~2019年2月收治采用能谱CT进行影像学检查98例肺部出现肿块(113个肿块)患者资料予以回顾性分析。纳入标准:①患者肺部存在结节或者肿块;②病情经由手术或者活检证实;③相关资料完整。排除标准:①肺部病变为磨玻璃密度;②并发其他等影响测定病变如结核;③存在能谱CT检查禁忌症患者。依据患者疾病类型分为肺部炎性肿块组(n=57, 69个肿块)与肺癌组(n=42, 44个肿块)。肺部炎性肿块组男31例,女28例;年龄32~70岁,平均(50.29±5.17)岁。肺癌组男26例,女16例;年龄30~74岁,

平均(50.51±5.32)岁。两组患者一般资料之间比较显示没有统计学意义(P>0.05),可比。

1.2 方法

1.2.1 能谱CT检查:患者均接受能谱CT平扫以及增强扫描检查,在检查前先设定好相关参数。平扫以患者胸廓入口位置开始,随后到达患者胸部膈肌以达到扫描所有肺部视野目的,扫描过程提醒患者屏气。平扫结束后应用注射器将碘比醇经患者右肘部静脉注入,剂量和速度分别为90mL以及3.4mL/s,在完全注入41s之后开始增强扫,相关参数设置与平扫相同。检测最终40~140keV情况下获取碘水基物质以及单能量图像。

1.2.2 图像处理:扫描结束后原始以及重建图像上传至图像处理工作站。选取病灶中心位置到边界一半位置为界线将其定义为病灶中心区域,该部位以外为病灶周围区域,测定碘基图像上病灶中心以及周围区域静脉以及

动脉期碘含量(iodine content; IC_{les}),锁骨下动脉以及降主动脉位置碘含量(IC_{ao}),病灶部位标准化碘浓度(normalizing iodine content; NIC=IC_{les}/IC_{ao}),对病灶中心区域与周围区域标准化碘浓度(NIC_{cen}与NIC_{per})之差的绝对值(dNIC=|NIC_{cen}-NIC_{per}|)进行计算,最终结果均为连续三个层面感兴趣区上平均值。随后感兴趣区置于病灶强化最显著位置,采用仪器配备软件获得能谱曲线,同时获取曲线斜率k=|CT_{40keV}-CT_{100keV}|/(100-40),分别为40keV以及100keV单能量情况下病灶感兴趣区CT值。

1.3 观察指标 比较两组患者扫描期间动脉期以及静脉期不同KeV情况下CT值,参数值,两组患者能谱曲线分析。

1.4 统计学方法 数据经由SPSS20.0软件进行分析,正态分布计量资料采用t检验进行差异比较,P<0.05为差异,具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者动脉期以及静脉期不同keV情况下CT值比较 肺部炎性组患者动脉期与静脉期不同keV(40-120keV)情况下CT值均显著低于肺癌组(P<0.05),见表1。

2.2 两组患者扫描期间动脉期以及静脉期参数值比较 肺部炎性肿块组患者动静脉期NIC_{cen}、能谱曲线斜率显著高于肺癌组患者(P<0.05),动静脉期dNIC低于肺癌组患者,差异比较具有统计学意义(P<0.05),两组患者动静脉期NIC_{per}与水浓度比较差异没有统计学意义(P>0.05),见表2。

2.3 两组患者能谱曲线比较 肺部炎性肿块患者能谱曲线呈快速下降型,曲线斜率处于0.32-0.81之间(见图1-3);肺癌患者能谱曲线呈缓慢下降型,曲线斜率处于0.31-1.734之间(图4-6)。同时从两图中可见肺癌患者散点集中情况更为明显。

表1 两组患者动脉期以及静脉期不同keV情况下CT值比较

组别	例数	动脉期					静脉期				
		40keV	60keV	80keV	100keV	120keV	40keV	60keV	80keV	100keV	120keV
肺部炎性肿块组	57	43.59 ± 14.27	38.57 ± 12.64	30.12 ± 12.31	24.31 ± 4.86	18.65 ± 6.27	44.27 ± 16.32	35.26 ± 11.63	29.32 ± 10.64	22.69 ± 5.32	17.62 ± 5.71
		96.35 ± 10.28	83.59 ± 14.27	60.35 ± 13.27	43.67 ± 9.38	29.33 ± 7.13	99.53 ± 18.61	81.59 ± 16.53	58.53 ± 12.67	40.59 ± 8.26	28.34 ± 6.81
t		20.370	16.579	11.683	6.456	7.901	15.685	16.375	12.445	13.096	8.504
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表2 两组患者扫描期间动脉期以及静脉期参数值比较

组别	例数	动脉期			水浓度		能谱曲		静脉期			水浓度		能谱曲		
		NIC _{cen}	NIC _{per}	dNIC	(mg/mL)	线斜率	NIC _{cen}	NIC _{per}	dNIC	(mg/mL)	线斜率	NIC _{cen}	NIC _{per}	dNIC	(mg/mL)	线斜率
肺部炎性肿块组	57	0.12 ± 0.04	0.15 ± 0.06	0.04 ± 0.01	1029.24 ± 95.36	1.26 ± 0.64	0.32 ± 0.10	0.40 ± 0.13	0.09 ± 0.01	1048.34 ± 85.27	1.08 ± 0.34	0.32 ± 0.10	0.40 ± 0.13	0.09 ± 0.01	1048.34 ± 85.27	1.08 ± 0.34
		0.05 ± 0.01	0.13 ± 0.05	0.09 ± 0.02	1052.34 ± 100.67	0.59 ± 0.13	0.14 ± 0.02	0.39 ± 0.12	0.25 ± 0.08	1062.49 ± 79.51	0.47 ± 0.16	0.14 ± 0.02	0.39 ± 0.12	0.25 ± 0.08	1062.49 ± 79.51	0.47 ± 0.16
t		11.075	1.757	16.326	1.163	6.675	11.483	0.391	10.038	0.840	10.771	11.483	0.391	10.038	0.840	10.771
P		0.000	0.082	0.000	0.248	0.000	0.000	0.697	0.000	0.403	0.000	0.000	0.697	0.000	0.403	0.000

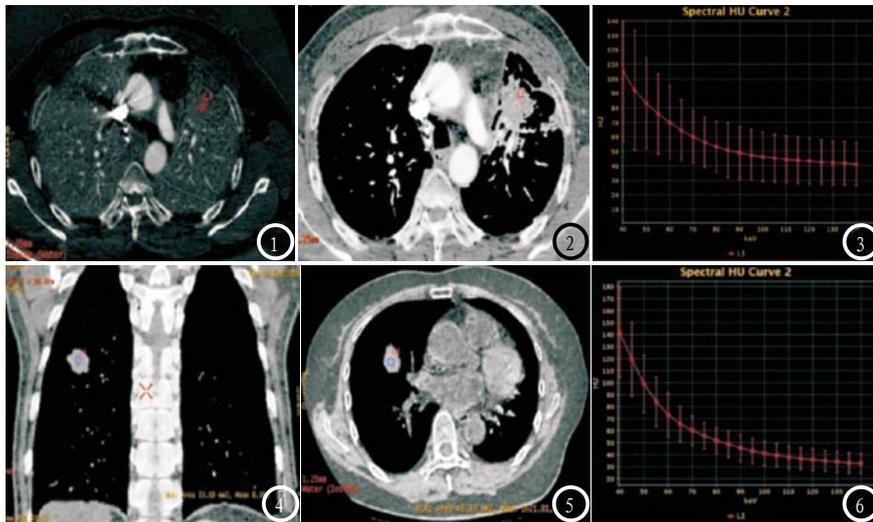


图1-3 某位左肺部上叶存在炎性肿块患者。图1 碘基图像；图2 水基图像；图3 能谱曲线。图4-6 某位右肺部出现肺腺癌患者。图4 碘基图像；图5 水基图像；图6 能谱曲线。

3 讨 论

肺癌为肺部细胞出现癌变，表现为发热以及咳嗽症状肺部恶性肿瘤疾病；肺部炎性肿块会因为炎症被吸收，未吸收炎症被纤维组织包裹而出现结节或者炎性假瘤，致使在诊断时误诊为肺^[5-6]癌。能谱CT通过配备高能与低能（能量80与140keV）可以瞬时切换X线管获得高低双能数据，随后这些数据通过投影模式进行单能重建，同时还可以获得病灶能谱衰减曲线^[7]。安冬会等^[8]研究发现依据能谱CT形态学特点可以在一定程度上对不同类型肺部磨玻璃结节病变进行辨别，说明能谱CT可以用于不同肺部疾病诊断与鉴别。

单能量图可以有效提高图像对比度，减少硬化伪影对图像影像，使病灶内部结构显影更为清楚^[9]。肺部炎性肿块组患者动脉期与静脉期不同keV（40-120keV）情况下CT值均显著低于肺癌组，肺癌病灶由于肿瘤细胞大量增殖，炎性因子与血管生成因子导致病灶部位血供大量增加，而肺部炎性肿块血供主要受到炎性因子影响，血流量相对较少，对比剂通过量较少，强化较弱，所以

患者不同keV情况下CT值较低^[10]。在进行单能量影像图分析时我们，CT值随着keV逐渐增大而减小，这种减小幅度逐渐降低，最后有融合趋势，提示低能量水平图像可以更有效增加病变部位与正常部位差异，帮助发现病变情况，虽然高能量水平图像不利于正常与病变组织鉴别，但是其可以增加图像对比度，改善图像质量^[11]。肺部炎性肿块组患者动静脉期NIC_{cen}显著高于肺癌组患者，动静脉期dNIC显著低于肺癌组患者，提示通过动静脉期NIC_{cen}、dNIC等参数可以对肺部炎性肿块与肺癌患者进行有效鉴别。碘浓度差异反映了两组肺部病变中血流分布差异，肿瘤内部因为病变血流灌注增加，内部平滑肌、内皮细胞以及内弹力膜功能受损使病灶内部血流供应分布不均，致使瘤体内部血氧供应严重不足，最终导致肺癌患者病灶强化不^[12-13]。本研究中两种疾病患者动静脉期能谱衰减曲线未见重合与平行，提示两种病变组织成分不同，而肺部炎性肿块组患者动静脉期能谱曲线斜率显著高于肺癌组患者，同样证实肺部炎性肿块患者强化情况高于肺癌患者。

综上，能谱CT获取单能量图像、基物质分离图像以及能谱衰减曲线可以为肺部炎性肿块与肺癌患者鉴别提供相关依据，诊断价值较高。

参考文献

- [1] 解礼冰, 田兴仓, 马丽, 等. DCE-MRI 诊断肺癌和肺部不同类型良性肿块的价值[J]. 磁共振成像, 2018, 9(3): 192-196.
- [2] Okamoto T, Takada K, Sato S, et al. Clinical and Genetic Implications of Mutation Burden in Squamous Cell Carcinoma of the Lung. [J]. Ann Surg Oncol, 2018, 25(6): 1564-1571.
- [3] Aydoğmuş Ü, Uğurlu E, Bir F, et al. The Right Inferior Pulmonary Vein Related Inflammatory Myofibroblastic Tumor in an Adult Case [J]. Turk Thorac J, 2016, 17(3): 128-131.
- [4] 梁远凤, 李琦, 罗天友. 能谱CT 平扫定量分析鉴别诊断周围型肺癌与结核球[J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(8): 1206-1210.
- [5] 刘伟, 潘琳琳, 谢雪婷, 等. 结节和肿块型局灶性机化性肺炎与肺癌的鉴别[J]. 临床放射学杂志, 2017, 36(2): 215-218.
- [6] 张爱芸, 王煜. Fibroscan测定联合血清学指标及超声影像学检查对肝硬化早期诊断的价值[J]. 宁夏医科大学学报, 2014, 36(11): 1276-1278.
- [7] Otrakji A, Digumarthy S R, Lo G R, et al. Dual-Energy CT: Spectrum of Thoracic Abnormalities. [J]. Radiographics, 2016, 36(1): 38-52.
- [8] 安冬会, 杨俊潇, 屈亚林, 等. 能谱CT 在肺部磨玻璃结节良恶性鉴别中的应用价值[J]. 中国医学物理学杂志, 2018, 35(10): 1160-1163.
- [9] Li C, Shi C, Zhang H, et al. Computer-Aided Diagnosis for Preoperative Invasion Depth of Gastric Cancer with Dual-Energy Spectral CT Imaging [J]. Acad Radiol, 2015, 22(2): 149-157.
- [10] 郭剑波. 能谱CT 成像在孤立性肺结节良恶性鉴别诊断中的应用价值研究[J]. 中国CT和MRI 杂志, 2017, 15(2): 54-57.
- [11] 雷平贵, 王霄英, 王鹤, 等. 肾脏

占位双能量CT实质期单能量图像特点的研究[J]. CT理论与应用研究, 2017, 26(1): 19-26.

[12] 侯唯姝, 殷焱, 程杰军, 等. 能谱CT成像在鉴别周围型肺癌和肺炎性肿块中的价值[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48(10): 832-835.

[13] Kim I, Lee J E, Kim K H, et al. Successful treatment of suspected organizing pneumonia in a patient with Middle East respiratory syndrome coronavirus infection: a case report[J]. J Thorac

Dis, 2016, 8(10): 1190-1194.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】 2019-07-05