

论 著

能谱CT对肺内占位良恶性鉴别及诊断价值

河南省郑州市中心医院

(河南 郑州 450003)

姚鹏鹏 李润涛

【摘要】目的 探讨能谱CT对肺内占位良恶性的鉴别及诊断价值。**方法** 选择我院2015年3月至2017年10月经影像学检查(X线、CT)发现肺内占位的57例患者作为研究对象,根据病理检查结果将其分为良性占位组(n=21)和恶性占位组(n=36)。两组患者均实施能谱CT成像技术,并对图像进行分析处理,对比两组动脉期40-80keV隔间单能量CT值、静脉期40-70keV期间能谱斜率、动、静脉期碘和水基值及差值。**结果** 动、静脉期40-80keV隔间单能量CT值及动脉期40-70keV期间能谱斜率,良性占位组均低于恶性占位组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。动、静脉期碘基值及差值,良性占位均低于恶性占位,差异有统计学意义($P < 0.05$)。动、静脉期水基值及差值,良性占位均高于恶性占位,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 肺内占位良恶性在能谱CT表现上存在一定差异,其诊断结果对临床诊断具有一定参考价值。

【关键词】 能谱CT; 肺部肿瘤; 诊断价值**【中图分类号】** R734.2**【文献标识码】** A**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.04.015

通讯作者: 姚鹏鹏

Identification and Diagnostic Value of Energy Spectrum CT for Benign and Malignant Pulmonary Lesions

YAO Peng-peng, LI Run-tao. Zhengzhou Central Hospital, Zhengzhou 450003, Henan Province, China

[Abstract] Objective To explore the identification and diagnostic value of energy spectrum CT for benign and malignant lung lesions. **Methods** A total of 57 patients with pulmonary lesion examined by X-ray and chest CT from March 2015 to October 2017 were selected for the study. According to the pathological examination results, the patients were divided into benign lesion group (n=21) and malignant lesion group (n=36). The two groups were given energy spectrum CT imaging technique, and the images were analyzed and processed. The single-energy CT values of 40-80 keV compartments in arterial and venous phases, and the energy spectrum slope of 40-70 keV compartments in arterial phase, iodine base value and water base value and difference in arterial and venous phases were compared between the two groups. **Results** The single-energy CT values of 40-80 keV compartments in arterial and venous phases were lower in benign lesion group than those in malignant lesion group ($P < 0.05$). There was a statistically significant difference in the energy spectrum slope of 40-70 keV compartments in arterial phase ($P < 0.05$). The iodine base value and difference in arterial and venous phases were lower in benign lesion group than those in malignant lesion group ($P < 0.05$). The water base value and difference in arterial and venous phases were higher in benign lesion group than those in malignant lesion group ($P < 0.05$). **Conclusion** There are some differences in the energy spectrum CT findings of benign and malignant lung lesions. CT diagnostic results have certain reference value for clinical diagnosis.

[Key words] Energy Spectrum CT Imaging Technique; Benign and Malignant Lung Tumors; Diagnostic Value

肺癌是常见肺部原发性恶性肿瘤,相关研究发现,男性肺癌是所有恶性肿瘤发病、死亡率之首,而女性肺癌发病、死亡率居于第二,且城市居民发病率明显高于农村^[1]。随着经济和人均压力不断升高,环境污染日益加剧、吸烟人群增多、雾霾等各种天气状况层出不穷,肺部疾病出现多样变化,部分良性肿瘤在影像学检查时与肺癌表现相似,且部分肺部良性病变亦会发展为肺癌^[2]。肺癌早期症状不明显,目前影像学诊断多以形态学为主,诊断难度较高,肺部组织病理学诊断仍是金标准^[3]。能谱CT成像技术作为一种新型成像模式,可对组织成分进行定量分析,本文将其应用于肺内占位性病变患者良恶性肿瘤的鉴别,并探讨其诊断价值,现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择我院2015年3月至2017年10月经影像学检查(X线、胸部CT等)发现肺内存在肿块的57例患者作为研究对象,根据病理检查结果将其分为良性占位组(n=21)和恶性占位组(n=36)。良性占位组男性12例,女性9例;年龄33~82岁,平均(52.36±10.12)岁;病理检查结果:结核瘤4例,球形肺炎7例,慢性炎症10例。恶性占位组男性22例,女性14例;年龄34~85岁,平均(53.12±10.73)岁;病理检查结果:肺腺癌17例,肺鳞状细胞癌12例,细小结肺泡癌4例,其他3例。

纳入标准：①肺内病灶直径在3~7cm之间，且内部不存在明显影响测量病变(大型空洞、钙化等)；②肺内肿块均经组织病理学确诊；③病理资料完整，图像清晰且病理信息完整；④对检查使用药物不存在过敏反应；⑤患者及家属均知情同意，自愿参与本研究。

排除标准：①合并有严重心、肝、肾功能不全，或一般情况较差者；②曾接受过手术、药物、化疗等抗肿瘤治疗；③肺部有严重基础性疾病，肺部肿瘤已发生转移；④检查过程中无法配合屏息，CT图像伪影严重；⑤有精神病史，有幽闭恐惧症等影响检查心理疾病。

1.2 影像学方法

1.2.1 扫描方法：所有患者均采用能谱CT成像技术进行扫描，选用美国GE公司生产的Discovery CT 750 HD宝石能谱CT机，在能谱模式下实施平扫及动、静脉期双增强扫描。患者于扫描前6~8h禁食，10~20min可少量饮水(减轻造影剂不适)。患

者常规仰卧位，双足先进，两臂高举于头部两侧，扫描开始前由医师指导患者练习深吸屏气。扫描范围：肺尖至肺底膈面；扫描模式：能谱模式下平扫及动、静脉期增强双期扫描。扫描设定：①平扫电压120kV，电流600mA，层厚、间隔均为5.0mm；②增强双期扫描：电压80kVp和140kVp瞬时(0.5ms)切换，自动电流，层厚、间隔均为5.0mm，旋转实际设定0.5s，螺距1.375。增强扫描使用高压注射器以3.0mL/s注射非离子型碘造影剂即：碘佛醇注射液[江苏恒瑞医药股份有限公司，国药准字H20067896，50mL:33.9g(320mg碘/1mL)]，注射量为50~100mL，并在注射后25s~30s及55s~60s使用追踪法实施动、静脉期能谱扫描。

1.2.2 图像处理办法：重建参数：层距、层厚1.25mm，ASiR 40%，并将图像传至ADW4.5工作站，用双盲法测量数据。能谱分析时，选取病灶区实质显示清晰处最大(较大)层面，避开病灶中钙化区域、坏死区域、血管及边

缘部位，并选取合适大小圆形或椭圆形感兴趣区(ROI)，动、静脉期两期扫描尽可能选取同一层面和位置。

数据分析：①动、静脉期同测的碘密度上碘基值(100ug/mL)和水密度上水基值(mg/mL)；②动、静脉期单能量图像上病灶CT能谱曲线，保留40~80keV区间(区间间隔为10keV)各单能量水平中CT值(HU)；③动脉期各ROI能谱CT曲线斜率，选择40~70keV区间(区间间隔为10keV)各单能量水平中CT值(HU)计算斜率k， $k = \frac{40\text{keV} \text{及} 70\text{keV} \text{区间CT差值}}{30\text{keV} \text{固定值}}$ 。

1.3 统计学方法 本文数据采取统计学软件SPSS19.0进行处理，数据均采用双人录入EXCEL表格，测量数据以($\bar{x} \pm s$)表示，所有数据分析对比均采用独立样本t检验，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组在不同keV下CT值

表1 两组肿块静脉期不同keV下CT值($\bar{x} \pm s$)

组别	40keV	50keV	60keV	70keV	80keV
良性占位组(n=21)	87.31 ± 16.28	66.24 ± 9.88	58.61 ± 12.44	52.33 ± 22.41	46.07 ± 9.14
恶性占位组(n=36)	133.62 ± 23.59	102.71 ± 19.10	73.59 ± 19.82	64.49 ± 16.22	55.82 ± 9.57
t	12.969	9.486	3.581	2.346	3.771
P	0.000	0.000	0.001	0.023	0.000

表2 两组肿块动脉期不同keV下CT值及40~70keV区间能谱斜率曲线($\bar{x} \pm s$)

组别	40keV	50keV	60keV	70keV	80keV	曲线斜率
良性占位组(n=21)	63.59 ± 16.84	55.21 ± 14.82	50.24 ± 13.59	46.52 ± 24.76	43.41 ± 17.47	2.36 ± 0.42
恶性占位组(n=36)	117.52 ± 17.66	92.44 ± 15.57	70.56 ± 14.41	62.28 ± 19.55	54.20 ± 9.67	2.98 ± 0.38
t	11.310	8.861	4.973	2.658	2.607	5.901
P	0.000	0.000	0.000	0.010	0.015	0.000

表3 肺占位性病变各阶段标准化值、差值及有效原子序数

组别	动脉期碘基值	静脉期碘基值	碘差值	动脉期水基值	静脉期水基值	水差值
良性占位组(n=21)	11.38 ± 3.45	12.82 ± 3.36	1.44 ± 0.27	1065.28 ± 10.36	1024.55 ± 11.42	42.81 ± 2.44
恶性占位组(n=36)	16.42 ± 3.71	18.44 ± 3.91	2.02 ± 0.16	1018.44 ± 10.59	1013.59 ± 10.80	4.85 ± 0.98
t	5.074	5.503	8.968	16.235	3.169	68.158
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000

及能谱曲线斜率 动、静脉期40~80keV隔间单能量CT值、动脉期40~70keV期间能谱斜率,良性占位组均低于恶性占位组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表1-2。

2.2 各扫描期相碘、水基值及差值 动、静脉期碘基值及差值,良性占位均低于恶性占位,差异有统计学意义($P < 0.05$);动、静脉期水基值及差值,良性占位均高于恶性占位,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表3。

2.3 影像学表现 良性占位组见图1-5。恶性占位组见图6-11。

3 讨论

人体器官构成复杂多样,随着生活水平、方式和节奏的不断变化,疾病方式情况也呈多样化发展,同种疾病存在多种表现形式,且在不同阶段、发病不同时期也各不相同,在诊断过程中需采用多信息结合模式。肺部常见良性肿瘤有结核、炎症等,部分肿块在影像学表现上缺乏特异性,且与肺癌表现存在一定程度上的交叉^[4]。近年研究发现,能谱CT是在常规CT成像的基础上,可进行多参数下定量分析,综合反映出不同病灶间组织密度及其强化特点,常规CT对良恶性诊断主要依靠形态学,但能谱CT可通过数据分析病灶真实情况^[5]。

能谱CT是利用X射线对人体某部位在设定后的下实施的扫描技术,通过X射线在不同物质中衰减系数差异进行诊断,将其以图像形式表现出来,在形态学诊断的基础上,配合多参数对特定组织的定量分析^[6]。临床上主要使用碘-水求算物质衰减曲线,其可在图像萃取的同时显示碘、

水基图,并测算出不同物质在同等能量下的能谱CT参数,使得CT向病理及分子影像学诊断不断发展^[7-8]。能谱CT可在降低辐射的同时清晰成像,提高早期肿瘤诊断率,且在能谱成像过程中任何组织均能通过碘-水组合各种配比达到所需的衰减效应,明显突破传统CT分析缺陷,同时可对分离后物质实施定量分析。能谱曲线是根据物质在X射线内能量变所形成的衰减曲线,可反映物质间能力衰减特征,将不同物质及组织差异可用曲线斜率进行评估,有效拓展单能量图像应用范围^[9-10]。

现阶段部分肺部疾病良恶性临床鉴别诊断较困难,而能谱CT能在诊断过程中能对肿瘤进行清楚定位,本文通过对57例肺部肿块患者实施双期能谱CT扫描,发现良性占位组与恶性占位组单能量CT值、能谱斜率、碘和水基值及差值均存在统计学意义($P < 0.05$),这与田彤彤等人^[11]研究肺部炎症性肿块和周围型肺癌的诊断结果相似。能谱CT对病灶强化扫描主要依靠该区域的供血特点,恶性占位组点浓度较高,则其供血较丰富,因恶性肿瘤中释放的物质均可刺激毛细血管生长,同时促进细胞增生,亦是良恶性肿瘤病理学诊断基础^[12-13]。

综上所述,能谱CT可区别肺内占位良恶性,其在临床应用上潜能较大。本研究仍存在一定缺陷和不足,研究病例及种类相对较少,存在一定抽样误差,且仅探讨能谱CT诊断结果中部分差异,并深入探究,望在今后研究中不断完善。

参考文献

- [1] 孙盼盼,刘莉,平智广,等.不同地区癌症发病分布特征及聚类分析[J].中国癌症杂志,2016,26(6):499-

507.

- [2] 郑静,周建英.肺癌诊治的百年进展[J].上海医学,2017,40(2):76-79.
- [3] 罗晓阳,刘权,王升平,等.基于社区的早期肺癌低剂量螺旋CT扫描筛查上海实践初探[J].中国癌症杂志,2016,26(12):996-1003.
- [4] 张利文,刘侠,汪俊,等.基于定量影像组学的肺肿瘤良恶性预测方法[J].自动化学报,2017,43(12):2109-2114.
- [5] 贾永军,贺太平.宝石能谱CT临床应用及研究进展[J].实用放射学杂志,2016,32(5):799-801.
- [6] 陈学力,王战.宝石能谱CT低剂量扫描对早期肺癌诊断的临床价值[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(3):30-32.
- [7] 王朝军,张蕾,马霞,等.能谱CT在肺癌诊断及病理分型中的应用价值[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(3):33-36.
- [8] Aoki M, Hirose K, Sato M, et al. Prognostic impact of average iodine density assessed by dual-energy spectral imaging for predicting lung tumor recurrence after stereotactic body radiotherapy[J]. Journal of Radiation Research, 2016, 57(4): 381-386.
- [9] 何霖,万正国,尹喜,等.低浓度低剂量对比剂宝石能谱CT肺动脉成像的初步研究[J].放射学实践,2016,31(1):59-63.
- [10] Wang S Y, Gao J B, Zhang R, et al. [Value of gemstone spectral CT imaging in diagnosis of solitary pulmonary nodule] [J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2016, 96(13): 1040.
- [11] 田彤彤,叶靖,彭铮堃,等.低剂量能谱CT结合ASIR重建对肺部炎性肿块与周围型肺癌的鉴别诊断价值[J].实用医学杂志,2017,33(16):2769-2772.
- [12] 李琦,罗天友,吕发金,等.能谱CT定量分析在确定非小细胞肺癌病理类型中的价值[J].中华放射学杂志,2017,51(4):257-261.
- [13] Zhang Y, Cheng J, Hua X, et al. Can Spectral CT Imaging Improve the Differentiation between Malignant and Benign Solitary Pulmonary Nodules[J]. Plos One, 2016, 11(2): e0147537.

(本文图片见封三)

(本文编辑:刘龙平)

【收稿日期】2018-09-04