doi:10.11659/jjssx.10E021120

·临床研究·

能谱 CT 及螺旋 CT 对老年肺癌病理类型的诊断价值

杨 帆[1],王 琛[2] (1.徐州市第一人民医院医学影像科,江苏 徐州 221000;2.徐州市中心医院 CT 室,江苏 徐州 221000)

[摘 要] **目的** 探讨能谱计算机断层扫描(CT)及螺旋 CT 对老年肺癌病理类型的诊断价值。**方法** 回顾性分析 89 例老年肺癌患者的临床资料,记录患者的病理学诊断结果,统计肺腺癌和肺鳞癌患者的能谱 CT 参数和螺旋 CT 征象,分析能谱 CT 及螺旋 CT 对老年肺癌病理类型的诊断效能。**结果** 病理学诊断结果显示,肺鳞癌 10 例,肺腺癌 78 例,小细胞肺癌 1 例。肺腺癌患者能谱 CT 参数中动脉期 Overlay 值、静脉期标准化碘浓度(NIC)均低于肺鳞癌患者($P<0.05$);螺旋 CT 检查示,肺腺癌患者毛刺/棘突、胸膜凹陷征、血管连接征占比均高于肺鳞癌患者($P<0.05$)。能谱 CT 诊断肺腺癌的灵敏度与螺旋 CT 差异无统计学意义($P>0.05$),但其特异度、准确度、曲线下面积(*AUC*)均高于螺旋 CT($P<0.05$)。**结论** 能谱 CT 对老年肺癌病理类型的诊断具有较高的特异度和准确度,且灵敏度与螺旋 CT 相当,诊断价值更优。

[关键词] 能谱计算机断层扫描;螺旋计算机断层扫描;肺癌;诊断;老年

[中图分类号] R734.2;R445.2 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-10-26

Diagnostic value of spectral CT and spiral CT on the pathological types of elderly lung cancer

YANG Fan[1], WANG Chen[2] (1. Department of Medical Imaging, Xuzhou No. 1 Peoples' Hospital, Xuzhou Jiangsu 221000, China; 2. CT Department, Xuzhou Central Hospital, Xuzhou Jiangsu 221000, China)

Abstract: Objective To investigate the diagnostic value of spectral computed tomography (CT) and spiral CT on the pathological types of elderly lung cancer. **Methods** The clinical data of 89 elderly lung cancer patients were retrospectively analyzed, the pathological diagnosis results were recorded, the spectral CT parameters and spiral CT signs of patients with lung adenocarcinoma and lung squamous carcinoma were collected, and the diagnostic efficiencies of spectral CT and spiral CT on the pathological types of elderly lung cancer were

[通信作者] 王 琛,E-mail:wangchen0122@126.com

[参考文献]

[1] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(6): 394-424. doi:10.3322/caac.21492.

[2] Ajani JA, Bentrem DJ, Besh S, et al. Gastric cancer, version 2.2013: featured updates to the NCCN guidelines[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2013, 11(5): 531-546. doi:10.6004/jnccn.2013.0070.

[3] Park HS, Lee JM, Kim SH, et al. Three-dimensional MDCT for preoperative local staging of gastric cancer using gas and water distention methods: a retrospective cohort study[J]. AJR Am J Roentgenol, 2010, 195(6): 1316-1323. doi:10.2214/AJR.10.4320.

[4] Ba-Ssalamah A, Zacherl J, Noebauer-Huhmann IM, et al. Dedicated multi-detector CT of the esophagus: spectrum of diseases[J]. Abdom Imaging, 2009, 34(1): 3-18. doi:10.1007/s00261-007-9290-5.

[5] Lee IJ, Lee JM, Kim SH. et al. Diagnostic performance of 64-channel multidetector CT in the evaluation of gastric cancer: differentiation of mucosal cancer (T1a) from submucosal involvement (T1b and T2) [J]. Radiology, 2010, 255(3): 805-814. doi: 10.1148/radiol.10091313.

[6] 付 佳,唐 磊,孙艳霞,等.低张对胃癌 CT 检查前处置意义的对照研究[J].医学影像学杂志,2017,27(8):1490-1493.

[7] 龚静山,刘 特,陈 杰,等.多层 CT 虚拟胃镜显示胃癌:与光学胃镜和病理结果对照[J].中国医学影像技术,2011,27(2):345-348. doi:10.13929/j.1003-3289.2011.02.051.

[8] Kim YM, Lim JS, Kim JH, et al. Image-based approach for surgical resection of gastric submucosal tumors[J]. J Gastric Cancer, 2010, 10(4): 188-195. doi:10.5230/jgc.2010.10.4.188.

[9] 姜中华,孙喜春,郝明达,等.老年患者胃低张充气状态下螺旋 CT 与胃镜在胃癌诊断中的临床分析[J].医学影像学杂志,2014,24(8):1338-1341.

[10] 毛椿平,刘迎军,彭 婕,等.气体对比剂在胃癌 MSCT 检查中的应用价值探讨[J].长江大学学报(自科版),2016,13(6):43-46. doi:10.3969/j.issn.1673-1409(s).2016.06.016.

[11] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会.中国临床肿瘤学会(CSCO)胃癌诊疗指南[M].2020 版.北京:人民卫生出版社,2020:150.

[12] 封 俊,高德培,廖承德,等.MSCT 胃低张充气成像对胃癌进行术前分期诊断的临床应用[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2018,16(3):97-99. doi:10.3969/j.issn.1672-5131.2018.03.031.

[13] Shen Y, Kang HK, Jeong YY, et al. Evaluation of early gastric cancer at multidetector CT with multiplanar reformation and virtual endoscopy [J]. Radiographics, 2011, 31(1): 189-199. doi: 10.1148/rg.311105502.

[14] Chen CY, Hsu JS, Wu DC, et al. Gastric cancer: preoperative local staging with 3D multi-detector row CT: correlation with surgical and histopathologic results[J]. Radiology, 2007, 242(2): 472-482. doi: 10.1148/radiol.2422051557.

(编辑:龙小芬)

analyzed. **Results** The pathological examination showed that there were 10 cases with lung squamous carcinoma,78 cases with lung adenocarcinoma and 1 case with small cell lung carcinoma. The spectral CT parameters of Overlay value at arterial phase and the normalized iodine concentration (NIC) at venous phase in patients with lung adenocarcinoma were lower than those in patients with lung squamous carcinoma ($P<0.05$). The spiral CT showed that the proportion of burrs/spines,pleural indentation and vascular connections in patients with lung adenocarcinoma were higher than those in patients with lung squamous carcinoma ($P<0.05$). The sensitivity of the spectral CT in the diagnosis of lung adenocarcinoma was not significantly different from that of the spiral CT ($P>0.05$),but its specificity,accuracy and *area under the curve* (*AUC*) were higher than those of the spiral CT ($P<0.05$). **Conclusion** The spectral CT has high specificity and accuracy in the diagnosis of pathological types of elderly lung cancer,and its sensitivity is comparable to that of the spiral CT,which shows a better diagnostic value.

Keywords: spectral computed tomography;spiral computed tomography;lung cancer;diagnosis;elderly

肺癌是导致人类死亡的重要恶性肿瘤之一,据世界卫生组织国际癌症研究机构统计,2020 年全球肺癌新发病例 1 929 万,死亡 996 万,且发病率和病死率急剧上升[1]。肺癌根据组织学分类可分为肺鳞癌、肺腺癌、肺腺鳞癌、小细胞肺癌、大细胞肺癌等,不同组织学类型的肺癌生物学行为有明显差异,治疗前明确其组织学类型对制定治疗方案及评估预后有重要指导意义[2]。能谱计算机断层扫描(computed tomography,CT)是一种临床常用的肺癌诊断技术,对肺内结节高度敏感,能客观反映肿瘤的组织学特征[3-4],可对 0 ~ 140 kV 不同参数产生的图像进行定量分析,能比常规 CT 提供更多参数,可为肿瘤早期发现、肿瘤分级、良恶性肿瘤鉴别提供更多信息。螺旋 CT 具有多排探测器结构,可在一次曝光后获得多个层面的影像,便于了解疾病信息,在早期肺癌筛查中有一定的价值[5]。但能谱 CT 与螺旋 CT 对老年肺癌组织病理类型的诊断价值仍有待进一步探讨。基于此,本研究对 89 例老年肺癌患者的临床资料进行回顾性分析,以期为临床肺癌的诊疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2018 年 1 月至 2020 年 4 月徐州市第一人民医院收治的 89 例老年肺癌患者的临床资料,其中男 56 例,女 33 例;年龄为 60 ~ 88 岁,平均(68.15 ± 6.76)岁,BMI 为 16.7 ~ 27.9 kg/m^2,平均(22.53 ± 2.61)kg/m^2;肿瘤直径为 0.5 ~ 3 cm,平均(1.52 ± 0.40)cm;吸烟史 62 例,其中吸烟指数(单日吸烟支数 × 吸烟年数)[6] ≥400 有 40 例,被动吸烟暴露[7](累积接触时间 >1 年)29 例;哮喘 41 例,肺炎史 23 例,肺气肿或慢性阻塞性肺疾病史 42 例,石棉暴露史 20 例,肺癌家族史 18 例,高血压 41 例,冠心病 22 例,糖尿病 36 例。本研究经徐州市第一人民医院医学伦理委员会批准(202005-001)。纳入标准:①年龄 ≥60 岁;②确诊为肺癌[8];③ 5 年内无肿瘤疾病史;④实施能谱 CT 和螺旋 CT 检查,且 2 项检查间隔时间在 1 周内。排除标准:①合并严重肺炎等肺部疾病;②检查前已接受治疗;③严重心、肝、肺功能障碍;④对碘造影剂过敏;⑤妊娠期妇女。

1.2 方法

1.2.1 能谱 CT 检查方法 采用西门子 Siemens Somatom Definition Flash 能谱 CT 进行扫描,患者取仰卧位,先对整个胸部进行常规 CT 平扫,扫描范围由胸廓入口至肾上极水平,扫描前指导患者屏气训练,嘱患者屏住呼吸一次性完成常规 CT 平扫。增强扫描:扫描前采用 2060-Touch 自动高压注射器经肘或者手背静脉注射 75 mL 碘海醇对比剂(300 mgI/mL),注射速度 3.5 mL/s,再常规注射生理盐水 30 mL。参数设置:球管 A,100 kV、89 mA;球管 B,100 kV、76 mA;扫描时间 8.87 s、路由时间 0.28 s、延迟 7 s、层厚 5.0 mm、螺距 0.55 mm。将扫描数据分别传入专用双能扫描软件,选择 Lung Nodules 模式处理,得到点分布图像后选取病灶横断面的最大层面及上下邻近层面,注意避开血管、钙化部位、空洞及坏死组织等;若病灶过小则需放大测量。测量病灶碘浓度(iodine concentration,IC)及同层主动脉 IC,定义为标准化基础,获得动脉期 Overlay 值、标准化碘浓度(normalized iodine concentration,NIC)、主动脉 IC,静脉期 Overlay 值、主动脉 IC、NIC,两期测量位置应尽量保持在同一个平面上。

1.2.2 螺旋 CT 检查方法 患者采用美国通用 GE Light Speed 16 排螺旋 CT 机检查,参数设置:电流 25 mA、电压 120 kV、层厚 7.5 mm、螺距 1.374:1,强化扫描参数:电流 220 mA、电压 120 kV、层厚 5.0mm、螺距 1.374:1。将扫描检查获取的图像传至系统工作站采用多平面重组等技术进行后处理。

1.2.3 影像分析 影像图片分别由 2 名具有 10 年工作经验的影像诊断医师独立阅片、分析,能谱 CT 和螺旋 CT 诊断医师仅观察一种影像图片,联合诊断同时分析能谱 CT、螺旋 CT 两种影像图片,根据两种影像综合评判作出最终诊断结果,若有争议则共同讨论后处理。

1.3 观察指标

收集并记录所有患者肺癌穿刺组织或手术切除组

织病理学诊断结果,统计患者的肺癌组织学类型(小细胞肺癌、肺鳞癌、肺腺癌、大细胞肺癌)。统计肺腺癌和肺鳞癌患者的能谱 CT 参数和螺旋 CT 征象,比较能谱 CT 和螺旋 CT 对老年肺癌病理类型的诊断效能。

1.4 统计学分析

应用 SPSS 26.0 统计学软件处理数据,计数资料以率(%)描述,采用 χ^2 检验;计量资料经方差齐性检验,符合正态分布则以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)描述,采用成组 t 检验;方差不齐或不符合正态分布则用秩和检验。绘制受试者工作特征(*receiver operating characteristic*,*ROC*)曲线分析能谱 CT 和螺旋 CT 对肺癌的诊断价值,记录灵敏度、特异度、准确度、曲线下面积(*area under the curve*,*AUC*)和 95% 可信区间(95% *CI*)。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理学诊断结果

病理学诊断结果显示,10 例为肺鳞癌,78 例为肺腺癌,1 例为小细胞肺癌。

2.2 不同病理类型肺癌能谱 CT 参数比较

肺腺癌患者动脉期 Overlay 值、静脉期 NIC 均低于肺鳞癌患者,差异有统计学意义($P<0.05$);肺腺癌患者动脉期主动脉 IC、NIC 及静脉期 Overlay 值、主动脉 IC 与肺鳞癌患者差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 肺腺癌与肺鳞癌患者能谱 CT 参数比较($\bar{x}\pm s$)

患者类型	n	动脉期 Overlay 值/HU	动脉期主动脉 IC/(μg·mL^{-1})	动脉期 NIC/%	静脉期 Overlay 值/HU	静脉期主动脉 IC/(μg·mL^{-1})	静脉期 NIC/%
肺腺癌	78	19.52±4.06	3.54±1.41	9.61±2.96	32.40±6.75	4.31±1.28	34.35±8.28
肺鳞癌	10	27.50±5.80	3.62±1.28	10.25±3.41	33.18±6.92	4.39±1.76	40.12±9.05
t		20.105	0.368	0.496	0.217	0.162	10.315
P		<0.001	0.732	0.665	0.841	0.889	<0.001

2.3 不同病理类型肺癌螺旋 CT 征象比较

小细胞肺癌经螺旋 CT 检查显示有分叶征、毛刺/棘突,边缘光滑;肺鳞癌和肺腺癌经螺旋 CT 检查均显示有分叶征、毛刺/棘突、胸膜凹陷征、血管连接征、空泡/空洞征。肺腺癌患者毛刺/棘突、胸膜凹陷征、血管连接征占比均高于肺鳞癌患者($P<0.05$),见表 2。

2.4 能谱 CT、螺旋 CT 诊断肺腺癌的效能

能谱 CT 诊断肺腺癌的灵敏度与螺旋 CT 比较,差异无统计学意义($P>0.05$),但其特异度、准确度、*AUC* 均高于螺旋 CT($P<0.05$),见表 3、图 1。

表 2 肺腺癌和肺鳞癌螺旋 CT 征象比较[例(%)]

病理类型	n	分叶征	毛刺/棘突	胸膜凹陷征	血管连接征	空泡/空洞征
肺腺癌	78	61(78.21)	51(65.38)	55(70.51)	47(60.26)	15(19.23)
肺鳞癌	10	8(80.00)	2(20.00)	3(30.00)	1(10.00)	2(20.00)
χ^2		0.017	7.622	6.475	9.029	0.135
P		0.897	0.006	0.011	0.003	0.713

表 3 能谱 CT 和螺旋 CT 诊断肺腺癌的效能分析

诊断方法	灵敏度/%	特异度/%	准确度/%	*AUC*	95% *CI*
能谱 CT	97.44	100	97.75	0.987	0.936~0.992
螺旋 CT	94.87	54.55	89.89	0.714	0.609~0.805
χ^2/Z	0.693	6.471	4.748	2.685	
P	0.405	0.011	0.011	0.007	

2.5 典型病例

患者,男,73 岁,2020 年 1 月因“胸痛、咳痰、低热 4 d”入院,无明显诱因出现咳嗽,以刺激性干咳为主,无阵发性加剧,起初未引起重视,症状未见好转,入院胸部常规 CT 示左肺团块状影,性质待查;能谱 CT 查体见左上肺病灶区动脉期强化,增强可见左肺尖后段类圆形结节,直径为 1.18 cm,碘基图示碘含量为 1.3 mg/mL;螺旋 CT 查体示左肺尖支气管腔内不均匀结节影,增强后可见异常血管征、边缘浅分叶毛刺征、胸膜凹陷征,病理证实为浸润肺腺癌,见图 2。

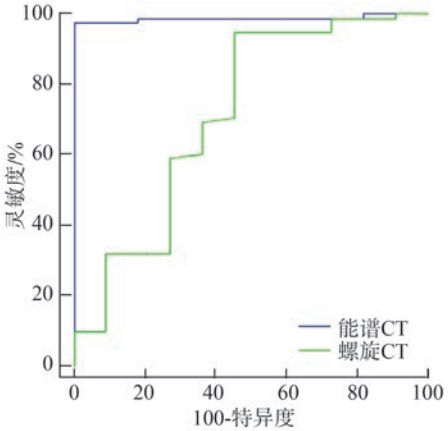
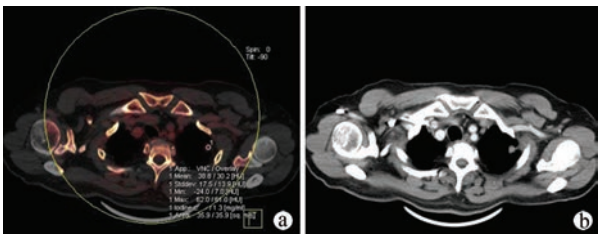


图 1 能谱 CT 和螺旋 CT 诊断肺腺癌的 *ROC* 曲线



a:能谱 CT 碘浓度值动脉期;b:螺旋 CT 增强动脉期

图 2 典型病例图片

3 讨论

肺癌发病机制十分复杂,目前仍未完全阐述清楚。目前研究已证实,高龄、主动吸烟或被动吸烟史、肺部

疾病史、石棉暴露史及肿瘤家族史等均是导致肺癌发病的高危因素[9]。病理学诊断是准确评估肺癌组织类型的金标准,但其为有创检测[10]。影像学检查是肺癌诊断的重要辅助手段,可为疾病诊治提供重要的信息[11]。能谱 CT 和螺旋 CT 均是近年来用于辅助病理诊断的新型设备,且在肺结节性质鉴别诊断方面的成效已得到认可[12-13],但是二者对老年肺癌患者病理类型的鉴别诊断价值仍需进一步研究。

本研究发现,肺腺癌患者能谱 CT 动脉期 Overlay 值、静脉期 NIC 均低于肺鳞癌患者,提示不同病理类型的患者能谱 CT 表现具有显著差异。此外,能谱 CT 和螺旋 CT 鉴别诊断肺癌病理类型均有典型的影像学表现。本研究结果显示,肺腺癌患者毛刺/棘突、胸膜凹陷征、血管连接征占比均高于肺鳞癌患者,表明不同病理类型的老年肺癌患者螺旋 CT 检查的主要表现不同,推测是由于肺癌的病理性质可能会影响病灶的特征。能谱 CT 利用不同病灶密度对应能量的衰减值不同,特异性反映不同组织的形态、密度、病灶边缘及内部结构等信息,如毛刺、内部通气支气管、边缘磨玻璃密度影等肺癌典型表现,且能谱 CT 扫描能较好地显示直径较小的结节,在显示微小钙化病灶中有较大优势,可为临床诊断肺癌提供可靠的依据[14]。螺旋 CT 可实现增强扫描,还可利用工作站处理图像,并根据图像特征判断肺结节的性质及肺癌的定位。Iyikesici 等[15]研究显示,行螺旋 CT 诊断肺癌高危患者时可利用磨玻璃影、空泡征、小空洞征等典型表现判断肺癌的发生情况,本研究结果与之一致,证实了螺旋 CT 征象在肺癌诊断中具有重要参考价值。因此,能谱 CT 和螺旋 CT 检查均可应用于肺癌的筛查诊断中。

本研究发现,能谱 CT 诊断肺腺癌的灵敏度与螺旋 CT 相当,但其特异度、准确度、*AUC* 均高于螺旋 CT,提示能谱 CT 对肺癌病理类型的鉴别诊断价值优于螺旋 CT。分析其原因可能为能谱 CT 对实性结节、部分实性结节或肿块均有较高的诊断能力[16],且本研究将 CT 增强扫描与能谱 CT 扫描相结合,更能准确地鉴别不同病理性质的肺小结节。有研究发现,螺旋 CT 诊断不同病理类型肺癌的部分征象差异不显著,如分叶征、空洞等[17]。因此,采用能谱 CT 对肺癌病理类型进行鉴别诊断更为理想。

综上所述,不同病理类型肺癌的患者能谱 CT 及螺旋 CT 表现均有差异,且动脉期 Overlay 值、静脉期 NIC 也有明显差异;但与螺旋 CT 相比,能谱 CT 对肺腺癌的诊断效能更高,优势更明显。

[参考文献]

[1] Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, et al. Cancer statistics for the year 2020: an overview[J]. Int J Cancer, 2021, 149(4): 778 - 789. doi: 10.1002/ijc.33588.

[2] Mengoli MC, Longo FR, Fraggetta F, et al. The 2015 World Health Organization Classification of lung tumors: new entities since the 2004 Classification[J]. Pathologica, 2018, 110(1): 39 - 67.

[3] Agostini A, Mari A, Lanza C, et al. Trends in radiation dose and image quality for pediatric patients with a multidetector CT and a third-generation dual-source dual-energy CT[J]. Radiol Med, 2019, 124(8): 745 - 752. doi: 10.1007/s11547 - 019 - 01037 - 5.

[4] 胡 蓉,徐 耀,侯金鹏,等. 能谱 CT 多参数定量分析对鉴别肺癌病理类型的价值[J]. 实用放射学杂志, 2019, 35(3): 464 - 468. doi: 10.3969/j.issn.1002 - 1671.2019.03.032.

[5] Jin ZG, Wu YJ, Wang YF, et al. Multislice computed tomography performance in differential diagnosis of high-density thymic cyst and thymoma in lesions less than 3 cm[J]. Thorac Cancer, 2018, 9(10): 1300 - 1304. doi: 10.1111/1759 - 7714.12840.

[6] Baxa J, Matouskova T, Ludvik J, et al. Single-source dual-energy CT as a part of 18F-FDG PET/CT: direct comparison of iodine-related and metabolic parameters in non-small cell lung cancer[J]. Anticancer Res, 2018, 38(7): 4131 - 4137. doi: 10.21873/anticanres.12704.

[7] Meier-Schroers M, Homsi R, Gieseke J, et al. Lung cancer screening with MRI: evaluation of MRI for lung cancer screening by comparison of LDCT- and MRI-derived lung-RADS categories in the first two screening rounds[J]. Eur Radiol, 2019, 29(2): 898 - 905. doi: 10.1007/s00330 - 018 - 5607 - 8.

[8] Wood DE, Kazerooni E, Baum SL, et al. Lung cancer screening, version 1.2015[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2015, 13(1): 23 - 34. doi: 10.6004/jnccn.2015.0006.

[9] Wohlfahrt P, Troost EGC, Hofmann C, et al. Clinical feasibility of single-source dual-spiral 4D dual-energy CT for proton treatment planning within the thoracic region[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2018, 102(4): 830 - 840. doi: 10.1016/j.ijrobp.2018.06.044.

[10] Odisio EG, Truong MT, Duran C, et al. Role of dual-energy computed tomography in thoracic oncology[J]. Radiol Clin North Am, 2018, 56(4): 535 - 548. doi: 10.1016/j.rcl.2018.03.011.

[11] Anagnostou V, Forde PM, White JR, et al. Dynamics of tumor and immune responses during immune checkpoint blockade in non-small cell lung cancer[J]. Cancer Res, 2019, 79(6): 1214 - 1225. doi: 10.1158/0008 - 5472.CAN - 18 - 1127.

[12] 王芋霖,向守洪,李 宁,等. 能谱 CT 定量参数对肺磨玻璃结节定性诊断的价值[J]. 肿瘤, 2020, 40(7): 488 - 495. doi: 10.3781/j.issn.1000 - 7431.2020.33.898.

[13] 赖 婵,李儒琼,张嘉瑜,等. 最大径≤1cm 肺小结节螺旋 CT 靶扫描及重建的良恶性判断分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2020, 18(6): 41 - 42. doi: 10.3969/j.issn.1672 - 5131.2020.06.013.

[14] 朱 慧,郁义星,Sanjeev kumar PS,等. 能谱 CT 在鉴别直径≤2 cm 肺炎性结节与肺癌中的价值[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(11): 1682 - 1685. doi: 10.3969/j.issn.1002 - 1671.2018.11.008.

[15] Iyikesici MS. Feasibility study of metabolically supported chemotherapy with weekly carboplatin/paclitaxel combined with ketogenic diet, hyperthermia and hyperbaric oxygen therapy in metastatic non-small cell lung cancer[J]. Int J Hyperthermia, 2019, 36(1): 446 - 455. doi: 10.1080/02656736.2019.1589584.

[16] 陈麦林,孙应实. 能谱 CT 成像瞬时切换技术对于肺结节的临床价值[J]. CT 理论与应用研究, 2019, 28(6): 701 - 708. doi: 10.15953/j.1004 - 4140.2019.28.06.08.

[17] 相 丽,陆启芳,郑穗生. 周围型肺癌的 MSCT 征象与组织病理学类型相关性分析[J]. 安徽医学, 2016, 37(2): 163 - 166. doi: 10.3969/j.issn.1000 - 0399.2016.02.011.

(编辑:龙小芬)