

能谱CT最佳单能图像与肿瘤标志物联合检测在周围型肺癌患者临床诊断中的应用

王绍凯

中国医科大学附属第一医院放射科, 辽宁 沈阳 110001

【摘要】目的:探析能谱CT最佳单能图像联合血清CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA检测在周围型肺癌(PLC)诊断中的应用价值。**方法:**选取中国医科大学附属第一医院2019年1月~2020年1月收治的240例疑似PLC患者为研究对象。患者入院后均行CT检查及血清肿瘤标志物检测,测定CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA水平。以病理结果为PLC判定的金标准,评价CT联合血清CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA检测在PLC诊断中的应用价值。**结果:**疑似PLC患者中恶性病变130例,良性病变110例。恶性病变组的CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA水平显著高于良性病变组($P<0.001$);腺癌患者的CEA、CYFRA21-1、SCCA水平与鳞癌患者相比存在统计学差异($P<0.001$);CT联合肿瘤标志物检测的敏感度和特异性显著优于血清肿瘤标志物检测或CT检查($P<0.001$)。**结论:**能谱CT最佳单能图像联合血清CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA检测诊断PLC的价值较高,其准确度高于单一检测。

【关键词】周围型肺癌;能谱CT;单能图像;肿瘤标志物

【中图分类号】R734.2

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2022)07-0870-05

Application of the optimal monoenergetic images in energy spectral CT combined with tumor markers detection in diagnosing peripheral lung cancer

WANG Shaokai

Department of Radiology, the First Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China

Abstract: Objective To analyze the application value of the optimal monoenergetic image in energy spectral CT combined with the detections of serum CEA, NSE, CYFRA21-1 and SCCA in the diagnosis of peripheral lung cancer (PLC). **Methods** A total of 240 patients with suspected PLC admitted to the First Hospital of China Medical University from January 2019 to January 2020 were enrolled in the study. After admission, the patients underwent CT examinations, and their serum tumor markers such as CEA, NSE, CYFRA21-1 and SCCA were detected. Taking pathological results as the gold standard for PLC diagnosis, the application value of energy spectral CT combined with the detections of serum CEA, NSE, CYFRA21-1, SCCA in the diagnosis of PLC was evaluated. **Results** Among the suspected PLC patients, there were 130 malignant lesions and 110 benign lesions. The levels of CEA, NSE, CYFRA21-1 and SCCA in malignant lesion group were significantly higher than those in benign lesion group ($P<0.001$). Moreover, statistical differences were found in the levels of CEA, CYFRA21-1 and SCCA between adenocarcinoma group and squamous cell carcinoma group ($P<0.001$); and the sensitivity and specificity of energy spectral CT combined with tumor markers detection were significantly better than those of serum tumor markers detection or CT examination alone ($P<0.01$). **Conclusion** The optimal monoenergetic image in energy spectral CT combined with the detections of serum CEA, NSE, CYFRA21-1 and SCCA is of high value in the diagnosis of PLC, and its accuracy is higher than that of a single detection.

Keywords: peripheral lung cancer; energy spectral CT; monoenergetic image; tumor marker

前言

近年来,随着社会环境的不断变化,罹患周围型

肺癌(Peripheral Lung Cancer, PLC)的患者例数明显增多^[1-3]。PLC是临床常见的肺癌类型,该病早期症状无特异性,且瘤体偏小,诊断极为困难,手术是治疗PLC的主要措施,但PLC起病隐匿,绝大多数患者在确诊时已处于疾病终末期,此时采取手术治疗效果甚微,患者预后不佳,所以必须加深对PLC诊断方式的研究,降低临床中误诊、漏诊的可能性,确保患

【收稿日期】2022-01-03

【作者简介】王绍凯,主管技师,研究方向:CT成像技术, E-mail: re-search1688@sina.com

者在最佳治疗时间内接受合理治疗,改善其预后^[4-7]。目前实践中多采用肿瘤标志物检测、影像学检查的方式来鉴别癌症,其中肿瘤标志物检测是近年来兴起的新型检测方式,以生物技术、免疫技术为依托,医生可凭借肿瘤标志物检测结果来分析肿瘤的发生与发展,进而判断患者的病症类型及临床分期^[8-11];但临床研究发现单一采用肿瘤标志物检测的效果差强人意^[12-13]。除肿瘤标志物检测外,CT检查也是常见的肿瘤检查方式,能谱CT由于包含更多的病灶信息,最佳单能图像可以更好地显示病灶。能谱CT最佳单能图像重建可根据选定的靶区自动显示最好的keV图像,有着操作便捷、病灶对比度高等显著优势,可将患者的病灶结构清晰地呈现出来,使医生更加清楚地把握患者的病灶密度、血供情况,为其临床诊断提供更为科学的影像学依据。

本研究选取中国医科大学附属第一医院2019年1月~2020年1月收治的240例疑似PLC患者进行研究,探析能谱CT最佳单能图像与血清CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA联合检测在PLC患者临床诊断中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取中国医科大学附属第一医院2019年1月~2020年1月收治的240例疑似PLC患者为研究对象,患者一般资料见表1,本研究经医院伦理委员会审批。

表1 患者一般资料
Table 1 General information of patients

参数	男性(n=140)	女性(n=100)	χ^2/t 值	P值
年龄/岁				
范围	24~74	24~75	-	-
平均年龄	49.11±3.22	49.22±3.14	0.264	0.792
病灶直径/mm			1.506	0.220
≤6	80	65	-	-
>6	60	35	-	-
体质量指数/kg·m ⁻²				
范围	18~32	18~31	-	-
平均体质量指数	26.12±2.12	26.22±2.32	0.346	0.729
基础病症				
糖尿病	10	12	1.653	0.199
高血压	25	26	0.034	0.853
心血管病	15	16	0.038	0.845

1.2 纳入标准

(1)患者或其家属对研究流程具备充分认知并签

字;(2)患者疑似PLC,且未接受过放化疗或手术治疗^[14];(3)患者均行活检穿刺,并取得确切病理结果^[15]。

1.3 排除标准

(1)存在精神问题或无法与其沟通;(2)罹患其他器质性疾病^[16];(3)处于妊娠期或哺乳期;(4)合并其他肿瘤。

1.4 方法

1.4.1 血清肿瘤标志物检测 (1)采集患者晨起空腹静脉外周血5 mL,然后将其置于含有促凝剂的采血管之中,以4000 r/min转速离心5 min,使血清分离,将其送检。(2)以放射免疫法检测CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA水平(Cobase411电化学发光仪,原装配套试剂,国药药监械进字2011第3402843号),每个样本检验3次,取平均值。(3)阳性判定范围以试剂盒给出的范围为准,即CEA>4.7 ng/mL,NSE>16.3 ng/mL,CYFRA21-1>3.3 ng/mL,SCCA>1.5 μg/mL。

1.4.2 CT检查 (1)采用佳能640 CT(Canon Medical Systems, Otawara, Japan)的能谱,扫描管电压设置为80/135 kV,管电流50/290 mA,旋转时间0.5 s。(2)患者采平卧位,从肺底扫描至肺尖,然后重建病灶区域,重建的层厚间隔设置为0.625 mm。(3)平扫后进行增强扫描,从患者的右前臂静脉注入非离子型对比剂,即碘海醇(浙江海昌药业股份有限公司,国药准字H20093053),注射剂量为(80.00±10.00) mL,速度为3 mL/s,对病灶同平面、同部位增强前后的CT值进行测量,重点观察病灶的强化方式、程度。(4)将双能CT最佳单能图像传送到处理站,然后通过三维重建、多平面重组的方式进行处理,观察病灶的特点,最终由2名经验丰富的医师阅片并给出最终结果。

1.5 观察标准

(1)病理结果分析:按照病理结果将患者分为恶性病变及良性病变,恶性病变包含腺癌、鳞癌,良性病变包含肺感染性病变、肉芽肿样病变及支气管囊肿。(2)良恶性病变患者的血清肿瘤标志物水平:比较两组患者的CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA水平。(3)不同分型PLC患者的血清肿瘤标志物水平:比较不同分型PLC患者的CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA水平。(4)血清肿瘤标志物与CT诊断PLC的结果:以病理结果为标准,分析血清肿瘤标志物与CT诊断PLC的结果^[17]。(5)不同检测方式的诊断价值:以病理结果为标准,分析血清肿瘤标志物与CT诊断PLC的价值。(6)影像学检查图像展示。

1.6 统计学分析

本研究采用SPSS 20.0软件进行数据处理,采用GraphPad Prism 7(GraphPad Software, San Diego, USA)进行图绘制。采用 χ^2 检验及t检验分析研究计

数资料与计量资料, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者病理结果分析

本研究入组病例中,疑似PLC患者中恶性病变130例,良性病变110例。在恶性病变中,腺癌90例、鳞癌40例;在良性病变中,肺感染性病变60例、肉芽肿样病变34例、支气管囊肿16例。

2.2 良、恶性病变患者血清肿瘤标志物水平比较

恶性病变组的血清肿瘤标志物水平显著高于良性病变组,且差异有统计学意义($P<0.001$),详见表2。

2.3 不同分型PLC患者血清肿瘤标志物水平比较

腺癌患者的CEA、CYFRA21-1、SCCA水平与鳞癌患者相比存在统计学差异($P<0.001$),详见表3。

2.4 血清肿瘤标志物与CT诊断PLC的结果分析

血清肿瘤标志物与CT诊断PLC的结果见表4,其中,“+”表明结果为阳性,“-”表明结果为阴性。

表2 良、恶性病变患者血清肿瘤标志物水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of the levels of serum tumor markers in patients with benign and malignant lesions (Mean±SD)

组别	<i>n</i>	CEA/ng·mL ⁻¹	NSE/ng·mL ⁻¹	CYFRA21-1/ng·mL ⁻¹	SCCA/μg·mL ⁻¹
良性病变	110	2.68±1.21	10.56±3.65	2.14±1.22	2.11±0.87
恶性病变	130	88.98±10.54	23.58±5.98	9.10±3.21	7.54±2.14
<i>t</i> 值		85.373	19.908	21.461	24.920
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表3 不同分型PLC患者血清肿瘤标志物水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of levels of serum tumor markers in patients with different types of PLC (Mean±SD)

组别	<i>n</i>	CEA/ng·mL ⁻¹	NSE/ng·mL ⁻¹	CYFRA21-1/ng·mL ⁻¹	SCCA/μg·mL ⁻¹
腺癌	90	124.65±32.56	24.12±15.65	6.11±2.51	6.10±2.41
鳞癌	40	30.11±15.98	22.41±12.68	14.54±2.68	11.00±3.54
<i>t</i> 值		17.427	0.608	17.309	9.199
<i>P</i> 值		<0.001	0.545	<0.001	<0.001

表4 血清肿瘤标志物与CT诊断PLC的结果分析

Table 4 Diagnostic results of serum tumor markers and CT for PLC

病理	CEA		NSE		CYFRA21-1		SCCA		CT		联合检测		合计
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
+	55	75	58	72	65	65	60	70	90	40	120	10	130
-	10	100	8	102	20	90	15	95	20	90	15	95	110
合计	65	175	66	174	85	155	75	165	110	130	135	105	240

2.5 不同检测方式的诊断价值分析

联合检测的敏感度和特异性显著优于血清肿瘤标志物单一检测或CT检查($P<0.001$),见图1。不同检测方式诊断的统计结果见表5。

2.6 能谱CT最佳单能图像展示

图2a为能谱CT最佳单能图像,设置对肿瘤组织最优显示,能谱自动重建图像为81 keV;图2b为能谱CT 120 keV图像;图2c为能谱CT 100 keV图像。通过对比可以发现:虽然图2b及图2c的keV能级较高,但最佳单能图像肿瘤的图像噪声较低,肿瘤边界、形

态、内部成分显示更为清晰,对肿瘤组织的诊断更好。

3 讨论

本研究共选取了240例疑似PLC患者,病理结果显示其中恶性病变130例,良性病变110例,而恶性病变组的CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA水平显著高于良性病变组($P<0.001$),原因在于肿瘤标志物来源于癌细胞之中,或因患者主体受到刺激而释放进血液里,导致癌症患者的血清肿瘤标志物水平较良性病

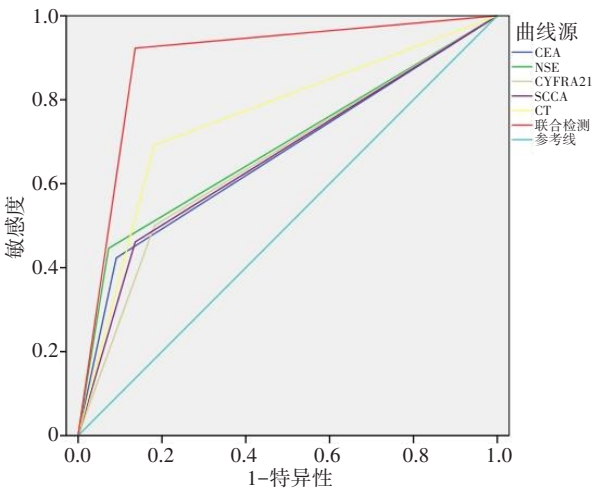


图1 不同检测方式的诊断价值的ROC分析

Figure 1 ROC for analyzing the diagnostic value of different detection methods

表5 不同检测方式诊断的统计结果

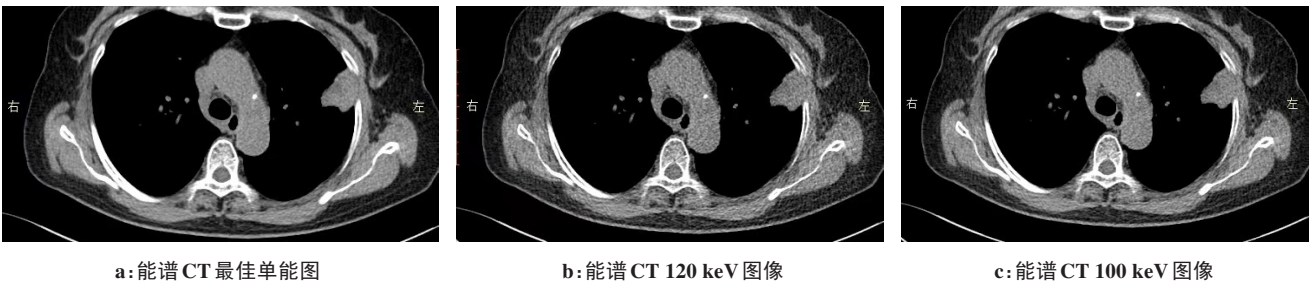
Table 5 Statistical results of diagnosis by different detection methods

诊断方式	曲线下面积	标准误差区间	P值	95%CI
CEA	0.67	0.03	<0.01	0.60~0.73
NSE	0.69	0.03	<0.01	0.62~0.75
CYFR21-1	0.66	0.04	<0.01	0.59~0.73
SCCA	0.66	0.04	<0.01	0.59~0.73
CT	0.76	0.03	<0.01	0.69~0.82
联合诊断	0.89	0.02	<0.01	0.85~0.94

P值表示恶性病变和良性病变患者进行比较

变者更高。CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA均属于临床常用的肿瘤标志物,可用于多种癌症的检测,但文献[18-22]报道CEA对吸烟者的误诊率较高,部分糖尿病患者、心血管病患者也会呈现出CEA高表达,所以单纯采用CEA检测不能获取精准的诊断结果。除CEA外,NSE也可用于肺癌的诊断,该肿瘤标志物来源于中枢神经细胞,所以其在神经内分泌疾病患者的血清中表达较高,可用于鉴别小细胞癌或腺癌;CYFRA21-1多存在于上皮细胞之中,当患者癌症进入中后期时,CYFRA21-1会呈现出明显的上升趋势,表明CYFRA21-1水平可以反映患者病情的严重程度;SCCA来源于肺部、子宫等部位,SCCA的提升意味着患者出现了恶变组织,该种抗原分型与其他肿瘤标志物联用可以起到良好的检测作用。

本研究显示腺癌患者的CEA、CYFRA21-1、SCCA水平与鳞癌患者相比差异有统计学意义($P<0.001$),表明上述肿瘤标志物能够用于PLC的临床诊断,且多种肿瘤标志物联用可以为PLC分型的鉴别提供依据。尽管已经明确CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA在癌症的诊断方面存在一定价值,但肿瘤标志物易受多重因素影响,患者基础病症、吸烟、饮酒等情况都可能导致肿瘤标志物呈现假阳性,所以单纯采用肿瘤标志物检测不能完全精准诊断,还需采用其他检查方法^[23]。本研究对患者的基础病症情况进行统计学分析,但并未以基础病症、吸烟饮酒为条件将患者分组研究,是为局限所在,关于



a: 能谱CT最佳单能图 b: 能谱CT 120 keV 图像 c: 能谱CT 100 keV 图像

图2 能谱CT最佳单能展示

Figure 2 Optimal monoenergetic images in energy spectral CT

上述因素对患者血清肿瘤标志物水平的影响还需进一步探析。

近年来随着影像学技术的不断优化,CT检查已成为临床中必不可少的癌症检查方法,由于双能扫描图像相比普通CT扫描对病灶信息更敏感,因此目前针对双能图像对病灶进行进一步的研究在逐年增多。通过双能最佳单能图像能够个性化地对肿瘤进行优化显示。PLC的肺交界面会呈现出毛刺、血管集束、胸膜凹陷等特征,其中毛刺征分为短毛刺与长毛

刺,而瘤体内部则存在多结节聚合、空泡/细支气管充气征,医生能够根据双能CT最佳单能图像观察患者的病灶情况,分析患者的病灶血供,进而判断其病灶类型。目前已有研究显示多层螺旋CT检查在PLC诊断方面存在良好价值,本研究结果显示CT检查PLC的灵敏度为69.2%(90/130),特异度为81.8%(90/110),准确度为75.0%(180/240),而CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA检测阳性结果分别为55、58、65、60例,诊断阳性率低于CT,CT的灵敏度及准确度要

高于单一肿瘤标志物检测。ROC曲线进一步验证了该结果,CT诊断的曲线下面积为0.76,而其他4种血清标志物的曲线下面积均在0.70以下。在将CT检查与CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA联合检测之后,共检出阳性120例,联合检测的曲线下面积为0.89,95%CI=0.85~0.94,表明该种诊断方式存在良好的诊断效能。本研究得到的联合检测敏感度和特异性与Rogasch等^[24]的研究成果较为接近。Rogasch等^[24]对120例PLC患者进行CT检查及CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA检测,得出联合检测的灵敏度为93.65%,显著高于单一检测($P<0.05$),显示联合检测的临床应用价值较高。

综上所述,双能CT最佳单能图像联合血清CEA、NSE、CYFRA21-1、SCCA检测诊断PLC的价值较高,其准确度高于单一检测,可以在实践中推广应用。

【参考文献】

- [1] Bintein F, Yannoutsos A, Chatellier G, et al. Patients with atherosclerotic peripheral arterial disease have a high risk of lung cancer: systematic review and meta-analysis of literature[J]. J Med Vasc, 2021, 46: 53-65.
- [2] Choi BH, Quan YH, Rho J, et al. Levels of extracellular vesicles in pulmonary and peripheral blood correlate with stages of lung cancer patients[J]. World J Surg, 2020, 44: 3522-3529.
- [3] 裴东方, 陈少武, 李静. 低剂量螺旋CT联合肿瘤标志物CEA, SCC-Ag, ProGRP, NSE对良恶性孤立性肺结节的鉴别诊断价值[J]. 实用癌症杂志, 2021, 36(4): 614-617.
Pei DF, Chen SW, Li J. Differential diagnosis value of low dose spiral CT combined with tumor markers CEA, SCC-Ag, ProGRP, NSE for benign and malignant solitary pulmonary nodules[J]. The Practical Journal of Cancer, 2021, 36(4): 614-617.
- [4] 黄晓, 王少芳, 张军营. EGFR-TKI治疗EGFR敏感基因突变型NSCLC的疗效及对患者血清CEA、CA-125和NSE水平的影响[J]. 实用癌症杂志, 2021, 36(4): 624-627.
Huang X, Wang SF, Zhang JY. Efficacy of EGFR-TKI in the treatment of EGFR-sensitive gene mutant NSCLC and its effect on serum CEA, CA-125 and NSE levels[J]. The Practical Journal of Cancer, 2021, 36(4): 624-627.
- [5] Corsini EM, Wang Q, Tran HT, et al. Peripheral cytokines are not influenced by the type of surgical approach for non-small cell lung cancer by four weeks postoperatively[J]. Lung Cancer, 2020, 146: 303-309.
- [6] Schotten LM, Darwiche K, Seweryn M, et al. DNA methylation of PTGER4 in peripheral blood plasma helps to distinguish between lung cancer, benign pulmonary nodules and chronic obstructive pulmonary disease patients[J]. Eur J Cancer, 2021, 147: 142-150.
- [7] 张骞. 多种肿瘤标志物联合检测在非小细胞肺癌早期诊断中的应用价值[J]. 慢性病学杂志, 2021, 22(5): 817-819.
Zhang Q. Application value of combined detection of multiple tumor markers in early diagnosis of non-small cell lung cancer[J]. Chronic Pathematology Journal, 2021, 22(5): 817-819.
- [8] 丁婷婷, 芮晓艳, 范洪峰, 等. 阿帕替尼联合多西他赛对多线治疗晚期非小细胞肺癌患者血清肿瘤标志物、免疫功能及生活质量的影响[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(6): 1160-1164.
Ding TT, Rui XY, Fan HF, et al. Effect of apatinib combined with docetaxel on serum tumor markers, immune function and quality of life in patients with multiline therapy for advanced non-small cell lung cancer[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2021, 21(6): 1160-1164.
- [9] Gracia JD, Bravo C, Miravittles M, et al. Diagnostic value of bronchoalveolar lavage in peripheral lung cancer[J]. Am Rev Respir Dis, 1993, 147(3): 649-652.
- [10] 邢桂媛, 王轩. 电化学发光免疫分析仪检测血清肿瘤标志物在肺癌诊断中的应用价值[J]. 中国医疗器械信息, 2021, 27(6): 71-72.
Xing GY, Wang X. Detection of serum tumor markers by electroluminescent immunoassay in the diagnosis of lung cancer[J]. China Medical Device Information, 2021, 27(6): 71-72.
- [11] 张美玲, 杨蔚, 吴剑锋. 肿瘤标志物CA125、CA153在肺癌临床诊断中的应用价值[J]. 临床合理用药杂志, 2021, 14(7): 161-162.
Zhang ML, Yang W, Wu JF. Application value of tumor markers CA125 and CA153 in clinical diagnosis of lung cancer[J]. Chinese Journal of Clinical Rational Drug Use, 2021, 14(7): 161-162.
- [12] Showe LC, Showe M, Kossenkov AV, et al. Biomarkers in peripheral blood mononuclear cells for diagnosing or detecting lung cancers: US, US20110251098 A1[P]. 2018.
- [13] Badovinac S, Bitar L, Roglic M, et al. The role of radial endobronchial ultrasound for peripheral lung cancer tissue sampling and prognostic biomarkers analysis-a single-center retrospective study [C]//ERS International Congress, Madrid: European Respiratory Society, 2019.
- [14] Claude L, Morelle M, Pasquier D, et al. A comparison of two modalities of stereotactic body radiation therapy for peripheral early-stage non-small cell lung cancer: results of a prospective French study[J]. Brit J Radiol, 2020, 93(1116): 20200256.
- [15] Li M, Zhang C, Deng S, et al. Lung cancer-associated T cell repertoire as potential biomarker for early detection of stage I lung cancer[J]. Lung Cancer, 2021, 162: 16-22.
- [16] 谢春霞, 田可港, 徐淑华, 等. 血清uMtCK、NSE、CYFRA21-1、Pro-GRP及LD检测在肺癌诊断中的应用及其与临床病理分期的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(4): 461-464.
Xie CX, Tian KG, Xu SH, et al. The significance of serum uMtCK, NSE, CYFRA21-1, Pro-GRP and LD in the diagnosis of lung cancer and the association with clinical pathological staging[J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2021, 42(4): 461-464.
- [17] 陈宇, 方汉林, 刘闻, 等. 全胸腔镜手术对肺癌病人的肿瘤标志物神经元特异烯醇化酶、降钙素原、CD3+、CD4+和CD8+的影响[J]. 临床外科杂志, 2021, 29(2): 140-142.
Chen Y, Fang HL, Liu W, et al. Effect of total thoracoscopic surgery on tumor markers NSE, PCT, immune markers CD3+, CD4+ and CD8+ in lung cancer patients and its correlation with prognosis[J]. Journal of Clinical Surgery, 2021, 29(2): 140-142.
- [18] Safiri S, Ashrafi-Asgarabad A. Peripheral blood biomarkers associated with clinical outcome in non-small cell lung cancer patients treated with nivolumab: methodological issues[J]. J Thorac Oncol, 2018, 13(5): e85-e86.
- [19] 严俊. 调强放疗与三维适形放疗对非小细胞肺癌患者血清SCC、CYFRA21-1、TSGF水平及不良反应的影响[J]. 当代医学, 2021, 27(13): 104-106.
Yan J. Effects of intensity modulated radiotherapy and 3D conformal radiotherapy on serum SCC, CYFRA 21-1, TSGF levels and side effects in patients with non-small cell lung cancer[J]. Contemporary Medicine, 2021, 27(13): 104-106.
- [20] Liu C, Ma C, Duan J, et al. Using CT texture analysis to differentiate between peripheral lung cancer and pulmonary inflammatory pseudotumor[J]. BMC Med Imaging, 2020, 20: 75.
- [21] 杨家悦, 班乐, 沈泓, 等. SWATH/DIA联合PRM技术在2型糖尿病患者血清诊断标志物筛选中的应用[J]. 中国病原生物学杂志, 2021, 16(3): 337-341.
Yang JY, Ban L, Shen H, et al. Use of SWATH/DIA combined with PRM technology to screen for serum diagnostic markers in patients with type 2 diabetes and lung adenocarcinoma[J]. Journal of Pathogen Biology, 2021, 16(3): 337-341.
- [22] Hiraishi Y, Izumo T, Sasada S, et al. Factors affecting bacterial culture positivity in specimens from bronchoscopy in patients with suspected lung cancer[J]. Respir Investig, 2018, 56: 457-463.
- [23] Chu X, Zhao J, Zhou J, et al. Association of baseline peripheral-blood eosinophil count with immune checkpoint inhibitor-related pneumonitis and clinical outcomes in patients with non-small cell lung cancer receiving immune checkpoint inhibitors[J]. Lung Cancer, 2020, 150: 76-82.
- [24] Rogasch JM, Frost N, Bluemel S, et al. FDG-PET/CT for pretherapeutic lymph node staging in non-small cell lung cancer: a tailored approach to the ESTS/ESMO guideline workflow [J]. Lung Cancer, 2021, 157: 66-74.

(编辑:谭斯允)