

论著 · 临床研究

# CT 联合血清 CEA、CA125、CYFRA21-1 在非小细胞肺癌诊断中的应用研究\*

王海明<sup>1</sup>, 李志彬<sup>2</sup>, 齐学红<sup>1</sup>, 马超<sup>3</sup>

(1. 邢台冶金医院放射科, 河北邢台 054000; 2. 沙河市人民医院影像科, 河北邢台 054000; 3. 邢台医学高等专科学校第一附属医院胃肠外科, 河北邢台 054000)

**摘要:**目的 探究 CT 联合血清癌胚抗原(CEA)、糖类抗原 125(CA125)、细胞角蛋白 19 片段(CYFRA21-1)在非小细胞肺癌(NSCLC)诊断中的临床价值。方法 选取邢台冶金医院收治的 98 例 NSCLC 患者作为 NSCLC 组, 患者均经病理证实, 另选取肺部良性病组 82 例作为良性组, 所有患者均进行 CT 检测, 采用 ELISA 法对血清中 CEA、CA125、CYFRA21-1 水平进行检测, 以病理结果作为“金标准”, 对比患者 CT、血清 CEA、CA125、CYFRA21-1 单项检测以及四者联合检测诊断效能。结果 CT 检测显示 NSCLC 组患者增强扫描后 30、75、180 s CT 强化值均高于良性组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ), 判定 NSCLC 的准确度为 87.78%, 灵敏度为 82.65%, 特异度为 93.90%。NSCLC 组、腺癌组、鳞癌组血清 CEA、CA125、CYFRA21-1 水平均高于良性组, 腺癌组 CEA、CA125 水平均高于鳞癌组, CYFRA21-1 水平低于鳞癌组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。CEA、CA125 在诊断腺癌患者中灵敏度、准确度均高于鳞癌, CYFRA21-1 在诊断鳞癌中的灵敏度、特异度、准确度均高于腺癌, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。在 NSCLC、鳞癌、腺癌中, 联合检测的准确度、灵敏度均高于单项检测, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 CT 在 NSCLC 检测中诊断效能较好, 联合血清 CEA、CA125、CYFRA21-1 后诊断效能进一步提高, 为临床 NSCLC 诊断提供一定的参考。

**关键词:** 非小细胞肺癌; CT; 癌胚抗原; 糖类抗原; 细胞角蛋白 19 片段; 诊断效能

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2018.20.009 **中图法分类号:**R734.2

**文章编号:**1673-4130(2018)20-2499-05 **文献标识码:**A

## Application research of CT combined with serum CEA, CA125 and CYFRA21-1 in the diagnosis of non-small cell lung cancer\*

WANG Haiming<sup>1</sup>, LI Zhibin<sup>2</sup>, QI Xuehong<sup>1</sup>, MA Chao<sup>3</sup>

(1. Department of Radiology, Xingtai Metallurgical Hospital, Xingtai, Hebei 054000, China; 2. Department of Image, Shahe People's Hospital, Xingtai, Hebei 054000, China; 3. Department of Gastrointestinal Surgery, First Affiliate Hospital of Xingtai Medial College, Xingtai, Hebei 054000, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the clinical value of CT combined with serum carcinoembryonic antigen (CEA), carbohydrate antigen 125 (CA125) and cytokeratin-19 fragment (CYFRA21-1) in the diagnosis of non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** Totally 98 cases of NSCLC patients in Xingtai Metallurgical Hospital were selected, all of which were confirmed by pathology. In addition, 82 cases of benign lung disease were selected as benign group. All the patients were examined by CT, the levels of serum CEA, CA125 and CYFRA21-1 were detected by ELISA, with the pathological results as the gold standard, the diagnostic efficacies of CT, serum CEA, CA125, CYFRA21-1 single detections and the combined detection were compared. **Results** CT detection showed that the enhanced values of 30, 75 and 180 s CT in the NSCLC group were higher than those of the benign group ( $P<0.05$ ), and the accuracy of NSCLC determination was 87.78%, the sensitivity was 82.65%, the specificity was 93.90%. The levels of serum CEA, CA125 and CYFRA21-1 in NSCLC group, adenocarcinoma group and squamous cell carcinoma group were significantly higher than those of the benign group, and the levels of CEA and CA125 in the adenocarcinoma group were significantly higher than those of the squamous cell carcinoma group, and the level of CYFRA21-1 was significantly lower than that of the squamous cell carcinoma group ( $P<0.05$ ). The positive detection rates of serum CEA, CA125 and CY-

\* 基金项目: 河北省邢台市科技局科技计划项目(2017zc120)。  
作者简介: 王海明, 男, 主治医师, 主要从事非小细胞肺癌的诊断研究。

FRA21-1 in the NSCLC group, adenocarcinoma group and squamous cell carcinoma group were higher than those in the benign group, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). CEA and CA125 in squamous cell carcinoma diagnosis sensitivity and accuracy were significantly higher than those of adenocarcinoma, and CYFRA21-1 in adenocarcinoma diagnostic sensitivity, specificity and accuracy were significantly higher than those of squamous cell carcinoma ( $P < 0.05$ ). The accuracy and sensitivity of combined detection of NSCLC, squamous cell carcinoma and adenocarcinoma were significantly higher than those of single test ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The diagnostic efficiency of CT was better in NSCLC detection, the diagnostic efficacy of combined serum CEA, CA125 and CYFRA21-1 was further improved, which provided a certain reference for the clinical NSCLC diagnosis.

**Key words:** non-small cell lung cancer; CT; carcinoembryonic antigen; carbohydrate antigen; cytokeratin-19-fragment; diagnostic efficiency

肺癌为临床常见恶性肿瘤,其发病率在所有肿瘤中占据第一位,近年来其发病率逐渐升高,其中非小细胞肺癌(NSCLC)在肺癌中约占 80%,严重威胁患者生命健康<sup>[1]</sup>。调查显示早期 NSCLC 的诊断率为 12%~20%,且此类患者的 5 年内存存率为 70%,因此对 NSCLC 进行早期诊断对患者的治疗、预后十分重要<sup>[2]</sup>。NSCLC 患者病情进展较快,早期无明显特异性及体征,因此影像学诊断特异度并不高,与其他肺部病变较难辨别<sup>[3]</sup>,一般需要借助血清肿瘤标志物,因血清肿瘤标志物检测具有价格低廉、易操作、重复性高,已成为目前临床上早期肺癌诊断及预后判定的重要参考指标<sup>[4]</sup>。本研究通过对邢台冶金医院收治的 NSCLC、肺部良性病变者进行 CT 及血清癌胚抗原(CEA)、糖类抗原 125(CA125)、细胞角蛋白 19 片段(CYFRA21-1)检测,以探究四者联合检测在 NSCLC 中的诊断效能。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2016 年 2 月至 2017 年 6 月在邢台冶金医院进行治疗的 98 例 NSCLC 患者作为 NSCLC 组。其中男 55 例,女 43 例,年龄 33~79 岁;平均( $58.27 \pm 10.43$ )岁;肿瘤直径 2~6 cm,平均直径为( $3.41 \pm 0.76$ )cm;分型:腺癌 42 例(腺癌组),鳞癌 56 例(鳞癌组);临床 TNM 分期:Ⅱ期 54 例,Ⅲ期 44 例。患者均经手术、穿刺病理活检等证实。另选取肺部良性病患者 82 例作为良性组,男 45 例,女 37 例;年龄 31~77 岁;平均( $57.87 \pm 9.78$ )岁;其中肺结核 55 例,肺炎 19 例,结核瘤 8 例。两组患者性别、年龄对比,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。

**1.2 纳入与排除标准** 纳入标准:(1)NSCLC 患者经病理学确诊;(2)年龄 $<80$ 岁;(3)患者知情同意。排除标准:(1)接受过抗肿瘤治疗者;(2)合并其他肿瘤者;(3)心、肝、肾等重要器官严重受损者;(4)临床资料不完整者。

## 1.3 检测方法

**1.3.1 螺旋 CT 检测** 所用设备为 Sensation16 排螺旋 CT(西门子),患者在检查前 8 h 禁食,检查时采

取仰卧位,双手抱头,深呼吸暴露胸腹部,首先对肺尖部至肋骨隔角进行扫描,主要参数设定为管电压 120 kV,电流为 180 mA,扫描准直、层厚均为 10 mm,进行病灶位置确定,进行动态扫描时以病灶直径最大层面作为扫描中心,扫描范围为 10 mm,增强扫描使用对比剂为碘海醇(北京北陆药业股份有限公司;批号:20151126;规格:50 mL/17.5 g),经肘部静脉使用高压注射器推注 100 mL 300 mg I/mL 碘海醇注射液,注射速率为 3.5 mL/s,对比剂注射 30 s 后实行增强扫描,75 s 后为实质期,180 s 后为平衡期,扫描病灶部位准直为 10 mm,其余部位准直为 5 mm。扫描后进行平面重建,层厚 1.25 mm,冠状位、矢状位、层间距均为 1 mm,由专业医生对重建后图像进行分析。

**1.3.2 血清 CEA、CA125、CYFRA21-1 检测** 所有研究对象均在清晨空腹状态下采集静脉血 3 mL,加入枸橼酸钠抗凝剂,放置离心机中 3 000 r/min 离心 15 min,所用设备为罗氏 MODULE 全自动生化分析仪,采用酶联免疫吸附法(ELISA)进行测定,CEA、CA125 试剂盒由罗氏(瑞士)公司提供, CYFRA21-1 ELISA 试剂盒由美国 R&D 公司提供,测定一般步骤为:首先进行不同浓度梯度标准品溶液配制,设置空白孔、待测样品孔,待测样品孔加入稀释 5 倍后的样品溶液,轻柔混匀后放置在 37 ℃ 水浴锅中孵育 30 min,结束后用洗涤液清洗、甩干,加入 50  $\mu$ L 酶标试剂,空白孔中加入等量蒸馏水,封板后放置在 37 ℃ 水浴锅中孵育 30 min,清洗、甩干,先后加入 50  $\mu$ L 显色剂 A、B,37 ℃ 避光孵育 15 min,加入 50  $\mu$ L 终止液终止反应,在酶标仪中 450 nm 波长下测定待测样品吸光度,绘制标准品回归曲线,根据待测样品吸光度计算待测样品浓度。

**1.4 判定标准** 参照试剂盒测定正常范围:CEA $\leq 5$  ng/mL, CA125 $\leq 35$  U/mL, CYFRA21-1 $\leq 4$  ng/mL。不符合上述范围即为阳性。CT 判定标准<sup>[5]</sup>:增强扫描后 CT 强化值 $>15$  HU,作为肿瘤恶性评定标准。联合检测时其中一项检测为阳性,则联合检测结果判定为阳性。

**1.5 统计学处理** 本研究所得数据均采用 SPSS 21.0 软件进行统计,计数资料采用率表示,用  $\chi^2$  检验,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间均数比较采用  $t$  检验,多组间对比采用单因素方差分析,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

**2.1 CT 诊断结果** CT 检测结果显示, NSCLC 86 例,良性病变 94 例, NSCLC 组患者增强扫描后 30、75、180 s CT 强化值均高于良性组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。以病例诊断结果作为“金标准”, CT 判定 NSCLC 的准确度为 87.78%, 灵敏度为 82.65%, 特异度为 93.90%。见表 1、2。

表 1 两组病灶增强后不同时间 CT 强化值对比 ( $\bar{x} \pm s$ , HU)				
组别	0 s	30 s	75 s	180 s
NSCLC 组	40.26±8.27	68.27±11.02	74.48±9.25	83.65±10.76
良性组	38.26±6.33	47.62±7.69	55.27±6.58	64.19±7.34
$t$	1.794	14.301	15.760	13.892
$P$	0.075	0.000	0.000	0.000

表 2 CT 诊断结果 ( $n$ )						
病理诊断	NSCLC 组		腺癌组		鳞癌组	
	+	—	+	—	+	—
+	81	17	36	6	38	18
—	5	77	3	135	9	123
合计	86	94	39	141	47	141

注: + 表示阳性, — 表示阴性

**2.2 血清中 CEA、CA125、CYFRA21-1 测定结果比较** NSCLC 组、腺癌组、鳞癌组血清 CEA、CA125、CYFRA21-1 水平均高于良性组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。腺癌组 CEA、CA125 水平均高于鳞癌组, CYFRA21-1 水平低于鳞癌组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 各组血清中 CEA、CA125、CYFRA21-1 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )				
组别	$n$	CEA (ng/mL)	CA125 (U/mL)	CYFRA21-1 (ng/mL)
NSCLC 组	98	15.39±3.11*	61.47±13.88*	12.43±3.49*
腺癌组	42	17.65±3.47*	86.24±15.71*	9.17±2.33*
鳞癌组	56	12.06±2.49*#	45.13±17.66*#	13.54±2.68*#
良性组	82	4.57±0.96	15.68±2.74	3.27±0.56
$F$		351.952	324.138	247.400
$P$		0.000	0.000	0.000

注:与良性组比较, \*  $P < 0.05$ ;与腺癌组比较, #  $P < 0.05$

**2.3 不同组血清 CEA、CA125、CYFRA21-1 诊断效能对比** 血清 CEA、CA125、CYFRA21-1 检出情况见

表 4。以病理诊断结果作为“金标准”,各指标诊断结果见表 5、6。CEA、CA125、CYFRA21-1 整体诊断准确度分别为 71.67%、64.44%、67.22%;CEA 整体诊断灵敏度 58.16%, 特异度 87.70%, 准确度 71.67%, 在鳞癌中诊断灵敏度 41.07%, 特异度 64.52%, 准确度 57.22%。CA125 整体诊断灵敏度 44.90%, 特异度 87.70%, 准确度 64.44%, 在腺癌中诊断灵敏度 64.29%, 特异度 80.43%, 准确度 76.67%, 在鳞癌中诊断灵敏度 30.36%, 特异度 70.16%, 准确度 57.78%。CYFRA21-1 整体诊断灵敏度 46.94%, 特异度 91.46%, 准确度 67.22%, 在腺癌中诊断灵敏度 30.95%, 特异度 71.01%, 准确度 61.67%, 在鳞癌中诊断灵敏度 58.92%, 特异度 83.87%, 准确度 76.11%。CEA、CA125 在腺癌中诊断灵敏度、准确度均高于鳞癌, CYFRA21-1 在鳞癌中诊断灵敏度、特异度、准确度均高于腺癌,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

表 4 CEA、CA125、CYFRA21-1 诊断结果 ( $n$ )						
病理诊断	CEA 诊断		CA125 诊断		CYFRA21-1 诊断	
	+	—	+	—	+	—
+	57	41	44	54	46	52
—	10	72	10	72	7	75
合计	67	113	54	126	53	127

注: + 表示阳性, — 表示阴性

表 5 腺癌患者中 CEA、CA125、CYFRA21-1 诊断结果 ( $n$ )							
病理诊断	CEA 诊断		CA125 诊断		CYFRA21-1 诊断		合计
	+	—	+	—	+	—	
+	34	8	27	15	13	29	42
—	33	105	27	111	40	98	138
合计	67	113	54	126	53	127	180

注: + 表示阳性, — 表示阴性

表 6 鳞癌患者中 CEA、CA125、CYFRA21-1 诊断结果 ( $n$ )							
病理诊断	CEA 诊断		CA125 诊断		CYFRA21-1 诊断		合计
	+	—	+	—	+	—	
+	23	33	17	39	33	23	56
—	44	80	37	87	20	104	124
合计	67	113	54	126	53	127	180

注: + 表示阳性, — 表示阴性

表 7 联合诊断结果 ( $n$ )						
病理诊断	NSCLC 组		腺癌组		鳞癌组	
	+	—	+	—	+	—
NSCLC 组	92	6	41	1	51	5
良性组	8	74	4	134	2	122

注: + 表示阳性, — 表示阴性

**2.4 联合检测与单项检测诊断效能比较** 在 NSCLC、鳞癌、腺癌组中,联合检测准确度、灵敏度均

高于单项检测,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 7~10。

表 8 单项检测及联合检测诊断效能对比(%)					
组别	准确度	灵敏度	特异度	误诊率	漏诊率
CT	87.78*	82.65*	93.90	6.10	17.35*
血清 CEA	71.67*	58.16*	87.70	12.20	41.84*
血清 CA125	64.44*	44.90*	87.70	12.20	55.10*
血清 CYFRA21-1	67.22*	46.94*	91.46	8.54	53.06*
四者联合	92.22	93.88	90.24	9.76	6.12
$\chi^2$	63.292	83.389	2.493	2.493	83.389
P	0.000	0.000	0.646	0.646	0.000

注:与联合诊断相比,\* $P<0.05$

表 9 腺癌患者中单项检测及联合检测诊断效能对比(%)					
组别	准确度	灵敏度	特异度	误诊率	漏诊率
CT	91.67*	85.71*	93.48*	6.52*	14.29*
血清 CEA	77.22*	80.95*	76.09*	23.91*	19.05*
血清 CA125	76.67*	64.28*	80.43*	19.57*	35.71*
血清 CYFRA21-1	61.67*	30.95*	71.01*	28.99*	69.04*
四者联合	96.67	97.62	97.10	2.90	2.38
$\chi^2$	88.776	55.488	50.860	50.860	55.488
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注:与联合诊断相比,\* $P<0.05$

表 10 鳞癌中单项检测以及联合检测诊断效能对比(%)					
组别	准确度	灵敏度	特异度	误诊率	漏诊率
CT	86.11*	66.07*	95.16*	4.84*	33.93*
血清 CEA	57.22*	41.07*	64.51*	35.49*	58.93*
血清 CA125	57.78*	30.36*	70.16*	29.84*	69.64*
血清 CYFRA21-1	76.11*	58.93*	83.87*	16.13*	41.07*
四者联合	96.11	91.07	98.39	1.61	8.93
$\chi^2$	112.523	50.625	76.182	76.182	50.625
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注:与联合诊断相比,\* $P<0.05$

### 3 讨 论

NSCLC 患者早期临床症状不明显,因此诊断时往往被忽视,大部分患者确诊时已处于晚期或转移期,治疗难度较大,患者生存率较低,因此早期对 NSCLC 患者进行诊断、治疗对改善其预后十分重要<sup>[6]</sup>。目前 CT 等影像学及血清肿瘤标志物是临床诊断 NSCLC 的主要方式,但 CT 检测特异度并不高,血清肿瘤标志物检测假阳性较高<sup>[7]</sup>,因此以上两种检测方式均存在一定的局限性,探究合适、有效的检测方法对于 NSCLC 的诊断、检测、预后评估均具有重要的参考作用。

多层螺旋 CT 检测是目前诊断 NSCLC 常用的影像学手段,其扫描时分辨率高、扫描速度快,且后期还

可以对图像进行多平面重建,因此在临床上应用较多<sup>[8]</sup>。临床大量研究显示,CT 除能够显示病灶位置、大小、形态之外,还能够对周围血管、肺门纵隔及临近组织淋巴结转移进行显示<sup>[9]</sup>。有研究报道,采用 CT 对病灶进行增强扫描后,其增强幅度即扫描强化值对于判定肺部良恶性病变具有重要的价值<sup>[10]</sup>。HARDERS 等<sup>[11]</sup>研究显示,CT 增强扫描后,恶性病灶的强化值要明显高于良性病灶,恶性病灶的强化值一般在 20~60 HU。STRAUCH 等<sup>[12]</sup>研究显示,肺部恶性肿瘤的扫描强化值高于良性病变,且将强化值>25 HU 作为判定恶性病灶的主要判定指标。本研究显示,NSCLC 增强扫描后 30、75、180 s 强化值均高于良性组,将 CT 强化值>15 HU 作为判定 NSCLC 的恶性病灶标准,则检测准确度为 87.78%,灵敏度为 82.65%,特异度为 93.90%,与 STRAUCH 等<sup>[12]</sup>研究结果基本一致,与 LI 等<sup>[13]</sup>报道不符。LI 等<sup>[13]</sup>研究中 NSCLC 病灶均为小病灶,直径为 2~3 cm,本研究中病灶直径平均为 3.41 cm,因此随着病灶直径的增大,病灶内部血管分布不均,使血供不均匀,导致 CT 强化值不均匀。此外,随着病灶直径增大,CT 强化值受容积效应的影响较小,测定结果越准确。本研究 CT 扫描也存在一定的假阳性,分析原因可能为部分良性病灶中血供较丰富,因此强化扫描后其强化值也会升高,因此与恶性病灶有相似之处,造成假阳性。

肿瘤标志物由肿瘤细胞或受到肿瘤刺激后机体细胞产生,能够一定程度上反映肿瘤的发生、发展。CEA 主要存在胚胎、癌组织中,在肿瘤判定中特异度并不高,但在腺癌患者中其阳性表达率仍较高,因此仍为 NSCLC 检测中辅助性肿瘤标志物。魏巍等<sup>[14]</sup>研究显示,NSCLC 患者中 CEA 水平升高与肿瘤的复发有关,提示其可以评估 NSCLC 患者预后。CYFRA21-1 是临床检测 NSCLC 新型肿瘤标志物,其主要存在于鳞状上皮细胞、生殖道上皮中,汤自洁等<sup>[15]</sup>研究报道 CYFRA21-1 在鳞癌患者中阳性检出率最高,超过 CEA,在鳞癌患者预后评估中十分重要。CA125 属于卵巢癌相关抗原,在多种恶性肿瘤中均升高,如肝、胰腺、胃癌中,且在肺癌中也呈现高表达,由于半衰期较短、代谢速度快,因此可以反映肿瘤的生长变化情况<sup>[16]</sup>。本研究结果显示,NSCLC 患者中 CEA、CA125、CYFRA21-1 水平均升高,且 CYFRA21-1 在鳞癌中阳性表达率最高,表明 CYFRA21-1 对鳞癌较敏感。与王秋波等<sup>[17]</sup>研究结果相符。进一步分析显示,CEA、CA125 在腺癌中诊断效能较高,而 CYFRA21-1 在鳞癌中诊断灵敏,提示 CEA、CA125 可用于腺癌检测,CYFRA21-1 可用于鳞癌检测,三者在肿瘤类型鉴别中具有一定的诊断价值。

单纯采用 CT 进行检测时只能够显示肿块的大

小、形态及邻近器官的关系,不能准确评估病灶性质,对于直径小于 1 cm 的肿瘤不易诊断出。血清肿瘤标志物往往比影像学更早发现病情,但也有研究认为血清诊断灵敏度虽高,但存在较多假阳性和假阴性,不能满足临床诊断需求<sup>[18]</sup>。不同的检测方法间可提供互补的信息,达到取长补短的效果,血清肿瘤标志物微观生化检测指标可以弥补宏观影像检测特异度较低、定性难的缺陷。CEDRÉS 等<sup>[19]</sup>研究显示,CT 的影像学检测表现与患者血清中 CEA、CA125、CYFRA21-1 表达存在一定关联,将二者结合后能够提高肿瘤诊断效能。努尔兰·吐尔逊等<sup>[20]</sup>研究显示,CT 联合 CEA、CA125、CYFRA21-1 后 NSCLC 诊断准确度可提升至 90%。本研究显示所有 NSCLC 及不同肿瘤类型中,联合检测后灵敏度、准确度均高于单项检测,提示联合检测临床价值更高。

#### 4 结 论

多排螺旋 CT 在 NSCLC 诊断中诊断效能较高,且联合血清 CEA、CA125、CYFRA21-1 检测后能进一步提高诊断效能,为临床治疗 NSCLC 提供一定参考。本研究尚存在一定的缺陷,样本量较小可能导致研究结果存在一定的偏差,后期需要扩大样本量进行验证。

#### 参考文献

- [1] 李艳,郭其森.晚期非小细胞肺癌维持治疗进展[J]. 中华肿瘤防治杂志,2014,21(10):800-804.
- [2] 郑烜,段楚骁,付圣灵,等. CK7 和 P63 对非小细胞肺癌的诊断和联合诊断价值[J]. 实用医学杂志,2013,29(21):3524-3527.
- [3] 赵静茹,努尔兰,文智. 多层螺旋 CT 对术前非小细胞肺癌分期的诊断价值[J]. 中国医学影像学杂志,2015,23(9):682-685.
- [4] 张绪超,陆舜,张力,等. 中国间变性淋巴瘤激酶(ALK)阳性非小细胞肺癌诊断专家共识(2013 版)[J]. 中华病理学杂志,2013,42(6):402-406.
- [5] 李培超,田辉,岳韦名,等. 早期非小细胞肺癌组织中 TM-PRSS4 的表达与肿瘤血管形成的关系[J]. 中国肿瘤生物治疗杂志,2015,22(4):484-488.
- [6] 覃帮能,刘触灵. CT 诊断非小细胞肺癌 TNM 分期的临床价值[J]. 重庆医学,2017,46(31):4406-4408.
- [7] 唐威,吴宁,欧阳汉,等. 超高场强磁共振成像和多层螺旋 CT 扫描在非小细胞肺癌术前 T 分期中的应用价值[J]. 中华肿瘤杂志,2015,37(8):617-621.
- [8] 褚志刚,杨志刚,欧阳羽. 低剂量多层螺旋 CT 肺癌检出的影像学特点[J]. 临床放射学杂志,2014,33(12):1850-

- 1854.
- [9] 孙伟明,赵兴家. 周围型肺癌多层螺旋 CT 表现与中医证型相关型分析[J]. 中国中医基础医学杂志,2014,20(6):765-766.
- [10] VAN ELMPT W, DAS M, HÜLLNER M, et al. Characterization of tumor heterogeneity using dynamic contrast enhanced CT and FDG-PET in non-small cell lung cancer [J]. Radiother Oncol, 2013, 109(1):65-70.
- [11] HARDERS S W, MADSEN H H, NELLEMAN H M, et al. Dynamic contrast-enhanced CT in suspected lung cancer: quantitative results [J]. Br J Radiol, 2013, 86(131):20130257.
- [12] STRAUCH L S, ERIKSEN R Ø, SANDGAARD M, et al. Assessing tumor response to treatment in patients with lung cancer using dynamic Contrast-Enhanced CT [J]. Diagnostics (Basel, Switzerland), 2016, 6(3):28-32.
- [13] LI C R, LI Y Z, LI Y M, et al. Dynamic and contrast enhanced CT imaging of lung carcinoma, pulmonary tuberculoma, and inflammatory pseudotumor[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2017, 21(7):1588-1592.
- [14] 魏崴,张洁霞,蓝玉宏,等. 吉非替尼治疗后非小细胞肺癌患者血清 CEA 水平变化及临床意义[J]. 山东医药, 2015, 55(37):1-3.
- [15] 汤自洁,李丽,丛辉,等. 血清 Cyfra21-1、CEA 及 SF 联合检测在非小细胞型肺癌中的临床应用[J]. 重庆医学, 2015, 44(21):2972-2975.
- [16] 宋宣克,冯怡锟,苏彦河,等. 表皮生长因子受体,糖类抗原 125,糖类抗原 199 在非小细胞肺癌术后骨转移中的表达及意义[J]. 中华实验外科杂志, 2016, 33(5):1381-1383.
- [17] 王秋波,施雪峰,李巍,等. CEA、CYFRA21-1 和 CA125 联合检测对非小细胞肺癌患者预后水平的评估价值[J]. 实用癌症杂志, 2016, 31(10):1601-1604.
- [18] 夏杰,于在诚. 55 例 NSCLC 患者围手术期血清肿瘤标志物的监测分析[J]. 安徽医科大学学报, 2014, 49(7):1003-1006, 1007.
- [19] CEDRÉS S, NUÑEZ I, LONGO M, et al. Serum tumor markers CEA, CYFRA21-1, and CA-125 are associated with worse prognosis in advanced non-small-cell lung cancer (NSCLC)[J]. Clin Lung Cancer, 2011, 12(3):172-179.
- [20] 努尔兰·吐尔逊,周永,韩文广,等. MSCT 联合肿瘤标志物检查对中央型小细胞肺癌及非小细胞肺癌的鉴别诊断价值[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35(5):711-716.

(收稿日期:2018-03-03 修回日期:2018-05-21)