

## 肺癌患者血清 LDH、CysC、PWR 水平检测意义

王 纓, 傅 聰, 傅 穎

(常州市第四人民医院病案统计室, 江苏常州 213000)

**[摘要]** **目的** 探究肺癌患者血清乳酸脱氢酶(LDH)、半胱氨酸蛋白酶抑制剂 C(CysC)、血小板/白细胞比值(PWR)水平检测意义。**方法** 2023年1月至2023年6月选取常州市第四人民医院72例肺癌患者设为观察组,另选取同期肺部良性病变患者72例设为对照组,比较2组LDH、CysC、PWR及各项肿瘤标志物[癌胚抗原(CEA)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、细胞角蛋白片段19(CYFRA21-1)],分析LDH、PWR、CysC与各项肿瘤标志物的相关性;比较不同病理特征肺癌患者LDH、CysC、PWR水平,分析肺癌患者LDH、PWR、CysC水平与病理特征的相关性,评价LDH、CysC、PWR结合CEA、CYFRA21-1、NSE对肺癌的诊断价值。**结果** 观察组PWR低于对照组,LDH、CysC、CEA、CYFRA21-1及NSE高于对照组( $P < 0.05$ )。肺癌患者PWR与肿瘤标志物CEA、CYFRA21-1、NSE呈负相关( $P < 0.05$ ),LDH、CysC与肿瘤标志物CEA、CYFRA21-1、NSE呈正相关( $P < 0.05$ )。病理类型方面:肺腺癌与肺鳞癌患者LDH、CysC、PWR比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );临床分期方面:I~II期患者PWR高于III~IV期患者,LDH、CysC低于III~IV期患者( $P < 0.05$ );有无淋巴结转移方面:无淋巴结转移患者PWR高于有淋巴结转移患者,LDH、CysC低于有淋巴结转移患者( $P < 0.05$ )。肺癌患者LDH、PWR、CysC与病理类型无关( $P > 0.05$ ),PWR与临床分期、淋巴结转移呈负相关( $P < 0.05$ ),LDH、CysC与临床分期、淋巴结转移呈正相关( $P < 0.05$ )。(ROC)曲线显示,LDH、CysC、PWR联合诊断肺癌的曲线下面积(AUC)值为0.910,CEA、CYFRA21-1及NSE联合诊断AUC值为0.923,进一步采用LDH、CysC、PWR结合CEA、CYFRA21-1、NSE诊断AUC值最高,为0.940,敏感度、特异度分别为93.06%、87.33%。**结论** 肺癌患者PWR下降,LDH、CysC水平升高,且其水平与肿瘤标志物、临床分期及淋巴结转移密切相关,可辅助肿瘤标志物对肺癌进行诊断,以期提高早期肺癌诊断率。

**[关键词]** 肺癌;乳酸脱氢酶;半胱氨酸蛋白酶抑制剂C;血小板/白细胞比值

**[中图分类号]** R734.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2024)04-0163-07

## Clinical Implications of Serum LDH, CysC, and PWR Level Detection in Lung Cancer Patients

WANG Ying, FU Cong, FU Ying

(Dept. of Medical Record Statistics, The 4th People's Hospital of Changzhou City, Changzhou Jiangsu 213000, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the clinical implications of lung function index, serum lactate dehydrogenase(LDH), cysteine protease inhibitor C(CysC) and platelet/white blood cell ratio(PWR) in patients with lung cancer. **Methods** From January 2023 to June 2023, 72 patients with lung cancer in the Fourth People's Hospital of Changzhou were selected as the observation group, and 72 patients with benign lung diseases during the same period were selected as the control group. LDH, CysC, PWR and tumor markers [carcinoembryonic antigen(CEA), neuron-specific enolase(NSE), cytokeratin fragment 19(CYFRA21-1)] were compared between the two groups, and the correlation between LDH, PWR, CysC and tumor markers was analyzed. The levels of LDH, CysC and PWR in patients with lung cancer with different pathological characteristics were compared, and the correlation between the levels of LDH, PWR, CysC and pathological characteristics in patients with lung cancer

**[收稿日期]** 2023-12-28

**[基金项目]** 常州市卫生健康青苗人才基金资助项目(CZQM2023022)

**[作者简介]** 王纓(1986~),女,安徽马鞍山人,医学硕士,主治医师,主要从事数据统计分析工作。

**[通信作者]** 傅颖, E-mail: fuy1986@126.com

was analyzed. The diagnostic value of LDH, CysC, PWR combined with CEA, CYFRA21-1 and NSE in lung cancer was evaluated. **Results** The PWR of the observation group was lower than that of the control group, and the LDH, CysC, CEA, CYFRA21-1 and NSE were higher than those of the control group ( $P < 0.05$ ). PWR was negatively correlated with tumor markers CEA, CYFRA21-1 and NSE ( $P < 0.05$ ), LDH and CysC were positively correlated with tumor markers CEA, CYFRA21-1 and NSE ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in LDH, CysC and PWR between lung adenocarcinoma and lung squamous cell carcinoma ( $P > 0.05$ ). In terms of clinical stage, PWR of stage I - II patients was higher than that of stage III - IV patients, LDH and CysC were lower than those of stage III - IV patients ( $P < 0.05$ ). In terms of lymph node metastasis, the PWR of patients without lymph node metastasis was higher than that of patients with lymph node metastasis, and LDH and CysC were lower than those of patients with lymph node metastasis ( $P < 0.05$ ). LDH, PWR and CysC in lung cancer patients were not correlated with pathological type ( $P > 0.05$ ), PWR was negatively correlated with clinical stage and lymph node metastasis ( $P < 0.05$ ), LDH and CysC were positively correlated with clinical stage and lymph node metastasis ( $P < 0.05$ ). The ROC curve showed that the area under the curve (AUC) value of the combination of LDH, CysC and PWR in the diagnosis of lung cancer was 0.910, and the AUC value of the combination of CEA, CYFRA21-1 and NSE was 0.923. Further use of LDH, CysC, PWR combined with CEA, CYFRA21-1, NSE diagnostic AUC value was the highest, 0.940, the sensitivity and specificity were 93.06% and 87.33%, respectively. **Conclusion** The PWR of lung cancer patients is decreased, and the levels of LDH and CysC are increased, and their levels are closely related to tumor markers, clinical stage and lymph node metastasis, which can assist tumor markers in the diagnosis of lung cancer, in order to improve the diagnosis rate of early lung cancer.

[ **Key words** ] Lung cancer; Lactate dehydrogenase; Cysteine protease inhibitor C; Platelet/leukocyte ratio

原发性支气管肺癌简称肺癌, 据调查显示, 其患病人数约占全球恶性肿瘤患病人数的 12%, 同时也是全球恶性肿瘤死亡的首要原因<sup>[1-3]</sup>。近年来, 受吸烟、环境、职业接触及环境污染等因素影响, 我国肺癌发病率及病死率均呈明显增长趋势<sup>[4-5]</sup>。肺癌起病隐匿, 多数患者就诊时已为中晚期, 丧失最佳手术时机<sup>[6]</sup>, 因此早期准确诊断肺癌尤为关键。现阶段, 临床将血清学标志物用于肺癌辅助诊断<sup>[7]</sup>, 并取得极大效果。随着肿瘤机制的深入研究, 发现细胞糖酵解关系着肿瘤快速生, 而与糖酵解密切相关氧化还原型乳酸脱氢酶 (lactic dehydrogenase, LDH), 可通过糖酵解为肿瘤细胞提供能量<sup>[8]</sup>。正常情况下, 半胱氨酸蛋白酶抑制剂 C (cystatin C, CysC) 与半胱氨酸蛋白酶 B 处于动态平衡状态, 二者之间平衡失调通常被认为肿瘤恶变密切相关<sup>[9]</sup>。此外, 在肿瘤相关炎症状态的研究方面, 有学者认为外周血中血小板/白细胞比值 (platelet/white blood cell ratio, PWR) 介导的一系列炎症反应在肿瘤进展中发挥重要作用<sup>[10]</sup>。由于炎症反应等其他病变均有可能引起 LDH、CysC、PWR 变化, 因此, 本研究采用 LDH、CysC、PWR 联合其他肿瘤标志物诊断肺癌, 并探究其与肺癌病理特征的相关性, 探讨其临床应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

本研究经常州市第四人民医院伦理委员会审核批准 [2023(SR)NO.027], 所有患者均签署知情同意书。选取 2023 年 1 月至 2023 年 6 月 2 例肺癌患者设为观察组, 纳入标准: 符合肺癌诊断标准<sup>[7]</sup>, 并经细胞学、病理学及影像学等检查确诊, 且均为初诊肺癌患者, 入院前未接受肺癌相关治疗, 相关资料详细完整; 排除标准: 排除其他恶性肿瘤者、合并重要脏器功能障碍者; 伴有急慢性感染性疾病者。另选取同期收治肺部良性病变患者 72 例设为对照组, 其中肺癌 35 例, 支气管扩张 10 例, 支气管炎 21 例, 其他 6 例。

### 1.2 检测方法

入院当天空腹状态下, 采集抗凝血及非抗凝血 2 管血液, 其中抗凝血采用 SYSMEX 血液分析仪 (XE2100 型) 以 5 分类血液分析法测定血小板及白细胞数量, 计算 PWR; 非抗凝血离心处理, 离心参数: 3500 r/min、16.5 cm、10 min, 留取上层清液待检。采用全自动电化学发光仪 (瑞士罗氏 e801) 以电化学发光法测定癌胚抗原 (carcinoembryonic antigen, CEA)、神经元特异性

烯醇化酶(neuron specific enolase, NSE)、细胞角蛋白片段 19(cytokeratin fragment 19, CYFRA21-1), 采用全自动生化分析仪(美国贝克曼AU5800)以酶联免疫吸附法测定LDH、CysC 水平。

1.3 观察指标

比较 2 组一般资料及 LDH、CysC、PWR 及各项肿瘤标志物, 分析 LDH、PWR、CysC 与各项肿瘤标志物的相关性; 比较不同病理特征肺癌患者 LDH、CysC、PWR 水平, 分析肺癌患者 LDH、PWR、CysC 水平与病理特征的相关性, 评价 LDH、CysC、PWR 结合肿瘤标志物诊断肺癌效能。

1.4 统计学处理

通过 SPSS23.0 分析数据, 计量资料采用均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, *t* 检验, 计数资料采用

*n*(%)表示,  $\chi^2$  检验, 相关性分析采用采用 Spearman 或 Pearson, 诊断价值分析采用受试者工作特征曲线(ROC), *P*<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组一般资料比较

2 组性别、体质量指数及年龄等资料均衡可比(*P*>0.05), 见表 1。

2.2 2 组 LDH、CysC、PWR 及各项肿瘤标志物比较

观察组 PWR 低于对照组, LDH、CysC、CEA、CYFRA21-1 及 NSE 高于对照组(*P*<0.05), 见表 2、表 3。

表 1 2 组一般资料比较 [*n*/( $\bar{x} \pm s$ )]

Tab. 1 Comparison of general information of the two groups [*n*/( $\bar{x} \pm s$ )]

组别	<i>n</i>	性别(男/女)	年龄(岁)	体质量指数(kg/m <sup>2</sup> )
观察组	72	47/25	58.76±7.27	21.59±1.24
对照组	72	43/29	57.83±8.46	21.34±1.17
<i>t</i> / $\chi^2$		0.474	0.707	1.224
<i>P</i>		0.491	0.480	0.215

表 2 2 组 LDH、CysC、PWR 比较( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 2 Comparison of LDH, CysC, PWR between two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	LDH(U/L)	CysC(mg/L)	PWR
观察组	72	180.72±44.16	0.86±0.09	32.60±8.43
对照组	72	95.37±23.25	0.65±0.07	37.41±5.06
<i>t</i>		14.511	15.628	4.151
<i>P</i>		<0.001*	<0.001*	<0.001*

\**P*<0.05。

表 3 2 组各项肿瘤标志物比较( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 3 Comparison of various tumor markers between two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	CEA(ng/mL)	CYFRA21-1(ng/mL)	NSE(ng/mL)
观察组	72	4.17±1.24	5.04±1.45	15.43±3.58
对照组	72	2.18±0.85	2.46±0.94	8.52±2.77
<i>t</i>		11.232	12.669	12.953
<i>P</i>		<0.001*	<0.001*	<0.001*

\**P*<0.05。

2.3 LDH、CysC、PWR 与各项肿瘤标志物的相关性分析

Pearson 相关性分析可知, 肺癌患者 PWR 与肿瘤标志物 CEA、CYFRA21-1、NSE 呈负相关(*P*<0.05), LDH、CysC 与肿瘤标志物 CEA、

CYFRA21-1、NSE 呈正相关(*P*<0.05), 见表 4。

2.4 不同病理特征患者 LDH、CysC、PWR 水平比较

病理类型方面: 肺腺癌与肺鳞癌患者 LDH、CysC、PWR 比较, 差异无统计学意义(*P*>0.05);

表 4 LDH、CysC、PWR 与各项肿瘤标志物的相关性分析  
Tab. 4 Correlation analysis of LDH, CysC, PWR with various tumor markers

指标		CEA	CYFRA21-1	NSE
LDH	<i>r</i>	0.602	0.637	0.620
	<i>P</i>	<0.001*	<0.001*	<0.001*
CysC	<i>r</i>	0.614	0.625	0.618
	<i>P</i>	<0.001*	<0.001*	<0.001*
PWR	<i>r</i>	-0.507	-0.501	-0.517
	<i>P</i>	<0.001*	<0.001*	<0.001*

\* $P < 0.05$ 。

临床分期方面：I ~ II 期患者 PWR 高于 III ~ IV 期患者，LDH、CysC 低于 III ~ IV 期患者 ( $P < 0.05$ )；有无淋巴结转移方面：无淋巴结转移患者 PWR 高于有淋巴结转移患者，LDH、CysC 低于有淋巴结转移患者 ( $P < 0.05$ )，见表 5。

### 2.5 肺癌患者 LDH、CysC、PWR 水平与病理特征的相关性

Spearman 相关性分析可知，肺癌患者 LDH、

PWR、CysC 与病理类型无关 ( $P > 0.05$ )，PWR 与临床分期、淋巴结转移呈负相关 ( $P < 0.05$ )，LDH、CysC 与临床分期、淋巴结转移呈正相关 ( $P < 0.05$ )，见表 6。

### 2.6 LDH、CysC、PWR 结合肿瘤标志物对肺癌的诊断价值

绘制 ROC 曲线，结果显示，LDH、CysC、PWR 联合诊断肺癌的 AUC 值为 0.917，CEA、CYFRA21-1、NSE 联合诊断 AUC 值为 0.923，进一步采用 LDH、CysC、PWR 结合 CEA、CYFRA21-1、NSE 诊断 AUC 值最高，为 0.940，敏感度、特异度分别为 93.06%、87.33%。见图 1、表 7。

## 3 讨论

### 3.1 肺癌血清标志物诊断现状

现阶段，实验室检查凭借其取样方便、检查迅速、创伤小及可重复性高等特点在肺癌早期诊断中得到广泛应用<sup>[11-13]</sup>。目前，临床已将 CEA、CYFRA21-1 及 NSE 等血清学标志物用于肺癌辅

表 5 不同病理特征患者 LDH、CysC、PWR 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 5 Comparison of LDH, CysC, and PWR levels in patients with different pathologic features ( $\bar{x} \pm s$ )

病理特征	<i>n</i>	LDH(U/L)	CysC(mg/L)	PWR
病理类型				
肺腺癌	55	180.49±45.27	0.86±0.07	32.74±8.14
肺鳞癌	17	181.46±40.13	0.86±0.10	32.15±7.98
<i>t</i>		0.079	0.000	0.262
<i>P</i>		0.937	1.000	0.794
临床分期				
I ~ II 期	48	175.41±25.16	0.82±0.08	34.88±9.25
III ~ IV 期	24	191.34±28.37	0.94±0.14	28.04±6.07
<i>t</i>		2.214	4.456	2.857
<i>P</i>		0.030*	<0.001*	0.006*
淋巴结转移				
有	19	209.47±50.12	1.05±0.12	26.19±6.98
无	53	170.41±32.06	0.79±0.08	34.90±9.12
<i>t</i>		3.020	8.356	4.172
<i>P</i>		0.004*	<0.001*	0.025*

\* $P < 0.05$ 。

表 6 肺癌患者 LDH、CysC、PWR 水平与病理特征的相关性  
Tab. 6 Correlation of LDH, CysC, and PWR levels with pathologic features in lung cancer patients

指标		病理类型	临床分期	淋巴结转移
LDH	<i>r</i>	0.114	0.604	0.611
	<i>P</i>	1.569	<0.001*	<0.001*
CysC	<i>r</i>	0.129	0.598	0.634
	<i>P</i>	1.710	<0.001*	<0.001*
PWR	<i>r</i>	0.094	-0.579	-0.621
	<i>P</i>	1.409	<0.001*	<0.001*

\**P*<0.05。

助诊断中, 并取得一定效果<sup>[14-15]</sup>。而本研究选取 LDH、CysC、PWR 与肿瘤发生发展有关, 且检测方法简单, 因此将其结合其他肿瘤标志物辅助诊

断肿瘤发生。

### 3.2 肺癌患者 LDH、CysC、PWR 水平

本研究结果显示, 观察组与对照组在 LDH、CysC、PWR 及其他肿瘤标志物方面存在显著差异, 其中观察组 PWR 低于对照组, CEA、LDH、CysC、CYFRA21-1 及 NSE 高于对照组 (*P*<0.05), 充分说明 PWR 下降, LDH、CysC 及其他肿瘤标志物水平升高提示肺癌发生。随后对于肺癌病理分型的分析显示, LDH、CysC、PWR 均与病理类型无关, 而既往研究显示, 肺腺癌中 CEA 水平相对较高, CYFRA21-1 则在肺鳞癌中水平较高, 而 NSE 在肺鳞癌、肺腺癌中表达水平均低于小细胞肺癌<sup>[16-17]</sup>。在临床分期及淋巴结转移方面的分析显示, I ~ II 期、无淋巴结转移患者 PWR 分别高于 III ~ IV 期、有淋巴结转移患者, LDH、CysC

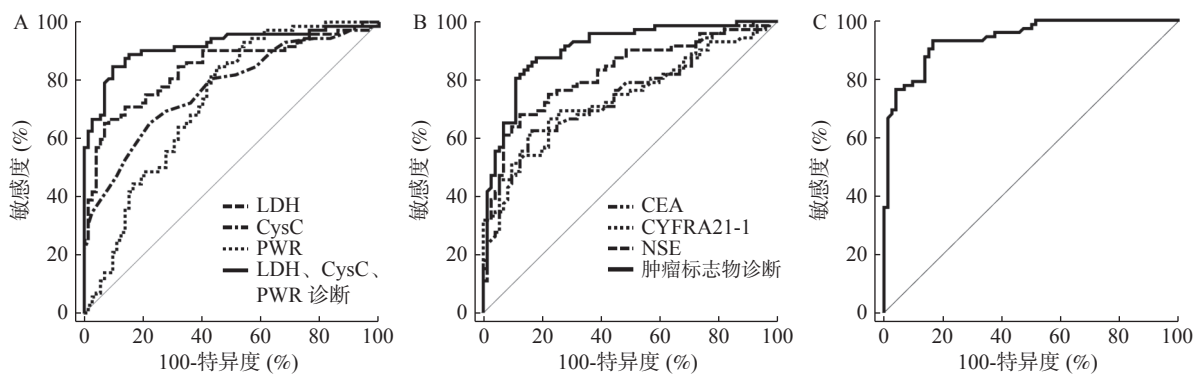


图 1 LDH、CysC、PWR 及肿瘤标志物诊断肺癌的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve of lung function index, LDH, CysC, PWR and tumor markers in the diagnosis of lung cancer

A: LDH、CysC、PWR 诊断; B: 肿瘤标志物诊断; C: 联合诊断。

表 7 LDH、CysC、PWR 结合肿瘤标志物对肺癌的诊断价值

Tab. 7 Diagnostic value of LDH, CysC, and PWR combined with tumor markers in lung cancer

指标	AUC(95%CI)	Z统计	截断值	敏感度(%)	特异度(%)	<i>P</i>
LDH(U/L)	0.842(0.772 ~ 0.897)	10.141	180.81	65.28	83.06	<0.001*
CysC(mg/L)	0.772(0.695 ~ 0.838)	6.991	0.82	65.28	77.78	<0.001*
PWR	0.727(0.647 ~ 0.798)	5.331	40.24	83.33	55.56	<0.001*
3项联合诊断	0.917(0.860 ~ 0.957)	16.759	/	83.92	89.28	<0.001*
CEA(ng/mL)	0.751(0.672 ~ 0.819)	6.165	4.03	62.50	83.33	<0.001*
CYFRA21-1(ng/mL)	0.742(0.662 ~ 0.811)	5.792	4.35	66.67	77.78	<0.001*
NSE(ng/mL)	0.821(0.749 ~ 0.880)	9.030	15.00	68.06	87.50	<0.001*
3项联合诊断	0.923(0.867 ~ 0.961)	17.951	/	84.72	90.28	<0.001*
6项联合诊断	0.940(0.888 ~ 0.973)	24.267	/	93.06	87.33	<0.001*

\**P*<0.05。

分别低于Ⅲ~Ⅳ期、有淋巴结转移患者,充分说明 LDH、CysC、PWR 与临床分期及淋巴结转移存在一定相关性,且本研究相关性分析同样证实了该结论。

### 3.3 LDH、CysC、PWR 参与肺癌发病机制

作为糖酵解过程中的关键酶,LDH 可通过催化丙酮酸与乳酸之间的生物转化,与细胞恶性转化密切相关<sup>[18-19]</sup>,有研究指出,肿瘤细胞坏死后,细胞膜通透性下降,体内代谢转换率增加,大量相关代谢酶类释放入血,血液中 LDH 含量增加<sup>[20]</sup>。半胱氨酸蛋白酶抑制剂 CysC,多存在于有核细胞中,在血液循环中具有稳定性良好,且不受性别、年龄及炎症等因素影响,目前已有研究证实,其在恶性淋巴瘤、乳腺癌等肿瘤性疾病中表达明显上调<sup>[21]</sup>。肿瘤微环境作为机体中一个较为复杂体系,涉及内容较为广泛,在该体系中较为活跃的是炎症因子,其可诱发炎症反应,在肿瘤细胞生长、发展中扮演重要角色<sup>[22]</sup>。PWR 作为外周血中非特异性炎症指标,可一定程度上反映机体内炎症水平<sup>[23]</sup>。目前已有研究证实上述指标与恶性肿瘤关系,但将上述指标作为标志物对恶性肿瘤进行辅助诊断的研究较为少见。本研究肺癌患者 LDH、PWR、CysC 与各项肿瘤标志物的相关性分析显示,肺癌患者 PWR 与肿瘤标志物 CEA、CYFRA21-1、NSE 呈负相关,LDH、CysC 与肿瘤标志物 CEA、CYFRA21-1、NSE 呈正相关,推测 LDH、CysC、PWR 可尝试用于肺癌诊断。

### 3.4 LDH、CysC、PWR 对肺癌的诊断价值

既然 LDH、CysC、PWR 与肺癌发病、病理特征及肺癌相关血清标志物有相关性,且具有取样及检测操作方便等优点,本研究大胆尝试利用其辅助其他肿瘤标志物共同诊断筛查肺癌发病,以提高肺癌检查率。因此,本研究采用 ROC 曲线评价 LDH、CysC、PWR 结合肿瘤标志物对肺癌的诊断价值,结果显示 LDH、CysC、PWR 联合诊断肺癌的 AUC 值为 0.910,CEA、CYFRA21-1、NSE 诊断 AUC 值为 0.923,进一步采用 LDH、CysC、PWR 结合 CEA、CYFRA21-1、NSE 诊断 AUC 值最高,为 0.940,敏感度、特异度分别为 93.06%、87.33%,证实了 LDH、CysC、PWR 辅助肿瘤标志物诊断肺癌,可进一步提高诊断效果。

综上所述,肺癌患者 PWR 下降,LDH、CysC 水平升高,且其水平与肿瘤标志物、临床分期及淋巴结转移密切相关,可辅助肿瘤标志物对肺癌进行诊断,以期提高早期肺癌诊断率。但本研究

样本来源单一,且观察时间有限,缺乏各项指标在随访观察中的应用,有待临床日后多地区、多渠道取样,延长观察时间,全面了解其在肺癌发生、发展及预后中的作用,为肺癌诊疗及预后提供更为全面的循证依据。

### [参考文献]

- [1] Thai A A, Solomon B J, Sequist L V, et al. Lung cancer[J]. *Lancet*, 2021, 398(10299): 535-554.
- [2] Nooreldeen R, Bach H. Current and future development in lung cancer diagnosis[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(16): 8661.
- [3] Oliver A L. Lung cancer: Epidemiology and screening[J]. *Surg Clin North Am*, 2022, 102(3): 335-344.
- [4] 夏进,陈培,官和立,等.早期肺癌筛查人群患病风险队列研究[J]. *现代预防医学*, 2023, 50(12): 2284-2288.
- [5] 胡明明,阳苑,张同梅,等.7843例原发性肺恶性肿瘤流行病学特征分析[J]. *现代肿瘤医学*, 2021, 29(4): 682-685.
- [6] Liam C K, Lee P, Yu C J, et al. The diagnosis of lung cancer in the era of interventional pulmonology[J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2021, 25(1): 6-15.
- [7] 支修益,石远凯,于金明.中国原发性肺癌诊疗规范(2015年版)[J]. *中华肿瘤杂志*, 2015, 37(1): 67-78.
- [8] 王敏,王媛,孙静,等.人参养荣汤对Lewis肺癌糖酵解途径相关酶LDH-A、HK2基因表达的影响[J]. *辽宁中医杂志*, 2022, 49(1): 180-184.
- [9] 刘浩,刘文,向辉,等.半胱氨酸蛋白酶抑制剂C对胃癌侵袭与转移的影响[J]. *吉林医学*, 2022, 43(12): 3194-3197.
- [10] 李白坤,朱继民,李庆林.血小板与白细胞相互作用介导的肿瘤炎症微环境及其中医药治疗策略[J]. *安徽中医药大学学报*, 2021, 40(1): 93-96.
- [11] An J, Gu Q H, Cao L M, et al. Serum IL-6 as a vital predictor of severe lung cancer[J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(1): 202-209.
- [12] Yu J Q, Du F, Yang L P, et al. Identification of potential serum biomarkers for simultaneously classifying lung adenocarcinoma, squamous cell carcinoma and small cell

- carcinoma[J]. *Cancer Biomark*, 2021, 30(3): 331-342.
- [13] Xu C H, Li L, Wang W, et al. Serum macrophage inhibitory cytokine-1 as a clinical marker for non-small cell lung cancer[J]. *J Cell Mol Med*, 2021, 25(6): 3169-3172.
- [14] Kerr K M, Bibeau F, Thunnissen E, et al. The evolving landscape of biomarker testing for non-small cell lung cancer in Europe[J]. *Lung Cancer*, 2021, 154(11): 161-175.
- [15] 齐艳春, 陈玲玲, 全勃, 等. ProGRP、CEA、NSE、CY-FRA21-1、CA125、SCC对不同病理类型肺癌的诊断价值及联合检测的临床意义[J]. *牡丹江医学院学报*, 2023, 44(3): 62-66.
- [16] 王妮娜, 李晓花, 陈敏丽, 等. 肺癌患者血清NSE, SCC, CA125及CYFRA21-1水平检测在不同病理类型早期诊断和化疗疗效评价中的应用价值[J]. *现代检验医学杂志*, 2021, 36(1): 33-37.
- [17] 陈礼昌, 滕凤猛. 血清肿瘤标志物在肺癌不同病理分型中的应用价值[J]. *临床误诊误治*, 2022, 35(1): 29-32, 47.
- [18] Qiu X, Shi Z, Tong F, et al. Biomarkers for predicting tumor response to PD-1 inhibitors in patients with advanced pancreatic cancer[J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2023, 19(1): 2178791.
- [19] Lahoud R M, O'Shea A, El-Mouhayyar C, et al. Tumour markers and their utility in imaging of abdominal and pelvic malignancies[J]. *Clin Radiol*, 2021, 76(2): 99-107.
- [20] 王云, 牛华, 方浩徽. C反应蛋白/清蛋白比率乳酸脱氢酶预测非小细胞肺癌患者预后的应用价值[J]. *安徽医学*, 2022, 43(8): 912-917.
- [21] 李冰. 恶性肿瘤血清同型半胱氨酸和胱抑素C检测的临床价值探讨[J]. *中国疗养医学*, 2015, 24(11): 1188-1189.
- [22] Winther-Larsen A, Aggerholm-Pedersen N, Sandfeld-Paulsen B. Inflammation scores as prognostic biomarkers in small cell lung cancer: A systematic review and meta-analysis[J]. *Syst Rev*, 2021, 10(1): 40.
- [23] 高心怡, 陈丽, 甘建和. MELD评分联合血小板/白细胞比值对HBV相关慢加急性肝衰竭患者预后的预测价值[J]. *临床肝胆病杂志*, 2021, 37(5): 1070-1074.