

# 血清肝素结合蛋白、C-反应蛋白和降钙素原对肺癌电视胸腔镜术后肺部细菌感染的预测价值

王伟 王坤 孙涛 茹玉航 刘晓

**【摘要】目的** 探讨血清肝素结合蛋白(HBP)、C-反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)对肺癌患者电视胸腔镜手术(VATS)术后肺部细菌感染的预测价值。**方法** 回顾性分析2017年3月至2020年7月亳州市人民医院收治的105例肺癌患者的临床资料。统计肺癌患者VATS术后肺部细菌感染发生率;根据术后是否发生肺部细菌感染将患者分为感染组(18例)与对照组(87例),比较两组患者术后即刻、术后24 h血清HBP、CRP和PCT水平及变化率;绘制受试者工作特征曲(ROC)分析血清HBP、CRP和PCT水平变化率及三者联合预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的价值。**结果** 肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的发生率为17.14%(18/105);与术后即刻相比,术后24 h两组患者血清HBP、CRP和PCT水平均升高[感染组:( $12.52 \pm 1.53$ ) ng/ml vs. ( $8.16 \pm 1.25$ ) ng/ml,  $t = 9.363$ ,  $P < 0.001$ ; ( $41.83 \pm 4.75$ ) mg/ml vs. ( $21.68 \pm 2.18$ ) mg/ml,  $t = 16.357$ ,  $P < 0.001$ ; ( $1.21 \pm 0.21$ ) ng/ml vs. ( $0.32 \pm 0.04$ ) ng/ml,  $t = 17.663$ ,  $P < 0.001$ 。对照组:( $9.94 \pm 1.47$ ) ng/ml vs. ( $7.91 \pm 1.17$ ) ng/ml,  $t = 10.078$ ,  $P < 0.001$ ; ( $31.62 \pm 3.37$ ) mg/ml vs. ( $21.27 \pm 2.02$ ) mg/ml,  $t = 24.571$ ,  $P < 0.001$ ; ( $0.65 \pm 0.07$ ) ng/ml vs. ( $0.34 \pm 0.06$ ) ng/ml,  $t = 31.363$ ,  $P < 0.001$ ];且感染组患者均显著高于对照组( $t = 6.732$ ,  $10.850$ ,  $20.282$ ,  $P$ 均 $< 0.001$ ),差异均有统计学意义。术后即刻至术后24 h感染组患者血清HBP[( $53.43 \pm 6.82$ ) vs. ( $25.66 \pm 4.51$ ) %], CRP[( $92.94 \pm 8.73$ ) % vs. ( $48.66 \pm 6.12$ ) %]和PCT[( $278.13 \pm 34.75$ ) % vs. ( $91.18 \pm 10.36$ ) %]变化率均高于对照组,差异均有统计学意义( $t = 21.596$ ,  $25.824$ ,  $42.475$ ,  $P$ 均 $< 0.001$ )。血清HBP、CRP、PCT变化率单独与联合预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染发生的ROC分析显示,血清HBP、CRP、PCT变化率预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的最佳截断点分别为32.93%、71.65%和128.75%;血清HBP、CRP、PCT三者水平变化率联合预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的曲线下面积(AUC)为0.848,高于血清HBP(AUC: 0.689)、CRP(AUC: 0.656)和PCT变化率(AUC: 0.612)单独预测的AUC( $Z = 2.392$ ,  $P = 0.017$ ,  $Z = 2.601$ ,  $P = 0.009$ ,  $Z = 2.013$ ,  $P = 0.048$ )。**结论** VATS术后即刻至术后24 h,肺癌患者VATS术后发生肺部细菌感染患者血清HBP、和CRP和PCT水平升高变化率均高于未发生肺部细菌感染患者;血清HBP、CRP和PCT三者水平变化率联合预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的效能高于各单一指标变化率。

**【关键词】** 肝素结合蛋白; C-反应蛋白; 降钙素原; 肺癌; 肺部细菌感染; 术后并发症; 电视胸腔镜

**Predictive value of serum heparin binding protein, C-reactive protein and procalcitonin for pulmonary bacterial infection after video-assisted thoracoscopic surgery for lung cancer** Wang Wei, Wang Kun, Sun Tao, Ru Yuhang, Liu Xiao. Department of Chest Surgery, Bozhou People's Hospital, Bozhou 236800, China  
Corresponding author: Wang Wei, Email: 906190808@qq.com

**【Abstract】Objective** To investigate the predictive value of serum heparin-binding protein (HBP), C-response protein (CRP), and procalcitonin (PCT) for pulmonary bacterial infection of patients with lung

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2021.04.007

基金项目: 安徽省高等学校省级质量工程教学项目 (No. 2018jyxm04)

作者单位: 236800 亳州市, 亳州市人民医院胸外科

通信作者: 王伟, Email: 906190808@qq.com

cancer after video assisted thoracoscopic surgery. **Methods** Clinical data of 105 patients with lung cancer admitted to Bozhou People's Hospital from March 2017 to July 2020 were analyzed, retrospectively. The incidence rate of pulmonary bacterial infection of patients with lung cancer after VATS was analyzed. The patients were divided into infection group (18 cases) and control group (87 cases) according to whether occurred pulmonary bacterial infection after operation, and the levels of serum HBP, CRP and PCT were compared between the two group immediately and 24 hours after operation. The predictive value of change rates of serum HBP, CRP, PCT levels and the combination of the three indexes on pulmonary bacterial infection for patients with lung cancer after VATS were analyzed by receiver operating characteristic curve (ROC). **Results** The incidence rate of pulmonary infection after VATS was 17.14% (18/105). The levels of serum HBP, CRP and PCT of the two groups increased at 24 hours after operation compared with those immediately after operation, [Infection group:  $(12.52 \pm 1.53)$  ng/ml vs.  $(8.16 \pm 1.25)$  ng/ml;  $t = 9.363$ ,  $P < 0.001$ .  $(41.83 \pm 4.75)$  mg/ml vs.  $(21.68 \pm 2.18)$  mg/ml;  $t = 16.357$ ,  $P < 0.001$ .  $(1.21 \pm 0.21)$  ng/ml vs.  $(0.32 \pm 0.04)$  ng/ml;  $t = 17.663$ ,  $P < 0.001$ . Control group:  $(9.94 \pm 1.47)$  ng/ml vs.  $(7.91 \pm 1.17)$  ng/ml;  $t = 10.078$ ,  $P < 0.001$ .  $(31.62 \pm 3.37)$  mg/ml vs.  $(21.27 \pm 2.02)$  mg/ml;  $t = 24.571$ ,  $P < 0.001$ .  $(0.65 \pm 0.07)$  ng/ml vs.  $(0.34 \pm 0.06)$  ng/ml;  $t = 31.363$ ,  $P < 0.001$ ], which were significantly higher of patients in infection group than those of control group ( $t = 6.732$ ,  $10.850$ ,  $20.282$ ; all  $P < 0.001$ ). The change rates of serum HBP, CRP and PCT of infection group were significantly higher than those of control group [ $(53.43 \pm 6.82)\%$  vs.  $(25.66 \pm 4.51)\%$ ,  $(92.94 \pm 8.73)\%$  vs.  $(48.66 \pm 6.12)\%$ ,  $(278.13 \pm 34.75)\%$  vs.  $(91.18 \pm 10.36)\%$ ], with significant differences ( $t = 21.596$ ,  $P < 0.001$ ;  $t = 25.824$ ,  $P < 0.001$ ;  $t = 42.475$ ,  $P < 0.001$ ). ROC analysis on predicting pulmonary bacterial infection after VATS for patients with lung cancer showed that the best cut-off points of change rates of serum HBP, CRP and PCT were 32.93%, 71.65% and 128.75%, respectively. The area under curve (AUC) of the combined three indexes on predicting pulmonary bacterial infection after VATS was 0.848, which was higher than those of serum HBP (0.689), CRP (0.656) and PCT (0.612) ( $Z = 2.392$ ,  $P = 0.017$ ;  $Z = 2.601$ ,  $P = 0.009$ ;  $Z = 2.013$ ,  $P = 0.048$ ). **Conclusions** The increasing change rates of serum HBP, CRP and PCT levels of patients with pulmonary bacterial infection after VATS were higher than those of patients without pulmonary infection immediately and 24 hours after VATS. The combination of change rates of serum HBP, CRP and PCT levels was more suitable for predicting pulmonary bacterial infection of patients with lung cancer after VATS than those of single index.

**【Key words】** Heparin binding protein; C-reactive protein; Procalcitonin; Lung cancer; Pulmonary bacterial infection; Postoperative complications; Video assisted thoracoscopy

肺癌是呼吸科常见的恶性肿瘤, 外科手术治疗是目前治疗肺癌的首选方法, 其中电视胸腔镜手术(video assisted thoracoscopic surgery, VATS)已成为肺癌手术治疗的主要方式<sup>[1-2]</sup>。但术后患者易发生肺部细菌感染、伤口感染等并发症, 会直接影响手术效果以及患者预后<sup>[3]</sup>。有研究报道<sup>[4]</sup>, 肺癌患者围手术期并发症发生率约为23.81%, 其中肺部细菌感染约占75%。对肺癌患者术后并发肺部细菌感染进行预测, 对改善患者预后具有重要意义。血清肝素结合蛋白(heparin binding protein, HBP)为胰蛋白酶样丝氨酸蛋白酶家族的一员, 参与整个炎症反应的转归过程, 可用于预测感染性疾病的发生<sup>[5]</sup>。C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)是组织损伤、机体感染等情况下发生炎症时肝细胞合成的急性相蛋白, 是非特异性免疫机制的

重要部分<sup>[6]</sup>。降钙素原(procalcitonin, PCT)是一种蛋白质, 当机体发生细菌、真菌或寄生虫感染时, 机体血清中PCT水平升高<sup>[7]</sup>。血清HBP、CRP和PCT三者联合是否能够提高肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的预测效能尚鲜见报道。鉴于此, 本研究通过回顾性分析行VATS治疗的105例肺癌患者的临床资料, 探讨术后即刻至术后24 h患者血清HBP、CRP、PCT变化率联合预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的价值, 现报道如下。

## 资料与方法

### 一、一般资料

回顾性分析2017年3月至2020年7月亳州市人民医院收治的105例肺癌患者的临床资料。其中

男性63例、女性42例，年龄37~65岁，平均年龄 $(48.65 \pm 5.73)$ 岁。入组患者均为周围型肺癌，其他一般资料见表1。

纳入标准<sup>[8]</sup>：经组织活检确诊为肺癌者；符合手术指征；无手术禁忌证，均行VATS治疗者；术前未进行放、化疗等抗肿瘤治疗者；临床资料完整者；患者对本研究知情同意。本研究经医学伦理委员会批准同意（批号：2017-0125）。

排除标准：术前已存在感染者；合并其他恶性肿瘤者；肝、肾疾病患者；肺结核、肺水肿患者。

## 二、方法

1. 血样采集及血清HBP、CRP和PCT水平测定：分别于VATS术后即刻、术后24 h抽取患者静脉血5 ml，3 500 r/min离心15 min（离心半径 $r = 10$  cm），分离血清后，于 $-80$  °C超低温冰箱中保存待测。其中血清HBP采用酶联免疫吸附法进行测定（试剂盒购于上海将来实业股份有限公司）；CRP采用免疫比浊法进行测定（试剂盒购于上海科华生物工程股份有限公司）；PCT采用电化学发光法进行测定（试剂盒购于上海百蕊生物科技有限公司）。血清HBP变化率 =  $(\text{术后24 h HBP} - \text{术后即刻HBP}) / \text{术后即}$

刻HBP  $\times 100\%$ ；CRP变化率 =  $(\text{术后24 h CRP} - \text{术后即刻CRP}) / \text{术后即刻CRP} \times 100\%$ ；PCT变化率 =  $(\text{术后24 h PCT} - \text{术后即刻PCT}) / \text{术后即刻PCT} \times 100\%$ 。

2. 入组研究对象均行VATS治疗，具体操作如下：取侧卧位，采用三孔法（观察孔、主操作孔、副操作孔）或两孔法（观察孔、主操作孔），置入胸腔镜，对病灶探查，进行病灶切除及淋巴结清扫，术毕对胸腔进行冲洗，止血、缝合。

3. 肺部细菌感染判定：依据肺炎诊断标准<sup>[9]</sup>，肺癌患者VATS术后经胸部影像学检查发现肺部新出现或存在进展性浸润影，磨玻璃影等，并同时至少伴有以下两种情况：①体温 $> 38$  °C；②临床出现反复咳嗽、呼吸困难、气促等临床症状；③出现脓性气道分泌物；④肺部有明显啰音；⑤痰液中连续2次检测出相同病原菌。

4. 分组：统计105例患者VATS术后肺部细菌感染发生率，将发生肺部细菌感染者为感染组（18例），未发生肺部细菌感染者为对照组（87例）。

## 三、观察指标

1. 肺癌患者VATS术后肺部细菌感染发生率。

2. 感染组和对照组术后即刻、术后24 h血清HBP、CRP、PCT水平及变化率。

3. 血清HBP、CRP、PCT水平变化率及三者联合预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的价值：采用受试者工作特征曲线（receiver operating characteristic curve, ROC）评价以上指标单独及联合对肺癌患者VATS术后肺部细菌感染发生的预测价值，观察最佳截断点、灵敏度、特异度、曲线下面积（area under curve, AUC），其中3项指标均预测为阳性或发生肺部细菌感染，即判定为三者联合预测阳性或发生肺部细菌感染。

## 四、统计学处理

采用SPSS 24.0软件进行统计学分析，患者的性别、病理类型、分期、合并基础疾病等资料为计数资料，以[例（%）]表示；年龄、血清HBP、CRP及PCT水平为计量资料且呈正态分布，以 $\bar{x} \pm s$ 表示，两组间比较采用成组设计资料的 $t$ 检验；采用受试者工作特征曲线（receiver operating characteristic curve, ROC）分析血清HBP、CRP、PCT水平变化率及三者联合对肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的预测效能，曲线下

表1 入组 105 例肺癌患者的一般资料

一般资料	数值
性别 [例（%）]	
男	63 (60.00)
女	42 (40.00)
平均年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	$48.65 \pm 5.73$
肺癌种类（周围型） [例（%）]	105 (100.00)
肺癌病理类型 [例（%）]	
腺癌	83 (79.05)
鳞癌	13 (12.38)
腺鳞癌	9 (8.57)
肺癌分期 [例（%）]	
I 期	73 (69.52)
II 期	32 (30.48)
合并基础疾病 [例（%）]	
高血压	27 (25.71)
糖尿病	21 (20.00)
脑血管病	6 (5.71)
其他	4 (3.81)
饮酒史 [例（%）]	55 (52.38)
吸烟史 [例（%）]	47 (44.76)

面积 (area under curve, AUC) 比较采用非参数 Mann-Whitney  $U$  秩和检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、肺癌患者 VATS 术后肺部细菌感染发生率

105 例肺癌患者 VATS 术后发生肺部细菌感染 18 例, 发生率为 17.14% (18/105), 未见术后伤口及其他部位感染。

### 二、感染组和对照组患者术后即刻、术后 24 h 血清 HBP、CRP 和 PCT 水平及变化率

两组患者术后即刻血清 HBP、CRP 和 PCT 水平差异均无统计学意义 ( $P$  均  $> 0.05$ ), 两组患者术后 24 h 血清 HBP、CRP 和 PCT 水平均显著升高 ( $P$  均  $< 0.001$ ), 且感染组较对照组患者均更高 ( $P$  均  $< 0.05$ ), 差异均有统计学意义, 术后即刻至术后 24 h 感染组患者血清 HBP、CRP 和 PCT 变化率均高于对照组 ( $P$  均  $< 0.001$ ), 见表 2。

### 三、血清 HBP、CRP、PCT 水平变化率及三者联合预测肺癌患者 VATS 术后肺部细菌感染的价值

经血清 HBP、CRP、PCT 变化率单独与联合预测肺癌患者 VATS 术后肺部细菌感染的 ROC 分析显示, 血清 HBP、CRP、PCT 变化率预测肺癌患者 VATS 术后肺部细菌感染的最佳截断点分别为

32.93%、71.65% 和 128.75%, 血清 HBP、CRP、PCT 变化率三者联合预测的特异度高于血清 HBP、CRP 和 PCT 变化率单独预测的特异度, 且血清 HBP、CRP、PCT 变化率三者联合预测肺癌患者 VATS 术后肺部细菌感染的 AUC 为 0.848, 均显著高于血清 HBP、CRP 和 PCT 变化率单独预测的 AUC, 差异有统计学意义 ( $Z = 2.392$ 、 $P = 0.017$ ,  $Z = 2.601$ 、 $P = 0.009$ ,  $Z = 2.013$ 、 $P = 0.048$ )。见图 1 和表 3。

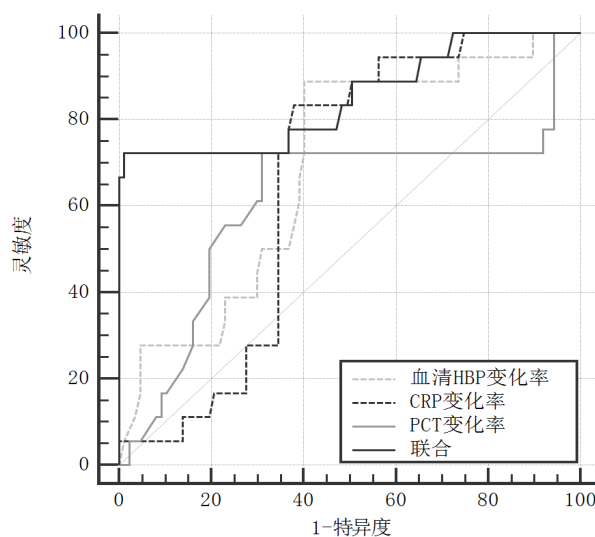


图1 血清 HBP、CRP、PCT 变化率及三者联合预测肺癌患者 VATS 术后肺部细菌感染的 ROC 图

表 2 感染组和对照组患者术后即刻、术后 24 h 血清 HBP、CRP 和 PCT 水平及变化率 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	HBP			CRP			PCT		
		术后即刻 (ng/ml)	术后24 h (ng/ml)	变化率 (%)	术后即刻 (mg/ml)	术后24 h (mg/ml)	变化率 (%)	术后即刻 (ng/ml)	术后24 h (ng/ml)	变化率 (%)
感染组	18	8.16 ± 1.25	12.52 ± 1.53	53.43 ± 6.82	21.68 ± 2.18	41.83 ± 4.75	92.94 ± 8.73	0.32 ± 0.04	1.21 ± 0.21	278.13 ± 34.75
对照组	87	7.91 ± 1.17	9.94 ± 1.47	25.66 ± 4.51	21.27 ± 2.02	31.62 ± 3.37	48.66 ± 6.12	0.34 ± 0.06	0.65 ± 0.07	91.18 ± 10.36
$t$ 值		0.816	6.732	21.596	0.773	10.850	25.824	1.351	20.282	42.475
$P$ 值		0.417	< 0.001	< 0.001	0.441	< 0.001	< 0.001	0.180	< 0.001	< 0.001

表 3 血清 HBP、CRP、PCT 变化率及三者联合对肺癌患者 VATS 术后肺部细菌感染的预测价值

检测指标	最佳截断点 (%)	灵敏度 (%)	特异度 (%)	AUC	95%CI
血清 HBP 变化率	32.93	88.89 (16/18)	59.77 (52/87)	0.689	0.591~0.775
CRP 变化率	71.65	83.33 (15/18)	62.07 (54/87)	0.656	0.557~0.746
PCT 变化率	128.75	72.22 (13/18)	72.41 (63/87)	0.612	0.512~0.706
联合	—	72.22 (13/18)	98.85 (86/87)	0.848	0.765~0.911

注: “—”: 无相关数据

## 讨 论

肺癌患者VATS术后自身免疫力低下,加之手术创伤等导致术后并发肺部细菌感染的发生率较高,可加重病情、延长住院时间,并可增加感染性休克及多器官功能衰竭的发生风险<sup>[10]</sup>。临床上通过检测白细胞计数、血清VEGF、体温、呼吸频率等指标可对肺部细菌感染进行诊断<sup>[11-13]</sup>,但白细胞计数、血清VEGF等对肺部细菌感染预测的特异度较低,而体温、呼吸频率可受心慌、甲状腺功能亢进等因素影响,对肺部细菌感染的预测不够准确。鉴于此,寻求更高效能的预测指标以对肺癌患者术后并发肺部细菌感染进行早期预测,对术后恢复具有十分重要意义。

本研究中肺癌患者VATS术后肺部细菌感染发生率为17.14%,提示肺癌患者VATS术后肺部细菌感染发生率较高。有研究报道<sup>[14]</sup>,肺癌患者术后肺部细菌感染发生率约为10%,低于本研究结果,可能与研究对象的年龄、术前病情程度等因素有关。本研究结果显示,术后即刻至术后24 h感染组血清HBP、CRP、PCT变化率均较对照组高,提示肺癌患者术后并发肺部细菌感染患者术后即刻至术后24 h血清HBP、CRP和PCT变化幅度较大。血清HBP是一种来源于多形核白细胞的颗粒蛋白,可在炎症过程中大量释放,具有趋化和杀菌等作用,相关研究表明<sup>[15-16]</sup>血清HBP可作为感染、全身炎症反应综合征的早期预测指标。CRP是临床感染监测的常用指标,可激活炎症信号通路,增加炎症因子对肺泡上皮组织的浸润能力<sup>[17-18]</sup>。有研究<sup>[19]</sup>表明,肺癌患者围手术期PCT水平变化与术后肺部细菌感染密切相关。以上研究提示术后即刻至术后24 h血清HBP、CRP、PCT水平变化可能与肺部细菌感染发生相关。

ROC分析显示,血清HBP、CRP和PCT水平变化率联合预测本研究入组肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的AUC高于各指标变化率单独预测的AUC,提示血清HBP、CRP和PCT三者变化率联合预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的效能较高,可作为早期预测的重要指标,以便提早进行防控。血清HBP多存在于中性粒细胞内的分泌颗粒中,发生感染后,菌体释放的内毒素等物质会促进中性粒细胞释放HBP,致使HBP水平显著升高<sup>[20-21]</sup>。相关研究表明<sup>[22-23]</sup>,CRP水平变化可对股骨粗隆间骨折患者

术后全身感染进行有效预测,并与其预后相关。PCT为降钙素前肽物质,在健康人体中水平较低且稳定,机体若发生感染其水平则快速升高<sup>[24-25]</sup>。血清HBP、CRP和PCT三者的变化率均可作为预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染发生的指标。单指标预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的效能相对较低,2个或多个指标联合预测可充分发挥各自优势,因此具有更高的效能。医护人员应注意肺癌患者VATS术后血清HBP、CRP和PCT变化,若波动幅度过高,需及时采取相应措施,以减少肺部细菌感染的发生。

综上所述,肺癌患者VATS术后即刻至术后24 h并发肺部细菌感染患者血清HBP、CRP、PCT变化率均高于未发生肺部细菌感染患者;血清HBP、CRP、PCT水平变化率联合预测肺癌患者VATS术后肺部细菌感染的效能较高。故临床中对肺癌VATS患者术后即刻至术后24 h的血清HBP、CRP、PCT进行监测并计算其变化率,若变化率过高应及时采取措施,以降低肺部细菌感染的发生率。

## 参 考 文 献

- [1] Mun M, Nakao M, Matsuura Y, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy for non-small cell lung cancer[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2018, 66(11): 626-631.
- [2] 李波. 电视胸腔镜手术治疗原发性肺癌的疗效观察[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2018, 25(1): 71-72.
- [3] Houston KA, Mitchell KA, King J, et al. Histologic lung cancer incidence rates and trends vary by race/ethnicity and residential county[J]. J Thorac Oncol, 2018, 13(4): 497-509.
- [4] 唐小娟, 侯思远, 刘美, 等. 肝素结合蛋白在感染性肺炎诊断中的价值分析[J]. 临床检验杂志, 2020, 38(1): 66-69.
- [5] Stjärne Aspelund A, Hammarström H, Inghammar M, et al. Heparin-binding protein, lysozyme, and inflammatory cytokines in bronchoalveolar lavage fluid as diagnostic tools for pulmonary infection in lung transplanted patients[J]. Am J Transplant, 2018, 18(2): 444-452.
- [6] 杨思园, 顾红岩, 崔蓉. 外周血白细胞计数、淋巴细胞百分比和C-反应蛋白与呼吸道病毒检出率的相关性[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2018, 12(6): 565-569.
- [7] Ericksen RT, Guthrie C, Carroll T. The use of procalcitonin for prediction of pulmonary bacterial coinfection in children with respiratory failure associated with viral bronchiolitis[J]. Clin Pediatr (Phila), 2019, 58(3): 288-294.
- [8] 中华医学会, 中华医学会肿瘤学分会, 中华医学会杂志社. 中华医学会肺癌临床诊疗指南(2018版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2018, 40(12): 935-964.
- [9] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)摘登(1)[J]. 新医学, 2005, 36(8): 495-495.
- [10] Matsuoka K, Yamada T, Matsuoka T, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for lung cancer after induction therapy[J]. Asian Cardiovasc Thorac Ann, 2018, 26(8): 608-614.

- [11] 刘艳丽. PCT, hs-CRP, WBC及NEUT在肺部感染诊断中的临床价值[J]. 解剖学研究, 2017, 39(1): 58-61.
- [12] Kerget B, Kerget F, Koçak AO, et al. Are serum interleukin 6 and surfactant protein D levels associated with the clinical course of COVID-19[J]. Lung, 2020, 198(5): 777-784.
- [13] 赖荣昌, 莫松柳, 莫凤兴. 参芪扶正注射液辅助治疗肺癌合并阻塞性肺部感染者的疗效及对血清细胞因子的影响[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2020, 30(8): 124-129.
- [14] 张化芝, 郭晓辉, 李晓双, 等. 肺癌术后并发肺部感染的病原学分析及影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(1): 77-80.
- [15] Fisher J, Linder A, Bentzer P, et al. Is Heparin-binding protein inhibition a mechanism of albumin's efficacy in human septic shock[J]. Crit Care Med, 2018, 46(5): e364-e374.
- [16] Higaki M, Shintani T, Hamada A, et al. Eldecalcitol (ED-71)-induced exosomal miR-6887-5p suppresses squamous cell carcinoma cell growth by targeting heparin-binding protein 17/fibroblast growth factor-binding protein-1 (HBp17/FGFBP-1)[J]. In Vitro Cell Dev Biol Anim, 2020, 56(3): 222-233.
- [17] 王志尚. C反应蛋白、中性粒细胞-淋巴细胞比率和血清白蛋白为基础的炎症预后指数对非小细胞肺癌预后作用的研究[J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(1): 160-164.
- [18] Karasahin O, Tasar PT, Timur O, et al. The value of C-reactive protein in infection diagnosis and prognosis in elderly patients[J]. Aging Clin Exp Res, 2018, 30(6): 555-562.
- [19] 段永强, 余辉, 王钢胜, 等. 降钙素原对中晚期肺癌患者化疗期间感染的诊断效率[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2015, 9(1): 82-85.
- [20] Hovold G, Palmcrantz V, Kahn F, et al. Heparin-binding protein in sputum as a marker of pulmonary inflammation, lung function, and bacterial load in children with cystic fibrosis[J]. BMC Pulm Med, 2018, 18(1): 104.
- [21] Kahn F, Tverring J, Mellhammar L, et al. Heparin-binding protein as a prognostic biomarker of sepsis and disease severity at the emergency department[J]. Shock, 2019, 52(6): e135-e145.
- [22] 王彦, 吴砚铭, 王彦文, 等. C反应蛋白/白蛋白比值与肺癌患者预后关系的Meta分析[J]. 华西医学, 2019, 34(1): 50-57.
- [23] Shin WC, Do MU, Woo SH, et al. C-reactive protein for early detection of postoperative systemic infections in intertrochanteric femoral fractures[J]. Injury, 2018, 49(10): 1859-1864.
- [24] Abedini A, Kiani A, Emami H, et al. Serum procalcitonin level as a predictor of bacterial infection in patients with COPD exacerbation[J]. Tanaffos, 2019, 18(2): 112-117.
- [25] 张敏, 陈浩, 曹明. 降钙素原检测在感染性疾病诊断中的价值[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2015, 9(5): 105-107.

(收稿日期: 2020-08-31)

(本文编辑: 孙荣华)

王伟, 王坤, 孙涛, 等. 血清肝素结合蛋白、C-反应蛋白和降钙素原对肺癌电视胸腔镜术后肺部细菌感染的预测价值[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2021, 15(4): 257-262.