

DOI:10.13350/j.cjpb.231217

• 临床研究 •

细菌感染性肺炎患儿病原菌分布特点及不同严重程度患儿炎症指标差异性分析

宋珈颖^{1,2,3}, 王婷^{1,2}, 李刚^{1,2*}

(1. 西南医科大学附属医院儿科, 四川泸州 646000; 2. 四川省出生缺陷临床医学研究中心; 3. 西南医科大学附属医院护理部)

【摘要】 目的 探讨本地区细菌感染性肺炎患儿病原菌分布特点及不同严重程度患儿的炎症指标差异性。方法 选取西南医科大学附属医院收治的 282 例细菌感染性肺炎患儿临床资料为本次研究对象, 同时选取同期 90 例健康患儿为对照组。采集患儿痰液、肺泡灌洗液、支气管分泌物, 接种于不同培养基上, 培养分离后采用全自动微生物鉴定仪进行病原菌鉴定及耐药性分析。将患者按照病情严重程度进行分组, 对比不同分组患儿的肺功能指标及血清炎症指标水平。

结果 共采集标本 282 份, 60.28% 为痰液标本。共培养分离出病原菌 282 株, 77.30% 为革兰阴性菌, 19.86% 为革兰阳性菌, 2.84% 为真菌。革兰阴性菌中, 主要为肺炎克雷伯菌、流感嗜血杆菌。革兰阳性菌中, 主要为肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌。真菌中, 主要为白色念珠菌。肺炎克雷伯菌、流感嗜血杆菌对氨苄西林、头孢呋辛的耐药率高于 50%, 对亚胺培南、美罗培南、阿米卡星的耐药率低于 10%。肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素的耐药率高于 50%, 对莫西沙星的耐药率低于 20%, 未检出万古霉素、替考拉宁耐药株。对比重症组、轻症组、对照组三组患儿的肺功能, 重症组患儿 FEV₁/FVC 为 (60.74 ± 2.83)%, FEV₁% 为 (60.29 ± 2.64), 显著低于轻症组患儿与对照组患儿水平 ($P < 0.05$)。对比重症组、轻症组、对照组三组患儿血清 PCT、IL-4、IL-6 水平, 重症组患儿 PCT 水平为 (2.84 ± 1.25) μg/L, IL-4 水平为 (44.97 ± 22.11) pg/mL, IL-6 水平为 (59.70 ± 34.38) pg/mL, 显著高于轻症组患儿与对照组患儿水平 ($P < 0.05$)。 **结论** 本地区细菌感染性肺炎患儿病原菌主要为革兰阴性菌, 以肺炎克雷伯菌、流感嗜血杆菌为主。不同严重程度患儿的肺功能及血清炎症指标具有显著差异性, 病情严重的患儿肺功能指标越低, 血清炎症指标越高, 可用于临床上对患儿病情进行辅助诊断。

【关键词】 细菌感染性肺炎; 病原菌; 耐药性; 肺功能; 炎症指标

【中图分类号】 R378

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2023)12-1452-05

[Journal of Pathogen Biology. 2023 Dec;18(12):1452-1456.]

Distribution characteristics of pathogenic bacteria in children with bacterial pneumonia and analysis of differences in inflammation indicators among children with different severity levels

SONG Jiaying^{1,2,3}, WANG Ting^{1,2}, LI Gang^{1,2} (1. Department of Pediatrics, The Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan, China; 2. Sichuan Clinical Research Center for Birth Defects; 3. Department of Nursing, The Affiliated Hospital of Southwest Medical University) *

【Abstract】 **Objective** The distribution characteristics of pathogenic bacteria in children with bacterial pneumonia in this region and the differences in inflammatory indicators among children with different severity levels were analyzed.

Methods The clinical data of 282 children with bacterial pneumonia admitted to the Affiliated Hospital of Southwest Medical University were selected as the research subjects, while 90 healthy children in the same period were selected as the control group. The sputum, alveolar lavage fluid, and bronchial secretions were collected from children, and then inoculate them on different culture media. The pathogen were identified, and drug resistance were analyzed by a fully automated microbial identification instrument after cultivated. The patients were grouped according to the severity of their condition, and the lung function indicators and serum inflammatory index levels of different groups of children were compared.

Results A total of 282 specimens were collected, of which 60.28% were sputum specimens. 282 strains of pathogenic bacteria were isolated, with 77.30% being Gram negative, 19.86% being Gram positive, and 2.84% being fungi. Gram negative bacteria were mainly *Klebsiella pneumoniae* and *Haemophilus influenzae*. Among Gram positive bacteria, the main ones were *Streptococcus pneumoniae* and *Staphylococcus aureus*. Among fungi, the main species was *Candida albicans*. The resistance rate of *K. pneumoniae* and *H. influenzae* to ampicillin and cefuroxime was more than 50%, while their resistance to imipenem, meropenem, and amikacin was less than 10%. The resistance rate of *S. pneumoniae*

* **【通讯作者】** 李刚, E-mail: 13880823747@163.com

【作者简介】 宋珈颖(1988-), 女, 四川泸州人, 本科, 护师, 主要从事儿科常见病的诊疗护理工作。E-mail: s450274581@163.com

and *S. aureus* to penicillin and erythromycin was over 50%, while the resistance rate to moxifloxacin was less than 20%, and there was no strains resistant to vancomycin, and teicoplanin. Compared with the lung function of the three groups of children, the severe group, mild group, and control group, the FEV₁/FVC of the severe group was (60.74 ± 2.83)%, and the FEV₁% was (60.29 ± 2.64), which was significantly lower than that of the mild group and control group. The difference was statistically significant ($P < 0.05$). Compare the serum levels of PCT, IL-4, and IL-6 in the severe group, mild group, and control group. The PCT level in the severe group was (2.84 ± 1.25) μg/L, IL-4 levels were (44.97 ± 22.11) pg/mL, and IL-6 levels were (59.70 ± 34.38) pg/mL, which were significantly higher than those in the mild illness group and the control group, with a statistically significant difference ($P < 0.05$). **Conclusion** The main pathogenic bacteria in children with bacterial pneumonia in this area were Gram negative bacteria, mainly *K. pneumoniae* and *H. influenzae*. There were significant differences in lung function and serum inflammatory indicators among children with different severity levels. The lower the lung function indicators and the higher the serum inflammatory indicators in children with severe conditions, which can be used for clinical auxiliary diagnosis of children's conditions.

【Key words】 Bacterial infectious pneumonia; pathogenic bacteria; drug resistance; lung function; inflammatory indicators

细菌感染性肺炎是由细菌引发的一种常见呼吸系统感染性疾病,儿童因其各器官功能尚未发育成熟,呼吸道较狭窄,成为主要发病群体,临床症状包括发热、咳嗽、胸闷等^[1]。该疾病具有发病急、病程进展迅速、早期感染症状不典型等特点,容易造成误诊、漏诊,错过最佳治疗时间,对患儿的生命健康和睡眠质量造成严重影响^[2]。随着近些年抗菌药物的广泛应用,引发感染性肺炎的病原菌发生变化,逐渐由外源性致病菌转为内源性致病菌,7%~13%的细菌感染性肺炎可发展为重症肺炎,严重者可引发多种并发症^[3]。研究发现,细菌感染性肺炎主要由肺炎克雷伯菌、流感嗜血杆菌、链球菌、金黄色葡萄球菌引发肺泡、气管、肺间质的炎症反应^[4]。肺炎克雷伯菌是人体呼吸道、肠道中的正常菌群,为条件致病菌,可在全身各个部位引发感染,儿童由于免疫系统尚不健全、抵抗力非常低下,是肺炎克雷伯菌感染的高危人群^[5]。

本次研究通过分析西南医科大学附属医院收治的282例细菌感染性肺炎患儿的临床资料,探讨本地区细菌感染性肺炎患儿病原菌分布特点及不同严重程度患儿的炎性指标差异性,结果报告如下。

材料与方 法

1 研究对象

选取西南医科大学附属医院收治的282例细菌感染性肺炎患儿临床资料为本次研究对象。男性患儿155例,女性患儿127例。年龄3个月~12岁,平均(3.26 ± 0.87)岁。纳入标准:①细菌感染性肺炎患儿符合《小儿肺炎临床诊疗》相关诊断标准,经实验室及病原学检查满足标准者^[6];②临床资料及各项检查结果完整;③近一年未使用干扰素药物治疗者。排除标准:①患有先天性疾病者;②合并免疫缺陷、免疫系统功能障碍者;③合并凝血功能异常、重要器官功能异常

者;④有服用免疫抑制剂药物者。随机选择同期90例健康患儿为对照组。

2 病原菌鉴定及耐药性分析

痰液标本采集:患儿入院次日清晨,用清水清洁口腔后,医护人员轻拍患儿背部致其咳嗽,使用一次性吸痰管将痰液吸出。对于痰液量不足的患儿,以雾化方式吸入少量氯化钠溶液,诱导患儿排出痰液。肺泡灌洗液标本采集:对患儿进行局部麻醉后,将纤维支气管镜送入肺叶,送至第3或4级支气管亚段时,注入无菌生理盐水,连续注入3~4次,每次30~60 mL,然后采用负压吸引肺泡灌洗液,置于一次性无菌密闭容器内。支气管分泌物标本采集:对患儿进行局部麻醉后,通过纤维支气管镜观察患儿支气管分支具体情况,镜下发现有痰液分泌物者,直接吸出即可。将采集到的合格标本接种于不同培养基上,于37℃恒温条件下培养24~48 h。采用VITEK-2 Compact型全自动微生物鉴定仪(法国梅里埃)进行病原菌鉴定及耐药性分析。

3 肺功能检测

按照重症肺炎相关诊断标准^[8],对患儿进行分组,出现以下任意一项即诊断为重症肺炎患儿:①出现意识障碍表现;出现脱水现象;呼吸频率加快,血氧饱和度低于90%;反复呼吸暂停或出现鼻翼煽动、三凹征及呻吟;休克;高热持续时间大于5 d。将282例细菌感染性肺炎患者分为重症组($n = 110$),轻症组($n = 172$)。采用肺功能测定仪(德国Jaeger)检测重症组、轻症组、对照组患儿肺功能,由专业医护人员询问患儿病史、测量身高、体重、基本情况进行记录,在测试前对患儿进行过程演示,引导患儿取站立位进行检测。夹住患儿双侧鼻翼,完成呼吸动作,重复3~5次,记录肺功能指标,第1秒用力呼气容积(FEV₁)/用力肺活量(FVC)、第1秒用力呼气容积占预计值的百分比(FEV₁%).

4 检测血清 PCT、IL-4、IL-6 水平

采集所有患儿清晨空腹状态下采集静脉血 3~5 mL, 对照组空腹 12 h 后抽取静脉血, 3 000 r/min (离心半径 10 cm) 离心 10 min, 取上清液待检。采用双抗体夹心酶联免疫吸附法检测 PCT、IL-4、IL-6 水平。酶标板上加入离心处理后的血样标本及标准品, 于 36 °C 恒温环境中孵育 30 min, 然后采用缓冲液冲洗后, 加入 50 μL 酶标试剂, 继续孵育 30 min, 采用磷酸缓冲液洗涤后加入显色剂, 振荡摇匀后继续孵育 15 min, 加入 50 μL 终止液, 采用全自动免疫分析仪测定 450 nm 位置吸光度值, 计算指标浓度。PCT、IL-4、IL-6 检测试剂盒由 eBioscience 公司生产。

5 统计分析

采用 SPSS 26.0 进行统计分析, 计量资料采用“ $\bar{x} \pm s$ ”表示, 多组间对比使用 *F* 检验, *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1 病原菌分布特点

共采集标本 282 份, 其中痰液标本 170 份 (60.28%, 170/282), 支气管分泌物标本 96 份 (34.04%, 96/282), 肺泡灌洗液 16 份 (5.68%, 16/282)。282 份标本共培养分离出病原菌 282 株。革兰阴性菌 218 株 (77.30%, 218/282), 其中肺炎克雷伯菌 83 株 (29.43%, 83/282), 流感嗜血杆菌 32 株 (11.35%, 32/282), 卡他莫拉菌 20 株 (7.09%, 20/282), 铜绿假单胞菌 17 株 (6.03%, 17/282), 阴沟肠杆菌 16 株 (5.67%, 16/282), 福流感嗜血杆菌 15 株 (5.32%, 15/282), 鲍曼不动杆菌 11 株 (3.90%, 11/282), 大肠埃希菌 10 株 (3.55%, 10/282), 产气肠杆菌 6 株 (2.13%, 6/282), 嗜麦芽窄食单胞菌 5 株 (1.77%, 5/282), 产酸克雷伯菌 3 株 (1.06%, 3/282)。革兰阳性菌 56 株 (19.86%, 56/282), 其中肺炎链球菌 24 株 (8.51%, 24/282), 金黄色葡萄球菌 13 株 (4.61%, 13/282), 草绿色链球菌 9 株 (3.19%, 9/282), 表皮葡萄球菌 7 株 (2.48%, 7/282), 粪肠球菌 3 株 (1.06%, 3/282)。真菌 8 株 (2.84%, 8/282), 其中白色念珠菌 6 株 (2.13%, 6/282), 白色假丝酵母菌 2 株 (0.71%, 2/282)。

2 耐药性分析

2.1 主要革兰阴性耐药性分析 83 株肺炎克雷伯菌对氨苄西林、头孢呋辛的耐药率高于 50%, 分别为 89.16%、51.81%, 对亚胺培南、美罗培南、阿米卡星的耐药率低于 10%。32 株流感嗜血杆菌对氨苄西林、头孢呋辛的耐药率高于 50%, 分别为 84.38%、65.63%, 未产生对亚胺培南、美罗培南、阿米卡星的耐药株。见

表 1。

表 1 主要革兰阴性菌耐药性分析
Table 1 Analysis of Drug Resistance of Major Gram Negative Bacteria

抗菌药物 Antibiotics	肺炎克雷伯菌 (n=83) <i>K. pneumoniae</i>		流感嗜血杆菌 (n=32) <i>H. influenzae</i>	
	耐株数 No.	耐药率 (%) Drug resistance rate	耐株数 No.	耐药率 (%) Drug resistance rate
氨苄西林	74	89.16	27	84.38
头孢呋辛	43	51.81	21	65.63
头孢曲松	25	30.12	4	12.50
头孢他啶	17	20.48	2	6.25
亚胺培南	6	7.23	0	0.00
美罗培南	8	9.64	0	0.00
阿米卡星	8	9.64	0	0.00
庆大霉素	25	30.12	8	25.00
环丙沙星	18	21.69	7	21.88

2.2 主要革兰阳性菌耐药性分析 24 株肺炎链球菌对青霉素、红霉素、四环素的耐药率高于 50%, 分别为 62.50%、83.33%、79.17%, 对莫西沙星、万古霉素、替考拉宁的耐药率低于 20%。13 株金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素的耐药率高于 50%, 分别为 92.31%、84.62%, 对莫西沙星的耐药率低于 20%, 未产生对万古霉素、替考拉宁耐药株。见表 2。

表 2 主要革兰阳性菌耐药性分析
Table 2 Analysis of Drug Resistance of Major Gram Positive Bacteria

抗菌药物 Antibiotics	肺炎链球菌 (n=24) <i>S. pneumoniae</i>		金黄色葡萄球菌 (n=13) <i>S. aureus</i>	
	耐株数 No.	耐药率 (%) Drug resistance rate	耐株数 No.	耐药率 (%) Drug resistance rate
青霉素 G	15	62.50	12	92.31
阿莫西林	7	29.17	5	38.46
环丙沙星	6	25.00	4	30.77
莫西沙星	4	16.67	2	15.38
红霉素	20	83.33	11	84.62
万古霉素	0	0.00	0	0.00
替考拉宁	0	0.00	0	0.00
四环素	19	79.17	4	30.77
左氧氟沙星	5	20.83	3	23.08

3 不同严重程度细菌感染性肺炎患儿肺功能对比

对比重症组、轻症组、对照组三组患儿的肺功能, 重症组患儿 FEV₁/FVC 为 (60.74 ± 2.83)%, FEV₁% 为 (60.29 ± 2.64), 轻症组患儿 FEV₁/FVC 为 (63.66 ± 2.98)%, FEV₁% 为 (65.71 ± 2.57), 对照组患儿 FEV₁/FVC 为 (72.89 ± 2.38)%, FEV₁% 为 (73.12 ± 2.45), 差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 3。

4 不同严重程度细菌感染性肺炎患儿血清 PCT、IL-4、IL-6 水平对比

对比重症组、轻症组、对照组三组患儿血清 PCT、

IL-4、IL-6 水平,结果显示:重症组患儿 PCT 水平为 (2.84 ± 1.25) ng/mL, IL-4 水平为 (44.97 ± 22.11) pg/mL, IL-6 水平为 (59.70 ± 34.38) pg/mL, 轻症组患儿 PCT 水平为 (0.86 ± 0.42) μ g /L, IL-4 水平为 (15.86 ± 3.91) pg/mL, IL-6 水平为 (18.36 ± 2.99) pg/mL, 对照组患儿 PCT 水平为 (0.11 ± 0.09) μ g /L, IL-4 水平为 (6.15 ± 0.78) pg/mL, IL-6 水平为 (5.59 ± 0.83) pg/mL, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 3 不同严重程度细菌感染性肺炎患儿肺功能对比
Table 3 Comparison of pulmonary function in children with bacterial pneumonia of different severity levels

肺功能指标 Lung function indicators	重症组 (n=110) Severe group	轻症组 (n=172) Mild group	对照组 (n=90) Control group	F	P
FEV1/FVC(%)	60.74±2.83	63.66±2.98	72.89±2.38	503.642	0.000
FEV1%	60.29±2.64	65.71±2.57	73.12±2.45	621.439	0.000

表 4 不同严重程度细菌感染性肺炎患儿血清 PCT、IL-4、IL-6 水平对比

Table 4 Comparison of Serum PCT, IL-4, and IL-6 Levels in Children with Bacterial Infectious Pneumonia of Different Severities

炎症指标 Inflammatory indicators	重症组 (n=110) Severe group	轻症组 (n=172) Mild group	对照组 (n=90) Control group	F	P
PCT(μ g/L)	2.84±1.25	0.86±0.42	0.11±0.09	285.82	0.000
IL-4(pg/mL)	44.97±22.11	15.86±3.91	6.15±0.78	339.35	0.000
IL-6(pg/mL)	59.70±34.38	18.36±2.99	5.59±0.83	242.73	0.000

讨论

近年来,随着免疫抑制剂的大量使用,新医疗技术的快速发展,疾病易感性变化等多种因素影响,感染性肺炎患者的病原菌发生了巨大变化^[9]。本次研究中,282 例细菌感染性肺炎患儿,共采集标本 282 份,主要为痰液标本。共培养分离病原菌 282 株,77.30% 为革兰阴性菌,以肺炎克雷伯菌、流感嗜血杆菌、卡他莫拉菌。杨颖等^[10] 研究显示,细菌性肺炎患儿下呼吸道分泌物标本中,革兰阴性菌占比 85.47%,主要为肺炎克雷伯菌。与本次研究结果一致。

对本次研究检出的主要病原菌进行耐药性分析,肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素的耐药率高于 50%,对莫西沙星的耐药率低于 20%,未产生对万古霉素、替考拉宁的耐药株。与李春燕等^[11] 研究结果一致。肺炎克雷伯菌、流感嗜血杆菌对氨苄西林、头孢呋辛的耐药率高于 50%,对亚胺培南、阿米卡星和美罗培南的耐药率低于 10%。肺炎克雷伯菌多为口咽部定植菌,可随口腔及咽喉分泌物误吸,在体内可长期存活,呼吸道是最易受其感染部位^[12]。

细菌感染性肺炎患儿体内炎症反应加剧,机体免疫功能降低,对患儿肺组织造成严重损伤,随着病情的

发展,患儿容易并发呼吸衰竭、心力衰竭等严重并发症。本次研究对比重症组、轻症组、对照组患儿的肺功能指标,重症组患儿 FEV₁/FVC、FEV₁% 水平显著低于轻症组、对照组患儿。与马翼等^[13] 研究结果一致。

对比三组患儿的血清 PCT、IL-4、IL-6 水平,重症组患儿 PCT 水平为 (2.84 ± 1.25) μ g /L, IL-4 水平为 (44.97 ± 22.11) pg/mL, IL-6 水平为 (59.70 ± 34.38) pg/mL, 显著高于轻症组与对照组患儿水平。与马健等^[14] 研究结果一致。PCT 是由炎症指标诱导形成的感染性指标,不易受到其他因素影响,可作为感染性疾病诊断的特异性指标,PCT 水平上升可加重感染疾病患者氧化应激损伤,导致患者体内炎症反应加重,与患者病情严重程度呈正相关^[15-17]。

综上所述,细菌感染性肺炎患者病原菌主要为革兰阴性菌,以肺炎克雷伯菌为主。主要革兰阳性菌对青霉素、红霉素的耐药率较高,主要革兰阴性菌对青霉素类、第二代头孢菌素的耐药性较高。感染性肺炎患者随病情程度加重,其肺功能指标降低,血清炎症指标水平升高。

【参考文献】

- [1] Alhethel A, Albarrag A, Shakoor Z, et al. Assessment of Th1/Th2 cytokines among patients with Middle East respiratory syndrome coronavirus infection[J]. Int Immunol, 2020, 32(12): 799-804.
- [2] Coussement J, Dauby N. Antibiotic treatment duration for bacteraemic pneumonia[J]. Lancet, 2021, 398(10310): 1484-1485.
- [3] Deng XJ, Yang LP. Effect of fiberoptic bronchoscopic bronchoalveolar lavage with ambroxol on the SIRS and target organ damage in patients with severe pneumonia complicated by respiratory failure[J]. J Infect Dis, 2020, 23(14): 143-149.
- [4] 郭倩, 李金红, 张岩岩, 等. IL-25、TSLP 在细菌感染性肺炎患儿血清中表达水平及其与免疫炎症的相关性[J]. 热带医学杂志, 2021, 21(8): 1030-1034.
- [5] Conlan S, Kong HH, Segre JA. Species-level analysis of DNA sequence data from the NIH Human Microbiome Project[J]. PLoS ONE, 2019, 7(12): 470-475.
- [6] 吴晓莉, 刘娜. 小儿肺炎临床诊疗[M]. 北京: 人民军医出版社, 2014.
- [7] Lim KT, Yeo CC, Yasin RM, et al. Characterization of multidrug resistant and extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* strains from Malaysian hospitals[J]. J Med Microbiol, 2009, 58(11): 1463-1469.
- [8] Respiratory Group of Pediatrics Branch of Chinese Medical Association, Editorial Board of Chinese Journal of Pediatrics. Guidelines for the management of community-acquired pneumonia in children(2013 revision)[J]. Chin J Pediatr, 2013, 51(11): 856-862.
- [9] Meyers L, Ginocchio CC, Faucett AN, et al. Automated real-time collection of pathogen-specific diagnostic data: syndromic

- infectious disease epidemiology[J]. BMC Public Health, 2021, 4(3):59-64.
- [10] 杨颖. 细菌性肺炎患儿病原菌分布特点及免疫功能变化[D]. 郑州大学, 2020.
- [11] 李春燕, 刘文武, 张艳兰. 227株小儿感染性肺炎病原菌的分布及其耐药性探究[J]. 抗感染药学, 2020, 17(3):351-354.
- [12] Molton JS, Tambyah PA, Ang BSP, et al. The Global spread of healthcare-associated multidrug-resistant bacteria: A perspective from Asia[J]. Clin Infect Dis, 2021, 56(9):1310-1318.
- [13] 马翼, 陈海珍. 感染性肺炎患儿血清 APOC1、CCL5、MMP-9 水平变化及相关性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(5):622-627.
- [14] 马健. 血清 25-羟维生素 D、降钙素原及炎症指标检测在不同程度新生儿感染性肺炎中的诊断价值[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(11):2547-2550.
- [15] 苏布德格日乐, 斯琴格日勒, 牧兰, 等. 婴幼儿社区获得性肺炎病原学特征分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(5):559-562.
- [16] 尹加林, 魏静, 徐坤, 等. 齐齐哈尔市 156 例小儿社区获得性肺炎的病原学特点及影响预后相关因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2021, 16(3):352-355.
- [17] 刘洋, 江威, 韩伦英, 等. PCT、CRP、WBC 和 N% 在细菌感染性疾病中的诊断价值评估[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(4):641-644.

【收稿日期】 2023-07-30 【修回日期】 2023-10-14

(上接 1451 页)

【参考文献】

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3):209-249.
- [2] Bourgeois DJ, Yendamuri S, Hennon M, et al. Minimally invasive rib-sparing video-assisted thoracoscopic surgery resections with high-dose-rate intraoperative brachytherapy for selected chest wall tumors[J]. Pract Radiat Oncol, 2021, 6(6):329-335.
- [3] Belluomini L, Caldart A, Avancini A, et al. Infections and Immunotherapy in Lung Cancer: A Bad Relationship [J]. Int J Mol Sci, 2020, 22(1):42.
- [4] Shimizu T, Okachi S, Imai N, et al. Risk factors for pulmonary infection after diagnostic bronchoscopy in patients with lung cancer [J]. Nagoya J Med Sci, 2020, 82(1):69-77.
- [5] Wang JY, Pang QY, Yang YJ, et al. Development and validation of a nomogram for predicting postoperative pulmonary infection in patients undergoing lung surgery[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2022, 36(12):4393-4402.
- [6] Ettinger DS, Aisner DL, Wood DE, et al. NCCN guidelines insights: non-small cell lung cancer, version 5. 2018 [J]. J Natl Compr Canc Netw, 2018, 16(7):807-821.
- [7] Turner MC, Aadersen ZJ, Baccarelli A, et al. Outdoor air pollution and cancer: An overview of the current evidence and public health recommendations[J]. CA Cancer J Clin, 2020, 25(8):21632.
- [8] 丁国宏, 邓艳茹, 郑银萍, 等. 老年肺癌切除术后肺部感染病原学及外周血 TLR4/NF- κ B 信号通路水平变化[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(18):2823-2827.
- [9] 徐红艳, 卢奎斌, 渠展, 等. 349 例肺癌术后并发肺部感染的老年患者痰标本中病原菌的分布及耐药性分析[J]. 抗感染药学, 2022, 19(5):648-652.
- [10] 柯洋, 闫晓倩, 赵玲, 等. 116 例肺癌患者伴肺部感染痰液标本中细菌培养结果及耐药性分析[J]. 抗感染药学, 2020, 17(2):197-199.
- [11] 王少东, 隋锡朝, 王俊, 等. 胸腔镜肺癌根治术后肺部并发症对远期预后的影响[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2018, 34(1):1-5.
- [12] 何锋, 刘宁, 陈新富. 胸腔镜肺癌根治术后肺部感染对外周血炎症细胞因子变化的影响[J]. 吉林医学, 2021, 42(10):2368-2373.
- [13] Brábek J, Jakubek M, Vellieux F, et al. Interleukin-6: Molecule in the Intersection of Cancer, Ageing and COVID-19[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(21):7937.
- [14] 刘懿, 谢炎红, 郑如添, 等. T2DM 伴活动性肺结核患者肺部感染的病原学特征及 CD64、S100A9 检测的诊断价值[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(2):229-232.
- [15] 张海燕, 林璠. 基于多学科协助模式下循证护理对肺癌术后肺部感染及预后应用效果探讨[J]. 社区医学杂志, 2023, 21(12):643-647.
- [16] 肖海励, 魏海霞, 张胜勇, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并肺部感染患者病原菌分布及影响因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(11):1324-1327, 1322.
- [17] 高立娜, 张莹莹, 金曼, 等. 呼吸道护理管理在预防肺癌化疗后患者肺部感染中的应用研究[J]. 卫生经营管理, 2018, 29(31):31-32.

【收稿日期】 2023-08-23 【修回日期】 2023-10-29