

• 论 著 •

血清 lncRNA-PACER 和 lncRNA-p21 对 65 岁以上老年细菌性肺炎的早期诊断价值

贺娟¹, 王锐¹, 邹昊¹, 王鑫²

内蒙古自治区人民医院: 1. 检验科; 2. 老年医学中心, 内蒙古呼和浩特 010017

摘要:目的 探究血清长链非编码 RNA-PACER(lncRNA-PACER)和长链非编码 RNA-p21(lncRNA-p21)在老年细菌性肺炎早期诊断中的应用。方法 选取该院于 2021 年 10 月至 2022 年 12 月收治 120 例老年肺炎患者作为研究对象,分为细菌性肺炎组(65 例)和病毒性肺炎组(55 例),另选择同期于该院进行健康体检的 120 例体检健康者作为对照组,比较 3 组血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 水平;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 对老年细菌性肺炎的诊断价值。多因素 Logistic 回归分析老年细菌性肺炎的影响因素。结果 3 组血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 水平比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);细菌性肺炎组 lncRNA-PACER 水平高于病毒性肺炎组和对照组,细菌性肺炎组 lncRNA-p21 水平低于病毒性肺炎组和对照组($P < 0.05$);3 组不同严重程度老年细菌性肺炎患者血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 水平比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);随着病情的加重,血清 lncRNA-PACER 水平逐渐升高, lncRNA-p21 水平逐渐降低($P < 0.05$)。ROC 曲线结果显示, lncRNA-PACER 对细菌性肺炎预测的曲线下面积(AUC)为 0.858, lncRNA-p21 对细菌性肺炎预测的 AUC 为 0.838,二者联合对细菌性肺炎预测的 AUC 为 0.930,明显高于二者单独诊断,其灵敏度、特异度分别为 90.91%、86.15%。多因素 Logistic 回归分析,结果显示, lncRNA-PACER、lncRNA-p21 均是细菌性肺炎发生的影响因素($P < 0.05$)。结论 老年细菌性肺炎患者血清 lncRNA-PACER 水平升高, lncRNA-p21 水平降低,血清 lncRNA-PACER 和 lncRNA-p21 水平可能与老年细菌性肺炎疾病的发生发展有关,或可作为评估老年细菌性肺炎严重程度及判断转归的指标。

关键词:老年细菌性肺炎; 长链非编码 RNA-PACER; 长链非编码 RNA-p21

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.21.019

中图法分类号:R563.1

文章编号:1673-4130(2024)21-2657-05

文献标志码:A

Application of serum lncRNA-PACER and lncRNA-p21 in early diagnosis of bacterial pneumonia in elderly patients over 65 years old

HE Juan¹, WANG Rui¹, ZOU Hao¹, WANG Xin²

1. Department of Clinical Laboratory; 2 Geriatric Medical Center, Inner Mongolia Autonomous Region People's Hospital, Hohhot, Inner Mongolia 010017, China

Abstract: **Objective** To explore the application of serum long non-coding RNA PACER (lncRNA-PACER) and non-coding RNA-p21 (lncRNA-p21) in the early diagnosis of bacterial pneumonia in the elderly. **Methods** A total of 120 elderly patients with pneumonia admitted to the hospital from October 2021 to December 2022 were selected as the research objects, and they were divided into a bacterial pneumonia group (65 cases) and a viral pneumonia group (55 cases). At the same time, 120 healthy people who underwent physical examination in the hospital were selected as the control group. The levels of serum lncRNA-PACER and lncRNA-p21 were compared among the three groups. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic value of serum lncRNA-PACER and lncRNA-p21 for bacterial pneumonia in the elderly. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of bacterial pneumonia in the elderly. **Results** The differences in serum levels of lncRNA-PACER and lncRNA-p21 in the three groups were statistically significant ($P < 0.05$). The level of lncRNA-PACER in bacterial pneumonia group was higher than those in the viral pneumonia group and the control group, and the level of lncRNA-p21 in bacterial pneumonia group was lower than those in the viral pneumonia group and the control group ($P < 0.05$). The differences in serum levels of lncRNA-PACER and lncRNA-p21 among the three groups with different severi-

ty of senile bacterial pneumonia were statistically significant ($P<0.05$). With the aggravation of the disease, the level of serum lncRNA-PACER gradually increased, and the level of lncRNA-p21 gradually decreased ($P<0.05$). ROC curve results showed that the area under the curve(AUC) of lncRNA-PACER for predicting the bacterial pneumonia was 0.858, AUC of lncRNA-p21 for predicting the bacterial pneumonia was 0.838, and the AUC of the combination of the two for predicting the bacterial pneumonia was 0.930, which was significantly higher than the AUC of the two alone, and the sensitivity and the specificity were 90.91% and 86.15%, respectively. Multivariate Logistic regression analysis showed that lncRNA-PACER and lncRNA-p21 were both influencing factors in the occurrence of bacterial pneumonia ($P<0.05$). **Conclusion** The level of serum lncRNA-PACER is increased and the level of serum lncRNA-p21 is decreased in elderly patients with bacterial pneumonia. Serum lncRNA-PACER and lncRNA-p21 levels may be related to the occurrence and development of bacterial pneumonia in elderly patients, and could be used as auxiliary evaluation indicators to predict bacterial pneumonia in elderly patients.

Key words: senile bacterial pneumonia; long chain non-coding RNA PACER; long chain non-coding RNA-p21

肺炎是临床上常见的呼吸系统疾病,常由细菌、病毒或真菌感染诱发^[1]。老年人由于免疫力降低、体内器官衰老,容易受到病原菌的影响,是该疾病的易感群体^[2]。老年细菌性肺炎十分常见,该疾病发病率较高,危害性大,是导致老年人预后差或死亡的主要疾病之一^[3]。老年细菌性肺炎病情严重、病程进展快,因此及时有效的诊疗对于患者来说十分重要。目前细菌性肺炎的临床诊断难度较高,不同病原菌可能象征着不同严重程度病情,因此需要具体分析病原菌,这一过程所费时间多、花费高,病情亦可能在这一过程中被延误,耽误治疗。长链非编码 RNA (lncRNA)可参与基因水平的多种生理过程,PACER 是一种新发现的 lncRNA,位于环氧化酶 2(COX2)基因上游的启动子区域^[4]。有研究表明,lncRNA-PACER 与肺损伤炎症反应密切相关^[5]。lncRNA-p21 位于人类第 6 号染色体上,长度为 2 953 bp,该序列有高度保守性,没有编码蛋白的功能^[6]。lncRNA-p21 可抑制基因转录^[7]。但是目前关于血清 lncRNA-PACER 和 lncRNA-p21 在老年细菌性肺炎早期诊断中应用的研究相对较少,本研究通过检测老年细菌性肺炎患者血清中 lncRNA PACER、lncRNA-p21 水平,探究二者对老年细菌性肺炎的诊断价值,为该疾病的诊断提供新的研究方向。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2021 年 10 月至 2022 年 12 月,本院收治的 120 例老年肺炎患者,分为细菌性肺炎组(65 例),病毒性肺炎组(55 例)。其中细菌性肺炎组中男 31 例、女 34 例;年龄 65~80 岁,平均(69.89±5.68)岁;病毒性肺炎组中男 25 例、女 30 例;年龄 65~81 岁,平均(69.76±5.54)岁。采用英国胸科协会改良肺炎 CURB-65 评分^[9]对细菌性肺炎患者分为轻度(22 例)、中度(21 例)、重度(22 例)。纳入标准:

(1)通过临床检测结合指南^[8],其中病毒性为 X 线肺部呈斑点状或片状均匀阴影,症状包括发热、咳嗽、咳痰,病原体为各种病毒;细菌性为 X 线显示肺部炎症,症状包括体温>38℃、咳嗽、咳痰、听诊啰音、干啰音或喘鸣,呼吸音强度减弱,病原体为肺炎链球菌等各种细菌;(2)无血液系统疾病;(3)经过常规检查显示肝肾功能正常;(4)经检查为首次确诊。排除标准:(1)年龄<65 岁者;(2)合并其他系统疾病者;(3)合并恶性肿瘤者;(4)肺外感染者;(5)信息缺失及无法配合研究或中途死亡者。另选取同期于本院体检的 120 例体检健康者作为对照组,其中男 61 例、女 59 例;年龄 65~79,平均(70.01±5.47)岁。本研究经本院伦理委员会批准后实施(批准号:20210810),两组研究对象及其家属均签署知情同意书。各组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

1.2 方法

1.2.1 一般资料收集 收集所有研究对象的性别、年龄等资料。

1.2.2 样品收集及保存 研究对象入组当日、对照组体检当日,取空腹静脉血 5 mL,室温放 30 min,3 000 r/min 离心 15 min,取上层血清,置于-80℃环境保存待用。

1.2.3 血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 水平检测 使用 TRIzol Reagent 试剂(购于上海金穗,货号:J44581)提血清总 RNA,用 Nanodrop2000(购于 Thermo,货号:701-058112)测总 RNA 纯度、浓度,逆转录试剂盒(Thermo,K1622)逆转录,处于-20℃环境。内参 GAPDH,引物序列由尚亚生物合成,见表 2。PCR 条件:95℃预变性 10 min,95℃ 15 s,58℃ 30 s,72℃ 30 s,循环 40 次。采用 $2^{-\Delta\Delta Ct}$ 公式估算,注意需求 3 次生物学重复。产物送至专业的基因测序机构(深圳华大基因股份有限公司)进行验证,通过对

产物序列的测序结果进行对比和分析,确认了产物序 列的准确性。

表 1 各组一般资料比较[*n*(%)或($\bar{x}\pm s$)]

项目	对照组(<i>n</i> =120)	病毒性肺炎组(<i>n</i> =55)	细菌性肺炎组(<i>n</i> =65)	<i>F</i> / χ^2	<i>P</i>
性别				0.477	0.788
男	61(50.83)	25(45.45)	31(47.69)		
女	59(49.17)	30(54.55)	34(52.31)		
年龄(岁)	70.01±5.47	69.76±5.54	69.89±5.68	0.040	0.961
BMI(kg/m ²)	22.47±2.53	22.54±2.76	22.49±2.68	0.013	0.987
饮酒史				0.004	0.998
有	68(56.67)	31(56.36)	37(56.92)		
无	52(43.33)	24(43.64)	28(43.08)		
高血压				2.602	0.272
有	99(82.50)	45(81.82)	55(84.62)		
无	21(17.50)	10(18.18)	20(15.38)		
糖尿病				0.191	0.909
有	61(50.83)	27(49.09)	33(50.76)		
无	55(49.17)	28(50.91)	32(49.23)		
居住地				0.002	0.999
城市	63(52.50)	29(52.73)	34(52.31)		
乡村	57(47.50)	26(47.27)	31(47.69)		
吸烟史				0.028	0.986
有	41(34.17)	19(34.55)	23(35.38)		
无	79(65.83)	36(65.45)	42(64.62)		

表 2 引物序列(5'-3')

基因	引物序列	产物长度(bp)
lncRNA-PACER	F: TGTA AATAGTTAATGTGAGCTCCACG R: GCAAATTCTGGCCATCGC	102
lncRNA-p21	F: GTAGGTACAAGGCTTACTCCT R: GTTATTACCATATCTGGATCTA	107
GAPDH	F: TTGGTATCGTGGAAGGACTCA R: TGTCATATTTGGCAGGTTT	133

注: F 为正向引物, R 为反向引物。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析,计数资料采用例数或百分率表示,组间比较行 χ^2 检验;计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较行 *t* 检验。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析评估价值。采用多因素 Logistic 分析影响因素。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 各组血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 水平比较 与对照组比较,病毒性肺炎组与细菌性肺炎组 lncRNA-PACER 水平升高, lncRNA-p21 水平降低 (*P* < 0.05);与病毒性肺炎比较,细菌性肺炎组细菌性

肺炎组 lncRNA-PACER 水平升高, lncRNA-p21 水平降低,差异有统计学意义(*P* < 0.05),见表 3。

表 3 各组血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	lncRNA-PACER	lncRNA-p21
对照组	120	0.81±0.32	1.01±0.25
病毒性肺炎组	55	1.04±0.24 [#]	0.76±0.24 [#]
细菌性肺炎组	65	1.63±0.45 ^{#*}	0.46±0.13 ^{#*}
<i>F</i>		119.494	131.350
<i>P</i>		<0.001	<0.001

注:与对照组比较,[#] *P* < 0.05,与病毒性肺炎组比较,^{*} *P* < 0.05。

2.2 不同严重程度的老年细菌性肺炎患者血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 水平比较 轻度、中度和重度 3 组不同严重程度的老年细菌性肺炎患者血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 水平比较,差异有统计学意义($P<0.05$);血清 lncRNA-PACER 水平随着病情加重而依次升高,血清 lncRNA-p21 水平随着病情加重而依次降低($P<0.05$),见表 4。

表 4 不同严重程度的老年细菌性肺炎患者血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 水平比较($\bar{x}\pm s$)			
组别	<i>n</i>	lncRNA-PACER/GAPDH	lncRNA-p21/GAPDH
轻度	22	1.18±0.22	0.58±0.07
中度	21	1.75±0.31 [#]	0.47±0.13 [#]
重度	22	1.96±0.45 ^{#*}	0.33±0.06 ^{#*}
<i>F</i>		30.837	41.455
<i>P</i>		<0.001	<0.001

注:与轻度组比较,[#] $P<0.05$,与中度组比较,^{*} $P<0.05$ 。

2.3 血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 对老年细菌性肺炎的诊断价值

表 5 血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 对老年细菌性肺炎的诊断价值

指标	灵敏度(%)	特异度(%)	截断值	AUC	95%CI	约登指数
lncRNA-PACER	80.00	92.73	1.27	0.858	0.783~0.915	0.727
lncRNA-p21	67.27	90.77	0.44	0.838	0.760~0.899	0.580
二者联合	90.91	86.15	—	0.930	0.868~0.968	0.771

注:—表示无数据。

表 6 多因素 Logistic 回归分析老年细菌性肺炎影响因素

影响因素	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i> χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
lncRNA-PACER	0.440	0.147	8.941	0.003	1.552	1.163~2.070
lncRNA-p21	-0.132	0.035	14.308	<0.001	0.876	0.818~0.938

3 讨 论

lncRNA 是一种多功能的内源性 RNA 转录本,由长度为>200 个核苷酸组成,目前为止,已经鉴定出超过 23 000 个 lncRNA,据统计,lncRNA 的数量可能远远多于蛋白质编码基因的数量^[11]。有研究发现 lncRNA 能够与 DNA、RNA、蛋白质、miRNA 进行相互作用,从而调节许多生理生化过程^[12]。与 p50 相关的 COX2 外源 RNA(PACER)是新发现的 lncRNA,研究证明其参与调节巨噬细胞中 COX2 基因水平^[13]。有研究发现,肺组织损伤小鼠 lncRNA-PACER 表达异常,且参与肺损伤过程中的炎症进程^[5]。此外,肺结核患者可观测到 lncRNA-PACER 的异常升高,且与肺结核的发生发展相关^[4]。本研究中,细菌性肺炎者 lncRNA-PACER 水平高,病毒性肺炎更低,而对照组最低,且细菌性者病情越重,lncRNA-PACER 水平越高,分析原因,可能与病毒多处于细胞内而细胞膜

菌性肺炎的诊断价值 以 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 为检验变量,以是否发生老年细菌性肺炎(否=0,是=1)为状态变量,绘制 ROC 曲线。结果显示,lncRNA-PACER 对细菌性肺炎预测的曲线下面积(AUC)为 0.858,截断值为 1.27,其灵敏度、特异度分别为 80.00%、92.73%;lncRNA-p21 对细菌性肺炎预测的 AUC 为 0.838,截断值为 0.44,其灵敏度、特异度分别为 67.27%、90.77%;二者联合对细菌性肺炎预测的 AUC 为 0.930,明显高于二者单独诊断, ($Z_{\text{联合}vs. \text{lncRNA-PACER}}=2.638, P=0.001; Z_{\text{联合}vs. \text{lncRNA-p21}}=2.618, P=0.001$),其灵敏度、特异度分别为 90.91%、86.15%,见表 5。

2.4 多因素 Logistic 回归分析老年细菌性肺炎影响因素 以是否发生细菌性肺炎为因变量,lncRNA-PACER、lncRNA-p21 为自变量,lncRNA-PACER、lncRNA-p21 均是细菌性肺炎的影响因素($P<0.05$)。见表 6。

上无磷脂蛋白,而细菌感染多发生于细胞外,细胞膜分离使胆碱酸分子充分暴露^[14],对炎症因子产生刺激从而间接刺激 lncRNA-PACER 水平升高有关。且多因素 Logistic 回归分析结果表明 lncRNA-PACER 是细菌性肺炎的危险因素,提示血清 lncRNA-PACER 可能参与了细菌性肺炎的发生发展过程,并在此过程中可能发挥一定的作用,其水平越高,患者为细菌性肺炎的可能性越大。ROC 曲线分析显示 lncRNA-PACER 对老年细菌性肺炎有一定的预测价值。

lncRNA-p21 是一种调节性非编码 RNA,在促进细胞凋亡的过程中至关重要,lncRNA-p21 可以与 p53 相互作用下调许多 p53 靶基因^[15]。经研究发现 lncRNA-p21 在不同的细胞过程中发挥关键作用^[16]。有研究证明,lncRNA-p21 通过抑制 Thy-1 的表达而导致急性呼吸窘迫综合征肺纤维化,lncRNA-p21 高表达患者生存期长、预后好^[17]。也有研究证实,ln-

cRNA-p21 可能作为新的调节因子参与脓毒症诱导的急性肺损伤的病理过程,可能是潜在治疗靶点^[18]。本研究中,细菌性肺炎组血清 lncRNA-p21 水平均低于病毒性肺炎组和对照组,且随着患者病情严重程度的加重,lncRNA-p21 水平逐渐降低,提示 lncRNA-p21 在一定程度上能够反映患者的病情严重程度,为进一步探究 lncRNA-p21 与细菌性肺炎的关系,进行了多因素分析,结果显示 lncRNA-p21 是细菌性肺炎的保护因素,提示 lncRNA-p21 与细菌性肺炎关系密切,及时检测 lncRNA-p21 水平变化可能有利于患者病情及早发现。但是,单独 lncRNA-p21 检测灵敏度偏低。本研究将 lncRNA-PACER 与 lncRNA-p21 联合共同诊断,其 AUC 为 0.930,灵敏度、特异度均较高,已知 C 反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)均可用于细菌性肺炎的诊断^[19],邓正兵等^[20]研究发现 CRP、PCT 诊断细菌性肺炎的 AUC 分别为 0.884、0.928,雷云静等^[21]研究发现 CRP、PCT 鉴别细菌性肺炎的准确性分别为 88.61%、91.77%,本研究结果 0.930 高于上述研究结果,提示 lncRNA-PACER 与 lncRNA-p21 联合的诊断价值较高,有一定临床应用价值。

综上所述,血清 lncRNA-PACER、lncRNA-p21 水平可能与老年细菌性肺炎患者病情的严重程度相关,二者联合对老年细菌性肺炎的早期辅助诊断有一定的参考价值。鉴于本研究纳入样本量较少,且为单中心研究,关于二者调控细菌性肺炎的具体的机制还需大量的实验数据支撑,后续将扩大样本量并结合基础实验进一步探究。

参考文献

[1] WALTER J M. Other respiratory viruses as a cause of community-acquired pneumonia[J]. Semin Respir Crit Care Med,2020,41(4):579-591.

[2] LUO A,LIU Y. The effect of low-molecular-weight heparin combined with amikacin on the coagulation function and bacterial clearance in the treatment of patients with severe senile pneumonia[J]. Pak J Med Sci,2023,39(1):172-176.

[3] GRUDZINSKA F S,BRODLIE M,SCHOLEFIELD B R, et al. Neutrophils in community-acquired pneumonia: parallels in dysfunction at the extremes of age[J]. Thorax, 2020,75(2):164-171.

[4] 黄东轩,何朝文,廖毅力,等. 肺结核患者外周血单个核细胞 NFκB1 与 lncRNA-PACER 的表达关系研究[J]. 海南医学院学报,2020,26(4):285-289.

[5] 史柳嫣,辛伟,位全芳,等. lncRNA PACER 促进脓毒症急性肺损伤炎症反应的实验研究[J]. 中华肺部疾病杂志,2019,12(1):38-42.

[6] SHINCY J S,PANAGAL M,JEREENA J, et al. Compu-

tational identification of microRNA-17-3p in breast cancer cells[J]. Microna,2017,6(3):208-212.

[7] 赵素月,朱克祥,李文军,等. lncRNA-p21 在癌症机制中的研究进展[J]. 肿瘤防治研究,2020,47(10):802-806.

[8] 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016,39(4):253-279.

[9] 付凯,付永佳,汪玲琴,等. PSI 和 CURB-65 评分对艾滋病和非艾滋病社区获得性肺炎患者预后的临床评估价值[J]. 中国现代医学杂志,2022,32(7):71-76.

[10] 李丽. 加味六君子汤治疗老年细菌性肺炎恢复期肺脾气虚 114 例分析[J]. 黑龙江医药,2021,34(1):86-88.

[11] BRIDGES M C, DAULAGALA A C, KOURTIDIS A. LNCcation: lncRNA localization and function[J]. J Cell Biol, 2021,220(2):e202009045.

[12] GAO P, WANG J, JIANG M, LI Z, et al. LncRNA SNHG16 is downregulated in pneumonia and downregulates miR-210 to promote LPS-induced lung cell apoptosis[J]. Mol Biotechnol, 2023,65(3):446-452.

[13] DESIND S Z, IACONA J R, YU C Y, et al. PACER lncRNA regulates COX-2 expression in lung cancer cells[J]. Oncotarget, 2022,13:291-306.

[14] 栗岩,李凤娇. 降钙素原、C-反应蛋白、白细胞介素-6、血清淀粉样蛋白 A 在细菌性肺炎与病毒性肺炎中的变化和意义[J/CD]. 现代医学与健康研究(电子版),2022,6(12):108-111.

[15] D'SOUZA M H, MROZOWICH T, BADMALIA M D, et al. Biophysical characterisation of human LincRNA-p21 sense and antisense Alu inverted repeats[J]. Nucleic Acids Res, 2022,50(10):5881-5898.

[16] HUANG Y, YI Q, FENG J, et al. The role of lincRNA-p21 in regulating the biology of cancer cells[J]. Hum Cell, 2022,35(6):1640-1649.

[17] ZHANG X Y, CHEN Z C, ZHANG L X, et al. LincRNA-p21 promotes classical macrophage activation in acute respiratory distress syndrome by activating NF-κB[J]. Exp Lung Res, 2020,46(6):174-184.

[18] WANG R H, XIE Y X, QIU J W, et al. Influence of LincRNA-p21 on acute lung injury in sepsis[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2020,24(10):5618-5626.

[19] ITO A, ISHIDA T. Diagnostic markers for community-acquired pneumonia[J]. Ann Transl Med, 2020,8(9):609.

[20] 邓正兵,何磊,曹禹露,等. 痰涂片联合 CRP、PCT 及 IL-6 水平检测对老年细菌性肺炎的诊断价值研究[J]. 中国现代医学杂志, 2023,33(14):70-75.

[21] 雷云静,赵东焕,师丽娟. 血清 PA、CRP、PCT 水平联合检测在老年细菌性肺炎患者诊断中的效果评价[J]. 系统医学, 2023,8(9):13-17.