

· 论著 ·

降钙素原检测用于AECOPD患者病原菌分类及预后评估中的临床价值

谢效兵 陈世佳*

中国人民解放军联勤保障部队第九八九医院平顶山医疗区检验科(河南 平顶山 467000)

【摘要】目的 分析降钙素原检测用于慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)患者病原菌分类及预后评估中的临床价值。方法 选取我院2021年1月至2023年3月期间收治的150例AECOPD患者,均在入院24 h内检测PCT水平,通过痰培养分离病原菌种类,分析不同病原菌感染组患者降钙素原水平;并对患者预后结局进行分组,比较不同组别患者降钙素原水平。结果 革兰阴性菌感染者血清PCT水平明显高于革兰阳性菌、真菌组($P<0.05$),其中革兰阴性菌中,肺炎克雷伯菌PCT水平越高,其次是流感嗜血杆菌;革兰阳性菌中,金黄色葡萄球菌PCT水平越高($P<0.05$)。预后良好组PCT水平、SOFA评分、APACHE II评分低于预后不良组($P<0.05$)。PCT结合SOFA评分、APACHE II评分预测患者预后不良的灵敏度100.00%、特异度95.00%均高于单项指标($P<0.05$)。结论 降钙素原检测可作为AECOPD患者病原菌分类的辅助指标,对预测患者预后也有一定价值。

【关键词】降钙素原; AECOPD; 病原菌; 预后

【中图分类号】R563.9

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.7.014

Clinical Value of Procalcitonin Detection in the Classification and Prognosis of Pathogenic Bacteria in Patients with AECOPD

XIE Xiao-bing, CHEN Shi-jia*

Clinical Laboratory, Pingdingshan Medical District, 989th Hospital of PLA Joint Logistics Support Force, Pingdingshan 467000, Henan Province, China

Abstract: *Objective* To analyze the clinical value of procalcitonin detection in the classification and prognosis evaluation of pathogens in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD). *Methods* A total of 150 patients with AECOPD admitted to our hospital from January 2021 to March 2023 were selected and the PCT levels were detected within 24 h of admission, pathogenic bacteria species were isolated by sputum culture, and the procalcitonin levels of patients in different pathogenic bacterial infection groups were analyzed. Patients were grouped for prognostic outcomes, and procalcitonin levels were compared between different groups. *Results* The serum PCT level of Gram-negative bacteria was significantly higher than that of Gram-positive bacteria and fungal group ($P<0.05$), among which the PCT level of *Klebsiella pneumoniae* was higher among Gram-negative bacteria, followed by *Haemophilus influenzae*, and the PCT level of *Staphylococcus aureus* was higher among Gram-positive bacteria ($P<0.05$). The PCT level, SOFA score, and APACHEII score in the good prognosis group were lower than those in the poor prognosis group ($P<0.05$). The sensitivity of PCT combined with SOFA score and APACHEII score to predict poor prognosis of patients was 100.00% and specificity of 95.00% were higher than those of individual indexes ($P<0.05$). *Conclusion* Procalcitonin detection can be used as an auxiliary index for the classification of pathogenic bacteria in patients with AECOPD, and it also has certain value in predicting the prognosis of patients.

Keywords: Procalcitonin; AECOPD; Pathogenic Bacteria; Prognosis

慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)是COPD患者重要的临床病程,是致COPD患者住院治疗及死亡的重要原因^[1]。在疾病急性发作及加重期,患者肺功能持续下降,肺功能受损,呼吸肌减弱,更有甚者会诱发呼吸衰竭、昏迷、肺性脑病等严重并发症^[2]。COPD急性发作时,感染是其主要的诱发因素,包括细菌、真菌、病毒等病原微生物,因此在临床治疗时,需要检测患者痰液病原菌,并根据病原菌结果选择针对性治疗方案。但痰液病原菌检查技术繁琐,诊断结果有一定滞后性,容易使患者错过最佳治疗时机^[3]。故需要探索一种更为合理、有效的指标能够反映患者感染病原菌类型。降钙素原是降钙素的前肽,当机体受到细菌、毒素等感染或炎症刺激时,会使其表达明显升高,对评价感染性疾病有重要意义^[4]。但对AECOPD患者病原菌分类及预后评估意义,临床鲜有报道。基于此,本文分析降钙素原检测用于AECOPD患者病原菌分类及预后评估中的临床价值,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取我院2021年1月至2023年3月期间收治的150例AECOPD患者,男82例,女68例;年龄40~83(65.82 ± 4.15)岁;COPD病程3~14(6.82 ± 1.01)年;吸烟史38例;基础疾病:

高血压43例,糖尿病24例,高脂血症32例,冠心病8例,无43例。

纳入标准:入组患者均有呼吸困难加重,脓性痰液增加,喘息加重,咳嗽等表现,符合疾病急性加重期标准^[5];患者入院后均在治疗前采集血液、痰液标本等;患者或其家属对本试验过程知情同意,并签署了同意书。排除标准:患有间质性肺疾病、肺炎、肺结核、支气管哮喘等肺部疾病;患有肺癌等恶性肿瘤者;有凝血异常、免疫缺陷、重大创伤者;有心、肝、肾等重要器官疾病、寄生虫感染等疾病者;近期有抗生素、免疫抑制剂等药物应用史者。

1.2 方法 PCT检测:患者在入院后于肘静脉采集静脉血3 mL,迅速置于抗凝管内,先予以离心处理,时间为5 min,转速为3000 r/min,将离心后的上清液用免疫发光法检测PCT水平,试剂盒由北京热景生物技术有限公司提供,严格按照说明书操作,PCT正常值: $<0.5\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

痰液细菌培养:即采集患者入院后次日的痰液,先清水漱口,指导患者用力咳出痰液,收集痰液量2 mL以上,立即送至实验室进行细菌培养,采用美国BD公司的Phoenix100全自动细菌培养仪进行培养及鉴定,根据美国临床实验标准委员会(NCCLS)

【第一作者】谢效兵,男,主管技师,主要研究方向:临床微生物。E-mail: 15137583213@163.com

【通讯作者】陈世佳,女,主管技师,主要研究方向:临床生化。E-mail: 38486841@qq.com

标准判定病原菌鉴定结果。

1.3 观察指标 (1)比较不同病原菌组别患者血清PCT水平，根据病原菌鉴定结果分为细菌及真菌感染，细菌感染包括革兰阴性菌、革兰阳性菌；(2)比较不同预后结局组别患者PCT水平，即将出现呼吸衰竭、肺性脑病、昏迷及死亡者归于预后不良组，无以上症状者归于预后良好组，对比两组患者PCT水平；并计算患者序贯器官衰竭评分(SOFA)^[6]、急性生理与慢性健康评分(APACHE II)^[7]，前者评分0~24分，评分越高，病死风险越高；后者评分最高分为71分，评分越高，病情程度越严重。

1.4 统计学方法 SPSS 26.0统计学软件。计量资料符合正态分布经($\bar{x} \pm s$)表示，采取t检验；多组数据用F检验；计数资料以率(%)表示，采取 χ^2 检验；绘制ROC曲线计算PCT对患者预后结局的预测价值； $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 比较不同病原菌组别患者血清PCT水平 150例AECOPD患者检出病原菌164株，其中革兰阴性菌110株(67.07%)，革兰阳性菌42株(25.61%)，真菌12株(7.32%)；革兰阴性菌感染者血清PCT水平明显高于革兰阳性菌、真菌组($P<0.05$)，其中革兰阴性菌中，肺炎克雷伯菌PCT水平越高，其次是流感嗜血杆菌($P<0.05$)；革兰阳性菌中，金黄色葡萄球菌PCT水平越高，见表1。

2.2 比较不同预后患者PCT、量表评分 150例患者经随访观察，预后不良组28例，预后良好组122例；预后良好组PCT水平、SOFA评分、APACHE II评分低于预后不良组($P<0.05$)，见表2。

表2 比较不同预后患者PCT、量表评分

组别	例数	PCT(ng/mL)	SOFA评分(分)	APACHE II 评分(分)
预后良好组	122	0.45±0.18	9.25±2.15	28.64±3.28
预后不良组	28	0.34±0.13	4.93±1.04	13.89±3.08
t		3.053	10.338	21.695
P		0.003	0.001	0.001

2.3 预后结局预测价值 经绘制ROC曲线发现，PCT结合SOFA评分、APACHE II评分预测患者预后不良的灵敏度、特异度均高于单项指标($P<0.05$)，见表3、图1。

表1 比较不同病原菌组别患者血清PCT水平(ng/mL)

革兰阴性菌	例数	PCT
革兰阴性菌	110	0.63±0.14a
肺炎克雷伯菌	32	0.78±0.13b
流感嗜血杆菌	30	0.64±0.11b
鲍曼不动杆菌	14	0.48±0.10
铜绿假单胞菌	12	0.40±0.10
大肠埃希菌	12	0.38±0.08
其他	10	0.42±0.09
革兰阳性菌	42	0.21±0.08
金黄色葡萄球菌	20	0.24±0.09b
肺炎链球菌	16	0.18±0.06
卡他莫拉球菌	3	0.10±0.02
其他	3	0.11±0.03
真菌	12	0.22±0.07

注：与其他病原菌组别比较，^a $P<0.05$ ；与同组内病原菌感染比较，^b $P<0.05$

表3 不同指标对患者预后结局预测价值的比较

指标	AUC	约登指数	灵敏度	特异度	95%CI
PCT	0.637	0.400	70.00%	70.00%	0.471~0.793
SOFA评分	0.778	0.500	82.00%	65.00%	0.618~0.893
APACHE II 评分	0.848	0.420	63.00%	70.00%	0.699~0.9641
联合	0.993	0.950	100.00%	95.00%	0.898~1.000

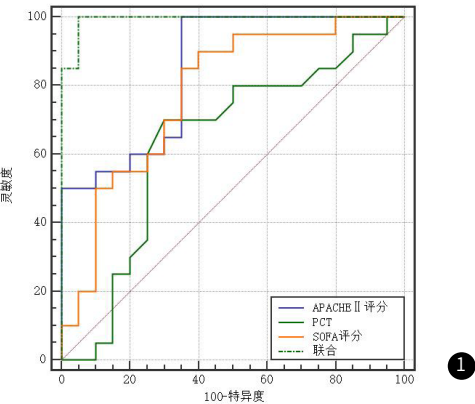


图1 比较不同指标对预后结局的预测价值

3 讨 论

目前，COPD是全球卫生组织重点关注疾病，多数患者经系统性、规范化治疗后，疾病进入稳定期，体征恢复正常。但其危险因素多，在着凉、感冒及接触致病因素后，会使疾病进入急性加重期，危及患者生命安全。AECOPD的诱发因素较多，其中细菌感染是主要危险因素，为了提高临床治疗效果，临床多需要进行病原菌培养，选择针对性抗菌药物进行治疗。但因病原菌细菌培养周期长，多会使患者延误治疗时机，既往AECOPD临床治疗时，多为经验性用药，但会明显增加二重感染及细菌耐药性^[8]。

因此探索感染的敏感性标志物，合理选择抗菌药物，对提高临床治疗效果有重要意义。

PCT是降钙素的前肽糖蛋白，无激素活性，在健康人体内，PCT主要是经甲状腺C细胞释放，而当机体处于病理状态时，体内多类型细胞(内分泌细胞、淋巴细胞、巨噬细胞、单核细胞等)可经多途径释放PCT，使其表达明显升高。一般机体在细菌感染后，细菌内毒素或炎性因子会促进PCT生成，使PCT水解过程被抑制，使血液内PCT水平明显升高，且患者感染程度越高，其水平越高^[9]。本研究发现，革兰阴性菌感染者血清PCT水平明显高

于革兰阳性菌、真菌组,其中革兰阴性菌中,肺炎克雷伯菌PCT水平越高,其次是流感嗜血杆菌;革兰阳性菌中,金黄色葡萄球菌PCT水平越高($P<0.05$)。结果发现,不同病原菌感染下患者的血清PCT水平也存在差异。其中革兰阴性菌感染后PCT水平最高,可能是革兰阴性菌感染后会诱导体内大量毒素释放,而释放的内毒素会刺激PCT产生;而革兰阳性菌感染后,体内内毒素释放入血的含量较少,对PCT的刺激较轻,故而使其表达升高不明显;同时革兰阴性菌细胞壁中的脂多糖成分可诱导机体产生高炎症状态,而炎症因子可刺激PCT产生,使其表达升高^[10]。因此根据PCT水平可作为辅助病原菌分类的重要指标。

在患者预后结局评价方面,预后良好组PCT水平、SOFA评分、APACHE II评分低于预后不良组($P<0.05$)。PCT结合SOFA评分、APACHE II评分预测患者预后不良的灵敏度100.00%、特异度95.00%均高于单项指标($P<0.05$)。其结果与冉松等^[11]研究相一致。结果发现,AECOPD患者预后结局较差,PCT水平、SOFA评分、APACHE II评分越高,结合三种指标可相应预测患者预后结局。分析原因:PCT水平与患者感染程度、炎症水平密切相关,当机体感染及炎症水平越高,PCT水平越高,此时当PCT水平升高,表明机体病情严重,预后越差。APACHE II评分是评价疾病程度的重要指标,适用于危重症患者,当其评分越高,表明病情严重,预后越差;SOFA评分主要是评价患者重要器官功能,其量表不局限于感染,也关注感染后的器官功能,故当其评分越高,表明器官功能越差,此时患者预后结局也较差^[12]。但因单一指标检测时,容易受到各种外界因素影响,从而使其预后评估存在一定局限性。而联合指标,可相互弥补,在评价患者炎症程度的同时,可评价患者健康状态、器官功能,从而能提高患者预后结局预测价值。

综上所述,通过检测降钙素原水平,可作为AECOPD患者病原菌分类的辅助指标,并能相应预测患者预后结局,具有一定的

应用价值,值得临床应用。

参考文献

- [1] 周晓霞,景玉琼,张森森. 降钙素原在老年慢性阻塞性肺疾病急性加重患者中的临床价值[J]. 中国临床医生杂志,2022,50(7): 827-829.
- [2] 黄燕,党傲,张家春. 慢性阻塞性肺病患者血清中性粒细胞与淋巴细胞比值、血小板与淋巴细胞比值、降钙素原水平与急性加重风险的相关性研究[J]. 实用医院临床杂志,2022,19(1): 161-164.
- [3] 王艳,牛丽丽,王海芳,等. 血清降钙素原、白介素-6及肿瘤坏死因子- α 对慢性阻塞性肺疾病急性加重患者不同病原菌感染的辅助判断价值[J]. 中国临床医生杂志,2018,46(3): 267-271.
- [4] 杨艳,薛晋芳,姜熙冉,等. 降钙素原、中性粒细胞与淋巴细胞比值及白细胞计数对ICU病原菌感染的诊断价值[J]. 中国现代医药杂志,2022,24(2): 26-32.
- [5] 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治专家组. 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治中国专家共识(2017年更新版)[J]. 国际呼吸杂志,2017,37(14): 1041-1057.
- [6] 李世亮,马冬梅,相晓波. COPD合并VAP患者的微生物学特征及CPIS SOFA评分的预测价值[J]. 河北医学,2023,29(1): 141-147.
- [7] 王君一,杨晓帆,葛良,等. APACHE II评分对ICU慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者预后评价的应用分析[J]. 中国医药导报,2010,7(26): 31-32.
- [8] 董天,郭锋,孙传忠. 血清降钙素原、中性粒细胞与淋巴细胞比值预测慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者伴发呼吸衰竭价值研究[J]. 创伤与急危重病医学,2022,10(2): 134-136.
- [9] 高峰,马肖龙,吕家瑜. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者肺部感染的病原菌及危险因素分析[J]. 中国现代医学杂志,2021,31(12): 18-22.
- [10] 周晓霞,王杰萍,景玉琼,等. 血清降钙素原在老年慢性阻塞性肺疾病急性加重患者中的诊疗价值[J]. 中国医刊,2021,56(9): 968-971.
- [11] 冉松,刘国杰,何小阳,等. 降钙素原在AECOPD病原菌分类和预后评估中的价值探讨[J]. 国际呼吸杂志,2022,42(24): 1909-1915.
- [12] 许丹,卢聪,宋辉,等. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期降钙素原、趋化因子、N-末端脑钠肽前体与心肌损害的关系[J]. 实用医院临床杂志,2023,20(1): 125-128.

(收稿日期: 2023-05-25)

(校对编辑: 翁佳鸿)

(上接第31页)

可根据回声特征、坏死区表现等对胸膜下肺结核、细菌性肺炎进行鉴别诊断。其原因主要在于,相较于恶性病变,良性病变呈炎性浸润性生长,并逐渐扩散,因此楔形的占比较高^[11];由于细菌性肺炎起病较急,侵袭的范围较广,因此在病灶、后方含气肺组织的结合部可见“碎片征”,肺结核属于一种慢性疾病,发病早期无明显症状,病程较长,因此在其病灶深部与正常肺组织的结合处可见“瀑布征”^[12-13]。

本研究中对两组患者超声造影的影像学表现进行分析发现,肺结核组的增强模式有离心型增强模式、向心性增强模式,以及离心型、向心性均存在的增强模式,其中向心性模式大部分在类圆形病灶可见,这是由于慢性炎症长时间的增生从而引发了新生血管的形成,且这些新生血管多为晚增强,这可能与新生血管的来源、结构等因素相关^[14]。结核病灶初期的坏死区为不连续的小片坏死,之后则逐渐出现大片的坏死,随着坏死区的不断扩大,可出现只剩下活性边缘的环状增强^[15]。细菌性肺炎病灶的坏死灶比结核病灶少,且其早期临床症状明显,因此较易被诊断。

综上所述,肺结核病灶经常规超声检查为“瀑布征”,超声造影检查显示坏死区面积较大,且多为大片状坏死;而常规超声检查细菌性肺炎病灶为“碎片征”,坏死区面积较小,且形态较为规整,以上特点可作为鉴别两种疾病的标志。

参考文献

- [1] 洪班怡. CT诊断单发肺结核空洞与瘤性空洞的价值观察[J]. 中国CT和MRI杂志,2021,19(5): 23-25.
- [2] 张鑫,唐瑶,朱广勇. 继发性肺结核并发真菌感染与单纯继发性肺结核CT表现比较分析[J]. 临床肺科杂志,2021,26(2): 288-292.
- [3] 张睿锐,王光明,王鹏,等. 超声检查在评价间质性肺病患者肺及心脏受累中的价值分析[J]. 检验医学与临床,2018,15(11): 1556-1558.

- [4] 晏和国,李可基,寇森. 超声造影定量参数与MSCT对肺良恶性病变鉴别诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志,2021,19(12): 49-52.
- [5] 朱丽静,王兴华. 超声造影定量参数对肺部良恶性病变鉴别诊断的研究[J]. 中国临床影像学杂志,2020,31(1): 34-37.
- [6] Bai J, Yang W, Wang S, et al. Role of arrival time difference between lesions and lung tissue on contrast-enhanced sonography in the differential diagnosis of subpleural pulmonary lesions[J]. J Ultrasound Med, 2016, 35(7): 1523-1532.
- [7] 汪晓强,吴彤,田婕. 超声诊断肺部疾病在重症医学中的应用[J]. 医学综述,2018,24(23): 4731-4735.
- [8] 刘君,赵艳军,张雷,等. CT联合实时超声引导经皮穿刺活检胸膜或胸膜下结节[J]. 中国医学影像学杂志,2019,35(12): 1837-1841.
- [9] 白莉,吴芳兰,李倩,等. 超声造影鉴别诊断肺周围型肿瘤性病变与炎症性病变的研究[J]. 中国现代医学杂志,2018,28(16): 72-76.
- [10] 刘光清,黄利,梁嫻. 超声造影引导穿刺活检肺周围型病变的临床价值[J]. 重庆医学,2018,47(36): 4672-4674.
- [11] 张怡,毕珂,汤春红,等. 超声造影在胸膜下肺结核与肺癌鉴别诊断中的价值[J]. 第二军医大学学报,2018,39(10): 1071-1076.
- [12] Shen M J, Bi K, Cong Y, et al. Application of contrast-enhanced ultrasound in the differential diagnosis of benign and malignant subpleural pulmonary lesions[J]. J Ultrasound Med, 2022, 41(5): 1147-1157.
- [13] Williams E, Cheng AC, Lane GP, et al. Delays in presentation and diagnosis of pulmonary tuberculosis: AS retrospective study of a tertiary health service in Western Melbourne, 2011-2014[J]. Intern Med J, 2018, 48(2): 184-193.
- [14] 舒霖欣,王茵. 超声新技术在肺结核诊断中的应用进展[J]. 第二军医大学学报,2018,39(10): 1092-1095.
- [15] 张怡,毕珂,朱惠铭,等. 超声造影引导下经皮肺穿刺活检在菌阴疑似肺结核患者诊断中的价值[J]. 中国防痨杂志,2019,41(8): 828-832.

(收稿日期: 2023-05-25)

(校对编辑: 翁佳鸿)