

论著·临床研究

## 血清穿透素-3、白细胞介素-27 与降钙素原对脓毒症诊断及预后的价值研究

薄蔚

(新疆维吾尔自治区阿勒泰市地区人民医院检验科,新疆阿勒泰 836600)

**摘要:**目的 探讨血清穿透素-3(PTX-3)、降钙素原(PCT)和白细胞介素-27(IL-27)水平在脓毒症诊断和预后中的意义。方法 选取 80 例脓毒症患者作为脓毒症组,80 例非感染性全身炎症反应综合征(SIRS)患者作为非脓毒症组,80 例在该院体检健康者作为对照组进行本次研究。脓毒症患者根据病情严重程度分为脓毒症非休克组( $n=53$ )和脓毒症休克组( $n=27$ );根据 28 d 后是否存活的预后情况分为存活组( $n=50$ )和死亡组( $n=30$ )。比较各组血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平的差异,Person 相关性分析脓毒症患者血清 PTX-3 与 IL-27、PCT 间的关系,并绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线)分析 PTX-3、IL-27 和 PCT 对脓毒症的诊断价值。结果 3 组患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平由高到低依次为:脓毒症组、非脓毒症组、对照组,各组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。脓毒症休克组患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平较脓毒症非休克组患者明显升高,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。Person 相关性分析结果发现:脓毒症患者血清水平间呈正相关( $r=0.210, 0.440$ , 均  $P<0.05$ );非休克组( $r=0.346, 0.330$ )、存活组( $r=0.341, 0.316$ )血清 PTX-3 与 IL-27、PCT 相关性系数显著低于休克组( $r=0.586, 0.581$ )、死亡组( $r=0.620, 0.652$ )各指标间相关性系数,组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。ROC 曲线结果表明:血清 PTX-3 对脓毒症的诊断曲线下面积(AUC)为 0.820,灵敏度为 73.8%,特异度为 83.8%,最佳临界值为 20.25 ng/L;血清 IL-27 对脓毒症的诊断 AUC 为 0.735,灵敏度为 68.75%,特异度为 72.25%,最佳临界值 3.05 ng/L;血清 PCT 对脓毒症的诊断 AUC 为 0.843,灵敏度为 78.00%,特异度为 85.25%,最佳临界值为 2.05 ng/mL;血清 PTX-3 联合 IL-27 对脓毒症的诊断 AUC 为 0.870,灵敏度为 75.25%,特异度为 85.00%;血清 PTX-3 联合 PCT 对脓毒症的诊断 AUC 为 0.898,灵敏度为 82.05%,特异度为 88.25%。结论 血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平在脓毒症患者中明显升高,与脓毒症患者病情严重程度相关,对脓毒症早期诊断具有较高价值,联合检测可明显提高诊断效率,可作为脓毒症早期诊断和病情监测的生物学指标。

**关键词:**脓毒症; 穿透素-3; 白介素-27; 降钙素原

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2019.21.024

中图法分类号:R459.7

文章编号:1673-4130(2019)21-2658-05

文献标识码:A

### Value of serum penetrating hormone-3, interleukin-27 and procalcitonin in diagnosis and prognosis of sepsis

BO Wei

(Department of Clinical Laboratory, People's Hospital of Altay City, Xinjiang Uygur Autonomous Region, Altay, Xingjiang 836600, China)

**Abstract: Objective** To investigate the significance of serum penetrating Hormone-3(PTX-3), procalcitonin(PCT) and interleukin-27(IL-27) levels in the diagnosis and prognosis of sepsis. **Methods** A total of 80 patients with sepsis were selected as the sepsis group, 80 patients with non-infectious systemic inflammatory response syndrome(SIRS) as the non-sepsis group, and 80 healthy people in the hospital as the control group. Sepsis patients were divided into sepsis non-shock group( $n=53$ ) and sepsis shock group( $n=27$ ) according to the severity of the disease. According to the prognosis of survival after 28 d, sepsis patients were divided into survival group( $n=50$ ) and death group( $n=30$ ). The levels of PTX-3, IL-27 and PCT in serum of sepsis patients were compared. The relationship between PTX-3, IL-27 and PCT in serum of sepsis patients was analyzed by Person correlation. The diagnostic value of PTX-3, IL-27 and PCT in sepsis was analyzed by receiver

**作者简介:**薄蔚,女,主管检验技师,主要从事骨髓细胞形态学等方面的研究。

**本文引用格式:**薄蔚.血清穿透素-3、白细胞介素-27 与降钙素原对脓毒症诊断及预后的价值研究[J].国际检验医学杂志,2019,40(21):2658-2662.

operating characteristic curve (ROC curve). **Results** The levels of PTX-3, IL-27 and PCT in serum of the three groups were as follows: sepsis group, non-sepsis group and control group, and there were significant differences among the three groups ( $P < 0.05$ ). Serum PTX-3, IL-27 and PCT levels in septic shock group were significantly higher than those in non-septic shock group ( $P < 0.05$ ). Person correlation analysis showed that there was a positive correlation between in sepsis patients ( $r = 0.21, 0.44, \text{all } P < 0.05$ ); the correlation coefficients between serum PTX-3 and IL-27, PCT levels in non-shock group ( $r = 0.346, 0.330$ ) and survival group ( $r = 0.341, 0.316$ ) were significantly lower than those in shock group ( $r = 0.586, 0.581$ ) and death group ( $r = 0.620, 0.652, P < 0.05$ ). The results of ROC curve showed that the area under the diagnostic curve of serum PTX-3 for sepsis (AUC) was 0.820, the sensitivity was 73.8%, the specificity was 83.8%, and the best critical value was 20.25 ng/L; the diagnostic AUC of serum IL-27 for sepsis was 0.735, the sensitivity was 68.75%, the specificity was 72.25%, the best critical value was 3.05 ng/L; the diagnostic AUC of serum PCT for sepsis was 0.843, the sensitivity was 78.00%, and the specificity was 85.25%, the best critical value was 2.05 ng/L. The diagnostic AUC of serum PTX-3 combined with IL-27 was 0.870, the sensitivity was 75.25%, and the specificity was 85.00%. The diagnostic AUC of serum PTX-3 combined with PCT was 0.898, the sensitivity was 82.05%, and the specificity was 88.25%. **Conclusion** Serum PTX-3, IL-27 and PCT levels are significantly increased in sepsis patients, which are related to the severity of sepsis and have high value for early diagnosis of sepsis. Combined detection can significantly improve the diagnostic efficiency and can be used as a biological index for early diagnosis and monitoring of sepsis.

**Key words:** sepsis; penetrating hormone-3; interleukin-27; procalcitonin

脓毒症是因宿主对病原菌引起的感染反应失调而危及生命的全身炎症反应综合征(SIRS),具有发病率逐年升高、早期诊断困难、死亡率较高且治疗效果欠佳等特点,可发展为脓毒症休克、多器官功能障碍综合征(MODS)甚至死亡<sup>[1-2]</sup>。因此,脓毒症的早诊断、早治疗对防治休克、MODS和降低死亡率具有重要意义。鉴于目前脓毒症诊断的金标准——血培养具有采样要求高、培养周期长且检出率低等缺陷,故寻找灵敏度和特异度均较高的脓毒症早期诊断和病情严重程度判断的生物学标志物成为临床亟待解决的问题。

有研究表明,穿透素-3(PTX-3)是一种同时具有免疫刺激和免疫调节功能的长正五聚蛋白,对脓毒症患者的短期和中期致死率具有预测作用<sup>[3]</sup>。患者体温变化、白细胞数量改变以及C-反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)和白细胞介素-27(IL-27)等细胞因子的改变均提示炎症反应的存在,能够协助脓毒症诊断和病情判断<sup>[4]</sup>。目前国内关于PTX-3在脓毒症诊断和预后方面应用的文献报道较少,故本文旨在通过检测脓症患者血清PTX-3、PCT和IL-27水平的变化,探讨血清PTX-3、PCT和IL-27水平在脓毒症诊断和预后中的意义。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2017年11月至2018年11月新疆维吾尔自治区阿勒泰市地区人民医院收治的80例脓症患者作为脓毒症组,其中男性42例,女性38

例,年龄18~80岁,平均年龄(58.01±7.15)岁。根据病情严重程度分为脓毒症非休克组( $n = 53$ )和脓毒症休克组( $n = 27$ )。根据28d后是否存活的预后情况分为存活组( $n = 50$ )和死亡组( $n = 30$ )。选取同期80例非感染性SIRS患者作为非脓毒症组,其中男性44例,女性36例,年龄19~78岁,平均年龄(57.51±7.39)岁。另选取同期80例本院健康体检者作为对照组,其中男性43例,女性37例,年龄19~80岁,平均年龄(59.20±7.04)岁。3组患者在年龄和性别等一般资料方面比较无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。参与本次研究的对象或家属均对本次研究知情同意并签署知情同意书,且本研究经医院伦理委员会同意并批准。

**1.2 纳入和排除标准** (1)年龄18~80岁;(2)SIRS和脓毒症诊断标准符合《国际严重脓毒症及脓毒性休克诊疗指南(2012版)》<sup>[5]</sup>;(3)非脓毒症组患者无感染灶以及血培养阴性,但SIRS诊断明确;(4)患者病例资料完整。排除标准:(1)年龄<18岁或年龄>80岁;(2)入院24h内死亡者;(3)患有血液系统、内分泌系统、自身免疫系统、恶性肿瘤等基础疾病者或急、慢性传染性疾病者;(4)肝脏、肾脏疾病终末期或其他原因导致MODS者;(5)哺乳期或者妊娠者;(6)入院前使用抗凝剂、抗菌药物、免疫抑制剂等药物或透析治疗者;(7)患者或家属不愿意参与研究者以及病例资料不完整者。

**1.3 研究方法** 记录脓毒症组和非脓毒症组患者入

院后的体温、呼吸、心率、动脉血气分析、血常规、血生化、胸片、CT、急性生理学及慢性健康状况评分系统 II 评分、序贯器官衰竭评分以及 28 d 后是否死亡等情况。对照组于入院当日，脓毒症组和非脓毒症组患者于确诊后当日空腹采集静脉血 5 mL 置于无菌采血管中，3 000 r/min 低温离心后取上清置于无菌小型离心管中，-80 °C 冻存，避免反复冻存，避免使用脂血、乳糜血或溶血标本。待所有样本收集完毕后，将血清取出冻融后进行 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平的检测。PTX-3 和 IL-27 检测采用酶联免疫吸附剂测定法，试剂盒购自中国武汉优尔生科技公司。PCT 检测采用化学发光法，仪器使用电化学发光分析仪，购自德国 Cobas 公司，型号 E60。

**1.4 统计学处理** 使用 SPSS18.0 进行数据分析。计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示，比较采用 *t* 检验或单因素方差分析。Person 相关性分析脓毒症患者血清 PTX-3 与 IL-27、PCT 间的关系。绘制 ROC 曲线分析 PTX-3、IL-27 和 PCT 对脓毒症的诊断价值。*P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 3 组患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平的比较** 3 组患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平由高至低依次为脓毒症组、非脓毒症组、对照组，各组间比较差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 1。

表 1 各组患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	PTX-3(ng/L)	IL-27(ng/L)	PCT(ng/mL)
对照组	80	2.02 ± 0.42	0.98 ± 0.10	0.47 ± 0.08
非脓毒症组	80	11.96 ± 3.70	2.58 ± 0.71	1.22 ± 0.49
脓毒症组	80	23.39 ± 10.04	3.22 ± 1.00	2.45 ± 0.89
<i>t</i>		289.029	267.541	293.500
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05

**2.2 不同严重程度脓症患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平的比较** 脓毒症休克组患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平较脓毒症非休克组患者明显升高，差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 不同严重程度脓症患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	PTX-3(ng/L)	IL-27(ng/L)	PCT(ng/mL)
脓毒症非休克组	53	13.45 ± 5.44	2.90 ± 0.46	1.61 ± 0.72
脓毒症休克组	27	28.62 ± 7.47	5.76 ± 1.39	4.72 ± 1.22
<i>t</i>		9.363	10.364	12.186
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05

**2.3 血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平与脓症患者**

预后关系的比较 脓毒症死亡组患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平显著高于存活组患者，差异有统计学意义 (*P* < 0.05)，见表 3。

表 3 血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平与脓症患者预后关系的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	PTX-3(ng/L)	IL-27(ng/L)	PCT(ng/mL)
存活组	50	12.55 ± 4.56	2.57 ± 0.66	1.55 ± 0.65
死亡组	30	30.25 ± 8.01	6.14 ± 1.41	5.06 ± 1.39
<i>t</i>		9.973	14.806	13.208
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05

**2.4 血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平与脓症病情及预后的相关性分析** 脓症患者血清 PTX-3 与 IL-27、PCT 水平间呈正相关 (*r* = 0.21、0.44, *P* < 0.05)，其中非休克组患者血清 PTX-3 与 IL-27、PCT 相关性系数 (*r* = 0.346、0.330, 均 *P* < 0.05) 明显低于休克组各指标间相关性系数 (*r* = 0.586、0.581, 均 *P* < 0.05)，组间比较差异有统计学意义 (*P* < 0.05)；存活组患者血清 PTX-3 与 IL-27、PCT 相关性系数 (*r* = 0.341、0.316, 均 *P* < 0.05) 显著低于死亡组各指标间相关性系数 (*r* = 0.620、0.652, 均 *P* < 0.05)，组间比较差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。见图 1。

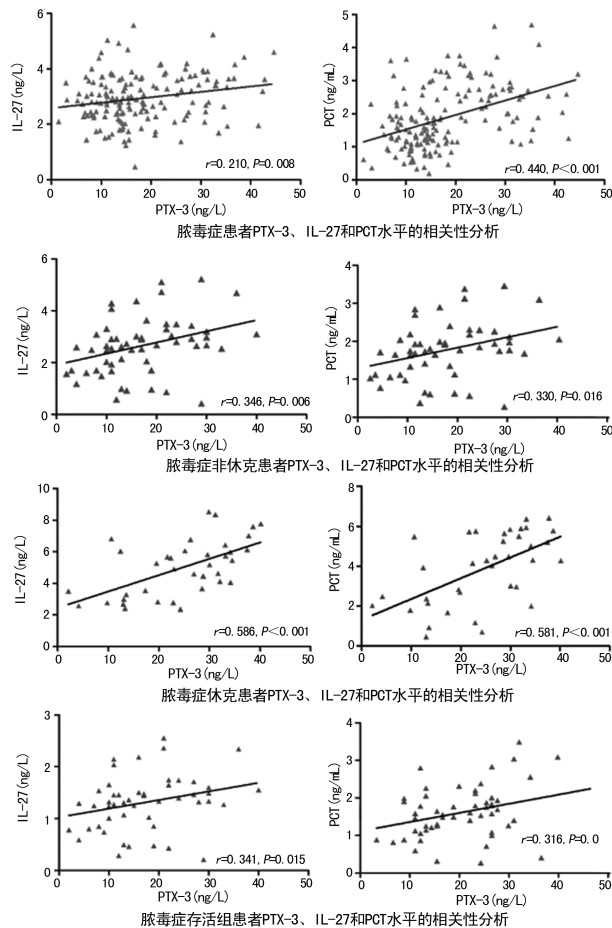


图 1 血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平与脓症病情及预后的相关性分析



**2.5 血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平对脓毒症的诊断价值分析** 绘制 ROC 曲线分析:血清 PTX-3 对脓毒症的诊断 AUC 为 0.820,灵敏度为 73.8%,特异度为 83.8%,最佳临界值为 20.25 ng/L;血清 IL-27 对脓毒症的诊断 AUC 为 0.735,灵敏度为 68.75%,特异度为 72.25%,最佳临界值 3.05 ng/L;血清 PCT 对脓毒症的诊断 AUC 为 0.843,灵敏度为 78.00%,特异度为 85.25%,最佳临界值为 2.05 ng/mL;血清 PTX-3 联合 IL-27 对脓毒症的诊断 AUC 为 0.870,灵敏度为 75.25%,特异度为 85.00%;血清 PTX-3 联合 PCT 对脓毒症的诊断 AUC 为 0.898,灵敏度为 82.05%,特异度为 88.25%。见图 2。

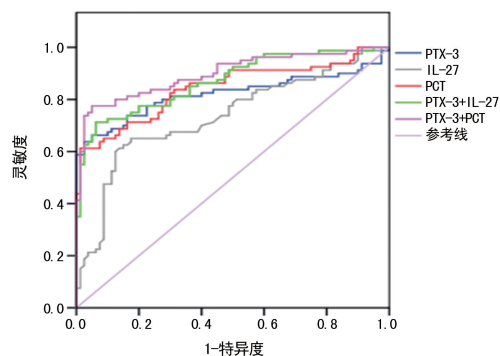


图 2 血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平对脓毒症的诊断价值分析

### 3 讨论

脓毒症是一种发病机制涉及凝血功能、炎症反应、氧化应激和分子信号调控等多种机制的疾病,尽管对脓毒症病理生理机制的认识在不断加深,临床对脓毒症的治疗措施也在不断完善,但其发展成脓毒症休克或死亡的概率仍居高不下<sup>[6]</sup>。目前脓毒症的传统诊断常用指标为体温测量、白细胞计数和红细胞沉降率等,这些指标对脓毒症的诊断和病情判断具有灵敏度和特异度低的特点,而脓毒症诊断最确切的血培养检测又存在培养耗时长、假阳性或假阴性率高和标本采集要求高等不足,但脓毒症的早期诊断对于把握最佳治疗时机并采取有效干预措施从而改善患者预后及降低病死率具有重要作用<sup>[7]</sup>。因此,寻找新的对脓毒症的诊断、病情监测和预后具有临床应用价值的生物学标志物具有重大意义。

PTX-3 是参与机体免疫、防御、炎症反应、血管重塑和细胞凋亡等生物效应的急性时相蛋白,在反映机体局部炎症反应时较 CRP 具有较高的灵敏度<sup>[8-9]</sup>。HU 等<sup>[10]</sup>的研究发现 PTX-3 和 PCT 可作为脓毒症患者疾病严重程度和患者结局的生物学标志物,PTX-3 和 PCT 的联合检测可提高脓毒症的诊断效率和死亡预测率。IL-27 是异源二聚体细胞因子家族中的一员,其与相应受体结合后,可通过对 JAK-STAT、

丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)等信号转导通路的影响来调节 T 细胞分化,从而发挥抗感染和维持自身免疫功能自稳功能<sup>[11-12]</sup>。潘磊等<sup>[13]</sup>的研究结果报道了血清 IL-27 和 PCT 水平在脓毒症患者体内明显升高,有助于脓毒症的早期诊断、严重程度和预后判断。本文研究结果发现脓毒症患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平升高,且脓毒症休克患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平较脓毒症非休克患者显著升高,脓毒症死亡组患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平也显著高于存活组患者,这一研究结果与李傲航等<sup>[14]</sup>的研究结果一致,表明血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 均可用于脓毒症病情监测和预后。笔者猜测 PTX-3 在脓毒症患者中的变化可能与机体炎症反应过程中涉及的氧自由基和脂质过氧化物产生过多的氧化应激过程、TNF- $\alpha$  和白介素等细胞因子分泌以及 MAPK 细胞信号转导过程有关,但具体机制仍有待进一步的分子研究<sup>[15]</sup>。

笔者首次报道了脓毒症患者血清 PTX-3 和 IL-27、PCT 水平间的相关性,Person 相关性分析结果发现脓毒症患者血清 PTX-3 与 IL-27、PCT 水平间呈正相关性( $r=0.21, 0.44$ ),脓毒症休克组、存活组患者血清 PTX-3 与 IL-27、PCT 水平间的相关系数显著低于非休克组、死亡组患者,这表明 PTX-3 和 IL-27、PCT 在脓毒症患者中的变化存在某种关联,且与疾病的严重程度及预后关系密切。笔者推测可能与脓毒症患者在炎症刺激下,调控 Toll 样受体信号通路,激活树突状细胞分泌 IL-27 和 TNF- $\alpha$  等细胞因子,活化巨噬细胞和内皮细胞分泌 PTX-3,影响调控 PCT 的基因表达有关,病情越严重,这种调控作用越强,笔者将在接下来的试验中进行此机制研究。

为了分析血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 对脓毒症的诊断价值,绘制 ROC 曲线结果发现:血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 对脓毒症诊断具有较高的诊断价值,PTX-3 的诊断价值明显高于 IL-27,但低于 PCT。PTX-3 联合 IL-27 和 PTX-3 联合 PCT 的诊断价值明显高于 PTX-3、IL-27 和 PCT 的诊断价值,这表明虽然单独 PTX-3、IL-27 和 PCT 对脓毒症具有较高的诊断价值,但联合检测具有更高的诊断效率,有助于临床脓毒症的尽早诊断及干预,以减少脓毒症并发症的发生,改善患者预后。

### 4 结论

综上所述,脓毒症患者血清 PTX-3、IL-27 和 PCT 水平明显升高,PTX-3 和 IL-27、PCT 间存在正相关,对脓毒症的诊断具有较高价值,且联合诊断有助于提高诊断效率,有助于脓毒症患者的早期诊断、病情评估和预后判断,表明血清 PTX-3 有望成为临床

脓毒症诊断、预后和寻找新的治疗靶点的生物学指标。

参考文献

[1] 杜航. 肝素结合蛋白在脓毒症中的分泌机制及研究进展[J]. 西北国防医学杂志, 2018, 39(2): 138-140.

[2] 江文杰. IL-27 在脓毒症的早期诊断, 病情严重程度的判断和预测预后中的作用[D]. 镇江: 江苏大学, 2016.

[3] BEHNES M, PAULY D. Pentraxin-3 predicts short-and mid-term mortality in patients with sepsis and septic shock during intensive care treatment[J]. Clin Lab, 2018, 64(6): 999-1011.

[4] 陈大庆, 李萌芳. 脓毒血症患者血清白细胞介素-27 和 C-反应蛋白及降钙素原水平与病情严重程度的关系研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(24): 5546-5548.

[5] 景亮. 2012 严重脓毒症和脓毒性休克治疗国际指南: 麻醉医师的关注点[C]// 华东地区麻醉学协作组. 第十二届华东六省一市麻醉学术会议暨 2013 年福建省麻醉学术会议论文汇编. 福建: 华东地区麻醉学协作组, 2013: 5.

[6] GORDON A C, DE B D. Sepsis: frontiers in diagnosis, resuscitation and antibiotic therapy[J]. Intensive Care Med, 2016, 42(12): 1958-1969.

[7] 郇京宁. 脓毒症诊断生物标志物和诊断方法的临床应用[J]. 中华创伤杂志, 2016, 32(10): 887-892.

[8] 郝丽荣. 长五聚蛋白 3 因子在炎症相关疾病中的作用

[J]. 临床与病理杂志, 2018, 38(4): 853-857.

[9] KETTER P, YU J J, CAP A P, et al. Pentraxin 3: an immune modulator of infection and useful marker for disease severity assessment in sepsis[J]. Expert Rev Clin Immunol, 2016, 12(5): 501-507.

[10] HU C G, ZHOU Y F, LIU C, et al. Pentraxin-3, procalcitonin and lactate as prognostic markers in patients with sepsis and septic shock[J]. Oncotarget, 2018, 9(4): 5125-5136.

[11] 轩伟霞. IL-27 的生物学特征及其在常见呼吸系统疾病中的作用[J/CD]. 临床医药文献电子杂志, 2017(36): 197-199.

[12] 高亚东, 胡家豪. 白细胞介素 27 在自身免疫性疾病中的功能调控[J]. 医学综述, 2017, 23(22): 14-19.

[13] 潘磊, 江文杰, 马铁梁, 等. IL-27 联合 PCT 对成人脓毒症诊断、预测预后的价值[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2017(7): 876-879.

[14] 李傲航, 苏建荣. 人血清穿透素-3 对脓毒症的诊断意义及预测价值研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(7): 665-669.

[15] 山峰. p38 丝裂原活化蛋白激酶信号通路在脓毒症器官功能障碍中的作用[J]. 中国细胞生物学学报, 2018, 40(2): 291-296.

(收稿日期: 2019-02-18 修回日期: 2019-05-02)

(上接第 2657 页)

of transvesical single-site versus extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy for low-risk prostate cancer [J]. National J Androl, 2014, 13(3): 1012-1019.

[4] 王炳卫, 杨国胜, 邱晓拂, 等. 改良单孔多通道腹腔镜前列腺癌根治术不同入路对患者免疫功能的影响[J]. 实用医学杂志, 2016, 32(13): 2149-2152.

[5] LIU L H, ZHANG T, HE S H, et al. Transperitoneal versus extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy for localized prostate cancer: a meta analysis. [J]. National J Androl, 2013, 19(11): 1020-1026.

[6] 王莉, 赵娅南, 李志燕. TPSA、FPSA、FPSA/TPSA 和 Ferr 检测对于前列腺癌的诊断价值[J]. 标记免疫分析与临床, 2014, 21(2): 160-162.

[7] 王博, 贾兴旺, 门莎莎, 等. 前列腺疾病患者血清中 tPSA, fPSA, f/tPSA 变化研究[J]. 解放军医学院学报, 2010, 31(12): 1177-1179.

[8] 刘适. 血清 TPSA、FPSA 及 FPS/TPSA 在前列腺癌诊断中的应用价值[J]. 实用预防医学, 2011, 18(3): 523-524.

[9] 李志坤, 汤磊, 赵亚伟, 等. 腹腔镜经腹膜外入路与开腹前列腺癌根治术治疗前列腺癌效果、术后 T 淋巴细胞亚群及生活质量比较[J]. 中国医药导报, 2017, 14(20): 105-108.

[10] 孙元明. 经腹膜外入路的腹腔镜下前列腺癌根治术临床

疗效分析[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2015(4): 411-413.

[11] 杨明山, 高振利, 刘海涛, 等. 腹膜外入路腹腔镜前列腺癌根治术六例报告[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2006, 13(14): 1110-1111.

[12] 戴波, 常坤, 瞿元元, 等. 腹膜外腹腔镜下前列腺癌根治术 106 例报告[J]. 现代泌尿外科杂志, 2014, 19(9): 589-593.

[13] CAMPEGGI A, XYLINAS E, PLOUSSARD G A, et al. Impact of body mass index on perioperative morbidity, oncological, and functional outcomes after extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy[J]. Urology, 2012, 80(3): 576-582.

[14] 张骞, 宋海峰, 孟一森. 三孔六步法经腹膜外途径腹腔镜下根治性前列腺切除术(附光盘)[J]. 现代泌尿外科杂志, 2016, 21(10): 737-740.

[15] 杨国强, 宋涛, 张旭, 等. 经腹膜外途径腹腔镜前列腺癌根治术 5 年疗效分析[J]. 微创泌尿外科杂志, 2013, 2(4): 253-255.

[16] 徐萧龙, 姜书传. 经腹膜外腹腔镜与经耻骨后前列腺癌根治术的对比研究[J]. 腹腔镜外科杂志, 2015(11): 804-807.

(收稿日期: 2019-02-18 修回日期: 2019-05-02)