

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2020.08.014

# 急诊感染 3 项及血培养在重症感染中的诊断价值

余吉佳,李卓成,丘创华

广东省深圳市第二人民医院检验科,广东深圳 518035

**摘要:**目的 探讨在急诊科发生严重感染的病例中,急诊感染 3 项[血清降钙素原(PCT)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、白细胞介素-6(IL-6)]与血培养的方法学比较;探讨急诊感染 3 项及血培养在重症感染患者中的临床应用价值。方法 收集该院 2019 年 1—5 月急诊严重感染患者(重症感染组)64 例,局部感染患者(局部感染组)60 例和同期健康者(健康对照组)40 例作为研究对象。抽取所有研究对象静脉血做血培养,检测血清 PCT、IL-6 及全血 hs-CRP 水平,3 项均以定量进行结果分析。以出院重症感染确诊为金标准,比较分析血培养及急诊感染 3 项对急诊重症感染的诊断价值。结果 重症感染组急诊感染 3 项阳性率均明显高于局部感染组和健康对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),PCT、hs-CRP 及 IL-6 检测在重症感染组灵敏度分别为 93.00%、96.00%、95.00%,特异度分别为 78.00%、55.00%、66.00%,急诊感染 3 项联合检测和血培养在重症感染组灵敏度分别为 97.29%、78.82%,特异度分别为 98.71%、100.00%。结论 急诊感染 3 项检测可以提高脓毒血症早期诊断的灵敏度和特异度,并且在判断病情严重程度及预后情况方面均存在重要临床价值,但若要用于指导临床及时、合理使用抗菌药物,尚需同时进行血培养。

**关键词:**降钙素原; 超敏 C 反应蛋白; 白细胞介素-6; 血培养; 重症感染

中图分类号:R473.51

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2020)08-1058-03

## Diagnostic value of three items of emergency infection and blood culture in severe infection

SHE Jijia, LI Zhuocheng, QIU Chuanghua

Department of Clinical Laboratory, the Second People's Hospital of Shenzhen,  
Shenzhen, Guangdong 518035, China

**Abstract:** **Objective** To explore the methodology comparison between three items of emergency infection, including serum procalcitonin (PCT), high sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), interleukin-6 (IL-6) and blood culture in Department of Emergency, and to explore the clinical application value of three items of emergency infection and blood culture in patients with severe infection. **Methods** 64 patients with severe infection (severe infection group), 60 patients with local infection (local infection group) and 40 healthy people (healthy control group) in the same period were collected as the study objects. Venous blood was collected from all subjects for blood culture. Serum PCT, IL-6 and hs-CRP were measured, and the results of three items were analyzed quantitatively. The diagnosis of severe infection was taken as the gold standard, and the diagnostic value of blood culture and three items of emergency infection were compared and analyzed. **Results** The positive rate of three items of emergency infection in severe infection group was significantly higher than those in local infection group and healthy control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The sensitivity of PCT, hs-CRP and IL-6 detection in severe infection group was 93.0%, 96.0% and 95.0% respectively, and the specificity was 78.0%, 55.0% and 66.0% respectively. The sensitivity of combined detection of three items of emergency infection and blood culture in the severe infection group was 97.29% and 78.82%, the specificity was 98.71% and 100%, respectively. **Conclusion** The three detections of emergency infection can improve the sensitivity and specificity of early diagnosis of sepsis, and have important clinical value in judging the severity and prognosis of sepsis. However, If it is used to guide clinical timely and rational use of antibiotics, blood culture should be carried out at the same time.

**Key words:** procalcitonin; high sensitivity C-reactive protein; interleukin-6; blood culture; severe infection

从危重病急救医学的角度讲,威胁生命的感染为重症感染。由于致病生物在机体内生长繁殖,引起某

一脏器或全身感染且因感染而致该脏器或全身多脏器功能衰竭的感染为重症感染<sup>[1]</sup>。重症感染主要表现为化脓性脑膜炎、支气管肺炎、感染性心内膜炎、败血症、脓毒血症等。脓毒血症是指由于机体对感染的反应失控而引起的致命性器官功能障碍,是危重患者重要的死亡原因之一<sup>[2]</sup>。随着有创诊疗和医院获得性感染的增加、广谱抗菌药物及免疫抑制剂等的广泛应用,重症感染发病率逐年上升,且重症感染进展迅速、病情凶险,因此,早期诊断及治疗显得尤为重要。而早期确诊重症感染是治疗成功的基础,生物标志物是协助诊断的有力工具<sup>[3]</sup>。本研究通过比较急诊感染 3 项[血清降钙素原(PCT)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、白细胞介素-6(IL-6)]及血培养检测来探讨二者对重症感染的诊断价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集本院 2019 年 1—5 月急诊高度怀疑新发生严重感染的脓毒血症患者 64 例作为重症感染组,局部感染患者 60 例作为局部感染组,同期健康者 40 例作为健康对照组。同时进行血培养和急诊感染 3 项检测,并且血培养与急诊感染 3 项送检时间相差不超过 24 h;采血前 24 h 内未使用过抗菌药物。

1.2 方法

1.2.1 急诊感染 3 项检测 PCT 定量检测采用酶联荧光分析技术,采用法国梅里埃 mini-VIDAS 分析仪,试剂由德国 BRAHMS 公司生产,正常参考范围为<0.05 ng/mL。hs-CRP 检测采用散射比浊法,仪器为迈瑞 BC5390 血球 CRP 分析仪,试剂由深圳迈瑞公司生产,正常参考范围为<5 mg/L。IL-6 检测采

用双位点夹心电化学发光法,仪器为普门 eCL8000 电化学发光分析仪,试剂由深圳普门公司生产,正常参考范围为<6.6 pg/mL,按 SOP 文件进行定标和质控。

1.2.2 血培养 无菌操作抽取 10~20 mL 血液于血液培养瓶中,将血液培养瓶及时置于 37 ℃ BACT/ALERT3D 全自动血液培养仪中,血培养仪自动报警为阳性的培养瓶,按要求操作卸载血培养瓶,使用无菌注射器将培养瓶内培养液接种到血培养基、巧克力培养基和麦康凯培养基,同时涂片进行革兰染色、镜检,并将结果及时报告临床。将血培养和巧克力培养基置于 5% 二氧化碳培养箱,麦康凯培养基置于普通培养箱,35 ℃ 条件下培养 24 h,待菌落形成后按照全自动微生物鉴定药敏仪器的鉴定卡进行鉴定。达到设定的时间(7 d)系统报告的阴性瓶,按照规定步骤卸载血培养瓶,以需氧培养无菌生长或者厌氧培养无菌生长报告。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件进行数据分析处理。计数资料以例数或百分率表示,采用  $\chi^2$  检验进行比较,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组急诊感染 3 项阳性结果比较 见表 1。重症感染组 PCT、hs-CRP、IL-6 阳性率分别为 93.75%、96.87%、95.31%,局部感染组阳性率分别为 43.33%、56.67%、46.67%,健康对照组阳性率分别为 5.00%、15.00%、10.00%,重症感染组患者急诊感染 3 项阳性率均明显高于局部感染组和健康对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。

表 1 3 组急诊感染 3 项阳性结果比较[n(%)]

| 组别    | n  | PCT       |           | hs-CRP    |           | IL-6      |           |
|-------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|       |    | 阴性        | 阳性        | 阴性        | 阳性        | 阴性        | 阳性        |
| 重症感染组 | 64 | 4(6.25)   | 60(93.75) | 2(3.13)   | 62(96.87) | 3(4.69)   | 61(95.31) |
| 局部感染组 | 60 | 34(56.67) | 26(43.33) | 26(43.33) | 34(56.67) | 32(53.33) | 28(46.67) |
| 健康对照组 | 40 | 38(95.00) | 2(5.00)   | 34(85.00) | 6(15.00)  | 36(90.00) | 4(10.00)  |

2.2 急诊感染 3 项单独检测对重症感染诊断的效能评价 见表 2。PCT、hs-CRP、IL-6 检测在重症感染组灵敏度分别为 93.00%、96.00%、95.00%,特异度分别为 78.00%、55.00%、66.00%。

表 2 急诊感染 3 项单独检测对重症感染诊断的效能评价(%)

| 指标     | 灵敏度   | 特异度   |
|--------|-------|-------|
| PCT    | 93.00 | 78.00 |
| hs-CRP | 96.00 | 55.00 |
| IL-6   | 95.00 | 66.00 |

2.3 急诊感染 3 项联合检测和血培养对重症感染诊断的效能评价 见表 3。急诊感染 3 项联合检测和血培养检测在重症感染组灵敏度分别为 97.29%、78.82%,特异度分别为 98.71%、100.00%。

表 3 急诊感染 3 项联合检测和血培养对重症感染诊断的效能评价(%)

| 指标      | 灵敏度   | 特异度    |
|---------|-------|--------|
| 3 项联合检测 | 97.29 | 98.71  |
| 血培养     | 78.82 | 100.00 |

3 讨论

重症感染性疾病往往由于缺乏典型的临床表现

而难以早期诊断,且进展迅速、危害大、病死率高,临床主要使用分泌物的病原学培养等方法来诊断重症感染性疾病,但这种方法耗时长且容易受抗菌药物治疗的影响,难以实现早期诊断和治疗。因此,寻找早期诊断灵敏指标来提高确诊率和进行及时治疗,对降低病死率有重要意义。

本研究结果显示,急诊感染 3 项联合检测对重症感染诊断的灵敏度达 97.29%,特异度达 98.71%。hs-CRP 是机体在应激状态下由肝脏合成的一种急性时相反应蛋白,感染后血浆水平急剧升高,是低水平炎症反应状态的灵敏指标之一,在临床中广泛应用已有 30 多年的历史<sup>[4]</sup>。PCT 是新发现的一类蛋白质生物学标志物,被提出作为炎症反应和脓毒血症的辅助生物学标志物,纳入国际严重脓毒血症和脓毒性休克治疗指南<sup>[5]</sup>。有研究表明,PCT 是特异度较高的早期细菌感染标志物,可较好地地区分细菌感染与非细菌感染<sup>[4]</sup>。IL-6 是细胞因子网络中的重要成员,在急性炎症反应中处于中心地位,可介导肝脏的急性期反应,刺激 CRP 和纤维蛋白原生成。多种感染性疾病可导致血清 IL-6 水平升高,而且 IL-6 水平与患者预后密切相关,IL-6 是一种炎症因子,也是一种功能广泛的多效性细胞因子,机体受炎症刺激后由 T 细胞、B 细胞、单核巨噬细胞及内皮细胞等分泌,是炎症介质网络的关键成分。炎症反应发生后,IL-6 率先生成后诱导 CRP 和 PCT 生成,如在发生感染、内外伤、外科手术、应激反应、脑死亡、肿瘤及其他情况的急性炎症反应过程中会快速产生。IL-6 参与许多疾病的发生和发展,其血液水平与炎症、病毒感染、自身免疫性疾病密切相关,它的变化比 CRP 更早。有研究显示,细菌感染后 IL-6 水平迅速升高,PCT 在 2 h 后增加,而 CRP 在 6 h 后才增加,与诊断脓毒血症的指标 PCT 比较,IL-6 能更好地评估脓毒血症患者的预后,能更快地反映抗菌药物治疗的效果。1 项研究通过对脓毒血症患者治疗后的 0、12、24、48、72 和 96 h 连续测定 PCT、IL-6 和 CRP 水平显示,存活组 IL-6 水平快速下降,而死亡组显示出 IL-6 水平延迟下降,并且 IL-6 水平下降的动力学用来评估患者的预后要优于 PCT 和 CRP。同时,另 1 项研究也显示,对于开始发热的患者,IL-6 是最好的反映患者预后的标志物,明显优于 PCT 和 CRP。PCT、hs-CRP、IL-6 联合检测,并作为急诊项目,可提高诊断灵敏度和特异度,减少误诊率<sup>[4]</sup>。本研究结果显示,血培养灵敏度为 78.82%,明显低于急诊感染 3 项联合检测的灵敏度(97.29%),而特异度为 100.00%,高于急诊感染 3 项联合检测的特异度(98.71%)。目前,血培养依然是诊断血流感染的最有效指标,但是血培养的阳性率受多种因素的影响,采血量、采血部位、采血时机、采血次数及采血

之前的消毒,以及采血人员的无菌观念都非常重要<sup>[6]</sup>。抽血前抗菌药物的使用及污染菌的干扰亦会影响血培养的灵敏度和特异度,从而给血流感染的诊断和疾病治疗带来障碍。本研究结果显示,急诊感染 3 项与血培养联合检测对重症感染的灵敏度和特异度都较单项检测有所提高,有效降低了血培养由于污染所造成的假阳性及灵敏度不高所造成的假阴性<sup>[7]</sup>。

当临床怀疑为严重感染者,抽血做血培养的同时可送检进行急诊感染 3 项检测,如 PCT < 0.05 ng/mL,则可以排除菌血症或败血症;如 PCT > 2.00 ng/mL,血培养阳性,应按照血培养鉴定和药敏试验结果修正或维持抗感染治疗方案;如 PCT < 0.50 ng/mL,血培养阴性,暂不用抗菌药物,观察是否存在其他诱导体温升高等因素;如 PCT < 0.50 ng/mL,血培养阳性,应进行污染菌排查;如 PCT > 2.00 ng/mL,血培养阴性,应重复送检血培养,注意血培养影响因素<sup>[8]</sup>。

综上所述,各医院急诊检验室应当将 PCT、hs-CRP、IL-6 组合为套餐急诊感染 3 项,作为急诊检测项目,全天 24 h 均可检测,可大大提高早期诊断的灵敏度及特异度。抽完血后 1 h 出报告,为重症感染脓毒血症或脓毒性休克患者争取了宝贵的抢救时间,而且在判断病情严重程度及预后情况方面均存在一定的临床价值,但若用于指导临床及时、合理使用抗菌药物,尚需同时进行血培养。

## 参考文献

- [1] 杨兴易. 重症感染的几个基本问题[J]. 中华急诊医学杂志, 2004, 13(2): 142-143.
- [2] 张萍萍, 郭凌云, 陈天明. 严重感染生物标志物的研究进展[J]. 中国传染病杂志, 2016, 34(4): 250-256.
- [3] 何新华, 陈云霞, 李春盛. 论重症感染[J]. 中华急诊医学杂志, 2015, 24(4): 349-351.
- [4] 何静, 卢卫国. 联合测定血清 PCT 与 CRP 对感染性疾病的诊断价值[J]. 检验医学与临床, 2012, 9(15): 1904-1905.
- [5] DELLINGER R P, LEVY M M, RHODES A, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012[J]. Intensive Care Med, 2013, 39(2): 165-169.
- [6] 吕春兰, 杭国琴, 许云. 微生物血培养标本采集规范[J]. 检验医学与临床, 2012, 9(9): 1150-1151.
- [7] 解晶, 喻长法, 戴卫峰. 白细胞介素-6、降钙素原、C-反应蛋白联合检测在新生儿败血症早期诊断中的价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(22): 3625-3629.
- [8] 保勇, 史梦, 张欣. 降钙素原与血培养联合检测以改善脓毒症诊断的敏感性及其协助鉴别污染菌[J]. 四川医学, 2013, 34(12): 1903-1905.