

• 论 著 •

血清降钙素原在烧伤患者细菌性感染诊断中的价值

张立营, 陈 朴, 沈 伟, 何灵波, 高 鹏

(四川省宜宾市第一人民医院检验科, 四川宜宾 644000)

摘要:目的 探讨血清降钙素原(PCT)在烧伤患者细菌性感染诊断中的临床价值。方法 169 例烧伤患者经血培养、分泌物和穿刺液培养等病原学检查确认细菌性感染 96 例, 非细菌性感染 73 例, 2 组患者同时进行 PCT、WBC 和超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)检查, 比较这 3 项指标在细菌性感染诊断中的价值, 并进一步研究 PCT 浓度水平与烧伤程度的关系。结果 细菌性感染组烧伤患者血清 PCT、WBC 和 hs-CRP 浓度水平明显高于非细菌性感染组($P < 0.05$)。PCT 诊断细菌性感染敏感性为 90.63%, 特异性为 89.04%, 阳性预测值为 91.58%, 阴性预测值为 87.84%, PCT 对细菌性感染的诊断效能明显高于其他两项炎症指标, PCT 的浓度水平与烧伤患者的烧伤程度成正相关。结论 细菌性感染的烧伤患者血清 PCT、WBC 和 hs-CRP 水平明显升高, PCT 作为诊断细菌性感染标志物具有更好的敏感性及特异性, 优于 WBC 和 hs-CRP 两项炎症指标。

关键词:烧伤患者; 细菌性感染; 降钙素原; 白细胞; hs-CRP

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2015.07.030

文献标识码:A

文章编号: 1673-4130(2015)07-0934-03

Value of serum procalcitonin in diagnosis of bacterial infection in burn patients

Zhang Liying, Chen Pu, Shen Wei, He Lingbo, Gao Peng

(Department of Clinical Laboratory, Yibin Municipal Peoples Hospital, Yibin, Sichuan 644000, China)

Abstract: Objective To explore the clinical significance of procalcitonin(PCT) in the diagnosis of bacterial infection in burn patients. **Methods** Among 169 burn patients, 96 cases were bacterial infection confirmed by blood, secretion and puncture fluid culture and 73 cases were non-bacterial infection. PCT, WBC and hyper sensitive C reactive protein(hs-CRP) were detected. The diagnostic values in bacterial infection were compared among these 3 indexes and the relationship between PCT level and burn degree was further studied. **Results** Serum PCT, WBC and hs-CRP levels in the bacteria infection group were obviously higher than those in the non-bacterial infection group($P < 0.05$); the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of PCT were 90.63%, 89.04%, 91.58% and 87.84% respectively, which indicated that PCT had higher diagnostic value than WBC and hs-CRP. The PCT level was positively correlated with the degree of burn degree. **Conclusion** Serum PCT, WBC and hs-CRP in the burn patients with bacteria infection are greatly increased. PCT as the marker of bacterial infection has the higher sensitivity and specificity than WBC and hs-CRP in the diagnosis of bacteria infection.

Key words: burn patients; bacteria infection; procalcitonin; white blood cell; hyper sensitive C reactive protein

烧伤患者皮肤受损后容易引起皮肤黏膜屏障功能受损、机体免疫调节功能异常、抵抗力降低, 其发生病原体感染的机会就远高于其他疾病患者。感染是威胁烧伤患者恢复的首要因素, 严重感染可导致患者多器官功能受损甚至威胁到患者生命^[1]。因此, 明确感染发生的类型及炎症因子的变化有助于了解患者疾病的发生、发展状况, 寻求一种有效的、能够准确检测出引起感染得病原体和感染的严重程度的对临床诊断和治疗具有重要意义。研究表明, PCT 作为一种新的诊断细菌性感染的血清学标志物受到了大家广泛关注, 它能鉴别疾病的感染类型, 是细菌性感染还是非细菌性感染^[2]。本研究旨在通过检测烧伤患者的血清 PCT 水平, 来评价 PCT 在烧伤患者细菌性感染诊断中的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2012 年 3 月至 2014 年 5 月入住本院烧伤科的烧伤患者 169 例, 通过血培养、分泌物和穿刺液培养等病原学检查确诊其中 96 例为细菌性感染患者, 平均年龄(35.5±10.1)岁, 细菌性感染组根据烧伤面积和烧伤深度的不同, 可分为轻度、中度、重度、特重烧伤组; 73 例为非细菌性感染患者(病毒感染和支原体感染), 平均年龄(37.31±11.32)

岁, 2 组烧伤患者在性别、年龄等资料上差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 方法 烧伤患者均在住院 1 d 后使用抗菌药物前进行 PCT、血常规、hs-CRP、血培养等检查。PCT 应用 mini VIDAS 分析仪及其配套试剂检测, 血常规采用 Sysmex XT-2000i 血液分析仪及其配套试剂检测, hs-CRP 采用日立 7600-20 全自动生化仪及其配套试剂检测, 所有步骤均严格按照操作规程进行。

1.3 判断标准 WBC $\geq 10.0 \times 10^9/L$ 为阳性, $< 10.0 \times 10^9/L$ 为阴性; hs-CRP $\geq 2.0 \text{ mg/L}$ 为阳性, $< 2.0 \text{ mg/L}$ 为阴性, PCT $\geq 0.5 \text{ ng/mL}$ 为阳性, PCT $< 0.5 \text{ ng/mL}$ 为阴性; PCT 分为 4 个等级: $< 0.5 \text{ ng/mL}$, $0.5 \text{ ng/mL} \sim < 2 \text{ ng/mL}$, $2 \text{ ng/mL} \sim < 10 \text{ ng/mL}$, PCT $\geq 10 \text{ ng/mL}$ 。

1.4 统计学处理 所有数据均采用统计学软件 SPSS 13.0 进行处理, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验, 计数资料采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组患者 PCT、WBC、hs-CRP 3 项检测指标的结果分析 169 例烧伤患者中, 经血培养、分泌物和穿刺液培养等病原

学检查确认细菌性感染患者 96 例,非细菌性感染者 73 例。细菌性感染组 PCT、WBC、hs-CRP 3 项结果显著高于非细菌性感染组,差异有统计学意义($P < 0.05$),两组烧伤患者 PCT、WBC 和 hs-CRP 浓度水平,见表 1。

2.2 烧伤患者 PCT、hs-CRP、WBC 3 项临床指标对细菌性感染诊断效能的比较 以 $PCT \geq 0.5 \text{ ng/mL}$ 为细菌性感染诊断阳性阈值,PCT 对细菌性感染的诊断敏感性、特异性、阳性预测值及阴性预测值分别为 90.63%、89.04%、91.58% 和 87.84%,PCT 对烧伤患者细菌性感染诊断的特异性、阳性预测值及阴性预测值明显高于 hs-CRP 和 WBC 这两项指标,差

异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 1 2 组患者 PCT、hs-CRP 和 WBC 水平比较

项目	PCT (ng/mL)	hs-CRP (mg/L)	WBC ($\times 10^9/\text{L}$)
细菌性感染组	3.15 ± 1.08	55.84 ± 5.13	17.35 ± 3.26
非细菌性感染组	0.46 ± 0.11	8.32 ± 2.15	5.32 ± 1.28
t	24.239	81.807	32.969
P	<0.05	<0.05	<0.05

表 2 PCT、hs-CRP 和 WBC 对烧伤患者细菌性感染诊断效能结果分析[% (n/n)]

临床指标	敏感性	特异性	阳性预测值	阴性预测值
PCT	90.63(87/96)	89.04(65/73)	91.58(87/95)	87.84(65/74)
hs-CRP	82.29(79/96)	50.68(37/73)	68.70(79/115)	68.52(37/54)
WBC	86.46(83/96)	69.86(51/73)	79.05(83/105)	79.69(51/64)
χ^2	2.847	25.504	16.448	7.199
P	<0.05	<0.05	<0.05	

2.3 血清 PCT 不同浓度水平在两组烧伤患者中的频数分布情况 细菌性感染组与非细菌性感染组烧伤患者 PCT 在小于 0.5 ng/mL 、 $0.5 \text{ L} \sim <2 \text{ ng/mL}$ 和 $2 \sim <10 \text{ ng/mL}$ 3 个不同浓度水平频数分布具有明显不同,差异有统计学意义($P < 0.05$),非细菌性感染患者 PCT 在小于 0.5 ng/mL 水平比例明显高于细菌性感染患者,而细菌性感染患者 PCT 在 $0.5 \sim <2 \text{ ng/mL}$ 和 $2 \sim <10 \text{ ng/mL}$ 2 个浓度水平比例明显高于非细菌性感染患者,见表 3。

表 3 血清 PCT 不同浓度水平在 2 组烧伤患者中频数分布结果[n(%)]

组别	n	PCT 浓度(ng/mL)			
		<0.5	0.5~2.0	2.0~10.0	>10.0
细菌感染组	96	9(9.38)▲	70(72.92)▲	13(13.54)▲	4(4.17)
非细菌感染组	73	65(89.04)	7(9.59)	1(1.37)	0(0.00)

▲:与非细菌性感染组相比, $P < 0.05$ 。

2.4 细菌性感染组不同烧伤程度的 PCT 结果比较 随着烧伤面积和深度的不同,PCT 的浓度水平也不同。4 组不同烧伤程度的患者 PCT 浓度水平经两两比较差异有统计学意义($P < 0.05$),说明血清 PCT 水平与烧伤程度有关,见表 4。

表 4 细菌性感染组不同烧伤程度的 PCT 浓度水平的比较

项目	轻度烧伤组	中度烧伤组	重度烧伤组	特重烧伤组
n	42	28	16	10
PCT(ng/mL)▲	1.86 ± 0.48	2.91 ± 0.86	4.65 ± 1.15	6.86 ± 1.78

▲:4 组不同烧伤程度的患者经两两比较, $P < 0.05$ 。

3 讨 论

烧伤患者最常见的并发症是继发性感染,严重者可导致脓毒血症,甚至死亡。因此改善烧伤患者预后的关键是防止发生感染和控制感染的严重程度。目前诊断细菌性感染主要依靠的是血培养、分泌物和穿刺液培养等病原学检查,但血培养受到采血时机、采血次数、采血量及抗菌药物应用与否等多种因

素影响,而且培养时间长(2~3 天以上),且阳性率低,不能达到早期诊断的目的^[3-4]。分泌物和穿刺液培养也受采集部位、采集方法、保存运送条件、培养条件等因素影响,阳性率不高^[5]。因此,寻找新的、灵敏特异的能早期诊断细菌性感染的指标具有重要的临床意义。

临床用于诊断细菌性感染的常用指标有外周血 WBC 计数,其优点在于操作简便,检测速度快,价格低,容易被患者接受。但是健康人体 WBC 总数差异也比较大,WBC 数量除受感染因素外,WBC 数量变化也受多种细胞因子及集落刺激因子的影响,引起 WBC 数升高的因素也比较多,甚至有些细菌性感染患者 WBC 不升高反而降低(比如伤寒)。因此,它对感染诊断的敏感性及特异性比较低,不能只靠 WBC 总数增高这一指标来诊断细菌性感染。

目前临床常将 hs-CRP 作为感染性疾病的诊断指标之一,它是一种急性时相反应蛋白。hs-CRP 在细菌性感染时,其血清含量常显著升高,而在病毒或是支原体感染时变化不明显;hs-CRP 升高也可由其他多种因素引起,例如组织损伤、非感染性炎症因子、应激反应和肿瘤等^[6]。因此,单用 hs-CRP 这一指标诊断感染的特异性比较低。

本研究发现与非细菌性感染组比较,烧伤患者细菌性感染组 PCT、WBC 和 hs-CRP 3 项指标浓度水平明显升高,差异有统计学意义。如以血清 $PCT \geq 0.5 \text{ ng/mL}$ 为细菌性感染诊断阳性阈值,PCT 对烧伤患者细菌性感染的诊断敏感性、特异性、阳性预测值及阴性预测值分别为 90.63%、89.04%、91.58% 和 87.84%。由于影响 WBC 和 hs-CRP 两项炎症指标升高的因素比较多,因此其诊断细菌性感染敏感性和特异性就不高。PCT 在正常人体血清中含量很低,血清 PCT 浓度不受非感染因素的影响,它的产生也不受机体免疫状态的影响^[7],但人体 PCT 浓度水平在细菌毒素和炎症因子的刺激下可快速升高,PCT 可用于早期鉴别细菌或非细菌性感染,PCT 的水平也与感染的严重程度、控制情况及预后有关^[8-11]。因此,在细菌性感染诊断方面,它是一个敏感性好、特异(下转第 938 页)

多研究人员发现 HBeAg 阴性乙肝患者其病毒仍在复制,故通过检测 Pre-S1Ag 可反应 HBV 复制情况。本研究结果显示,不同 HBV-M 阳性模式中,Pre-S1Ag 在模式 1 组(大三阳组)检出率最高,达 80.20%,相较模式 2 组(小三阳组)及其他模式,该差异有统计学意义($P < 0.05$)。620 例 Pre-S1Ag 阳性患者中,HBeAg 阳性检出率为 78.23%,HBV DNA 阳性检出率为 80%,说明 Pre-S1Ag 与 HBeAg 和 HBV DNA 都有很高的相关性,这一结果从基因水平上进一步证实了 Pre-S1Ag 确实是反映 HBV 复制及传染性的又一可靠血清学指标,同时 Pre-S1Ag 也可作为判断病毒在宿主体内活动的指标^[7]。335 例 HBeAg 阴性患者中,仍有 119 例 HBV DNA 检测呈阳性,阳性率达 35.52%,这表明 HBeAg 阴性的患者仍存在较高的病毒复制。这说明血清 HBeAg 在判断 HBV 存在和复制方面的局限性。所以 HBeAg 阴性并不表明 HBV 复制的完全终止或病毒血症的消失,原因可能是 HBV 为逃避宿主的免疫反应而发生的前 C 区变异导致 HBeAg 表达障碍,但这并不意味着 HBV 的消除或复制水平的减低^[8],如果这时 Pre-S1Ag 检测为阳性,也可以作为 HBV 活动性复制的指标。

本研究结果证实血清 HBV PreS1 阳性组 ALT、AST 水平显著高于 HBV PreS1 阴性组,提示乙型肝炎血清中 HBV PreS1 的存在与肝功能损害有关,与既往研究资料报道基本一致^[9]。闵福援等^[10]报道 PreS1 和 HBV DNA 阳性患者与病理肝组织炎症分级对比高度吻合,说明 PreS1 与 HBV DNA 在反应肝组织损伤方面的一致性。因此,PreS1 对肝功能损害的判断具有一定临床价值。

综上所述,血清前 S1 抗原与 HBeAg 及 HBV DNA 指标有较好的相关性,可与 HBeAg、HBV DNA 一样作为 HBV 存在的指标,同时 PreS1 的存在与肝功能的损害关系密切。但

(上接第 935 页)

性强的早期诊断细菌性感染的血清学指标。

本研究还发现,烧伤患者根据烧伤程度的不同,PCT 的浓度水平也有差别,这与陈粹等^[12]报道的结论一致。随着患者烧伤程度的增大,其 PCT 的浓度水平也同时增高,这说明 PCT 的浓度水平与烧伤程度有关。

参考文献

- [1] 郑启兵,张东军,李绪玲,等.烧伤感染患者的菌群分布及耐药性分析[J].中国热带医学,2013,13(2):217-219.
- [2] 彭伟波,付林.降钙素原在感染中的研究进展[J].医学临床研究,2012,29(4):748-751.
- [3] 孟玲,刘世方.采集血培养标本过程中无菌观念的培养[J].护理研究,2013,25(17):1744.
- [4] 李梦妮,邱萌,吴蓉,等.不同血标本采集法对病原菌检出率的影响研究[J].中华全科医学,2012,10(1):107-109.
- [5] 弋公伟,南民社.微生物培养阳性率低原因分析[J].现代诊断与治疗,2012,23(9):1426.
- [6] Heart Protection Study Collaborative Group, Emberson J, Bennett D, et al. C-reactive protein concentration and the vascular benefits of statin therapy: an analysis of 20 536 patients in the heart protection study[J]. Lancet, 2011, 377(4): 469-476.
- [7] Joo K, Park W, Lim MJ, et al. Serum procalcitonin for differentia-

PreS1 不能完全取代 HBeAg 和 HBV DNA,可作为辅助或补充指标,尤其是在 HBeAg(—)的慢性乙型肝炎中检测 PreS1 临床意义更大。

参考文献

- [1] 樊有龙,王外梅,李华.乙型肝炎病毒前 S1 抗原的检测及其临床意义[J].中华医院感染学杂志,2005,15(3):292-294.
- [2] Curley SA, Izzo F. Radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma[J]. Minerva Chir, 2002, 57(2): 165-176.
- [3] 胡志刚,刘洁,陈国千,等.时间分辨免疫荧光定量检测乙型肝炎病毒前 S1 抗原的研究[J].中华检验医学杂志,2006,29(5):407-410.
- [4] 中华医学会肝病学分会,中华医学会感染病学分会.慢性乙型肝炎防治指南[J].中华肝脏病杂志,2011,19(1):13-24.
- [5] 李新立,肖迪,杜文学.e 抗原阴性的慢性乙型肝炎患者病毒基因变异与临床转归[J].中华实验和临床感染病杂志,2009,3(4):391-395.
- [6] Cryer PE. Diverse of hypoglycemia-associated autonomic failure in diabetes[J]. N Engl J Med, 2004, 350(2): 272-274.
- [7] 窦亚玲,李永哲,刘志肖,等.乙型肝炎病毒前 S1 抗原检测的临床价值[J].中华检验医学杂志,2006,29(8):714-716.
- [8] 张晨辉,鲍俊峰,臧嘉.前 S1 抗原与 HBV-DNA 及血清标志物检测结果分析[J].检验医学与临床,2009,6(5):398-399.
- [9] 明利平. HBV-DNA 与 preS1Ag 之间的相关性及与肝病的相关意义[J].中国中医药,2010,8(1):95-97.
- [10] 闵福援,孙桂珍,王健,等.前 S1 蛋白在乙型肝炎诊断及判断预后中的作用[J].中华检验医学杂志,2004,27(4):224-226.

(收稿日期:2014-12-10)

ting bacterial infection from disease flares in patients with autoimmune diseases[J]. J Korean Med Sci, 2011, 26(9):1147-1151.

- [8] 邓拥军,格兰.降钙素原在感染性疾病诊断及疗效观察的应用[J].国际检验医学杂志,2012,33(19):2430-2431.
- [9] Theodorou VP, Papaioannou VE, Tripsianis GA, et al. Procalcitonin and procalcitonin kinetics for diagnosis and prognosis of intravascular catheter-related bloodstream infections in selected critically ill patients:a prospective observational study[J]. BMC Infect Dis, 2012, 12(2):247.
- [10] Kasamatsu Y, Yamaguchi T, Kawaguchi T, et al. Usefulness of a semi-quantitative procalcitonin test and the A-DROP Japanese prognostic scale for predicting mortality among adults hospitalized with community-acquired pneumonia[J]. Respirology, 2012, 17(2):330-336.
- [11] Ruiz-Alvarez MJ, Garcia-Valdecasas S, Pablo R, et al. Diagnostic efficacy and prognostic value of serum procalcitonin concentration in patients with suspected sepsis[J]. J Intens Care Med, 2009, 24(1):63-71.
- [12] 陈粹,晋国营,李吉良,等.重度烧伤患者早期血清降钙素原检测的临床意义[J].Modern Practical Medicine, 2014, 26(3): 360-361.

(收稿日期:2014-11-10)