

血液及尿液中降钙素原(PCT)检测 在泌尿系统感染定位中的诊断价值*

严海忠, 王伟佳, 慕月晶, 徐全中 (中山大学附属中山医院检验医学中心, 广东中山 528403)

摘要:目的 探讨血液及尿液中降钙素原(procalcitonin, PCT)检测在泌尿系统感染定位中的诊断价值。方法 选取中山市人民医院2016年3月~11月门诊及住院明确诊断的泌尿系统感染患者45例(排除其它系统感染), 按照上、下尿路感染诊断标准分为上尿路感染组21例, 下尿路感染组24例。正常对照组为同期在该院体检的35例健康成人。在Cobas E601电化学发光免疫检测系统上检测其血清和尿液PCT水平, 分析上、下尿路感染组及正常对照组之间的差异。结果 上尿路感染组尿液PCT水平为 0.243 ± 0.123 ng/ml, 显著低于下尿路感染组 0.486 ± 0.232 ng/ml和正常对照组 0.454 ± 0.253 ng/ml, 差异有统计学意义($t=4.11, P=0.000$; $t=3.96, P=0.000$); 上尿路感染组血清PCT水平为 0.062 ± 0.014 ng/ml, 明显高于下尿路感染组 0.043 ± 0.020 ng/ml和正常对照组 0.032 ± 0.013 ng/ml, 差异有统计学意义($t=3.56, P=0.01$); 3组尿液PCT水平都显著高于其血清PCT, 差异有统计学意义($t=9.48, 9.12, 6.79, P$ 值均 <0.01); 血清PCT对上尿路感染诊断的敏感度为81.5%, 特异度为84.2%, 阳性预测值为80.6%, 阴性预测值为85.6%; 尿液PCT对上尿路感染诊断的敏感度为86.4%, 特异度为80.7%, 阳性预测值为88.4%, 阴性预测值为83.1%。结论 血清PCT和尿液PCT检测对于临床尽早鉴别上下尿路感染有重要辅助诊断价值。

关键词:降钙素原; 泌尿系统感染; 诊断价值

中图分类号: R691.3; R392.11 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414(2017)04-116-03

doi: 10.3969/j.issn.1671-7414.2017.04.033

Diagnostic Value of Detecting the Serum and Urine Procalcitonin(PCT) for the Urinary System Infection

YAN Hai-zhong, WANG Wei-jia, MU Yue-jing, XU Quan-zhong

(Center for Medicine Laboratory, the People's Hospital

of Zhongshan Affiliated to Zhongshan University, Guangdong Zhongshan 528403, China)

Abstract: Objective To explore diagnostic value of the serum and urine procalcitonin (PCT) detecting in the urinary system infection. **Methods** The serum and urine PCT levels in 45 urinary system infection patients with clear pathological diagnosis (exclude other system infections) who were outpatients or hospitalized in the People's Hospital of Zhongshan between March and November 2016 (including 21 cases of upper urinary tract infection and 24 cases of lower urinary tract infection) and 35 healthy adults who went through physical examinations at the hospital during the same period, were measured using electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA) on Cobase 601 Immunoassay Analyzer and analyzed to compare the differences of PCT levels in the three groups. **Results** The urine PCT level in upper urinary tract infection group was 0.243 ± 0.123 ng/ml. It was significantly lower than lower urinary tract infection group (0.486 ± 0.232 ng/ml, $t=4.11, P=0.000$) and control group (0.454 ± 0.253 ng/ml, $t=3.96, P=0.000$). The serum PCT level in upper urinary tract infection group was 0.062 ± 0.014 ng/ml. It was obviously higher than that in lower urinary tract infection group (0.043 ± 0.020 ng/ml, $t=3.56, P=0.01$) and control group (0.032 ± 0.013 ng/ml, $t=7.38, P=0.000$). In all groups, the urine PCT levels were significantly higher than their serum PCT levels ($t=9.48, 9.12, 6.79, P<0.01$), and significant differences were observed in them. The sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of serum PCT for diagnosing upper urinary tract infections were 81.5%, 84.2%, 80.6% and 85.6% respectively, and the urine PCT were 86.4%, 80.7%, 88.4% and 83.1% respectively. **Conclusion** Detection of serum and urine PCT has important accessory diagnostic value for identifying upper and lower urinary tract infections.

Keywords: procalcitonin; urinary system infection; diagnostic value

尿路感染(urinary tract infection, UTI)是一种常见的感染性疾病, 根据解剖学部位不同或尿路感染发生部位不同可分为上尿路感染和下尿路感染。上尿路感染主要指肾盂肾炎, 下尿路感染主要

指膀胱炎和急性尿道炎等^[1]。其治疗和预后与感染部位密切相关, 根据临床症状和常用实验室指标, 不能及时区分上下尿路感染。降钙素原(procalcitonin, PCT)通常被用作诊断脓毒血症时的一

* 作者简介: 严海忠(1985—), 男, 本科, 主管技师, 主要从事血液及泌尿系统感染研究, Tel: (0760)89880353, E-mail: yanhaizhong.love@163.com。

个可靠指标,很少用于诊断泌尿系统感染,尤其是尿液 PCT 水平能否用于诊断泌尿系统感染的研究甚少。本文通过对 35 例正常体检者和 45 例尿路感染患者分别进行血清和尿液 PCT 检测,探讨血清和尿液 PCT 检测在泌尿系统感染定位中的应用价值,结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 研究对象 选择 2016 年 3 月~11 月本院治疗的尿路感染患者 45 例(住院 23 例,门诊 22 例),其中男性 19 例,女性 26 例,平均年龄 36.2 ± 24.3 岁。病程 0~2 天,来院前均未使用抗生素,并排除其它部位感染、手术、心力衰竭等。按照第二届全国肾脏病学术会议上讨论制定的上、下尿路感染诊断标准^[2],上尿路感染组 21 例,下尿路感染组 24 例。对照组同期来院健康体检者 35 例,其中男性 15 例,女性 20 例,平均年龄 33.1 ± 16.8 岁。

1.2 试剂和仪器 采用罗氏 Cobas E601 免疫化学发光仪及配套试剂和质控品。

1.3 方法 遵照《全国临床检验操作规程》第三版抽取入选者静脉血 3 ml,置于促凝管中送检,凝固后常温下 $3\ 500\ \text{r/min}$,离心 10 min 后分离血清,同时留取入选者随机尿 10 ml, $3\ 500\ \text{r/min}$,离心 5 min 留取上清液。标本从采集开始 2 h 内完成检测。

1.4 统计学分析 所有数据在 SPSS17.0 和 Excel 上进行处理,定量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 上、下尿路感染组及正常对照组血清及尿液 PCT 结果比较 3 组数据采用两组独立样本 t 检验做概率(P)分析,并计算各组均值(\bar{x})和标准差(s),上尿路感染组尿液 PCT 水平($0.243 \pm 0.123\ \text{ng/ml}$)明显低于下尿路感染组($0.486 \pm 0.232\ \text{ng/ml}$)和正常对照组($0.454 \pm 0.253\ \text{ng/ml}$),差异有统计学意义($t=4.11, 3.96, P$ 值均 < 0.01)。而上尿路感染组血清 PCT 水平($0.062 \pm 0.014\ \text{ng/ml}$)明显高于下尿路感染组($0.043 \pm 0.020\ \text{ng/ml}$)和正常对照组($0.032 \pm 0.013\ \text{ng/ml}$),差异有统计学意义($t=3.56, 7.38, P$ 值均 < 0.05)。3 组尿液 PCT 水平都显著高于其血清 PCT,差异有统计学意义($t=9.48, 9.12, 6.79$, 均 $P < 0.01$)。

2.2 血清和尿液 PCT 在上尿路感染中的临床诊断参考值和诊断价值 见表 1。敏感度=真阳性/(真阳性+假阴性),特异度=真阴性/(真阴性+假阳性),阳性预测值=真阳性/诊断试验结果呈阳性的人数,阴性预测值=真阴性/诊断试验结果呈阴性的人数。

表 2 血清和尿液 PCT 在上尿路感染中的临床诊断参考值和诊断价值(%)

指标	Cutoff(ng/ml)*	敏感度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
血清 PCT	0.05	81.5	84.2	80.6	85.6
尿液 PCT	0.39	86.4	80.7	88.4	83.1

注:*血清和尿液 cutoff 值分别参照科室标准和作者后续研究中的 ROC 曲线所得。

3 讨论 PCT 是降钙素(calcitonin, CT)前肽物质,是一种无活性的糖蛋白,生理状态下 PCT 通过甲状腺 C 细胞产生,但含量极低。脓毒血症或炎症状态时,由于内毒素(LPS)、肿瘤坏死因子(TNF)、IL-6 等炎症因子的刺激,导致全身多种类型细胞分泌并释放 PCT。国内外的研究显示, PCT 在脓毒血症早期(2~3h)即可升高^[3,4],因此具有早期诊断价值。随着感染的控制和病情的缓解降低至正常水平,因此 PCT 又可作为判断病情与预后以及疗效观察的可靠指标^[5,6]。

尿路感染主要是泌尿系统发生的非特异性炎症,是所有微生物感染中最常见的临床类型之一。由于其治疗和预后与感染部位密切相关,因此寻找快速、简便和经济的实验室指标成为近年来研究的热点。传统的尿常规、CRP 等辅助检查由于敏感度和特异度不高,因此常常漏诊和误诊。DMSA

肾显像检查又由于技术、费用昂贵等无法在基层医院推广。已有文献报道血液 PCT 可为尿路感染的定位提供帮助^[7~9],但未见对泌尿系统感染时对尿液本身 PCT 浓度的研究报道。

有研究表明,血浆 PCT 仅部分经肾脏清除,即使是肾衰竭患者,血浆中 PCT 浓度也无明显升高。本文通过对 80 例数据的研究发现,3 组研究对象都存在尿液 PCT 结果远远高于血清 PCT 的情况,从数倍至数十倍不等,表明尿液 PCT 的产生途径有别于血液,但其中的机理尚不清楚。通过比较三组血清及尿液 PCT 发现,上尿路感染时血清 PCT 明显高于下尿路感染组与正常对照组,与彭健桥等^[7]及其他研究者的研究报道相符。但上尿路感染时尿液 PCT 结果却低于正常对照组和下尿路感染组,是因为生成减少还是分解增多国内外均未见报道。

本文通过临界值的界定,在诊断上尿路感染中无论血清还是尿液 PCT 都达到了很好的预测值,与 Sandrine 等^[8,9]对血清 PCT 预测值的研究结果相似。怀疑泌尿系统感染的病人尤其是门诊病人如果在进行尿液常规检测的同时进行尿液 PCT 的检测,将大大优化看病流程缩短就医时间,利于疾病的及早诊治。但尿液受众多因素的影响,本文选取的是单纯泌尿系统感染患者的随机尿,并发其它系统感染时是否同样适用有待进一步研究。

综上所述,血清 PCT 和尿液 PCT 检测可用作鉴别上下尿路感染的常规指标之一,操作简单可行。泌尿系统感染患者在进行尿常规检测的同时进行尿液 PCT 检测可缩短疾病的诊治时间,为及早给予相关干预措施提供理论依据。

参考文献:

- [1] 陆再英,钟南山. 内科学[M]. 7 版. 北京:人民卫生出版社,2008:528-534.
Lu ZY, Zhong NS. Internal Medicine[M]. 7th Ed. Beijing: People's Health Press, 2008:528-534.
- [2] 第二届肾脏病学术会议组. 尿路感染诊断、治疗标准[J]. 中华肾脏病杂志,1985,1(4):13-14.
The Second Kidney Academic Conference Group. Diagnosis and treatment standard of urinary tract infection[J]. Chin J Nephrol, 1985, 1(4):13-14.
- [3] 谈 昀,曾宪飞,白 晓. 血清降钙素原对脓毒症严重程度评估及预后研究[J]. 现代检验医学杂志,2014,29(5):100-103.
- Tan Y, Zeng XF, Bai X. Research on prognosis and severity evaluation of serum procalcitonin to sepsis [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2014, 29(5):100-103.
- [4] Bishop BM, Bon JJ, Trienski TL, et al. Effect of introducing procalcitonin on antimicrobial therapy duration in patients with sepsis and/or pneumonia in the intensive care unit[J]. Ann Pharmacother, 2014, 48(5):577-583.
- [5] Grabe M, Bjerklund-Johansen TE, Carler JM, et al. Sepsis syndrome in urology (urosepsis): guidelines on urological infections [EB/OL]. [2013-6-15] http://www.uroweb.org/gls/pdf/15-urological_infections.pdf.
- [6] Previsdomini M, Gini M, Cerutti B, et al. Predictors of positive blood cultures in critically ill patients: a retrospective evaluation[J]. Croat Med J, 2012, 53(1):30-39.
- [7] 彭健桥,李幅宁,仇杭佳. 血清降钙素原测定在尿路感染中的应用[J]. 国际检验医学杂志,2013,34(3):278-279.
Peng JQ, Li GN, Qiu HJ. Measurement and application of procalcitonin in urinary tract infection[J]. Internat J Lab Med, 2013, 34(3):278-279.
- [8] Leroy S, Gervais A. Procalcitonin: a key marker in children with urinary tract infection[J]. Advances in Urology, 2011, 2011(7113):397618.
- [9] Xu RY, Liu HW, Liu JL, et al. Procalcitonin and C-reactive protein in urinary tract infection diagnosis[J]. BMC Urol, 2014(14):45.
- 收稿日期:2017-03-21
修回日期:2017-05-07

(上接 115 页)

- [10] 赵耀华,杨小影. 红细胞体积分布宽度在农村儿童铁缺乏症筛查中的应用[J]. 国际检验医学杂志,2014,35(7):925-926.
Zhao YH, Yang XY. The distribution of red blood cell volume in rural children's iron deficiency diseases[J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2014, 35(7):925-926.
- [11] 李秀峰,宋金凤,邢 莹,等. 低血红蛋白密度在铁缺乏筛查及贫血类型鉴别诊断中的临床应用探讨[J]. 中华医学杂志,2014,94(44):3506-3509.
Li XF, Song JF, Xing Y, et al. Clinical application of low hemoglobin density in screening for iron deficiency and the differential diagnosis of anemia[J]. National Medical Journal of China, 2014, 94(44):3506-3509.
- [12] 孙秀山,颜 洁,管泽琴. 血常规检测对缺铁性贫血和地中海贫血鉴别诊断中的应用[J]. 四川医学,2013,34(3):440-441.
Sun XS, Yan J, Guan ZQ. Blood routine detection of iron deficiency anemia and the application of the diagnosis of thalassemia[J]. Sichuan Medical Journal, 2013, 34(3):440-441.
- [13] Urrechaga E. The new mature red cell parameter, low haemoglobin density of the Beckman-Coulter

- LH750: clinical utility in the diagnosis of iron deficiency[J]. Int J Lab Hematol, 2010, 32(1pt1):144-150.
- [14] 何金泉,吴彩明,李国强. 广东虎门地区健康人群低血红蛋白密度(LHD%)参考区间的建立和临床应用[J]. 现代检验医学杂志,2017,32(2):86-88,91.
He JQ, Wu CM, Li GQ. Building the reference range of low hemoglobin density(LHD %) of healthy population in humen district of Guangdong and discuss its clinical application value[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2017, 32(2):86-88,91.
- [15] 刘秀瑰. 红细胞体积分布宽度在儿童铁缺乏症筛查中的应用研究[J]. 实用检验医师杂志,2014,6(4):227-229.
Liu XG. The research of RDW in screening of children with iron deficiency[J]. Chinese Journal of Clinical Pathologist, 2014, 6(4):227-229.
- [16] 况 凡,杨 琼,吴 皖. 微量元素铁联合 MCV, RDW 对儿童缺铁性贫血的临床意义[J]. 广东微量元素科学,2013,20(11):10-12.
Kuang F, Yang Q, Wu W. Trace elements iron combined with MCV, clinical significance of RDW in children with iron deficiency anemia[J]. Guangdong Trace Elements Science, 2013, 20(11):10-12.
- 收稿日期:2017-05-29
修回日期:2017-07-05