

• 论 著 •

4 项炎性指标在感染性和非感染性疾病中的表达及其与血培养的相关分析*

苏群志, 唐荣德, 梁剑宁, 李洁云, 陈敏, 谭亮庆
(广东省江门市新会中医院检验科 529100)

摘要:目的 探讨降钙素原(PCT)、超敏C反应蛋白(hs-CRP)、白细胞计数(WBC)、中性粒细胞(NEUT)等炎性指标在一些感染性和非感染性疾病中的表达及与血培养的相关性。方法 244例患者中感染组184例,其中肺部感染亚组105例和其他感染亚组79例,非感染组60例。检测患者的PCT、hs-CRP、WBC及NEUT,然后将检测结果在各组进行对比。结果 肺部感染亚组和其他感染亚组PCT水平和阳性率明显高于非感染组($P < 0.05$),而肺部感染亚组又明显高于其他感染亚组($P < 0.05$)。肺部感染亚组和其他感染亚组hs-CRP阳性率均大于90%,WBC及NEUT水平和阳性率明显高于非感染组($P < 0.05$)。血培养阳性率在肺部感染亚组为49.5%,与hs-CRP、WBC和NEUT有较好的相关性($P < 0.05$);其他感染亚组为51.9%,与WBC和NEUT有很好的相关性($P < 0.05$);在非感染组为16.7%,与PCT、WBC和NEUT有较好的相关性($P < 0.05$)。结论 PCT、hs-CRP及WBC检测可作为多种疾病的辅助诊断指标,可为这些疾病的早期治疗及合理使用抗菌药物提供依据。

关键词:降钙素原; 血培养; 感染性疾病; 非感染性疾病

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2016.12.009

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2016)12-1615-04

Expression of four inflammatory makers in infectious diseases and noninfectious diseases and relevance with blood culture*

SU Qunzhi, TANG Rongde, LIANG Jianing, LI Jieyun, CHEN Min, TAN Liangqing
(Department of Clinical Laboratory, Xinhui Traditional Chinese Medicine Hospital,
Jiangmen, Guangdong 529100, China)

Abstract: Objective To explore the expression of four inflammatory makers in infectious diseases and noninfectious diseases and relevance with blood culture. **Methods** A total of 244 cases of patients were selected as objects in this study, and 184 patients in infectious diseases group, 60 patients in noninfectious diseases group. 184 patients in infectious diseases group were divided into pulmonary infection group (105 patients) and other infection group (79 patients). Procalcitonin (PCT), high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), white blood cell (WBC), and neutrophil (NEUT) were tested in the patients and the tested results were compared. **Results** The PCT levels and positive rates in pulmonary infection group and other infection group were significant higher than noninfectious diseases group ($P < 0.05$), however the pulmonary infectious group were significant higher than other infectious diseases group ($P < 0.05$). The hs-CRP positive rates in pulmonary infection group and other infection group were greater than 90.0%, the WBC and NEUT level and positive rates in pulmonary infection group and other infection group were significant higher than noninfectious group ($P < 0.05$). The blood-culture positive rate was 49.5% in the pulmonary infectious group, and had better relevance with the hs-CRP, WBC and NEUT ($P < 0.05$). The blood-culture positive rate was 51.9% in the other infectious diseases group, and had good relevance with the WBC and NEUT ($P < 0.05$). The blood-culture positive rate was 16.7% in the noninfectious group, and had better relevance with the PCT, WBC and NEUT ($P < 0.05$). **Conclusion** The determinations of PCT, hs-CRP and WBC might act as the assistant diagnostic indicators for various diseases, and might provide the basis in terms of the treatments of early stage and the rational use of antibiotics for these diseases.

Key words: procalcitonin; blood-culture; infectious disease; noninfectious disease

临床上感染性疾病一般通过分离病原菌进行鉴别诊断,但该方法需要一定时间,往往会延误最佳治疗时机,不能及时为临床医生提供使用抗菌药物的依据,影响临床治疗^[1]。降钙素原(PCT)有助于临床鉴别局部轻症感染与全身重症感染、感染性疾病与非感染性疾病,能够有效地指导抗菌药物的合理应用^[2]。因此,笔者开展了PCT等指标在一些感染性和非感染性疾病中的表达及与血培养的相关性研究,旨在了解PCT等

炎性指标在多种疾病患者血液中的水平,以及其与血培养的关系,为临床合理使用抗菌药物提供客观依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2014年12月至2015年11月本院收治的患者244例,年龄26~95岁。感染组184例,其中肺部感染亚组105例和其他感染亚组79例,肺部感染亚组中轻症肺炎34例,中症肺炎28例,重症肺炎43例;其他感染亚组中术后感染

* 基金项目:广东省江门市卫计委立项课题项目(15A127)。

作者简介:苏群志,女,主管技师,主要从事临床微生物检验研究。

27 例, 外伤感染 29 例, 尿路感染 23 例。非感染组 60 例, 其中心血管疾病患者 24 例, 糖尿病患者 18 例, 恶性肿瘤患者 18 例。所有疾病均是在临床医师初诊后, 又通过各项检查确诊, 且必须为患者进行治疗处理的主要疾病。排除在入院后 24 h 内未抽血进行相关指标检测就已经使用过抗菌药物的患者。

1.2 检测方法 所有患者入院后 24 h 内均空腹抽血进行血培养, 并检测血清 PCT、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、白细胞计数(WBC)等。采用法国梅里埃 BacT/Alert 3D 全自动血培养仪及配套血培养瓶(包括 SA 成人需氧培养瓶和 SN 成人厌氧培养瓶)进行血培养, 采用梅里埃 Vitek-2 Compact 全自动微生物鉴定药敏分析仪及相应配套试剂进行病原微生物鉴定。采用万孚免疫荧光层析定量系统检测 PCT, 参考值范围为小于 0.1 ng/mL, 采用罗氏 P-800 全自动生化分析仪检测 hs-CRP, 参考值范围为 0.01~8.20 mg/L; 采用 Sysmex XS-1000i 全自动血细胞分析仪检测血常规, 纳入本文的指标有 WBC 和中性粒细胞百分比(NEUT), 参考值范围分别为 (3.5~9.7) × 10⁹/L 和 5%~40%。检测值高于参考值范围上限判为阳性。

1.3 统计学处理 采用 SPSS21.0 统计软件进行数据处理及统计学分析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用方差分析与两两比较的 *q* 检验(Newman-Keuls 法)进行均值比较; 计数资料以例数

或百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 感染组与非感染组 4 项指标比较

2.1.1 组间比较 肺部感染亚组及其他感染亚组 PCT 水平明显高于非感染组, 且肺部感染亚组明显高于其他感染亚组, 差异均有统计学意义(P<0.05)。hs-CRP 在肺部感染亚组、其他感染亚组及非感染组中均有所升高, 但 3 组间比较, 差异无统计学意义(P>0.05)。WBC 与 NEUT 在 3 组中均有升高趋势, 肺部感染亚组与其他感染亚组明显高于非感染组, 差异有统计学意义(P<0.05)。见表 1。

2.1.2 组内比较 重症肺炎患者各项指标均处于较高水平, 与中症和轻症肺炎患者比较, 差异有统计学意义(P<0.05)。尿路感染患者 PCT 水平明显升高, 与术后感染和外伤感染患者比较, 差异有统计学意义(P<0.05); 而外伤感染患者 WBC 明显升高, 与尿路感染及术后感染患者比较, 差异有统计学意义(P<0.05)。糖尿病患者 PCT 有所增高, 与心血管病和恶性肿瘤患者比较, 差异有统计学意义(P<0.05); 而 hs-CRP 以恶性肿瘤患者最高, 与糖尿病及心血管病患者比较, 差异有统计学意义(P<0.05)。见表 1。

表 1 4 项指标在感染组和非感染组中的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PCT(ng/mL)	hs-CRP(mg/L)	WBC(×10 ⁹ /L)	NEUT(%)	
肺部感染亚组	轻症肺炎	34	0.44±0.27 ^{cd}	87.8±69.4 ^{cd}	10.4±5.8 ^{cd}	80.3±10.4 ^{cd}
	中症肺炎	28	6.00±4.60 ^e	115.9±69.8 ^{cd}	12.3±4.6 ^{cd}	85.7±9.9 ^{cd}
	重症肺炎	43	45.10±26.90	142.4±76.7	14.5±4.8	90.9±4.6
	合计	105	21.20±27.60 ^{ab}	118.5±75.6	12.6±5.3 ^a	86.2±9.3 ^a
其他感染亚组	术后感染	27	8.60±7.70 ^e	81.6±63.7	12.1±3.8 ^f	84.6±6.4
	外伤感染	29	13.60±16.00 ^e	115.8±83.5	15.7±5.0	88.8±4.5
	尿路感染	23	23.90±25.90	114.3±64.2	12.9±5.4 ^f	87.1±5.1
	合计	79	14.70±18.00 ^a	103.5±72.5	13.7±4.9 ^a	86.9±5.6 ^a
非感染组	心血管病	24	0.49±0.43 ^g	64.3±82.0 ^h	9.3±4.8	74.7±15.0
	糖尿病	18	1.70±2.60	68.3±64.7 ^h	10.8±2.8	84.3±6.1
	恶性肿瘤	18	0.13±0.04 ^g	161.0±93.8	13.3±6.2	85.6±8.8
	合计	60	0.71±1.50	91.8±89.7	10.8±4.9	80.4±12.4

注: 与非感染组比较, ^aP<0.05; 与其他感染亚组比较, ^bP<0.05; 与重症肺炎比较, ^cP<0.05; 与中症肺炎比较, ^dP<0.05; 与尿路感染比较, ^eP<0.05; 与外伤感染比较, ^fP<0.05; 与糖尿病比较, ^gP<0.05; 与恶性肿瘤比较, ^hP<0.05。

2.2 4 项指标在感染组与非感染组中阳性率比较

2.2.1 组间比较 PCT 阳性率在 2 个感染组均为 96.2%, 明显高于非感染组的 40.0%(P<0.05); hs-CRP 阳性率在 2 个感染组均大于 90.0%, 且其他感染亚组明显高于非感染组的 83.3%(P<0.05); WBC 和 NEUT 阳性率在 2 个感染组均大于 78.0%, 高于非感染组的 53.3%(P<0.05)。血培养阳性率在肺部感染亚组和其他感染亚组分别为 49.5% 和 51.9%, 明显高于非感染组的 16.7%(P<0.01)。见表 2。

2.2.2 组内比较 肺部感染亚组中除 PCT 阳性率在 3 个小组均高外, 其他指标阳性率是重症肺炎患者高于中症和轻症肺炎患者(P<0.05), 且轻症肺炎患者的血培养阳性率特别低, 仅为 8.8%。其他感染亚组中仅外伤感染患者 WBC 阳性率明

显高于尿路感染患者(P<0.05)。非感染组中心血管病患者 PCT 阳性率高于恶性肿瘤(P<0.05)。恶性肿瘤患者 hs-CRP 和 WBC 阳性率高于心血管病与糖尿病患者(P<0.05); 恶性肿瘤患者 PCT 阳性率低于心血管病与糖尿病患者(P<0.05)。3 个小组的血培养阳性率均低。见表 2。

2.3 4 项炎性指标阳性与血培养阳性的相关性 血培养阳性率在肺部感染亚组合计为 49.5%, 与 hs-CRP、WBC 和 NEUT 有显著相关(P<0.05); 其他感染亚组合计为 51.9%, 与 WBC 和 NEUT 有显著相关(P<0.05)。血培养阳性率在非感染组合计为 16.7%, 与 PCT、WBC 和 NEUT 有显著相关(P<0.05)。肺部感染亚组和其他感染亚组 4 项炎性指标阳性率在各小组大多高于血培养, 与血培养比较仅 WBC 和 NEUT 在个

别小组有较好关联性($P < 0.05$)。非感染组几项炎性指标阳性率在各小组大多高于血培养,心血管病的 NEUT 和恶性肿

瘤的 PCT 与血培养有较好关联性($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 4 项炎性指标在感染组和非感染组的阳性率比较[n(%)]

组别	n	PCT	hs-CRP	WBC	NEUT	血培养阳性	
肺部感染亚组	轻症肺炎	34	32(94.1)	28(82.4) ^b	21(61.8) ^b	22(64.7) ^b	3(8.8) ^b
	中症肺炎	28	27(96.4)	25(89.3) ^b	22(78.6) ^b	24(85.7) ^b	14(50.0) ^b
	重症肺炎	43	42(97.7)	42(97.7)	40(93.0)	42(97.7)	35(81.4)
	合计	105	101(96.2) ^a	95(90.5)	83(79.0) ^a	88(83.8) ^a	52(49.5) ^a
其他感染亚组	术后感染	27	26(96.3)	26(96.3)	22(81.5)	21(77.8)	12(44.4)
	外伤感染	29	28(96.5)	28(96.5)	27(93.1) ^c	26(89.7)	14(48.3)
	尿路感染	23	22(95.7)	22(95.7)	13(56.5)	15(65.2)	15(65.2)
	合计	79	76(96.2) ^a	76(96.2) ^a	62(78.5) ^a	62(78.5) ^a	41(51.9) ^a
非感染组	心血管病	24	12(50.0) ^d	19(79.2) ^d	9(37.5) ^d	8(33.3)	3(12.5)
	糖尿病	18	8(44.4) ^d	13(72.2) ^d	10(55.6) ^d	11(61.1)	3(16.7)
	恶性肿瘤	18	4(22.2)	18(100.0)	13(72.2)	13(72.2)	4(22.2)
	合计	60	24(40.0)	50(83.3)	32(53.3)	32(53.3)	10(16.7)

注:与非感染组比较,^a $P < 0.05$;与重症肺炎比较,^d $P < 0.05$;与尿路感染比较,^c $P < 0.05$;与恶性肿瘤比较,^d $P < 0.05$ 。

表 3 血培养阳性与 4 项炎性指标阳性的相关系数(r)

组别	n	PCT	hs-CRP	WBC	NEUT
肺部感染亚组	轻症肺炎	34	0.078	0.144	0.230
	中症肺炎	28	0.243	0.346	0.522*
	重症肺炎	43	0.323	0.323	0.573*
	合计	105	0.197	0.321*	0.510*
其他感染亚组	术后感染	27	0.175	0.175	0.426
	外伤感染	29	0.183	0.183	0.263
	尿路感染	23	0.292	0.292	0.833*
	合计	79	0.206	0.206	0.544*
非感染组	心血管病	24	0.378	0.194	0.488
	糖尿病	18	0.500	0.277	0.400
	恶性肿瘤	18	0.679*	-0.454	0.332
	合计	60	0.456*	0.096	0.418*

注:与血培养阳性显著相关,* $P < 0.05$ 。

3 讨 论

PCT 是早期诊断血液感染的一项重要标志物,同时也是判断炎症类别及其活动情况的一项敏感指标。对于 PCT 在疾病中的表达,近些年来有一些文献报道,但多数是以单个病种或同类疾病来进行描述。如丁爽等^[3]检测 PCT 和 C 反应蛋白(CRP)水平来探讨两者预测菌血症的可行性,结果显示研究组患者 PCT 和 CRP 水平均明显高于对照组,129 例研究组患者中,PCT 阳性率为 64.3%、CRP 阳性率为 80.6%。郎少磊等^[4]探讨 PCT 水平检测在急性胰腺炎并发感染患者中的诊断价值,结果显示观察组血清 PCT 水平明显高于对照组,认为 PCT 能够准确反映急性胰腺炎患者的感染程度,对其预防和治疗均具有指导作用。王萍等^[5]探讨了 CRP 和 PCT 的动态变化对感染性疾病的诊疗价值,结果显示细菌感染组 CRP 阳

性率为 89.4%,高于非细菌感染组的 16.6%,细菌感染组 PCT 阳性率为 83.5%,高于非细菌感染组的 10.0%,两组差异有统计学意义($P < 0.05$)。万泽民等^[6]为了解糖尿病肾病(DN)患者与健康者之间 PCT 水平是否存在差异,检测了单纯糖尿病患者(DM 组)、早期 DN 患者(EDN 组)、临床 DN 患者(DN 组)及健康对照组血清 PCT 水平,结果显示 DN 组患者的 PCT 水平高于健康对照组、DM 组和 EDN 组($P < 0.05$)。赵建华等^[7]通过对患者血标本细菌培养阳性的标本进行革兰染色,同时检测患者血清 PCT 水平,比较 PCT 水平在革兰阳性(G^+)菌及革兰阴性(G^-)菌之间的差异,结果显示血培养阴性患者 PCT 为(1.02±0.65)ng/mL,血培养阳性患者 PCT 为(8.55±3.62)ng/mL; G^- 菌感染组血清 PCT 水平为(10.78±4.83)ng/mL, G^+ 菌感染组血清 PCT 水平为(4.22±3.16)ng/mL,相互比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。刘文超等^[8]对血液疾病患者血流感染血培养和 PCT 结果进行了分析,结果显示 297 例血培养有菌生长 60 例,其中 PCT 阳性率为 88.3%,无菌生长 237 例,其中 PCT 阳性率为 40.1%,将有菌生长组与无菌生长组 PCT 的均值和阳性率分别进行比较,提示有菌生长组 PCT 水平及阳性率与无菌生长组之间差异有统计学意义($P < 0.05$)。

本文结果表明,PCT 均值在 2 个感染组均很高,而肺部感染亚组又明显高于其他感染亚组;PCT 阳性率在 2 个感染组均为 96.2%,远高于非感染组的 40.0%,揭示 PCT 水平在感染性疾病明显高于非感染性疾病($P < 0.05$)。hs-CRP 阳性率在 2 个感染组均大于 90.0%,高于非感染组的 83.3%,提示 hs-CRP 水平在感染性和非感染性疾病中均有可能升高,这与本院另一研究认为多种疾病可使 CRP 血液水平发生变化,且以感染性疾病更为明显,CRP 是炎症反应最有代表性的指标之一的结论相吻合^[9]。WBC 和 NEUT 阳性率在 2 个感染组均大于 78.0%,高于非感染组的 53.3%,揭示这 2 项指标在感染性疾病高于非感染性疾病($P < 0.05$)。血培养阳性率在肺

部感染亚组为 49.5%，与 hs-CRP、WBC 和 NEUT 有较好的相关性($P < 0.05$)；其他感染亚组为 51.9%，与 WBC 和 NEUT 有很好的相关性($P < 0.05$)。血培养阳性率在非感染组仅为 16.7%，但与 PCT、WBC 和 NEUT 有较好的相关性($P < 0.05$)，这可能是由于部分非感染患者出现全身炎性反应并引起了血流感染所致。

本研究结果还显示，对于感染性疾病，病情越重者越可能引起血流感染，造成血培养阳性率和 PCT 均值增高。肺部感染亚组的重症肺炎各项指标均处于很高水平，与中症和轻症肺炎比较，差异有统计学意义($P < 0.05$)；除 PCT 阳性率在 3 个小组均较高外，其他指标阳性率是重症肺炎高于中症和轻症肺炎。其他感染亚组的尿路感染 PCT 明显升高，与术后感染和外伤感染比较，差异有统计学意义($P < 0.05$)；而外伤感染 WBC 明显升高，其阳性率明显高于尿路感染($P < 0.05$)。肺部感染亚组和其他感染亚组 4 项炎性指标阳性率在各小组大多高于血培养，但与血培养比较，仅 WBC 和 NEUT 在个别小组有较好相关性($P < 0.05$)。对于非感染性疾病来说，也是病情越重者越可能引起血流感染，出现血培养阳性和 PCT 水平升高，且各项指标阳性检出率表达不一。糖尿病患者 PCT 水平有所升高，hs-CRP 以恶性肿瘤患者最高；PCT 阳性率在心血管病高于恶性肿瘤，hs-CRP 和 WBC 在恶性肿瘤高于另外 2 个小组。非感染组几项炎性指标阳性率在各小组大多也高于血培养，3 个小组的血培养阳性率均低，仅心血管病的 NEUT 和恶性肿瘤的 PCT 与血培养有较好相关性($P < 0.05$)。

综上所述，PCT 等相关炎性指标检测与血培养可作为本文所列疾病的辅助诊断指标，为临床上这些疾病是否使用抗菌药物提供客观依据。

参考文献

[1] 李绍持. 血清降钙素原在鉴别诊断细菌性感染和病毒性

(上接第 1614 页)

阶段巨核细胞失去 EPO 的保护，而遭受尿毒症毒素直接损伤导致其分化、增殖、成熟障碍表现为无效造血的血液学改变。本研究中发现巨核细胞、血小板的改变随肾功能减退而加剧，在一定程度上与临床分期预后相关，能及时、快速地为临床提供诊疗意见，可作为 CRF 骨髓象的指标；同时血细胞分析仪提供的血小板参数检测方法简便，报告快速，是监测 CRF 患者出血、凝血值得推荐的方法。

参考文献

[1] 葛均波, 徐永健. 内科学[M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 543-545.
 [2] 王凤计, 王鸿利. 血液细胞基础学[M]. 贵州: 贵州科学技术出版社, 2008: 231-233.
 [3] Jenne CN, Kubes P. Platelets in inflammation and infection[J]. Platelets, 2015, 26(4): 286-292.
 [4] Abrantes DC, Brunini TM, Matsuura C, et al. Diminished nitric oxide generation from neutrophils suppresses platelet activation in chronic renal failure[J]. Mol Cell Biochem, 2015, 401(1/2): 147-153.

感染中的应用[J]. 右江医学, 2014, 42(2): 243-244.

[2] 姚明媚, 汤凤珍, 胡英华, 等. 血培养联合血清降钙素原对血流感染患者的诊断价值分析[J]. 国际检验医学杂志, 2015, 36(9): 1292-1293.
 [3] 丁爽, 闫玲, 李若倩, 等. PCT 和 CRP 对菌血症的诊断价值比较[J]. 国际检验医学杂志, 2014, 35(7): 892-893.
 [4] 郎少磊, 安淑霞, 常婧. 降钙素原水平检测在急性胰腺炎并发感染患者中的诊断价值分析[J]. 临床合理用药, 2014, 7(6A): 103-104.
 [5] 王萍, 赵莉, 牛莉莉. C 反应蛋白和降钙素原与感染性疾病的相关性探讨[J]. 标记免疫分析与临床, 2014, 21(2): 168-169.
 [6] 万泽民, 陈伟焯, 卢妙莲, 等. 糖尿病肾病患者血清降钙素原水平及与其他指标间的关系[J]. 四川大学学报(医学版), 2014, 45(3): 442-446.
 [7] 赵建华, 何义明, 陈琳, 等. 血培养革兰阳性与阴性菌感染血清降钙素原水平比较[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(2): 2734-2735.
 [8] 刘文超, 杨桂强. 血液病血流感染患者血培养与血清降钙素原定量结果的关联性分析[J]. 中国医药指南, 2013, 11(30): 115-116.
 [9] 华关民, 唐荣德, 陈敏, 等. CRP、WBC 和 FIB 在 6 种疾病中的血液水平分析[J]. 中外医学研究, 2013, 11(36): 5-7.

(收稿日期: 2016-01-21 修回日期: 2016-03-21)

[5] Rossert J, Froissart M. Role of anemia in progression of chronic kidney disease [J]. Seminars in Nephrology, 2006, 26(1): 283-289.
 [6] Matide L, Kalman K, Bernd WS. Erythromycin: a hormone with multiple functions[J]. Pathobiology, 2011, 78(1): 41.
 [7] Joyeux-Faure M. Cellular protection by erythropoietin: new therapeutic implications[J]. Pharmacol Exp Ther, 2007, 323(12): 759-762.
 [8] Dev A, Fang J, Sathyanarayana P, et al. During EPO or anemia challenge, erythroid progenitor cells transit through a selectively expandable proerythroblast pool[J]. Blood, 2010, 116(24): 5334-5346.
 [9] McCarty JM, Melone PD, Simanis JP, et al. A preliminary investigation into the action of anagrelide; thrombopoietin-c-Mpl receptor interactions[J]. Exp Hematol, 2006, 34(1): 87-96.

(收稿日期: 2016-01-28 修回日期: 2016-03-23)