

降钙素原在急性胰腺炎病情判断中的意义

高艳霞^{1a}, 李莉^{1a}, 李毅², 于学忠², 孙同文^{1b}, 兰超^{1a}

(1. 郑州大学第一附属医院 ④急诊科, ⑥综合 ICU, 河南 郑州 450052; 2. 北京协和医院急诊科, 北京 100730;)

【摘要】 目的 探讨降钙素原(PCT)在急性胰腺炎(AP)病情严重程度判断中的意义。方法 采用前瞻性研究方法,选择2013年4月至12月郑州大学第一附属医院收治的AP患者98例,按病情严重程度分为轻型胰腺炎(MAP)48例和重症急性胰腺炎(SAP)50例;依据病因分为胆源性AP(58例)和非胆源性AP(40例),再按照病情严重程度分为胆源性SAP组、胆源性MAP组、非胆源性SAP组、非胆源性MAP组。检测各组患者入院后1d、2d静脉血PCT水平,并评价PCT与Ranson评分、急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅱ(APACHEⅡ)评分、CT分级、器官衰竭数目、重症监护病房(ICU)住院时间、总住院时间的相关性。结果 入院后2d不同病因、不同病情严重程度各组PCT水平均较1d时升高,且SAP组明显高于MAP组[3.723(2.538,9.023)比0.282(0.166,1.348), $P<0.01$],胆源性AP组高于非胆源性AP组[2.567(1.483,8.412)比2.391(1.262,7.453), $P>0.05$],胆源性SAP组高于胆源性MAP组升高[4.023(3.273,10.015)比0.305(0.244,1.413), $P<0.01$],非胆源性SAP组高于非胆源性MAP组[3.624(2.454,8.993)比0.256(0.144,1.137), $P<0.01$]。入院1d和2d PCT与Ranson评分[相对危险度(RR_1)=0.643, $P_1=0.001$,95%可信区间(95% CI_1)为0.435~1.596; $RR_2=0.762$, $P_2=0.001$,95% CI_2 为0.692~1.541]、APACHEⅡ评分($RR_1=0.543$, $P_1=0.009$,95% CI_1 为0.842~1.512; $RR_2=0.672$, $P_2=0.001$,95% CI_2 为0.747~1.234)、CT分级($RR_1=0.231$, $P_1=0.048$,95% CI_1 为0.596~1.412; $RR_2=0.256$, $P_2=0.032$,95% CI_2 为0.702~1.324)均呈正相关;器官衰竭数目越多,其PCT越高($RR_1=0.321$, $P_1=0.023$,95% CI_1 为0.763~2.588; $RR_2=0.389$, $P_2=0.020$,95% CI_2 为0.683~1.742);PCT还与ICU住院时间有较好的相关性($RR_1=0.423$, $P_1=0.019$,95% CI_1 为0.779~1.459; $RR_2=0.453$, $P_2=0.010$,95% CI_2 为0.684~1.853),但与总的住院时间无相关性($RR_1=0.004$, $P_1=0.067$,95% CI_1 为0.864~2.071; $RR_2=0.009$, $P_2=0.078$,95% CI_2 为0.645~1.376)。结论 PCT可用于AP患者的病情判断,且适用于胆源性和非胆源性患者。

【关键词】 急性胰腺炎; 降钙素原; Ranson评分; 急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅱ评分

Significance of procalcitonin in judgment of disease situation of acute pancreatitis Gao Yanxia*, Li Li, Li Yi, Yu Xuezhong, Sun Tongwen, Lan Chao. *Department of Emergency Medicine, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan, China

Corresponding author: Li Yi, Department of Emergency Medicine, Peking Union Medical College Hospital, Beijing 100730, China, Email: billiyyi@yahoo.com

【Abstract】 Objective To approach the significance of procalcitonin (PCT) in judgment of the degree of severity in patients with acute pancreatitis (AP). **Methods** A prospective method was conducted in the study. Ninety-eight patients with AP admitted from April 2013 to December 2013 in the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University were enrolled. They were divided into mild AP (MAP, 48 cases) and severe AP (SAP, 50 cases) groups, biliary AP (58 cases) and non biliary AP (40 cases) groups, and biliary SAP and biliary MAP groups, non biliary SAP and non biliary MAP groups. The venous blood levels of PCT on the first day and second day after admission were assayed for all the patients, and the correlations between PCT levels on the two time points respectively and each of the following items were calculated: Ranson score, acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ (APACHE Ⅱ) score, CT grade, number of organ dysfunction, intensive care unit (ICU) time of stay and total time of hospitalization. **Results** On the second day after admission, the PCT levels in groups different in etiology and groups different in severity were all elevated and higher than those on the first day, the level in SAP group being significantly higher than that of MAP group [3.723 (2.538, 9.023) vs. 0.282 (0.166, 1.348), $P<0.01$], the level in biliary AP group being higher than that in non biliary AP group [2.567 (1.483, 8.412) vs. 2.391 (1.262, 7.453), $P>0.05$], the level in biliary SAP group being higher than that in biliary MAP group [4.023 (3.273, 10.015) vs. 0.305 (0.244, 1.413), $P<0.01$], and the level in non biliary SAP group being higher than that in non biliary MAP group [3.624 (2.454, 8.993) vs. 0.256 (0.144, 1.137), $P<0.01$]. The correlations between PCT levels on the first day and second day after admission and each of the following items were respectively as follows: the correlations with Ranson score [relative risk (RR_1)=0.643, $P_1=0.001$, 95% confidence interval (95% CI_1): 0.435-1.596; $RR_2=0.762$, $P_2=0.001$, 95% CI_2 : 0.692-1.541], APACHE Ⅱ score ($RR_1=0.543$, $P_1=0.009$, 95% CI_1 : 0.842-1.512; $RR_2=0.672$, $P_2=0.001$, 95% CI_2 : 0.747-1.234) and CT grade ($RR_1=0.231$, $P_1=0.048$, 95% CI_1 : 0.596-1.412; $RR_2=0.256$, $P_2=0.032$, 95% CI_2 : 0.702-1.324) were all positive; the higher the number of organ dysfunction, the higher the level of PCT ($RR_1=0.321$, $P_1=0.023$, 95% CI_1 : 0.763-2.588; $RR_2=0.389$, $P_2=0.020$, 95% CI_2 : 0.683-1.742); the level of PCT had relatively favorable correlation with ICU time of stay ($RR_1=0.423$, $P_1=0.019$, 95% CI_1 : 0.779-

1.459 ; $RR_2=0.453$, $P_2=0.010$, $95\%CI_2 : 0.684-1.853$), but there was no correlation between the level and the total time of hospitalization ($RR_1=0.004$, $P_1=0.067$, $95\%CI_1 : 0.864-2.071$; $RR_2=0.009$, $P_2=0.078$, $95\%CI_2 : 0.645-1.376$) . **Conclusion** The level of PCT can be used in judgment of the degree of severity of the patients with AP, not only it can be applied in patients biliary in origin, but also can be used in patients non biliary in origin.

【Key words】 Acute pancreatitis ; Procalcitonin ; Ranson score ; Acute physiology and chronic health evaluation II score

降钙素原 (PCT) 是降钙素的前肽^[1], 正常情况下血中 PCT < 0.1 μg/L, 不能被检测到, 细菌感染时, 甲状腺以外的组织可分泌 PCT, 并与感染的严重程度相关^[2]。PCT 已广泛用于临床上判断是否具有感染及感染的程度, 从而辅助抗菌药物使用, PCT ≥ 10 μg/L 则表明有全身性感染, < 2 μg/L 则表明没有感染^[3-4]。既往研究表明, PCT 与急性胰腺炎 (AP) 感染相关^[5-6], 可用于判断 AP 患者是否并发感染, 并指导抗菌药物的使用^[7-9]; 还有研究发现, PCT 可较好预测重症急性胰腺炎 (SAP) 的发生, 并与病情严重程度可能有关^[10]。宋秀琴等^[11]的研究表明, 与健康对照组比较, PCT 在轻型急性胰腺炎 (MAP) 中升高, 在 SAP 中升高更为明显。裴红红等^[12]的研究表明, PCT 在 AP 中升高, 与病情严重程度及感染情况均相关。但是上述研究的不足在于没有与传统的 SAP 病情判断指数进行比较。另一方面, 因为胆源性胰腺炎患者多合并感染, 需要用抗菌药物; 而非胆源性胰腺炎, 尤其是在发病早期并不主张使用抗菌药物^[13]。因此不同病因 AP, 尤其是胆源性胰腺炎与非胆源性胰腺炎 PCT 的变化可能存在差异。基于上述情况, 本研究对 PCT 的变化与患者 Ranson 评分、急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分及器官衰竭数目等进行相关性分析, 以判断 PCT 是否可以成为临床上较为方便有效的 AP 病情判断指标; 同时将对不同病因的 AP 患者 PCT 变化进行观察, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料: 采用前瞻性研究方法, 选择 2013 年 4 月至 12 月郑州大学第一附属医院收治的 AP 患者, AP、MAP 及 SAP 的诊断参考 2004 年中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组发布的标准^[13]。排除标准: 年龄 < 18 岁或 > 70 岁, 妊娠, 入院时合并其他部位的感染, 发病后超过 24 h 来本院就诊者。

本研究符合医学伦理学标准, 并经医院伦理委员会批准, 检测和治疗均经患者或家属知情同意。

1.2 胆源性胰腺炎的诊断标准: B 超或 CT 提示有胆管扩张、胆石症等胆道病变; 肝功能测定有肝酶、胆红素升高^[4]。否则定义为非胆源性胰腺炎^[13]。

1.3 分组: 将患者按疾病严重程度分为 SAP 组和 MAP 组; 依据不同的病因将 AP 患者分为胆源性组和非胆源性组; 将不同的病因的 AP 患者按病情严重程度分为胆源性的 SAP 组和 MAP 组、非胆源性的 SAP 组和 MAP 组。

1.4 观察指标: 记录患者性别、年龄、病因、器官衰竭数目及 CT 分级。于患者入院后 1 d 检测 PCT, 并于第 2 d 重复 1 次。常规检查血常规等, 并记录 Ranson 评分、APACHE II 评分。记录患者重症监护病房 (ICU) 住院时间、总住院时间。比较 MAP 组和 SAP 组 PCT 水平。分析胆源性与非胆源性的 AP 组、胆源性的 SAP 组与 MAP 组、非胆源性的 SAP 组与 MAP 组患者 PCT 变化是否存在差异, 以及 PCT 变化与 Ranson 和 APACHE II 评分、CT 分级、器官衰竭数、住院时间的关系。

1.5 统计学处理: 采用 SPSS 18.0 软件进行数据分析。计数资料采用 χ^2 检验, 正态分布的计量资料采用 t 检验; 非正态分布的计量资料以中位数 (四分位数) [$M(Q_L, Q_U)$] 表示, 采用非参数检验, 用 logistic 回归分析胰腺炎和 PCT 的相关性, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 (表 1): 98 例患者入选, SAP 组 50 例, MAP 组 48 例, 两组性别、年龄、发病原因资料均衡, 差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 有可比性。

表 1 AP 患者一般资料比较

组别	例数 (例)	性别 (例)		年龄 [岁, $M(Q_L, Q_U)$]	AP (例)	
		男性	女性		胆源性	非胆源性
SAP 组	50	32	18	48 (19, 75)	32	18
MAP 组	48	20	28	53 (18, 73)	26	22

2.2 胰腺炎和 PCT 的相关性: SAP 组和 MAP 组入院 1 d 和 2 d 后 PCT 差异均有统计学意义, 其中 1 d 相对危险度 (RR) 为 3.123, $P=0.001$; 2 d RR 为 3.476, $P=0.001$ 。且 SAP 组 2 d 的 PCT 较 1 d 更高, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$; 表 2); MAP 组 2 d 的 PCT 较 1 d 高, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$; 表 2)。

2.3 不同病因 AP 患者 PCT 比较 (表 2): 胆源性

AP 组患者 1 d 和 2 d 两个时间点 PCT 较非胆源性 AP 组均升高,但差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。对两组患者不同时间点的 PCT 进行分析发现,两组 2 d 的 PCT 均较 1 d 升高,但差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。结果显示,1 d 和 2 d 时胆源性 SAP 组 PCT 均较胆源性 MAP 组升高,差异有统计学意义(均 $P < 0.01$)。非胆源性 SAP 组 PCT 高于非胆源性 MAP 组,差异有统计学意义(均 $P < 0.01$)。

表 2 不同疾病严重程度及不同病因 AP 患者 PCT 比较 [$M(Q_L, Q_U)$]

组别	例数 (例)	PCT ($\mu\text{g/L}$)	
		入院 1 d	入院 2 d
SAP 组	50	3.320 (2.341, 8.922)	3.723 (2.538, 9.023) ^a
MAP 组	48	0.235 (0.149, 1.236) ^b	0.282 (0.166, 1.348) ^b
胆源性 AP 组	58	2.236 (1.218, 7.374)	2.567 (1.483, 8.412)
非胆源性 AP 组	40	2.083 (1.185, 6.454)	2.391 (1.262, 7.453)
胆源性 SAP 组	32	3.464 (2.455, 9.027)	4.023 (3.273, 10.015)
胆源性 MAP 组	26	0.286 (0.183, 1.276) ^c	0.305 (0.244, 1.413) ^c
非胆源性 SAP 组	18	3.155 (2.314, 8.785)	3.624 (2.454, 8.993)
非胆源性 MAP 组	22	0.214 (0.123, 1.113) ^d	0.256 (0.144, 1.137) ^d

注:与本组 1 d 时比较, ^a $P < 0.01$; 与 SAP 组比较, ^b $P < 0.01$; 与胆源性 SAP 组比较, ^c $P < 0.01$; 与非胆源性 SAP 组比较, ^d $P < 0.01$

2.4 PCT 与 Ranson 评分、APACHE II 评分、器官衰竭数目、ICU 住院时间的相关性(表 3): logistic 回归相关性分析结果发现, PCT 和 Ranson 评分、APACHE II 评分等具有很好的相关性,且 2 d 时 PCT 较 1 d 时 PCT 的 RR 值更高,从而表明,发病后 2 d 的 PCT 值更具有临床预测作用。CT 分级与 PCT 具有很好的相关性,影像学上出现坏死等病变者 PCT 更高,其与 2 d 的 PCT 具有明显相关性。器官衰竭数目越多, PCT 越高,与发病 2 d 的值相关性更高。PCT 与 ICU 住院时间也有较好的相关性,呈现一定的时间性,即发病后 2 d 的相关性 PCT 更好。

表 3 PCT 与各项指标的相关性

检测指标	RR_1 值	P_1 值	平均差的 95% CI_1	RR_2 值	P_2 值	平均差的 95% CI_2
Ranson 评分	0.643	0.001	0.794 (0.435 ~ 1.596)	0.762	0.001	1.031 (0.692 ~ 1.541)
APACHE II 评分	0.543	0.009	1.126 (0.842 ~ 1.512)	0.672	0.001	1.184 (0.747 ~ 1.234)
CT 分级	0.231	0.048	0.917 (0.596 ~ 1.412)	0.256	0.032	1.096 (0.702 ~ 1.324)
器官衰竭数目	0.321	0.023	1.407 (0.763 ~ 2.588)	0.389	0.020	1.439 (0.683 ~ 1.742)
ICU 住院时间	0.423	0.019	1.129 (0.779 ~ 1.459)	0.453	0.010	1.365 (0.684 ~ 1.853)
总住院时间	0.004	0.067	1.337 (0.864 ~ 2.071)	0.009	0.078	1.094 (0.645 ~ 1.376)

注: RR_1 表示各项参数与 1 d PCT₁ 的相对危险度, P_1 表示各项参数与 PCT₁ 的相关 P 值, 95% CI_1 表示各项参数与 1 d PCT 的 95% 可信区间; RR_2 表示各项参数与 2 d PCT₂ 的相对危险度, P_2 表示各项参数与 PCT₂ 的相关 P 值, 95% CI_2 表示各项参数与 2 d PCT 的 95% 可信区间

3 讨论

PCT 已广泛用于临床上监测严重感染,并指导抗菌药物的使用^[14]。细菌、寄生虫和真菌等严重感染有全身性表现时, PCT 水平可升高,胰腺炎患者合并感染时也不例外^[15-16]。既往的研究表明, AP 时 PCT 可能与病情的严重程度相关^[17]。本研究在既往研究基础上,进一步对比了 PCT 与传统病情判断指标的效果。本研究结果显示, PCT 的升高与病情严重程度相关,与器官衰竭数目、Ranson 评分、APACHE II 评分等呈正相关。Rau 等^[10]通过对 104 例 SAP 患者进行研究发现, PCT 连续 2 d $> 3.5 \mu\text{g/L}$ 可以很好地预测 SAP 的发生;但没有进行 PCT 与传统病情评估指标的关系分析。

国外仅有少数几项临床研究对 PCT 与 Ranson 评分等传统指标进行了比较。韩国的研究表明, PCT 的预测准确率可达 77.3%, 与 APACHE II 评分相近, 低于 Ranson 评分 (93.2%); PCT 的预测最佳值是 $1.77 \mu\text{g/L}$ [受试者工作特征曲线 (ROC 曲线) 下面积 (AUC) 为 0.797, 95% 可信区间 (95% CI) 为 0.658 ~ 0.935]^[18]。观察 51 例 AP 患者 (其中 29 例为重症) 发现, 入院后 24 h 判断病情, 敏感度与特异度分别为: APACHE II 评分 89% 和 69%, C-反应蛋白 (CRP) 75% 和 86%, PCT 为 86% 和 63%, 说明 PCT 效果优于 CRP, 与 APACHE II 相似^[19]; 另有研究证实了 PCT 升高与 AP 患者病情程度相关的观点, 并且发现 2 d 时的 PCT 比 1 d 时更能预测患者的病情严重程度及预后。由于 SAP 组患者第 1 个 PCT 数值中位数是 $3.32 \mu\text{g/L}$, 建议以此为界点进行 SAP 与 MAP 的预测判断; 即在发病后 2 d 内测定 PCT, 若 $> 3.32 \mu\text{g/L}$ 则表示病情可能发展为 SAP。

Ranson 评分是最经典的 AP 评分标准之一。在急诊应用存在的问题是: 需要收集全 48 h 的数据才能够作出评定, 因此存在评估的复杂性、延迟性及可操作性等问题; 与 Ranson 评分相比, APACHE II 评分则需要更多的指标, 因此同样不适合在急诊临床工作中应用^[20], 另有 AP 严重程度床边指数 (BISAP) 评分是近年开始使用的评分标准。上述评分均不同程度地受到评分参数繁琐的束缚^[21-26]。因此, 如我们以前的研究所述, 急诊医学需要

快速、单一的指标来判断病情。近年来也涌现出 D-二聚体、褪黑激素、腹腔内压等指标,并在临床上得到一定程度使用,充分说明了这一点^[27-29]。

另外,进行亚组分析发现,胆源性及非胆源性胰腺炎两类病因 SAP 患者均存在 PCT 升高的程度大于 MAP。通过检索资料表明,既往没有不同病因 AP 患者 PCT 变化与病情严重程度关系的研究。因此,本研究除进一步支持 PCT 的升高与病情严重程度相关外,还发现 PCT 升高与 AP 病因没有关系。

综上所述,本研究表明,PCT 与患者的 Ranson 评分、APACHE II 评分、CT 分级、器官衰竭数目均有相关性,2 d 的 PCT 更具预测作用,支持国内外既往的研究。另一方面,PCT 升高用于判断 AP 患者的病情严重程度不受限于病因。由于 PCT 是单项指标,简便易行,因此在急诊科,针对我国人群,PCT 是具有早期预测病情的潜在良好指标。

4 结论

PCT 的升高与病情轻重相关,与器官衰竭数目、Ranson 评分、APACHE II 评分等呈正相关。PCT 在胆源性胰腺炎可以升高,在非胆源性胰腺炎也可升高,有望用于不同病因 AP 患者的病情判断。

参考文献

[1] Maruna P, Nedelniková K, Gürlich R. Physiology and genetics of procalcitonin [J]. *Physiol Res*, 2000, 49 Suppl 1: S57-61.

[2] Assicot M, Gendrel D, Carsin H, et al. High serum procalcitonin concentrations in patients with sepsis and infection [J]. *Lancet*, 1993, 341 (8844): 515-518.

[3] Andrejaitiene J. The diagnostic value of procalcitonin in severe sepsis [J]. *Medicina (Kaunas)*, 2006, 42 (1): 69-78.

[4] Bouadma L, Luyt CE, Tubach F, et al. Use of procalcitonin to reduce patients' exposure to antibiotics in intensive care units (PRORATA trial): a multicentre randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2010, 375 (9713): 463-474.

[5] Stolz D, Christ-Crain M, Bingisser R, et al. Antibiotic treatment of exacerbations of COPD: a randomized, controlled trial comparing procalcitonin-guidance with standard therapy [J]. *Chest*, 2007, 131 (1): 9-19.

[6] Maniaci V, Dauber A, Weiss S, et al. Procalcitonin in young febrile infants for the detection of serious bacterial infections [J]. *Pediatrics*, 2008, 122 (4): 701-710.

[7] 徐宏斌. 降钙素原水平在急性胰腺炎并发感染中诊断价值 [J]. *中国实用医药*, 2013, 8 (26): 68-69.

[8] 赖晓嵘, 董华生, 林焕建, 等. 急性胰腺炎患者血清降钙素原检测及其意义 [J]. *广东医学*, 2013, 34 (14): 2224-2226.

[9] 杨院平, 全巧云, 黄岩. 血清降钙素原测定对重症急性胰腺炎的诊断价值 [J]. *中国老年学杂志*, 2013, 33 (12): 2795-2796.

[10] Rau BM, Kempainen EA, Gumbs AA, et al. Early assessment of pancreatic infections and overall prognosis in severe acute pancreatitis by procalcitonin (PCT): a prospective international multicenter study [J]. *Ann Surg*, 2007, 245 (5): 745-754.

[11] 宋秀琴, 时斌, 俞亚芬, 等. 急性胰腺炎患者血清降钙素原测定及其临床意义 [J]. *中国急救医学*, 2004, 24 (11): 841-842.

[12] 裴红红, 封英群, 杨正安, 等. 降钙素原在急性胰腺炎时发病中意义 [J]. *中国危重病急救医学*, 2004, 16 (1): 57.

[13] 中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组. 中国急性胰腺炎诊治指南(草案) [J]. *中华内科杂志*, 2004, 43 (3): 236-238.

[14] Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012 [J]. *Crit Care Med*, 2013, 41 (2): 580-637.

[15] Qu R, Ji Y, Ling Y, et al. Procalcitonin is a good tool to guide duration of antibiotic therapy in patients with severe acute pancreatitis. A randomized prospective single-center controlled trial [J]. *Saudi Med J*, 2012, 33 (4): 382-387.

[16] Mofidi R, Suttie SA, Patil PV, et al. The value of procalcitonin at predicting the severity of acute pancreatitis and development of infected pancreatic necrosis: systematic review [J]. *Surgery*, 2009, 146 (1): 72-81.

[17] Purkayastha S, Chow A, Athanasiou T, et al. Does serum procalcitonin have a role in evaluating the severity of acute pancreatitis? A question revisited [J]. *World J Surg*, 2006, 30 (9): 1713-1721.

[18] Woo SM, Noh MH, Kim BG, et al. Comparison of serum procalcitonin with Ranson, APACHE-II, Glasgow and Balthazar CT severity index scores in predicting severity of acute pancreatitis [J]. *Korean J Gastroenterol*, 2011, 58 (1): 31-37.

[19] Bezmarević M, Kostić Z, Jovanović M, et al. Procalcitonin and BISAP score versus C-reactive protein and APACHE II score in early assessment of severity and outcome of acute pancreatitis [J]. *Vojnosanit Pregl*, 2012, 69 (5): 425-431.

[20] Tenner S, Baillie J, DeWitt J, et al. American College of Gastroenterology guideline: management of acute pancreatitis [J]. *Am J Gastroenterol*, 2013, 108 (9): 1400-1416.

[21] Kim BG, Noh MH, Ryu CH, et al. A comparison of the BISAP score and serum procalcitonin for predicting the severity of acute pancreatitis [J]. *Korean J Intern Med*, 2013, 28 (3): 322-329.

[22] Papachristou GI, Muddana V, Yadav D, et al. Comparison of BISAP, Ranson's, APACHE-II, and CTSI scores in predicting organ failure, complications, and mortality in acute pancreatitis [J]. *Am J Gastroenterol*, 2010, 105 (2): 435-441.

[23] Park JY, Jeon TJ, Ha TH, et al. Bedside index for severity in acute pancreatitis: comparison with other scoring systems in predicting severity and organ failure [J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2013, 12 (6): 645-650.

[24] Bollen TL, Singh VK, Maurer R, et al. A comparative evaluation of radiologic and clinical scoring systems in the early prediction of severity in acute pancreatitis [J]. *Am J Gastroenterol*, 2012, 107 (4): 612-619.

[25] Chen L, Lu G, Zhou Q, et al. Evaluation of the BISAP score in predicting severity and prognosis of acute pancreatitis in Chinese patients [J]. *Int Surg*, 2013, 98 (1): 6-12.

[26] Khanna AK, Meher S, Prakash S, et al. Comparison of Ranson, Glasgow, MOSS, SIRS, BISAP, APACHE-II, CTSI Scores, IL-6, CRP, and procalcitonin in predicting severity, organ failure, pancreatic necrosis, and mortality in acute pancreatitis [J]. *HPB Surg*, 2013, 2013: 367581.

[27] 吴红军, 李荣霞, 李毅, 等. 重症急性胰腺炎血浆 D-二聚体变化的临床研究 [J]. *中国危重病急救医学*, 2012, 24 (11): 658-661.

[28] Jin Y, Lin CJ, Dong LM, et al. Clinical significance of melatonin concentrations in predicting the severity of acute pancreatitis [J]. *World J Gastroenterol*, 2013, 19 (25): 4066-4071.

[29] Bezmarević M, Mirković D, Soldatović I, et al. Correlation between procalcitonin and intra-abdominal pressure and their role in prediction of the severity of acute pancreatitis [J]. *Pancreatol*, 2012, 12 (4): 337-343.

(收稿日期: 2014-01-16)

(本文编辑: 李银平)