



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2020.09.008

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2020.09.008

• 论著 •

# 血栓弹力图及常规凝血指标在急性胰腺炎病情评估中的价值

曲强 张冬志 陈红纲 杨蓉佳

**[摘要]** **目的** 探讨血栓弹力图(TEG)及常规凝血指标在急性胰腺炎(AP)发病早期对病情严重程度评估的价值。**方法** 纳入发病时间 $<24\text{ h}$ 的AP患者65例,根据病情将其分为3组:轻症急性胰腺炎(MAP)组25例、中重症急性胰腺炎(MSAP)组23例、重症急性胰腺炎(SAP)组17例。随访2个月,根据随访期内患者是否存活分为存活组54例、死亡组11例。患者入院后检测TEG、常规凝血功能、血常规、生化及动脉血气分析,行急性生理与慢性健康评分II(APACHE II)评估,并进行分组比较分析。**结果** 与MAP组及MSAP组比较,SAP组PLT计数下降,D-D、FIB升高,APTT及PT明显延长( $P<0.05$ );与MAP组比较,MSAP组PLT计数下降,FIB升高( $P<0.05$ )。与存活组比较,死亡组患者的PLT计数下降,D-D、FIB升高,APTT及PT明显延长( $P<0.05$ )。与MAP组及MSAP组比较,SAP组R值、K值均减小,MA值、 $\alpha$ 角度均增大( $P<0.05$ );与MAP组比较,MSAP组R值、K值均减小,MA值、 $\alpha$ 角度均增大( $P$ 均 $<0.05$ )。与存活组比较,死亡组患者的R值、K值均减小,MA值、 $\alpha$ 角度均增大( $P<0.05$ )。相关性分析结果显示,AP患者的R值、MA值、 $\alpha$ 角、K值与PLT、D-D、APTT、PT及FIB均具有相关性( $P<0.05$ )。APACHE II评分与R值及K值呈负相关,与 $\alpha$ 角、MA值呈正相关( $P<0.05$ )。**结论** AP患者的病情及预后与凝血系统功能紊乱程度密切相关,TEG指标与常规凝血指标具有明显相关性,有助于对AP患者病情的评估。

**[关键词]** 血栓弹力图; 急性胰腺炎; 常规凝血功能检查

**Value of thromboelastography combined with conventional coagulation parameters in the assessment of severity of acute pancreatitis** Qu Qiang, Zhang Dongzhi, Chen Honggang, Yang Rongjia.

Department of Emergency, Gansu Provincial Hospital, Lanzhou 730000 China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the value of thromboelastography (TEG) and conventional coagulation parameters in the assessment of severity of disease in the early stage of acute pancreatitis (AP).

**Methods** Sixty-five cases of AP patients whose onset time  $<24\text{ h}$  were included and divided into three groups, with 25 cases in mild acute pancreatitis (MAP) group, 23 cases in moderate acute pancreatitis (MSAP) group and 17 cases in severe acute pancreatitis (SAP) group. After 2 months of follow-up, they were divided into survival group (54 cases) and death group (11 cases) according to whether the patients survived during the follow-up period. Patients were examined for TEG, routine coagulation, blood routine, blood biochemistry, arterial blood gas analysis and APACHE II after admission. Indexes above were compared and analyzed.

**Results** Compared with MAP group and MSAP group, PLT count decreased, D-D and FIB increased, APTT and PT prolonged in SAP group ( $P<0.05$ ). Compared with MAP group, PLT count decreased and FIB increased in MSAP group ( $P<0.05$ ). Compared with survival group, PLT count decreased, D-D and FIB increased, APTT and PT prolonged ( $P<0.05$ ). Compared with MAP group and MSAP group, R value and K value of SAP group decreased, MA value and  $\alpha$  angle increased ( $P<0.05$ ). Compared with MAP group, R value, K value in MSAP group decreased, MA value and  $\alpha$  angle increased ( $P<0.05$ ). Compared with survival group, the R and K values of the patients in death group decreased, while the MA and  $\alpha$  angles increased ( $P<0.05$ ). The correlation analysis results showed that, there were correlations between R value, MA value,  $\alpha$  angle and PLT, D-D, APTT, PT, FIB in 65 patients ( $P<0.05$ ). There was a negative correlation between APACHE II score with R value and K value, and positive correlation with  $\alpha$  angle and MA value ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The severity and prognosis of patients with AP are closely related to the degree of dysfunction of the coagulation system. The TEG index is significantly correlated with the conventional hemagglutination index and contributes to the assessment of the severity of AP patients.

**[Key words]** Thromboelastography; Acute pancreatitis; Conventional coagulation test

作者单位: 730000 兰州, 甘肃省人民医院急诊科

通讯作者: 杨蓉佳, E-mail: 13909447906@163.com

急性胰腺炎 (AP) 是由于多种因素导致胰酶被激活而引起胰腺组织自身消化的临床常见急腹症,常引起机体的炎症反应,最终可导致多器官功能衰竭,病死率较高<sup>[1]</sup>。临床中常见 AP 患者尤其是重症急性胰腺炎 (SAP) 患者发生凝血功能障碍,凝血功能是评价 AP 病情严重程度的重要指标。有研究结果显示,AP 的疾病严重程度及并发症发生与机体的凝血系统功能紊乱程度密切相关<sup>[2]</sup>。目前,血栓弹力图 (TEG) 被广泛应用于多种疾病过程中凝血和纤溶功能的监测<sup>[3-5]</sup>,但在 AP 病情评估方面的应用研究报道尚少。我们收集了 2016 年 8 月~2018 年 12 月于我院住院的 65 例 AP 患者的 TEG 和凝血功能指标,分析 TEG 与常规凝血指标在 AP 患者中的变化及其与患者病情程度、预后的关系,探讨 TEG 及常规凝血指标监测在 AP 患者病情评估中的应用价值。

## 对象与方法

1. 对象:选取 2016 年 8 月~2018 年 12 月于我院急诊科及急诊重症监护病房 (EICU) 住院的发病时间 <24 h 的 AP 患者 65 例,其中男 36 例,女 29 例,年龄 39~72 岁,平均年龄 (62.74 ± 8.78) 岁。纳入标准:(1) 与 AP 相符的腹痛;(2) 血清淀粉酶和(或)脂肪酶浓度 ≥3 倍正常参考值范围上限值;(3) 腹部影像学检查结果符合 AP 的影像学改变<sup>[6]</sup>。排除标准:(1) 先天性凝血功能紊乱;(2) 既往有血栓及出血性疾病;(3) 肝病及恶性肿瘤;(4) 慢性肾功能不全需要行透析治疗;(5) 心脑血管疾病急性期;(6) 严重免疫功能障碍;(7) 服用过抗凝药物;(8) 资料不全。本研究经我院伦理委员会审批通过 (审批号:2019-113),患者及家属均知情同意。

## 2. 方法

(1) 分组方法:依据 2014 年中华医学会外科学分会胰腺外科学组制定的《急性胰腺炎诊治指南 (2014 版)》标准<sup>[7]</sup>将 AP 患者分为 3 组:(1) 轻症急性胰腺炎 (MAP) 组 25 例:具备 AP 的临床表现和生化指标改变,不伴有器官功能衰竭及局部或全身并发症;(2) 中重症急性胰腺炎 (MSAP) 组 23 例:具备 AP 的临床表现和生化指标改变,伴有一过性 (≤48 h) 的器官功能障碍;(3) SAP 组 17 例,伴有持续 (>48 h) 的器官功能衰竭。器官功能衰竭的诊断标准依据改良 Marshall 评分系统<sup>[7]</sup> (见表 1),任何器官评分 ≥2 分可定义存在器官功能衰竭。所有患者随访 2 个月,根据随访期内是否存活分为存活组 54 例和死亡组 11 例。

(2) 临床资料收集:收集患者的年龄、性别,计算 BMI。所有患者行血常规血小板计数 (PLT) 检测、血

表 1 改良 Marshall 评分系统

项目	评分(分)	
呼吸系统( PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> )	>400	0
	300 ~ 400	1
	201 ~ 300	2
	101 ~ 200	3
	< 101	4
肾脏[ 肌酐( μmol/L) ]	< 134	0
	134 ~ 169	1
	170 ~ 310	2
	311 ~ 439	3
	>439	4
心血管系统[ 收缩压( mmHg) ] <sup>a</sup>	≥90	0
	< 90, 输液有应答	1
	< 90, 输液无应答	2
	< 90, pH < 7. 3	3
	< 90, pH < 7. 2	4

注:PaO<sub>2</sub>:动脉血氧分压;FiO<sub>2</sub>:吸入氧浓度百分比;<sup>a</sup>:未使用正性肌力药物

生化及动脉血气分析、TEG 及常规凝血功能检查,并行急性生理与慢性健康评分 II (APACHE II) 评估。TEG 及常规凝血指标检测方法:入院后抽取患者静脉血,TEG 检测采用美国 HAEMOSCOPE 公司提供的 5000 型血栓弹力仪及配套试剂;常规凝血功能检测采用日本 SYSMEX 公司提供的全自动凝血仪 CS2000 及配套试剂。描记 TEG 曲线,记录 TEG 各主要指标,包括凝血反应时间 (R 值)、血块生成时间 (K 值)、血块生成率 (α 角)、最大宽度值 (MA 值)。常规凝血功能检测指标包括:凝血酶原时间 (PT)、活化部分凝血活酶时间 (APTT)、血浆纤维蛋白原 (FIB)、D-二聚体 (D-D)。

3. 统计学处理:应用 SPSS 19.0 软件进行统计分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,多组间比较采用方差分析,两组间比较采用 LSD-t 检验;计数资料以例表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。相关性分析采用 Pearson 相关分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

1. MAP 组、MSAP 组和 SAP 组患者一般资料比较:3 组患者年龄、性别构成及 BMI 比较差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 MAP 组、MSAP 组和 SAP 组患者一般资料比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	年龄 (岁)	性别 (男/女)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
MAP 组	25	57.46 ± 8.97	13/12	27.45 ± 5.28
MSAP 组	23	60.62 ± 7.81	13/10	26.45 ± 4.94
SAP 组	17	59.23 ± 9.47	10/7	28.17 ± 6.19

2. MAP 组、MSAP 组和 SAP 组患者常规凝血指标

比较:与 MAP 组、MSAP 组比较, SAP 组 PLT 计数下降, FIB、D-D 升高, APTT 及 PT 明显延长, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。与 MAP 组比较, MSAP 组 PLT 计数下降, FIB 升高, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。而 MAP 组和 MSAP 组 APTT、PT 和 D-D 比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 3。

3. 存活组与死亡组患者常规凝血指标比较:与存活组比较, 死亡组患者 PLT 计数下降, FIB、D-D 升高, APTT 及 PT 延长, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

4. MAP 组、MSAP 组和 SAP 组的 TEG 指标及 APACHE II 评分比较:与 MAP 组、MSAP 组比较, SAP 组 R 值、K 值均减小, MA 值、 $\alpha$  角均增大, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ );与 MAP 组比较, MSAP 组 R 值、K 值均减小, MA 值、 $\alpha$  角均增大, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。与 MAP 组、MSAP 组比较, SAP 组 APACHE II 评分明显增加( $P < 0.05$ );与 MAP 组比较, MSAP 组 APACHE II 评分明显增加( $P < 0.05$ )。见表 5。

5. 存活组与死亡组患者 TEG 指标比较:与存活组比较, 死亡组患者的 R 值、K 值均减小, MA 值、 $\alpha$  角均增大, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 6。

表 6 存活组与死亡组患者 TEG 指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	R 值(min)	K 值(min)	$\alpha$ 角( $^{\circ}$ )	MA 值(mm)
存活组	54	5.89 $\pm$ 1.03	1.90 $\pm$ 0.58	65.86 $\pm$ 3.06	63.67 $\pm$ 8.61
死亡组	11	3.25 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	1.55 $\pm$ 0.89 <sup>a</sup>	76.05 $\pm$ 9.97 <sup>a</sup>	77.51 $\pm$ 8.32 <sup>a</sup>

注:与存活组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$

6. TEG 指标与常规凝血指标的相关性分析:结果显示, 65 例患者的 R 值与 PLT 计数呈负相关( $r = -0.512$ ,

$P < 0.05$ ), 与 D-D 呈正相关( $r = 0.589, P < 0.05$ ); MA 值与 PLT 计数及 FIB 呈正相关( $r$  分别为 0.782、0.801,  $P$  均  $< 0.05$ ), 与 APTT、PT 均呈负相关( $r$  分别为 -0.615、-0.768,  $P$  均  $< 0.05$ );  $\alpha$  角与 PLT 呈正相关( $r = 0.721, P$  均  $< 0.05$ ), 与 PT 计数、APTT 呈负相关( $r$  分别为 -0.695、-0.716,  $P$  均  $< 0.05$ ); K 值与 PLT 计数呈负相关( $r = -0.684, P < 0.05$ ), 与 D-D 及 PT 呈正相关( $r$  分别为 0.495、0.587,  $P$  均  $< 0.05$ )。其他参数间无明显相关性( $P > 0.05$ )。

7. TEG 指标和 APACHE II 评分的相关性分析:结果显示, APACHE II 评分与 R 值和 K 值呈负相关( $r$  分别为 -0.202、-0.513,  $P$  均  $< 0.05$ ); 和  $\alpha$  角、MA 值呈正相关( $r$  分别为 0.587、0.326,  $P$  均  $< 0.05$ )。

## 讨 论

AP 是临床常见的消化系统危重疾病, 死亡率较高, 尤其 SAP 患者的死亡率高达 30% ~ 40%<sup>[8]</sup>。在 AP 早期, 胰腺释放大量的细胞因子和炎症介质, 激活凝血途径, 启动外源性凝血途径及内源性凝血途径, 引起凝血功能紊乱, 导致胰腺内血栓形成, 引发胰腺组织局部缺血, 出现微循环障碍<sup>[9]</sup>。AP 患者存在血管内皮细胞损伤和凝血、纤溶系统激活, 受微循环障碍影响, 凝血系统、纤溶系统在整个 AP 的发生、发展过程均有不同程度的变化<sup>[10-11]</sup>。

常规凝血功能检测的常用指标主要包括 PT、APTT、FIB、D-D、PLT 计数等。常规凝血指标反映的是凝血初始阶段的凝血功能, APTT、PT 检测过程中无血细胞参与, 没有涉及血小板的聚集和粘附对凝血功能

表 3 MAP 组、MSAP 组和 SAP 组患者常规凝血指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	APTT(s)	PT(s)	FIB(g/L)	D-D(mg/L)	PLT 计数( $\times 10^9/L$ )
MAP 组	25	28.96 $\pm$ 5.07	13.89 $\pm$ 1.16	2.45 $\pm$ 1.83	1.52 $\pm$ 0.76	202.97 $\pm$ 47.63
MSAP 组	23	30.02 $\pm$ 6.72	14.25 $\pm$ 1.04	4.02 $\pm$ 1.74 <sup>a</sup>	1.76 $\pm$ 0.65	173.87 $\pm$ 51.02 <sup>a</sup>
SAP 组	17	52.23 $\pm$ 10.17 <sup>ab</sup>	16.82 $\pm$ 8.03 <sup>ab</sup>	5.87 $\pm$ 2.10 <sup>ab</sup>	3.68 $\pm$ 0.87 <sup>ab</sup>	113.36 $\pm$ 59.15 <sup>ab</sup>

注:与 MAP 组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与 MSAP 组比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$

表 4 存活组与死亡组患者常规凝血指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	APTT(s)	PT(s)	FIB(g/L)	D-D(mg/L)	PLT 计数( $\times 10^9/L$ )
存活组	54	31.84 $\pm$ 7.06	12.87 $\pm$ 2.58	3.46 $\pm$ 1.36	1.57 $\pm$ 0.93	195.73 $\pm$ 45.13
死亡组	11	54.05 $\pm$ 11.09 <sup>a</sup>	16.75 $\pm$ 9.93 <sup>a</sup>	6.05 $\pm$ 1.42 <sup>a</sup>	4.95 $\pm$ 0.92 <sup>a</sup>	102.24 $\pm$ 54.76 <sup>a</sup>

注:与存活组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$

表 5 MAP 组、MSAP 组和 SAP 组 TEG 指标及 APACHE II 评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	R 值(min)	K 值(min)	$\alpha$ 角( $^{\circ}$ )	MA 值(mm)	APACHE II 评分(分)
MAP 组	25	6.87 $\pm$ 0.81	1.98 $\pm$ 1.45	66.12 $\pm$ 5.87	67.26 $\pm$ 7.08	11.79 $\pm$ 2.64
MSAP 组	23	5.12 $\pm$ 0.97 <sup>a</sup>	1.37 $\pm$ 0.79 <sup>a</sup>	69.28 $\pm$ 11.24 <sup>a</sup>	69.43 $\pm$ 9.51 <sup>a</sup>	24.12 $\pm$ 6.02 <sup>a</sup>
SAP 组	17	4.34 $\pm$ 1.29 <sup>ab</sup>	0.89 $\pm$ 0.72 <sup>ab</sup>	72.34 $\pm$ 9.75 <sup>ab</sup>	73.96 $\pm$ 8.93 <sup>ab</sup>	28.96 $\pm$ 7.20 <sup>ab</sup>

注:与 MAP 组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与 MSAP 组比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$

的影响<sup>[12]</sup>,而 PLT 和 FIB 检测也只能反映数量改变,不能反映其功能。本研究结果显示,与 MSAP 组及 MAP 组比较,SAP 组患者的 PT、APPT 明显延长,表明 PT、APTT 变化与病情严重程度有关,随着病情加重,SAP 患者的内源性凝血功能及外源性凝血功能均出现异常;但 MSAP 组与 MAP 组间差异无统计学意义,说明常规凝血指标在早期敏感性较低。本研究结果显示,MSAP 组及 SAP 组 PLT 水平明显下降、FIB 明显升高,FIB 是血栓或血栓前状态的重要衡量指标,其水平升高提示存在高凝状态。D-D 是继发纤溶的标志,D-D 改变可能提示存在微循环血栓形成和继发性纤溶改变。此外,本研究还发现,SAP 组 D-D 明显高于 MAP 组及 MSAP 组,提示 SAP 患者既有凝血和纤溶系统的激活,也有纤溶系统活性相对不足,凝血和纤溶的动态平衡被破坏,SAP 患者早期可能存在继发性纤维蛋白溶解增强、纤溶系统功能紊乱。郑盛等<sup>[13]</sup>的研究结果也表明 APTT、PT 延长,D-D 升高,PLT 计数减少可提示 AP 病情严重并预测预后不佳。

TEG 是对全血标本的凝血功能进行全面监测的一种方法,其通过测定血栓形成的速度、强度和溶解过程,能够监测包括凝血因子功能活性、PLT 质量与数量及纤溶过程中纤维蛋白的功能活性,可更准确地反映凝血和纤溶过程的全貌<sup>[14]</sup>。目前 TEG 的应用主要针对对外科术前评估及指导输血<sup>[15]</sup>,而在 AP 中的研究较少。本研究结果显示,与 MAP 组、MSAP 组比较,SAP 组患者的 R 值、K 值均减小,MA 值、 $\alpha$  角均增大;与 MAP 组比较,MSAP 组患者的 R 值、K 值均减小,MA 值、 $\alpha$  角均增大;与存活组比较,死亡组患者的 R 值、K 值均减小,MA 值、 $\alpha$  角均增大;提示 AP 患者 TEG 指标紊乱的程度与其病情严重程度及其预后明显相关。并且 APACHE II 评分与 TEG 各指标均有显著相关性,亦说明 TEG 参数与 AP 患者病情严重程度密切相关。

本研究还发现,两种检测方法在 AP 患者中具有相关性。TEG 中 R 值主要受凝血因子和抗凝剂的影响,本研究结果显示,R 值与 APTT、PT 无明显相关性,提示 R 值不能准确反映凝血异常时体内全部凝血因子的综合变化。K 值可显示和评估血凝块形成的动力学特性, $\alpha$  角反映纤维蛋白凝块形成和加固的速率,两者与 FIB、PLT 密切相关,说明 FIB、PLT 的功能及数量影响血凝块形成的速率。既往研究也发现 TEG 参数与常规凝血指标存在明显相关性,但两者不能相互替代<sup>[16-17]</sup>。MA 值反映血凝块最大强度及硬度,主要受 PLT 及 FIB 的数量和功能状态影响。由于 PLT 对凝血酶和纤维蛋白的形成有显著影响,因此 PLT 的数量及功能异常也会导致 R 值、 $\alpha$  角和 MA 值出现异常。当

TEG 表现出异常时,PLT 及 FIB 可能存在数量和质量的问题,因此常规的 FIB 及 PLT 检测也很有必要<sup>[18]</sup>。

综上所述,AP 患者的严重程度与凝血系统功能紊乱程度密切相关,病情严重的患者常规凝血指标与 TEG 指标均具有明显相关性,两者均有助于判断患者的病情严重程度及预后。常规凝血指标不能完全反映血液凝固的整个过程且敏感性较 TEG 差,但 TEG 也不能完全替代常规凝血功能检测,两者互相结合能更准确地反映凝血功能,可为 AP 的病情评估提供更可靠的依据,从而更好地指导 AP 的治疗。

## 参 考 文 献

- [1] 邓妍妍,金沙,叶婷婷,等.持续低效血液透析滤过对重症急性胰腺炎患者肠黏膜屏障功能及免疫功能的影响[J].临床内科杂志,2019,36(11):744-747.
- [2] Deng L, Wang L, Yong F, et al. Prediction of the severity of acute pancreatitis on admission by carboxypeptidase-B activation peptide: A systematic review and metaanalysis[J]. Clin Biochem, 2015, 48(10/11): 740-746.
- [3] Da Luz LT, Nascimento B, Rizoli S. Thrombelastography (TEG): practical considerations on its clinical use in trauma resuscitation[J]. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2013, 21: 29.
- [4] Strauss T, Rozenzweig N, Rosenberg N, et al. Surfactant impairs coagulation in-vitro: a risk factor for pulmonary hemorrhage? [J]. Thromb Res, 2013, 132: 599-603.
- [5] 魏明,张素娟,宋毓青,等.血栓弹力图在急性心肌梗死合并慢性肾脏病患者凝血功能评价中的作用[J].中国医药,2018,13(10): 1465-1468.
- [6] Working Group IAP/APA Acute Pancreatitis Guidelines. IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis [J]. Pancreatol, 2013, 13(4 Suppl 2): e1-e15.
- [7] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组.急性胰腺炎诊治指南(2014版)[J].中华消化外科杂志,2015,14(1):1-5.
- [8] Gluszek S, Nawacki L, Matykievicz J, et al. severe vascular complication of pancreatitis [J]. Pol Plzeql Chir, 2015, 87(10): 485-490.
- [9] Beyazit Y, Sayilir A, Torun S, et al. Mean platelet volume as an indicator of disease severity in patients with acute pancreatitis [J]. Clin Res Hepatol Gastroenterol, 2012, 36(2): 162-168.
- [10] 戴庆忠,覃瑜.急性胰腺炎患者凝血指标变化的临床研究[J].国际检验医学杂志,2014,35(18):2563-2564.
- [11] Tomkötter L, Erbes J, Trepte C, et al. The effects of pancreatic microcirculatory disturbances on histopathologic tissue damage and the outcome in severe acute pancreatitis [J]. Pancreas, 2016, 45(2): 248-253.
- [12] Stensballe J, Ostrowski SR, Johansson PI. Viscoelastic guidance of resuscitation [J]. Cur Opin Anaesth, 2014, 27(2): 212-218.
- [13] 郑盛,肖琼怡,殷芳,等.凝血功能异常在急性胰腺炎患者病情和预后评估中的意义[J].临床内科杂志,2011,28(6):391-393.
- [14] 孙存杰,赵晖.血栓弹力图的临床应用进展[J].中华急诊医学杂志,2016,25(2):245-248.
- [15] Yuan DM, Zhang JY, Yao YW, et al. The pulmonary nodule "discovered" by pneumonia: a case report [J]. Trans Lung Cancer Res, 2017, 6(1): 92-96.
- [16] 刘帅,张婧婧,彭小婉,等.血栓弹力图与常规凝血检测指导临床输血的相关性分析[J].中国医学创新,2016,13(11):37-40.
- [17] 陈冠伊,欧阳锡林,吴靖辉,等.血栓弹力图与常规凝血四项评价临床患者凝血功能的对比研究[J].中国实验血液学杂志,2015,23(2):546-551.
- [18] Wikkelsøe AJ, Afshari A, Wetterslev J, et al. Monitoring patients at risk of massive transfusion with Thrombelastography or Thromboelastometry: a systematic review [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2011, 55(10): 1174-1189.

(收稿日期:2019-12-06)

(本文编辑:张一冰)