

# 外周血血小板参数对评估急性脑梗死患者生活能力改善的临床价值

韩光

(上海市奉贤区海湾镇五四社区卫生服务中心, 上海 201423)

**摘要:**目的 探讨外周血血小板参数测定在评价急性脑梗死患者抗栓治疗后生活能力改善的临床价值。方法 收集2016年10月~2018年3月上海市奉贤区海湾镇五四社区卫生服务中心收治的99例行抗栓治疗的急性脑梗死患者及54例体检正常者(对照组)的临床资料,在入院及出院时分别对患者进行血小板计数(PLT)、血小板体积(MPV)、血小板分布宽度(PDW)、血小板压积(PCT)和大型血小板比率(PLCR)检测,并在出院时对患者采用改良Rankin评分量表(modified Rankin scale, mRS)评分,以mRS评分作为脑卒终点指标,以mRS评分 $\leq 2$ 分归类为生活能力改善良好组,以mRS评分 $\geq 3$ 分归类为生活能力改善不良组,分别比较入院和出院时生活能力改善良好组与不良组患者的PLT, MPV, PDW, PCT和PLCR检验指标差异,并与对照组相比。结果 入院时,生活能力改善良好组与不良组之间PLT, MPV, PDW, PCT和PLCR差异均无统计学意义;出院时,生活能力改善良好组的PLT( $P=0.008$ ), PCT( $P=0.009$ )显著低于预后不良组。入院时,良好组的PLT( $P=0.002$ ), PCT( $P=0.007$ )显著低于对照组,不良组与对照组比较时差异无统计学意义(均 $P>0.05$ );出院时,良好组的PLT( $P=0.001$ ), PCT( $P=0.001$ )显著低于对照组,MPV, PLCR显著高于对照组,而不良组与对照组比较时差异无统计学意义( $P>0.05$ )。Spearman相关性分析显示PLT, PCT与患者生活能力改善呈负相关,相关系数分别为 $-0.241$  ( $P=0.008$ ),  $-0.274$  ( $P=0.002$ )。结论 在评估脑卒终点生活能力预后时,PLT, PCT与生活能力改善效果有一定的相关性,但血小板参数在早期预测急性脑梗死患者生活能力改善方面无明显意义,应在急性脑卒中患者抗栓治疗过程中对PLT, PCT进行密切监测。

**关键词:** 血小板参数; 脑梗死; 抗栓治疗; 改良Rankin评分量表; 预后

中图分类号: R743.33; R446.111 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414 (2020) 02-119-05

doi:10.3969 / j.issn.1671-7414.2020.02.033

## Clinical Value of Platelet Parameters in Evaluating the Improvement of Life Ability in Patients with Acute Cerebral Infarction

HAN Guang (Shanghai Fengxian District Bay Town 54 Community Health Service Center, Shanghai 201423, China)

**Abstract: Objective** To explore the clinical value of platelet parameters in evaluating the improvement of life ability in patients with acute cerebral infarction (ACI) after antithrombotic therapy. **Methods** The clinical data of 99 patients with acute cerebral infarction treated with antithrombotic therapy and 54 healthy persons (control group) were collected from October 2016 to March 2018. Platelet count (PLT), platelet volume (MPV), platelet distribution width (PDW), platelet compaction (PCT) and large platelet ratio (PLCR) were detected respectively at admission and discharge. At discharge, patients were assessed with modified Rankin scale (mRS), mRS score as the end point of stroke, mRS score  $< 2$  as the group with good improvement of living ability, and mRS score  $< 3$  as the group with poor improvement of living ability. The difference of PLT, MPV, PDW, PCT and PLCR test indexes between the good group and the bad group at admission and discharge were compared, and compared with the control group. **Results** There was no significant difference in PLT, MPV, PDW, PCT and PLCR between the good group and the bad group at admission, and PLT ( $P=0.008$ ) and PCT ( $P=0.009$ ) in the good group were significantly lower than those in the bad group at discharge. At admission, PLT ( $P=0.002$ ) and PCT ( $P=0.007$ ) in the good group were significantly lower than those in the control group, but there was no significant difference between the bad group and the control group. At discharge, PLT ( $P=0.001$ ) and PCT ( $P=0.001$ ) in the good group were significantly lower than those in the control group, MPV and PLCR were significantly higher than those in the control group, while there was no significant difference between the bad group and the control group. Spearman correlation analysis showed that PLT and PCT were negatively correlated with the improvement of patients' living ability. The correlation coefficients were  $-0.241$  ( $P=0.008$ ) and  $-0.274$  ( $P=0.002$ ). **Conclusion** In evaluating the prognosis of life ability at the end of stroke, PLT and PCT were correlated with the improvement of life ability, but platelet parameters were

作者简介: 韩光(1986-), 女, 大学本科, 医学学士, 中级职称, 主要从事临床内科疾病的诊疗, E-mail: 576100123@qq.com。

not significant in predicting the improvement of life ability in patients with acute cerebral infarction in early stage. PLT and PCT should be closely monitored in the course of antithrombotic therapy for patients with acute cerebral apoplexy.

**Keywords:** platelet parameters; cerebral infarction; antithrombotic therapy; improved mRS score scale; prognosis

急性脑梗死 (acute cerebral infarction, ACT) 具有高发病率、致残率、死亡率等特点<sup>[1,2]</sup>。若治疗不及时可导致患者严重的肢体功能障碍,影响患者的生活能力和生活质量,给患者及其家庭带来沉重的经济及精神负担。脑梗死治疗主要包括溶栓、抗栓或介入手术等,溶栓治疗是急性脑梗死超早期主要的治疗方法,但大多患者到达医院时已超过溶栓治疗的时间窗,且因其高额的医药费用,导致临床的应用率并不高<sup>[3]</sup>。发病超过溶栓治疗时间窗的患者,一般应用抗栓治疗策略,抗栓治疗包括抗血小板治疗、抗凝治疗和降纤治疗。在评估急性脑梗死疗效时,不仅要考虑患者的死亡率,更重要的是患者的功能预后和生活质量是否得到改善<sup>[4]</sup>。目前,多种功能评估量表被临床广泛应用,其中被大力推荐作为脑卒中终点指标的是改良 Rankin 评分量表 (modified Rankin scale, mRS)<sup>[5]</sup>。mRS 是国内外最常使用的功能结局评分量表,可以评定脑卒中患者的全部独立生活能力。近年来,众多学者都致力于寻找对急性脑梗死预后有一定预测价值及相关性的实验室指标,但尚存部分争议。本文研究重点为急性脑梗死患者抗栓治疗前后血小板参数与生活能力改善是否相关以及血小板参数对患者脑卒中终点生活能力改善的预测价值。

## 1 材料与方法

**1.1 研究对象** 选择我中心神经内科 2016 年 10 月~2018 年 3 月收治的 99 例行抗栓治疗的急性脑梗死患者为研究对象,其中男性 53 例 (53.5%),平均年龄为  $69.87 \pm 14.64$  岁。高血压病 83 例 (83.8%), 2 型糖尿病 43 例 (43.4%), 牛津郡社区卒中计划 (oxfordshire community stroke project, OCSP) 分型为部分前循环梗死 56 例 (56.6%), 部分后循环梗死 24 例 (24.2%), 完全前循环梗死 3 例 (3.0%), 腔隙型脑梗死 16 例 (16.2%)。急性卒中治疗 org 10172 试验 (trial of org 10172 in acute stroke treatment, TOAST) 分型为大动脉粥样硬化性卒中 46 例 (46.5%), 小动脉闭塞性卒中 30 例 (30.3%), 心源性脑栓塞 14 例 (14.1%), 原因不明 9 例 (9.1%)。入院时美国国立卫生院卒中量表 (NIHSS) 评分为  $4.14 \pm 7.73$  分, 出院时 NIHSS 评分为  $3.18 \pm 3.95$ , mRS 评分为  $1.67 \pm 1.46$ 。采用的抗栓治疗方法中,应用单联抗血小板治疗的有 52 例 (52.5%), 应用双联抗血小板治疗的有 40 例 (40.4%), 应用口服抗凝药物的有 6 例 (6.1%), 应用降纤药物治疗的有 1 例。纳入标准为: ①经颅脑 CT、弥散加权成像、

磁共振血管成像 (MRA) 等相关辅助检查确诊为急性脑梗死; ②急性起病, 发病至入院时间在 48 h 内; ③年龄 >18 岁; ④行抗栓治疗策略。排除标准为: ①存在大量饮酒史、恶性肿瘤、血液系统疾病、严重肝肾疾病; ②行溶栓、血管内介入治疗; ③病历资料不完整; ④存在抗血小板治疗禁忌症患者。患者具体治疗措施包括单/双抗血小板聚集、抗凝治疗, 他汀类药物调脂稳定斑块, 依达拉奉抗自由基, 神经节苷酯营养神经等。其中有 4 例患者不适用于 mRS 评分, 在生活能力改善比较时排除, 共计 95 例患者纳入生活能力改善分组研究。

**1.2 方法** 以出院时改良 Rankin 量表评分 (mRS) 进行分组, 并参考文献 [6], 以 mRS 评分作为判定患者生活能力水平的标准, 其中 mRS 评分  $\leq 2$  分为残障较轻或没有症状, 独立生活能力水平较高, 提示生活能力改善良好, 为良好组; mRS 评分  $\geq 3$  分为有中、重及严重残障, 独立生活能力水平较差, 提示生活能力改善不良, 为不良组。分别比较入院和出院时生活能力改善良好组与不良组患者的血小板计数 (PLT)、血小板体积 (MPV)、血小板压积 (PCT)、血小板分布宽度 (PDW) 以及大型血小板比率 (PLCR) 检验指标差异, 并与以同期健康体检人群为对照组的血小板参数进行比较。

**1.3 统计学分析** 采用 SPSS 22.0 进行数据处理。计量资料呈正态分布以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 方差相等采用单因素方差分析进行比较, 并采用 LSD-*t* 检验进行事后多重比较, 方差不相等或呈非正态分布采用非参数检验的 Mann-Whitney *U* 检验进行比较; 计数资料以频数 (百分率) [ $n(\%)$ ] 表示, 应用卡方检验、Fisher 检验进行分析比较; 采用 Spearman 系数检验比较两变量的相关性。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 基线临床资料比较** 见表 1。生活能力改善良好组 (68 例) 与生活能力预后不良组 (27 例) 患者在年龄、性别、高血压、2 型糖尿病、低密度脂蛋白胆固醇、入院时 OCSP 分型、TOAST 分型以及抗栓治疗方式等方面比较差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。

**2.2 血小板参数在生活能力改善良好组、不良组、对照组间的比较** 见表 2。入院时, 生活能力改善良好组与不良组之间 PLT, MPV, DW, PCT 和 PLCR 差异均无统计学意义。出院时, 生活能力改善良好组的 PLT ( $P = 0.008$ ), PCT ( $P = 0.009$ ) 显著低

于预后不良组。入院时，良好组的PLT( $P=0.002$ ), PCT( $P=0.007$ )显著低于对照组，不良组与对照组比较时差异无统计学意义。出院时，良好组的PLT( $P=0.001$ ), PCT( $P=0.001$ )显著低于对照组，MPV( $P=0.037$ ), PLCR( $P=0.037$ )显著高于对照组，而不良组与对照组比较差异无统计学意义。

表1 生活能力改善良好组与不良组基线临床资料比较 [n(%)]

类别	生活能力改善		$t/\chi^2$	P	
	不良组 (n=27)	良好组 (n=68)			
年龄(岁)	72.47 ± 14.70	68.97 ± 14.91	1.040	0.301	
性别(男)	10(37)	40(58.8)	3.679	0.055	
高血压	27(100)	54(79.4)	2.397	0.122	
2型糖尿病	14(51.9)	27(39.7)	1.162	0.281	
LDL-C (mmol/L)	2.64 ± 0.80	2.99 ± 1.09	-1.513	0.134	
OCSP分型	部分前循环梗死	18 (66.7)	3.950	0.267	
	部分后循环梗死	7(25.9)			16(23.5)
	完全前循环梗死	0(0)			3(4.4)
	腔隙型脑梗死	2(7.4)			14(20.6)
TOAST分型	大动脉粥样硬化性	16 (59.3)	3.950	0.267	
	小动脉闭塞性	2(7.4)			27(39.7)
	心源性脑栓塞	5(18.5)			9(13.2)
	原因不明	4(14.8)			4(5.9)
抗血小板治疗	单联	14 (51.9)	0.051	0.821	
	双联	11(40.7)	0.184	0.559	
	抗凝治疗	1(3.7)	5(7.4)		

注：在回顾性分析时，由于存在资料缺失的情况，故基线资料分析时存在个别的缺失值，在统计分析时已将缺失值排除在外，对后续结果不产生影响。

表2 生活能力改善良好组与不良组、对照组之间血小板参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	不良组 (n=27)	良好组 (n=68)	对照组 (n=54)	单因素方差分析		LSD-t 检验	
				F	P	P	
入院时	PLT( $\times 10^9/L$ )	213.80 ± 13.29	197.18 ± 8.01 <sup>△</sup>	231.27 ± 6.88	5.06	0.008	0.002 <sup>△</sup>
	MPV(fl)	9.70 ± 0.28	10.00 ± 0.15	9.70 ± 0.13	1.13	0.326	>0.05
	PDW(fl)	16.09 ± 0.09	15.93 ± 0.18	16.21 ± 0.05	1.30	0.277	>0.05
	PCT(%)	0.20 ± 0.05	0.20 ± 0.01 <sup>△</sup>	0.22 ± 0.01	3.90	0.023	0.007 <sup>△</sup>
	PLCR(%)	23.80 ± 1.68	26.00 ± 1.06	24.13 ± 0.90	1.14	0.325	>0.05
出院时	PLT( $\times 10^9/L$ )	226.58 ± 15.29	190.33 ± 6.72 <sup>*△</sup>	231.27 ± 5.02	8.50	0.0001	0.008 <sup>*</sup> , 0.0001 <sup>△</sup>
	MPV(fl)	9.79 ± 0.25	10.13 ± 0.14 <sup>△</sup>	9.70 ± 0.13	2.38	0.095	0.037 <sup>△</sup>
	PDW(fl)	16.11 ± 0.07	16.23 ± 0.14	16.21 ± 0.05	0.95	0.389	0.05 <sup>*</sup>
	PCT(%)	0.22 ± 0.01	0.19 ± 0.01 <sup>*△</sup>	0.22 ± 0.01	6.92	0.001	0.009 <sup>*</sup> , 0.001 <sup>△</sup>
	PLCR(%)	24.88 ± 1.54	26.88 ± 0.90 <sup>△</sup>	24.13 ± 0.90	2.33	0.10	0.037 <sup>△</sup>

注：与不良组比较，\* $P<0.01$ ；与对照组比较，<sup>△</sup> $P<0.01$ 。其余两两比较  $P>0.05$ 。

2.3 相关性分析 Spearman相关性分析显示PLT, PCT与患者生活能力改善呈负相关，相关系数分别为-0.241 ( $P=0.008$ ), -0.274 ( $P=0.002$ )。即在本次病例结果分析中，患者出院时PLT, PCT越高，则其生活能力改善效果越不佳。

### 3 讨论

本研究对急性脑梗死患者入、出院时的血小板

参数进行比较分析，并讨论了血小板参数与脑梗死患者终点生活能力改善的相关性，结果显示在评估脑卒中终点生活能力预后时，患者出院时PLT, PCT参数与生活能力改善效果呈负相关性，但入院时两组患者的血小板参数差异并不显著，因此，血小板参数在早期预测急性脑梗死患者生活能力改善方面无明显意义，但出院时的PLT, PCT与生活改

善具有较好的相关性。另外,预后良好组在梗死早期,PLT,PCT与对照组具有明显的差异,预后良好的功能结局可能与血小板早期发挥作用相关。

血小板参数包括PLT,MPV,PDW,PCT和PLCR指标,可用于评价血小板的形态、功能和活性。血小板的数量、大小及功能在脑梗死的发展中具有关键作用,是脑梗死发生的重要危险因素。血小板通过黏附、释放、聚集作用发挥凝血功能,主要在初级止血中发挥作用。血小板黏附、聚集,随后与纤维蛋白沉淀形成微血栓。一方面,血栓中的血小板可在循环中产生脂质,慢慢形成粥样斑块,血管表面也变得粗糙、狭窄,另外,有害物质沉积在血管表面,易造成血流堵塞引发脑梗死。另外,血小板通过形成血小板-白细胞-血小板聚集物,参与血栓形成,且消耗的血小板会正反馈调节并刺激血小板继续增加、活化,同时启动凝血系统,加重血管损伤<sup>[7]</sup>。

在本次研究中,生活改善良好组与不良组入院时血小板参数比较差异不显著,但PLT,PCT明显低于对照组,另外,在出院时良好组的PLT,PCT同时低于不良组与对照组。在急性期,脑梗死患者血小板聚集、黏附功能加强,易发生血小板凝聚,形成血栓或加速血栓形成,引起PLT消耗性增加,代谢增强,故血小板数目明显减少,PCT则可作为PLT的一种补充分析,反映血小板的比例,与PLT呈正相关性<sup>[8]</sup>。另外,MPV,PDW同样会影响PCT,在血小板活化过程时,巨核细胞代偿性的增生,从而使PCT相应升高。另外,血管内皮严重受损时,血管会产生巨大的收缩,从而使血小板表面的糖蛋白和内皮下胶原黏附,引起血小板堆集,故PCT会升高<sup>[9]</sup>。而不良组在抗栓治疗后PLT,PCT显著高于良好组,可能与治疗时抗血小板药物治疗的效果以及血管内皮受损程度有关。脑梗死发生后,活化的血小板可形成血小板性微血栓或者加重炎症反应,继而加重患者的神经功能缺损<sup>[10]</sup>,导致患者生活能力改善不良。众多研究表面,血小板还可介导炎症和免疫反应,进一步影响脑梗死生活预后功能<sup>[11-13]</sup>。因此,在抗栓治疗过程中,血小板参数变化在脑梗死的发生、发展中具有重要作用。本次结果与文献报道<sup>[14]</sup>相一致的是,在急性脑梗死治疗中,降低PLT数量尤为重要;且血小板质量的变化在预测危重症患者预后方面也有一定的临床价值<sup>[15]</sup>。但也有文献报道<sup>[16]</sup>,PLT,PCT降低和PLCR,MPV,PDW升高提示患者预后不佳。综上,血小板在止血、抗感染以及免疫调节中的作用越来越显著<sup>[17]</sup>。

另外,我们发现,在出院时,预后良好组患者

的MPV,PLCR显著高于不良组。MPV是一种应激性反应指标,MPV较低,说明血小板聚集现象严重<sup>[18]</sup>;不良组血小板聚集程度高,相应的血液黏稠度也较高,易发生再次血栓。MPV还是反映PLT活化的一个指标<sup>[19]</sup>,血小板活化是急性脑梗死产生的主要原因之一,MPV增大说明外周血小板破坏增多,提示机体代谢和酶促反应活跃<sup>[20-21]</sup>,新生的血小板体积大,与结果中PLCR升高相一致,而体积大的血小板会包含有较多的致密颗粒,通过释放钙离子、5-羟色胺等,增加血小板活性,促进血小板凝集,而且大体积血小板的膜糖蛋白IIb/IIIa受体更强表达,导致动脉粥样硬化、形成栓子作用更强<sup>[9]</sup>。另一方面,生活改善良好组患者在血栓形成后,机体纤溶系统亢进,血小板破坏增强,数量下降,反馈性调节巨核细胞增长,从而产生新的大体积血小板,导致MPV增大。

不过,因本文为小数据的回顾性分析,局限性较大。脑梗死预后还与粥样斑块、神经恢复、血脂、血凝等因素相关,本文只从血小板参数分析原因,具有一定局限性。且本次分析数据量较小,可能存在一定的选择偏倚和干扰,亟需一大样本量的前瞻性研究进一步验证血小板参数在急性脑梗死患者抗栓治疗后生活能力改善的应用价值。

#### 参考文献:

- [1] KURISU K, KAWABORI M, NIIYA Y, et al. Pituitary apoplexy manifesting as massive intracerebral hemorrhage -Case report[J]. *Neurologia Medico-Chirurgica*, 2012, 52(8): 587-590.
- [2] MOHINDRA S, RANE S, GUPTA S K. Symptomatic apoplexy in intramedullary ependymoma: a report of a pediatric patient[J]. *Pediatric Neurosurgery*, 2011, 47(5): 369-371.
- [3] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2010[J]. *中华医学信息导报*, 2010, 25(14): 16-19.  
Guidelines for Diagnosis and Treatment of Acute Ischemic Stroke in Cerebrovascular Group, Neurology Branch of Chinese Medical Association. Guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke in China 2010[J]. *China Medical News*, 2010,25(14): 16-19.
- [4] 范玉华, 姬晓县, 蓝琳芳. 国内脑卒中临床试验疗效判断方法中改良Rankin评分的应用现状[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2015, 41(7): 412-415.  
FAN Yuhua, JI Xiaotan, LAN Linfang. The Application

- of mRS in the methods of outcome assessment in Chinese stroke trials [J]. Chinese Journal of Nervous and Mental Diseases, 2015,41 (7) : 412-415.
- [5] MCARTHUR K, FAN Yuhua, PEI Zhong, et al. Optimising outcome assessment to improve quality and efficiency of stroke trials[J]. Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research, 2014, 14(1): 101-111.
- [6] FAMA KIN B M. The immune response to acute focal cerebral ischemia and associated post-stroke immunodepression: a focused review[J]. Aging and Disease, 2014, 5(5): 307-326.
- [7] SHIMODA M, KANETO H, YOSHIOKA H, et al. Influence of atherosclerosis-related risk factors on serum hs-CRP levels in patients with type 2 diabetes: Comparison of their influence between in obese and non-obese[J]. J Diab Investig, 2016, 7(2): 197-205.
- [8] AKPINAR I, SAYIN M R, GURSOY Y C, et al. Plateletcrit: A platelet marker associated with saphenous vein graft disease[J]. Herz, 2014, 39(1): 142-148.
- [9] 谭春月, 张昕. 老年急性心肌梗死患者血小板指标与应激性高血糖 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2018, 20 ( 6 ) : 596-599.
- TAN Chunyue, ZHANG Xin. Association between platelet indexes and stress hyperglycemia in elderly acute myocardial infarction patients [J]. Chinese Journal of Geriatric Heart Brain and Vessel Diseases, 2018,20 (6) : 596-599.
- [10] 王玥, 周瑜, 张建容, 等. 进展性脑梗死患者血小板参数及血浆纤维蛋白原变化的研究 [J]. 重庆医学, 2015, 44 ( 26 ) : 3692-3694.
- WANG Yue, ZHOU Yu, ZHANG Jianrong, et al. Platelet parameters and plasma fibrinogen changes in patients with progressive cerebral infarction [J]. Chongqing Medicine, 2015,44 (26) : 3692-3694.
- [11] MACHLUS K R, ITALIANO J E. The incredible journey: From megakaryocyte development to platelet formation[J]. The Journal of Cell Biology, 2013, 201(6): 785-796.
- [12] PATZELT J, LANGER H F. Platelets in angiogenesis[J]. Current Vascular Pharmacology, 2012, 10(5): 570-577.
- [13] AUKRUST P, HALVORSEN B, UELAND T, et al. Activated platelets and atherosclerosis[J]. Expert Review of Cardiovascular Therapy, 2010, 8(9): 1297-1307.
- [14] 吴学兵, 卢凌鹏, 余志良, 等. 急性脑梗死患者阿司匹林抵抗与红细胞及血小板参数的相关性分析 [J]. 检验医学, 2015, 30 ( 7 ) : 728-730.
- WU Xuebing, LU Lingpeng, YU Zhiliang, et al. Correlation analysis between aspirin resistance and red cell blood and platelet parameters in patients with acute cerebral infarction[J]. Laboratory Medicine, 2015, 30 ( 7 ) : 728-730.
- [15] 付鹤鹏, 张玉想. 危重症患者血小板功能的评估及其临床意义 [J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(3) : 284-288.
- FU Hepeng, ZHANG Yuxiang. Evaluation of platelet function in critically ill patients and its clinical significance[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2018, 30 ( 3 ) : 284-288.
- [16] ZHANG Sheng, CUI Yunliang, DIAO Mengyuan, et al. Use of platelet indices for determining illness severity and predicting prognosis in critically ill patients [J]. Chinese Medical Journal, 2015, 128(15): 2012-2018.
- [17] KOENEN R R. The prowess of platelets in immunity and inflammation[J]. Thrombosis and Haemostasis, 2016, 116(4): 605-612.
- [18] 廖丹. D-二聚体、凝血指标、血小板参数检测对妊娠高血压疾病的应用价值分析 [J]. 中国实验诊断学, 2014, 18 ( 4 ) : 621-624.
- LIAO Dan. The analysis on the value of the application of D-dimer, coagulation parameters, platelet parameters detection to the patients with hypertensive disorder complicating pregnancy[J]. Chinese Journal of Laboratory Diagnosis, 2014, 18 ( 4 ) : 621-624.
- [19] CURE M C, CURE E, KIRBAS A, et al. The effects of Gilbert's syndrome on the mean platelet volume and other hematological parameters[J]. Blood Coagulation & Fibrinolysis : 2013, 24(5): 484-488.
- [20] ARÉVALO-LORIDO J C, CARRETERO-GÓMEZ J, ÁLVAREZ-OLIVA A, et al. Mean platelet volume in acute phase of ischemic stroke, as predictor of mortality and functional outcome after 1 year[J]. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases : 2013, 22(4): 297-303.
- [21] VAGDATLI E, GOUNARI E, LAZARIDOU E, et al. Platelet distribution width: a simple, practical and specific marker of activation of coagulation[J]. Hippokratia, 2010, 14(1): 28-32.

收稿日期: 2019-09-24

修回日期: 2020-01-15