

# 脾脏破裂患者手术前后外周血心肌酶谱、凝血功能及血小板参数的变化及意义

雷俊<sup>1</sup> 周正武<sup>1</sup> 马建中<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨脾脏破裂患者手术前后心肌酶谱、凝血及血小板参数的变化及意义。方法:收集2017年1月—2020年3月期间我院收治的69例创伤性脾破裂患者作为脾破裂组,按1:1:1比例收集同期收治的69例非脾破裂腹部外伤患者作为对照1组,同期69例健康体检者作为对照2组;脾破裂组、对照1组均于术前(T0)、术后6h(T1)、术后1d(T2)、术后3d(T3)、术后1周(T4)、术后4周(T5)采集外周血,对照2组于体检当日采血,测定心肌酶谱、凝血功能及血小板参数,分析上述各项指标与脾脏破裂分级的关系。结果:脾破裂组T0~T4点肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、乳酸脱氢酶(LDH)高于对照1组( $P<0.05$ ),脾破裂组、对照1组T0点CK、CK-MB、LDH均高于对照2组( $P<0.05$ );脾破裂组、对照1组不同时间点纤维蛋白原(Fib)、凝血酶原时间(PT)、凝血酶时间(TT)、部分凝血活酶时间(APTT)、凝血因子Ⅶ活性(FⅦ:C)、凝血因子Ⅷ活性(FⅧ:C)比较存在组间、时间、交互效应( $P<0.05$ );脾破裂组T0点Fib、FⅦ:C、FⅧ:C低于对照组2组,PT、TT较对照2组延长,APTT较对照2组缩短( $P<0.05$ );与T0点比较,T2~T5点脾破裂组血小板计数(PLT)上升( $P<0.05$ ),对照1组T2~T5点PLT高于T0点( $P<0.05$ ),脾破裂组、对照1组T0点PLT低于对照2组( $P<0.05$ );脾破裂组PLT升高至出现异常时间短于对照1组,PLT异常持续时间长于对照组1组( $P<0.05$ ),PLT峰值较对照组1组高,达峰时间较对照1组短( $P<0.05$ );脾脏破裂分级Ⅲ~Ⅳ级组T0~T5点CK、CK-MB、LDH高于Ⅰ~Ⅱ级组( $P<0.05$ ),T1~T5点Fib、FⅦ:C、FⅧ:C低于Ⅰ~Ⅱ级组( $P<0.05$ ),PT、TT长于Ⅰ~Ⅱ级组( $P<0.05$ ),APTT短于Ⅰ~Ⅱ级组( $P<0.05$ ),T3~T5点PLT高于Ⅰ~Ⅱ级组( $P<0.05$ )。结论:脾破裂早期存在明显心肌损伤,脾切除术后血液处于不同程度高凝状态,PLT增多,且与脾破裂程度有关。脾切除术后需重视心肌酶谱、凝血及PLT监测,并针对性给予心肌保护及抗凝、抗血小板聚集药物干预,预防血栓相关并发症。

**[关键词]** 腹部外伤;脾脏破裂;心肌酶谱;凝血;血小板;血栓

**DOI:**10.13201/j.issn.1009-5918.2021.02.005

**[中图分类号]** R657.6 **[文献标志码]** A

## Changes and significance of peripheral blood myocardial enzymes, coagulation function and platelet parameters in patients with spleen rupture before and after operation

LEI Jun ZHOU Zhengwu MA Jianzhong

(Department of Emergency Surgery, Lu'an People's Hospital, Lu'an, Anhui, 237005, China)

Corresponding author: ZHOU Zhengwu, E-mail: hgfdge123@126.com

**Abstract Objective:** To investigate the changes and significance of myocardial enzymes, coagulation and platelet parameters in patients with spleen rupture before and after operation. **Methods:** This retrospective study enrolled 69 patients with traumatic spleen rupture (spleen rupture group), 69 patients with non-spleen rupture abdominal trauma (control group 1) and 69 normal healthy individuals (control group 2) from January 2017 to March 2020. Peripheral blood samples of the spleen rupture group and the control group were respectively collected before operation (T0), 6 h after operation (T1), 1 d after operation (T2), 3 d after operation (T3), 1 week after operation (T4), and 4 weeks after operation (T5), while those of the control group 2 were collected during physical examination. Changes in myocardial enzymes, coagulation function and platelet parameter were determined, and their relationship with spleen rupture classification was analyzed. **Results:** From T0 to T4, creatine kinase (CK), creatine kinase isoenzyme (CK-MB) and lactate dehydrogenase (LDH) in the spleen rupture group were higher than those in the control group 1 ( $P<0.05$ ). At T0, CK, CK-MB and LDH in the spleen rupture group and the control group 1 were higher than those in the control group 2 ( $P<0.05$ ). The comparison of fibrinogen (Fib), prothrombin time (PT), thrombin time (TT), activated partial thromboplastin time (APTT), coagulation factor Ⅶ activity (FⅦ:C) and coagulation factor Ⅷ activity (FⅧ:C) in the spleen rupture group and the control group 1 showed inter-group, time and interaction effects ( $P<0.05$ ). At T0, Fib, FⅦ:C and FⅧ:C in the spleen rupture group

<sup>1</sup> 六安市人民医院急诊外科(安徽六安,237005)

通信作者:周正武,E-mail:hgfdge123@126.com

were lower than those in the control group 2, PT and TT were longer than those in the control group 2, and APTT was shorter than that in the control group 2 ( $P < 0.05$ ). Compared with T0, platelet count (PLT) in the spleen rupture group and the control group 1 was higher from T2 to T5 ( $P < 0.05$ ). At T0, PLT in the spleen rupture group and the control group 1 was lower than that in the control group 2 ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group 1, the spleen rupture group had shorter time for PLT increasing to abnormal level, longer duration of abnormal PLT, higher peak PLT, and shorter time to peak ( $P < 0.05$ ). Compared with the grade I ~ II group, the grade III ~ IV group had higher CK, CK-MB and LDH from T0 to T5, lower Fib, FVII: C and FVIII: C from T1 to T5, longer PT and TT and shorter APTT, and higher PLT from T3 to T5 ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** There was obvious myocardial injury in the early stage of spleen rupture. The patients' blood was in hypercoagulable states of varying degrees, and PLT increased after splenectomy, which was related to the degree of spleen rupture. Therefore, it is necessary to pay attention to monitoring myocardial enzymes, blood coagulation and PLT after splenectomy and carry out targeted intervention with cardioprotective, anticoagulant and antiplatelet drugs to prevent thrombus-related complications.

**Key words** abdominal trauma; spleen rupture; myocardial enzymes; coagulation; platelet; thrombus

脾脏是腹部外伤易损脏器官,承担储血、造血及调节免疫等功能<sup>[1]</sup>。随着交通运输事业及建筑行业的发展,创伤性脾破裂发生率逐渐上升<sup>[2]</sup>。脾脏解剖特殊,质地脆,创伤后易出现破裂大出血,病死率高,预后差<sup>[3]</sup>。前期对脾脏破裂研究多集中于对机体免疫影响方面<sup>[4]</sup>。近期有学者提出,创伤性脾破裂可诱导急性心肌梗死,与心肌受损密切相关<sup>[5]</sup>。心肌酶谱是反映心肌损伤的细胞因子,敏感度较高,创伤早期即可检出,对预测心肌损伤及缺血范围意义重大<sup>[6]</sup>。但目前国内围绕脾破裂围术期心肌酶谱变化的系统化报道相对少见。也有观点认为,脾脏作为储血器官,脾破裂经手术切除后可能导致血小板计数上升,影响机体凝血功能,增加血栓形成风险,不利于患者术后恢复<sup>[7]</sup>。故为探究创伤性脾脏破裂手术前后外周血心肌酶谱、凝血、血小板参数的变化特点,研究创伤性脾脏破裂对患者心肌功能、凝血功能等影响,现分析 2017 年 1 月—2020 年 3 月收治的创伤性脾脏破裂、非脾脏破裂腹部外伤各 69 例患者的病例资料并与健康体检者比较上述外周血因子水平,探究脾脏破裂上述因子变化特点,以期为指导脾脏破裂手术治疗及并发症防治提供依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

收集 2017 年 1 月—2020 年 3 月我院收治的 69 例无原发性疾病创伤性脾破裂患者作为脾破裂组。入选标准:年龄  $> 18$  岁;无糖尿病、慢性活动性肝病、脾肿大、高脂血症或冠心病史;均经影像学检查确诊为外伤性脾脏破裂;脾脏损伤分级满足脾脏损伤治疗方式的专家共识(2014 版)中分级标准<sup>[8]</sup>;肝肾功能基本正常;无心脏基础疾病;伴不同程度腹膜刺激征与反跳痛;创伤至入院时间  $< 8$  h;临床资料完善。排除标准:合并其他脏器功能受损;有阿司匹林、激素类、利尿剂、 $\beta$ -受体阻滞剂、调脂药物等长期应用史;严重心肝肾肺原发病;恶性

肿瘤;孕期或哺乳期女性。选取同期收治的 69 例非脾脏破裂腹部外伤患者作为对照 1 组,无基础心脏疾病,除脾脏破裂外其他纳入与排除标准与脾脏破裂组相同;并选择同期 69 位健康体检者作为对照 2 组。本研究获得患者本人或家属知情同意,并经医院伦理委员会审批通过。

### 1.2 手术方法

腹部外伤脾脏破裂患者入院后快速输血、补充血容量,完善各项急诊血常规检查,作好术前准备。予全脾切除术<sup>[9]</sup>治疗,全身麻醉,左侧肋缘下切口,分离脾脏、腹壁粘连,开放脾胃韧带无血管区,胰尾上侧结扎脾动脉,离断胃脾韧带,脾下侧分离脾结肠韧带,分离脾脏后腹膜粘连,脾脏脱出腹腔,结扎、离断脾蒂,钳夹胃短血管,取脾脏,脾窝常规置管引流,脾脏切除术后常规输血,依据血常规复查结果给予抗血小板聚集药物或抗凝药物治疗。对照 1 组依据腹部外伤具体情况及术中探查结果选择对应手术治疗。

### 1.3 实验室指标测定

脾破裂组、对照 1 组均于术前(T0)、术后 6 h (T1)、术后 1 d (T2)、术后 3 d (T3)、术后 1 周 (T4)、术后 4 周 (T5)采集外周血标本进行实验室指标测定,对照 2 组于体检当日采集外周静脉血标本用于各实验室参数测定。

**1.3.1 心肌酶谱** 心肌酶谱指标肌酸激酶(creatin kinase, CK)、肌酸激酶同工酶(creatin kinase isoenzyme, CK-MB)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)均上美国贝克曼库尔特公司 AU5800 型全自动生化分析仪测定,仪器配套试剂盒,均应用速率法测定,严格按试剂使用说明及实验室质控标准进行各项检测操作。

**1.3.2 凝血功能** 凝血功能参数纤维蛋白原(fibrinogen, Fib)、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、凝血酶时间(thrombin time, TT)、部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time,

APTT)上日本 Sysmex CA7000 型全自动血凝分析仪测定;凝血因子Ⅶ活性(clotting factor Ⅶ activity, FⅦ:C)、凝血因子Ⅻ活性(clotting factor Ⅻ activity, FⅫ:C)采用酶联免疫吸附试验法测定,试剂盒购自美国 Sigma 公司。

**1.3.3 血小板参数** 采用美国贝克曼库尔特公司 LH750 型全自动血液分析仪测定血小板计数(platelet count, PLT)水平,并记录术后脾破裂组与对照1组 PLT 升高至出现异常时间、异常持续时间、PLT 峰值及达峰时间。

#### 1.4 统计学方法

按卫生统计学要求计量资料比较原则依据  $n = \left[ \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})\sigma_d}{\delta} \right]^2$  公式计算所需样本量,  $\sigma_d$  为每对观察对象差值标准差,  $n$  为所需观察的对数,取双侧  $\alpha = 0.05$ ,把握度  $1 - \beta = 0.9$ ,已知  $\sigma_d = 2.5$ ,  $Z_{0.05/2} = 1.96$ ,  $Z_{0.1} = 1.282$ ,计算的所需样本量  $n = 66$ ,考虑 5% 的样本丢失率,故最终每组纳入样本数量为 69 例。数据分析采用 SPSS 24.0 统计学软件,计量数据经 SPSS 检验满足正态分布与方差齐性要求,用  $\bar{x} \pm s$  表示,重复测量数据采用重复测量方差分析,多组比较采用单因素方差分析,组内 SNK-q 检验,组间独立样本  $t$  检验;计数资料以例(%)表示,  $\chi^2$  检验,检验水准双侧  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 各组一般资料对比

脾破裂组男 38 例,女 31 例;年龄 21~69 岁,平均(42.93±10.12)岁;脾损伤分级:I 级 9 例(脾

破裂长度<5 cm,深度<1 cm),II 级 20 例(脾破裂长度≥5 cm,深度≥1 cm,但未累及脾脏血管、脾门),III 级 24 例(脾脏裂伤,累及脾叶血管、脾门或伴脾脏部分离断),IV 级 16 例(脾脏广泛性破裂或累及脾动脉、脾蒂、静脉主干);致伤原因:交通事故 54 例,高处坠落伤 8 例,其他钝器伤 7 例。对照 1 组中男 39 例,女 30 例;年龄 22~70 岁,平均(41.79±11.63)岁;其中肝损伤 12 例,肠管破裂 35 例,肠系膜损伤 15 例,胰腺挫伤 7 例。对照 2 组中男 37 例,女 32 例;年龄 20~69 岁,平均(42.14±13.66)岁。3 组性别、年龄比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

### 2.2 各组心肌酶谱指标对比

脾破裂组、对照 1 组不同时间点 CK、CK-MB、LDH 比较存在组间、时间、交互效应( $P < 0.05$ );脾破裂组 T0~T4 点 CK、CK-MB、LDH 均高于同时时间点的对照 1 组( $P < 0.05$ ),脾破裂组、对照 1 组 T0 点 CK、CK-MB、LDH 均高于对照 2 组( $P < 0.05$ ),见图 1 与表 2。

### 2.3 各组凝血功能参数对比

脾破裂组、对照 1 组不同时间点 Fib、PT、TT、APTT、FⅦ:C、FⅫ:C 比较存在组间、时间、交互效应( $P < 0.05$ );与 T0 点比较,脾破裂组 T1~T5 点 Fib、FⅦ:C、FⅫ:C 降低,PT、TT 延长,APTT 缩短( $P < 0.05$ ),对照 1 组各时间点上述参数无明显变化( $P > 0.05$ );脾破裂组 T0 点 Fib、FⅦ:C、FⅫ:C 低于对照组 2 组,PT、TT 较对照 2 组延长,APTT 较对照 2 组缩短( $P < 0.05$ ),见图 2 与表 3。

表 1 各组一般资料对比

例,  $\bar{x} \pm s$

组别	例数	性别		年龄/岁	脾损伤分级				致伤原因		
		男	女		I 级	II 级	III 级	IV 级	交通事故	高处坠落	其他钝器伤
脾破裂组	69	38	31	42.93±10.12	9	20	24	16	54	8	7
对照 1 组	69	39	30	41.79±11.63							
对照 2 组	69	37	32	42.14±13.66							
$\chi^2/t$			0.117	0.166							
$P$			0.943	0.847							

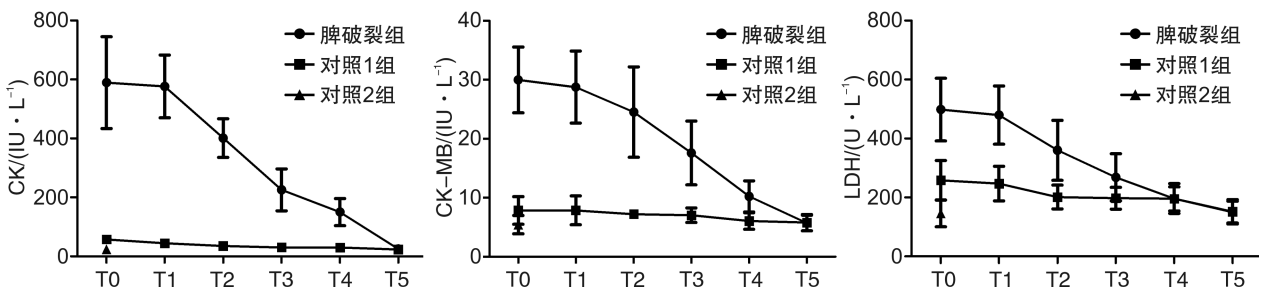


图 1 各组不同时间点心肌酶谱指标变化对比

表 2 各组心肌酶谱指标对比

$\bar{x} \pm s$

组别	例数	时间	CK/(IU · L <sup>-1</sup> )	CK-MB/(IU · L <sup>-1</sup> )	LDH/(U · L <sup>-1</sup> )
脾破裂组	69	T0	589.65 ± 155.67 <sup>1)3)</sup>	29.98 ± 5.57 <sup>1)3)</sup>	498.52 ± 106.57 <sup>1)3)</sup>
		T1	576.52 ± 106.51 <sup>3)</sup>	28.76 ± 6.11 <sup>3)</sup>	479.66 ± 98.45 <sup>3)</sup>
		T2	401.12 ± 65.14 <sup>2)3)</sup>	24.52 ± 7.65 <sup>2)3)</sup>	360.14 ± 101.75 <sup>2)3)</sup>
		T3	225.41 ± 70.91 <sup>2)3)</sup>	17.59 ± 5.41 <sup>2)3)</sup>	268.11 ± 80.06 <sup>2)3)</sup>
		T4	150.12 ± 45.46 <sup>2)3)</sup>	10.23 ± 2.63 <sup>2)3)</sup>	196.51 ± 50.65 <sup>2)3)</sup>
		T5	25.33 ± 8.11 <sup>2)</sup>	5.71 ± 1.32 <sup>2)</sup>	150.54 ± 36.98 <sup>2)</sup>
对照 1 组	69	T0	57.98 ± 15.35 <sup>1)</sup>	7.85 ± 2.33 <sup>1)</sup>	258.63 ± 67.14 <sup>1)</sup>
		T1	44.01 ± 7.63 <sup>2)</sup>	7.86 ± 2.45	247.11 ± 58.66
		T2	35.14 ± 5.43 <sup>2)</sup>	7.21 ± 0.63 <sup>2)</sup>	201.15 ± 40.41 <sup>2)</sup>
		T3	30.23 ± 10.01 <sup>2)</sup>	7.01 ± 1.23 <sup>2)</sup>	197.56 ± 36.98 <sup>2)</sup>
		T4	29.63 ± 6.99 <sup>2)</sup>	6.05 ± 1.41 <sup>2)</sup>	195.45 ± 40.98 <sup>2)</sup>
		T5	23.11 ± 5.76 <sup>2)</sup>	5.79 ± 1.39 <sup>2)</sup>	151.42 ± 41.35 <sup>2)</sup>
对照 2 组	69		24.21 ± 7.63	5.43 ± 1.55	145.75 ± 45.47
脾破裂组 vs. 对照 1 组		<i>F</i> <sub>组间</sub>	315.003	236.829	211.235
		<i>P</i> <sub>组间</sub>	<0.001	<0.001	<0.001
		<i>F</i> <sub>时间</sub>	205.023	180.728	191.531
		<i>P</i> <sub>时间</sub>	<0.001	<0.001	<0.001
		<i>F</i> <sub>交互</sub>	159.562	132.751	87.123
		<i>P</i> <sub>交互</sub>	<0.001	<0.001	<0.001

注:CK 正常值范围为 18~198 IU/L;CK-MB 正常值范围为 0~18 IU/L;LDH 正常值范围为 95~200 U/L。与对照 2 组比较,<sup>1)</sup> *P* < 0.05;与同组 T0 点比较,<sup>2)</sup> *P* < 0.05;与对照 1 组相同时间点比较,<sup>3)</sup> *P* < 0.05。

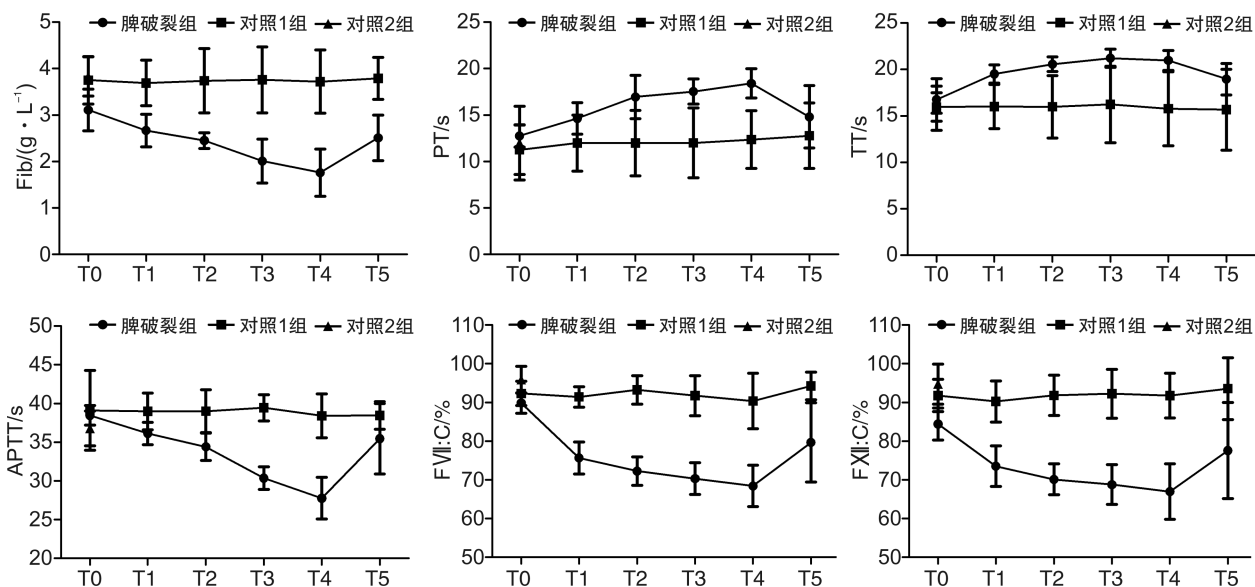


图 2 各组不同时间点凝血功能参数对比

2.4 各组 PLT 对比

脾破裂组、对照 1 组不同时间点 PLT 比较差异有统计学意义(*P* < 0.05),存在组间、时间、交互效应(*P* < 0.05);与 T0 点比较,脾破裂组 T2~T5 点 PLT 上升(*P* < 0.05),对照 1 组 T2~T5 点 PLT 高于 T0 点(*P* < 0.05),脾破裂组、对照 1 组 T0 点 PLT 低于对照 2 组(*P* < 0.05),见表 4 与

图 3。

2.5 脾破裂组、对照 1 组 PLT 计数异常及峰值情况对比

脾破裂组 PLT 升高至出现异常时间短于对照 1 组,PLT 异常持续时间长于对照组 1 组(*P* < 0.05),PLT 峰值较对照组 1 组高,达峰值时间较对照 1 组短(*P* < 0.05),见表 5。

表 3 各组凝血功能参数对比

组别	例数	时间	Fib/(g · L <sup>-1</sup> )	PT/s	TT/s	APTT/s	FⅦ:C/%	FⅧ:C/%
脾破裂组	69	T0	3.11±0.45 <sup>1)3)</sup>	12.76±1.21 <sup>3)</sup>	16.76±1.45 <sup>3)</sup>	38.47±1.26 <sup>3)</sup>	89.87±2.67 <sup>3)</sup>	84.42±4.17 <sup>1)3)</sup>
		T1	2.67±0.35 <sup>2)3)</sup>	14.64±1.69 <sup>2)3)</sup>	19.52±0.97 <sup>2)3)</sup>	36.14±1.45 <sup>2)3)</sup>	75.65±4.14 <sup>2)3)</sup>	73.52±5.26 <sup>2)3)</sup>
		T2	2.45±0.17 <sup>2)3)</sup>	16.95±2.33 <sup>2)3)</sup>	20.57±0.79 <sup>2)3)</sup>	34.41±1.78 <sup>2)3)</sup>	72.25±3.67 <sup>2)3)</sup>	70.14±3.97 <sup>2)3)</sup>
		T3	2.01±0.47 <sup>2)3)</sup>	17.54±1.36 <sup>2)3)</sup>	21.21±0.99 <sup>2)3)</sup>	30.36±1.45 <sup>2)3)</sup>	70.33±4.11 <sup>2)3)</sup>	68.79±5.11 <sup>2)3)</sup>
		T4	1.76±0.51 <sup>2)3)</sup>	18.41±1.57 <sup>2)3)</sup>	20.98±1.07 <sup>2)3)</sup>	27.77±2.68 <sup>2)3)</sup>	68.41±5.36 <sup>2)3)</sup>	66.98±7.16 <sup>2)3)</sup>
		T5	2.51±0.49 <sup>2)3)</sup>	14.81±3.36 <sup>2)3)</sup>	18.96±1.69 <sup>2)3)</sup>	35.45±4.57 <sup>2)3)</sup>	79.68±10.23 <sup>2)3)</sup>	77.58±12.39 <sup>3)</sup>
对照 1 组	69	T0	3.75±0.51	11.27±2.66	15.97±1.55	39.11±5.16	92.35±3.14	91.79±4.17
		T1	3.69±0.49	11.98±3.01	16.01±2.37	38.98±2.36	91.45±2.65	90.26±5.32
		T2	3.74±0.69	11.98±3.52	15.98±3.36	39.01±2.77	93.25±3.66	91.85±5.19
		T3	3.76±0.71	12.01±3.77	16.23±4.11	39.45±1.69	91.75±5.17	92.25±6.33
		T4	3.72±0.68	12.37±3.11	15.79±3.98	38.41±2.85	90.36±7.14	91.79±5.79
		T5	3.79±0.45	12.78±3.52	15.67±4.37	38.45±1.79	94.25±3.55	93.55±7.98
对照 2 组	69		3.83±0.42	11.98±3.96	16.23±2.79	36.79±2.26	95.86±3.46	94.75±5.17
脾破裂组		<i>F</i> <sub>组间</sub>	167.706	150.734	151.416	123.040	165.544	126.814
vs. 对照 1 组		<i>P</i> <sub>组间</sub>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
组		<i>F</i> <sub>时间</sub>	125.392	97.207	93.966	94.552	114.308	85.979
		<i>P</i> <sub>时间</sub>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		<i>F</i> <sub>交互</sub>	97.116	52.271	57.137	78.481	82.412	55.566
		<i>P</i> <sub>交互</sub>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:Fib 正常值范围为 2~4 g/L;PT 正常值范围为 11~13 s;TT 正常值范围为 16~18 s;APTT 正常值范围为 23~37 s;FⅦ:C 正常值范围为 78%~128%;FⅧ:C 正常值范围为 50%~150%。

与对照 2 组比较,<sup>1)</sup>*P*<0.05;与同组 T0 点比较,<sup>2)</sup>*P*<0.05;与对照 1 组相同时间点比较,<sup>3)</sup>*P*<0.05。

表 4 各组 PLT 对比

组别	例数	时间	PLT/(×10 <sup>9</sup> · L <sup>-1</sup> )
脾破裂组	69	T0	153.26±30.41 <sup>1)3)</sup>
		T1	152.67±26.98 <sup>2)3)</sup>
		T2	155.45±35.96 <sup>2)3)</sup>
		T3	479.87±101.15 <sup>2)3)</sup>
		T4	523.65±151.52 <sup>2)3)</sup>
		T5	289.52±26.97 <sup>2)3)</sup>
对照 1 组	69	T0	109.62±20.16 <sup>1)</sup>
		T1	115.71±16.98 <sup>2)</sup>
		T2	155.26±26.37 <sup>2)</sup>
		T3	217.52±35.75 <sup>2)</sup>
		T4	368.45±51.14 <sup>2)</sup>
		T5	203.25±47.43 <sup>2)</sup>
对照 2 组	69		187.52±65.14
		<i>F</i> <sub>组间</sub>	385.514
		<i>P</i> <sub>组间</sub>	<0.001
		<i>F</i> <sub>时间</sub>	234.951
		<i>P</i> <sub>时间</sub>	<0.001
		<i>F</i> <sub>交互</sub>	197.351
		<i>P</i> <sub>交互</sub>	<0.001

注:PLT 正常值范围为 100×10<sup>9</sup>/L~300×10<sup>9</sup>/L。

与对照 2 组比较,<sup>1)</sup>*P*<0.05;与同组 T0 点比较,<sup>2)</sup>*P*<0.05;与对照 1 组相同时间点比较,<sup>3)</sup>*P*<0.05。

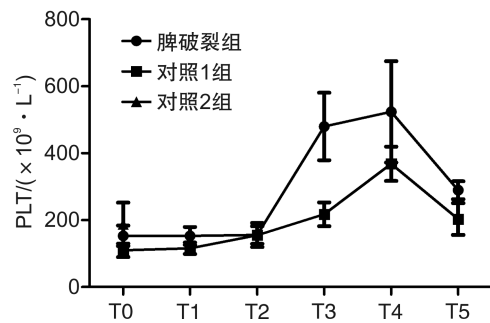


图 3 各组不同时间点 PLT 变化对比

### 2.6 不同分度脾破裂患者不同时间点心肌酶谱、凝血及 PLT 比较

按脾破裂分度分为 I~II 级组(*n*=29)与 III~IV 级组(*n*=40),两组不同时间点心肌酶谱、凝血指标及 PLT 比较差异有统计学意义,存在组间、时间、交互效应(*P*<0.05),III~IV 级组 T0~T5 点 CK、CK-MB、LDH 均高于 I~II 级组(*P*<0.05);T1~T5 点 Fib、FⅦ:C、FⅧ:C 低于 I~II 级组(*P*<0.05),PT、TT 长于 I~II 级组(*P*<0.05),APTT 短于 I~II 级组(*P*<0.05),T3~T5 点 PLT 高于 I~II 级组(*P*<0.05),见表 6 与图 4。

表 5 脾破裂组、对照 1 组 PLT 计数异常及峰值情况对比

$\bar{x} \pm s$

组别	例数	PLT 升高至出现异常时间/d	PLT 异常持续时间/d	PLT 峰值/ ( $\times 10^9 \cdot L^{-1}$ )	达 PLT 峰值时间/d
脾破裂组	69	3.19±1.06	24.75±7.06	765.29±132.52	11.86±4.19
对照 1 组	69	7.11±1.54	15.12±4.26	471.52±101.41	15.02±3.31
<i>t</i>		-17.417	9.701	14.624	-4.916
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 6 不同分度脾破裂患者不同时间点心肌酶谱、凝血及 PLT 比较

$\bar{x} \pm s$

组别	例数	时间	CK/(IU · L <sup>-1</sup> )	CK-MB/(IU · L <sup>-1</sup> )	LDH/(U · L <sup>-1</sup> )	Fib/(g · L <sup>-1</sup> )	PT/s	
I ~ II 级	29	T0	567.65±111.45	25.41±4.91	451.41±68.93	3.16±0.54	12.89±1.34	
		T1	501.14±51.63 <sup>1)</sup>	23.12±2.63 <sup>1)</sup>	433.14±53.65	2.83±0.45	13.65±1.77 <sup>1)</sup>	
		T2	384.12±50.65 <sup>1)</sup>	20.14±1.97 <sup>1)</sup>	301.52±76.35 <sup>1)</sup>	2.61±0.23 <sup>1)</sup>	14.63±1.98 <sup>1)</sup>	
		T3	198.45±60.26 <sup>1)</sup>	18.33±3.58 <sup>1)</sup>	223.32±50.14 <sup>1)</sup>	2.34±0.45 <sup>1)</sup>	15.97±2.14 <sup>1)</sup>	
		T4	101.52±30.14 <sup>1)</sup>	7.52±1.48 <sup>1)</sup>	176.23±30.39 <sup>1)</sup>	1.89±0.36 <sup>1)</sup>	16.69±1.15 <sup>1)</sup>	
		T5	24.15±7.23 <sup>1)</sup>	5.62±0.97 <sup>1)</sup>	132.25±26.98 <sup>1)</sup>	2.67±0.53 <sup>1)</sup>	13.35±2.26 <sup>1)</sup>	
		<i>F</i> <sub>组间</sub>		345.745	241.773	388.975	102.317	123.198
		<i>P</i> <sub>组间</sub>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		<i>F</i> <sub>时间</sub>		279.472	178.793	295.214	89.987	114.340
		<i>P</i> <sub>时间</sub>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
III ~ IV 级	40	T0	679.45±109.38 <sup>2)</sup>	30.67±5.15 <sup>2)</sup>	546.85±70.17 <sup>2)</sup>	3.21±0.49	12.78±1.53	
		T1	598.52±98.78 <sup>1)2)</sup>	27.23±5.63 <sup>1)2)</sup>	498.52±50.57 <sup>1)2)</sup>	2.41±0.35 <sup>1)2)</sup>	14.79±1.52 <sup>1)2)</sup>	
		T2	456.32±40.79 <sup>1)2)</sup>	24.34±2.74 <sup>1)2)</sup>	397.41±32.69 <sup>1)2)</sup>	2.01±0.17 <sup>1)2)</sup>	15.37±2.21 <sup>1)2)</sup>	
		T3	268.52±70.14 <sup>1)2)</sup>	22.41±3.61 <sup>1)2)</sup>	301.25±55.71 <sup>1)2)</sup>	1.87±0.45 <sup>1)2)</sup>	17.23±3.65 <sup>1)2)</sup>	
		T4	175.63±25.76 <sup>1)2)</sup>	20.02±2.34 <sup>1)2)</sup>	256.35±50.17 <sup>1)2)</sup>	1.63±0.41 <sup>1)2)</sup>	18.63±1.26 <sup>1)2)</sup>	
		T5	31.35±6.97 <sup>1)2)</sup>	7.52±1.25 <sup>1)2)</sup>	178.65±40.96 <sup>1)2)</sup>	2.45±0.33 <sup>1)2)</sup>	14.96±1.55 <sup>1)2)</sup>	
		<i>F</i> <sub>组间</sub>		345.745	241.773	388.975	102.317	123.198
		<i>P</i> <sub>组间</sub>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		<i>F</i> <sub>时间</sub>		279.472	178.793	295.214	89.987	114.340
		<i>P</i> <sub>时间</sub>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
<i>F</i> <sub>交互</sub>		136.377	144.222	223.298	50.230	82.184		
<i>P</i> <sub>交互</sub>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
组别	例数	时间	TT/s	APTT/s	FⅡ:C/%	FⅢ:C/%	PLT/( $\times 10^9 \cdot L^{-1}$ )	
I ~ II 级	29	T0	16.89±1.53	38.16±3.24	88.96±4.15	84.75±5.66	156.79±35.79	
		T1	17.01±0.87 <sup>1)</sup>	37.12±2.12	77.56±3.74 <sup>1)</sup>	75.69±4.17 <sup>1)</sup>	152.54±35.17	
		T2	18.26±0.65 <sup>1)</sup>	35.36±1.26 <sup>1)</sup>	74.26±4.19 <sup>1)</sup>	72.41±1.69 <sup>1)</sup>	155.69±26.98	
		T3	19.31±0.77 <sup>1)</sup>	33.14±2.69 <sup>1)</sup>	71.23±3.36 <sup>1)</sup>	69.75±2.21 <sup>1)</sup>	468.52±110.45 <sup>1)</sup>	
		T4	19.96±0.54 <sup>1)</sup>	30.36±1.76 <sup>1)</sup>	69.54±4.14 <sup>1)</sup>	67.41±2.63 <sup>1)</sup>	498.41±102.16 <sup>1)</sup>	
		T5	16.32±1.52 <sup>1)</sup>	36.14±2.33 <sup>1)</sup>	82.52±5.59 <sup>1)</sup>	78.63±10.01 <sup>1)</sup>	259.63±30.78 <sup>1)</sup>	
		<i>F</i> <sub>组间</sub>		164.641	206.989	171.367	49.827	108.698
		<i>P</i> <sub>组间</sub>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		<i>F</i> <sub>时间</sub>		105.606	174.445	126.050	33.810	112.491
		<i>P</i> <sub>时间</sub>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
III ~ IV 级	40	T0	16.57±1.49	38.96±3.17	89.14±5.93	85.11±6.35	157.51±40.15	
		T1	19.11±0.97 <sup>1)2)</sup>	35.23±1.79 <sup>1)2)</sup>	74.21±2.79 <sup>1)2)</sup>	73.15±2.54 <sup>1)2)</sup>	150.55±39.65	
		T2	21.02±1.16 <sup>1)2)</sup>	32.52±2.67 <sup>1)2)</sup>	70.14±3.35 <sup>1)2)</sup>	69.87±1.97 <sup>1)2)</sup>	159.77±30.47	
		T3	22.79±0.63 <sup>1)2)</sup>	29.87±1.52 <sup>1)2)</sup>	67.32±2.63 <sup>1)2)</sup>	65.14±2.66 <sup>1)2)</sup>	569.75±121.14 <sup>1)2)</sup>	
		T4	21.01±0.97 <sup>1)2)</sup>	26.55±1.74 <sup>1)2)</sup>	65.21±1.79 <sup>1)2)</sup>	61.23±1.75 <sup>1)2)</sup>	673.52±201.76 <sup>1)2)</sup>	
		T5	17.98±0.73 <sup>1)2)</sup>	33.41±5.16 <sup>1)2)</sup>	75.79±5.69 <sup>1)2)</sup>	67.79±9.63 <sup>1)2)</sup>	302.41±58.63 <sup>1)2)</sup>	
		<i>F</i> <sub>组间</sub>		164.641	206.989	171.367	49.827	108.698
		<i>P</i> <sub>组间</sub>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		<i>F</i> <sub>时间</sub>		105.606	174.445	126.050	33.810	112.491
		<i>P</i> <sub>时间</sub>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
<i>F</i> <sub>交互</sub>		94.277	106.237	90.758	19.445	88.214		
<i>P</i> <sub>交互</sub>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		

与同组 T0 点比较,<sup>1)</sup>*P*<0.05;与 I ~ II 级脾破裂患者比较,<sup>2)</sup>*P*<0.05。

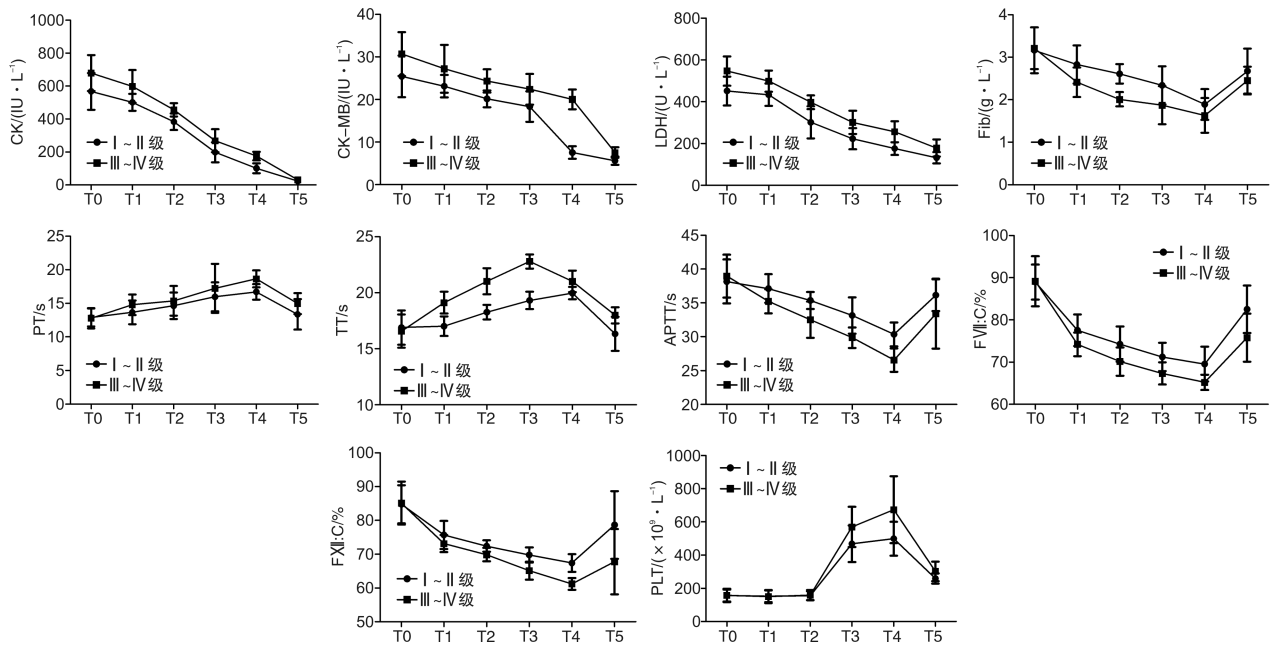


图4 不同分度脾破裂患者不同时间点心肌酶谱、凝血参数及PLT比较

### 3 讨论

一般创伤性脾破裂大多病情重,病死率高<sup>[10]</sup>。前期报道多围绕治疗方法展开。对创伤性脾破裂对其他脏器影响鲜少见报道。有研究提出,创伤性脾破裂可能累及心脏器官,增加急性心肌梗死发生风险<sup>[11-12]</sup>。李永双<sup>[13]</sup>对创伤性脾破裂患者早期心肌酶谱检测发现,大部分患者均伴不同程度CK、CK-MB上升,且与脾破裂程度有关。本研究结果佐证上述观点,结果显示,术后不同时间脾破裂组心肌损伤相关标志物CK、CK-MB、LDH均较对照1组高,创伤性脾破裂T<sub>0</sub>~T<sub>4</sub>点CK、CK-MB、LDH均较腹部外伤高,且脾破裂分级较高的患者,不同时间点心肌酶谱较脾破裂程度较低患者更高,早期心肌损伤标志物上升幅度更明显,1周后随时间推移而下降,提示创伤性脾破裂早期可能伴有心肌受损现象,且与脾破裂程度存在一定的关联。分析机制可能为:创伤性脾破裂后,脾脏功能受损,伴大量出血,PLT计数上升,血液黏度增加,可能增加血管栓塞可能性,导致心肌梗死等血栓性疾病发生风险增加;其次,脾破裂后机体失血增多,心肌血供不足,可能引起心肌细胞缺氧、缺血性损伤,导致心肌损伤标志物释放进入外周血,故CK、CK-MB、LDH浓度上升;且脾破裂程度更高的患者,失血量更多,心肌细胞缺血、缺氧更严重,早期心肌细胞受损更明显,心肌酶谱上升幅度更高<sup>[14-15]</sup>。也有证据显示,脾切除术后机体常处于高凝状态,较早期即可发现凝血功能异常,在1~2周内达到高峰<sup>[16]</sup>。本研究发现,脾破裂组术后不同时间点凝血各参数有明显改变,而对照1组各凝血指标改变不突出,脾破裂组Fib、FⅦ:C、FⅧ:C下降,PT、TT延长,

APTT缩短,较对照2组存在明显凝血功能紊乱现象,伴血液黏度上升,机体处于明显高凝状态,与上述研究观点相同。需注意,机体长期处于高凝状态,可能对组织灌注产生不良影响,导致血栓形成,造成血管栓塞,尤其不利于合并心脑血管病患者术后恢复。故需重视脾切除术后抗凝、抗血小板聚集治疗,预防血栓形成,改善血液黏稠度,减少对血管内膜刺激,以减少血栓并发症发生,促进患者病情恢复。

此外,脾脏是早中期胚胎发育的重要造血脏器官,同时是体内PLT存储关键器官,约内储全部PLT的33%<sup>[17]</sup>。正常生理条件下,PLT历经正常生存期后经脾脏清除。脾切除术PTL丧失存储场所,外周血PLT浓度在短时期内快速上升,有较高的血小板增多症发生风险<sup>[18]</sup>。本研究发现,创伤性脾破裂患者脾切除术后3d外周血PLT计数明显上升,在1周左右到达高峰,术后4周逐渐降低,且PLT上升幅度、峰值均较腹部外伤(对照1组)患者高,PLT达峰值时间较对照1组短,支撑韩涛等<sup>[19]</sup>研究结论,提示脾切除后直接影响PLT储存及清除,外周血PLT可短时间内增高约数倍,患者术后有更高的血栓-栓塞性疾病发生风险。本研究还发现,随脾破裂严重程度的上升,外周血PLT浓度上升更明显,提示脾切除术后外周血PLT水平与脾破裂严重程度有关。脾破裂程度越高,造血及免疫系统破坏越严重,脾脏清除衰老、畸形或凋亡PLT功能减弱或消失,原本经脾脏存储的PLT释放进入外周血,引起PLT异常上升。一般正常PLT生存周期为7~11d,脾切除后PLT高峰约在1周左右,提示丧失脾脏滤网作用后正常PLT

衰老、凋亡周期平衡点位基本一致。推测脾切除术后早期 PLT 增多以衰老、凋亡及功能退化 PLT 为主,而成熟新增 PLT 并非脾切除术后 PLT 主要成分。因此蒋安等<sup>[20]</sup>提出,按原发性血小板增多症应用骨髓抑制剂处理脾切除术后血小板增多患者时大部分患者 PLT 降幅不明显。

综上,依据本研究结果我们推测,脾破裂患者早期可能存在心肌受损表现,脾切除术后患者血液处于高凝状态,PLT 异常增高,与脾脏破裂病情严重程度存在一定的关联,对脾切除术患者术后恢复存在一定的影响。术后需严密监测患者心肌酶谱、凝血及 PLT 变化,针对性给予心肌保护、抗凝药物及拮抗血小板聚集药物等干预,以促进脾破裂患者术后恢复。但本研究观察样本数量有限,且研究样本均为创伤性脾破裂患者,存在一定的局限,后续需扩充样本量研究不同病因脾破裂患者心肌酶谱、凝血及 PLT 改变情况,以更好地指导脾破裂病情监测及预防用药。

#### 参考文献

- [1] Siliézar MM, Muñoz CC, Solano-Iturri JD, et al. Spontaneously Ruptured Spleen Samples in Patients With Infectious Mononucleosis: Analysis of Histology and Lymphoid Subpopulations [J]. *Am J Clin Pathol*, 2018, 150(4): 310-317.
- [2] 李后俊, 周正武, 刘晓林. 手术治疗与保守治疗创伤性脾破裂的临床效果比较[J]. *临床外科杂志*, 2019, 27(11): 992-994.
- [3] Autry JR, Weitzner S. Hemangiosarcoma of spleen with spontaneous rupture. [J]. *Cancer*, 2015, 35(2): 534-539.
- [4] Topcu AC, Ciloglu U, Bolukcu A, et al. Management of Traumatic Aortic and Splenic Rupture in a Patient With Ascending Aortic Aneurysm [J]. *Ann Thorac Surg*, 2016, 102(2): e81-82.
- [5] 任琴, 杨晓曦. 创伤性脾破裂患者不同病情及不同时间外周血肌酸激酶的变化[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2017, 14(4): 55-58.
- [6] Radwan I, Magdy Khattab M, Mahmoud AR, et al. Systematic review of spontaneous splenic rupture in dengue-infected patients[J]. *Rev Med Virol*, 2019, 29(2): e2029.
- [7] 钟平勇, 王杰, 牟廷刚, 等. 预防性抗凝治疗对腹腔镜脾切除联合贲门周围血管离断术后门静脉血栓形成的效果[J]. *中华普通外科杂志*, 2020, 35(4): 281-283.
- [8] 中华医学会外科学分会脾功能与脾脏外科学组. 脾脏损伤治疗方式的专家共识(2014版)[J]. *临床肝胆病杂志*, 2015, 31(7): 1002-1003.
- [9] 蒋妍, 李婧, 宋维平, 等. 部分脾栓塞术与脾切除术治疗肝硬化并发脾功能亢进的疗效比较[J]. *同济大学学报(医学版)*, 2019, 40(6): 872-876.
- [10] 沈良云. 外伤性脾破裂脾切除术后血小板增多合并假性高钾血症 1 例[J]. *实用临床医药杂志*, 2018, 22(22): 110.
- [11] 马娜娜, 肖明, 刘跃森. 脾切除后突发急性心肌梗死 1 例[J]. *岭南心血管病杂志*, 2016, 22(2): 215-217.
- [12] 田铁魁. 脾脏介导的免疫炎症反应参与小鼠心肌缺血再灌注损伤的实验研究[D]. 天津: 天津医科大学, 2016.
- [13] 李永双. 创伤性脾破裂患者早期外周血肌酸激酶及其同工酶的变化及临床意义[J]. *中国综合临床*, 2015, 31(1): 75-78.
- [14] 周正武, 韩圣瑾, 郑学海, 等. 脾切除术后心肌酶变化的临床分析[J]. *中国现代普通外科进展*, 2015, 18(3): 245-246.
- [15] 杨俊生, 包永进, 陈卫波, 等. 精准外科理念下的腹腔镜脾部分切除术[J]. *中华普通外科杂志*, 2020, 35(3): 219-222.
- [16] 李志州, 向俊峰, 周威, 等. 探讨门脉高压及外伤性脾破裂行脾切除术后血小板升高及门静脉血栓形成情况[J]. *肝胆外科杂志*, 2018, 26(4): 280-282.
- [17] 潘月, 杨小莉, 李罗红, 等. 肝硬变门静脉高压症患者脾切除术后血小板变化及其临床意义[J]. *实用医院临床杂志*, 2019, 16(4): 16-18.
- [18] 张涛, 范顺利, 吕少诚, 等. 不同病因行脾切除术后血小板变化趋势探讨[J]. *解放军医学院学报*, 2018, 39(1): 13-15.
- [19] 韩涛, 张树顺, 郭亚民, 等. 脾切除联合脾片移植治疗 III~IV 级脾破裂的疗效及对免疫功能和血栓形成风险的影响评估[J]. *临床外科杂志*, 2018, 26(12): 943-945.
- [20] 蒋安, 李宗芳. 腹腔镜脾切除贲门周围血管断流术围手术期凝血功能的两段式调整策略[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2017, 22(8): 577-578.

(收稿日期: 2020-08-12)