

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2021.02.011

血小板计数与血栓弹力图参数相关性研究

曾覃平,杜秀娟,刘国雄,彭 碧,张秀梅,康月茜,马永能,张任飞

四川省绵阳市第三人民医院/四川省精神卫生中心检验科,四川绵阳 621000

摘要:目的 探讨血小板(PLT)计数与血栓弹力图(TEG)参数之间的相关性,为临床诊疗提供相关信息。方法 对 2018 年 9 月至 2019 年 7 月绵阳市第三人民医院收治的 11 535 例患者的相关检测指标进行回顾性分析。结果 弹力图最大切角(Angle)、血凝块最大振幅(MA)、凝血综合指数(CI)与 PLT 计数呈正相关,相关系数 r 分别为 0.362、0.463、0.312($P<0.001$);反应时间(R)、血凝块形成时间(K)与 PLT 计数呈负相关,相关系数 r 分别为 -0.022、-0.228($P<0.05$)。PLT 轻度降低组(PLT 计数为 $75\times10^9/L\sim<100\times10^9/L$)的 PLT 计数与 MA 及 CI 呈正相关,PLT 轻度升高组(PLT 计数为 $300\times10^9/L\sim<450\times10^9/L$)、PLT 正常低值组(PLT 计数 $100\times10^9/L\sim<200\times10^9/L$)、PLT 正常高值组(PLT 计数为 $200\times10^9/L\sim<300\times10^9/L$)PLT 计数与 Angle、MA 及 CI 呈正相关($P<0.05$)、与 K 呈负相关($P<0.05$),其余各组 PLT 计数与 TEG 参数之间均无相关性($P>0.05$)。结论 PLT 计数与 K 和 R 呈负相关;与 Angle、MA 及 CI 呈显著正相关,PLT 计数异常时,MA 比 PLT 计数更能准确地反映 PLT 功能。

关键词:血小板; 血栓弹力图; 相关性研究

中图法分类号:R466.11

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2021)02-0183-03

Correlation between platelet count and thromboelastography parameters

ZENG Qinping, DU Xiujuan, LIU Guoxiong, PENG Bi, ZHANG Xiumei,

KANG Yuexi, MA Yongneng, ZHANG Renfei

Department of Clinical Laboratory, The Third Hospital of Mianyang/Sichuan Mental Health Centre, Mianyang, Sichuan 621000, China

Abstract: **Objective** To explore the correlation between platelet (PLT) count and thromboelastography (TEG) parameters, and to provide relevant information for clinical diagnosis and treatment. **Methods** From September 2018 to July 2019, the relevant detection indexes of 11 535 patients in the hospital were analyzed retrospectively. **Results** There was a positive correlation between the maximum tangent angle (Angle), the maximum amplitude of clot (MA), and the composite index of clot (CI) and PLT count ($r=0.362, 0.463, 0.312, P<0.001$). And reaction time (R) and clot formation time (K) had the negative correlations with PLT count ($r=-0.022, -0.228, P<0.05$). PLT mild reduction group (PLT count was $75\times10^9/L\sim<100\times10^9/L$) PLT count was positively correlated with MA and CI, and PLT count of PLT slightly elevated group (PLT count was $300\times10^9/L\sim<450\times10^9/L$), PLT normal-low value group (PLT count was $100\times10^9/L\sim<200\times10^9/L$), PLT normal-high value group (PLT count was $200\times10^9/L\sim<300\times10^9/L$) were positively correlated with Angle, MA and CI ($P<0.05$), while negatively correlated with K ($P<0.05$). There was no correlation between the TEG parameters of the remaining PLT counts ($P>0.05$). **Conclusion** PLT count is negatively correlated with K and R, and it is positively correlated with Angle, MA and CI. When PLT count is abnormal, MA could more accurately reflect PLT function than PLT count.

Key words: platelet; thromboelastography; correlation study

血小板(PLT)在出血凝血过程及动、静脉血栓形成中均发挥重要作用,其主要功能包括黏附、聚集、释放、促凝、血块收缩和维护血管内皮完整性。PLT 计数是指计数单位容积血液中 PLT 的数量,是临床评价 PLT 功能最常用的辅助手段。血栓弹力图(TEG)通过模拟体内环境以图像的方式从 PLT 聚集、凝血、

纤溶等方面进行动态的描记,能够动态监测患者的凝血功能^[1-3],参数血凝块最大振幅(MA)是反映正在形成的血凝块的最大强度或硬度及血凝块形成的稳定性,是临床检测 PLT 质量和数量的一个指标。研究显示,PLT 与血栓弹力图存在相关性,尤其与 MA 存在显著相关性^[4-5],但是对不同 PLT 计数与血栓弹力

作者简介:曾覃平,男,主管技师,主要从事临床基础检验方面的研究。

本文引用格式:曾覃平,杜秀娟,刘国雄,等.血小板计数与血栓弹力图参数相关性研究[J].检验医学与临床,2021,18(2):183-185.

图参数的相关性研究较少。本文通过对不同水平的 PLT 计数与血栓弹力图参数进行相关性分析,为临床对 PLT 功能评估和治疗方案选择提供试验依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2018 年 9 月至 2019 年 7 月绵阳市第三人民医院收治的 11 535 例患者为研究对象,收集患者治疗前检测的 PLT 计数及血栓弹力图参数,根据 PLT 计数分为 PLT 重度降低组(PLT 计数 $<50\times 10^9/L$)、PLT 中度降低组(PLT 计数为 $50\times 10^9/L\sim <75\times 10^9/L$)、PLT 轻度降低组(PLT 计数为 $75\times 10^9/L\sim <100\times 10^9/L$)、PLT 正常低值组(PLT 计数为 $100\times 10^9/L\sim <200\times 10^9/L$)、PLT 正常高值组(PLT 计数为 $200\times 10^9/L\sim <300\times 10^9/L$)、PLT 轻度升高组(PLT 计数为 $300\times 10^9/L\sim <450\times 10^9/L$)、PLT 中度升高组(PLT 计数为 $450\times 10^9/L\sim <600\times 10^9/L$)、PLT 重度升高组(PLT 计数 $>600\times 10^9/L$),各组性别构成、年龄比较见表 1。

表 1 各组性别构成、年龄的比较			
组别	<i>n</i>	男/女(<i>n/n</i>)	年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)
PLT 重度降低组	47	29/18	63.2±14.1
PLT 中度降低组	113	71/42	62.9±15.7
PLT 轻度降低组	362	231/131	63.4±14.5
PLT 正常低值组	6 641	3 937/2 704	62.3±15.1
PLT 正常高值组	3 425	1 719/1 706	62.1±15.6
PLT 轻度升高组	837	439/398	61.5±16.7
PLT 中度升高组	81	45/36	59.9±14.9
PLT 重度升高组	29	14/15	61.3±14.9
<i>F</i> / χ^2		15.267	29.480
<i>P</i>		<0.001	<0.001

1.2 仪器与试剂 TEG 参数采用重庆鼎润医疗器械有限公司生产的 DRNX-Ⅲ血栓弹力图仪及其配套的校准品、质控品及试剂检测;PLT 计数采用日本

SYSMEX(希森美康)株式会社生产的 XN9000 全血细胞分析仪及其配套的校准品、质控品及试剂检测。

1.3 方法 采集所有患者空腹肘静脉血标本,TEG 检测采用枸橼酸钠抗凝静脉血。TEG 参数包括反应时间(R)、血凝块形成时间(K)、弹力图最大切角(Angle)、血凝块最大振幅(MA)、凝血综合指数(CI),均采用凝固法检测;PLT 计数采用乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K₂)抗凝静脉血进行检测,方法采用电阻抗法。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 进行统计学处理。非正态分布的计量资料以 $M(P_{25},P_{75})$ 表示,多组间比较采用秩和检验。相关性分析采用 Pearson 相关分析,使用 GraphPad Prism 8 软件绘制统计图。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 PLT 计数与 TEG 参数的相关性 Angle、MA、CI 与 PLT 计数呈正相关,相关系数 r 分别为 0.362、0.463、0.312($P<0.001$);R、K 与 PLT 计数呈负相关,相关系数 r 分别为-0.022、-0.228($P<0.05$)。

2.2 MA 与其他 TEG 参数的相关性 Angle、CI 与 MA 呈正相关,相关系数 r 分别为 0.737、0.751($P<0.001$);R、K 与 MA 呈负相关,相关系数 r 分别为-0.221、-0.546($P<0.001$)。

2.3 各组 PLT 计数及 TEG 参数的比较 各组 PLT 计数与 TEG 参数见表 2。各组患者 PLT 计数与 TEG 参数的相关性见表 3。PLT 轻度降低组 PLT 计数与 MA 及 CI 呈正相关,PLT 轻度升高组、PLT 正常低值组、PLT 正常高值组 PLT 计数与 Angle、MA 及 CI 呈正相关($P<0.05$),与 K 呈负相关($P<0.05$),其余各组 PLT 计数与 TEG 参数之间均无相关性($P>0.05$)。

表 2 各组 PLT 计数及 TEG 参数[$M(P_{25},P_{75})$]

组别	PLT 计数($\times 10^9/L$)	R(min)	K(min)	Angle(°)	MA(mm)	CI
PLT 重度降低组	36(23,43)	5.5(4.7,7.2)	2.8(1.8,4.5)	57.9(49.0,63.8)	45.4(40.2,51.7)	-2.6(-4.8,-1.1)
PLT 中度降低组	66(59,70)	5.6(5.0,6.6)	2.3(1.7,3.0)	60.9(53.4,66.1)	56.2(50.7,61.8)	-1.0(-3.0,0.6)
PLT 轻度降低组	89(84,95)	5.6(4.8,6.4)	1.9(1.6,2.5)	63.5(57.6,67.7)	60.5(54.7,65.2)	0.0(-1.5,1.3)
PLT 正常低值组	157(134,178)	5.6(4.8,6.3)	1.7(1.4,2.1)	66.2(61.8,70.0)	65.5(60.9,69.9)	1.0(-0.4,2.1)
PLT 正常高值组	234(215,261)	5.6(4.9,6.3)	1.4(1.2,1.8)	69.3(65.1,72.8)	69.2(64.4,73.9)	1.8(0.5,2.9)
PLT 轻度升高组	340(315,372)	5.4(4.7,6.1)	1.2(0.9,1.4)	73.6(69.6,76.6)	75.6(70.2,80.3)	3.1(1.8,4.1)
PLT 中度升高组	496(463,538)	5.3(4.7,6.0)	1.0(0.8,1.3)	76.7(72.7,79.5)	81.8(78.0,87.3)	4.4(2.6,5.3)
PLT 重度升高组	743(631,852)	6.1(4.8,6.9)	1.1(0.8,1.5)	75.4(68.5,79.8)	84.7(74.4,87.2)	4.2(1.7,5.5)

表 3 各组患者 PLT 计数与 TEG 参数的相关性

组别	R(min)		K(min)		Angle(°)		MA(mm)		CI	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
PLT 重度降低组	0.063	0.673	-0.203	0.171	-0.069	0.646	-0.090	0.546	0.129	0.388
PLT 中度降低组	0.032	0.734	-0.064	0.499	-0.041	0.668	0.070	0.463	0.004	0.964
PLT 轻度降低组	-0.069	0.188	-0.093	0.077	0.102	0.053	0.125	0.017	0.109	0.038
PLT 正常低值组	0.011	0.379	-0.112	<0.001	0.125	<0.001	0.181	<0.001	0.115	<0.001

续表 3 各组患者 PLT 计数与 TEG 参数的相关性

组别	R(min)		K(min)		Angle(°)		MA(mm)		CI	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
PLT 正常高值组	-0.010	0.543	-0.104	<0.001	0.168	<0.001	0.189	<0.001	0.121	<0.001
PLT 轻度升高组	-0.042	0.225	-0.069	0.045	0.214	<0.001	0.264	<0.001	0.158	<0.001
PLT 中度升高组	-0.160	0.153	-0.038	0.733	0.040	0.722	-0.050	0.656	0.047	0.680
PLT 重度升高组	0.129	0.504	0.033	0.866	-0.071	0.714	-0.167	0.385	-0.135	0.484

3 讨 论

PLT 计数在指导输血与抗 PLT 治疗中具有重要作用,《临床输血技术规范》^[6]和《抗 PLT 药物治疗反应多样性临床检测和处理的中国专家建议》^[7]都应用 PLT 计数作为预防性标准,而没有考虑 PLT 的功能。TEG 中 R 反映参加凝血过程(内源性、外源性和共同途径)所有凝血因子的综合作用,K 反映纤维蛋白和 PLT 在凝血块开始形成时的共同作用结果,Angle 反映血凝块聚合的速率,MA 反映正在形成的血凝块的最大强度及血凝块形成的稳定性,CI 用来描述患者的总体凝血状况,因此,TEG 能全面反映凝血过程,目前已被广泛应用于指导输血、心脏手术、监测患者高凝状态和抗血小板药物疗效^[8-10],并在指导临床决策中起到重要作用。

本研究中总体 PLT 计数与 Angle、MA、CI 呈正相关,与 R、K 呈负相关。R 主要受凝血因子的影响;K 和 Angle 主要受纤维蛋白原和 PLT 的影响,其中以纤维蛋白原的功能为主;MA 主要受纤维蛋白原及 PLT 两个因素的影响,其中 PLT 的作用要比纤维蛋白原大,PLT 质量或数量的异常都会影响到 MA 值。故 PLT 计数与 K、Angle、MA 和 CI 均有相关性,与文献^[11-13]研究结果一致。但是对不同的 PLT 计数进行分组后,PLT 计数与 TEG 参数存在不同的相关性。PLT 减少主要原因包括 PLT 生成减少、PLT 的破坏或消耗过多;PLT 增多主要原因包括反应性 PLT 增多症、自发性 PLT 增多症、原发性 PLT 增多症,PLT 增多或减少并不能反映其功能,而 MA 值可反映纤维蛋白及 PLT 的数量和质量,故 PLT 重度降低组、PLT 中度降低组、PLT 中度升高组、PLT 重度升高组的 PLT 计数与 MA 无相关性;PLT 轻度降低、正常、轻度增高时通常 PLT 的功能也正常,并且随着 PLT 的数量增加而增强,故 PLT 轻度降低组、PLT 正常低值组、PLT 正常高值组、PLT 轻度升高组 PLT 计数与 MA 呈正相关,可见 TEG 对 PLT 功能的评估比 PLT 计数更为准确,且在指导成分输血及抗 PLT 治疗方面的应用越来越广泛^[14-15]。由此可见对 PLT 输注和抗 PLT 治疗时不仅需要参考 PLT 计数更要注重 PLT 的功能,尤其在 PLT 数量异常时更应该注重其功能。

综上所述,PLT 计数与 TEG 参数相关,但是在 PLT 计数异常升高或降低时,TEG 参数比 PLT 计数

能更准确地反映 PLT 功能,为临床对 PLT 功能评估和治疗方案选取提供更好的辅助。

参考文献

[1] LIU C, GUAN Z, XU Q, et al. Relation of thromboelastography parameters to conventional coagulation tests used to evaluate the hypercoagulable state of aged fracture patients[J]. Medicine, 2016, 95(24): e3934.

[2] 成宜舜, 栾丽芹. 血栓弹力图在急性脑梗死患者抗血小板治疗中的应用[J]. 南通大学学报(医学版), 2016, 36(4): 303-304.

[3] 武红霞, 张侠. 血栓弹力图在凝血系统中的临床应用[J]. 微循环学杂志, 2015, 25(3): 76-78.

[4] 吕自兰, 王宾琳, 张阳, 等. 血栓弹力图与凝血功能检测、血小板计数在恶性肿瘤患者中的相关性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(4): 443-446.

[5] 侯涛, 赵广超, 邵小宝, 等. 血栓弹力图与常规凝血试验指导临床输血的对比[J]. 临床检验杂志, 2016, 34(10): 739-741.

[6] 中华人民共和国卫生部. 临床输血技术规范[J]. 中国医院, 2000, 4(6): 335-337.

[7] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 抗血小板药物治疗反应多样性临床检测和处理的中国专家建议[J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42(12): 986-991.

[8] 王学锋. 血栓弹力图的临床应用评价[J]. 临床检验杂志, 2017, 35(12): 887-891.

[9] 曹敏, 张军. 血栓弹力图的临床应用新进展[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(2): 246-249.

[10] 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, 15(2): 245-250.

[11] 文贤慧, 张军华, 桂嵘. 不同状态下血栓弹力图与凝血功能、血小板数关系的探讨[J]. 中国实验血液学杂志, 2018, 26(6): 1793-1799.

[12] 闫彬, 胡天喜, 李新, 等. 血栓弹力图 and 传统凝血指标检测在缺血性脑血管病中的相关性研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 18(12): 1490-1495.

[13] 沈有期, 黄世英, 何秀琴. 血栓弹力图与常规凝血试验的相关性研究[J]. 中国实用医药, 2019, 14(27): 23-25.

[14] 金钦阳, 朱勤, 叶羨云, 等. 血栓弹力图在糖尿病肾病维持性血液透析患者抗血小板药物反应性中的评估价值[J]. 中国医药导报, 2020, 17(4): 94-97.

[15] 刘斌. 血栓弹力图用于血液肿瘤患者预防性输注血小板的效果观察[J]. 实用癌症杂志, 2020, 35(1): 160-162.