

新鲜血小板、冰冻血小板及两者混合后的 TEG 参数分析及其临床意义

齐峰, 刘欢

(延安大学附属医院输血科, 陕西 延安 716000)

【摘要】目的: 探究新鲜血小板、冰冻血小板及两者混合后的血栓弹力图(TEG)参数状况及其临床意义。**方法:** 选择5%二甲亚砜(DMSO)制备保存于 -80°C 的冰冻血小板及72 h内采集的新鲜血小板作为本次研究对象。将其中40例新鲜血小板作为A组;新鲜血小板与冰冻血小板按2:1的比例混合制备40例作为B组;新鲜血小板与冰冻血小板按1:1的比例混合制备40例作为C组;40例冰冻血小板作为D组。分别对4组标本进行TEG参数检测,分析反应时间、凝血时间、 α 角、最大振幅各项参数水平,并对4组标本常规参数进行检测,分析血小板功能情况。**结果:** 4组标本TEG参数检测显示,反应时间: D组>B组>C组>A组;凝血时间:C组>B组>D组>A组; α 角:B组>C组>A组>D组;最大振幅:B组>C组>D组>A组,差异均有统计学意义($P<0.05$);4组标本血小板常规参数检测显示,血小板计数:A组>B组>C组>D组,平均血小板体积:D组>C组>B组>A组,血小板分布宽度:D组>C组>B组>A组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论:** 新鲜血小板与冰冻血小板按照1:1的比例进行混合后输注有助于缩短血液凝固时间,对患者血块凝集的影响较小,是一种理想的输血模式,值得在临床治疗中推广。

【关键词】 新鲜血小板;冰冻血小板;血栓弹力图;临床价值

【中图分类号】 R457.1 **【文献标志码】** A

Analysis of TEG parameters of fresh platelets, frozen platelets and their mixed and its clinical significance

QI Feng, LIU Huan

(Department of Blood Transfusion, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an 716000, Shaanxi, China)

【Abstract】 Objective: To explore the analysis of thromboelasticity (TEG) parameters of fresh platelets, frozen platelets, and the mixture and their clinical significance. **Methods:** The frozen platelets stored at -80°C and fresh platelets collected within 72 hours were selected from 5% dimethyl sulfoxide (DMSO). 40 cases of fresh platelets were taken as group A. Fresh platelets and frozen platelets were mixed at a ratio of 2:1 to prepare 40 cases as group B. Fresh platelets and frozen platelets were mixed at a ratio of 1:1 to prepare 40 cases as group C and 40 cases Frozen platelets were used as group D, and TEG parameters were measured on 4 groups of samples, and the response time (R), coagulation time (K), α angle (Ang), and maximum amplitude (MA) were analyzed. The routine parameters were tested to analyze platelet function. **Results:** The TEG parameters of the four groups of specimens showed that the response time: group D > group B > group C > group A, coagulation time: group C > group B > group D > group A, α angle: group B > group C > group A > Group D, the maximum amplitude: group B > group C > group D > group A, the differences were statistically significant ($P<0.05$), The routine platelet parameters of four groups of specimens showed that platelet count group A > group B > group C > group D, mean platelet volume: group D > group C > group B > group A, platelet distribution width: group D > group C > group B > group A, the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion:** The mixed transfusion of fresh platelets and frozen platelets at a ratio of 1:1 helps to shorten blood clotting time and has less effect on the patient's blood clot, and it is an ideal blood transfusion mode and deserves widespread promotion in clinical treatment.

【Key words】 Fresh platelets; Frozen platelets; Thromboelastography; Clinical value

血小板作为哺乳动物血液中的有形成分之一,当骨髓成熟的巨核细胞胞质裂解后,脱落下来具有生物活性的小块胞质就形成了血小板。血小板具有

体积小、无细胞核、形状不规则、一般呈椭圆形等特点。在对血小板的研究过程中,它被长期看作无功能碎片存在于血液中,并且在正常的血液中具有特

定的结构和数量,在机体炎症反应、血栓形成、伤口愈合等生理过程中具有重要作用^[1-3]。目前,血小板输血作为成分输血的重要组成部分,新鲜血小板输注对于治疗血小板功能性疾病有着重要意义。但是由于新鲜血小板保存时间较短、来源存在一定局限性,因此在临床治疗中若急需输注往往不能得到满足。在这种情况下,冰冻血小板往往能解决这一问题;但与新鲜血小板比较,冰冻血小板的止凝血等功能相对较差^[4-5]。本研究为探究新鲜血小板、冰冻血小板及两者混合后的血栓弹力图(TEG)参数分析及其临床意义,为血小板的输血模式提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择 2017 年 10 月至 2019 年 10 月延安市中心血站供给延安大学附属医院的经过 5% 二甲基亚砜(DMSO)制备保存于 -80 °C 的冰冻血小板以及 72 h 内采集的新鲜血小板作为本次研究对象。将其中 40 例新鲜血小板作为 A 组;新鲜血小板与冰冻血小板按 2:1 的比例混合制备 40 例作为 B 组;新鲜血小板与冰冻血小板按 1:1 的比例混合制备 40 例作为 C 组;40 例冰冻血小板作为 D 组。本方案经本院伦理委员会批准,并在临床应用中经患者及家属同意后进行。

1.2 方法

1.2.1 血小板采集 血小板采集按照全血和抗凝剂 11:1 的比例混合,操作流程严格按照 Trima Accel 血细胞分离机说明书进行,全血处理量为 3 500 ~ 4 500 mL,时间不得超过 2 h。

1.2.2 冰冻血小板制备 采用 Trima Accel 血细胞分离机采集血小板,于 72 h 内震荡仪保存,温度控制在 22 °C,称重后按照 5% 的浓度计算 DMSO 需求量,然后采用 20 mL 空针抽取 DMSO,空针安装在注射泵上后,将血小板袋置于振荡器上,连接好延长管后,按照说明书使用微量注射泵调整为 60 mL/h 进行加药,完成后于 -80 °C 速冻保存。

1.2.3 标本处理 将冰冻血小板置于 40 °C 融浆机内水浴解冻后配置标本。A 组为新鲜血小板标本 5 mL;B 组为新鲜血小板与冰冻血小板按照 2:1 的比例混合 5 mL;C 组为新鲜血小板与冰冻血小板按照 1:1 的比例混合 5 mL;D 组为冰冻血小板标本 5 mL。

1.2.4 TEG 参数测定 选用 TEG-5000 检测仪测定 TEG 参数,抽取待检标本 1 mL,充分混匀后注入高凝土促凝管,来回颠倒直至充分混合。抽取 340 μL 混合样品加入 20 μL 0.2 mol/L CaCl₂ 置于测试

杯,升起杯架后移动 Lever 杆至 Test 位置进行测定。
1.2.5 血小板常规参数测定 取血小板标本 1 mL 采用生理盐水按照 1:1 的比例进行稀释,然后采用 Sysmex xs-800i 全自动血液分析仪测定血小板计数(Plt)、平均血小板体积(MPV)、血小板分布宽度(PDW)。

1.3 观察指标

将宫颈活检病理检查结果作为金标准,CIN I 级为低级别 CIN,CIN II 级及以上为高级别 CIN。hrHPV 检测结果 < 5 × 10² 基因拷贝数为患者体内不存在高危型人乳头瘤病毒,hrHPV 检测结果 > 5 × 10² 基因拷贝数为患者体内存在高危型人乳头瘤病毒。TCT 检测 ASCUS 及以上病变均为阳性。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 18.0 软件对数据进行统计学处理。计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用 *t* 检验。*P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同血小板标本 TEG 参数检测结果比较

4 组标本 TEG 参数检测显示,反应时间:D 组 > B 组 > C 组 > A 组;凝血时间:C 组 > B 组 > D 组 > A 组;α 角:B 组 > C 组 > A 组 > D 组;最大振幅:B 组 > C 组 > D 组 > A 组,差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 1。

表 1 不同血小板标本 TEG 参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	反应时间(min)	凝血时间(min)	α角(°)	最大振幅(mm)
A组(n=40)	4.5±0.2	1.0±0.1	76.1±2.3	67.5±2.5
B组(n=40)	6.2±0.2*	1.7±0.3*	82.2±3.2*	76.2±2.6*
C组(n=40)	4.6±0.4#	1.7±0.4*	81.1±2.4**	75.6±1.8*
D组(n=40)	7.7±0.5**Δ	1.0±0.5#Δ	70.8±2.0**Δ	68.1±1.6#Δ

* *P* < 0.05,与 A 组比较;# *P* < 0.05,与 B 组比较;Δ *P* < 0.05,与 C 组比较。

2.2 不同血小板常规参数检测结果比较

4 组标本血小板常规参数检测显示,血小板计数:A 组 > B 组 > C 组 > D 组;平均血小板体积:D 组 > C 组 > B 组 > A 组;血小板分布宽度:D 组 > C 组 > B 组 > A 组,差异具有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 不同血小板常规参数检测结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	血小板计数(×10 ¹¹ /L)	平均血小板体积(fg)	血小板分布宽度(%)
A组(n=40)	9.8±1.1	10.3±0.6	8.8±0.7
B组(n=40)	8.7±0.6*	11.1±0.8*	10.8±1.1*
C组(n=40)	8.3±0.5**	11.4±0.9*	14.2±1.3**
D组(n=40)	7.2±0.7**Δ	12.2±1.5**Δ	17.3±1.8**Δ

* *P* < 0.05,与 A 组比较;# *P* < 0.05,与 B 组比较;Δ *P* < 0.05,与 C 组比较。

3 讨论

通常情况下,血小板在循环血中呈两面微凹的

椭圆形或圆盘形,因此叫做循环血小板。人的血小板直径约为 $2 \sim 4 \mu\text{m}$,厚 $0.5 \sim 1.5 \mu\text{m}$ 。血小板虽然没有细胞核,但是有细胞器。一旦血小板与非内膜表面接触后就会迅速扩展,伸出伪足,形成树突型血小板,并且大量颗粒的释放也会促进血小板之间的融合,形成粘性变形血小板^[6-8]。粘附反应发生后,血小板被激活,血小板内多种物质的释放会直接参与凝血等生理活动。

血栓弹力图是血栓弹力仪描绘出的特殊图形,液态的血液标本中,杯的来回转动不会带动圆柱体的转动,因此传感器上呈现出的是一条直线。当血液开始凝固后,纤维蛋白的粘附性会导致杯与圆柱体之间阻力增大,杯的转动带动圆柱体的转动,因此纤维蛋白阻力也不断增大。圆柱体在运动过程中通过切割磁感线产生电流,电流转换为数字信号后通过传感器形成特有的血栓弹力图^[9-11]。在 TEG 的主要参数中,R 值反映了凝血因子的功能,K 值与 α 角反映了血凝块的形成速率,MA 值则反映了血栓形成的最大振幅,它与血凝块的大小以及血块形成的稳定性有着密切联系。本研究显示,新鲜血小板和新鲜与冰冻血小板按照 1:1 混合后标本反应时间与新鲜与冰冻血小板按照 2:1 混合后和冰冻血小板比较明显缩短,新鲜血小板和冰冻血小板凝血时间、 α 角、最大振幅与混合血小板比较明显降低。而两种混合血小板组凝血时间、 α 角、最大振幅比较无明显差别。这是由于单采血小板在制备标本的过程中会导致血小板受到损害,从而导致血小板激活比率的增大,血小板激活比率的增加会释放大量促凝物质,因此在将新鲜血小板与冰冻血小板混合后释放的促凝物质加速初期止血。

本研究还表明,新鲜血小板的血小板计数高于冰冻血小板,平均血小板体积、血小板分布宽度低于冰冻血小板,而新鲜与冰冻血小板按照 2:1 混合后标本血小板计数高于新鲜与冰冻血小板按照 1:1 混合后标本,平均血小板体积、血小板分布宽度低于新鲜与冰冻血小板按照 1:1 混合后标本。单采血小板在冰冻制备的过程中,损伤和破坏的血小板会直接导致血小板数量降低,血小板分布宽度增大,而大量促凝物质的释放又会降低冰冻血小板的凝血速度以及血栓强度^[12-13]。在采取新鲜血小板与冰冻血小板混合后,新鲜血小板弥补了冰冻血小板在凝集功能上的短板,冰冻血小板又能够加快新鲜血小板的

凝集速度,因此混合使用发挥出了最好的凝血效果。综合 TEG 图的各项参数,混合血小板按 1:1 混合效果最佳^[14-15]。

综上所述,新鲜血小板与冰冻血小板按照 1:1 的比例进行混合后输注有助于缩短血液凝固时间,对患者影响较小,是一种理想的输血模式,值得在临床治疗中广泛推广。

参考文献

- [1] Marks DC, Johnson L, Reade MC. A clinical trial of frozen platelets: rationale, protocol and pilot analysis plan [J]. ISBT Science Series, 2018, 13(3): 331-337.
- [2] Lunen TB, Johansson PI, Jensen LP, et al. Administration of platelets to ruptured abdominal aortic aneurysm patients before open surgery: a prospective, single-blinded, randomised study [J]. Transfusion Medicine, 2018, 28(5): 386-391.
- [3] 刘丽莎,刘忠爽,金哈,等.新鲜及冻干富血小板纤维蛋白混合物对 BMSCs 增殖和成骨分化的影响 [J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2018, 28(9): 504-510.
- [4] 许靖,高利臣,饶丽娟,等.新鲜冰冻血浆、冷沉淀和血小板在抢救并发凝血功能障碍产后出血中的作用分析 [J]. 中国输血杂志, 2016, 29(6): 626-629.
- [5] 唐艳姣,周谋,施琳颖,等.冻干血小板在促 SD 大鼠急性创面愈合中的实验研究 [J]. 中国输血杂志, 2018, 31(6): 588-592.
- [6] 陈永婷.室温静置对制备血小板方法的影响 [J]. 中国输血杂志, 2019, 32(9): 887-889.
- [7] 宋雪梅,宋雪珍,任小宁,等.冰冻血小板用于危重血液病临床观察 [J]. 山东医药, 2017, 57(36): 54-55.
- [8] 李猜,耿娜,王春鸣.基于 MDP 的血小板库存最优订货策略和使用策略研究 [J]. 运筹与管理, 2019, 28(7): 108-117.
- [9] 江灵,王洁,杨倩,等.冰冻血小板的临床疗效及其保存液二甲亚砜对人体的影响研究 [J]. 重庆医学, 2019, 48(12): 2009-2013.
- [10] 赵丙全,焦安秀,刘名霞,等. TEG 用于新鲜血小板和冰冻血小板的功能分析 [J]. 中国输血杂志, 2016, 29(12): 1333-1335.
- [11] 杨丽云,吴承高,刘威,等.冰冻单采血小板与新鲜单采血小板临床应用效果评价 [J]. 中国输血杂志, 2017, 30(7): 730-733.
- [12] 施琳颖,李艳辉,周谋,等.冻干保护液用于较大容量冻干血小板生长因子活性的保护及其对人静脉内皮细胞增殖的作用 [J]. 中国输血杂志, 2019, 32(11): 1105-1108.
- [13] 李猜,耿娜,王春鸣.随机异质需求下医院血小板库存控制研究 [J]. 工业工程与管理, 2018, 23(5): 169-175, 182.
- [14] 魏淑贞,施琳颖,周谋,等.冻干血小板保护液优化的实验研究 [J]. 中国输血杂志, 2018, 31(4): 350-355.
- [15] Figueiredo S, Benhamou D. Use of fresh frozen plasma: from the 2012 French guidelines to recent advances [J]. Transfusion & Apheresis Science, 2017, 56(1): 20-25.

(收稿日期:2020-03-26

学术编辑:赵明才)