

# 血栓弹力图监测体外模拟创伤性低纤维蛋白原血症患者凝血功能变化

喻婷婷 陈婷

(成都市龙泉驿区妇幼保健院 四川成都 610100)

**摘要:** 目的: 本研究旨在通过血栓弹力图(TEG)监测体外模拟的创伤性低纤维蛋白原血症(HypoFIB)患者的凝血功能变化。方法: 在2022年1月至2023年1月期间,我们对200份血液样本进行了归档整理,并通过人工降低其纤维蛋白原水平,构建体外模拟的创伤后低纤维蛋白原血症状态。使用血栓弹力图技术(TEG)对这些样本进行了多时间点的监测,关注凝血关键参数如反应时间(R时间)、凝血形成时间(K时间)、凝血酶生成速率( $\alpha$ 角)以及最大固体强度(MA值)的变化。结果: 与正常纤维蛋白原水平的血样相比,低纤维蛋白原模拟血样在TEG测量中显示出R时间和K时间显著延长, $\alpha$ 角和MA值降低。低纤维蛋白原状态下的血液样本凝血功能明显抑制,凝血酶形成延迟,整体凝血过程减缓。结论: 血栓弹力图(TEG)是一种有效的工具,能够监测并评估创伤性低纤维蛋白原血症患者的凝血状态变化。基于本研究结果,未来研究应进一步探索TEG在不同类型及不同严重程度的创伤患者中的应用范围和准确性,以期优化治疗策略,改善患者预后。  
**关键词:** 血栓弹力图(TEG); 创伤性低纤维蛋白原血症(HypoFIB); 凝血功能监测; 体外模拟; 凝血治疗策略。

凝血功能障碍是严重创伤患者面临的重大医疗挑战之一,尤其是在低纤维蛋白原血症(HypoFIB)的背景下。低纤维蛋白原血症常见于重度创伤、大手术后及重症患者中,此状况可能导致难以控制的出血,增加死亡率和并发症的风险。传统的实验室凝血检测往往耗时较长,且不能实时反映患者的凝血状态,这在紧急医疗情况下尤为不利<sup>[1]</sup>。血栓弹力图(TEG)作为一种快速的床旁凝血监测工具,已被证实能有效评估创伤患者的凝血功能。TEG能够提供全面的凝血动态信息:凝血酶生成、纤维蛋白形成、以及血块稳定性等关键参数,从而帮助临床医师做出更快速和精准的治疗决策。

## 一、资料与方法

### 1. 一般资料

本研究在2022年1月至2023年1月期间进行,探索血栓弹力图(TEG)技术在监测体外模拟创伤性低纤维蛋白原血症(HypoFIB)患者的凝血功能变化。研究共纳入200份健康志愿者的血液样本,通过降低样本中的纤维蛋白原水平来模拟创伤后低纤维蛋白原血症状态。此研究由本地医学伦理委员会批准,所有参与者在加入研究前均已签署知情同意书。纳入标准:年龄在18至65岁之间的健康男性和女性志愿者;志愿者需具备良好的健康状况,近期末使用任何可能影响凝血功能的药物。排除标准:已知的凝血机制障碍、怀孕、哺乳期女性;近期接受任何大型手术的个体。

### 2. 方法

#### 体外模拟

表2.TEG监测关键指标变化

指标	R时间(分钟)		K时间(分钟)		$\alpha$ 角(度)		MA值(mm)	
	初始	1小时后	初始	1小时后	初始	1小时后	初始	1小时后
控制组平均值 ± 标准差	5.2 ± 0.8	5.1 ± 0.7	1.7 ± 0.3	1.6 ± 0.2	67.4 ± 5.3	68.2 ± 4.9	55.3 ± 4.2	54.8 ± 3.8
实验组平均值 ± 标准差	5.3 ± 0.7	7.2 ± 0.9	1.8 ± 0.4	3.5 ± 0.5	66.8 ± 5.1	47.2 ± 6.4	55.0 ± 4.0	33.1 ± 5.2
t值	-0.83	-15.77	-1.63	-24.88	0.76	22.45	0.48	26.91
P值	0.407	< 0.05	0.104	< 0.05	0.448	< 0.05	0.632	< 0.05

### 三、讨论

在处理创伤后的血液凝固问题时,通常会采用像凝血酶原时间(PT)和活化部分凝血活酶时间(APTT)这样的传统检测方法来判断患者的血液凝固功能,这些手段具有局限性,主要是因为它们所提供的是静态的凝血状态数据,其所能展现的只是瞬时测试点的凝血效能,对于凝血过程的连续动态变化无力追踪,对于血块形成的持久性也无从预测<sup>[2]</sup>。血栓弹力图,这一尖端血液凝固监测手段,能全面把握凝血系统的运作状况,实时展现血液由凝固至形成坚硬血块的全过程,利用TEG技术,我们可以综合评估凝血系统的全面运行状况,它包括了R时间(凝血活化时间)、K时间(血块凝结时间)、 $\alpha$ 角(血块凝结速度)以及最大振幅MA值(反映血块稳定性的指标),这种紧跟状况的监察手段特别适合于遭受创伤后的人们,鉴于他们的凝血机制可能会急转直下,必须依赖即时信息来引导

将收集的全血样本通过离心及再悬浮的方式调整纤维蛋白原浓度,达到模拟低纤维蛋白原血症的状态。所有样本均在调整纤维蛋白原浓度前后进行详细记录和标本保存,确保数据的准确性和可追溯性。

### TEG监测

使用血栓弹力图设备对调整后的血样进行监测,包括多时间点的R时间(反应时间)、K时间(凝血形成时间)、 $\alpha$ 角(凝血酶生成速率)和MA值(最大固体强度)。此外,记录并分析血样处理前后的TEG参数变化,以评估低纤维蛋白。

### 3. 统计学方法

本研究采用SPSS 22.0软件进行数据处理和统计分析。对于符合正态分布的连续变量,使用均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )来表示,并通过独立样本t检验来比较两组间的差异,并使用卡方检验( $X^2$ 检验)来进行组间比较。在所有的统计测试中,将P < 0.05作为差异具有统计学意义的标准。

### 二、结果

表1.基线特征表

变量	控制组(N=100)	实验组(N=100)	t值	P值
年龄(岁)	35 ± 7	36 ± 6	-0.93	0.354
性别(男/女)	50/50	48/52	0.44	0.660
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	24.3 ± 3.1	24.0 ± 2.9	0.67	0.504

紧迫的医疗选择。与普通凝血时间(PT)和活化部分凝血活酶时间(APTT)相比,血栓弹力图(TEG)的独特之处在于它能直接反馈血液凝固及凝块保持坚固的能力,可以处理大量出血和决定血液制品分配。如患者经历重创或大型手术后,可能会迅速出现严重的凝血功能障碍,血栓弹性图(TEG)能即时跟踪这一状况,让医生可以即时采取行动,改变治疗方案。未来,随着各项科研工作的推进,血栓弹力图或许会被广泛接纳,作为创伤与重症治疗领域里监控血液凝固情况的标准。

### 参考文献:

- [1] 王兵.急性创伤患者凝血功能变化的意义分析[J].全科口腔医学电子杂志.2019,6(32):1.
- [2] 王兵.急性创伤患者凝血功能变化的意义分析[J].全科口腔医学杂志(电子版)2019年6卷32期,170页,2019.