

Kirpichnikova K. P. FIBTEM Parameters as Surrogate Markers of Hypofibrinogenemia in Acute Polytrauma. Journal of Education, Health and Sport. 2026;87: 74875. eISSN 2391-8306. <https://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2026.87.74875>
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/74875>
<https://zenodo.org/records/21756870>

The journal has had 40 points in Minister of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of 05.01.2024 No. 32318. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical culture sciences (Field of medical and health sciences); Health Sciences (Field of medical and health sciences). Punkty Ministerialne 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 05.01.2024 Lp. 32318. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu). © The Authors 2026;
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike.
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 05.01.2026. Revised: 12.01.2026. Accepted: 16.01.2026. Published: 27.01.2026.

UDK 612.115.4:616-001.5

FIBTEM Parameters as Surrogate Markers of Hypofibrinogenemia in Acute Polytrauma

K. P. Kirpichnikova

International University, Odesa, Ukraine

PhD in Medicine, Associate Professor, Department of Anesthesiology, Intensive Care and
Emergency Medicine

Abstract

Introduction. According to the World Health Organization (WHO), injuries and violence cause approximately 4.4 million deaths worldwide each year and account for nearly 8% of all deaths; among people aged 5–29 years, injuries are among the leading causes of mortality. Hypofibrinogenemia is one of the key components of early trauma-induced coagulopathy and is associated with impaired hemostasis and an increased risk of massive bleeding. This review was based on an analysis of international guidelines, original clinical studies, and recent review publications addressing viscoelastic monitoring, FIBTEM, and fibrinogen-targeted therapy in trauma.

Results. FIBTEM enables rapid assessment of fibrin-dependent clot strength, while its A5, A10, and MCF parameters demonstrate an acceptable correlation with fibrinogen levels measured by the Clauss method in trauma patients.

Conclusions. FIBTEM is a clinically important tool for the early detection of hypofibrinogenemia and can be integrated into goal-directed algorithms for hemostatic resuscitation.

Keywords. Polytrauma; bleeding; thromboelastography; hemostasis; acute trauma; hemorrhage.

FIBTEM-показники як сурогатні маркери гіпофібриногенемії у гострій політравмі

К. П. Кірпічнікова

Міжнародний Університет, м. Одеса

к.мед.н., доцент кафедри анестезіології, інтенсивної терапії та невідкладних станів

Анотація

Вступ. За даними ВООЗ, травми та насильство щорічно спричиняють близько 4,4 мільйона смертей у світі та становлять майже 8% усіх випадків смерті; серед людей віком 5–29 років травми входять до числа провідних причин летальності. Одним із ключових компонентів ранньої травма-індукованої коагулопатії є гіпофібриногенемія, яка асоціюється з погіршенням гемостазу та зростанням ризику масивної кровотечі. Огляд виконано на підставі аналізу міжнародних гайдлайнів, оригінальних клінічних досліджень і сучасних оглядових публікацій, присвячених віскоеластичному моніторингу, FIBTEM і фібриноген-орієнтованій терапії в травмі.

Результати. FIBTEM дозволяє швидко оцінити фібрин-залежну міцність згустка, а його показники A5, A10 і MCF демонструють прийнятну кореляцію з рівнем фібриногену за методом Clauss у пацієнтів із травмою.

Висновки. FIBTEM є практично важливим інструментом для раннього виявлення гіпофібриногенемії та може бути інтегрований у goal-directed алгоритми гемостатичної ресусцитації.

Ключові слова. Політравма; кровотеча; тромбоеластографія; гемостаз; гостра травма; кровотеча.

Вступ

Гостра політравма, особливо ускладнена масивною кровотечею, є однією з провідних причин ранньої смертності у світі. У патогенезі травма-індукованої коагулопатії значну роль відіграє раннє зниження рівня фібриногену, що призводить до зменшення міцності згустка та погіршення ефективності гемостазу [2–4].

Стандартне визначення фібриногену за методом Clauss залишається лабораторним референтним підходом, однак у ситуації активної кровотечі його результат може бути доступним із затримкою. Натомість віскоеластичні методи, зокрема ROTEM/FIBTEM, забезпечують швидшу функціональну оцінку гемостазу та можуть використовуватися для оперативного прийняття рішень щодо замісної терапії [5].

FIBTEM — це специфічний компонент ROTEM, який відображає міцність згустка, зумовлену переважно фібрином, при пригніченні внеску тромбоцитів. Завдяки цьому тест дає змогу оцінити саме функціональний стан фібриногену в цільній крові, а не лише його концентрацію в плазмі [5].

Фібриноген є одним із перших факторів коагуляції, рівень якого критично знижується при масивній крововтраті. Його дефіцит погіршує формування стабільного згустка, посилює кровотечу та сприяє прогресуванню травма-індукованої коагулопатії [3, 4].

FIBTEM у цьому випадку є логічним інструментом, оскільки ізолює фібрин-залежний компонент формування згустка і тим самим дає змогу непрямо оцінити наявність гіпофібриногенемії [5].

Діагностична цінність

Найчастіше в клінічних дослідженнях аналізують FIBTEM A5, A10 та MCF. Низькі значення цих параметрів асоціюються з вищою ймовірністю масивної трансфузії, тяжчим перебігом травми та підвищеним ризиком несприятливих наслідків [6, 9].

Окремо показано, що FIBTEM A5 може бути корисним як швидший сурогат A10, що важливо в умовах, де час до прийняття рішень є критично обмеженим [10].

У низці досліджень продемонстровано статистично значущу кореляцію між показниками FIBTEM та концентрацією фібриногену, визначеною методом Clauss. За даними Khunakapan та співавт. (2019), коефіцієнт кореляції між FIBTEM MCF та рівнем фібриногену становив 0,79 ($p < 0,001$), що свідчить про високу діагностичну цінність методу для раннього виявлення гіпофібриногенемії. [7, 11].

Клінічне значення

FIBTEM має найбільшу практичну цінність тоді, коли використовується не ізольовано, а в межах алгоритму goal-directed management кровотечі. Саме на основі знижених FIBTEM-показників можливе раннє прийняття рішення щодо замісної терапії фібриногеном [2, 8].

Незважаючи на високу швидкість отримання результатів, FIBTEM не може повністю замінити лабораторичне визначення фібриногену. Значення показників можуть змінюватися під впливом гемодилуції, тяжкості шоку, трансфузійної терапії та особливостей аналітичної платформи, що необхідно враховувати при інтерпретації результатів.[2, 8].

Порогові значення FIBTEM при травмі

У сучасних протоколах гемостатичної ресусцитації для оцінки потреби в замісній терапії фібриногеном найчастіше використовують показники FIBTEM A5 та FIBTEM MCF. Залежно від клінічного контексту критичними вважають значення FIBTEM A5 менше 7–10 мм або MCF менше 10–12 мм. Водночас універсальні порогові значення наразі відсутні, що обумовлює необхідність подальшої стандартизації підходів.

Обмеження

Попри очевидні переваги, наявні дані мають низку обмежень. Більшість досліджень є спостережними та використовують неоднакові пороги інтерпретації FIBTEM [6, 7, 9].

Ще одним обмеженням є те, що не в усіх дослідженнях доведено однозначний вплив FIBTEM-орієнтованої терапії на летальність та інші кінцеві клінічні результати [8].

Слід зазначити, що більшість доступних досліджень виконані в умовах високоспеціалізованих травматологічних центрів, тому можливість екстраполяції отриманих результатів на інші системи надання медичної допомоги потребує додаткового вивчення.

Висновки

Аналіз доступних літературних даних свідчить, що показники FIBTEM A5 та MCF мають достатню діагностичну точність для раннього виявлення гіпофібриногенемії у пацієнтів із гострою травмою. Використання FIBTEM у складі алгоритмів візкоеластично-орієнтованої гемостатичної ресусцитації дозволяє скоротити час до прийняття терапевтичних рішень та персоналізувати корекцію коагулопатії.

Його перевага полягає у можливості оперативного виявлення дефіциту фібриногену та раннього запуску цілеспрямованої гемостатичної терапії до отримання результатів стандартних лабораторних досліджень.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на стандартизацію cut-off values, зовнішню валідацію алгоритмів і оцінку впливу FIBTEM-орієнтованої терапії на клінічні результати.

Список використаних джерел

1. World Health Organization. Injuries and violence [Internet]. Geneva: WHO; 2024 [cited 2026 Jul 21]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/injuries-and-violence>
2. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu D, Hunt BJ, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. Crit Care. 2023;27(1):80. doi:10.1186/s13054-023-04327-7.
3. Levy JH, Goodnough LT. Fibrinogen as a therapeutic target for bleeding: a review of critical levels and replacement therapy. Transfusion. 2015;55(6):1389–1405. doi:10.1111/trf.12959.
4. Curry NS, Davenport R, Pavord S, Mallett SV, Kitchen D, Klein AA, et al. Targeted fibrinogen concentrate use in severe traumatic haemorrhage. Crit Care Resusc. 2019;21(3):171–178.
5. Görlinger K, Pérez-Ferrer A, Dirkmann D, Saner FH, Maegele M, Calatayud ÁAP, et al. Basic principles of rotational thromboelastometry (ROTEM®) testing. J Clin Med. 2024;13(14):4059. doi:10.3390/jcm13144059.
6. Schöchl H, Cotton B, Inaba K, Nienaber U, Fischer H, Voelckel W, et al. FIBTEM provides early prediction of massive transfusion in trauma. Crit Care. 2011;15(6):R265. doi:10.1186/cc10539.
7. Khunakanan S, Akaraborworn O, Sangthong B, Thongkhao K. Correlation between Maximum Clot Firmness in FIBTEM and Fibrinogen Level in Critical Trauma Patients. Crit Care Res Pract. 2019;2019:2756461. doi:10.1155/2019/2756461.
8. Nascimento B, Callum J, Tien H, Peng H, Rizoli S, Karanickolas P, et al. Early administration of fibrinogen concentrate in patients with polytrauma with thromboelastometry suggestive of hypofibrinogenemia: a randomized feasibility trial. Clinics (Sao Paulo). 2021;76:e3158. doi:10.6061/clinics/2021/e3158.

9. Caspers M, Maegele M, Fröhlich M, Wafaisade A, Bouillon B, Nienaber U. FIBTEM improves the sensitivity of hyperfibrinolysis detection in severe trauma patients. *Sci Rep.* 2020;10:8763. doi:10.1038/s41598-020-65761-5.
10. Haas T, Innerhofer P, Fries D, Solomon C, Velik-Salchner C. Substitution of ROTEM FIBTEM A5 for A10 in trauma-guided coagulation management. *Diagnostics (Basel).* 2025;15(9):1148. doi:10.3390/diagnostics15091148.
11. Nascimento B, Callum J, Rizoli S, da Luz LT, Veigas PV, Karanickolas P, et al. Fibrinogen levels in severe trauma: a preliminary comparison of Clauss fibrinogen, ROTEM Sigma, ROTEM Delta and TEG 6s assays from the FEISTY pilot randomized clinical trial. *Transfus Med.* 2025;35(1):45–53.