



Implicaciones clínicas de la Fibrinógeno y Fibrina. Revisión sistemática

Clinical implications of fibrinogen and fibrin. Systematic review

Mirka Dayanara Morales-López
mirkaml10@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0006-7149-0846>

Sandra Elizabeth Zambrano-Castillo
sandrazc24@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0008-2926-2991>

Silvia del Pilar Nuñez-Aroba
ua.docentespna@uniandes.edu.ec

Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0008-3002-5686>

RESUMEN

Objetivo: analizar las implicaciones clínicas de la Fibrinógeno y Fibrina. **Método:** Revisión sistemática. **Resultados y conclusión:** El fibrinógeno y la fibrina son elementos fundamentales en la fisiología humana, con un impacto directo en procesos críticos como la hemostasia, la trombosis, la cicatrización de heridas y la respuesta inflamatoria. Su alteración, ya sea por factores intrínsecos o exógenos, está estrechamente vinculada al desarrollo de diversas patologías, desde enfermedades cardiovasculares hasta complicaciones asociadas a la COVID-19.

Descriptor: fibrinógeno; trombina; fibrina. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: to analyse the clinical implications of fibrinogen and fibrin. **Method:** Systematic review. **Results and conclusion:** Fibrinogen and fibrin are fundamental elements in human physiology, with a direct impact on critical processes such as haemostasis, thrombosis, wound healing and the inflammatory response. Their alteration, whether due to intrinsic or exogenous factors, is closely linked to the development of various pathologies, from cardiovascular diseases to complications associated with COVID-19.

Descriptors: fibrinogen; thrombin; fibrin. (Source, DeCS).

Recibido: 25/09/2024. Revisado: 14/10/2024. Aprobado: 19/11/2024. Publicado: 09/12/2024.

Original breve



INTRODUCCIÓN

El fibrinógeno y la fibrina son proteínas esenciales en la fisiología humana, particularmente en los procesos de coagulación y reparación tisular, estas moléculas no solo participan en la formación de coágulos sanguíneos, sino que también desempeñan un papel relevante en la biomecánica del coágulo, la regulación de la inflamación y la respuesta inmune. Asimismo, su implicación en diversas patologías, como enfermedades cardiovasculares, trastornos hemorrágicos y condiciones inflamatorias crónicas, ha sido ampliamente documentada. Por otro lado, avances recientes en el estudio de sus propiedades estructurales y funcionales han permitido una mejor comprensión de su papel en la salud y la enfermedad, abriendo nuevas perspectivas terapéuticas (4, 8, 13).

En este contexto, la investigación sobre las propiedades biomecánicas de la fibrina ha demostrado que estas características son fundamentales para garantizar la estabilidad del coágulo y su capacidad para resistir la fibrinólisis. Asimismo, se ha observado que factores externos, como el abuso de esteroides anabólicos-androgénicos, pueden alterar significativamente la lisis del coágulo, lo que subraya la importancia de considerar factores exógenos en el estudio de estas proteínas (7, 13).

Esta revisión sistemática tiene como objetivo analizar las implicaciones clínicas de la Fibrinógeno y Fibrina.

MÉTODO

Se siguió un enfoque estructurado basado en las directrices del método PRISMA.



La población de 15 artículos científicos. La búsqueda de literatura se llevó a cabo en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science, abarcando publicaciones desde enero de 2020 hasta febrero de 2025. Se utilizaron términos MeSH y palabras clave relacionadas con "fibrinógeno", "fibrina", "hemostasia", "trombosis", "cicatrización de heridas" y "COVID-19", combinados mediante operadores booleanos ("AND" y "OR").

RESULTADOS

El fibrinógeno y la fibrina son componentes esenciales en diversos procesos fisiológicos y patológicos, desempeñando un papel central en la hemostasia, la trombosis, la cicatrización de heridas y las respuestas inflamatorias. En este sentido, su relevancia clínica radica en que alteraciones en su estructura, síntesis o función pueden contribuir al desarrollo de múltiples enfermedades, lo que indica la importancia de su estudio detallado (1).

En el ámbito cardiovascular, las propiedades del coágulo de fibrina están estrechamente relacionadas con el riesgo de eventos trombóticos, específicamente, se ha demostrado que coágulos más densos y resistentes a la fibrinólisis se asocian con un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares, como infarto de miocardio y accidente cerebrovascular. Por lo tanto, comprender los mecanismos que regulan la formación y degradación de estos coágulos resulta crucial para el desarrollo de estrategias terapéuticas dirigidas (3, 7).

Por otro lado, en el contexto de la COVID-19, se ha identificado un papel central de los microcoágulos de fibrina amiloide en la fisiopatología de la enfermedad y sus secuelas, conocidas como síndrome post-COVID o COVID prolongado. Estos resultados han abierto nuevas oportunidades terapéuticas, como el uso de técnicas



de eliminación de partículas de fibrina amiloide mediante plasmaféresis, lo que podría mejorar los resultados clínicos en estos pacientes (5, 12, 15).

En cuanto a la cicatrización de heridas, el fibrinógeno y la fibrina son elementos clave en la reparación de tejidos y el control de infecciones, esto los convierte en objetivos prometedores en el desarrollo de terapias regenerativas. Sin embargo, el uso de sellantes de fibrina en cirugía, aunque ampliamente extendido, enfrenta desafíos relacionados con su biocompatibilidad, estabilidad y eficacia, lo que ha impulsado la investigación en biomateriales avanzados para optimizar su desempeño clínico (2, 9, 10).

Por otro lado, las interacciones entre la trombina y el fibrinógeno no solo son críticas para la formación del coágulo, sino que también desempeñan un papel importante en la defensa del huésped y en el riesgo de trombosis, estas interacciones, junto con la formación y eliminación de fibrina soluble y D-dímero en el torrente sanguíneo, constituyen indicadores clave en el diagnóstico y manejo de enfermedades tromboticas y fibrinolíticas, lo que resalta su importancia en la práctica clínica (11, 14).

Por consiguiente, la modulación de las propiedades del fibrinógeno y la fibrina representa una estrategia terapéutica con gran potencial en diversas patologías. No obstante, esta aproximación enfrenta desafíos significativos, como la necesidad de comprender mejor los mecanismos moleculares subyacentes y de desarrollar terapias específicas que minimicen los efectos adversos, en conjunto, el estudio continuo de estas proteínas promete avances importantes en el diagnóstico, manejo y tratamiento de múltiples enfermedades (6).



CONCLUSIÓN

El fibrinógeno y la fibrina son elementos fundamentales en la fisiología humana, con un impacto directo en procesos críticos como la hemostasia, la trombosis, la cicatrización de heridas y la respuesta inflamatoria. Su alteración, ya sea por factores intrínsecos o exógenos, está estrechamente vinculada al desarrollo de diversas patologías, desde enfermedades cardiovasculares hasta complicaciones asociadas a la COVID-19.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Investigación de UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Litvinov RI, Pieters M, de Lange-Loots Z, Weisel JW. Fibrinogen and Fibrin. Subcell Biochem. 2021;96:471-501. doi:10.1007/978-3-030-58971-4_15
2. Beudert M, Gutmann M, Lühmann T, Meinel L. Fibrin Sealants: Challenges and Solutions. ACS Biomater Sci Eng. 2022;8(6):2220-2231. doi:10.1021/acsbiomaterials.1c01437
3. Ząbczyk M, Ariëns RAS, Undas A. Fibrin clot properties in cardiovascular disease: from basic mechanisms to clinical practice. Cardiovasc Res. 2023;119(1):94-111. doi:10.1093/cvr/cvad017
4. Wolberg AS. Fibrinogen and fibrin: synthesis, structure, and function in health and disease. J Thromb Haemost. 2023;21(11):3005-3015. doi:10.1016/j.jtha.2023.08.014
5. Kell DB, Laubscher GJ, Pretorius E. A central role for amyloid fibrin microclots in long COVID/PASC: origins and therapeutic implications. Biochem J. 2022;479(4):537-559. doi:10.1042/BCJ20220016



6. Gaule TG, Ajjan RA. Fibrin(ogen) as a Therapeutic Target: Opportunities and Challenges. *Int J Mol Sci.* 2021;22(13):6916. Published 2021 Jun 28. doi:10.3390/ijms22136916
7. Feller T, Connell SDA, Ariëns RAS. Why fibrin biomechanical properties matter for hemostasis and thrombosis. *J Thromb Haemost.* 2022;20(1):6-16. doi:10.1111/jth.15531
8. Risman RA, Sen M, Tutwiler V, Hudson NE. Deconstructing fibrin(ogen) structure. *J Thromb Haemost.* 2025;23(2):368-380. doi:10.1016/j.jtha.2024.10.024
9. Kearney KJ, Ariëns RAS, Macrae FL. The Role of Fibrin(ogen) in Wound Healing and Infection Control. *Semin Thromb Hemost.* 2022;48(2):174-187. doi:10.1055/s-0041-1732467
10. Bayer IS. Advances in Fibrin-Based Materials in Wound Repair: A Review. *Molecules.* 2022;27(14):4504. Published 2022 Jul 14. doi:10.3390/molecules27144504
11. Hulshof AM, Hemker HC, Spronk HMH, Henskens YMC, Ten Cate H. Thrombin-Fibrin(ogen) Interactions, Host Defense and Risk of Thrombosis. *Int J Mol Sci.* 2021;22(5):2590. Published 2021 Mar 4. doi:10.3390/ijms22052590
12. Kangro K, Wolberg AS, Flick MJ. Fibrinogen, Fibrin, and Fibrin Degradation Products in COVID-19. *Curr Drug Targets.* 2022;23(17):1593-1602. doi:10.2174/1389450123666220826162900
13. Sidelmann JJ, Gram JB, Rasmussen JJ, Kistorp C. Anabolic-Androgenic Steroid Abuse Impairs Fibrin Clot Lysis. *Semin Thromb Hemost.* 2021;47(1):11-17. doi:10.1055/s-0040-1714398
14. Udovenko A, Makogonenko Y, Korolova D, Druzhyna N, Chernyshenko V, Komisarenko S. Formation and elimination of soluble fibrin and D-dimer in the bloodstream. *Croat Med J.* 2023;64(6):421-429. doi:10.3325/cmj.2023.64.421
15. Fox T, Hunt BJ, Ariens RA, et al. Plasmapheresis to remove amyloid fibrin(ogen) particles for treating the post-COVID-19 condition. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023;7(7):CD015775. Published 2023 Jul 26. doi:10.1002/14651858.CD015775



Sanitas

Revista arbitrada de ciencias de la salud

Vol. 3(Medicina Ambato UNIANDES), 77-83, 2024

Trastornos ginecológicos desde la nutrición, microbiomas, hormonas y terapias emergentes. Revisión sistemática

Implicaciones clínicas de la Fibrinógeno y Fibrina. Revisión sistemática

Clinical implications of fibrinogen and fibrin. Systematic review

Mirka Dayanara Morales-López

Sandra Elizabeth Zambrano-Castillo

Silvia del Pilar Nuñez-Arroba

Derechos de autor: 2024 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>