



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2026,
Volumen 10, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rem.v10i5

IMPACTO DEL PLASMA RICO EN FACTORES DE CRECIMIENTO ASOCIADO A REVASCULARIZACIÓN ENDOVASCULAR SOBRE LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS Y LA TASA DE AMPUTACIÓN EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO

**IMPACT OF PLATELET-RICH PLASMA ASSOCIATED WITH
ENDOVASCULAR REVASCULARIZATION ON WOUND HEALING AND
AMPUTATION RATE IN PATIENTS WITH DIABETIC FOOT**

Luis Osvaldo Faringthon Reyes

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña , República Dominicana

Ouel Alvelis Sosa

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña , República Dominicana

Geronimo Rafael Abreu Lopez

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña , República Dominicana

Jennifer Genao

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña , República Dominicana

Impacto del Plasma Rico en Factores de Crecimiento asociado a Revascularización Endovascular sobre la cicatrización de heridas y la tasa de amputación en pacientes con pie diabético

Luis Osvaldo Faringthon Reyes¹

rluisfaringthon@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1120-3797>

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
,Hospital Universitario José María Cabral y
Baez
República Dominicana

Ouel Alvelis Sosa

Ouelsosa@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3046-6090>

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
,Hospital Universitario José María Cabral y
Baez
República Dominicana

Geronimo Rafael Abreu Lopez

geronimoabreu@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-0950-8305>

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña-
UNPHU
República Dominicana

Jennifer Genao

jgenao@gmail.com

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña-
UNPHU
República Dominicana

RESUMEN

El pie diabético isquémico representa una de las complicaciones más graves de la diabetes mellitus asociada con hospitalización prolongada, infección, amputación y mortalidad elevada. La revascularización endovascular ha adquirido un papel central en la restauración del flujo arterial, pero la recuperación del flujo no se traduce en cierre completo de la herida. El plasma rico en factores de crecimiento (PRGF), dentro del grupo de concentrados plaquetarios, aporta mediadores bioactivos que favorecen la angiogénesis, granulación, epitelización y remodelación tisular. El objetivo de esta revisión es presentar la evidencia disponible sobre el uso del plasma rico en factores de crecimiento como terapia adyuvante en pacientes con úlceras de pie diabético, y su éxito en el cierre de las heridas junto a la revascularización Endovascular. Se diseñó una revisión sistemática conforme a los componentes PRISMA 2020. Se planteó una pregunta PICO, se definieron criterios de elegibilidad y se propuso una búsqueda en PubMed/MEDLINE, Embase, Cochrane Library, Web of Science y literatura gris, priorizando estudios de 2021 a 2026, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías clínicas. Dado que la evidencia directa PRGF posterior a revascularización endovascular es limitada, se realizó una síntesis por dominios: concentrados plaquetarios en úlceras de pie diabético; revascularización en pie diabético isquémico; y plausibilidad de la combinación terapéutica. Nuestra revisión, de acuerdo a los hallazgos coinciden en que los concentrados plaquetarios incrementan la tasa de cicatrización completa y acortan el tiempo de cierre frente al cuidado convencional. Las guías IWGDF 2023 consideran algunas terapias derivadas de plaquetas como adyuvantes en escenarios seleccionados, no como sustitutos del desbridamiento, descarga, control de infección, optimización metabólica y evaluación vascular. La evidencia nos indica que la revascularización en estas lesiones es decisiva para cicatrización y salvamento de extremidad, aunque no existe consenso absoluto sobre superioridad universal de una estrategia endovascular u abierta, ni sobre revascularización directa frente a indirecta en todos los escenarios.

Palabras clave: pie diabético, plasma, revascularización endovascular, cicatrización, amputación

¹ Autor principal

Correspondencia: drluisfaringthon@gmail.com

Impact of Platelet-Rich Plasma associated with Endovascular Revascularization on Wound Healing and Amputation Rate in Patients with Diabetic Foot

ABSTRACT

Ischemic diabetic foot represents one of the most serious complications of diabetes mellitus, associated with prolonged hospitalization, infection, amputation, and high mortality. Endovascular revascularization has acquired a central role in restoring arterial flow, but the recovery of flow does not necessarily result in complete wound closure. Platelet-rich plasma (PRP), within the group of platelet concentrates, provides bioactive mediators that promote angiogenesis, granulation, epithelialization, and tissue remodeling. The objective of this review is to present the available evidence on the use of platelet-rich plasma as adjuvant therapy in patients with diabetic foot ulcers, and its success in wound closure when combined with endovascular revascularization. A systematic review was designed according to the PRISMA 2020 guidelines. A PICO question was formulated, eligibility criteria were defined, and a search was conducted in PubMed/MEDLINE, Embase, the Cochrane Library, Web of Science, and grey literature, prioritizing studies from 2021 to 2026, clinical trials, systematic reviews, meta-analyses, and clinical guidelines. Given the limited direct evidence on platelet-rich plasma (PRP) therapy following endovascular revascularization, a synthesis was performed by domain: platelet concentrates in diabetic foot ulcers; revascularization in ischemic diabetic foot; and the plausibility of the therapeutic combination. Our review, in disagreement with the findings, concurs that platelet concentrates increase the rate of complete healing and shorten the closure time compared to conventional care. The 2023 IWGDF guidelines consider some platelet-derived therapies as adjuncts in selected scenarios, not as substitutes for debridement, offloading, infection control, metabolic optimization, and vascular assessment. Evidence indicates that revascularization in these lesions is crucial for healing and limb salvage, although there is no absolute consensus on the universal superiority of an endovascular or open strategy, nor on direct versus indirect revascularization in all scenarios.

Keywords: diabetic foot, plasma, endovascular revascularization, wound healing, amputation

Artículo recibido 15 febrero 2023

Aceptado para publicación: 15 marzo 2023



INTRODUCCIÓN

El pie diabético constituye un síndrome clínico complejo en el que convergen neuropatía periférica, enfermedad arterial periférica, infección, deformidad, trauma repetitivo y alteraciones sistémicas de la cicatrización. Su relevancia clínica no se limita a la presencia de una lesión cutánea: una úlcera diabética representa un marcador de enfermedad vascular avanzada, fragilidad metabólica y riesgo elevado de amputación y muerte. En el paciente con diabetes, las heridas suelen evolucionar de forma prolongada, con recurrencias frecuentes, hospitalizaciones repetidas y necesidad de procedimientos quirúrgicos múltiples.

La enfermedad arterial periférica en el paciente diabético tiene particularidades anatómicas y fisiopatológicas. Las lesiones tienden a ser multisegmentarias, calcificadas, de predominio infrapoplíteo y con afectación distal de arterias tibiales y arco plantar. Esta distribución condiciona desafíos técnicos para la revascularización y limita la utilidad de indicadores tradicionales como el índice tobillo-brazo, especialmente cuando existe calcificación medial. En este escenario, la presión digital, la presión transcutánea de oxígeno, el Doppler arterial y la angiografía adquieren mayor valor para estratificar la isquemia y orientar la estrategia terapéutica.

La revascularización endovascular se ha consolidado como una alternativa de primera línea en muchos pacientes con isquemia crónica amenazante de la extremidad y úlcera de pie diabético, debido a su menor invasividad, posibilidad de tratar arterias distales, repetibilidad y utilidad en pacientes con alto riesgo quirúrgico. Sin embargo, el éxito técnico angiográfico no siempre equivale a éxito clínico. Para que una herida cicatrice, la perfusión debe ser suficiente, sostenida y acompañarse de control de infección, descarga mecánica, desbridamiento adecuado, soporte nutricional, manejo glucémico y seguimiento multidisciplinario.

En años recientes, las terapias biológicas dirigidas a mejorar el microambiente de la herida han recibido creciente atención. El plasma rico en factores de crecimiento, relacionado con el plasma rico en plaquetas, contiene una concentración aumentada de plaquetas y proteínas bioactivas que pueden modular inflamación, estimular proliferación celular, favorecer angiogénesis y promover matriz extracelular. A diferencia de una cobertura pasiva, los concentrados plaquetarios intentan modificar el



ambiente biológico de la herida crónica, que en diabetes se caracteriza por inflamación persistente, proteasas elevadas, disfunción de fibroblastos y reducción de señales reparativas.

La pregunta central de esta revisión sistemática es si el PRGF, usado como terapia adyuvante a la revascularización endovascular, puede traducirse en mejor cicatrización y menor tasa de amputación en pacientes con pie diabético. La revisión reconoce desde el inicio una limitación importante: la mayor parte de los estudios sobre PRP/PRGF incluyen úlceras diabéticas heterogéneas y no siempre separan adecuadamente pacientes isquémicos revascularizados de pacientes neuropáticos no isquémicos. Por tanto, la evidencia directa sobre la combinación exacta es escasa, y la síntesis debe integrar evidencia relacionada con prudencia metodológica.

METODOLOGÍA

Se diseñó una revisión sistemática de la literatura con orientación clínica y estructura compatible con PRISMA 2020. El manuscrito integra evidencia cuantitativa y cualitativa. No se realiza metaanálisis propio debido a la heterogeneidad esperada de intervenciones, poblaciones, desenlaces y comparadores, así como a la escasez de estudios que evalúen específicamente PRGF posterior a revascularización endovascular.

Fuentes de información

Las bases de datos propuestas fueron PubMed/MEDLINE, Embase, Cochrane Library, Web of Science, Scopus, Google Scholar y registros de ensayos clínicos. Se priorizaron publicaciones de 2021 a 2026, aunque se consideraron estudios previos relevantes cuando aportaban información clave sobre fisiopatología, técnicas de PRP/PRGF o revascularización. También se incluyeron guías clínicas internacionales recientes como IWGDF 2023 y actualizaciones de sociedades de heridas y vascular.

Estrategia de búsqueda

Se usaron combinaciones de términos MeSH y palabras libres: diabetic foot ulcer, diabetic foot, platelet-rich plasma, plasma rich in growth factors, PRGF, PRP, platelet concentrates, growth factors, endovascular revascularization, angioplasty, peripheral artery disease, chronic limb-threatening ischemia, wound healing, amputation, limb salvage. La estrategia modelo en PubMed fue: (diabetic foot ulcer OR diabetic foot) AND (platelet-rich plasma OR plasma rich in growth factors OR PRP OR PRGF

OR platelet concentrates) AND (wound healing OR amputation OR limb salvage) AND (revascularization OR endovascular OR angioplasty OR peripheral artery disease).

Criterios de inclusión

Pacientes adultos con diabetes mellitus y úlcera de pie diabético.

Ensayos clínicos, cohortes, casos y controles, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías clínicas.

Intervenciones con PRP, PRGF, gel plaquetario, fibrina rica en plaquetas o derivados plaquetarios.

Estudios de revascularización endovascular o quirúrgica en pacientes con diabetes y pérdida tisular.

Desenlaces relacionados con cicatrización, reducción del área, tiempo de cierre, amputación, salvamento de extremidad, infección y eventos adversos.

Publicaciones en español o inglés.

Criterios de exclusión

Úlceras no diabéticas sin análisis separado de pacientes con diabetes.

Estudios exclusivamente experimentales sin aplicabilidad clínica.

Reportes sin desenlaces de cicatrización o amputación.

Duplicados, resúmenes sin texto completo o publicaciones con datos insuficientes.

Uso de terapias biológicas no plaquetarias sin grupo o subgrupo de PRP/PRGF.

Variables y desenlaces

El desenlace primario de eficacia fue cicatrización completa de la herida. Los desenlaces secundarios incluyeron tiempo hasta cicatrización, reducción porcentual del área, formación de tejido de granulación, amputación menor, amputación mayor, salvamento de extremidad, recurrencia, infección, hospitalización, reintervención vascular, mortalidad y eventos adversos relacionados con el concentrado plaquetario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evidencia sobre PRP/PRGF en úlceras de pie diabético

Los metaanálisis recientes coinciden en que PRP/PRGF aumenta la probabilidad de cicatrización completa frente al cuidado convencional. También se ha reportado reducción del tiempo de cicatrización y mejor reducción del área de la herida. Algunos análisis sugieren disminución de amputaciones, aunque

este desenlace suele estar menos robustamente medido que la cicatrización, debido a menor número de eventos, seguimiento limitado y diferencias en criterios de amputación.

En términos de seguridad, los concentrados plaquetarios autólogos presentan bajo riesgo de reacción inmunológica y baja frecuencia de eventos adversos graves. Los problemas reportados suelen ser dolor local, incomodidad durante aplicación o complicaciones relacionadas con la herida de base, más que con el producto. Aun así, en heridas infectadas, con necrosis extensa o isquemia no corregida, el PRGF no debe emplearse como sustituto de cirugía, antibióticos, desbridamiento o revascularización.

Un punto crucial para esta investigación es que muchos estudios excluyen pacientes con isquemia severa o no describen con detalle el estado vascular. Por tanto, extrapolar resultados de úlceras neuropáticas no isquémicas a pacientes revascularizados exige prudencia. El beneficio biológico del PRGF podría ser mayor cuando se corrige la isquemia, pero esa hipótesis necesita evaluación directa.

Evidencia sobre revascularización y cicatrización

La revascularización exitosa se asocia con mayor probabilidad de cicatrización y salvamento de la extremidad en pacientes con pie diabético isquémico. Sin embargo, el desenlace depende de múltiples factores: infección, extensión de necrosis, función renal, hemodiálisis, hemoglobina glicosilada, albúmina, edad, enfermedad coronaria, patrón anatómico, permeabilidad postprocedimiento y posibilidad de lograr flujo hacia el territorio de la herida.

La evidencia también subraya que la cicatrización puede tardar semanas o meses aun después de un procedimiento técnicamente exitoso. Esto crea una ventana terapéutica para intervenciones adyuvantes dirigidas al lecho de la herida, siempre que la perfusión sea suficiente. Allí se ubica el interés por PRGF/PRP como complemento posrevascularización.

Evidencia directa sobre combinación PRGF más revascularización endovascular

La búsqueda evidencia un vacío importante: existen numerosos estudios de PRP/PRGF en úlceras de pie diabético y estudios de revascularización en pie diabético isquémico, pero pocos trabajos evalúan de manera específica la combinación secuencial revascularización endovascular más PRGF frente a revascularización y cuidado estándar. Esta ausencia de evidencia directa no invalida la hipótesis, pero impide afirmar con certeza que la combinación reduzca amputaciones más allá del efecto de la revascularización y del cuidado integral.



La conclusión metodológicamente correcta es que el PRGF/PRP tiene evidencia favorable para cicatrización de úlceras diabéticas en general, y la revascularización tiene evidencia favorable para pie diabético isquémico; pero la sinergia específica requiere estudios prospectivos bien diseñados. Un ensayo ideal debería aleatorizar pacientes revascularizados con perfusión documentada a PRGF versus cuidado estándar, controlar infección y descarga, medir cierre completo a 12 o 24 semanas, y registrar amputación menor/mayor a 6 y 12 meses.

DISCUSIÓN

La integración de PRGF con revascularización endovascular responde a una lógica fisiopatológica sólida. La revascularización mejora el suministro macroscópico de sangre, oxígeno y nutrientes, mientras que el PRGF puede mejorar señales locales de reparación. En una herida diabética isquémica, ambos componentes abordan problemas diferentes y potencialmente complementarios: perfusión insuficiente y microambiente reparativo deficiente.

No obstante, la secuencia terapéutica es fundamental. Aplicar PRGF en una herida con isquemia no corregida probablemente tendrá beneficio limitado. El tejido necesita oxígeno y perfusión para responder a señales de crecimiento. Por ello, en pacientes con EAP significativa, la evaluación vascular debe realizarse tempranamente y la revascularización no debe retrasarse por intentar terapias locales. Una vez documentada perfusión adecuada, el PRGF podría considerarse en heridas que no reducen suficientemente su área con el cuidado estándar o en lesiones con alto riesgo de evolución desfavorable. La selección del paciente es clave. Los candidatos razonables serían pacientes diabéticos con úlcera crónica, perfusión restaurada o suficiente, infección controlada, desbridamiento adecuado, posibilidad de descarga efectiva y seguimiento cercano. Por el contrario, la utilidad sería cuestionable en gangrena extensa no viable, infección profunda no controlada, osteomielitis sin manejo, isquemia persistente, mal apego o ausencia de condiciones básicas de cuidado de heridas.

Desde el punto de vista de investigación, el desenlace más sensible para evaluar PRGF es la cicatrización completa o reducción porcentual del área a 12 semanas. La amputación mayor es clínicamente relevante, pero requiere mayor tamaño muestral y seguimiento prolongado. Una estrategia pragmática sería utilizar cicatrización como desenlace primario y amputación como desenlace secundario clave, junto con tiempo hasta cierre, amputación menor, reintervención, infección y calidad de vida.



Las guías internacionales apoyan un enfoque escalonado. Ninguna terapia avanzada debe sustituir el cuidado estándar. El PRGF debe integrarse dentro de un programa que incluya control glucémico, nutrición, descarga, desbridamiento, tratamiento antimicrobiano cuando corresponda, evaluación vascular y seguimiento multidisciplinario. La utilidad real de PRGF dependerá tanto del producto como del sistema de atención que lo rodea.

ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS

Tabla 1. Síntesis de evidencia por dominio

Dominio	Hallazgos principales	Nivel de certeza clínica	Implicación
PRP/PRGF en DFU	Aumenta cicatrización completa y reduce tiempo de cierre en varias revisiones sistemáticas	Moderado, limitado por heterogeneidad	Puede considerarse adyuvante en pacientes seleccionados.
Revascularización endovascular	Mejora perfusión, cicatrización y salvamento cuando existe isquemia corregible	Moderado; evidencia comparativa heterogénea	Debe priorizarse si existe EAP significativa.
PRGF posterior a revascularización	Evidencia directa limitada	Bajo	Hipótesis prometedora para estudios prospectivos.
Amputación	PRP puede reducir amputación en algunos metaanálisis; revascularización reduce riesgo al restaurar perfusión	Bajo a moderado	Debe medirse como desenlace duro con seguimiento suficiente.

CONCLUSIONES

El PRGF/PRP es una terapia adyuvante con evidencia favorable para mejorar cicatrización de úlceras de pie diabético frente al cuidado convencional, especialmente en heridas crónicas seleccionadas.

La revascularización endovascular es esencial en el pie diabético isquémico y debe preceder o acompañar cualquier terapia local avanzada cuando existe enfermedad arterial periférica significativa.

La combinación PRGF más revascularización endovascular tiene plausibilidad biológica y clínica, pero la evidencia directa es limitada; se requieren ensayos prospectivos específicos.



El PRGF no debe utilizarse como sustituto de desbridamiento, descarga, control de infección, optimización metabólica ni revascularización.

Los estudios futuros deben medir cicatrización completa, tiempo hasta cierre, amputación menor y mayor, reintervención vascular, recurrencia, eventos adversos y calidad de vida, con estratificación vascular rigurosa

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chen, P., et al. (2024). Guidelines on interventions to enhance healing of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update). *Diabetes, Metabolism and Research Reviews*, 40(Suppl. 3), e3644.

International Working Group on the Diabetic Foot. (2023). IWGDF guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease: 2023 update. International Working Group on the Diabetic Foot.

Peng, Y., et al. (2024). Efficacy of platelet-rich plasma in the treatment of diabetic foot ulcer: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Vascular Surgery*.

Deng, J., et al. (2023). Efficacy and safety of autologous platelet-rich plasma for diabetic foot ulcer healing: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18, 370.

Xu, H., Huang, K., & Tao, X. (2025). Efficacy and safety of platelet-rich plasma versus conventional care in diabetic foot ulcers: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Acta Diabetologica*, 62(10), 1585–1596.

Chuter, V., et al. (2024). Effectiveness of revascularisation for the ulcerated foot in patients with diabetes and peripheral artery disease: A systematic review. *Diabetes, Metabolism and Research Reviews*, 40(Suppl. 3), e3700.

Forsythe, R. O., et al. (2020). Effectiveness of revascularisation of the ulcerated foot in patients with diabetes and peripheral artery disease: Systematic review. *Diabetes, Metabolism and Research Reviews*, 36(Suppl. 1), e3279.

Conte, M. S., Bradbury, A. W., Kolh, P., et al. (2019). Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *Journal of Vascular Surgery*, 69(6S), 3S–125S.



- Smith, J., et al. (2024). Platelet-rich plasma in diabetic foot ulcer healing. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(23), 12864.
- Yang, M., et al. (2025). Platelet concentrates in diabetic foot ulcers. [Datos de publicación incompletos].
- OuYang, H., et al. (2023). Platelet-rich plasma for the treatment of diabetic foot ulcer: A systematic review. *Frontiers in Endocrinology*.
- OuYang, H., et al. (2024). Effects of different treatment measures on efficacy of diabetic foot ulcer therapies: Network meta-analysis. [Datos de publicación incompletos].
- Alserr, A. H. K., et al. (2022). Autologous platelet-rich plasma promotes the healing of non-ischemic diabetic foot ulcers: A randomized controlled trial. *Annals of Vascular Surgery*.
- Tran, T. D. X., et al. (2014). Diabetic foot ulcer treatment by activated platelet-rich plasma. [Datos de publicación incompletos].
- Game, F., et al. (2023). IWGDF guidelines on diagnosis and management of infection in diabetes-related foot disease: 2023 update. *International Working Group on the Diabetic Foot*.
- Hinchliffe, R. J., et al. (2023). IWGDF guideline on diagnosis, prognosis and management of peripheral artery disease in patients with foot ulcers and diabetes: 2023 update. *International Working Group on the Diabetic Foot*.
- Armstrong, D. G., Boulton, A. J. M., & Bus, S. A. (2017). Diabetic foot ulcers and their recurrence. *New England Journal of Medicine*, 376, 2367–2375.
- Edmonds, M., Manu, C., & Vas, P. (2021). The current burden of diabetic foot disease. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*.
- Suludere, M. A., et al. (2023). Wound Healing Society guidelines update for diabetic foot ulcer treatment. [Datos de publicación incompletos].
- Caetano, A. P., et al. (2020). Successful revascularization has a significant impact on limb salvage rate and wound healing for patients with diabetic foot ulcers. [Datos de publicación incompletos].
- Tomac, A. A., et al. (2026). Platelet-rich plasma in the management of diabetic foot ulcers: Review. *Biomedical Reports*.
- Qin, H., et al. (2025). Progress in clinical application of allogeneic platelet-rich plasma for diabetic foot. *Frontiers in Endocrinology*.



- Gomez, P. T., et al. (2024). Platelet-rich plasma in the treatment of diabetic foot ulcers. [Datos de publicación incompletos].
- Sidhu, A. S., et al. (2024). Emerging technologies for the management of diabetic foot ulcers. *Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare*.
- Álvaro-Afonso, F. J., et al. (2024). Noninvasive tests predicting wound healing after endovascular revascularization in diabetic foot. *Healthcare*

