

REVISIÓN

Conceptualization and approach to the main aspects related to post-phlebotic ulcers from a pedagogical-scientific-technological approach

Conceptualización y abordaje de los principales aspectos relacionados con úlceras posflebiticas desde un enfoque pedagógico-científico-tecnológico

Juan María Arteaga Báez¹  , Anadely Gámez Pérez¹  , Delia Rosa Díaz Rodríguez²  , Elena López González¹  , Liván Toledo Rosa¹  

¹Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa. Hospital General Docente Comandante Pinares, San Cristóbal. Artemisa, Cuba.

²Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa, Dirección de Salud, San Cristóbal. Artemisa, Cuba.

Citar como: Arteaga Báez JM, Gámez Pérez A, Díaz Rodríguez DR, López González E, Toledo Rosa L. Conceptualization and approach to the main aspects related to post-phlebotic ulcers from a pedagogical-scientific-technological approach. *Seminars in Medical Writing and Education*. 2025; 4:219. <https://doi.org/10.56294/mw2025219>

Enviado: 04-06-2024

Revisado: 17-10-2024

Aceptado: 18-04-2025

Publicado: 19-04-2025

Editor: PhD. Prof. Estela Morales Peralta 

Autor para la correspondencia: Anadely Gámez Pérez 

ABSTRACT

Introduction: Science is a systematic set of knowledge about objective reality, obtained through a specific form of action, called the scientific method. The first approach to science is considered as a form of social consciousness, that is, as a way for man to understand the world with an ethical and bioethical approach. It is made up of three elements: content, field of action, and procedure or way of acting.

Objective: to conceptualize the main aspects related to post-phlebotic ulcers from a pedagogical-scientific and technological approach.

Method: the specialized search of the bibliography was carried out between the months of 2018 and January 2024; The most outstanding articles in prestigious databases were selected, of which 90 % were published in the last five years.

Conclusions: the updated acquisition of knowledge on the methodological aspects of postphlebotic ulcers allowed, from the evidence, to review the possibility of achieving tissue regeneration through platelet- and leukocyte-rich fibrin, counting on an autologous biomaterial, to the simple and rapid ways to obtain it. The current state of knowledge in this transdisciplinary field suggests the design of projects that provide research outlets in this disease.

Keywords: Postphlebotic Ulcers; Fibrin; Pharmacokinetics; Platelets; Leukocytes.

RESUMEN

Introducción: la ciencia es un conjunto sistemático de conocimientos sobre la realidad objetiva, obtenidos mediante una forma específica de actuación, llamada: método científico. La primera aproximación entonces a la ciencia, es considerada como una forma de conciencia social, es decir, como una forma que el hombre tiene para conocer el mundo con un enfoque ético y bioético. La configuran tres elementos: el contenido, el campo de actuación y el procedimiento o forma de actuar.

Objetivo: conceptualizar los principales aspectos relacionados con úlceras posflebiticas desde un enfoque pedagógico-científico y tecnológico.

Método: la búsqueda especializada de la bibliografía se realizó entre los meses de 2018 a enero 2024; se seleccionaron los artículos más destacados en prestigiosas bases de datos, de los cuales el 90 %, fueron publicados en los últimos cinco años.

Conclusiones: la adquisición actualizada del conocimiento sobre los aspectos metodológicos de las úlceras

posflebiticas permitió, desde la evidencia, revisar la posibilidad de lograr la regeneración tisular a través de la fibrina rica en plaquetas y leucocitos, contando con un biomaterial autólogo, hasta las sencillas y rápidas vías para su obtención. El estado actual del conocimiento en este campo transdisciplinario sugiere el diseño de proyectos que den salidas en investigaciones en esta enfermedad.

Palabras clave: Úlceras Posflebiticas; Fibrina; Farmacocinética; Plaquetas; Leucocitos.

INTRODUCCIÓN

La ciencia es un conjunto sistemático de conocimientos sobre la realidad objetiva, obtenidos mediante una forma específica de actuación, llamada: método científico.⁽¹⁾

La primera aproximación entonces a la ciencia, es considerada como una forma de conciencia social, es decir, como una forma que el hombre tiene para conocer el mundo con un enfoque ético y bioético.⁽²⁾

La configuran tres elementos: el contenido, el campo de actuación y el procedimiento o forma de actuar.⁽³⁾

La ciencia, en cuanto a su contenido está constituida exclusivamente por un conjunto de conocimientos sobre la realidad en forma de conceptos y enunciados., las ideas de este conjunto se encuentran interrelacionadas entre sí o sistematizadas y forman lo que se llama una Teoría, y el campo de actuación propio y único de la ciencia es: la realidad objetiva, la realidad de este mundo en que vivimos.^(3,4)

Es imprescindible para tener el dominio actualizado de los aspectos que rigen el marco teórico conceptual de las enfermedades que encuentran su posible solución en la medicina regenerativa, aclarar los conceptos de ciencia, técnica y tecnología, términos que abarcan tanto la actividad (investigación, desarrollo, ejecución, etc.), como el producto resultante (conocimientos, bienes, servicios, etc.), y que son consecuencias a inquietudes y necesidades del hombre.^(5,6,7)

La primera aproximación entonces a la ciencia, es considerada como una forma de conciencia social, es decir, como una forma que el hombre tiene para conocer el mundo.

La configuran tres elementos: el contenido, el campo de actuación y el procedimiento o forma de actuar.

La ciencia, en cuanto a su contenido está constituida exclusivamente por un conjunto de conocimientos sobre la realidad en forma de conceptos y enunciados, las ideas de este conjunto se encuentran interrelacionadas entre sí o sistematizadas y forman lo que se llama una Teoría, y el campo de actuación propio y único de la ciencia es: la realidad objetiva, la realidad de este mundo en que vivimos.⁽⁴⁾

El médico en su actuar debe dominar estos aspectos básicos para tomar una conducta adecuada. Las úlceras cutáneas vasculares (en adelante por las características de este trabajo se señalan solamente como úlceras) de forma clásica y esquemática, se dividen en: a) arteriales (generalmente isquémicas), b) venosas; por hipertensión venosa y c) mixtas; con ambos componentes. La recurrencia y mayor frecuencia (80 % del total) recae en las úlceras venosas. El término úlcera venosa engloba tanto las úlceras varicosas como las postrombóticas o posflebiticas. Las primeras son más frecuentes, por existir más enfermedad varicosa que trombótica; sin embargo, durante la evolución de un síndrome postrombótico es más probable la aparición de una úlcera, respecto a una enfermedad varicosa simple.^(8,9,10)

Lo cual trae consigo, la imposibilidad de realizar múltiples tareas. La investigación pretende conceptualizar los principales aspectos relacionados con úlceras posflebiticas desde un enfoque pedagógico-científico y tecnológico.

MÉTODO

Para confeccionar este artículo, se consultaron las bases de datos incluidas en los servicios LILACS, EBSCO e HINARI y se alcanzó buena disposición, tanto en Cuba, como en Latinoamérica y el resto del mundo. También se visitaron sitios Web en Internet de obligada consulta por su prestigio y liderazgo sobre el tema, se utilizaron los términos: ética, factores de riesgo, bioética y ciencia. Se realizó una primera búsqueda bibliográfica que abordó la Ética y conceptualización de las ciencias y úlceras. En un segundo momento de la revisión, se ampliaron los términos utilizados para efectuar la búsqueda y se incluyeron aquellos artículos que, a través de diferentes términos, abordaran la bioética en la atención a la enfermedad con el enfoque de su repercusión como problema de salud así como otros que desde la comunicación pudieran resultar beneficiosos o perjudiciales para este tipo de conducta. Para la elaboración de las estrategias de búsquedas se consultó el lenguaje controlado DeCS y se incluyeron los operadores booleanos correspondientes.

DESARROLLO

La palabra tecnología data del siglo XVIII. Cuando la técnica, históricamente empírica, comienza a vincularse con la ciencia y se empiezan a sistematizar los métodos de producción.⁽¹¹⁾

La tecnología utiliza el método científico, comprende un saber sistematizado, y en su accionar se maneja

tanto en el ámbito práctico como conceptual, abarcando el hacer técnico y su reflexión teórica. Es el resultado de relacionar la técnica con la ciencia y con la estructura económica y sociocultural a fin de solucionar problemas concretos.⁽¹²⁾

Las úlceras venosas son un paradigma de cómo la alteración morfológica (insuficiencia valvular) condiciona una alteración funcional (reflujo venoso), cuya fisiopatología (hipertensión venosa), explica la clínica: úlcera y sus manifestaciones.⁽¹³⁾

Una vez identificada la úlcera como venosa, su tratamiento presenta varias etapas secuenciales que van desde una actitud conservadora a la cirugía. El tratamiento conservador será el primero en aplicarse, con el objetivo de controlar la infección y favorecer la cicatrización. Esto se consigue combinando una técnica de cura local seca o húmeda con otra que controle la hipertensión venosa; técnica de compresión-contención y/o tratamiento postural.

Fisiopatología

La úlcera de origen venoso es la complicación más importante que puede aparecer en la evolución de la IVC, tanto en el síndrome varicoso del sistema venoso superficial, como en la evolución a largo plazo de la hipertensión venosa originada por las secuelas de una trombosis venosa profunda, el llamado síndrome post-trombótico. Es, sin dudas, la complicación más invalidante, y la que provoca mayor repercusión negativa socioeconómica, siendo responsable de un importante ausentismo laboral y repercusión sobre la calidad de vida. A pesar de la existencia de numerosos estudios sobre la etiopatogenia de las úlceras venosas, todavía no se ha llegado a una explicación definitiva sobre este proceso.⁽¹⁴⁾

Se acepta generalmente que las alteraciones macrocirculatorias secundarias a la IVC se transmiten a la microcirculación y estas últimas alteraciones son responsables de la aparición de las úlceras venosas.⁽¹⁵⁾

Estudios fisiopatológicos recientes de la microcirculación, revelan que en el proceso de la lesión tisular participan una serie de fenómenos como el atrapamiento y secuestro de leucocitos a nivel capilar, con producción de radicales libres y enzimas responsables del daño tisular y la reacción inflamatoria que acompaña a la formación de la úlcera. Todos estos fenómenos son en definitiva el resultado de la actuación local de la hipertensión venosa y de la hipoxia tisular provocada en la zona afectada.⁽¹⁶⁾

Características de las úlceras posflebíticas

En la actualidad se dispone de una gran batería de pruebas biológicas y apoyo instrumental (eco-doppler, arteriografía, flebografía, etc.) que ayudan a establecer y facilitar el diagnóstico preciso de la enfermedad de base. Sin embargo, en la mayoría de los casos una buena historia clínica y una exploración adecuada, prestando atención a la localización de la lesión, la presencia o no de dolor acompañante, el aspecto de los bordes y fondo de la lesión y los trastornos tróficos perilesionales, así como las posibles enfermedades concomitantes del paciente, suelen llevarnos a conocer el origen de la lesión.^(17,18)

Es importante describir las características de la úlcera, ya que puede orientar hacia un primer acercamiento al diagnóstico, la evolución y la actitud terapéutica, destacando:

- La forma: circular, geométrica, irregular.
- La localización
- El tamaño: necesario para controlar la evolución.
- Los bordes: nítidos, en sacabocados, abruptos, necrosados
- El fondo: con tejido de granulación, inflamación, esfacelos, material necrótico.
- La zona periulcerosa: con dermatitis ocre, várices, eccema, edemas, adenopatías, inflamación.

Se considera, que antes de plantearse el tratamiento de cualquier tipo, local o general, que coadyuve a cicatrizar una lesión trófica de etiología vascular, se debe realizar un diagnóstico etiológico, con el fin de pautar las bases terapéuticas, que propicien la curación. Existe multitud de procesos etiológicos vasculares, que pueden ser causantes de una úlcera. Sin embargo, hay formas básicas que con mayor frecuencia se ven en consulta externa (tabla 1): úlceras venosas, isquémicas, neuropáticas, hipertensivas, y vasculíticas.

La causa fundamental del origen de estas úlceras se relaciona con un deterioro de la micro circulación cutánea debido a la hipertensión venosa y a la hipoxia que se originan en la IVC tanto de las venas superficiales (varices) como de las venas profundas (síndrome posttrombótico). Aspecto que es muy característico.⁽¹⁹⁾

Localización: Generalmente en la región supramaleolar interna de la pierna.

Características: Es de forma redondeada u oval, con bordes regulares, bien delimitada y excavada, con fondo variable. Suelen tener un tamaño variable pudiendo llegar a ocupar toda la circunferencia del tobillo. Son poco dolorosas o indoloras, excepto si están infectadas. La piel que rodea la úlcera suele presentar las manifestaciones cutáneas de la IVC (hipodermatitis, dermatitis ocre, eccema acompañante). La evolución espontánea de la úlcera no tratada es la sobreinfección y el crecimiento por brotes de linfangitis necrosantes peri ulcerosas.

Tabla 1. Diagnóstico diferencial de las úlceras de la extremidad inferior

	Flebostática	Isquémica	Neuropática	HTA	Vasculítica
Localización	Lateral interna 1/3 inferior	Variable	lateral/plantar Del pie	Lateral externa 1/3 inferior	Anterolateral pierna
Morfología	Oval	Irregular	Circunferencial	Irregular	Circunferencial
Bordes	Bien delimitados	Planos	callosos	Planos/irregulares	Planos/bien delimitados
Fondo	Fibrinoide	Fibrinoide	Tejido Granulado	Fibrinoide	Hiperémico
Sintomatología	Poco dolorosa	Muy dolorosa	Indoloras	Muy dolorosa	Variable
Posición de decúbito	Mejora la sintomatología	Empeora la sintomatología	Indiferente	Empeora la sintomatología	Indiferente

Nota: Tomada de Guimarães y colaboradores. ⁽¹⁹⁾
HTA: Hipertensión Arterial.

Sospecha diagnóstica: El diagnóstico se suele basar en las características de la úlcera, en el contexto clínico de un paciente con manifestaciones clínicas de varices, antecedentes de trombosis venosa profunda y distrofia cutánea, y la presencia de pulsos distales en ausencia de diabetes e hipertensión.

Tratamiento de las úlceras posflebíticas

Las úlceras crónicas tienen una dualidad en el tratamiento: el de la enfermedad de base y el tratamiento local. El tratamiento etiológico es necesario, pero no siempre va a solucionar su existencia⁽²⁰⁾.

La limpieza de las heridas constituye el eslabón esencial para el éxito de la curación. No se trata de un acto puramente mecánico. De su correcta realización dependerá el éxito o el fracaso de la curación. La Agencia Americana para la política de la atención en salud y la investigación (AHCPR, por sus siglas en inglés) ha utilizado una serie de normas sobre la limpieza de las úlceras de presión, que se pueden hacer extensivas al resto de las úlceras crónicas. El uso de antisépticos es un tema controvertido ya que, como se ha comentado anteriormente, su empleo puede resultar nocivo.⁽²¹⁾

En la práctica médica habitual existen aspectos para el manejo de una úlcera crónica con sospecha de infección:

1. Ante la sospecha clínica de infección (mal olor, exudación abundante o purulenta, tejido de granulación anómalo, dolor, detención del fenómeno de cicatrización, etc. hacer un cultivo con antibiograma realizando la toma con aspiración o biopsia.
2. El aislamiento de diversos gérmenes no indica necesariamente infección ni interfiere en la cicatrización de la herida, solo el aislamiento de más de 105 colonias/g es índice de infección e indicación de tratamiento con antibiótico sistémico.
3. Se debe considerar el uso tópico de antibióticoterapia en las úlceras que no evolucionan de forma adecuada ante el tratamiento tópico correcto:
 - Elegir un antibiótico de amplio espectro eficaz frente a agentes Gramnegativos, Gram positivos y anaerobios; por ejemplo: sulfadiazinaargéntica.
 - No usar apósitos que no permitan un intercambio gaseoso. Hoy se dispone de apósitos que generalmente contienen plata o carbón activado, con capacidad bactericida.
 - Ningún estudio ha demostrado la utilidad de antisépticos locales en las infecciones locales, por el contrario, el empleo de ellos (yodopovidona, hipoclorito sódico, agua oxigenada, ácido acético) resultan tóxicos para muchos de los elementos celulares implicados en los mecanismos de cicatrización. Entre las recomendaciones de la AHCPR para la limpieza de las úlceras se enumeran:⁽²²⁾
 - La limpieza debe ser el primer acto en el tratamiento de la herida y siempre en cada cambio de apósito.
 - Debe realizarse suavemente, ejerciendo la menor fuerza mecánica posible para permitir el arrastre mecánico de los restos necróticos sin causar trauma en el lecho de la herida.
 - No emplear antisépticos tales como derivados yodados, hipoclorito sódico, peróxido de hidrógeno o ácido acético
 - Utilizar una solución salina isotónica

No obstante, algunas moléculas como el cadexómero de yodo han demostrado su utilidad y ausencia de toxicidad, por lo que su empleo en las úlceras crónicas no está contraindicado.⁽²³⁾

En esta investigación se parte de considerar inadecuado, el uso de antisépticos dada su conocida toxicidad y agresividad sobre monocitos, fibroblastos, granulocitos y tejido de granulación, por lo que en su lugar se recomienda el empleo de suero fisiológico que debe aplicarse con una presión de lavado de la propia gravedad o utilizando una jeringa de 35 mL con aguja de 0,9 mm con la que se consigue una presión de 2 kg/cm². La presión de seguridad para el lavado de las úlceras oscila entre 1 y 4 kg/cm².⁽²³⁾

Algunos autores consideran el desbridamiento como necesario en el caso de que existan detritos, esfacelos o restos necróticos que son caldo de cultivo para el desarrollo de bacterias y demandan una respuesta fagocítica que va en detrimento de la cicatrización de la herida. Puede realizarse mediante métodos mecánicos, enzimáticos, químicos, quirúrgicos o incluso bioquirúrgicos mediante el uso de larvas de *Luciliasp. (Diptera: Calliphoridae)*, obtenidas a partir de huevos previamente desinfectados con hipoclorito de sodio y sembrados en un medio de cultivo con antibióticos.

Aunque este paso es ampliamente aceptado y practicado, no hay estudios que demuestren su eficacia real.⁽²³⁾

Resulta también importante el control de exudado ya que, aunque es aconsejable la existencia de un ambiente húmedo en la herida, éste no debe ser excesivo, pues podría producir maceración de los bordes e incluso del propio tejido de granulación. Este excesivo exudado puede, además, ser signo de infección. Hoy existen en el mercado distintos tipos de apósitos que ayudan a controlar la exudación de la úlcera.⁽²⁴⁾

Se plantea que durante las fases de cicatrización y reepitelización es aconsejable mantener un medio húmedo y aséptico, lo que favorece una reparación más rápida. Es también muy aconsejable el empleo de apósitos que permitan espaciar las curas ya que así se evitará dañar los tejidos neoformados.⁽²⁴⁾

Terapia Compresiva. Base Fundamental

La terapia compresiva en úlceras venosas, aunque antigua, es probablemente el tratamiento más efectivo, barato y empleado en el control de la hipertensión y de la insuficiencia venosa y su utilización no está reñida con el uso de los distintos tipos de apósitos, ni con la terapia quirúrgica.⁽²⁵⁾

Se plantea que la terapia compresiva es la única conducta efectiva en el tratamiento de las úlceras crónicas. El vendaje, en el caso de las úlceras venosas, tiene como objeto reducir el edema y mejorar el retorno venoso. Para lograrlo es conveniente asociar ejercicio y elevación de la pierna durante el reposo.

La terapia compresiva reporta ventajas, es cómoda para el paciente, ya que puede continuar con su trabajo, permite la realización de curas espaciadas, y por lo tanto, reduce el coste del tratamiento. Es además, eficaz, ya que proporciona una rápida granulación de la úlcera. Antes de aplicarla siempre hay que descartar la existencia de un compromiso arterial. La base fundamental de la terapia compresiva es el vendaje. Antes de iniciarlo es fundamental comprobar la existencia de pulsos distales.⁽²⁵⁾

El vendaje debe realizarse cuando la presión venosa sobre las paredes de los vasos sanguíneos sea la menor posible, lo que sucede cuando el paciente se encuentra en posición de Trendelenburg, que es sin duda la mejor postura para realizarlo. No se debe utilizar en pacientes sentados o con la pierna en declive. Ante la presencia de edema es aconsejable mantener al paciente en Trendelenburg hasta que el mismo disminuya.⁽²⁶⁾

Todo vendaje debe seguir un sentido ascendente comenzando en la base de los dedos y terminando tras superar el hueso poplíteo o alcanzando la región inguinal. Se considera que las vueltas de la venda pueden realizarse de forma circular, la más aconsejable ya que mantienen siempre la misma presión, o en espiga, que efectúa una vuelta ascendente y otra descendente pero que no cumple el criterio de mantener la presión siguiendo el mismo sentido. La presión óptima, que suele ser además bien tolerada por el paciente, es la de 35-40 mmHg, lo que equivale a cinco capas de venda estándar de ancho de 10 cm. La presión debe disminuir de forma progresiva a medida que se asciende, para así mantener el bombeo fisiológico de la pierna.⁽²⁶⁾

En la terapia compresiva lo primero es el tratamiento de la úlcera en sí, con empleo de los métodos de limpieza y colocación de apósitos ya comentados. Inmediatamente después se procede al vendaje que puede realizarse con distintos materiales.

Medias elásticas

Están conformadas por un material útil y cómodo, aunque en muchas ocasiones el paciente tiene que acostumbrarse a su uso. En el comercio internacional existen cuatro tipos que se clasifican según su capacidad de compresión en ligera, moderada, fuerte y extrafuerte.⁽²⁷⁾

En líneas generales puede decirse que, a más fuerza, más eficacia, pero peor tolerancia; por ello es recomendable comenzar con medias de compresión ligera o moderada e ir paulatinamente aumentándola, así mismo las medias completas tipo “panty” proporcionan mayor protección que las “medias” o calcetines.⁽²⁷⁾

Al igual que los vendajes, las medias aportan una mayor compresión en el tobillo, el 100 %, que disminuye de manera progresiva hasta el muslo, el 50 %, actuando de la misma manera que el impulso natural que ejerce la musculatura de la pierna. La media debe colocarse, al igual que el vendaje, después de un reposo prolongado y cuando no existan edemas, es decir, el mejor momento es al levantarse, siendo recomendable aconsejar la ducha por la noche. En verano resultan incómodas, pero también es cierto que es cuando la insuficiencia vascular empeora, por lo que es aconsejable mantener su uso, al menos durante unas horas. El tiempo de utilidad es de unos seis meses.⁽²⁷⁾

Vendas

La presión terapéutica conseguida con la utilización de las vendas depende de las características de cada

una y sobre todo de su composición y capacidad elástica. Las vendas de caucho o poliuretano conservan su elasticidad durante más tiempo que las de tejido elástico, que son generalmente de crepé que resultan difíciles de ajustar y disminuyen de forma progresiva su tensión por lo que es necesario su cambio frecuente. Resulta particularmente importante la técnica de vendado.⁽²⁷⁾ No obstante, se considera algunos tipos especiales como el Linton, las botas de Unna y de Duke.

Vendaje tipo Linton

Es una forma clásica de vendaje que ejerce presión en bipedestación y, en menor grado, cuando el paciente está acostado. Antes de realizar el vendaje es aconsejable proteger la piel con una crema aislante como pasta al agua o vaselina. La zona ulcerada puede tratarse de la forma que se crea más oportuna, ya que este tipo de vendaje es compatible con cualquier tipo de cura local.⁽²⁶⁾

La primera capa de vendaje debe realizarse con algodón y posteriormente se aplica una venda elástica adherente de forma circular. Una vez concluido el vendaje es aconsejable comprobar la coloración de los dedos, tanto cuando camina el paciente como cuando está en reposo, así como interrogarle sobre si siente demasiada opresión u hormigueo en los dedos; si es así debe aflojarse hasta encontrar una buena tolerancia. El cambio de vendaje es semanal, aunque puede llevarse a cabo con más frecuencia si el exudado de la úlcera lo requiere, se ha descrito la utilidad de heparina de bajo peso molecular en estos síndromes postrombóticos.⁽²⁷⁾

Bota de Unna

Es también un sistema clásico y útil en el tratamiento de las úlceras cutáneas. Tiene una acción positiva sobre la hipertensión venosa durante el ortostatismo, pero no durante el reposo.⁽²⁹⁾

La bota de Unna es fruto de la combinación de una pasta húmeda en contacto con la herida y la compresión externa del propio vendaje. La pasta que se usa, aunque variable, puede ser perfectamente una pasta al agua con la que se impregna toda la venda que debe ser ajustada perfectamente, pero sin comprimir de forma excesiva. Una vez colocada la primera capa se hace un vendaje con cola de cinc con lo que se consigue una parte interna húmeda y otra externa dura. Es aconsejable revisar el vendaje a las 24 horas para comprobar que no existen signos de isquemia. El paciente debe ser informado de que si nota dolor, hormigueo u otro síntoma llamativo debe acudir a la consulta.⁽²⁹⁾

El cuidado del vendaje es como el de cualquier lesión y dependiendo de la exudación de la herida debe eliminarse entre los tres y los 15 días.

Bota de Duke

Es una variación de la bota de Unna, pero en la que se coloca una placa hidrocoloide para absorber el exudado.

Otros investigadores han utilizado, en vez de la placa mencionada, una de goma espuma, incluso puede usarse la que se encuentra en los cepillos de lavado quirúrgico con buenos resultados. Se debe insistir en que la terapia compresiva sólo debe emplearse en las úlceras vasculares venosas y que está contraindicada en las de tipo arterial.^(22,25)

Por lo tanto, no se debe emplear cuando exista disminución de pulsos, si la oscilometría está disminuida o si la presión arterial sistólica maleolar es inferior a 80 mm Hg.⁽²⁵⁾

Mecanismos del proceso de cicatrización

Inmediatamente que se produce la pérdida de sustancia se pone en marcha una serie de complejos mecanismos, solo conocidos parcialmente y que se pueden sintetizar en tres fases: inflamatoria, proliferativa y de maduración.⁽²³⁾

La primera fase, que dura aproximadamente 72 horas, tiene por objeto el taponamiento de la herida (formación del coágulo) para favorecer su limpieza; en ella participan las plaquetas y distintas células inflamatorias, principalmente granulocitos y macrófagos. También durante esta etapa se libera una serie de mediadores solubles que inician el proceso de cicatrización.⁽²³⁾

La etapa proliferativa tiene como misión fundamental el incremento del colágeno y la angiogénesis para constituir el tejido de granulación. Aquí la participación de las células endoteliales es de gran importancia. La etapa de maduración puede durar años y se basa fundamentalmente en la producción y posterior destrucción de colágeno.⁽²³⁾

En todas estas etapas hay la participación de los queratinocitos que tienden a migrar tanto desde los bordes como desde los restos epiteliales de la herida, mediante su multiplicación y maduración.

En la fase inflamatoria existe una gran actividad de células residentes (células epiteliales, fibroblastos, células dendríticas), así como producción de distintos mediadores que atraen a plaquetas, neutrófilos, linfocitos y macrófagos hacia la zona de la herida y favorecen los fenómenos de angiogénesis y la producción,

en definitiva, del tejido de granulación.⁽²³⁾

Los polimorfonucleares neutrófilo (PMN) son las primeras células inflamatorias que llegan al lugar de la herida. El tiempo de estancia de los PMN es corto si la herida no se infecta. La mayor cantidad de estas células se registra entre las 24 y 48 horas. Durante este tiempo actúan de manera eficaz, eliminando detritus celulares, partículas extrañas y bacterias. Los monocitos llegan a la herida poco tiempo después, donde se activan y se transforman en macrófagos.⁽³⁰⁾

Así estas células, como los PMN, también eliminan detritus, partículas extrañas y bacterias, pero alcanzan el pico máximo de población más tarde, a las 48-72 horas, permanecen más tiempo, días a semanas, y participan en fases mucho más complejas de la curación de la herida, perpetúan el proceso inflamatorio a través de la liberación de citocinas proinflamatorias, (Interleucinas 1, 1 β , 6), factor de necrosis tumoral, (TNF), estimulan la producción de colágeno por parte de los fibroblastos. Factores transformantes de crecimiento β 1 y β 2, TGF- β 1 y TGF- β 2, factor de crecimiento pseudoinsulínico, (IGF) la angiogénesis, factor de crecimiento del endotelio vascular, (VEGF), (TGF- β) y liberan factores de crecimiento que influyen en el proceso de epitelización. (TGF-IGF-1).^(29,30)

La úlcera libera factores en su seno, pero solo se abordará acerca de aquellos que pueden tener interés desde el punto de vista de su aplicación terapéutica:

1. Factores de crecimiento tales como el factor de crecimiento derivado de las plaquetas, (PDGF), Factor de crecimiento básico fibroblástico (FGF), Factor de crecimiento del endotelio vascular, (VEGF) y óxido nítrico, (NO) se encuentran en el exudado de las úlceras y son los encargados de promover la quimiotaxis, migración, estimulación y proliferación celular;
2. El factor de crecimiento Beta recombinante derivado de las plaquetas, (PDGF- β) o becaplermina, PDGF, al igual que el factor de crecimiento epidérmico para el tratamiento del pie diabético están aceptados por la Administración de alimentos y drogas de los EUA (FDA).^(23,30)

Fenómenos asociados al retardo en la cicatrización de las úlceras crónicas

La resistencia antimicrobiana de las bacterias no aparece como un fenómeno aislado, sino en un binomio que lo relaciona de forma estequiométrica con la introducción de los antimicrobianos para combatir las enfermedades infecciosas, lo cual ha devenido en un verdadero problema de salud a nivel internacional. Ya se conoce que cada día aparecen involucradas en la resistencia terapéutica un mayor número de cepas, especies y nuevos mecanismos.⁽³¹⁾

Las bacterias resistentes poseen la capacidad de diseminarse fácilmente entre las personas, de manera particular en ambientes donde el uso elevado de antimicrobianos y la presencia de pacientes debilitados hospitalizados con estadías prolongadas, hacen que la diseminación sea un fenómeno común.

El aumento creciente de resistencia bacteriana tanto en el extranjero, como en Cuba, hace que la vigilancia de la resistencia antimicrobiana sea un pilar fundamental para orientar el manejo de los pacientes.⁽³¹⁾

En el tratamiento de varias enfermedades infecciosas hoy resulta difícil elegir la terapéutica empírica adecuada. Será fundamental contar con el mapa microbiológico actualizado, que sirva de base para recomendar la mejor alternativa dentro del arsenal de opciones con que se cuenta hoy en el cuadro básico de medicamentos.^(30,31)

Sin dudas, el uso excesivo y con frecuencia empírico de los antimicrobianos para el tratamiento de diferentes situaciones clínicas, ha conducido a modificaciones de la ecología bacteriana, lo que puede determinar consecuencias fatales para la salud pública. En algunos países se han adoptado algunas medidas para promover el uso adecuado de los antimicrobianos. En Cuba a través de la Farmacovigilancia,⁽³²⁾ se han desarrollado estrategias para promover la prescripción y uso racional de los fármacos, con énfasis en algunos grupos terapéuticos, donde se destacan por su importancia los antimicrobianos.

Recurrencia de las úlceras de etiología venosa

Las tasas de recurrencia de las úlceras de etiología venosa son considerablemente altas, a pesar del importante avance del conocimiento en materia de prevención y tratamiento, lo que genera un impacto social y económico nada despreciable, por lo que se hace necesario establecer las variables que están interfiriendo en la correcta evolución de dicha enfermedad.

En ocasiones los profesionales de la salud, no disponen de todas las herramientas disponibles, para disminuir el impacto que origina el carácter crónico y recurrente de las úlceras venosas.

Continúa siendo la atención primaria de salud el eje determinante, el contexto del domicilio del paciente, es el lugar donde desde la atención primaria, se puede promover en los pacientes de riesgo, conductas y cuidados acordes con su enfermedad. Para disminuir al máximo el porcentaje de recidivas, el diagnóstico-tratamiento de estas lesiones, debe apoyarse en recomendaciones de calidad según la evidencia científica. La realización de cuidados no estandarizados, el incorrecto seguimiento de los pacientes con antecedentes de úlcera y el incumplimiento de las recomendaciones aportadas, son los factores que explican por qué las tasas

de recurrencia son más altas en unos pacientes que en otros.⁽²⁰⁾

Estado de las úlceras en América Latina

En un estudio realizado en Uruguay se encontró que de un total de 64 pacientes, 53,1 % correspondió al sexo femenino, cuya media de edad fue de 65,7 años. Su nivel educacional fue bajo con un 6,3 % de analfabetos y el 67,2 % solo habían alcanzado el nivel primario. Apenas el 1,6 % alcanzó, sin completar el nivel terciario. En el 70,3 % la etiología de la úlcera fue venosa, destacándose que el 57,8 % de ellas presentaba una evolución superior a dos años. Durante el seguimiento evolutivo el 18,8 % de los pacientes fue dado de alta, el 60,9 % continuó en tratamiento y el 20,3 % lo abandonó.⁽³³⁾

En Uruguay no existen datos con respecto a la magnitud de las úlceras crónicas, si bien cuenta con una población envejecida, la que habitualmente es afectada por esta lesión, y que, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo, los mayores de 65 años, representan 13,6 % de los 3 344 938 habitantes que este organismo proyectaba para el año 2009, por lo que se infiere que una gran cantidad de uruguayos son afectados por úlceras en miembros inferiores.

Los resultados de dos estudios brasileños indican que se superan los índices de la población en general. El primero obtuvo un índice del 3,6 % (el 2,3 % en hombres y el 4 % en mujeres) y el segundo del 3,2 % en hombres y del 3,9 % en mujeres. Los autores, además, afirman que la úlcera venosa es más frecuente en ancianos, especialmente en los que tienen entre 65 y 70 años. La relación entre mujeres y hombres ancianos es de tres a uno, siendo el factor de preponderancia en las mujeres la longevidad, pues por debajo de los 40 años la relación es la misma para ambos sexos.⁽³³⁾

Estado de las úlceras en Europa

El estudio realizado en España en el año 2006, denominado DETECT-IVC tuvo como objetivo, verificar los elevados datos de prevalencia de insuficiencia venosa crónica (IVC) obtenidos en la investigación DETECTIVC 2000, por la relación estrecha que muestra este evento con el desarrollo de úlceras postrombóticas. Para esto, se realizó un estudio transversal, donde se encuestaron a todos los sujetos que acudían, por cualquier motivo a las consultas y resultó que el 71 % de los casos tenían algún síntoma de IVC, el 62 % algún signo, y el 2 % presentaban úlceras. Otro estudio indicó que la ulceración de los miembros inferiores afecta al 1 % de la población adulta y al 3,6 % de los mayores de 65 años, que tiende a ser recurrente y que su coste anual se estima en unos 400 millones de libras, (unos 588 millones de euros).⁽³⁴⁾

En Alemania, las estimaciones más recientes indican que 1,5 millones de personas padecen úlceras posflebíticas. Los costes derivados de su tratamiento están alrededor de los 1,54 millones de euros anuales. En este país, estudios que estudian la epidemiología de las úlceras encontraron una incidencia de úlceras en la extremidad inferior del 2 % en mujeres y del 3 % en varones.

Estudios en Londres, identificaron a 113 pacientes en una población de 252 000 habitantes, con un predominio crudo de 0,45/1000 (95 % IC 0,37-0,54/1000): 0,34/1000 en los hombres, 0,54/1000 en las mujeres. Las proporciones fueron muy dependientes en cuanto a la edad, para ir aumentando a 8,29/1000 (hombres) y 8,06/1000 (en las mujeres) en aquellos con edad superior a 85 años. La respuesta se apreció en 62/113 (55 %) que tenían una úlcera de menos de 1 año de evolución. Las causas complejas estaban presentes en 48 (35 %) encontrándose en la asociación con comorbilidades, como la diabetes (35 %), linfedema (42 %) y artritis reumatoidea (26 %).⁽³⁵⁾

Epidemiología y estudios encaminados a precisar el uso clínico de las preparaciones plaquetarias en los Estados Unidos de Norte América

Las úlceras de la pierna tienen su causa secundaria a alteraciones en el reflujo venoso u obstrucción. Entre 1,5 y 3,0/1000 personas tienen las úlceras de la pierna activas. El predominio aumenta con la edad a aproximadamente 20/1000 en las personas con edad por encima de 80 años en Estados Unidos.⁽³⁶⁾

Otro ejemplo, es el estudio realizado en Michigan en el año 2005, donde la prevalencia de IVC en el sexo femenino varió entre 1 y 40 % y en el masculino entre el 1 y 17 %. En este mismo estudio se detectó que los factores de riesgo más relevantes para esta enfermedad fueron la edad avanzada, los antecedentes familiares y las profesiones de riesgo. Otras investigaciones valoran la IVC como la enfermedad vascular más frecuente, que en muchos casos deriva en úlceras en las piernas y se ha demostrado que es cinco veces más frecuente en la mujer.⁽³⁶⁾

El grupo del Laboratorio de Ingeniería Tisular de la Universidad de Harvard, se ha enfocado en los últimos años en la realización de análisis *in vitro* de las concentraciones de los distintos FC, en el PRP y su sobrenadante libre de plaquetas, con el propósito de determinar la carga de FC, sus niveles plasmáticos, la distribución relativa entre los compartimentos intra y extracelular en la muestra sonicada y su redistribución después del procesamiento. Se determinó la habilidad plaquetaria para liberar estos factores, cuantificando su concentración plasmática de los mismos antes y después de la activación plaquetaria.⁽²³⁾

El modelo experimental utilizado, fue un modelo de ratones diabéticos homocigotos Lep/r-db/db, masculinos, de ocho semanas de edad, tipo C57BL/KsJ-Lep^{rdb}, para cada grupo experimental, a los que se les produjo una herida de 1x1cm en piel y panículo carnoso. Los animales fueron asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos y se les aplicó una dosis única de una de las dos preparaciones estudiadas sobre la herida. Se demostró que las preparaciones congeladas y deshidratadas de plaquetas son efectivas en la estimulación *in vivo* e *in vitro* de la angiogénesis, la reepitelización y el cierre secundario de las heridas, y mantienen una concentración de factores de crecimiento plaquetarios adecuada hasta 5 días después de la fecha de caducidad establecida, lo que abrió las posibilidades de una reforma en las normas de tratamiento y amortiguación de las preparaciones plaquetarias y a un uso más eficiente de estos hemocomponentes.⁽³⁰⁾

Estado actual en Cuba

En Cuba, los primeros estudios epidemiológicos sobre las úlceras, se realizaron en la década del 70 del pasado siglo y aún no se ha producido una actualización de dichos resultados. La prevalencia en los hombres fue de 5,9 por cada 100 pacientes y en las mujeres fue de 11,4 por cada 100 pacientes (IC: 9,4-13,4; 95 %). De manera general en esta enfermedad, ajustada por edad y sexo, fue de 9,9 por cada 100 pacientes, (IC: 7,9-11,9; 95 %). El aumento de esta cifra se debió a la prevalencia observada en las mujeres. La incidencia general estimada fue de 1 % (IC: 0-2 %; 95 %).⁽³⁷⁾

La úlcera posflebítica constituye la complicación más frecuente, perturbadora y rebelde a los tratamientos convencionales. Su causa es el éstasis venoso, aunque es precedida por otros procesos como son la dermatitis y la celulitis, a raíz de un traumatismo o de un brote infeccioso.

Esta enfermedad provoca disfunción en la actividad laboral. Se ha señalado que el médico y la enfermera de la familia, juegan una labor primordial en la evolución de estos enfermos, quienes en conjunto con los especialistas, deben tratar factores de riesgo, mejorar en lo posible el estado general del paciente, tratar el dolor, reposo de la pierna afectada, evitar en lo posible pendular el miembro en la cama para evitar edema, proteger la úlcera del medio externo (evitando vendajes compresivos y esparadrappo en la piel); elevar el cabecero de la cama 15 grados aproximadamente, ayudar en el abandono del tabaco, administrar la medicación indicada, insistir en las medidas posturales.

Las plaquetas, su descubrimiento y funciones

Las plaquetas fueron las últimas en ser descubiertas de los 3 elementos formes de la sangre, su identificación se atribuye al médico francés Alfred Donne, en 1842. Fue el anatomista alemán Max Schultze quien confirmó la existencia de estos elementos y fue el primero en hacer su descripción. Años más tarde, George Hayem en 1878 y Giulio Bizzorero en 1882, aportaron más información. Bizzorero llamó “piastrine”, pequeñas placas, a estos nuevos corpúsculos, que posteriormente fueron denominados “plaquettes” en francés, “platelets” en inglés y consecuentemente, plaquetas en español.^(23,30)

Las plaquetas fueron descritas como unas “esférulas” menores que los hematíes, que en ocasiones aparecían como agregados y podían participar en la formación de un material fibroso; además, se demostró que estas estructuras eran anucleadas. La continuación de sus estudios logró aportar valiosa información sobre la intervención plaquetaria en el proceso de la coagulación sanguínea.⁽²³⁾

Plaquetas como fuente de factores de crecimiento

Las plaquetas son fragmentos viables que son incorporadas en cada herida traumática o quirúrgica. De acuerdo con sus características y posibilidades terapéuticas se han utilizado con diferentes fines.

Desde la comprensión de la función de las plaquetas, ha surgido una estrategia para iniciar la regeneración tisular a un nivel alto. El uso clínico de CP o plasma rico en plaquetas (PRP) ha mostrado el doble de velocidad en la formación de hueso e incrementar 20 % más la densidad en injertos óseos.

Las plaquetas contienen múltiples FC, entre ellos: PDGF, PDGF-B, IGF, EGF, además otros factores observados incluyen a factor de crecimiento epidérmico (EGF) y factor de crecimiento del hepatocito.⁽³⁸⁾

La industria farmacéutica promovió el desarrollo de productos a base del PDGF, siendo aprobados en 1997. Se debe tener en cuenta que, al utilizar el denominado parche plaquetario, o coágulo de plaquetas, no sólo se aplican altas concentraciones de PDGF sino también TGF B y VEGF, con lo que se logra aumentar la adhesividad y potenciar el efecto.⁽³⁸⁾

Sin embargo, el PRP no sólo contiene las plaquetas, sino también plasma con fibrina y otros FC que influyen en la curación. La fibrina actúa como un andamio provisional para la migración celular y diferenciación de células madre y células primarias; funciona también como pegamento biológico.⁽³⁹⁾

Existen varias razones por el interés actual en el uso de CP para la curación de los defectos, consolidación ósea y osteointegración.⁽³⁸⁾

Primera: la respuesta natural e inmediata del cuerpo al tejido dañado es la acumulación de un gran número de plaquetas activadas en el sitio lesionado. Las plaquetas activadas interactúan en varios niveles dentro de la

cascada de la coagulación, y se forma rápidamente un coágulo.

Segunda: los gránulos α contenidos en las plaquetas liberan FC y citocinas. Estas proteínas, las cuales incluyen PDGF, TGF, VEGF y EGF atraen macrófagos, células del mesénquima, osteoblastos y células responsables de remover el tejido necrosado. Las proteínas liberadas actúan como agentes quimiotácticos, morfogenéticos y mitogénicos. La secreción de proteínas presintetizadas ocurre dentro de los 10 primeros minutos de la activación plaquetaria, y más de 95 % son secretadas dentro de la primera hora. Las plaquetas continúan secretando estas proteínas durante su vida media de cinco a 10 días y hasta 21 días después de extraídas por donación. Por lo tanto una dosis suprafisiológica de plaquetas activadas, puede teóricamente acelerar el proceso de curación, inhibiendo de esta forma el crecimiento bacteriano.⁽³⁹⁾

Tercera: tecnológicamente está disponible al tomar un volumen de sangre venosa de 60 mL del paciente y procesar el PRP como otra alternativa.

La utilización de distintos elementos cuya estructura se encuentra emparentada con FC, sean éstos de origen natural o como resultado de recombinación génica, han modificado el tratamiento de lesiones crónicas, tanto en la cirugía ortopédica, como en la cirugía maxilofacial y en el cierre de lesiones ulcerativas posflebiticas.⁽³⁰⁾

La utilidad de las plaquetas en otras especialidades como ya se ha mencionado, constituye hoy día un hecho comprobado.

La utilización de PRP tiene efectos benéficos en las cirugías articulares en que se requiere llenar un defecto óseo en el momento de realizar una artroplastia o en el caso de fracturas complicadas con falla en la consolidación.⁽⁴⁰⁾

Es importante recordar los principios de la cirugía básica, así como la estabilidad biomecánica, cobertura tisular, conservar la vascularización, erradicar una infección, un ambiente ideal para la reparación del hueso y de las úlceras. La posibilidad de realizar el tratamiento en quirófano, consultorio o habitación del paciente permite su amplia utilización.

Actividad biológica de los principales factores de crecimiento plaquetarios

La primera referencia de la existencia de sustancias bioactivas, caracterizadas como factores de crecimiento fue el denominado (EGF) y fue realizado por el mismo grupo de científicos que descubrió el denominado factor de crecimiento del tejido nervioso, (NGF).⁽⁴¹⁾

Estas sustancias poseen la capacidad de estimular la mitosis, la proliferación (cicatrización) y la angiogénesis, y promueven el quimiotactismo, entre otras propiedades.⁽⁴²⁾

La denominada comunicación celular es el resultado de la investigación de estos factores, lo que constituyó un avance en la comprensión de este proceso.⁽⁴²⁾

El primero en demostrar los efectos beneficiosos del denominado Factor de Crecimiento Derivado de las Plaquetas, (PDGF) en el tratamiento de heridas crónicas, fue el trabajo de Knighton realizado sobre la base de un estudio aleatorizado.⁽⁴²⁾

En la tabla 2 se resume de forma sintetizada el efecto, acción biológica o ambas propiedades de cada uno de los FC lo que puede de antemano justificar el porqué de la cicatrización y la capacidad de reproducción de las etapas de la coagulación, de estos factores.

Tabla 2. Actividad de las moléculas bioactivas⁽⁴⁰⁾

Moléculabioactiva	Actividadbiológica
Factor de crecimiento derivado de las plaquetas (FCDP)	- Potente mitógeno para fibroblastos, células musculares lisas arteriales, condrocitos, células epiteliales y endoteliales - Efecto quimiotáctico potente para células hematopoyéticas y mesenquimales, - Estimulan la quimiotaxis y la activación de los macrófagos musculares y fibroblastos - Activa el factor transformante del crecimiento b para estimular macrófagos y neutrófilos - Síntesis de colágeno tipo I - Angiogénesis (por vía indirecta)
Factor de crecimiento endotelial vascular (FCEV)	- Estimula proliferación de las células del endotelio macrovascular - Potente angiogénico - Induce síntesis de metaloproteínas que degradan el colágeno intersticial
Factor de crecimiento transformante beta (FCTB)	- Estimula quimiotaxisfibroblástica, proliferación y síntesis de colágeno - Inhibe la formación de osteoclastos y la reabsorción ósea - Disminución de cicatriz dérmica - Inhibe el crecimiento de los fibroblastos, células epiteliales, endoteliales, neuronales, algunos tipos de células hematopoyéticas y queratinocitos - Antagonista de la actividad biológica del FCE, el FCDP y el FCFa - Favoreceangiogénesis

Factor de crecimiento parecido a la insulina tipos I y II (FCI-I y FCI-II)	<ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento de fibroblastos - Mitogénesis y diferenciación de células mesenquimales y de revestimiento - Mitogénico <i>in vitro</i> para algunas células mesodérmicas - Promueve síntesis de colágeno y prostaglandina E2 en fibroblastos - Estimula colágeno y síntesis de la matriz por células óseas regulando el metabolismo del cartílago articular.
Factor de crecimiento fibroblástico ácido y básico (FCFa y FCFb)	<p><i>FCFa</i>: participa en la proliferación y diferenciación de osteoblastos e inhibición de osteoblastos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favorece angiogénesis y migración celular - Mitógeno para queratinocitos derivados de piel, fibroblastos dérmicos y células endoteliales vasculares <p><i>FCFb</i>: estimula el crecimiento de fibroblastos, mioblastos, osteoblastos, células neuronales, endoteliales, queratinocitos y condrocitos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumenta producción de fibronectina - Estimula angiogénesis, proliferación de células endoteliales y síntesis de colágeno - Síntesis de matriz. Epitelización y producción de FC de queratinocitos y retracción de heridas
Factor de crecimiento epidérmico (FCE)	<ul style="list-style-type: none"> - Función mitogénica (proliferación, diferenciación y migración) de células epidérmicas, epiteliales, fibroblastos, células embrionarias. Además, células nasales, gliales a partir de células mesenquimales - Quimiotáctica de fibroblastos y células epiteliales - Estimula la re-epitelización - Incrementa angiogénesis - Influye en la síntesis y renovación de la matriz extracelular - Proapoptótico

Fuente: Tomada de Fernández Delgado N, et al. 2012

Medicina regenerativa en Cuba. Alternativa terapéutica actual

En los últimos años, se han desarrollado técnicas nuevas mínimamente invasivas para la obtención de biomateriales usados en terapias odontológicas regenerativas y basadas en conceptos de ingeniería tisular. Recientemente, en algunos procedimientos de cirugía oral y maxilofacial, periodoncia y endodoncia se usan técnicas que utilizan derivados sanguíneos conocidos como concentrados plaquetarios, que se aplican solos o en combinación con otros materiales para mejorar su efecto.⁽⁴³⁾

La fibrina rica en plaquetas (PRF) es un concentrado plaquetario que se define como un biomaterial autólogo, libre de anticoagulantes y químicos externos.⁽⁷⁾ Se obtiene en un sólo proceso de centrifugación de sangre periférica, en el que se forma una red de fibrina con una alta concentración de plaquetas y leucocitos, que secretan biomoléculas claves en el proceso de reparación y/o regeneración de tejidos.⁽⁸⁾ Aunque se han identificado algunos mecanismos moleculares que se activan cuando el PRF entra en contacto con los tejidos, existen aspectos estructurales que no están completamente claros, asociados con el proceso de obtención.⁽⁴³⁾

La técnica de obtención de PRF se fundamenta en la migración de los componentes sanguíneos por fuerza gravitacional, lo que genera variabilidad en la estructura del PRF cuando se realiza el mismo protocolo de centrifugación con diferentes equipos.⁽¹⁰⁾ Al igual que el plasma rico en plaquetas (PRP), desde el desarrollo del PRF hasta ahora, se han reportado diferentes protocolos de centrifugación en la literatura, principalmente enfocados en modificar el tiempo (de 8 a 12 minutos) y la velocidad (de 2500 a 3200 rpm) lo que genera diferentes resultados en los concentrados y por ende resultados clínicos variables, posiblemente asociados a los cambios estructurales.⁽⁴⁴⁾

La alteración de la red fibrina y los cambios en la cantidad de plaquetas contenidas en PRF puede afectar los resultados *in situ*, debido a que existe una correlación entre conteo de plaquetas en el PRF y la expresión de factores de crecimiento.⁽⁴⁴⁾ Lo que hace necesario estandarizar el protocolo de obtención según el equipo disponible y las aplicaciones biomédicas, para identificar los patrones de distribución celular dentro de la red de fibrina y así garantizar la calidad del biomaterial para que pueda ser aplicado eficientemente en las diferentes necesidades clínicas odontológicas con éxito y menor variabilidad en los resultados clínicos.

El Hospital General Comandante Pinares brinda en estos momentos la consulta de Medicina Regenerativa como nuevo servicio a la población. Lo atiende un equipo multidisciplinario y se tratan afecciones de Ortopedia, oftalmología, coloproctología y Angiología fundamentalmente. Después de 20 años de trabajo se desea comunicar a la comunidad científica que la adquisición actualizada del conocimiento sobre los aspectos metodológicos de las úlceras posflebiticas permitió, desde la evidencia, revisar la posibilidad de lograr la regeneración tisular a través de la fibrina rica en plaquetas y leucocitos, contando con un biomaterial autólogo, hasta las sencillas y rápidas vías para su obtención.

CONCLUSIONES

El estado actual del conocimiento de los principales aspectos relacionados con úlceras posflebiticas desde un enfoque pedagógico-científico-tecnológico, sugiere el diseño de proyectos que den salidas en investigaciones en esta enfermedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pachón Soto, D. Las Ciencias Sociales Críticas Latinoamericanas y el pensamiento situado. El Ágora U.S.B., 24(2), 692-708. EpubAugust 01, 2024. <https://doi.org/10.21500/16578031.6798>
2. Maldonado CE. Origen y sentido de la bioética en A. Stöhr, 1910-1917. *rev.latinoam.bioet.* [Internet]. 2024 June [cited 2025 Mar 10]; 24(1): 11-21. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-47022024000100011&lng=en. Epub Aug 06, 2024. <https://doi.org/10.18359/rlbi.7305>.
3. Piedra-Castro WI, Cajamarca-Correa MA, Burbano-Buñay E S, Moreira-Alcívar E F. Integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de las Ciencias Sociales en la educación superior. *Journal of Economic and Social Science Research.* 2024. 4(3): 105-126. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/123>
4. Villalobos-Antúnez JV, Guerrero-Lobo JF, Martín-Fiorino V, Ramírez-Molina R. Ciencias sociales cualitativas y confiabilidad de los referentes empíricos. Discusión epistemológica desde la fenomenología. *Journal of theAcademy,* 2024. 10, 231-255. 10 (2024): Enero-Junio 2024 Disponible en: <https://doi.org/10.47058/joa10.11>
5. Campos Enríquez SM, Joachin Padilla KI, Prem Regalado NE, Echeverry-Rendón M. Imprimiendo sueños: la ingeniería de tejidos y la medicina regenerativa, una alternativa para tratar enfermedades. *RevUnivVallGuat.* Artículo de Revisión. Facultad de Ingeniería, Departamento Ingeniería Biomédica. (60-70 p.)Disponible en: <https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/handle/123456789/5777>
6. Álvarez JL, Fancioni N, Operti C, Orellana MF, Santiago O, Sarrio L, Stur M, MardeganIssa JP, Feldman S, Fonseca S. Medicina regenerativa de cartílago: efecto del tratamiento con ácido hialurónico reticulado bifásico en lesiones osteocondrales. *RevAsoc Argent OrtopTraumatol* 2024;89(4):374-384. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2024.89.4.1871>
7. Jara Cajías P, Quisigüña Guevara S.. Plasma rico en plaquetas y su aporte en la odontología contemporánea (Artículo de revisión bibliográfica). *Polo del Conocimiento,* 2025.10(1): 1871-1886. doi: <https://doi.org/10.23857/pc.v10i1.8784>
8. Villavicencio Padilla K A, Cervantes Chávez I A, Villavicencio Villavicencio M J, Velasco Rea M G, Santafe Ramón A C, Chérrez Patarón N G . Curación de Heridas con Utilización de Células Madre Mesenquimales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* 2024, 8(5), 2912-2924. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13750
9. Romero Vasquez S L, Cedillo Encalada A L, Suconota Pintado A L. Accionar de Enfermería en el Manejo de las Úlceras Varicosas, Teoría del Autocuidado .*Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar,* 2024. 8(1), 11930-11948. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10507
10. Frías-Vargas Manuel, Fernández-Álvarez Verónica, Ramírez-Torres José Manuel, Rodríguez-Lorenzo Laura, Bonany-Pagès María Antònia, Paluso-Montero Alexia Victoria et al . Manejo posoperatorio de cirugía de varices: recomendaciones conjuntas de atención primaria y del capítulo español de flebología y linfología. *Angiología* [Internet]. 2024 Oct [citado 2025 Mar 10]; 76(5): 312-323. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0003-31702024000500007&lng=es. Epub 14-Nov 2024. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00630>.
11. Diéguez Lucena, A. J. (2024). Ciencia, tecnología y tecnociencia socialmente responsables. *Revista Tiempo Y Clima,* 5(85). Recuperado a partir de <https://pub.ame-web.org/index.php/TyC/article/view/2710>
12. Cabezas Caicedo, S. A. (2024). La experimentación pedagógica como estrategia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y el desarrollo del pensamiento científico en la sede Institucional Unión Victoria. *Miradas,* 19(1), 157-179. <https://doi.org/10.22517/25393812.25538>
13. Cabezas Méndez, LA. Factores de riesgo relacionados al desarrollo de enfermedad venosa crónica en personas que consultan en Clínica comunal Miramonte, años 2021 - 2023. Tesis de Maestría. Disponible en:

<http://localhost:80/handle/123456789/607>

14. Serrano Alquézar I, Valenzuela Gill, Vicente Álvarez L, N'Diaye Mayoral ME, Orgaz Martín L, López Fernández S. Úlceras vasculares. *RevSanInv* 5(4)24. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9576300>

15. García Herrera A L, García Moliner Arístides L, Moliner Cartaya , Mercader Cabezas A. Algunos apuntes en la historia y organización de la angiología y cirugía vascular matancera en Cuba. *Rev Cubana AngiolCirVasc* [Internet]. 2024 [citado 2025 Mar 10] ; 25: . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372024000100004&lng=es. Epub 16-Ago-2024.

16. Luiz Cornejo A D, García Espinoza A N, Sandoval Alvear C R, Sanmartín Arévalo K S, Pozo Chuquín , B A, Cunuhay Ante A E. Efectividad de los Protocolos de Prevención de Úlceras por Presión en Pacientes Hospitalizados: una Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 2025. 8(6), 11518-11534. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15930

17. García Sabroso M, Monteagudo Marugan M, Sánchez Melús J, García Aivar M, Soler Lázaro B. Abordaje diferencial de las úlceras vasculares: úlceras venosas y úlceras arteriales. *RevSanInv* 5(7), 2024. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9704251>

18. Guerra-Martín MD, Menacho-Barroso Á J, Borrallo-Riego Á ME. Efectividad de la terapia nutricional en las úlceras de extremidades inferiores: una revisión sistemática. *Gerokomos* [Internet]. 2024 [citado 2025 Mar 10] ; 35(4): 271-279. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2024000400011&lng=es. Epub 03-Mar-2025. <https://dx.doi.org/10.4321/s1134-928x2024000400011>.

19. Guimarães Barbosa J, Nogueira Campos L.. Directrices para el tratamiento de úlcera venosa. *Enfermería Global*. 9, 3 (oct. 2010). [citado 2025 Mar 10] Disponible en DOI: <https://doi.org/10.6018/eglobal.9.3.111001>

20. Escobar AY, Torres RUR, Escalante PO. El Heberprot-P® en el tratamiento de úlceras del pie diabético. *AMC*. 2014;18(3):297-308. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=51025>

21. Ambrosio-Ramírez C C, Medina-Garzón M2010. Costo en el cuidado de enfermería a personas con úlcera vascular venosa. *Univ. Salud* [Internet]. 2024 Apr [cited 2025 Mar 10] ; 26(1): 9-15. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072024000100009&lng=en. Epub Oct 31, 2023. <https://doi.org/10.22267/rus.242601.313>.

22. Castiblanco Montañez R A , Lancheros Umbarila D S, Trespalcio Roza J L, Bonilla Pinzón L C, Leal Tuta M F, Moreno Ramirez V . Cuidados de enfermería para prevenir las úlceras por presión durante la estancia hospitalaria. 2024. *Revista Repertorio De Medicina Y Cirugía*, 33(2), 124-135. <https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1311>

23. Gámez-Pérez A, Arteaga-Báez JM, Rodríguez-Orta CA, López-González E, González-Cordero F, Rodríguez-Rodríguez E E. Ventajas de las plaquetas alogénicas conservadas en el tratamiento de las úlceras de miembros inferiores. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* [Internet]. 2013 Mar [citado 2025 Mar 10] ; 29(1): 104-107. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892013000100012&lng=es.

24. Ruiz Prieto D, García Fernández F P. Use of antiseptics and antibiotics in the management of the bacterial load of chronic wounds. *Gerokomos* [Internet]. 2020 [citado 2025 Mar 10] ; 31(4): 261-267. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X20200005000261&lng=es. Epub 08-Feb-2021. <https://dx.doi.org/s1134-928x2020000500012>.

25. Rezende De Carvalho M, Baptista De Oliveira B, Guitton Renaud B. Terapia compresiva para el tratamiento de úlceras venosas: una revisión sistemática de la literatura. *Enferm. glob.* [Internet]. 2017 [citado 2025 Mar 10] ; 16(45): 574-633. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412017000100574&lng=es. Epub 14-Dic-2020. <https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.16.1.237141>.

26. Serra N, Palomar F, Fornes B, Capillas R, Berenguer M, Aranda J .Effectiveness of the association of multilayer compression therapy and periwound protection with Cavilon® (no sting barrier film) in the treatment

of venous leg ulcers. Gerokomos [Internet]. 2010 Sep [citado 2025 Mar 10]; 21(3): 124-130. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2010000300006&lng=es.

27. Vasconcelos Torres G de, Fernandes Costa IK, da Silva Medeiros RK, Almeida de Oliveira AK, Gomes de Souza AJ, Parreira Mendes FR. The characterization of persons with venous ulcer in Brazil and Portugal: comparative study. *Enferm. glob.* [Internet]. 2013 Oct [citado 2025 Mar 10]; 12(32): 62-74. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412013000400005&lng=es.

28. Lopez de Figueiredo M, Bonato Zuffi F. Atención a pacientes con úlcera venosa: percepción de los enfermeros de Estrategia de Salud Familiar. *Enferm. glob.* [Internet]. 2012 Oct [citado 2025 Mar 10]; 11(28): 137-146. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412012000400009&lng=es.

29. Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. São Paulo-SP, Brasil. Bota de Unna: vivência do cuidado por pessoas com úlcera varicosa. *Rev. Bras. Enferm.* 70 (2) • Mar-Apr 2017 • <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0219>

30. Gámez Pérez A, Arteaga Báez JM, Rodríguez Orta C de los A, González Cordero F, López González E, Ford Revol D. et al. Impact of the treatment with platelet lysate for recurrent postphlebitis ulcers. *Rev Cubana AngiolCirVasc* [Internet]. 2016 Jun [citado 2025 Mar 10]; 17(1): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372016000100010&lng=es.

31. Silva V, Marcoleta A, Silva V, Flores D, Aparicio T, Aburto I. et al. Prevalence and susceptibility pattern of bacteria isolated from infected chronic wounds in adult patients. *Rev. chil. infectol.* [Internet]. 2018 Abr [citado 2025 Mar 10]; 35(2): 155-162. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182018000200155&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182018000200155>.

32. Tarragó Portelles SS, Gravier Hernández R, Gil del Valle L. La Farmacovigilancia en Cuba y la Infranotificación de Reacciones Adversas a los Medicamentos. *Horiz. sanitario* [revista en la Internet]. 2019 Abr [citado 2025 Mar 10]; 18(1): 7-15. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74592019000100007&lng=es. <https://doi.org/10.19136/hs.a18n1.2514>.

33. Tafernaberry Gabriela, Otero Gabriela, Agorio Caroline, Dapuetto Juan J. Adaptación y evaluación inicial del Charing Cross Venous Ulcer Questionnaire en pacientes con úlceras venosas crónicas en Uruguay. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2016 Ene [citado 2025 Mar 10]; 144(1): 55-65. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000100008&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016000100008>.

34. Talens Belén F, Martínez Duce N. Úlceras por presión: un paso más en el cuidado y la seguridad de nuestros pacientes. Gerokomos [Internet]. 2018 [citado 2025 Mar 10]; 29(4): 192-196. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2018000400192&lng=es.

35. Pancorbo-Hidalgo PL., García-Fernández FP., Torra i Bou J-Ec, Verdú Soriano J, Soldevilla-Agreda J. J. Epidemiología de las úlceras por presión en España en 2013: 4.º Estudio Nacional de Prevalencia. Gerokomos [Internet]. 2014 Dic [citado 2025 Mar 10]; 25(4): 162-170. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2014000400006&lng=es. <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2014000400006>.

36. Polania Bello V. Diagnosis of the agronomic and phytosanitary management practices of cocoa producers in San José del Fragua: the case of the Cerafín Garcia property. *Environmental Research and Ecotoxicity*. 2023; 2:55. <https://doi.org/10.56294/ere202355>

37. López-Casanova P, Verdú-Soriano J, Berenguer-Pérez M, Soldevilla-Agreda J. Prevención de las úlceras por presión y los cambios de postura. Revisión integrativa de la literatura. Gerokomos [Internet]. 2018 [citado 2025 Mar 10]; 29(2): 92-99. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2018000200092&lng=es.

38. Almirón Cuentas JA, Bernedo-Moreira DH. Designing Spaces for Learning: The Role of Architecture in Education. *Land and Architecture*. 2023; 2:54. <https://doi.org/10.56294/la202354>

39. Llanes Barrios JA, Puentes Madera I, Figueredo DM, Rubio Medina Y, Valdés Pérez C. Caracterización de las afecciones vasculares en pacientes diabéticos del municipio de Jaruco. *Rev cuba angiología y cirugía vascular* ; 12(1)2011. [citado 2025 Mar 10] Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/cum-47118>
40. Arellano Molina M, Guillén Durán A, González García H. Evaluation of vermicompost leachate in the organic fertilization of the chili pepper crop. *Environmental Research and Ecotoxicity*. 2025; 4:154. <https://doi.org/10.56294/ere2025154>
41. Fernández-Delgado N, Hernández-Ramírez P, Forrellat-Barrios M. Platelet Functional spectrum: from Hemostasis to Regenerative Medicine. *Rev Cubana Hematología e Inmunología Hemoterapia* [Internet]. 2012 Sep [citado 2025 Mar 10] ; 28(3): 200-216. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892012000300002&lng=es.
42. Aitken Gutierrez JH, Gamonal Torres CE, Ordoñez Mejía CA, Fernández Gastelo SX. Improving thermal comfort in educational environments: an innovative approach. *Land and Architecture*. 2024; 3:103. <https://doi.org/10.56294/la2024103>
43. Hernández R P. Aplicación de la medicina regenerativa en Cuba entre 2004-2017: avances y beneficios. *Rev Cubana Hematología e Inmunología Hemoterapia* . 2018;34(1):1-4. [citado 2025 Mar 10] . Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=83735>
44. Fernández DND, Hernández RP. Aplicación de las plaquetas con fines regenerativos en Cuba. *Rev Cubana Hematología e Inmunología Hemoterapia* . 2017;33(1):1-10. [citado 2025 Mar 10]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75045>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Juan María Arteaga Báez, Delia R Díaz Rodríguez.

Curación de datos: Anadely Gámez Pérez, Delia R Díaz Rodríguez, Juan María Arteaga Báez.

Análisis formal: Juan María Arteaga Báez, Anadely Gámez Pérez, Delia R Díaz Rodríguez.

Investigación: Anadely Gámez Pérez, Juan María Arteaga Báez.

Metodología: Elena López González, Anadely Gámez Pérez, Delia R Díaz Rodríguez.

Administración del proyecto: Elena López González, Juan María Arteaga Báez, Delia R Díaz Rodríguez.

Recursos: Elena López González, Anadely Gámez Pérez.

Supervisión: Juan María Arteaga Báez, Delia R Díaz Rodríguez.

Validación: Anadely Gámez Pérez, Juan María Arteaga Báez.

Visualización: Juan María Arteaga Báez, Delia R Díaz Rodríguez, Anadely Gámez Pérez.

Redacción - borrador original: Juan María Arteaga Báez, Anadely Gámez Pérez, Delia R Díaz Rodríguez.

Redacción - revisión y edición: Juan María Arteaga Báez, Anadely Gámez Pérez, Delia R Díaz Rodríguez.