

REVISIÓN SISTEMÁTICA**Plasmaféresis como estrategia terapéutica en enfermedades inmunológicas****Plasmapheresis as a therapeutic strategy in immunological diseases**

Dayana Aracely León-Pallasco ^{1*}, Sebastián Oswaldo Paredes-Tobar¹, Alex Ramón Valencia-Herrera ¹, Hayne Vega-Macías ²

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato. Ecuador.

² Hospital General Docente Dr. Agostinho Neto, Guantánamo. Cuba

***Autor para la correspondencia:** ma.dayanaalp98@uniandes.edu.ec

Recibido: 26 de abril de 2025
Aprobado: 17 de julio de 2025

RESUMEN

Introducción: la plasmaféresis es un proceso extracorpóreo que facilita la eliminación selectiva de elementos patológicos en el plasma, tales como autoanticuerpos y complejos inmunológicos, jugando un papel crucial en el tratamiento de varias patologías inmunológicas y autoinmunes. **Objetivo:** describir los aspectos generales de la aplicación de la técnica de plasmaféresis en los pacientes con enfermedades autoinmunes. **Método:** se realizó una revisión sistemática entre junio del 2019 hasta junio del 2024 mediante la búsqueda de fuentes electrónicas, escaneo de listas de referencias de artículos y la consulta con los especialistas en nefrología y reumatología. Teniendo en cuenta artículos tanto en español y en inglés. Esta búsqueda se aplicó a Medline, Embase, Pre-Medline. Se revisaron las bases de datos BVS y Pubmed. **Resultados:** existen un sin número de

beneficios y utilidades de la administración de plasma en pacientes inmunodeprimidos. Huihi Chen en conjunto con expertos del tema, observaron una efectiva respuesta de la terapia en pacientes inmunocomprometidos. En su publicación, se centran en una nefropatía IgA que al cabo de un año tuvo reducciones significativas de creatina. **Conclusiones:** el uso de plasmaféresis como terapia óptima ha sido de un beneficio significativo, como lo es en esclerosis múltiple, miastenia gravis, síndrome de Guillain-Baré, polineuropatía desmielinizante crónica y para proteinuria que responden efectivamente al tratamiento.

Palabras clave: Plasmaféresis, Enfermedades autoinmunes, Modulación inmunológica, Terapia extracorpórea, Manejo clínico

ABSTRACT

Introduction: plasmapheresis is an extracorporeal process that facilitates the selective elimination of pathological elements in plasma, such as autoantibodies and immune complexes, playing a crucial role in the treatment of several immunological and autoimmune pathologies. **Objective:** to describe the general aspects of the application of the plasmapheresis technique in patients with autoimmune diseases. **Method:** a systematic review was conducted from June 2019 to June 2024 by searching electronic sources, scanning reference lists of articles, and consulting with nephrology and rheumatology specialists. Articles in both Spanish and English were considered. This search was applied to Medline, Embase, and Pre-Medline. The BVS and Pubmed databases were reviewed. **Results:** there are

countless benefits and uses of plasma administration in immunosuppressed patients. Huihi Chen, together with experts in the field, observed an effective response to the therapy in immunocompromised patients. In their publication, they focus on a patient with IgA nephropathy who showed significant reductions in creatine levels after one year. **Conclusions:** the use of plasmapheresis as optimal therapy has been of significant benefit, as it has been in multiple sclerosis, myasthenia gravis, Guillain-Baré syndrome, chronic demyelinating polyneuropathy, and for proteinuria that respond effectively to treatment.

Key words: Plasmapheresis, Autoimmune diseases, Immune modulation, Extracorporeal therapy, Clinical Management

Cómo citar este artículo:

León-Pallasco DA, Paredes-Tobar SO, Valencia-Herrera AR, Vega-Macías H. Plasmaféresis como estrategia terapéutica en enfermedades inmunológicas. Gac Med Est Internet]. 2025 [citado día mes año]; 6:e668. Disponible en: <https://revgacetaestudiantil.sld.cu/index.php/gme/article/view/668>

INTRODUCCIÓN

El plasma es un componente líquido localizado en sangre encargado del transporte de elementos esenciales como proteínas, glóbulos rojos, nutrientes, células inmunitarias, para el correcto funcionamiento del ser humano su manera tan sutil, pero de gran importancia lo convierte en una obra de arte es por eso que tiene una gran utilidad en la base de tratamiento para enfermedades y es la clave para poder mejorar la calidad de vida de las personas, al verse alterado se genera un cambio a nivel del ser humano afectando así la calidad de vida del mismo sin embargo a causa de los avances científicos durante la época se logró crear una técnica llamada plasmaféresis la cual ha ido evolucionando y agarrando acogida en la medicina actual ⁽¹⁾.

El término aféresis, del griego apheresis, significa remover o retirar por la fuerza; fue empleado por primera vez en 1914 por John Jacob Abel, de la Universidad de John Hopkins. Desde los años 50 del pasado siglo, en que se utilizó por primera vez la plasmaféresis (PF) con fines terapéuticos en el alivio de los síntomas producidos por la hiperviscosidad en las gammopatías monoclonales (macroglobulinemia de Waldenström y

mieloma múltiple), la plasmaféresis terapéutica (PFT) es el procedimiento más utilizado para tratar enfermedades poco frecuentes que ponen en peligro la vida del paciente. Los avances tecnológicos en los procedimientos de hemodiálisis establecieron las bases para las actuales aféresis terapéuticas, cuyo objetivo fundamental es eliminar determinadas sustancias o componentes acumulados en exceso y que son causa de diversas enfermedades ⁽²⁾.

La plasmaféresis es un procedimiento extracorpóreo en el que a partir de extracción de sangre total se separa al plasma del resto de los componentes celulares con el fin de disminuir o eliminar sustancias nocivas para el cuerpo humano (exceso de anticuerpos, proteínas anormales, etc) que intervienen en la fisiopatología de la enfermedad, siendo en la actualidad una opción terapéutica para pacientes con deficiencias crónicas de proteínas plasmáticas, mientras que en patologías reumatológicas, neurológicas, hematológicas y autoinmunes está considerado como terapia coadyuvante ⁽³⁾.

La plasmaféresis se puede realizar mediante dos técnicas: centrifugación y filtración. La primera separa los componentes sanguíneos según su densidad, tamaño y peso, y se lleva a cabo en bancos de sangre. Aunque tiene la ventaja de utilizarse con flujos lentos y venas periféricas, los equipos necesarios no son fácilmente accesibles para los centros médicos. Además, requiere anticoagulación con citrato, lo que expone a los pacientes al riesgo de hipocalcemia, y cada procedimiento dura entre 5 y 6 horas ⁽⁴⁾.

Por otro lado, la plasmaféresis por filtración utiliza filtros altamente permeables que permiten que el plasma pase a través de los poros de sus fibras, conservando los elementos celulares en el interior de estas. Luego, estos elementos se diluyen en una mezcla de electrolitos con albúmina. Aunque esta técnica es más rápida (aproximadamente 1-1.5 horas para eliminar dos volúmenes plasmáticos) y puede realizarse con equipos más accesibles, como máquinas de hemodiálisis o sistemas de terapia continua lenta con control volumétrico, su inconveniente es que requiere anticoagulación completa con heparina y el uso de un catéter venoso central de doble luz con un diámetro adecuado para garantizar un flujo sanguíneo óptimo ⁽⁵⁾.

La plasmaféresis presenta varios beneficios al tratar las enfermedades inmunológicas uno de ellos radica en el alivio de síntomas de la afección principal, si es una enfermedad autoinmune sus efectos son rápidos y de buena calidad es decir evita que el cuerpo siga produciendo anticuerpos perjudiciales y elimina las sustancias nocivas que se encuentran circulando por el torrente sanguíneo, pero como cualquier tratamiento este presenta desventajas y complicaciones y la más frecuente es el mayor riesgo de hemorragia debido a la remoción de los factores de coagulación que se encuentran en el plasma sin embargo no hay que olvidarnos de las que también pueden ocurrir como: infección del acceso venoso u reacción alérgica a la transfusión del plasma ⁽⁶⁾.

Normalmente, el sistema inmunológico protege contra gérmenes como bacterias y virus. Sin embargo, en una enfermedad autoinmune, se liberan proteínas llamadas

autoanticuerpos que atacan células sanas, como las articulaciones o la piel. Las causas exactas no se conocen con certeza, pero se cree que factores genéticos, hormonales, ambientales y de estilo de vida pueden contribuir. Las mujeres tienen mayor probabilidad de desarrollar enfermedades autoinmunes que los hombres a causa de que su respuesta inmunológica es más fuerte y eficaz esto se debe a su expresión genética y a. Las más comunes son (Lupus eritematosos sistémico, artritis reumatoide, enfermedad celiaca, tiroiditis de Hashimoto y diabetes mellitus tipo 1) sin embargo las IMID (enfermedades inflamatorias inmunomediadas) son las que tienen una mayor prevalencia en la sociedad occidental entre un 5 % y 7 % ⁽⁷⁾.

Cuando la plasmaféresis está indicada por razones terapéuticas, la eficacia del procedimiento está condicionada a la extracción de grandes volúmenes de plasma, aproximadamente 1, 2 veces el volumen circulante de plasma, por lo tanto, la plasmaféresis requiere inevitablemente la sustitución del plasma eliminado para poder mantener tanto el volumen plasmático como la presión oncótica. En un estudio retrospectivo, se observaron tasas de mejora entre el 59 % y el 87, 5 % en pacientes sometidos a plasmaféresis. Estos resultados sugieren que la técnica puede ser beneficiosa en ciertas enfermedades autoinmunes. Sin embargo, es importante considerar las características individuales de cada paciente y la afección específica para evaluar el éxito de la terapia ⁽⁸⁾.

La aféresis tiene efecto en la modulación de la respuesta inmune, desbloquea y mejora al sistema reticuloendotelial y la depuración endógena de anticuerpos o complejos inmunes, mediante remoción de mediadores inflamatorios (citoquinas-complemento) y estimulación de clones de linfocitos para mejorar la respuesta citotóxica. A nivel internacional, ASFA y la Asociación Americana de Bancos de Sangre (AABB) actualizan cada tres o cuatro años las guías clínicas para el uso de aféresis terapéutica ⁽⁹⁾.

Este artículo tiene como objetivo: describir los aspectos generales de la aplicación de la técnica de plasmaféresis en los pacientes con enfermedades autoinmunes.

MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática entre junio del 2019 hasta junio del 2024 mediante la búsqueda de fuentes electrónicas, escaneo de listas de referencias de artículos y la consulta con los especialistas en nefrología y reumatología. Teniendo en cuenta artículos tanto en español y en inglés. Esta búsqueda se aplicó a Medline, Embase, Pre-Medline. Se revisaron las bases de datos BVS y Pubmed.

Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda, DeCS y Mesh para buscar los registros de ensayos y bases de datos: plasmaféresis, usos terapéuticos, enfermedad autoinmune. Debido a la actualidad del tema se utilizaron criterios de exclusión para una mejor síntesis de calidad estos fueron, factores sociales, influencia, estatus del paciente, y temas que no estén relacionados con la plasmaféresis en enfermedades inmunológicas teniendo en

cuenta que la plasmaféresis tiene un uso demasiado global en el campo de la medicina. También se utilizaron criterios de inclusión como el sexo, reacciones inmunológicas, uso terapéutico de plasmaféresis, enfermedades autoinmunes, esto otorgó un mejor alcance bibliográfico.

Se realizó un diagrama de flujo para organizar, simplificar y visualizar de una mejor manera el estudio en donde se identificaron 120 estudios con 32 ensayos incluidos en la revisión. La búsqueda en las bases de datos Medline, Embase y Premedline proporcionó de 50 citas. Después de ajustar los duplicados, 40 permanecieron. De estos, 10 estudios fueron descartados porque después de revisar los algunos artículos claramente no cumplían con los criterios de inclusión. Diez estudios adicionales se descartaron porque el texto completo del estudio no estaba disponible o el documento no pudo traducirse de manera viable al inglés. El texto completo de las 70 citas restantes se examinó con más detalle. Al parecer, 20 estudios no cumplieron con los criterios de inclusión descritos 50 estudios cumplieron los criterios de inclusión y se incluyeron en la revisión sistémica. La verificación de las referencias de los artículos relevantes localizados y la búsqueda de estudios que hayan citado estos artículos esto justificó la alta información de calidad para nuestro estudio. No se incluyeron estudios relevantes no publicados. (ver figura 1)

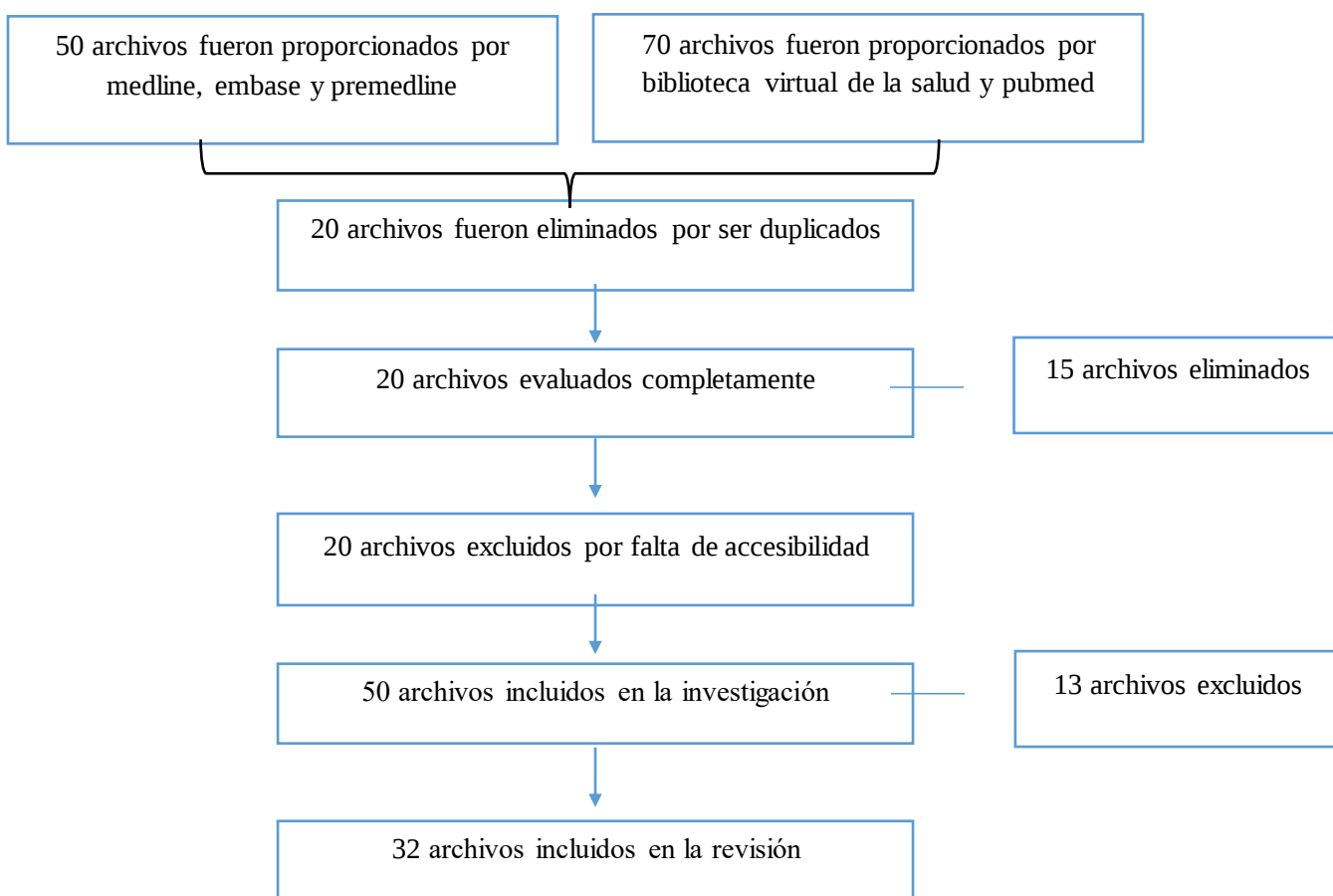


Figura 1 Diagrama de flujo, evaluar los artículos encontrados en la base de datos.

RESULTADOS

Existen numerosos tratamientos terapéuticos hoy en la actualidad que han puesto en controversia en la especialidad médica. Aún más si en una de ellas hablamos de la plasmaféresis para tratar enfermedades inmunológicas en el recurso de tratamiento no es tan garantizado. Karen Herrera, publica su uso en las enfermedades neurológicas como esclerosis múltiple, miastenia gravis, síndrome de Guillain-Baré, polineuropatía desmielinizante crónica y para proteinuria respondieron satisfactoriamente al tratamiento. Es decir, en el caso de enfermedades inmunológicas existe un 50% de responder adecuadamente y mejorar en un 50 % en las patologías renales al disminuir la creatinina. ⁽¹⁰⁾

Existen un sin número de beneficios y utilidades de la administración de plasma en pacientes inmunodeprimidos. Huihi Chen en conjunto con expertos del tema, observaron una efectiva respuesta de la terapia en pacientes inmunocomprometidos. En su publicación, se centran en una nefropatía IgA que al cabo de un año tuvo reducciones significativas de creatinina. Estos datos resultan ser muy importantes, puesto el paciente se encontraba gravemente al ingreso pues contaba con hematuria microscópica, proteinuria leve y estado inmunocomprometido; donde la creatinina se encontraba en 316, 2 $\mu\text{mol/L}$ en 4 meses. Además, títulos de anticuerpos anti-MBG de 92,4 UI/mL (rango de referencia: <20 RU/mL). EN otras palabras, esta glomerulonefritis se manifiesta con glomerulonefritis semilunar tipo 1 y nefropatía por IgA ⁽¹¹⁾.

En un estudio realizado por Pedreros-Rosales, le atribuye un uso clínico profesional en el área de salud a la utilización de la plasmaféresis en los pacientes. Esto corresponde a que existe evidencia que señala sobre la filtración de plasma que se acopla con adsorción y así es efectiva en remover moléculas inflamatorias en sepsis. Otra parte esencial, es de que el adsorbtivo permite depurar mediadores más grandes asociados a causas de lesión renal aguda no aséptica, tales como mioglobina, toxinas asociadas con insuficiencia hepática y otros tóxicos, de esta manera permitiendo expandir las indicaciones de filtración de plasma acoplada con adsorción a varios cuadros clínicos con gran componente inflamatorio, por lo que particularmente cuando se requiere manejar varias disfunciones orgánicas simultáneamente ⁽¹²⁾.

Con relación a las repuestas beneficiosas, no queda aún lado los casos con COVID-19 que se recuperaron al ser tratados con el plasma. J. Seghatchian y F. Lanza evidenciaron el uso de inmunoglobulinas neutralizantes anti-SARS COV-2 que se encuentran presentes en el plasma convaleciente de COVID-19. Esto se traduce a la mejoría total de calidad de vida por la misma reducción de patógenos tras el intercambio plasmático. Diego Curto e investigadores también exponen el uso beneficioso de plasmaféresis en pacientes con COVID-19 que experimentaron una recuperación inmediata. De la misma manera, se basa que esta recuperación está basada en los anticuerpos anti-SARS-CoV-2 que resulta eficaz en pacientes inmunodeprimidos con COVID-19 ^(13, 14).

Cada vez los efectos adversos resultan ser más agresivos, puesto que en las reacciones participan muchas reacciones agudas que pueden influir durante la transfusión de plasma. Edwin Lin Wu, escribe sobre los avances que permitieron el almacenamiento, manipulación y cuidados necesarios de los productos, como el citrato de sodio, centrifugación, leucoreducción, lavado y otros. Todos estos han desarrollado complicaciones, por lo que es indispensable que el personal de salud pueda reconocer las complicaciones agudas que pueden desencadenar las transfusiones masivas. Se encuentran complicaciones inmunológicas como las reacciones hemolíticas, febriles, no hemolíticas, alérgicas, anafilácticas y la lesión pulmonar aguda relacionada con transfusiones. Y en las no inmunológicas se hallan la hipotermia, toxicidad por electrolitos, embolia de aire, reacciones hemolíticas no inmunológicas y complicaciones infecciosas. Respecto a lo anterior mencionado, es necesario reconocer la presentación clínica y los resultados de laboratorio que pueden estar alterados ⁽¹⁵⁾.

Otro punto fundamental es sobre el que se basa Yoshiyuki Abe en su publicación, sobre puesto que existe una mejoría en la enfermedad pulmonar mediante terapia de intercambio de plasma. En el estudio realizado, se detectaron anticuerpos anti-MDA5 los cuales fueron refractarios a terapia inmunosupresora intensiva con intercambio de plasma. Se adjuntaron una estimación de supervivencia del 75 % tras la terapia con plasma sin la evidencia de efectos adversos como shock anafiláctico, fiebre o infección el catéter ya que todos se resolvieron con tratamiento adecuado ⁽¹⁶⁾.

Por otra parte también, se encuentra la asociación entre la eficiencia de la aféresis de lípidos y la tasa de flujo sanguíneo, la tasa de flujo plasmático, la TMP, así como el volumen de plasma filtrado. Hung-Chieh Wu, justifica la efectividad de la plasmaféresis de doble filtración en un 95 % ya que redujo la hiperviscosidad por medio de la eliminación de TG en aquellos que fueron sometidos a la terapia. Ya que él describe la hipertrigliceridemia como un factor de riesgo para la pancreatitis y la enfermedad de la arteria coronaria. Lo que conlleva un riesgo del 32 % en desencadenar alteraciones cardiovasculares en los pacientes susceptibles a dislipidemias o describiéndole mejor como la adquisición de cualquier síndrome metabólico ⁽¹⁷⁾.

Por último, no hay que olvidar mencionar las posibles complicaciones que se pueden presentar en los pacientes de una u otra manera, puesto que no se erradica por completo las infecciones. Parque Ga Eun, investiga sobre ciertos conflictos generados en el uso de la plasmaféresis. Sin dejar a un lado el beneficio de esta en muchas patologías como lo es en la insuficiencia hepática y la misma ha permitido ser una opción efectiva en comparación al trasplante del órgano. Lo que se refleja que la plasmaféresis ha aumentado la supervivencia significativamente sin la necesidad del trasplante. La única desventaja es la asociación a infecciones en un 56 % en los pacientes sometidos a cierta terapia, así que requiere más atención y supervisión médica ⁽¹⁸⁾.

DISCUSIÓN

Al hablar de pacientes críticos pueden ser de cualquier edad, forma, tamaño y antecedentes, pero todos presentan un grado severo o riesgo, de disfunción orgánica aguda que requiere ingreso en UCO para monitorización y tratamiento. Relativamente el enfoque central en estos pacientes, sería el tratamiento terapéutico que como opción en los últimos años ha resultado ser efectiva es la plasmaféresis. Barbero Jiménez, manifiesta el diagnóstico de cada patología varía ampliamente, por lo cual hay que basarse en criterios diagnósticos de clasificación sobre la gravedad del paciente. Posteriormente a ello, indicar el tratamiento adecuado correspondiente a cada paciente. Con lo que, en las enfermedades inmunológicas la utilidad de la plasmaféresis trasciende fronteras y cruza límites médicos ^(19, 20).

Diferentes estudios, han demostrado la técnica beneficiosa del intercambio de plasma en numerosas patologías. En esta instancia, Anup Ghimire en conjunto con expertos, manifiestan una relativa mejoría de plasmaféresis en pacientes con miastenia gravis (MG). Su uso al comparar con la efectividad de inmunoglobulinas intravenosas (IgIV) significó en diferenciar efectos adversos como la fiebre, escalofríos y flebitis. Mientras, que en las erupciones cutáneas se asocian mejor a plasmaféresis. Por su parte el eje de salud en Perú, resalta que no existe una eficacia con la respuesta de metilprednisolona en comparación con la plasmaféresis en respuesta a la encefalitis autoinmune. En concreto, existe una efectividad del 48 % de sus efectividad en la patología antes mencionada ^(21, 22).

No hay que olvidar resaltar, que el uso de plasmaféresis de doble filtración para la esclerosis cutánea en la esclerosis sistémica ha resultado ser una eficacia terapéutica. Suga y demás investigadores se basaron en los resultados puestos fueron significativos en la mejoría de la esclerosis cutánea respecto al uso de corticoides, ciclofosfamida intravenosa y plasmaféresis. Sun, por su parte explica que en la nefritis lúpica constata una gran efectividad la doble terapia de plasmaféresis. Esto conlleva que una significativa diferencia de la funcionalidad renal en el primer año de aplicación. Puesto que la supervivencia renal, reconocen el uso de recambio plasmático y de agentes inmunosupresores que desempeñan un papel importante en el tratamiento de la enfermedad ^(23, 24).

Rosa Miranda, pone en evidencia que al no haber un tratamiento específico comprobado contra la COVID-19, está justificado el uso de plasmaféresis como alternativa terapéutica. Por lo que, entran condiciones de estigmatización de la enfermedad como la sensibilización del personal de salud, así como la motivación, solidaridad y altruismo de la sociedad para dejar atrás los tabús y comenzar a ejecutar las nuevas alternativas de tratamiento. Francisco Lanza, en su defensa ejemplifica el uso de esta terapia ha proporcionado inmunidad pasiva contra una serie de enfermedades, dentro de estas se halla la infección humana por el virus del Ébola. Por ende, apoya al empleo de esta terapia en el manejo de COVID, puesto que aumenta los títulos de anticuerpos y mejora la respuesta clínica en un 80 % en comparación a otras medidas terapéuticas ^(25, 26).

A su vez Camilo González, que su uso abarca diversas patologías como la neuropatía óptica en pacientes con trastorno del espectro autista. En un ensayo clínico realizado como la terapia de la plasmaféresis, esta se mostró eficaz y segura para estos pacientes anteriormente mencionados. En otro ámbito, Verónica Echeverri, vuelve a señalar la efectividad de este tratamiento para diferentes escenarios patológicos, sin dejar a un lado los efectos adversos que estos pueden traer consigo. Además, requiere visualizar las complicaciones puesto que esta actualización de tratamiento se encuentra instaurada en la era moderna de la medicina transfusional y no se quiere crear riesgos innecesarios en los pacientes que requieran de esta alternativa ^(27,28).

Por otro lado, la investigación por parte de Cantuña Flores, tuvo como objetivo analizar la efectividad del plasma rico en plaquetas en la cicatrización de heridas postexodoncia, como sus ventajas y limitaciones. El confirma que el plasma rico en plaquetas (PRP) es un concentrado de sangre autóloga, es decir que se extrae sangre del propio paciente, este concentrado funciona como almacenamiento de factores de crecimiento, especialmente PDGF y TGF.β los cuales influyen en la regeneración ósea, no presenta riesgo de infección o de reacciones inmunológicas. A diferencia de M. Rodríguez, el cual hace énfasis en la valoración hemorrágica que se realiza de forma individualizada. En procedimientos invasivos se recomienda mantener un recuento plaquetario superior a 50×10^9 y un fibrinógeno superior a 120 mg/dl ^(29,30).

Por otro parte también, se encuentra la infección del torrente sanguíneo tras someterse a plasmaféresis. Farhad Moradi y colaboradores expusieron que estas infecciones no resultan ser muy frecuentes, a menos de que exista una patología que deprima el estado del paciente. En este caso, publicaron sobre un paciente con síndrome de Guillain-Baré que al someterse a plasmaféresis se infectó de *Ralstonia picketti*, al ser una bacteria oportunista y añadiendo que el paciente es inmunodeprimido le ocasiono bacteriemia. Como, resolución del problema la administración de antibióticos (ciprofloxacino) contribuyó a la mejoría del cuadro clínico junto con la desinfección del dispositivo (31).

Por último, no hay que olvidar mencionar la donación de plaquetas que, en los últimos años, ha resultado ser frecuente con grandiosas ventajas en el área de salud. Esto a su vez, ha implicado una asociación con linfopenia y un riesgo elevado de infecciones. Jingcheng Zhao en conjunto con su grupo de trabajo, expusieron en su investigación, el riesgo de infecciones relacionadas con la inmunosupresión e infecciones bacterianas comunes de manera dependiente de la dosis de plaquetoféresis. Esto conlleva alrededor de un 42 % de riesgo de infectarse con *Pneumocystis jirovecii*, un 65 % con *aspergillus*, y un 40 % con micobacterias diseminadas o criptococos; que pueden experimentar los pacientes que son sometidos a cierta terapia. Sumándose a lo anterior mencionado, una marcada presencia de linfopenia de células T CD4+ lo que conlleva a monitorear los recuentos de linfocitos T en donantes de plaquetas o en cualquier paciente inmunodeprimido ⁽³²⁾.

CONCLUSIONES

El uso de plasmaféresis como terapia óptima ha sido de un beneficio significativo, como lo es en esclerosis múltiple, miastenia gravis, síndrome de Guillain-Baré, polineuropatía desmielinizante crónica y para proteinuria que responden efectivamente al tratamiento.

Los factores que alteran la inmunidad de la persona desarrollan una enfermedad inmunológica, haciendo necesario que las mismas sean tratadas con nuevas alternativas terapéuticas como el uso de plasmaféresis.

Es indeterminable localizar los factores inmunológicos que intervienen en las reacciones adversas que acarrea la plasmaféresis, aunque la reducción de los síntomas se ve en numerosos resultados de diversas publicaciones.

La prevención de las reacciones adversas, es fundamental en los profesionales de salud para que estos puedan brindar el suficiente apoyo y sean capaces de reconocer cuando el individuo este presentando manifestaciones indeseadas tras la administración de plasmaféresis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Johnson AA, Shokhirev MN, Lehallier B. The protein inputs of an ultra -predictive aging clock represent viable anti-aging drug targets. Ageing Res Rev. 2021
2. Medina-Macias M. Aféresis terapéutica. Recambio plasmático. Citaféresis. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2019;43(1):47-52
3. González García F. Plasmaféresis. En: Crespo Montero R, Casas Cuesta R, Ochando García A (Eds). Procedimientos y Protocolos con Competencias Específicas para Enfermería Nefrológica [Internet]. Madrid: Sociedad Española de Enfermería Nefrológica; 2024
4. Restrepo CA, Marquez E, Sanz MF. Plasmaféresis terapéutica, tipos, técnica e indicaciones en medicina interna. Acta Med Colomb 2019
5. Ruiz López, A. B., Montero Pérez, N., Fernández Pérez, A., Ferreiro Rodríguez, E., Buades Sabater, M., Asensio Flores, S. "Anticoagulación regional con citrato durante la técnica de plasmaféresis por filtración." Enfermería Nefrológica, 20(1), 2017
6. Ortiz, M. E. G., Peñaranda, L. F. P., Muñoz-Grajales, C., Hernández, J. D. M., & Franco, C. J. V. (2020). Plasmaféresis y recambio terapéutico de plasma en enfermedades autoinmunes: indicaciones, complicaciones y desenlaces. Descripción de una serie de casos. Revista Colombiana de Reumatología/Revista Colombiana de Reumatologia, 21(3), 139-145.

7. Puig, L., De Morales Jose G, R., Dauden, E., Andreu, J. L., Cervera, R., Adán, A., Marsal, S., Escobar, C., Hinojosa, J., Palau, J., Arraiza, A., Casado, P., Codesido, M., Pascual, C., Saldaña, R., Gil, Á., Puig, L., De Morales Jose G, R., Dauden, E., . . . Gil, Á. (s. f.). La prevalencia de diez enfermedades inflamatorias inmunomediadas (IMID) en España.
8. Rezola Carasusan, A. (2020). Plasmaféresis terapéutica: Experiencia en el Hospital Universitario Donostia en los años 2018-2019. Trabajo Fin de Grado, Grado en Medicina, Facultad. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
9. Ipe, T. S, Pham, H. P, & Williams, L. A. (2018). Critical updates in the 7th edition of the American Society for Apheresis guidelines. *Journal of Clinical Apheresis*,33(1),8–94
10. Herrera, Karen, et al. "Experiencia clínica en el tratamiento con aféresis terapéutica en el hospital militar escuela «Dr. Alejandro Dávila Bolaños»." *Crea Ciencia Revista Científica* 14.2 (2022): 20-31.
11. Chen, Huihui et al. "High-frequency plasma exchange therapy for immunocompromised, type I crescentic glomerulonephritis complicated with IgA nephropathy: A case report and literature review." *Medicine* vol. 102,3 (2023): e32698. doi:10.1097/MD.00000000000032698
12. Pedreros-Rosales C, Müller-Ortiz H, Colomina-Climent F. Uso clínico de la plasmafiltración acoplada con adsorción. *Rev Nefrol Dial Traspl.* 2022;42 (2):153-165.
13. Seghatchian, J, and F Lanza. "Convalescent plasma, an apheresis research project targeting and motivating the fully recovered COVID 19 patients: A rousing message of clinical benefit to both donors and recipients alike." *Transfusion and apheresis science : official journal of the World Apheresis Association : official journal of the European Society for Haemapheresis* vol. 59,3 (2020): 102794. doi:10.1016/j.transci.2020.102794
14. Wu, Edwin Lin, et al. "Complicaciones y reacciones agudas durante la transfusión masiva de sangre: Complications and acute reactions during massive blood transfusion." *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4.2 (2023): 249.
15. Curtò, Diego et al. "Case Report: Effects of Anti-SARS-CoV-2 Convalescent Antibodies Obtained With Double Filtration Plasmapheresis." *Frontiers in immunology* vol. 12 711915. 30 Jun. 2021, doi:10.3389/fimmu.2021.711915
16. Abe, Yoshiyuki et al. "Successful treatment of anti-MDA5 antibody-positive refractory interstitial lung disease with plasma exchange therapy." *Rheumatology (Oxford, England)* vol. 59,4 (2020): 767-771. doi:10.1093/rheumatology/kez357

17. Wu, Hung-Chieh et al. "Plasmapheresis for hypertriglyceridemia: The association between blood viscosity and triglyceride clearance rate." *Journal of clinical laboratory analysis* vol. 33,2 (2019): e22688. doi:10.1002/jcla.22688
18. Park, Ga Eun et al. "Infectious Complications in Patients Who Received High-Volume Plasma Exchange Prior to Liver Transplant: A Case Report." *Experimental and clinical transplantation : official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation* vol. 18,3 (2020): 392-395. doi:10.6002/ect.2018.0071
19. Jiménez, DE Barbero, J. Villamor Rodríguez, and M. Mas Serrano. "Afectación neurológica en las enfermedades inflamatorias inmunomediadas y autoinmunes sistémicas." *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* 13.73 (2023): 4311-4323.
20. Ronco, Claudio, et al. *Cuidados intensivos en nefrología*. Elsevier Health Sciences, 2020.
21. Anup Ghimire, B. Kunwar, B. Aryal, A. Gaire, A. Bist, B. Shah, A. Mainali, B. Ghimire and B. Prasad Gajurel. Assessing the comparative efficacy of plasmapheresis and Intravenous immunoglobulin in myasthenia gravis treatment: A systematic review and meta-analysis. {*Journal of Clinical Neuroscience*. 2024; 0967-5868; 121:1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2024.01.025>
22. Instituto Nacional de Salud, Perú (INS). Human immunoglobulin for the treatment of pediatric patients with autoimmune encephalitis, who do not improve with response to pulses of methylprednisolone and/or plasmapheresis. Lima; INS; jun. 2023. ID: biblio-1538202
23. Suga, Kensuke et al. "Therapeutic efficacy of combined glucocorticoid, intravenous cyclophosphamide, and double-filtration plasmapheresis for skin sclerosis in diffuse systemic sclerosis." *Medicine* vol. 99,10 (2020): e19301. doi:10.1097/MD.00000000000019301
24. Sun N, Li J, Zhai L, Li J, Wang Y, Chang W. Efecto terapéutico de la plasmaféresis doble combinada con agentes inmunosupresores en la nefritis lúpica grave. *Minerva Med* 2023;114:255-7. DOI: 10.23736/S0026-4806.22.08044-
25. Miranda Yañez, Ileana Rosa, et al. "Uso de plasma convaleciente en pacientes con COVID 19. Revisión bibliográfica." *Multimed* 25.5 (2021).
26. Lanza, Francesco et al. "Uso terapéutico de plasma convaleciente en pacientes infectados con COVID-19 con trastornos hematológicos concomitantes". *Clinical hematology international* vol. 3,3 77-82. 16 de abril de 2021, doi:10.2991/chi.k.210403.001

27. Mallarino, Verónica Echeverri, et al. "Transfusión de componentes sanguíneos en la práctica clínica." Anestesiología: Apuntes para el médico general (2020).
28. González C , Vargas D , Contreras K , García P , Rodríguez P , Zarco L , et al. Intercambio de plasma terapéutico para ataques de neuritis óptica en pacientes con trastornos del espectro de la neuromielitis óptica . Ther Apher Dial . 2022 ; 26 : 1274 – 1280 . <https://doi.org/10.1111/1744-9987.13844>
29. Cantuña Flores, Mario Israel. Efectividad del plasma rico en plaquetas en la cicatrización de heridas postexodoncia. BS thesis. Universidad Ncional de Chimborazo, 2023.
30. Rodríguez, M. Rodríguez, et al. "Alteraciones adquiridas de la coagulación." Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado 13.22 (2020): 1250-1258.
31. Moradi, Farhad et al. "Ralstoniapickettii bloodstream infection in the patient with Guillain-Barre syndrome under plasmapheresis." New microbes and new infections vol. 57 101218. 12 Jan. 2024, doi:10.1016/j.nmni.2024.101218
32. Zhao, Jingcheng et al. "Frequent platelet donation is associated with lymphopenia and risk of infections: A nationwide cohort study." Transfusion vol. 61,2 (2021): 464-473. doi:10.1111/trf.16175

Declaración de conflictos de intereses:

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

DALP, SOPT, ARVH y HVM: conceptualización, curación de datos, análisis formal, metodología, recursos, supervisión, validación, verificación, visualización, redacción-borrador original, redacción, revisión y edición.

Financiación:

No se recibió financiación para el desarrollo del presente artículo.

