



Recambio plasmático terapéutico en un servicio de Nefrología. Experiencia de Enfermería.

Therapeutic plasma exchange in a Nephrology service. Nursing experience.

Alejandra García-León,* Ángel Armando Vázquez-González.*

* Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional de Occidente "Ignacio López Téllez" (IMSS).
Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Guadalajara, Jalisco.

RESUMEN

Introducción. La plasmaféresis o recambio plasmático terapéutico (RPT) se ha utilizado desde hace muchos años para tratar diferentes desordenes hematológicos, neurológicos, reumatológicos, metabólicos y renales; ha tomado un papel muy importante como tratamiento precoz en el trasplante de órganos sólidos ante la posibilidad de rechazo del injerto.

Objetivo. Comunicar la experiencia de la intervención de enfermería en el RPT en el Servicio de Nefrología de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional de Occidente del IMSS en el tratamiento de desensibilización en diferentes glomerulopatías y el rechazo del injerto renal.

Material y métodos. Estudio observacional, descriptivo. Los datos se obtienen de los registros de procedimientos de recambio plasmático terapéutico realizados del mes de octubre de 2018 al mes de agosto de 2021 en pacientes del área de nefrología. Se empleó la máquina Fresenius Com.Tec a través del método de centrifugación. Se calculó el porcentaje de éxito en respuesta al tratamiento. Para el procesamiento de los datos se usó el programa estadístico SPSS.

Resultados. Se realizaron 400 RPT a 82 pacientes (4 sesiones prom/pte), todos los procedimientos fueron realizados por enfermería; en desensibilización 56 (13 pacientes), 6 en desensibilización + glomerulonefritis focal y segmentaria (1 paciente), 21 en glomerulopatía del injerto (5 pacientes), 47 para glomerulonefritis focal y segmentaria (12 pacientes), 15 en microangiopatía trombótica (2 pacientes), 9 en microangiopatía trombótica + rechazo humoral (2 pacientes), 159 en rechazo humoral (36 pacientes), 10 en 2 pacientes con rechazo humoral crónico, 35 en rechazo mixto (7 pacientes), 6 en síndrome nefrótico (1 paciente) y 36 en síndrome urémico atípico (1 paciente).

Conclusiones. El RPT fue factible y mostró resultados satisfactorios, ha demostrado ser uno de los mejores tratamientos inmunomoduladores con mayor eficacia sobre los tratamientos convencionales con mínimos efectos colaterales.

Palabras clave: glomerulopatía, rechazo de injerto renal, plasmaféresis, recambio plasmático terapéutico.

ABSTRACT

Introduction. Plasmapheresis or therapeutic plasma replacement (RPT) has been used since many years ago to treat different hematological, neurological, rheumatological disorders, metabolic and renal; has taken a very important role as early treatment in the solid organ transplantation due to the possibility of injector rejection.

Objective. Communicate the experience of nursing intervention in RPT in the Health Service Nephrology of the High Speciality Medical Unit, National Medical Center of the West of the IMSS in the desensitization treatment in different glomerulopathies and injection rejection renal.

Material and methods. Observational and descriptive study. The date is obtained from the records of therapeutic plasma replacement procedures performed from october 2018 to month august 2021 in patients in the nephrology area. The Fresenius Com Tec machine was used through the centrifugation method. The percentage of success was calculated in response to the treatment. The SPSS statistical program in used to process the data.

Results. 400 RPT were performed on 82 patients (4 sessions/pte), all procedures were performed by nursing; in desensitization 56 (13 patients), 6 in desensitization + focal and segmental glomerulonephritis (1 patient), 21 in glomerulopathy of the graft (5 patients), 47 for focal and segmental glomerulonephritis (12 patients), 15 in thrombotic microangiopathy (2 patients), 9 in thrombotic microangiopathy + humoral rejection (2 patients), 159 in humoral rejection (36 patients), 10 en 2 patients with humoral rejection chronic, 35 in mixed rejection (7 patients), 6 in nephrotic syndrome (1 patient) and 36 in atypical uremic syndrome (1 patient).

Conclusions. The RPT was feasible and showed satisfactory results, it has proven to be one of the best immunomodulatory treatments with greater effectiveness over the treatments conventional with minimal side effects.

Keywords: glomerulopathie, kidney graft rejection, plasmapheresis, therapeutic plasma exchange.

INTRODUCCIÓN

El recambio plasmático terapéutico (RPT) ha permitido mejorar la calidad de vida de pacientes con enfermedades de origen inmunológico que afectan al sistema nervioso central, sistema musculoesquelético, renal, articular, hematológico y otros aparatos y sistemas en donde ha sido menos estudiado. Le eliminación de antígenos circulantes sean de cualquier índole, mejora notablemente la función celular y tisular; específicamente en las enfermedades renales este procedimiento ha cobrado importancia al permitir recuperar la función renal en algunas enfermedades glomerulares y en el rechazo del injerto renal. El RPT consiste en remover una porción grande de plasma y sustituirla por líquidos cristaloides o coloides, el término plasmaféresis se emplea para describir el retiro del plasma sin remplazo de volumen, ambos vocablos son usados indistintamente.¹ El RPT había sido considerado de alta especialidad y confinado por algunos años al ámbito hematológico, sin embargo, con el advenimiento de nuevas investigaciones y nuevos dispositivos más seguros y de menor complejidad, por una parte, se ha usado en diversidad de padecimientos donde se presupone hay formación de complejos inmunes y por otra, ha sido posible que personal de Enfermería capacitado, sea el responsable de estos tratamientos de una manera similar a la hemodiálisis. El servicio de Nefrología de la Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico de Occidente es pionero en México en realizar el RPT bajo la directriz médica y ejecución del procedimiento por Enfermería.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo observacional, realizado en una unidad médica de alta especialidad en el periodo de 3 años (octubre 2018 - agosto de 2021). Los datos se obtienen de los registros de procedimientos de recambio plasmático realizados en el servicio de Nefrología, en donde la participación de la Enfermera es de manera activa y el RPT se lleva a cabo ordinariamente como una función especializada de la Enfermera Nefróloga. Se identifican las causas de ingreso a la terapia y se aplica el protocolo institucional de atención al paciente. Todos los pacientes tuvieron un acceso vascular, se calculó el volumen de plasma y se hizo reposición de soluciones coloides y cristaloides mediante el nomograma de Gilchers (talla, peso, hematocrito). (**Cuadro 1**). El dispositivo usado para el RPT fue un procesador celular COM TEC, el set PL1 de laboratorios Fresenius Kabi, que utilizó el método de centrifugación para realizar el recambio, basado en las recomendaciones de la Sociedad Americana de aféresis. (**Cuadro 2**). El número de RPT se determinaron en base

a la reducción de valores séricos de urea y creatinina, mismos que se tomaron para determinar el porcentaje de respuesta exitosa.

DEFINICIONES E INDICACIONES ESTÁNDAR

Asepsia del catéter: procedimiento para mantener limpio y libre de contaminación el área donde se encuentra instalado el acceso vascular con el propósito de reducir el riesgo de infección.

Antisepsia del acceso vascular: aplicación de una sustancia antimicrobiana que reduce el número de microorganismos de la piel.

Catéter permanente: se trata de un catéter de silicona, radiopaco, con doble luz y un tope de dacrón que se utiliza especialmente para hemodiálisis. Su material le da suficiente flexibilidad para que su manejo sea más fácil; evitando los acodamientos, su uso produce un traumatismo mínimo en el árbol vascular y es bien tolerado por el organismo.

Catéter Mahurkar: se trata de un catéter Fabricado en poliuretano termo sensible a temperatura corporal con extensión de silicón rectas. Dos lúmenes internos en doble "D", que proporcionan un flujo de alto rendimiento.

Ciclo: es el conjunto de sesiones para abordar cada patología.

Fístula: acceso arteriovenosa autólogo permanente. Acceso para hemodiálisis creado por la anastomosis de una vena y una arteria.

Cuadro 1. Nomograma de Gilchers.

Género	Obeso	Delgado	Normal	Muscular
Hombre	60	65	70	75
Mujer	55	60	65	70
Infante	80/50			

Tomado de: Zamudio Godínez L. Cálculos del volumen sanguíneo. Rev Mex Med Tran. 2017;10(1):14-17.

Cuadro 2. Recomendaciones de la Sociedad Americana de Aféresis¹

Patología	Volumen	Solución de reemplazo
GMN focal y segmentaria	1 a 1.5	Albúmina/plasma
Sx urémico hemolítico	1 a 1.5	Albúmina/plasma
Nefropatía mieloma	1 a 1.5	Albúmina/salina
Trasplante renal	1 a 1.5	Albúmina

Volumen de plasma recambiado: 1.0 = 63% de plasma removido
Volumen de plasma recambiado: 1.5 = 78% de plasma removido

Flujo de sangre (Qb): se refiere a la velocidad con la que circula la sangre. La indicación habitual es de 70- 150 ml/min ya que fluidos mayores aumentan el riesgo de hemólisis mecánica y menores favorecen la coagulación del circuito extracorpóreo

Hemostasia: suspensión de la hemorragia por las propiedades fisiológicas de vasoconstricción y coagulación. Interrupción del flujo de sangre a cualquier vaso.

Perfusión del citrato: será de 1:12 (1 gota de citrato por 12 gotas de sangre) este no debe de superar la capacidad del organismo de metabolizarlo, su vida media es de 30 a 60 minutos, su excreción es hepática.

Presión de transmembrana: (PTM) es la presión hidrostática que genera una gradiente para la ultrafiltración del plasma. La indicación habitual es no mayor a 50 mmHg para evitar hemólisis mecánica.

Retransfusión: retorno de volumen sanguíneo, de circuito extracorpóreo. Retorno por gravedad y por presión; encendiendo de bomba de sangre en máquinas de hemodiálisis.

Ritmo de las sesiones: como esquema básico, se acostumbra a hacer las primeras de 3-5 cada tercer día dependiendo sobre todo de la respuesta terapéutica. Si el paciente requiere de HD se recomienda intercalarlos o con un día por medio.

Sesión o tratamiento: el procedimiento propiamente dicho en el que se realiza la eliminación del plasma y es sustituido por un fluido de remplazo. En general dura de 2.5 a 3.5 horas.

Técnica estéril: secuencia de pasos que permite llevar a cabo procedimientos libres de contaminación microbiana.

Técnica de barrera máxima: el cuidado de la salud para evitar algún contagio hacia el personal de salud, hacia el paciente o entre los mismos pacientes y también de esta forma evitar que los equipos e instrumentos usados, puedan servir de medio de contagio. De esta forma se disminuye la incidencia de procesos infecciosos nosocomiales.

Velocidad: de 2200 revoluciones por minuto.

Volumen de recambio: es la cantidad de plasma que se requiere reemplazar y depende del volumen plasmático circulante (VPC). Este depende del hematocrito del paciente, si este es normal es aproximadamente el 60% de la volemia. Se puede estimar de manera aproximada en 40-45 ml/kg de peso/sesión. Habitualmente se recambia 1 a 1.5 VPC dado que mayores cantidades no aumentan los beneficios y si los riesgos.

Volumen extracorpóreo: cantidad de sangre que sale del paciente hacia el circuito circulatorio del procesador y este es de 180 mililitros.

Técnica para el RPT: existen dos técnicas principales para realizar la terapéutica, por centrifugación y por

filtración. Esta unidad utiliza la técnica por centrifugación, para ello se emplea un procesador celular COM TEC, el set PL1 de laboratorios Fresenius Kabi. La centrifugación se realiza con un flujo continuo de sangre anticoagulada. Requiere de dos vías de acceso, una de salida paciente/máquina y otra de entrada máquina/paciente. La centrifugación de los eritrocitos ocurre por gravedad, gracias a diferentes densidades de los componentes sanguíneos, estos se desplazan hacia fuera del contenedor centrífugo, mientras que el plasma, componente más ligero, permanece en el interior. En los separadores continuos, la sangre es extraída, centrifugada y separada; el componente deseado es eliminado, mientras que el resto de los componentes vuelven al paciente de forma continua, utilizando un anillo giratorio provisto de salidas para la recogida del plasma, hematíes, leucocitos y plaquetas.

PROTOCOLO DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA

ACCESO VASCULAR

Se requiere un flujo sanguíneo de 70 ml/min a 150 ml/min, necesario para el funcionamiento correcto y eficiente del sistema de separación. Lo más recomendable es un catéter doble luz reservado únicamente para el RPT. Los pacientes que ameritan RPT, generalmente portan un acceso vascular usado previamente para hemodiálisis. El manejo de los accesos vasculares se realiza de acuerdo al protocolo de asepsia y antisepsia del servicio y en apego a las recomendaciones institucionales e internacionales.

CRITERIOS DE CONEXIÓN

Previo a la conexión se recomienda revisar los elementos fundamentales para realizar el procedimiento con seguridad:

- Acceso vascular (previamente valorado)
- Hematocrito > 26%, plaquetas > 90 mil
- Hemoglobina en niveles normales
- Estabilidad hemodinámica

VALORACIÓN INDIVIDUALIZADA

- Historia clínica, sin factor de riesgo
- Tiempos de coagulación
- Hemograma con recuento de plaquetas
- Calcemia
- Nomograma
- Acceso vascular
- Estabilidad hemodinámica

PREPARACIÓN DEL PROCESADOR CELULAR

El ensamblaje del separador se inicia con el acomodo del set PL1, la aceptación del tipo de tratamiento a realizar puesto que el separador celular realiza tres tratamientos

más. Una vez programado, el procesador contiene cuatro carpetas descriptivas. Posterior al ensamblaje se realiza cebado del circuito con solución salina al 0.9%. Se finaliza con un auto test de seguridad y funcionalidad. **(Figura 1).**

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN SANGUÍNEO

Se realizan operaciones para determinar el volumen de sangre total (VST), los concentrados eritrocitarios (CE) y el volumen plasmático (VP), lo cual se realiza por medio de las constantes del nomograma descrito en el cuadro anterior y las recomendaciones de la Sociedad Americana de Aféresis para reposición de soluciones coloides y cristaloides.

Ejemplo:

Paciente masculino de 50 kg con hematocrito de 33% con un nomograma calculado a muscular (75).

- 1.- $75 \times 50 \text{ Kg} = 3750$ de VST
- 2.- $33\% \times 50 \text{ Kg} = 1650$ de CE
- 3.- $3750 - 1650 = 2100$ VP

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE REPOSICIÓN

Es esencial la reposición con agentes coloides para mantener la estabilidad hemodinámica. Estas soluciones deben mantener la presión oncótica de manera similar a lo que ocurre en el plasma. La solución de elección y de acuerdo con la recomendada por la Sociedad Americana de Aféresis, es la albúmina en concentración al 5% a razón de 50 g/L diluida en solución salina al 0.9%. **(Cuadro 3).**

ANTICOAGULACIÓN Y BALANCE DE CALCIO

Los procedimientos de RPT requieren anticoagulación para prevenir la formación de coágulos de la sangre extracorpórea. El citrato es el anticoagulante de elección en la mayoría de los procedimientos, su efecto se fundamenta en la capacidad para quelar el calcio, requerido para la activación plaquetaria y de los factores de coagulación. Del calcio corporal total, 99% se encuentra en los huesos. Del 1% restante, 40% se encuentra unido a proteínas plasmáticas (albúmina), 13% forma complejos con aniones (lactato y fosfato) y el 47% circula libre (ionizado) participando en los procesos



Figura 1. Preparación del procesador COM TEC® set PL1. Cortesía de Laboratorios Fresenius Kabi, para uso académicos exclusivamente.

Cuadro 3. Tipos de soluciones de reposición, ventajas e inconvenientes

Solución	Ventajas	Inconvenientes
Cristaloides	Menor costo Sin efectos secundarios Sin riesgo de infección	No mantiene presión oncótica
Albúmina	Isooncótica Mínimos efectos colaterales No riesgo de infección	Alto costo Depleción de proteínas plasmáticas
Plasma fresco congelado	Isooncótica Aporte de factores de coagulación	Alto costo Compatibilidad ABO Efectos secundarios

hemostáticos. Es esta fracción es quelada por el citrato. La toxicidad por citrato es un factor clave en el desarrollo de hipocalcemia como reacción adversa al RPT. La vida media del citrato infundido es de 30 a 60 minutos. La principal vía de excreción es hepática y la albúmina infundida puede unirse al calcio ionizado. Lo anterior impacta de forma negativa en la homeostasis del calcio y debe de ser considerado siempre. El descenso en los niveles de calcio se presenta más rápido durante los primeros 15 minutos, y alcanza una reducción del 25% al cabo de 90 minutos. Puede ser útil la reposición de calcio en la solución de albúmina.

PREPARACIÓN DE LA UNIDAD

- Traslado del procesador celular
- Monitor de constantes vitales no invasivas
- Bombas de infusión
- Ropa hospitalaria
- Material de consumo
- Soluciones antisépticas
- Preferentemente en una habitación particular

INGRESO DEL PACIENTE

Al ingreso del paciente a la unidad donde se realizará el procedimiento, se debe tener preparado tanto el procesador celular, así como las soluciones de reposición, el material de conexión y desconexión con la finalidad de evitar su contaminación.

- Aplicación de la taxonomía individualizada
- Identificación de problemas interdependientes, aumentara la información sobre el paciente.
- Diagnósticos enfermeros.
- Intervenciones, favoreciendo la implementación del proceso de atención de enfermería como método de trabajo.

INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA DURANTE EL TRATAMIENTO

- Monitorización hemodinámica estrecha
- Toma de constantes vitales cada 10 minutos
- Qb (flujo) se aumenta gradualmente cada 10 minutos

- ACD (solución ácido-citrato-dextrosa) se mantiene a niveles mínimos.
- Volumen de equilibrio neutro
- Manejo de efectos adversos
- Se realizará el registro de las constantes vitales, del ACD y de los cambios realizados en el Qb

GENERALIDADES

- Qb de 70 a 100 ml/ min = 30-50 ml/min de plasma extraído
- La perfusión del ACD será de 1:12 este no debe de superar la capacidad del organismo de metabolizarlo, su vida media es de 30 a 60 min, su excreción es hepática (1:12 corresponde a 1 gota de ACD por 12 de sangre).
- Volumen extracorpóreo de 180 ml en el circuito
- Velocidad a 2200 revoluciones por minuto

AL EGRESO DEL PACIENTE

- Manejo del acceso vascular según sea el caso (catéter o fístula)
- Recomendaciones del protocolo institucional
- Estabilidad hemodinámica
- Recomendaciones generales

RESULTADOS

Se realizaron 400 RTP a 82 pacientes (4 sesiones prom/pte), 55 masculinos (67%) y 27 femeninos (33%), de 30 años edad promedio (rango: 18 a 65), 234 y 166 respectivamente. Los grupos sanguíneos fueron A positivo (27), B positivo (6), O positivo (48) y O negativo (1). La indicación y el número de RPT fue desensibilización 13 pacientes y 56 recambios, desensibilización + glomerulonefritis focal y segmentaria 1 y 6, glomerulopatía del injerto 5 y 25, glomerulonefritis focal y segmentaria 12 y 47, microangiopatía trombótica 2 y 15, microangiopatía trombótica + rechazo humoral 2 y 9, rechazo humoral 36 y 159, rechazo humoral crónico 2 y 10, rechazo mixto 7 y 35, síndrome nefrótico 1 y 6, síndrome urémico atípico 1 y 36; respectivamente. En

términos de reducción de urea y creatinina sérica basales y al final del tratamiento, la glomeruloesclerosis focal y segmentaria con 11 pacientes, alcanzó un porcentaje de éxito en 44 y 77%, la microangiopatía trombótica en 4, 18 y 41%; glomerulopatía crónica del injerto en 5, 38 y 28%; rechazo mixto en 7, 30 y 21%; rechazo humoral en 37, 23 y 20% y el tratamiento de desensibilización en 13, 17 y 19%, respectivamente.

DISCUSIÓN

En México se estima una incidencia de pacientes con insuficiencia renal crónica de 450 a 550 casos por millón de habitantes, de los cuales el 50% es atendida mediante un sistema de seguridad social (IMSS, ISSSTE, Secretaría de la Defensa Nacional), un 3% recibe atención en instituciones privadas y el 57% restante no tiene seguridad social, es atendida por la secretaría de salud. Del 50% de la población con seguridad social, 70% son atendidos por el IMSS,²⁻⁴ en donde la diabetes y la hipertensión arterial ocupan el primero y segundo lugar como causas de padecimientos de mayor impacto financiero para la institución, más relevante es que mientras la diabetes ejerce el 30% del presupuesto en 44% de la población derechohabiente, en la insuficiencia renal crónica se ejerce el 21% en menos del 1% de la población derechohabiente afectada.^{5,6}

La palabra aféresis deriva del griego y significa “quitar o remover parte de su todo”. El hombre a lo largo de la historia ha intentado eliminar del torrente sanguíneo aquellos “malos humores o toxinas” que se creía provocaban la enfermedad. Las bases actuales de la aféresis terapéutica fueron descritas en 1914 por Abel JJ y colaboradores. En la década de los 60 y 70 se produce un extraordinario desarrollo tecnológico en el campo de la hemodiálisis, con la experiencia de la circulación extracorpórea, los accesos venosos vasculares, la anticoagulación con la heparina y dispositivos automatizados, entre otros, constituyendo los pilares básicos de la aféresis terapéutica actual. El RPT se lleva a cabo en varias sesiones con el fin de eliminar en un máximo los antígenos. Actualmente se consideran tres subtipos de moléculas en la remoción del plasma sanguíneo:

1. **Moléculas con reconocimiento antígeno específico:** anticuerpos o auto anticuerpos. Moléculas que alteran las propiedades físicas del plasma: (hiperviscosidad, insolubilidad).
2. **Anticuerpos complejos inmunes.**
3. **Moléculas tóxicas no inmunológicas:** lipoproteínas. Los efectos adversos observados durante el RPT son generalmente mínimos y pueden tratarse adecuadamente si se anticipa a su presentación, estos pueden estar relacionados con: **a) el acceso vascular;** permea-

bilidad o no del catéter, relacionado a la resistencia del flujo de salida y de retorno, funcionalidad de la fístula; **b) el procedimiento:** hipotensión por el paso de la sangre al circuito extracorpóreo, hipotensión debida a la disminución de la presión oncótica, hemorragia por la disminución del valor plasmático de los factores de la coagulación, formación de edema debido a la disminución de la presión oncótica intravascular, pérdida de elementos celulares (plaquetas), reacciones de hipersensibilidad; **c) la anticoagulación:** hemorragia, especialmente cuando se utiliza heparina, síntomas de hipocalcemia (con citrato), arritmias, hipotensión, parestesias, alcalosis metabólica producida por citrato.⁷⁻⁹

Se estima que se presenta rechazo humoral agudo en el 2 al 10 % de los pacientes trasplantados de riñón. Esta es una patología que requiere de un diagnóstico y una intervención temprana. El uso de RPT en el trasplante de órgano sólido es un área de creciente interés. A pesar del gran número de pacientes que requieren un órgano sólido, pocos tienen acceso, destacan la falta de compatibilidad de los sistemas antigénicos entre el donante y el receptor. En este sentido, muchos grupos desarrollan protocolos de inmunosupresión e inmunomodulación para facilitar el injerto de órganos incompatibles. Entre estos protocolos se incluye el RPT. En los últimos años, se renovó el interés del RPT en el manejo de los pacientes con rechazo agudo al trasplante y la presencia de anticuerpos séricos específicos. Algunos estudios mostraron que los anticuerpos HLA o ABO pre trasplante, disminuían con el RPT. Estudios recientes, la plasmaféresis terapéutica facilitó el trasplante de donante vivo de órganos HLA y ABO incompatibles. Por otro lado, se ha considerado que después del RPT, los niveles de anticuerpos pueden incrementarse por encima de los niveles basales en un fenómeno de rebote, lo cual justificaría la administración, en algunas circunstancias, de medicamentos inmunosupresores.^{10,11}

La frecuencia de glomerulopatías crónicas de origen primario o secundario observan un incremento en su incidencia, tanto en población pediátrica como adulta, lo que ha conducido a implementar tratamientos específicos inmunosupresores y el RPT sobre todo en aquellas que muestran un componente inmune bien establecido.^{12,13} En este seguimiento, la glomeruloesclerosis focal y segmentaria ocupó la mayor frecuencia de tratamiento con una respuesta de éxito variable, lo que presupone que el manejo médico aún ofrece la oportunidad de mejora.

La Unidad Médica de Alta Especialidad CMN de Occidente del IMSS atiende anualmente una amplia población de pacientes en el área de Nefrología (28,900 pacientes en consulta externa, 17,000 consultas a hemodiálisis, entre otras), otorgando de manera activa y efectiva tratamientos sustitutivos de diálisis y trasplante renal, se encuentra actualmente a nivel nacional en primer lugar en la rea-

lización de cirugía de trasplante renal, obteniendo para el 11 de agosto de 2011 el trasplante número 3 mil; líder en el sistema de Salud Mexicano y en Latinoamérica en trasplantes, consecuentemente cada día recibe un mayor número de pacientes con requerimiento de RPT.^{14,15}

CONCLUSIONES

El RPT demuestra porcentajes de éxito variables con mayor impacto en el tratamiento de la glomeruloesclerosis focal y segmentaria. Es un procedimiento factible, aunque requiere de personal capacitado con experiencia, ha demostrado ser uno de los mejores tratamientos inmunomoduladores con mayor eficacia sobre tratamientos convencionales con mínimos o nulos efectos colaterales. La participación de la enfermera en todo el proceso que implica el RPT es fundamental en la atención al paciente.

REFERENCIAS

1. Schwartz J, Winters JL, Padmanabhan A, Balogun RA, Delaney M, Linenberger MI, *et al.* Guidelines on the use of therapeutic apheresis in clinical practice evidence based approach from the writing committee of the American Society for Apheresis. The Sixth Special Issue. *J Clin Apher.* 2013; 28(3): 145-284.
2. Amato D, Álvarez C, Limones M, Rodríguez E, Ávila-Díaz M, Arreola F, *et al.* Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population. *Kidn Int.* 2005; 68: S11-7.
3. Paniagua R, Ramos A, Fabian R, Lagunas J, Amato D. Peritoneal dialysis in Latin America, chronic kidney disease and dialysis in Mexico. *Perit Dial Internat.* 2007; 27: 405-9.
4. Pecoits-Filho R, Abensur H, Cueto-Manzano A, Dominguez J, Divino Filho JC, Fernandez-Cean J, *et al.* Overview of peritoneal dialysis in Latin America. *Perit Dial Internat.* 2007; 27: 316-21.
5. Cueto-Manzano M, Rojas-Campos E. Status of renal replacement therapy and dialysis peritoneal in Mexico. *Perit Dial Internat.* 2007; 27: 142-8.
6. Evaluación de los riesgos considerados en el programa de administración de riesgos institucionales. Coordinación de Administración de Riesgos Institucionales. Dirección de Finanzas. Instituto Mexicano del Seguro Social. 2007. p. 39-44.
7. Kaplan AA. Therapeutic plasma Exchange: core curriculum 2008. *Am J Kidney Dis.* 2008; 52: 1180-96.
8. Owen HG, Brecher ME. Atypical reactions associated with use of angiotensin converting enzyme inhibitors and apheresis. *Transfusion.* 1994; 34: 891-894.
9. Klassen J, Smith W, Tarr T, Emery D, Gray D. Plasmapheresis in the treatment of autoimmune disease: review of evidence and clinical practice- *J Clin Apher.* 019: 34(4): 362-375.
10. Haas M, Loupy A, Lefaucheur C, Roufosse C, Glotz D, Seron D, *et al.* The Banff 2017 Kidney Meeting Report: Revised diagnostic criteria for chronic active T cell-mediated rejection, antibody-mediated rejection, and prospects for integrative endpoints for next-generation clinical trials. *Am J Transplant.* 2018; 18(2): 293-307.
11. Pérez-Uceta R, Llorente SE, Agüero JJ, Briceño SG, Gálvez VM, Bravo MM. Tratamiento del rechazo hiperinmune con plasmaféresis y rituximab. Nuestra experiencia. *Enferm Nefrol.* 2012; 15(2): 146-150.
12. Chávez Valencia V, Orizaga de La Cruz C, Becerra Fuentes JG, Fuentes Ramírez F, Parra Michel R, Aragaki Y, *et al.* Epidemiología de la enfermedad glomerular en adultos. *Gac Med Mex.* 2014; 150(5): 403-8.
13. O'Shaughnessy MM, Hogan SL, Thompson BD, Coppo R, Fogo AB, Jennette JC. Glomerular disease frequencies by race, sex and region: results from the International Kidney Biopsy Survey. *Nephrol Dial Transplant.* 2018; 33(4): 661-669.
14. Solís-Vargas E, Evangelista-Carrillo LA, Puentes-Camacho A, Rojas-Campos E, Andrade-Sierra J, Gómez-Navarro B, *et al.* Epidemiological characteristics of the largest kidney transplant program in Mexico: Western National Medical Center, Mexican Institute of Social Security. *Transplant Proc.* 2016; 48 (6): 1999-2005.
15. Estado actual de receptores, donación y trasplantes. 3er. trimestre 2019. Centro Nacional de Trasplantes. Secretaría de Salud. Gobierno de México. 2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/500964/3erTrimestre2019>.