

FILTRACION DE PLASMA A TRAVES DE MEMBRANAS

*M. J. Díez, P. Palanca, M. Domínguez, L. Carrasco, A. Lueiro,
H. Pallarés, R. Navarro, C. Esbert*

Ciudad Sanitaria «Fco. Franco». Barcelona

La Plasmaféresis surge por primera vez en 1913, cuando Abel, Rowtree y Tourner desarrollan el primer riñón artificial con la intención de practicar el recambio de una gran cantidad de sangre, reemplazando el plasma por solución de Loke, reintegrándolo posteriormente con las células sedimentadas. La primera vez que fue practicada en el ser humano fue en el año 1960, con resultados satisfactorios, en problemas de hiperviscosidad y en la reducción de niveles de macroglobulinemias en enfermos de Waldestrong. Posteriormente Peter la aplicó en la miastenia gravis con notable mejoría y favoreciendo la respuesta al tratamiento inmunosupresor.

En la actualidad es una técnica sofisticada que se utiliza en enfermedades frecuentemente de etiología incierta y patogenia poco clara, para las que no existe una terapia adecuada.

La Plasmaféresis ha demostrado su eficacia en el tratamiento de las enfermedades inmunológicas por anticuerpos específicos o inmunocomplejos circulantes.

1.ª Diapositiva

La separación de plasma se cree que actúa a tres niveles:

- a). Produciendo una retirada de agentes afectadores, tales como antígenos, anticuerpos e inmunocomplejos.
- b). Produciendo una retirada de mediadores, como componentes del complemento, factores de coagulación, en especial el fibrinógeno, y factores inflamatorios inespecíficos.
- c). Desbloqueo del Sistema Retículo Endotelial. Se cree que el mecanismo por el que los fagocitos aclaran la sangre de inmunocomplejos está temporalmente bloqueado y la P.F. ayudaría a este sistema, recuperando su capacidad fagocítica.

Estos agentes que se intentan retirar poseen un alto peso molecular, alrededor de 70.000 en el caso de sustancias unidas a la albúmina y hasta varios millones de daltons en el de inmunocomplejos circulantes, por lo que la extracción de plasma es un procedimiento eficaz, aunque primitivo por su inespecificidad para reducir sus niveles circulantes.

2.ª Diapositiva

TECNICA

El procedimiento empleado para la separación del plasma ha sido mediante un sistema de centrífugas que mantienen flujos discontinuos o las más modernas de flujo continuo que separan los elementos celulares del plasma. Recientemente se ha introducido otro sistema que consiste en hacer pasar la sangre por un filtro capilar, con una membrana de alta permeabilidad y mediante ultrafiltración conseguir la separación del plasma de los componentes celulares de la sangre y retornar al paciente los elementos celulares con plasma y otra solución reemplazante, o que simplifica el procedimiento de las centrífugas, haciéndose extensible esta técnica especialmente a los equipos familiarizados con la hemodiálisis por la similitud y sencillez de su montaje.

CARACTERISTICAS DEL FILTRO

Son filtros de tipo capilar entre 0,65 y 0,5 m² de superficie efectiva. Se utilizan distintos materiales para su fabricación, tales como policarbonatos, diacetato de celulosa y propileno, diferenciándose en el tamaño del poro, que está entre 0,2 a 0,5 m. Nosotros hemos utilizado el comercializado con el nombre de Plasmaflo de 0,1 y que posee las siguientes características:

3.^a Diapositiva

- a). Composición: 3.000 fibras de acetato de celulosa.
- b). Diámetro interior: 360 u.
- c). Superficie eficaz: 0,65 m².
- d). Grosor pared: 160 u.
- e). Poro membrana: 0,2 u.

Lo que permite el paso de sustancias de hasta 3.000.000 de daltons de peso molecular

4.^a Diapositiva

DESCRIPCION TECNICA

El montaje requiere dos circuitos. El Primero sería similar al de sangre de un circuito normal de hemodiálisis con sus correspondientes líneas, arterial y venosa, de extracción y retorno de sangre del paciente.

El otro circuito sería el compuesto por el plasma filtrado y el del líquido de reposición.

El plasma filtrado pasa a un recipiente, en el que tenemos un nivel de líquido control, y a través de una bomba peristáltica de doble línea, arrastramos, por una de ellas, el filtrado a un segundo frasco de drenaje y por la otra perfundimos el líquido de reposición, conectado a la cámara atrapaburbujas del circuito venoso. Si mediante la velocidad de bomba peristáltica conseguimos mantener el nivel del líquido control, evidentemente la cantidad de infundido y filtrado ha de ser la misma. Existen máquinas que realizan estas funciones de extracción y reposición mediante un sistema de balanzas, pero de carecer de éstas, el sistema anteriormente descrito suele ser igualmente efectivo y mucho menos sofisticado.

Por otro lado es necesario tener monitorizada la presión arterial y venosa, que nosotros hemos solucionado con dos simples manómetros.

Se puede resumir diciendo que el material empleado es un filtro, dos bombas peristálticas, una de ellas de doble línea, dos manómetros para medir presiones, tres líneas arteriales y una venosa, un calentador del tipo «bano rriaría» y un detector de aire.

El cebado del filtro se hace con solución salina heparinizada, solución que se filtra a su vez a través de la membrana, rellenando el compartimento del filtrado, procediendo a su pinzamiento cuando éste llegue al recipiente control.

Antes de comenzar la sesión se ha de hacer una heparinización general del paciente. No existe uniformidad en cuanto al tipo de anticoagulante, pudiendo utilizar el citrato sódico o heparina.

En nuestro Servicio empleamos la heparina sódica al 1 % en dosis inicial de 1 mg. por Kg. de peso y mantenimiento según controles de TPTA, intentando mantener una descoagulación con valores por el doble del tiempo basal de TPTA.

5.^a Diapositiva

CARACTERISTICAS DEL Q_b Y Q_f

El Q_f (velocidad de filtrado) depende de dos parámetros, el Q_b y la PTM, existiendo una relación directa entre el Q_b y el Q_f. Así para un Q_b de 100 cc/min. la obtención promedio de filtrado es de 36 mil/min. y para una velocidad de 200 mil/min. es de 60-70 mil/min.; sin embargo, el Q_b habitual es de 150-200 mil/min. y se aconseja no pasar de 300 mil/min. para

evitar el riesgo de hemólisis.

La PTM va también en relación directa con el filtrado. No se aconseja ejercer PTM superiores a 100 mmHg, ya que por encima de esta cifra se establece una curva en meseta y se favorece la deposición de elementos celulares, sobre todo plaquetas, sobre la membrana, que provocaría una importante disminución de las mismas y el riesgo de hemólisis por rotura de hematíes sometidos a altas presiones en los poros que le invitan a filtrarse, como consecuencia de las mismas.

La duración de la P.F. varía entre 45 min. y 60 min., según la cantidad de plasilla a recambiar, y dependiendo de la velocidad media de UF. También depende de la pérdida de efectividad de la membrana. Se ha comprobado que con un Qb inicial de 150 ml/min. se obtiene un filtrado de 70 ml/min., reduciéndose en un 15-20 % a los 30 min. de la sesión.

6.ª Diapositiva

SOLUCIONES DE REPOSICION

Han sido utilizadas varias soluciones, no habiéndose encontrado hasta el momento la que pudiéramos llamar ideal.

Estas son las más utilizadas:

- a). Fracción proteica junto con albúmina FPP, que tiene la ventaja de estar libre de transmisión de hepatitis y el inconveniente de su bajo contenido de iones K y Ca, y siendo necesaria la administración de un suplemento de estos iones.
- b). Dextrano 110 y 150, que puede alterar la coagulación, reduciendo la agregación plaquetaria y pudiendo tener actividad antigénica.
- c). Albúmina diluida en suero salino o Ringer lactado.

Nosotros utilizamos Ringer lactado y Sero-albúmina a una concentración de 3,3 gr.

También podemos adaptar las sustancias de restitución a ciertos requerimientos de los enfermos, como:

- Sustitución adecuada de albúmina.
- Solución alcalina en pacientes acidóticos.
- Globulinas en pacientes inmunodeprimidos.
- Factores de la coagulación en pacientes con fallos hemostáticos.

7.ª Diapositiva

Los coeficientes de extracción promedios que hemos tenido en nuestro Servicio fueron:

La IgG de peso molecular 150.000 desciende en un 53 %.

La IgA de similar peso molecular, un 52 %.

La IgM de más alto peso molecular, un 50 %.

El fibrinógeno de peso molecular 350.000 se extrae en un 67%.

La explicación de que el descenso sea similar en las moléculas de más alto peso molecular que en las demás es debido a su reparto intra y extravascular, así el fibrinógeno y la IgM son intravasculares, mientras que en las demás la mayor concentración es extravascular, lo que hace suponer que una sustancia de alto peso molecular desciende en un 50 % después de la plasmaseparación, observando el poder obtener similares resultados para efectos inmunológicos, que desconociendo su peso molecular podemos tomar como referencia la IgM.

VIAS DE ACCESO

El acceso vascular utilizado hasta ahora era la bipunción, pero recientemente en nuestro Servicio hemos adaptado una cámara de descompresión al circuito arterial, solucionando la compliance del mismo haciendo factible la unipunción.

COMPLICACIONES

A parte de las habituales de cualquier extracorporeal, se pueden presentar, unas inmediatas y otras tardías.

Dentro de las inmediatas se han publicado: de tipo anafiláctico, hipocalcemia, hipopotasemia, cefaleas, vértigos, hipotensión y taquicardia.

Nosotros, en un principio, observamos episodios de escalofríos sin variación de la temperatura y hemocultivos negativos. Esta complicación surgió siempre al final de la sesión, y que no ha vuelto a sucedernos desde que la solución administrada para la limpieza del filtro la calentamos previamente a 37 °C.

Como complicaciones tardías se pueden dar: la hepatitis post-transfusional, infección y trastornos de la coagulación, entre ellos:

- a). Pérdida de plaquetas hasta un 20 % que comienzan a recuperarse a las 48 horas, siendo total la recuperación a los 14 días.
- b). Disminución de los factores II, V, VII, IX y X, recuperándose después de 24 horas.
- c). Disminución importante del fibrinógeno hasta un 71 % recuperándose solamente en un 54 % de los valores iniciales. Se debe tener en cuenta que en programa de P.F. continuado se produce un déficit de fibrinógeno acumulativo, con el consiguiente riesgo de hemorragia.
- d). Disminución de antitrombina III, con el consiguiente riesgo de trombosis, especialmente en los casos de niveles bajos de ésta, coincidiendo con valores normales o altos de otros factores de la coagulación. Nosotros hemos administrado antiagregantes plaquetarios, que hasta la actualidad han podido contribuir a la ausencia de esta complicación.

CONCLUSIONES

- 1º. La separación de plasma mediante filtración a través de membranas es una técnica sencilla, accesible a cualquier equipo habituado a los tratamientos extracorpóreos (en especial las unidades de hemodiálisis).
- 2º. La eficacia se puede considerar equiparable a los procedimientos de centrífuga.
- 3º. Al basarse su técnica en un procedimiento de filtración exige un control riguroso del «parámetro guía», ya que si éste es de alto peso molecular puede ser retenido por el filtro. No obstante, este problema puede quedar notablemente subsanado por las modernas membranas de propileno, que en investigaciones «in vitro», han demostrado un S.C. de 0,97 para la IgM (950.000) y 0,99 para la beta lipoproteína (2.400.000).