



# Trabajos de Nefrología

## NUESTRA EXPERIENCIA CON DIALIZADORES DE ALTA PERMEABILIDAD EN DIALISIS SECUENCIAL Y DIALISIS CONVENCIONAL

**Autores:** Anisia Reyes, M.<sup>a</sup> Carmen Suárez, Matilde González, Rosalía Durán, Lidia González  
**Centro:** Sección de Nefrología  
Unidad de Hemodiálisis  
Residencia Sanitaria «Nuestra Señora del Pino»  
Las Palmas de Gran Canaria

### RESUMEN

Valoramos el uso a lo largo de 15 meses de 600 dializadores High-Flux (membrana de Cuprophane-HDF) con ultrafiltraciones «in vivo» entre 16 y 92 mililitros/m., en 20 de nuestros pacientes, que presentaban excesiva ganancia de peso interdiálisis y/o con patologías probablemente debidas al exceso de moléculas medias.

Se aplicaron tanto en diálisis secuencial como en diálisis convencional.

Nuestros resultados confirman las especiales características de estas membranas de alta permeabilidad para el control del peso de los pacientes y de la neuropatía urémica.

### INTRODUCCION

Es conocido por todos que existe una pobre correlación entre algunas manifestaciones tóxicas de la uremia y la concentración plasmática de urea, creatinina y ácido úrico. Esta discrepancia era mayor en pacientes tratados con diálisis peritoneal crónica (1, 2) que a pesar del pobre aclaramiento de moléculas pequeñas presentaban buen estado general y no desarrollaban neuropatía, pericarditis, etcétera. Se pensó, pues, que existían otras sustancias responsables de estas manifestaciones que no se eliminaban adecuadamente en la hemodiálisis por las membranas de los dializadores que normalmente se utilizaban (3). Estos hechos se confirman con el aislamiento de sustancias llamadas «MOLECULAS MEDIAS», mediante análisis cromatográfico con un peso molecular entre 1.000 y 5.000 daltons por Bergstrom Furst y col. en 1975.

### Colaboración especial

Dr. José C. Rodríguez Pérez, Médico Adjunto de Nefrología y Encargado Un. Hemodiálisis.

Dra. Leocadia Palop Cubillo, Jefe Sección Nefrología.

Otro hecho a destacar en los últimos años en la hemodiálisis crónica es la poca tolerancia a la eliminación del exceso de líquido acumulado en períodos interdiálisis. Esta situación en que se podría alcanzar la sobrehidratación, el Edema Agudo de Pulmón y la Hipertensión Arterial, hacían difícil el manejo de estos pacientes en las Unidades de Hemodiálisis, puesto que la aparición de efectos secundarios por encima de una pérdida de peso de 2,5 kg. eran evidentes. Tras aplicación de estos hechos a la clínica, se sugirió el poder remover más de 4 kg. de peso en una hora por «Ultrafiltración» con un dializador de «alta permeabilidad» (High-Flux), sin la aparición de los efectos secundarios que llevaba consigo la ultrafiltración utilizada en diálisis convencional (4, 5).

Tratamos en este artículo de destacar nuestra experiencia durante 15 meses (abril de 1979-julio de 1980), con un total de 600 dializadores de alta permeabilidad (Cuprophane-HDF) con ultrafiltraciones «in vivo» entre 16 y 92 ml/m. correspondientes a una presión transmembrana entre 100 y 400 mm Hg. y que permite el paso a todo tipo de moléculas de hasta 20.000 daltons.

### MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron dializadores Gambro High-Flux de 1,0 y 1,36 m. cuadrados según peso y superficie corporal del paciente. Las características se detallan en la Tabla I.

**TABLA I**

G. LUNDIA PLATE HEIGH-FLUX G. LUNDIA MAJOR HIGH-FLUX

TIPO DE MEMBRANA	CUPROPHAN-HDF	CUPROPHAN-HDF
SUPERFICIE TOTAL	1,25 m <sup>2</sup>	1,70 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE EFECTIVA	1,0 m <sup>2</sup>	1,36 m <sup>2</sup>
PESO	1,1 Kg	1,3 Kg
GROSOR DE MEMBRANA	20 U	20 U
VOLUMEN CEBADO (PTM = 100 mm Hg)	62 ml	83 ml
CCR (PTM = 100 mm Hg)	134 ml/mto *	152 ml/mto * (133 ml/mto)
CB <sub>12</sub> (PTM = 100 mm Hg)	64 ml/mto *	79 ml/mto *
VF/VIVO (PTM = 200 mm Hg)	1.800 ml/hora	2.850 ml/hora

\* LOS VALORES RESEÑADOS CON ARTERISCO SON VALORES «IN VITRO».

Estos dializadores se usaron tanto durante diálisis convencional como en diálisis secuencial.

Se utilizaron asimismo monitores automáticos de ultrafiltración (UDM-10-GAMBRO). Estos monitores de semejante constitución al AK-10 constan de un módulo preparado para la práctica de ultrafiltración (también llamada por varios autores ultradifusión o diálisis secuencial (4, 5) y un dispositivo electrónico para controlar la presión de transmembra (PTM) en el dializador.

Esta modalidad fue utilizada en nuestra Unidad de Hemodiálisis donde 60 pacientes siguen su programa de Hemodiálisis periódica, cuyas edades oscilan entre 9-67 años (X = 38 años). Durante este tiempo fueron tratados con este tipo de dializadores 20 paciente por diversos motivos que se citan en la Tabla II ocupando el primer lugar la excesiva ganancia de peso Interdiálisis. Algunos de ellos han seguido durante meses tratamiento con este tipo de dializador de alta permeabilidad.

**TABLA II**

- EXCESIVO AUMENTO DE PESO INTERDIALISIS
- INSUFICIENCIA CARDIACA CONGESTIVA
- CONTROL DEL PESO SECO
- HTA NO CONTROLADA
- NEUROPATIA UREMICA
- PERICARDITIS UREMICA
- PSEUDOPORFIRIA CUTANEA TARDA

Se usó un flujo de sangre (QB) de 200 ml/mto. para un Hematocrito entre 20 y 27 por 100 (salvo un paciente anéfrico con Hematocrito entre 15-19 por 100) con unas proteínas totales de 7 g. por 100.

En caso de ultrafiltración en diálisis convencional el flujo de líquido de diálisis fue de 500 ml/mto.

Las dosis de heparinización fueron semejantes a las utilizadas en diálisis convencional (ya sea general intermitente o continua). En el caso de diá-

lisis secuencial la ultrafiltración se obtiene mediante la activación de un interruptor en el monitor del líquido de diálisis. Se by-pasea el líquido de diálisis (que deja de pasar por el dializador) quedando activada la bomba de presión negativa en el circuito del ultrafiltrado. Una electroválvula situada en este circuito se abre permitiendo recoger el ultrafiltrado y medirlo. Con el mando regulador de presión transmembra se obtiene la ultrafiltración deseada.

Las PTM utilizadas por nosotros variaron entre 150 y 350 mm Hg.

Cada paciente en esta situación era controlado mediante una pesa metabólica electrónica Datex con una seguridad en la medida de 10 gramos y con sistema de alarma con márgenes de 100 gramos a lo largo de toda la fase de ultrafiltración.

Aquellos pacientes que eran tratados por exceso de peso mediante diálisis secuencial continuaban posteriormente con diálisis convencional. La presión arterial y frecuencia cardíaca eran examinadas cada quince minutos.

La etiología de la insuficiencia renal de los pacientes tratados es variable y se resume en la Tabla III.

**TABLA III**

- GLOMERULONEFRITIS CRONICA
- PIELONEFRITIS CRONICA
- POLIQUISTOSIS RENAL
- HTA MALIGNA
- NEFROPATIA FAMILIAR
- OTRAS

**RESULTADOS**

Indudablemente los resultados en aquellos pacientes en los cuales se practicaba diálisis secuencial fueron evidentes, ya que nosotros podríamos

obtener un ultrafiltrado del plasma a medida que se realizaba este proceso, logrando calcular de forma exacta el peso seco del paciente o controlar el sobrepeso interdiálisis que el paciente presentaba.

En 120 ocasiones se utilizaron este tipo de membranas de alta permeabilidad para lograr el control del peso seco o controlar el sobrepeso; en el 100 por 100 de las situaciones los resultados fueron excelentes. Como efectos secundarios (Tabla V) se presentaron 2 episodios de hipovolemia que se controlaron con administración de fluidos y la adopción de la posición de Trendelenburg. En 10 ocasiones se objetivaron calambres una vez que habíamos sobrepasado su peso seco ideal. No se presentaron casos de vómitos. En las demás ocasiones, este tipo de dializadores se utilizó en tratamientos más prolongados entre los que citamos fundamentalmente los resumidos en la Tabla IV.

**TABLA IV**

● NEUROPATIA UREMICA:	4 pacientes
● PERICARDITIS UREMICA:	3 pacientes
● PSEUDOPORFIRIA CUTANEA TARDA:	2 pacientes

El tiempo de tratamiento en estos pacientes con este tipo de dializadores varió entre 5 y 44 sesiones ( $X = 24,5$ ).

**TABLA V**

- CALAMBRES
- HIPOTENSION
- VOMITOS
- ESCALOFRIOS

En los pacientes citados se observó una mejoría clínica, siendo más evidente en aquellos pacientes que no seguían otro tipo de tratamiento, como aquellos que presentaban pericarditis urémicas y seguían además tratamiento con antiinflamatorios.

En uno de los casos con neuropatía urémica se comprobó mediante velocidad de conducción motora, la mejoría de la misma, tras el tratamiento con 44 sesiones de diálisis con este tipo de mem-

brana pasando a tener una VCM en nervio ciático popliteo externo derecho de 30,5 m/seg. a 42 m/seg. En el resto de los pacientes se observó una clara mejoría. Asimismo, fue sorprendente la mejoría de aquellos dos pacientes con pseudoporfiria cutánea tarda desapareciendo el cuadro cutáneo más llamativo que eran las ampollas en dorso de manos y periungueales.

## DISCUSION

Ya en 1976, el grupo de Asaba y Col (6) ofrecían una alternativa al control del sobrepeso de los pacientes interdiálisis, al introducir esta modalidad denominada ultrafiltración o diálisis secuencial.

Se observaban así menos cambios hemodinámicos durante este proceso, que durante una diálisis convencional con ultrafiltración.

Actualmente, con el uso de los dializadores de alta permeabilidad y monitores de ultrafiltración somos capaces de controlar el sobrepeso interdiálisis, sobre todo de aquellos pacientes con tendencia a la excesiva ganancia de peso, como así lo demuestran los casos presentados.

Son escasos los efectos secundarios, si todo se realiza bajo un control estricto de constantes vitales y pesa metabólica adecuadamente ajustada.

Debido asimismo, a las características especiales de este tipo de membranas se inició su utilización en aquellos casos de patología achacable a la excesiva tasa de producción de «moléculas medias» (3).

Como observamos en nuestros resultados, presentamos las especiales características de este tipo de membranas en la terapéutica de procesos tan difíciles de erradicar de Unidades de diálisis como la neuropatía periférica.

Asimismo los espléndidos resultados que hemos obtenido tras 13 sesiones de diálisis con membranas de alta permeabilidad en el tratamiento de la pseudoporfiria cutánea tarda desarrollada en dos de nuestros pacientes (motivo de una posterior publicación), hacen posible la continuación de este tipo de investigación en estos procesos cuya etiopatogenia no ha sido esclarecida.

Agradecemos a la señorita M.<sup>a</sup> Carmen Trenzado Torres, su labor como secretaria en la realización de este manuscrito.

## BIBLIOGRAFIA

1. Tenckhoff, H.; Shlipetar, G.; Boen, ST: One year's experience with home peritoneal dialysis. Trans Am. Soc. Artif. Intern. Organs. 11: 11, 1965.
2. Tenckhoff, H.; Curtis FK: Experience with maintenance peritoneal dialysis in the home. Trans Am. Soc. Artif. Intern. Organs. 16: 90, 1970.
3. Scribner, BH: Discussion. Trans Am. Soc. Artif. Intern. Organs. 11: 29, 1965.
4. Shaldon, S.: Discussion of dialysis, ultrafiltration and blood pressure. Proceedings of the EDTA. 13: 300, 1976.
5. Bergström, J.; Asaba, H.; Furst, P.; Oules, R.: Dialysis ultrafiltration and blood pressure. Proceedings of the EDTA. 13: 293, 1976.
6. Asaba, H.; Bergström, J.; Furst, P.; Lindh, K.; Mion, C.; Oules, R.; Shaldon, S.: Sequential ultrafiltration and diffusion as alternative to conventional haemodialysis. Proceedings of the clinical and Transplant Forum (in press).
7. Wehle, B.; Asaba, H.; Castenfors, J.; Furst, P.; Gunnarsson, B.; Shaldon, S.; Bergström, J.: Hemodynamic changes during sequential ultrafiltration and dialysis. Kidney International. 15: 411-418, 1979.