

## 51 años de hemodiálisis

Julen Ocharan-Corcuera

Servicio de Nefrología-Hipertensión. Osakidetza Hospital Txagorritxu Ospitalea. Osakidetza. Vitoria-Gasteiz. Álava. España.

La hemodiálisis es una técnica de depuración extracorpórea de la sangre que suple parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos y de regular el equilibrio acidobásico y electrolítico. No suple las funciones endocrinas ni las metabólicas renales.

Consiste en interponer entre dos compartimentos líquidos (sangre y líquido de diálisis) una membrana semipermeable, para lo cual se utiliza un filtro o dializador.

La membrana semipermeable permite que circulen agua y solutos de pequeño y mediano peso molecular, pero no permite el paso a proteínas o células sanguíneas.

Los mecanismos físicos que regulan estas funciones son dos: la difusión o transporte por conducción y la ultrafiltración o transporte por convección.

Estas bases físicas se han mantenido durante estos años, si bien es verdad que nuestro conocimiento de dicho fenómeno es mayor. Al hacer historia de la hemodiálisis, nos encontramos que hace 26 años el Dr. Emilio Rotellar escribía en esta revista, en el segundo párrafo de un artículo editorial: “Hace 25 años, el 25 de febrero de 1957, realicé en el Hospital de la Cruz Roja de Barcelona la primera hemodiálisis que

se hizo en este país; utilicé un riñón de Kolff, modificado y construido por nosotros en España”<sup>1</sup>.

Las máquinas de diálisis modernas constan de una bomba de sangre, un sistema de distribución del baño de diálisis y los monitores de seguridad apropiados (sistemas de monitorización). La bomba de sangre moviliza la sangre desde el acceso vascular al dializador y la retorna al paciente. El flujo habitual en los pacientes adultos es de 350-500 ml/min. Los sistemas de distribución del baño de diálisis pueden ser centrales o individuales.

Un aspecto importante de la máquina de diálisis son sus funciones de monitorización, como los monitores de presión, el atrapador y el detector venoso de aire. Del circuito del baño de diálisis tiene la conductividad, la temperatura del baño de diálisis, la válvula de *bypass*, el detector de fugas sanguíneas y el monitor de presión de la salida del dializado.

Las máquinas de diálisis tienen como opciones: la bomba de heparina, el bicarbonato ajustable, el sodio variable, la ultrafiltración controlada, la ultrafiltración programable, el sensor de urea del dializado (monitor de Kt/V en línea), el módulo de control de la temperatura sanguínea, los módulos para medir la recirculación o el flujo sanguíneo en el acceso, los monitores de volumen sanguíneo, los monitores de aclaramiento en línea y los sistemas para la punción. Creo que el cambio tecnológico ha sido espectacular y asimismo su posibilidad de manejo y seguridad como su disponibilidad en los países más desarrollados.

---

Correspondencia: Dr. J. Ocharan-Corcuera.  
Servicio de Nefrología-Hipertensión.  
Osakidetza Hospital Txagorritxu Ospitalea.  
José Achotegui, s/n. 01009 Vitoria-Gasteiz. Álava. España.  
Correo electrónico: josejulian.ocharancorcuera@osakidetza.net

Los centros de diálisis van en aumento como lo confirma que hace 25 años en España eran 169 y ahora alrededor 280. Comenta el Dr. Emilio Rotellar los progresos de la fístula de Cimino-Brescia que, siendo la preferente y mejor, los avances con los catéteres venosos centrales para hemodiálisis, es evidente, como lo explicamos mejor en las ponencias del curso de accesos vasculares de este mismo número.

La aplicación de la hemodiafiltración (HDF) ha sido restrictiva hasta hace poco, cuando se desarrolla de forma amplia mediante su evidencia clínica desde amplios estudios e investigaciones clínicas<sup>2</sup>. El transporte convectivo desempeña un papel muy importante en el transporte de solutos de peso molecular mediano, como la microglobulina beta 2, la leptina y la vitamina B<sub>12</sub> y de sustancias intermedias, como los productos de glucosilación avanzada, dimetilarginina y homocisteína. Sin abandonar el transporte difusivo, se han diseñado varias modalidades de hemodiálisis que intentan aprovechar al máximo el transporte convectivo. Estas modalidades incluyen la AFB, la PFD, la PFD con regeneración de ultrafiltrado y la hemodiálisis *on-line*, que precisan de membranas biocompatibles de alto flujo y permeabilidad, así como máquinas de diálisis muy precisas en el control de la ultrafiltración y en la infusión del líquido de reposición. Además, en el caso de la hemodiálisis *on-line*, es necesaria un agua de diálisis “ultrapura”. El impacto de estas técnicas de HDF en el coste total del tratamiento renal sustitutivo es importante, por lo que es preciso conocer con exactitud cuáles son los beneficios reales que se obtienen con estas técnicas y qué población sería la más beneficiada.

Una visión de las diferentes técnicas de HDF también reporta mecanismos de transportes peculiares y tecnología relacionada.

Las bases de la diálisis hepática consisten en la acumulación de muchos solutos en la sangre, ya que la función excretora y metabólica del hígado deteriorado va disminuyendo. Muchas de estas sustancias tienen un papel principal en la fisiopatología de la in-

suficiencia hepática (p. ej., inhibiendo tanto la regeneración del hígado como las funciones neurológicas). Además, la insuficiencia renal se suele desarrollar en pacientes con disfunción hepática, con posterior acumulación de toxinas urémicas en sangre.

La diálisis hepática ayuda a la función desintoxicadora del hígado mediante la adsorción y la diálisis. De esta manera, el hígado es aliviado temporalmente, lo que permite la regeneración de las células hepáticas<sup>3</sup>.

Los metabolitos asociados a insuficiencia hepática varían en cuanto al tamaño molecular y las características fisicoquímicas. Normalmente, una parte importante de las toxinas están ligadas a la albúmina, por ejemplo, bilirrubina no conjugada, ácidos bílicos, aminoácidos hidrófugos y ácidos grasos. La separación fraccionada del plasma y la adsorción limpian la sangre de sustancias ligadas a la albúmina de manera eficaz.

Otras importantes toxinas son las solubles al agua de bajo y medio peso molecular. Su concentración se ve aumentada por la insuficiencia hepática (p. ej., el amoníaco) o renal (p. ej., urea y creatinina). Estas toxinas son eliminadas más eficazmente en hemodiálisis.

La diálisis hepática trata la desintoxicación efectiva por adsorción directa de toxinas ligadas a la albúmina, diálisis de alta eficacia en toxinas solubles al agua, llevada a cabo en un segundo proceso independiente, no es necesario albúmina exógena para cebar o llenar el sistema y tiene el uso adicional como máquina de diálisis para hemodiálisis convencional.

La eficacia de la columna de adsorción medida en parámetros químicos fue demostrada en los estudios clínicos<sup>4-7</sup>. Se ha demostrado segura y compatible en numerosos tratamientos. El procedimiento ha sido bien tolerado por los pacientes<sup>4-8</sup>.

La aféresis se está desarrollado en el mieloma múltiple y los procesos inflamatorios crónicos intestinales<sup>9,10</sup>.

Otro elemento que se ha desarrollado, aparte de la tecnología, es la medicación de estos pacientes para sus problemas óseos, anemia, déficit de hierro, hiperfosforemia, inflamación, hipertensión, enfermedad cardiovascular y su riesgo, etc., con una batería de fármacos y agentes estimuladores que son tan necesarios e importantes para el enfermo renal que obliga a desarrollarlo en otro momento. No quiero olvidar la nutrición renal, tema estrella en el próximo congreso SEDYT 2009, en Zamora.

## Medallas de la SEDYT

Con este aniversario de la hemodiálisis, queremos dar la medalla de la sociedad científica SEDYT a los fundadores<sup>11</sup>, en un evento a celebrar en Barcelona el 20 de noviembre de 2008. Más información en la secretaria de la SEDYT: [www.sedyt.org](http://www.sedyt.org) o secretaria de congresos o eventos: [www.reunionsciencia.org](http://www.reunionsciencia.org)

## Bibliografía

1. Rotellar E. 25 años de hemodiálisis. *Dial Traspl.* 1982;4:47-52.
2. Ocharan-Corcuera J. Hemodiafiltración. *Dial Traspl.* 2008;28:130-1.
3. Ocharan-Corcuera J. Diálisis hepática. *Dial Traspl.* 2008;28:147-9.
4. Kjaergard LL, Liu J, Als-Nielsen B, Gluud C. Artificial and bioartificial support systems for acute and acute-on-chronic liver failure: a systematic review. *JAMA.* 2003;289:217-22.
5. Rifai K, Ernst T, Kretschmer U, Bahr MJ, Schneider A, Hafer C, et al. Prometheus —a new extracorporeal system for the treatment of liver failure. *J Hepatol.* 2003;39:984-90.
6. Mitzner SR, Stange J, Klammt S. Extracorporeal detoxification using molecular adsorbent recirculating system for critically ill patients with liver failure. *J Am Soc Nephrol.* 2001;12:S75-82.
7. Herget-Rosenthal S, Treichel U, Saner F, Pietruck F, Broelsch C, Gerken G, et al. Citrate anticoagulated modified fractionated plasma separation and adsorption: first clinical efficacy and safety data in liver failure [resumen]. *J Am Soc Nephrol.* 2003;14:A729.
8. Krisper P, Haditsch B, Stauber R, Jung A, Stadbauer V, Trauner M, et al. In vivo quantification of liver dialysis: comparison of albumin dialysis and fractionated plasma separation. *J Hepatol.* 2005;43:451-7.
9. Ocharan-Corcuera J. [New membrane technology by haemodialysis for the múltiple myeloma]. *Dial Traspl.* 2008;29:47-8.
10. Cabriada-Nuño JL, Bernal-Martínez A, Hernández-Martín A, Arévalo-Serna JA, Fernández-Prado E. Aféresis leucocitaria en la inducción de la remisión y retirada de corticoides en la colitis ulcerosa corticodependiente. *Dial Traspl.* 2007;28:47-55.
11. SEDYT. Nota histórica. *Dial Traspl.* 2008;29:95.

### Anuncio a los socios

## Cena Fundacional de SEDYT-FED

**Día 20 de noviembre de 2008  
Barcelona. España**

Por organización y seguridad, se precisa la inscripción y la confirmación a la cena 7 días antes del evento y se indicará el documento nacional de identidad (DNI).

Información: [www.sedyt.org](http://www.sedyt.org)

Secretaría técnica: Reunions i Ciència S.L. Calabria, 273-275, entlo. 1.º  
08028 Barcelona. España.

Tel.: 934 108 646

Fax: 934 306 263

Correo electrónico: [dialisis@reunionsciencia.es](mailto:dialisis@reunionsciencia.es)