

¿INFLUYE TANTO EL FLUJO DE SANGRE EN LA EFICACIA DIÁLITICA?

José Luis Cobo Sánchez, Raquel Menezo Viadero, Magdalena Gándara Revuelta, Raquel Pelayo Alonso, Camino Villa Llamazares, M^a Angeles Mazas Sota, M^a Elena Incera Setién, Ana Isabel Pérez Garmilla, Salvadora Peiró Sampayo, Araceli Sáenz de Buruaga Perea, Rosa Alonso Nates

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander

Introducción

La evolución del tratamiento con hemodiálisis (HD) a lo largo de sus 45 años de historia nos ha llevado a cambios continuos. Los avances tanto en los accesos vasculares, como en la superficie de los dializadores, el control volumétrico y el baño con bicarbonato, han hecho posible que nuestros pacientes se beneficien de diálisis más biocompatibles y con menos efectos secundarios ¹. La morbilidad de los pacientes sometidos a HD crónica depende de factores como la edad, la enfermedad de base y la calidad del tratamiento sustitutivo ².

The National Cooperative Dialysis Study (NCDS) ³ en 1983 fue el primer estudio que introdujo el término de diálisis adecuada, relacionando la eficacia de la diálisis con la morbilidad de los pacientes en HD. En dicho estudio se consideró a la urea como un buen marcador del síndrome úremico, y su control mediante la diálisis como un índice adecuado de su prescripción.

Las principales variables que influyen en el aclaramiento de las pequeñas y medianas moléculas del dializador (K) son el flujo de sangre (QB), el flujo de baño (QD), la permeabilidad de la membrana y la superficie de la membrana, además del tiempo.

Con respecto al tipo de membrana, al flujo del baño y a las diversas técnicas para medir el Kt/v, existen muchas publicaciones ¹⁻⁷. Sin embargo, acerca de la influencia que tiene el flujo de sangre sobre la mayor o menor dializancia de pequeñas y medianas moléculas no existen demasiados estudios ^{8,9}, a pesar de ser parámetros que manejamos las enfermeras nefrológicas en el día a día de nuestro trabajo, y que en gran medida depende del buen abordaje y manejo por nuestra parte del acceso vascular.

Además, hoy en día se plantean distintas pautas de HD para mejorar la dializancia de nuestros pacientes: aumento del número sesiones, aumento o disminución de tiempos, diálisis de altos flujos, etc; sin reparar en lo fundamental: ¿INFLUYE TANTO EL FLUJO DE SANGRE EN LA EFICACIA DIÁLITICA? El dar respuesta a esta pregunta ha sido el objetivo de nuestro trabajo.

Ya nuestro grupo en los años 80 se planteó este problema y presentó diversas comunicaciones al respecto (no incluimos referencia bibliográfica para

mantener el anonimato), en una época en la cual no existían tantos avances en la técnica como hoy en día.

Objetivo

Principal: Evaluar las diferencias en los parámetros bioquímicos y dosis de diálisis a distintos flujos de sangre (250, 300 y 350).

Secundario: observar si la mejora en la dializancia depende del flujo de sangre o de otros parámetros (dializador, técnica, acceso vascular).

Material y métodos

Se realizó un estudio prospectivo descriptivo en una población con insuficiencia renal crónica en tratamiento sustitutivo renal con hemodiálisis en una unidad hospitalaria, que cumplieron los siguientes requisitos:

- Mayor de 18 años.
- Tratamiento sustitutivo renal estable con hemodiálisis durante ≥ 3 meses.

- Hemodiálisis 3 veces por semana, durante 4 horas.

- Acceso vascular que como mínimo ofreciese un flujo de 350ml/min.

Se recogieron parámetros bioquímicos (glucosa, sodio, potasio, CO₂, urea, cloro, creatinina., proteínas y osmolaridad) pre HD, a las 2 h de HD y post HD, en diferentes días, a distintos flujos:

- Primer día de la semana: 250 ml/min de flujo de sangre

- Segundo día de la semana: 300 ml/min de flujo de sangre.

- Tercer día de la semana: 350 ml/ min de flujo de sangre.

La recogida de las muestras se realizó de la siguiente forma:

- Bioquímica pre: se recogió la muestra del ramal arterial (catéter) de la aguja arterial (FAVI) nada más permeabilizar el acceso vascular.

- Bioquímica a las 2h de HD: se tomó la muestra del luer-lock de la red arterial.

- Bioquímica postHD: tras terminar la ultrafiltración, se bajó la bomba a 50 ml/min durante 2 minutos y se tomó la muestra.

Con los parámetros bioquímicos se hallaron los Kt/V (logaritmo neperiano del cociente entre la urea inicial y final). Además, se diseñó una hoja para la recogida de datos que en la que se recopilaron las siguientes variables: edad, sexo, enfermedad de base, tipo de HD (standard o HDF on line), dializador y acceso vascular (FAVI o catéter).

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el programa SPSS versión 12.0. Los resultados se expresan como la media aritmética \pm desviación típica. Para el análisis de la significación estadística de las variables cualitativas se utilizó el test Chi-cuadrado y para las variables cuantitativas la T de Student (datos pareados) Los resultados se consideraron significativos si el nivel crítico observado era inferior al 5% ($p < 0,05$).

Resultados

De los 50 pacientes que se someten a HD de forma crónica en nuestra unidad, 31 cumplieron los criterios de inclusión (ver material y método), de los cuáles 48,4% fueron mujeres y 51% fueron hombres, con una edad media de 60.6 (± 15.78).

La enfermedad de base más común fue la vascular (35.5%) . El dializador más usado fue la polisulfona 41.9% seguido de poliacrilonitrilo y diacetato de celulosa 29%.

El 41.9% se sometía a hemodiafiltración (HDF) on-line, el resto HD standard.

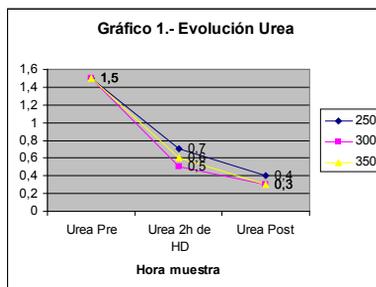
En la tabla 1 se muestran las medias y las desviaciones típicas de los datos analíticos a los 3 flujos.

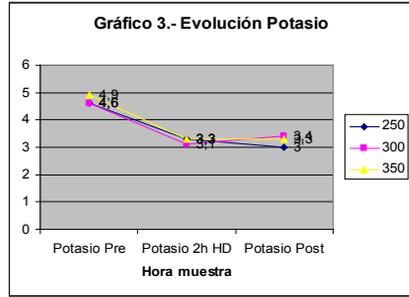
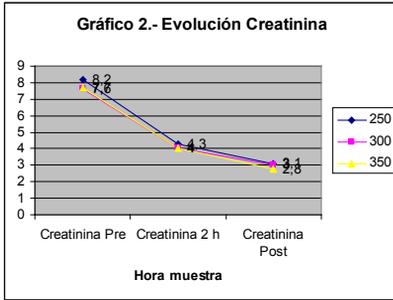
| Flujo sangre 250ml/min | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Glucosa | Urea | CO ₂ | Cloro | Sodio | Potasio | Calcio | Creat | Prote | Osm |
| PreHD | 107 \pm 47 | 1.5 \pm 0.4 | 21.3 \pm 2.1 | 104 \pm 3.6 | 138 \pm 5.9 | 4.6 \pm 1.2 | 8.7 \pm 0.6 | 8.2 \pm 2.3 | 6.6 \pm 0.9 | 286 \pm 54 |
| 2h HD | 141 \pm 41 | 0.71 \pm 0.2 | 23.2 \pm 4.5 | 102 \pm 78 | 136 \pm 6.5 | 3.3 \pm 0.7 | 8.9 \pm 0.6 | 4.3 \pm 1.3 | 6.6 \pm 0.7 | 283 \pm 7.1 |
| PostHD | 116 \pm 28 | 0.4 \pm 0.1 | 27 \pm 12 | 104 \pm 2.1 | 137 \pm 2.1 | 3 \pm 0.5 | 9.2 \pm 1 | 3.1 \pm 1 | 7 \pm 0.96 | 282 \pm 17 |

| Flujo sangre 300 ml/min | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Glucosa | Urea | CO ₂ | Cloro | Sodio | Potasio | Calcio | Creat | Prote | Osm |
| PreHD | 111 \pm 42 | 1.3 \pm 0.4 | 21 \pm 2.5 | 104 \pm 2.5 | 137 \pm 6.7 | 4.6 \pm 1 | 8.8 \pm 0.6 | 7.6 \pm 2.2 | 6.5 \pm 0.5 | 292 \pm 15 |
| 2h HD | 148 \pm 46 | 0.5 \pm 0.2 | 24.8 \pm 1.8 | 104 \pm 2.1 | 136 \pm 2.8 | 3.1 \pm 0.5 | 8.9 \pm 0.3 | 4 \pm 1.3 | 6.7 \pm 0.8 | 280 \pm 0.6 |
| PostHD | 126 \pm 28 | 0.3 \pm 0.1 | 25 \pm 1.8 | 103 \pm 1.6 | 136 \pm 2.2 | 3.4 \pm 0.9 | 9.1 \pm 0.4 | 3 \pm 0.9 | 7 \pm 0.9 | 276 \pm 5.3 |

| Flujo sangre 350 ml/min | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Glucosa | Urea | CO ₂ | Cloro | Sodio | Potasio | Calcio | Creat | Prote | Osm |
| PreHD | 95 \pm 46 | 1.5 \pm 0.5 | 19 \pm 2.6 | 104 \pm 4 | 139 \pm 6.8 | 4.9 \pm 1.5 | 7.7 \pm 0.9 | 7.7 \pm 2 | 6.9 \pm 0.9 | 298 \pm 20 |
| 2h HD | 120 \pm 34 | 0.6 \pm 0.27 | 22.2 \pm 3.1 | 105 \pm 2.2 | 138 \pm 2.2 | 3.3 \pm 0.4 | 8.6 \pm 1.1 | 4 \pm 1.1 | 7.2 \pm 1.2 | 283 \pm 7.3 |
| PostHD | 111 \pm 30 | 0.3 \pm 0.1 | 23.3 \pm 3.6 | 104 \pm 1.6 | 138 \pm 1.9 | 3.3 \pm 0.8 | 9 \pm 0.7 | 2.8 \pm 0.8 | 7.6 \pm 1.1 | 278 \pm 5.5 |

Tabla 1.- Valores medios y desviaciones típicas de los parámetros bioquímicos a distintos flujos de sangre.





El descenso de moléculas como la urea, creatinina y potasio disminuyen su máxima a los 120 minutos y se mantiene estable a los 240 minutos. (Ver gráficos 1, 2 y 3).

Se observa un bajo nivel de glucosa en los 3 días de estudio pre HD, que aumenta de manera significativa las 2 horas ($p < 0.001$) y se mantiene estable hasta el final.

Los iones cloro y sodio no tienen cambios significativos a lo largo de la HD.

Se observan niveles de proteínas ligeramente bajos pre HD, que entran en rangos normales a partir de los 120 mins, hasta el final.

No se encontraron diferencias significativas entre el Kt/v y los distintos flujos, aunque si existía relación significativa entre estos parámetros (ver tabla 2).

| Flujo | Kt/V | Valor de p |
|------------|----------------|------------|
| 250 ml/min | 1.3 ± 0.42 | < 0.001 |
| 300 ml/min | 1.3 ± 0.28 | < 0.001 |
| 350 ml/min | 1.4 ± 0.49 | < 0.001 |

Tabla 2.- Relación estadística entre flujo de sangre y Kt/V

Entre el resto de variables no existían diferencias significativas (en el tipo de dializador las significancias estaban entorno a un valor de $p = 0.06$ para los 3 tipos de dializadores), sólo cabe destacar la significación estadística entre la HDF on line y el aclaramiento de la urea, potasio y creatinina ($p < 0.001$).

Discusión

Ya en la década de los 80 nos propusimos ver qué influencia tenía el flujo de sangre en la dializancia de las pequeñas y medianas moléculas. En estos 25 años, los avances tecnológicos han sido muchos, y muy positivos (diálisis de alto flujo, mayor biocompatibilidad de las membranas, agua de diálisis de mayor calidad, etc), permitiendo una mejor calidad de vida de nuestros pacientes. Ya en aquella época observamos que los cambios en el flujo de

sangre no influían en una mayor dosis de diálisis, pero quisimos comprobar si con los avances tecnológicos esta correlación continuaba existiendo.

La mayor dializancia de las pequeñas y medianas moléculas se produce a los 2 horas, manteniéndose regular hasta el final de la diálisis; teniendo una mayor disminución en valores absolutos a un flujo de 250ml/min que a 300 o 350ml/min. Quizás la razón sea que las membranas de muy alta permeabilidad son bicompartmentales y difunden de un lado a otro de la membrana, cosa que no sucedía en la década de los 80 que todas las membranas eran celulósicas (no bicompartmentales).

Las pequeñas moléculas son fáciles de medir por parte de Enfermería, ya que son unos parámetros a los que tenemos mayor acceso, puesto que disponemos de un laboratorio propio. Obtener datos de dializancia de moléculas de alto peso molecular que producen patologías a largo plazo en nuestros pacientes, que podrían beneficiarse de altos flujos de sangre, no nos es posible por el elevado coste. No cabe duda, y en nuestros datos así queda reflejado, que las técnicas de alto transporte convectivo mejoran estos resultados y obtienen mayores dializancias.

Conclusiones

Nos gustaría concluir con lo que realmente incumbe a la Enfermería Nefrológica:

- No se producen variaciones significativas en la dializancia de las pequeñas y medianas moléculas con los distintos flujos de sangre y/o diferentes membranas.
- Tan sólo las técnicas de alto transporte convectivo consiguen modificar algunos parámetros, creemos que entre ellos las moléculas de alto peso molecular, que no hemos medido en este estudio por no tener fácil acceso la Enfermería a la petición de las muestras.
- Hemos observado que algunos pacientes acuden a diálisis con cifras de glucosa y proteínas por debajo del rango terapéutico, debemos estar siempre atentos al estado nutricional de la población de diálisis que actualmente se dializa en nuestras unidades (diabéticos, mayores, escasos recursos, soledad, etc).
- Nosotros hemos tratado de compensar la pérdida de proteínas y vitaminas aportando al comienzo de la diálisis un suplemento nutricional de las mismas. Se puede observar que tras la HD el valor de las proteínas aumenta, pero creemos que es debido a la hemoconcentración derivada de la ultrafiltración.
- La mayor dializancia se consigue a los 120 minutos de HD, manteniendo un descenso moderado hasta el final.
- Sin ninguna duda, el mantener, cuidar y conservar un buen acceso vascular que nos proporcione un flujo continuo de sangre durante todo el tratamiento es el parámetro que más va a ayudar a conseguir una mejor dializancia de nuestros pacientes, más que el empeño continuado

de utilizar altos flujos. A nuestro criterio, este es el factor fundamental junto con el tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

1.- Maduell F, García H, Navarro V, Calvo C. Influencia del flujo del líquido de diálisis y de la hemodiafiltración sobre la eficacia de la diálisis. *Nefrología* 1996; 16(4): 347-352.

2.- Cabrera MJ, Brunete E, Torres ML, García- Mauriño C, Fernández Palacios V y Lorenzo C. Validación de la dosis de diálisis medida con el momitor de aclaración en línea (OCM) y el Kt/V de Daugirdas'93. Aplicación práctica en una unidad de hemodiálisis. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol* 2004;7(1):50-54.

3.-Lowrie EG, Laird NM: Cooperative Dialysis Study. *Kidney Int* 1983; Suppl. 13:1-122.

4.- Manduell F, Sigüenza F, Caridad A y cols. Efecto rebote de la urea: influencia del volumen de distribución de la urea, tiempo de diálisis y aclaramiento del dializador. *Nefrología* 1994; 14(2):189-194.

5.-Holgado R, Martín- Malo A, Álvarez-Lara MA, Rodríguez A, Soriano S, Espinosa M y Aljama P. Estudio comparativo entre la dialisancia iónica y el aclaramiento de pequeñas moléculas con diferentes dializadores. *Nefrología* 1998; 18(5) :401-407.

6.- Kesziová Z, Kinska H, Pilbauerová K, Švárová B, Nejedlý B, Lopot F. Parámetros de control de la dosis de diálisis. *EDTNA/ERCA Jour* 2003;19(3):118-123.

7.-Thomson D. Kt/V convencional basado en una muestra sanguínea versus monitorización on-line del aclaramiento. *EDTNA/ERCA Jour* 2004; 30(1): 10-13.

8.-Zyga S, Brokatalaki H, Virvidaskis K, Baltopoulos G. Influencia del flujo de sangre y del flujo de dializante en las dosis de hemodiálisis. *EDTNA/ERCA Jour* 2005; 31(1): 27-29.

9.-Casas R, Rivero MF, Contreras MD, Martínez A, Crespo R, Muñoz I. Estudio de flujos reales y eficacia de los catéteres tunelizados durante la hemodiálisis. Libro de comunicaciones XXVIII Congreso Nacional de la SEDEN. Palma de Mallorca Octubre 2003: 21-26.