

IMPORTANCIA DE LA ACTUACIÓN DE LA ENFERMERÍA SOBRE LA DOSIS DE HEMODIÁLISIS MEDIANTE EL USO DEL MONITOR 5008 Fresenius®

**ENCARNACIÓN PASCUAL OROZCO
MACARENA TORTOSA SORIANO
M^a EUGENIA MORA MONLLOR
ANA M^a CASANOVA MOLLÁ**

**MARÍA ÁLVAREZ ARROYO
PILAR FILLOL GASCÓ
ISABEL CRISTINA MONCHO RAMÓN
M^a ISABEL BERENGUER ALBERO.**

**SERVICIO NEFROLOGÍA. HOSPITAL VIRGEN DE LOS LIRIOS. ALCOY
VALENCIA**

INTRODUCCIÓN

La hemodiálisis (HD), como cualquier otro tratamiento, necesita una dosificación y una pauta de administración. Para ello se han diseñado y obtenido métodos cuantitativos que garantizan que el paciente reciba una dosis mínima adecuada.

La guía de Centros de Hemodiálisis de la Sociedad Española de Nefrología recomienda como regla general para los pacientes en régimen de tres sesiones semanales un $KT/V \geq$ de 1,3 (nivel de evidencia A) y un KT mínimo de 40-45 litros (L) para las mujeres y de 45-50 L para los hombres (nivel evidencia C) ¹.

Los nuevos monitores de HD 5008 Fresenius® han incorporado biosensores que miden la diálisis iónica efectiva, que es la transferencia de masa de sodio a través de la membrana del dializador corregida con la recirculación y la ultrafiltración y es equivalente al aclaramiento de urea ².

Los monitores de HD 5008 Fresenius® aportan información a tiempo real de la dosis de diálisis medida como KT, siendo K el aclaramiento de urea y T la duración de la sesión de HD

Nuestro objetivo fue valorar los resultados de la participación activa de la enfermería en la toma de decisiones para la optimización de la dosis de HD recibida en cada sesión por los pacientes.

Para ello se procedió a la elaboración de un protocolo de actuación conjunta con el equipo médico, que permitiera intervenir sobre determinadas variables de la sesión de HD como son el flujo de sangre, la presión arterial y venosa y la recirculación (el monitor 5008 Fresenius® mide la recirculación de la fístula más la cardiopulmonar).

PACIENTES Y MÉTODOS:

Se trata de un estudio prospectivo realizado en 15 pacientes de nuestra unidad de HD (12 varones y 3 mujeres) con una edad media de 64.8 ± 13.6 años (rango: 35 -85 años). Todos estaban clínicamente estables, con acceso vascular nativo en buen estado y con buena tolerancia hemodinámica a las sesiones de HD. El tiempo medio de permanencia en programa de HD era de 46 meses.

El trabajo se realizó en tres periodos utilizando un monitor 5008 Fresenius® teniendo en cuenta que la presión arterial (PA) fuera ≤ 220 mmHg y la presión venosa (PV) fuera ≤ 220 mmHg, la presión transmembrana (PTM) ≤ 250 mmHg y que la tasa de recirculación no superara el 15%. Todos los filtros utilizados fueron membranas sintéticas de alta permeabilidad. Durante la sesión de HD el flujo del dializado (Q_d) se ajustaba automáticamente por el monitor en base al siguiente cálculo: $1.5 \times Q_b$.

En cada sesión de HD se recogieron: el KT final, el volumen de infusión total (VI), PA, PV, PTM, RC, así como el grado de coagulación del dializador y del circuito (rango 0-4).

En la preparación del monitor antes de iniciar la sesión, introducíamos los valores del hematocrito y de las proteínas totales del paciente (extraídos de la analítica mensual) para que el monitor 5008 Fresenius® calculara el VI correspondiente.

PERÍODOS

1) Período basal de 2 semanas de duración. Durante este periodo los pacientes recibieron una pauta de HD consistente en un flujo de sangre efectivo (Q_b) de 300 ml/min. El resto de los parámetros dependían de lo anteriormente descrito.

2) Período de modificación del flujo de sangre de 4 semanas de duración. Partiendo de un Q_b efectivo de 300 ml/min el objetivo era aumentar 30 ml/min cada 60 min, hasta un máximo de 450 ml/min. Si se superaban los parámetros anteriormente descritos, se bajaba el Q_b al rango inmediatamente inferior. En esta segunda fase, precisamos modificar el calibre de las agujas pasando de 16 G a 15 G en todos los pacientes.

3) Período de confirmación de 2 semanas de duración. Se realizó utilizando la pauta de HD óptima resultante de estudio del periodo anterior.

Los resultados se expresan como media \pm DE. El análisis estadístico se realizó mediante comparación de variables cuantitativas con distribución normal (t de Student), estableciéndose el rango de significación estadística para una $p < 0.05$.

RESULTADOS

El Q_b medio alcanzado en el segundo periodo (modificación del flujo de sangre) fue de 392 ± 54 ml/min y en el tercero de 395 ± 18 ml/min. El Q_b máximo alcanzado fue de 446 ± 17 ml/min.

El KT medio de 47.9 ± 5.0 L del primer periodo aumentó a 56.2 ± 4.7 L durante el segundo periodo y a 57.6 ± 5.9 L en el tercer periodo ($p < 0.05$ periodo 1 versus 2 y 3) alcanzando un KT mayor de 45 L en todos los pacientes y en todas las sesiones de los dos últimos periodos.

El VI también aumentó de 15.1 ± 3.3 L en el periodo basal a 18.2 ± 3.4 en el segundo y a 20.0 ± 3.0 L en el tercero ($p < 0.001$ periodo basal versus 2 y 3). Figura 1. Para poder alcanzar el máximo Q_b pasamos a utilizar agujas 15G en toma y retorno (en el primer periodo la toma se pinchaba con 16G). De esa forma las PA, PV y PTM se mantuvieron dentro de los márgenes establecidos. El Q_d aumentó de 445 ml/min durante el periodo basal a 607 y a 603 ml/min en los otros dos periodos ($p < 0.001$ periodo basal versus 2 y 3).

La recirculación pasó de 11,07 % del periodo basal a un 12,84 % durante el periodo de modificación del flujo de sangre y a un 14,04 % el tercer periodo ($p < 0,05$ en cada periodo con respecto al previo). Dos pacientes aumentaron su recirculación por encima del 15% (19% y 17% respectivamente).

Se produjo un aumento de las PA, PV y PTM durante el segundo y tercer periodo, así como variaciones en las mismas coincidiendo con los cambios de agujas, pero dentro de los márgenes aceptables (tabla 1)

En cuatro pacientes tuvimos que aumentar la dosis de heparina durante el segundo y tercer periodo.

No encontramos ninguna disfunción de los accesos vasculares a lo largo del estudio.

DISCUSIÓN

Las guías KDOQI recomiendan monitorizar la dosis de HD mediante mediciones mensuales del Kt/V^3 . La utilización del KT como medida de la dosis de HD, obtenido mediante sensores de la dialisancia iónica, nos ofrece ventajas sobre la determinación del Kt/V , porque es una medición que podemos conocer en todas las sesiones, no es manipulable, no requiere de extracciones sanguíneas como ocurre con el Kt/V y no supone un coste adicional^{1,4}.

Los valores de Kt aconsejados por Lowrie y col fueron de 40-45 litros en mujeres y de 45-50 litros en hombres⁵. Estos mismos autores posteriormente plantearon la conveniencia de su corrección para la superficie corporal⁶.

Los principales factores que intervienen en el aclaramiento de urea (K) son: el flujo de sangre, la eficacia del dializador, el flujo de baño y la recirculación⁷. Para conseguir el objetivo de dosis de diálisis que deben recibir los pacientes, el equipo médico de cada unidad diseña unas pautas que deben ser individualizadas.

Sin embargo, diariamente los pacientes en HD están sujetos a múltiples eventos durante sus sesiones de diálisis que podrían incidir sobre esa pauta e influir de forma negativa sobre la dosis de HD que reciben. El personal de enfermería de las unidades de HD tiene una importancia capital en su detección y en la entrega de la mejor y mayor dosis de HD posible. El protocolo que se diseñó para evaluar los resultados de la participación activa de la enfermería en la toma de decisiones, no incidía ni sobre la duración de la sesión de HD, ni sobre el

dializador (ambos parámetros no fueron modificados), pero sí sobre el flujo de sangre y la recirculación.

El flujo de sangre es un factor determinante de la dosis de HD y tomando como punto de partida la pauta elaborada por el facultativo, el personal de enfermería tiene la posibilidad de optimizarlo en cada sesión. La información recogida del análisis del flujo de sangre durante el periodo de modificación del flujo sanguíneo, de 4 semanas de duración, nos permitió tener un conocimiento real de las posibilidades de funcionamiento de ese acceso vascular, considerando las presiones y la recirculación del mismo.

Esa optimización del Q_b nos permitió que el 100 % de los pacientes alcanzaran más de 45 litros en todas las sesiones; y un aumento del volumen de infusión que alcanzó los 20 litros.

Una de las consecuencias derivadas del aumento del Q_b fue la necesidad de modificar el calibre de las agujas de punción para mejorar las PA y PV, pasando a utilizar un calibre de 15 G en todos los pacientes. El empleo de agujas de mayor calibre ayuda a disminuir las presiones, siendo pequeña su incidencia sobre el flujo sanguíneo en la eficacia de la diálisis cuando se comparan agujas de 15 G y 14 G^{8,9}.

Otro de los potenciales inconvenientes derivados del aumento del Q_b es el aumento de la recirculación¹⁰. Nosotros encontramos aumentos estadísticamente significativos de la recirculación, pero sólo en dos casos superaron el rango propuesto del 15 %, lo que nos obligó a disminuir el Q_b , para seguir las recomendaciones del manual de instrucciones de uso del monitor 5008 Fresenius®¹¹.

La importancia del VI en las técnicas convectivas es motivo de discusión, existiendo estudios en los que el riesgo de mortalidad es inferior en pacientes con hemodiafiltración de alta eficacia con volúmenes superiores a los 15 litros/sesión¹². Nosotros conseguimos aumentar el volumen hasta los 20 litros/sesión, lo que sin ninguna duda contribuye a la mejora de la calidad de diálisis que damos a nuestros pacientes.

CONCLUSIONES

1. El monitor 5008 Fresenius® aporta la suficiente información acerca de los parámetros de diálisis para la toma de decisiones con respecto a la pauta de flujo de sangre.
2. El seguimiento continuado por parte de enfermería de los parámetros del circuito, recirculación y aclaramiento permite individualizar y optimizar a tiempo real la pauta de diálisis, fundamentalmente ajustando el flujo de sangre.
3. En nuestra experiencia, una postura activa por parte de la enfermería de diálisis, permite optimizar la dosis de diálisis, mediante la observación de los datos monitorizados que aporta el monitor 5008 Fresenius® y ajustando las variables que configuran la pauta de diálisis.

BIBLIOGRAFÍA

1. Maduell F, García M, Alcázar R. Guías Clínicas. Centros de hemodiálisis. Revista de la Sociedad Española de Nefrología. 2007; Cap IV. 17-22.
2. Holgado R, Martín-Malo A, Álvarez-Lara A, Rodríguez A, Soriano S, Espinosa M et al. Estudio comparativo entre la dialisancia iónica y el aclaramiento de pequeñas moléculas con diferentes dializadores. Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba. Nefrología. 1998; (5): 401-407.
3. National Kidney Foundation KDOQI. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. Am J Kidney Dis. 2006; 48 (1): Suppl 1, S28-S52.
4. Fernández Martínez AV, Soto Ureña S, Arenas Fuentes M, Sáez Donaire N, Gracia Cánovas M, Ortega Hernández P. Estudio comparativo de la dosis de diálisis medida por dialisancia iónica (KT) y por KT/V. Revista Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. 2009; 12 (2): 97-102.
5. Chertow GM, Owen WT, Lazarus JM, Lew NL, Lowrie EG. Exploring the reverse J-shaped curve between urea reduction ratio and mortality. Kidney Int. 1999; 56 (5): 1872-78.
6. Lowrie EG, Li Z, Ofsthun NJ, Lazarus JM. Evaluating a key method to judge dialysis treatment using online measurements of ionic clearance. Kidney Int. 2006; 70 (1): 211-217.

7. Daugirdas, JT et al. Handbook of dialysis 1994. Cap II. Pág. 19.
8. Mallol Domínguez A, Carratalá Chacón J, Folch Morro MJ, Renau Ortels E, Cerrillo García V, Aicart Saura C, et al. Estudio comparativo de dos tipos de agujas para hemodiálisis: aguja clásica vs catéter supercath. Hospital general. Castellón. Comunicaciones presentadas en el XXXIV Congreso Nacional SEDEN. Pamplona 2009; 114-118
9. Gallego E, Portolés JM, Llamas F, Serrano A, Tallón S, Andrés E et al. Efecto del calibre de las agujas sobre la recirculación y la eficacia de la hemodiálisis. Nefrología. 1997; XVII. (4); 322-328.
10. Sherman R, Levy S. Rate-related recirculation: the effect of altering blood flow on dialyzer. Am J Kidney Dis. 1991; 170-173.
11. Instrucciones de uso 5008 Sistema de hemodiálisis. Fresenius Medical Care. Edición: 7/03.08. Versión de software: 3.61
12. Teruel J.L, Fernández Lucas M. Hemodiálisis crónica basada en la evidencia (I). Nefrología. 2007; 27 (3) 261-269.

Figura 1. [KT medio obtenido en cada periodo (* $p < 0.05$ 1 vs 2 y 3; en el periodo 1 1/3 de varones $KT < 45$ litros, periodos 2 y 3 100% de los varones $KT > 45$ litros) y volumen de infusión en línea (opción automatizada en función del hematocrito, proteínas totales y flujo de sangre efectivo; ** $p < 0.001$ 1 vs 2 y 3)]

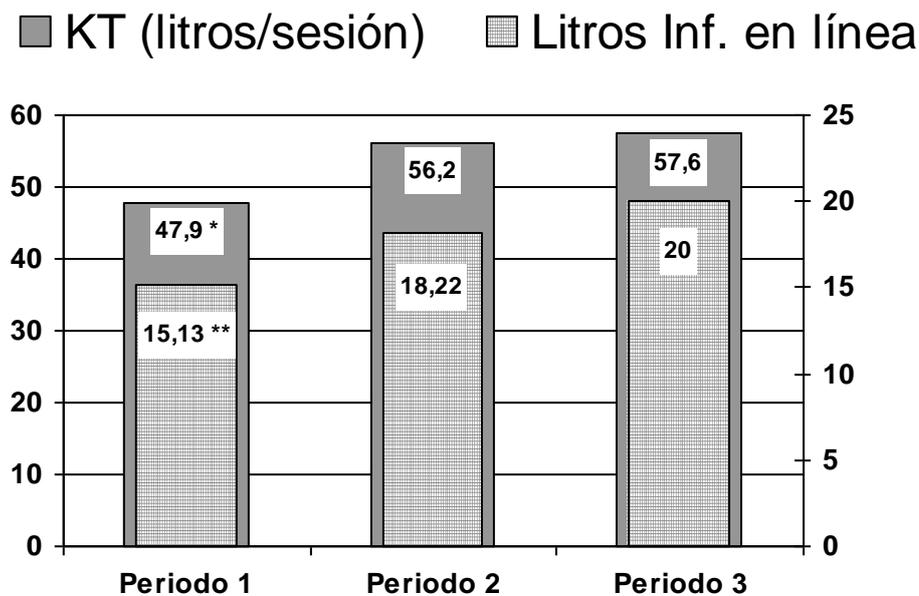


Tabla 1.

[Valores medios de presiones arterial, venosa y transmembra y de recirculación obtenidos en cada periodo]

* Significativo entre los tres periodos

** Significativo periodo 1 vs 2 y 3

	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Sign.
Presión arterial mmhg	179.5 ± 20.9	214.6 ± 10.2	197.5 ± 11.9	* $p < 0.05$
Presión venosa mmhg	145.5 ± 15.9	176.4 ± 18.3	180.3 ± 23.5	** $p < 0.05$
P.T.M mmhg	122.1 ± 44.9	161.4 ± 44.5	155.3 ± 39.1	** $p < 0.05$
Recirculación %	11.07±2.17	12.84±2.78	14.04±2.85	* $p < 0.05$
Flujo baño (Qd) ml/min.	445	607	603	** $p < 0.001$

