

HEMOFILTRACIÓN MEDIANTE CONTROL DE LA PRESIÓN TRASMENBRANA (PTM) AUTOMÁTICA

CORAL OJEDA GARCÍA CARMEN IGLESIAS HIDALGO JESÚS LÓPEZ PÉREZ LUISA LÓPEZ SÁNCHEZ-ORO NOELIA MANZANO GUTIÉRREZ INMACULADA TAPIA HERRERA EDUARDO BRUNETE MAYOR MARÍA JUST BAULUZT MARÍA MOCOROA PERALES LUIS MARTÍN LÓPEZ

-----**HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE. MADRID**

INTRODUCCIÓN

La hemodiafiltración en línea (HDF-OL) es una técnica de diálisis, que añade al transporte difusivo, un volumen importante de líquido obtenido a través de transporte convectivo. Este mecanismo mejora el aclaramiento de moléculas de medio y gran tamaño.

La HDF-OL postdilucional es la técnica más eficiente, tanto mayor cuanto más aumenta el volumen infundido. El líquido de sustitución se produce a partir del líquido de diálisis, tras el paso del mismo por dos filtros de poliamida y la obligatoriedad de utilizar agua ultrapura.

Para conseguir el aumento del volumen ultrafiltrado, es necesario incrementar la PTM, que el sistema **ultracontrol-presión** realiza de forma automática, consiguiendo siempre el mayor volumen de ultrafiltrado. Este mecanismo, evita tener que aumentar de forma manual la PTM y con ello, las alarmas que se activan e interrumpen la diálisis.

OBJETIVOS

Comparar la evolución de paciente estables en programa de hemodiálisis convencional de alto flujo y alta permeabilidad (HDAF), que pasan a HDF-OL durante un mínimo de 12 meses.

Estudiar la depuración de moléculas medias (fósforo y beta2- microglobulina).

También se valoró la seguridad de la técnica y la interferencia y activación de la alarma de PTM durante el desarrollo de cada sesión de diálisis.

MATERIAL

Monitor Gambro 200 Ultra-S, dotado del módulo de Ultracontrol, donde el monitor busca automáticamente la PTM óptima al inicio de cada sesión y periódicamente, cada 60 minutos ajusta dicha PTM para obtener el volumen óptimo de ultrafiltrado.

Dializador de poliamida de alta permeabilidad (2,1 m²).

El flujo sanguíneo y el volumen del líquido de diálisis se mantuvieron con las mismas características que se estaban dializando previamente.

Agua ultrapura: Se obtiene a partir de una doble osmosis (WRO-Gambro) y se controla el anillo de distribución con desinfecciones químicas periódicas.

El monitor de diálisis va provisto de dos filtros poliamida (circuito de agua, líquido de diálisis) y un tercer ultrafiltro, incorporado al set de la línea venosa, por donde pasa el líquido de diálisis infundido en la línea venosa de retorno (**fig, nº 1**).

Pacientes (tabla nº 1)

8 pacientes estables en tratamiento con dializadores de alta permeabilidad y un tiempo medio en tratamiento sustitutivo de 19 +/- 11 años.

Las indicaciones para cambiar a HDF-OL, fueron 6 casos de artropatía amiloidea y 2 pacientes por mal control del fósforo.

Recogidas de datos: En cada sesión se registro: Qb real (ml/min), presión venosa de retorno (mmHg), PTM (mmHg), volumen ultrafiltrado (litros / sesión), volumen infundido (litros/sesión), presión del sistema a la entrada de la sangre del dializador (mmHg), PAS y PAD (mmHg), peso inicial, final (Kg), cambios del volumen plasmático mediante el módulo y sensor BVS.

La calidad y efectividad de la diálisis se controló en cada una de las sesiones mediante la medida del Kt y Kt/V, a través de la dialisancia iónica.

Determinaciones analíticas: Ht^o, Hgb, Sodio, Potasio, Calcio, Fósforo, PTH, B² microglobulina.

Las determinaciones se recogieron en los meses menos 6 y menos 12, cuando estaban en HDAF, antes del cambio a HDF-OL y durante el seguimiento de la técnica (más 2-4- 6 – 8 y 12 meses).

Estadística

Todas las variables estaban recogidas en la base de datos del Nefrosoft y se construyó un fichero en el programa Rsigma para el análisis estadístico.

Los valores normales se expresaron como media y desviación típica; la diferencia entre la media se analizó con la varianza (Anova).

RESULTADOS

En la tabla nº 1, se describen las características de los pacientes. El tiempo total en tratamiento sustitutivo (diálisis y/o trasplante) fue muy largo; seis de los ocho pacientes, recibieron uno-dos injertos renales. El tiempo que figura en la tabla, corresponde a su estancia en hemodiálisis, desde el retorno del trasplante, al haber perdido la función renal o desde su inclusión en diálisis, como corresponde a los pacientes nº 5 y 8.

Cinco enfermos, tenían fístula arteriovenosa funcionante y los nº 1,2 y 3, un catéter central túnelizado.

Los motivos de cambio de técnica de diálisis, fueron en 6 casos la existencia de artropatía amiloidea y 2 por mal control de las cifras de fósforo.

Los pacientes se comenzaron a incluir en HDF-Online, en Enero 2008 y hasta el 30-04-09, el tiempo que permanecieron con la técnica fue de 12 a 15 meses; se realizaron entre 156 y 240 sesiones de hemofiltración por paciente.

El flujo de sangre, así como el ultrafiltrado total conseguido e infundido, se recoge en la tabla nº 3. El volumen minuto o volumen total de sangre (litros / sesión), fue significativamente superior en los pacientes con fístula, con relación a los que utilizaban catéter (tabla nº 4). Lógicamente, el volumen ultrafiltrado también fue muy superior y correspondió a un 32,3% del volumen total de sangre que paso por el dializador.

En relación a los valores hematológicos y bioquímicos, en la tabla nº 5, se recogieron los valores más significativos. El Kt y el Kt/V, medido por dialisancia iónica, mejoró significativamente al aumentar el transporte convectivo.

El fósforo en sangre disminuyó, aunque no alcanzó significación estadística; el porcentaje de reducción de fósforo fue 22,8%. Los pacientes nº 1 y 3, que fueron incluidos por hiperfosforemia, disminuyeron las cifras de fósforo a rango normal, con menor número de quelantes.

La beta 2 microglobulina descendió significativamente, con una reducción del 43%.

En las restantes variables analizadas (Ht^o, Hgb, Sodio, Potasio, Calcio, PTH), no se observaron diferencias significativas.

La presión arterial se mantuvo en cifras normales, sin diferencias con el periodo anterior y con la misma dosis de hipotensores.

La tolerancia clínica fue muy buena, siendo excepcionales los episodios de hipotensiones y/o calambres, dado el excelente control volumétrico del monitor.

DISCUSIÓN

La HDF-OL postdilucional es la técnica más eficiente de diálisis, aumentado su eficacia en relación al volumen de infusión. Existe consenso, que recomienda un mínimo de 20 litros de ultrafiltración.

Se recomienda un coeficiente de filtración de 25 – 30% del flujo de sangre real; porcentajes superiores desencadenan una gran hemoconcentración dentro del dializador, con la disminución del aclaramiento de las distintas moléculas, además del riesgo de coagulación y trombosis de los capilares.

Los monitores donde la HDF-OL funciona con controles volumétricos, es imprescindible aumentar la PTM, máxime en pacientes que tienen catéteres y el flujo sanguíneo es limitado. Ello lleva consigo, la activación de la alarma de PTM, la interrupción transitoria de la diálisis y las correcciones manuales oportunas.

Con el sistema de presión (ultracontrol presión), el monitor busca periódicamente la PTM más efectiva, consiguiendo volúmenes de ultrafiltrados altos, sin activarse ninguna de las alarmas.

Además, si la presión del sistema, que controla la presión a la entrada de sangre en el dializador, subiera de forma alarmante, se podría pasar de post-dilución a pre-dilución, simplemente activando el panel del monitor y cambiando la línea de infusión de la línea venosa a la arterial.

Durante los meses que han transcurrido, además de confirmar la eficacia de la HDF-OL, la práctica de la técnica ha demostrado su sencillez y seguridad, transcurriendo las sesiones de diálisis de forma similar e idéntica a una sesión de hemodiálisis estándar.

CONCLUSIONES

La HDF-OL postdilucional, con el módulo de control automático de la PTM, consigue:

- a) Volúmenes altos de ultrafiltrado, incluso en paciente que tienen como acceso vascular, un catéter permanente.
- b) Aumento significativo del Kt y Kt/v.
- c) Disminución significativa de Beta 2 microglobulina
- d) Descenso de los niveles de fósforo
- e) Es una técnica sencilla, segura y cómoda.

BIBLIOGRAFÍA

Castañeda Cano C, Ciriza A, Díez R. Hemodiafiltración en línea en 52 pacientes: evolución clínica y analítica.

Rev Soc Esp Enferm Nefrol 2005; 8:188-191.

Maduell J, Sánchez-Canel J, Blasco A, Navarro V, Rius A, Torregrosa E, Pin MT, Cruz C, Ferrero JA. Depuración de grandes moléculas. Más allá de la B2-microglobulina.

Nefrología 2006; 4:469-475.

Perez García R, López Gómez JM, Jofre R, Rodríguez Benítez P. How to implement online HDF in a dialysis unit.

Hemodiálisis International 2006; 10:543-547.

Kanter J, Puerta Carretero M, Perez García R, López Gómez JM, Jofré R y Rodríguez Benítez P. Hemodiafiltración en línea secuencial (HDF-OL-S): una nueva opción terapéutica.

Nefrología 2008; 28(4):433-438.

TABLA N° 1.
CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES.

	NOMBRE	EDAD/SEXO	TIEMPO EN HD	ACCESO VASCULAR	INDICACION HDF-OL
1	A.L.L.	48/mujer	72 meses	Catéter permanente	Mal control fósforo
2	J.G.	64/hombre	120 meses	Catéter permanente	Artropatía amiloidea
3	M.A.S.	34/mujer	228 meses	Catéter permanente	Mal control fósforo
4	P.M.	43/hombre	38 meses	Fistula radiocefalica	Artropatía amiloidea
5	A.J.G.	51/hombre	324 meses	Fistula humerocefalica	Artropatía amiloidea
6	A.Y.	64/hombre	12 meses	Fistula humeral	Artropatía amiloidea
7	F.R.A.	50/mujer	392 meses	Fistula radial	Artropatía amiloidea
8	A.M.	78/hombre	120 meses	Fistula humerocefalica	Artropatía amiloidea

TABLA N° 2
MESES TRANSCURRIDOS EN HDF-ONLINE Y NÚMERO DE SESIONES.

N°	NOMBRE	TIEMPO HDF	N° SESIONES
1	A.L.L.	15 MESES	195 sesiones
2	J.G.	15 meses	195 sesiones
3	M.A.S.	15 meses	240 * sesiones
4	P.M.	13 meses	169 sesiones
5	A.J.G.	12 meses	156 sesiones
6	A.Y.	12 meses	156 sesiones
7	F.R.A.	12 meses	156 sesiones
8	A.M.	12 meses	156 sesiones

* Cuatro sesiones por semana.

TABLA N° 3
FLUJO DE SANGRE. VOLUMEN ULTRAFILTRADO E INFUNDIDO POR SESION.

N°	FLUJO ml/m	V total (l/s)	V ultrafiltrado (l/s)	V infundido (l/s)
1	306 ± 13	72 ± 3.3	21.5 ± 1.3	19.5 ± 1.3
2	311 ± 21	73.6 ± 5.4	23.8 ± 2.0	21.5 ± 1.8
3	316 ± 1.3	73 ± 1.3	25 ± 0.5	22.8 ± 0.90
4	409 ± 4.9	93 ± 1.6	28.6 ± 0.81	26 ± 0.9
5	404 ± 9	93 ± 1.6	33.5 ± 1.5	30.5 ± 1.3
6	406 ± 5.4	93 ± 2.2	29 ± 1.0	26 ± 1.1
7	405 ± 5.3	92 ± 2.2	28.5 ± 0.5	26 ± 0.48
8	400 ± 6.3	90 ± 2.8	30 ± 2.1	28.6 ± 1.90

TABLA N° 4
FLUJO DE SANGRE, VOLUMEN TOTAL DIALIZADO Y VOLUMEN ULTRAFILTRADO EN RELACION AL ACCESO VASCULAR.

ACCESO VASCULAR	FLUJO ml/m	V TOTAL SANGRE l/sesión	V ULTRAFILTRADO l/sesión
FISTULAS	401.7 ± 19.9	91.7 ± 4.4	29.7 ± 2.7
CATETERES	312.3 ± 14.8	73.3 ± 3.6	23.7 ± 2.0
	P<0.001	P<0.001	P<0.001

TABLA N° 5
EVOLUCION DE LA DIALISANCIA IONICA Y MOLECULAS DE MEDIANO TAMAÑO.

VARIABLE	H D A F		H D F - I L			p
	12 meses	6 meses	2 meses	6 meses	12 meses	
K t	46 ± 4.4	49 ± 6.2	56 ± 5.5	57 ± 7	57 ± 4.6	0.05
Kt / V	1.45 ± 0.19	1.44 ± 0.18	1.71 ± 0.19	1.67 ± 0.2	1.70 ± 0.2	0.01
Fósforo	5.7 ± 1.7	5.4 ± 1.2	4.7 ± 0.4	4.3 ± 1.4	4.4 ± 0.19	N.S.
β2microglobulina	37 ± 12	35 ± 11	25 ± 3.5	22 ± 3.8	21 ± 4.2	0.05

FIGURA 1.

