

# ¿Es necesario heparinizar el suero de cebado del dializador?

Isidro Sánchez Villar - Sara Estupiñán Torres - David Ledesma Galindo - Nuria García de La Cruz Maestro - Leticia Vera Negrín - Isabel Cristina Ramírez Zuluaga - Pilar Álvarez López Ibarra - Cristina De La Fuente Rubio - Jenifer Abreu Pérez - Davinia Álamo Fariña - Vicenta Ortolá Serra - Jesús Rafael Pérez Fernández

Enfermeros/as

Servicio de Nefrología de la unidad satélite del Hospital Universitario de Canarias. Santa Cruz de Tenerife

## Resumen

**Introducción:** El cebado de las líneas de hemodiálisis (HD) se realiza de forma tradicional con heparina sódica y suero salino, lo que conlleva el riesgo hemorrágico que supone el paso de heparina a la sangre.

**Objetivo:** Comparar el cebado del dializador de HD con o sin heparina sódica, en términos de coagulación, eficacia dialítica y eficacia económica.

**Material y métodos:** Estudio prospectivo y randomizado de 3482 sesiones de 109 pacientes en HD (X  $66,8 \pm 15$  años, 40% mujeres, 44% diabéticos, 45% con catéter tunelizado de alto flujo, 50% FAVi nativa, 5% FAVi protésica). 1827 sesiones realizadas a cincuenta y nueve pacientes se incluyeron en el grupo control (cebado con suero fisiológico+heparina sódica) y 1455 de cincuenta pacientes en el grupo estudio (cebado con suero fisiológico). El periodo de seguimiento fue de 5 meses. Se analizaron variables relacionadas con la coagulación del circuito y la eficacia de la diálisis: Flujo de sangre ( $Q_b$ ) seleccionado y  $Q_b$  efectivo, estado final del dializador,

nº de cambios de dializador, nº de cambios de línea arterial, nº de cambios de línea venosa, Kt/hora medido por dialisancia iónica y heparinización del circuito. También se estudió la eficacia en términos económicos.

**Resultados:** No existen diferencias significativas en los resultados relacionados con la coagulación y la eficacia de la diálisis obtenidos en ambos grupos, salvo la X de heparina de bajo peso molecular ( $2476 \pm 1089$  Ui grupo estudio vs  $2854 \pm 1414$  Ui grupo control). El cebado sin heparina supone un ahorro de 0,5 € por sesión.

**Conclusiones:** El cebado con suero fisiológico no influye en la dosis de HD, ni implica mayor riesgo de coagulación del sistema en comparación al cebado que añade heparina, evita el riesgo de paso de heparina a la circulación, disminuye la manipulación en los protocolos de conexión y reduce costes.

## PALABRAS CLAVE:

- HEMODIÁLISIS
- PROTOCOLO DE CEBADO
- CEBADO SIN HEPARINA
- COAGULACIÓN

Isidro Sánchez Villar  
Servicio de Nefrología  
Hosp. U. de Canarias  
C/. Ofra s/n  
38320 La Laguna. Tenerife  
e-mail: isvillar@gmail.com

## Do we need heparin in the dialyser priming solution?

### Abstract

**Introduction:** Haemodialysis (HD) lines are traditionally primed with sodium heparin and saline solution, which entails the haemorrhagic risk associated to the passing of heparin into the blood.

**Aim:** To compare HD dialyser priming with and without sodium heparin, in terms of coagulation, dialytic efficacy, and economic efficacy.

**Material and Method:** A randomized, prospective studio of 3482 sessions with 109 HD patients (X  $66.8 \pm 15$  years, 40% women, 44% diabetic, 45% with high-flow tunnelled catheter, 50% native IAF, 5% prosthetic IAF). 1827 sessions carried out with fifty-nine patients were included in the control group (primed with saline solution + sodium heparin) and 1455 sessions with patients in the study group (primed with saline solution). The monitoring period was 5 months. Variables related to the coagulation of the circuit and the efficacy of the dialysis were analysed: Selected blood flow (Qb) and effective Qb, final status of the dialyser, number of changes of dialyser, number of changes of the arterial line, number of changes of the venous, average Kt/hour measured by ionic dialysance and heparinization of the circuit. The efficacy in economic terms was also studied.

**Results:** There are no significant differences in the results related to coagulation and efficacy of the dialysis obtained in both groups, except X of heparin with low molecular weight ( $2476 \pm 1089$  IU in the study group compared to  $2854 \pm 1414$  IU in the control group). Priming without heparin represents a saving of 0.50 € per session.

**Conclusions:** Priming with saline solution does not affect the HD dose, and does not entail a greater risk of coagulation of the system compared to a priming solution to which heparin has been added, avoids the risk of heparin passing into the bloodstream, reduces handling in the connection protocols and reduces costs.

### KEY WORDS:

- HAEMODIALYSIS
- PRIMING PROTOCOL
- PRIMING WITHOUT HEPARIN
- COAGULATION

### Introducción

Purgar el dializador tiene varios objetivos: eliminar del dializador los restos derivados de la esterilización y las sustancias que impregnan algunos dializadores, y empapar la membrana para aumentar la elasticidad y la resistencia a la rotura<sup>1,5</sup>.

Tradicionalmente los dializadores para realizar la técnica de hemodiálisis (HD) se ceban con suero salino 0,9% al que se le añade una cantidad variable de heparina sódica. Las cantidades de heparina empleadas en el purgado de los dializadores varían enormemente de un centro a otro, en un rango entre 2000 Ui y 10.000 o más Ui<sup>1,3</sup>. Los protocolos de cebado indican que la cantidad de heparina y solución salina utilizada para cebar el dializador y las líneas vendrán dadas por las características de la membrana del dializador y las necesidades del paciente; en cualquier caso, se seguirá expresamente las instrucciones que indiquen las prescripciones médicas y las recomendaciones del fabricante<sup>4,5</sup>. En la práctica diaria el cebado del dializador depende del protocolo de cada centro.

Por otra parte, desde hace más de quince años se realiza la técnica de hemodiafiltración en línea (HDF on line). Esta técnica tiene la particularidad de que el cebado del dializador se realiza con el propio líquido de diálisis, por tanto, sin heparina, sin que suponga un inconveniente en su realización<sup>2,4,9</sup>. De ello, podríamos inferir que la HD no debe verse afectada cuando el cebado del dializador lo realizamos exclusivamente con suero salino. Sin embargo es prácticamente inexistente la bibliografía que referencia el cebado de los dializadores para HD con suero salino sin heparinizar.

El objeto de este estudio es conocer si el cebado del dializador de HD sin heparina obtiene, al menos, el mismo resultado que cuando se realiza con heparina, en términos de coagulación del circuito y eficacia dialítica.

## Pacientes y método

Realizamos un estudio prospectivo controlado, randomizado sobre población prevalente en hemodiálisis en la Unidad Satélite del HUC desde el 1 de noviembre de 2009 hasta 1 de marzo de 2010. Se incluyeron 109 pacientes mayores de 18 años, que dieron el consentimiento informado. Considerando la dificultad de randomizar a la población de estudio y la homogeneidad de los turnos, la selección de grupos se realizó por turnos y salas: Cincuenta y nueve pacientes que se dializaban en turno de mañana de la sala1 y de tarde en la sala2 se incluyeron en el grupo control y cincuenta pacientes en turno de mañana de la sala2 y turno de tarde de la sala1 pasaron al grupo estudio. Fueron excluidos 5 pacientes por ser portadores de catéter con 3 o más recambios en los últimos seis meses. En el estudio al investigador principal se le mostraron los datos como grupo 1 y grupo 2, desconociendo a que grupo estaban asignados los pacientes.

Todas las sesiones de hemodiálisis se realizaron con monitores fresenius 4008 y dializadores helixona de 1,4 (FX60) a 1,8 m<sup>2</sup> (FX80) de superficie.

## Diseño del estudio

Los grupos fueron:

### 1. Grupo control: protocolo de cebado estándar.

El cebado se realiza con 1000 ml de suero salino 0,9% con 6000 U<sub>i</sub> de heparina sódica al 5%. Una vez finalizado el test del monitor, se inicia el cebado de líneas a 150 ml/min y paralelamente se colocan los conectores Hansen iniciando el cebado de baño de forma simultánea. Por las características de los dializadores durante todo el purgado se mantienen con la conexión arterial abajo y venosa arriba.

### 2. Grupo estudio: protocolo de cebado sin heparina.

El cebado se realiza con 1000 ml de suero salino 0,9% sin heparinizar. El resto del cebado se realiza igual que en el grupo control.

## Variables principales:

Se realizó el análisis basal y del período de estudio de: Flujo de sangre (Q<sub>b</sub>) seleccionado y Q<sub>b</sub> efectivo, estado final del dializador, n° de cambios de dializador, n° de cambios de línea arterial, n° de cambios de línea venosa, coagulación del acceso vascular en FAVi y prótesis, Kt/hora medido por dialisancia iónica y heparinización del circuito.

Para evaluar el estado final del dializador y de la coagulación del acceso vascular se utilizaron las escalas semicuantitativas de uso cotidiano en nuestro servicio (**Tablas 1 y 2**). La eficacia económica se contabilizó en euros (€) y se calculo sumando el coste del material que fue preciso para realizar el cebado: jeringa de 2ml y aguja EV, suero salino de 1 litro y 5000 u.i. heparina sódica 5%.

Dializador limpio	< 5 % fibras coaguladas
Dializador algo sucio	5- 30% fibras coaguladas
Dializador sucio	31-50% fibras coaguladas
Dializador muy sucio	51-90% fibras coaguladas
Dializador coagulado	>90% fibras coaguladas

**Tabla 1:** Escala estado final del dializador

## Análisis estadístico:

Los datos basales se obtuvieron de la media de las últimas tres últimas sesiones de cada paciente antes del inicio del estudio. Las variables numéricas se expresan como media y desviación estándar. Las variables cualitativas o categóricas se presentan como proporciones o porcentajes. Para el análisis entre dos proporciones se utilizó el test Chi-cuadrado. Para el análisis de las variables en las que existían más de dos grupos se utilizó el test de análisis de varianza Anova. El estudio de relación entre variables cuantitativas se realizó mediante el cálculo de los coeficientes de correlación "r" de Pearson. Se consideró significativo un valor de p bilateral menor de 0,05. Para el análisis de los datos se utilizó el soporte informático SPSS 17.0. software (SPSS Inc, Chicago).

Punción arterial	Fácil < 5 minutos	Regular: 5 a 15 minutos	Lenta > 15 minutos
Punción venosa	Fácil < 5 minutos	Regular: 5 a 15 minutos	Lenta > 15 minutos

**Tabla 2:** Escala coagulación de los puntos de punción

## Resultados

### Características de los grupos estudio

Se analizaron 3482 sesiones de HD en 109 pacientes, 1827 de 59 pacientes del grupo control y 1455 de 50 pacientes del grupo estudio. En la **tabla 3** se expresan las características de la población estudiada. Observamos que los grupos son homogéneos con la excepción de la X de heparina de bajo peso molecular (BPM)

utilizada:  $2476 \pm 1089$  Ui en el grupo estudio frente a  $2854 \pm 1414$  Ui en el grupo control ( $p < 0,009$ ).

### Cantidad de diálisis

En la **tabla 4** se reflejan los parámetros de diálisis. Observamos que no existen diferencias significativas en los resultados relacionados con la dosis de diálisis, tanto en los obtenidos dentro de los propios grupos en condiciones basales y durante el período de estudio,

	POBLACIÓN	GRUPO CONTROL	GRUPO ESTUDIO
Nº pacientes	109 pacientes	59 pacientes	50 pacientes
Mujeres	34,4%	34,5%	34,2%
Edad (años)	66,4±16	66,3±14	66,5±17
Pacientes diabéticos	50,2%	49 %	52 %
tiempo sesión (minutos)	213,4±20	215,4±24	211,8±22
% Catéter/ % FAVi/ % Prótesis	44,3/ 50,5/ 5,2	43,5 / 52,3/ 4,2	45,7/ 49,1/ 6,2
Qb seleccionado ml/min	342±42	341±45	344±37
Pacientes sin heparina	16,3%	15,7 %	16,6 %
Pacientes con Heparina Sódica	18,6%	18,4 %	19 %
dosis heparina sódica(ui)	1293±560	1385 ± 605	1285 ± 539
Pacientes con heparina BPM	65%	65,9 %	64,4%
dosis de heparina BPM (ui)	2660±1271	2854 ± 1414	2476 ± 1089

**Tabla 3: Descripción de la población.** Los valores se expresan en % ó  $x \pm dS$  según proceda. A excepción de la dosis de heparina de BPM ( $p < 0,009$ ), el resto de los parámetros no presentan diferencias significativas

	GRUPO CONTROL		GRUPO ESTUDIO	
	Basal 177 sesiones	Seguimiento 1827 sesiones	Basal 150 sesiones	Seguimiento 1455 sesiones
X tiempo sesión (minutos)	237±22	235±24	234±25	233±22
X Qb seleccionado ml/min	352±31	351±34	351±41	353±39
X Qb seleccionado ml/min	318±26	320±23	323±33	322±31
X de litros de sangre /hora	19,2±3,8	18,7± 4,1	18,9±3,7	18,6±3,07
X de Kt /hora litros	10,9±3,8	10,7± 3,5	10,8±3,6	11,1±3,6
X Pérdida peso en HD kg	2,21 ± 0,86	2,19 ± 0,86	2,23 ± 0,81	2,18 ± 0,83

**Tabla 4: Parámetros de las sesiones de HD.** Los valores se expresan en  $x \pm dS$ . No hay diferencias significativas dentro de los grupos de control y estudio, ni entre basales y seguimiento

como los obtenidos al comparar los resultados en el grupo donde realizamos el cebado de los dializadores sin heparina frente al grupo control.

### Coagulación

Las variables relacionadas con la coagulación, expresadas en la **tabla 5**, tampoco indicaron diferencias significativas entre ambos métodos de cebado ni en condiciones basales, ni en el período de estudio.

### Costes económicos

En la **tabla 6** se expresan los costes económicos, donde se aprecia el ahorro que supone cebar sin heparina.

### Discusión

Los primeros pasos de la HD indicaban la necesidad de usar heparina en el cebado para mantener el estado óptimo del dializador: membranas celulósicas de baja permeabilidad y ultrafiltración, monitores de 1ª generación<sup>11,12</sup> y, sobre todo, el perfil del paciente que debutaba en HD, para el que era imprescindible evitar la anemización. El riesgo de coagulación y anemización actual es radicalmente diferente. Disponemos de membranas menos procoagulantes, monitores de HD que controlan las presiones en el dializador y los pacientes hoy día se pueden beneficiar del uso de la

	GRUPO CONTROL		GRUPO ESTUDIO	
	Basal 177 sesiones	Seguimiento 1827 sesiones	Basal 150 sesiones	Seguimiento 1455 sesiones
<b>ESTADO DIALIZADOR</b>				
< 5 % fibras coaguladas	87,3%	85,8 %	89,9%	87,2 %
5- 30% fibras coaguladas	11,3%	12,6 %	10,3%	11,5 %
>50% fibras coaguladas	1,4%	1,67 %	0,8%	1,3 %
<b>CAMBIOS DEL CIRCUITO</b>				
Ningún cambio	94,8%	95,7%	97,5%	96,64%
Cambio de línea arterial	0	0	0	0
Cambio de línea venosa	5,1%	4,3 %	2,5 %	3,1%
Cambio de dializador	0,1%	0	0	0,26 %
<b>COAGULACIÓN arteria</b>				
% Coagulación Fácil	91,6%	93,2%	92,3%	94,1 %
% Coagulación Regular	8,2%	6,1 %	7,1%	5,4 %
% Coagulación Lenta	0,2%	0,7 %	0,6%	0,5 %
<b>COAGULACIÓN vena</b>				
% Coagulación Fácil	89,2%	90,8%	91,5%	91,1 %
% Coagulación Regular	10,1%	8,1 %	7,2%	7,9 %
% Coagulación Lenta	0,7%	1,1 %	1,1%	1 %

**Tabla 5: Parámetros de coagulación.** Los valores se expresan en  $x \pm dS$ . No hay diferencias significativas dentro de los grupos de control y estudio, ni entre basales y seguimiento

	GRUPO CONTROL		GRUPO ESTUDIO	
	Basal	Seguimiento	Basal	Seguimiento
Jeringa + aguja/sesión	0,02 €/sesión	0,02 €/sesión	0,02 €/sesión	0,02 €/sesión
Salino 0,9% 1 l/ sesión	0,7 €/sesión	0,7 €/sesión	0,7 €/sesión	0,7 €/sesión
Heparina 5%/ sesión	0,5 €/sesión	0,5 €/sesión	0,5 €/sesión	0 €/sesión
Total sesión	1,22 €	1,22 €	1,22 €	0,72 €

**Tabla 6: Coste del cebado.** Los valores están expresados en € por sesión, y se observa la reducción de coste en del grupo estudio en el período de seguimiento

EPO y de Qb más elevado que disminuye el riesgo de coagulación. Por otro lado la experiencia con HDF en línea nos enseña que el cebado con líquido de diálisis sin heparina permite la realización de la técnica<sup>4,5,10</sup>.

### Coagulación

A pesar de que la aleatorización no fue randomizada observamos que los grupos presentan gran homogeneidad, con la excepción de la dosis de heparina BPM de los pacientes que la tenían pautada como anticoagulante del circuito ( $2854 \pm 1414$  Ui grupo control vs  $2476 \pm 1089$  Ui grupo estudio), que siendo menor en el grupo estudio no se tradujo en peores resultados en las variables relacionadas con la coagulación estudiadas.

### Cantidad de diálisis

La dosis de diálisis medida por dialisancia iónica on line y expresada como  $KT^{13-15}$  tampoco presenta diferencias significativas entre ambos grupos, por lo que la "cantidad de diálisis" no tiene relación con el uso o no de heparina en el cebado.

### Coste económico

Hay que considerar también el impacto económico, y a pesar de que un ahorro de 0,5 € por sesión con cebado sin heparina puede parecer una cantidad insignificante. En una unidad como la nuestra, con una media 100 pacientes y 18000 sesiones/año cebar los dializadores sin heparina significa un ahorro mínimo de 9000 euros/año. Si hablamos de unidades que utilizan soluciones salinas heparinizadas, con un precio mínimo cercano a los 1,9 €, el ahorro es de 1,2 €/sesión o 21600 €/año.

Realizar el cebado sin heparina presenta una ventaja adicional: no es necesario eliminar el suero heparinizado con la sangre del paciente lo que permite conectar la línea arterial y venosa simultáneamente a las agujas o a las ramas del catéter evitando una manipulación extra.

### Conclusiones

Cebar sin heparina no altera los patrones de coagulación de los circuitos de HD, ni de los accesos vasculares, tampoco modifica la dosis de diálisis pero significa un ahorro notorio frente a la forma tradicional de cebar con heparina 5%. Por ello recomendamos purgar los dializadores sin heparina.

### Agradecimientos

A todos los pacientes que aceptaron participar en este estudio, y al doctor Víctor Lorenzo Sellares que nos aporta sencillez y rigor.

Recibido: Mayo 2011  
Revisado: Junio 2011  
Modificado: Agosto 2011  
Aceptado: Septiembre 2011

### Bibliografía

1. Del Valle MJ y cols. Necesidades de Heparina en Hemodiálisis. Influencia del Purgado, la dosis inicial y el Flujo Sanguíneo. Comunicaciones presentadas al XVIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. La Coruña, octubre 1993.
2. Manual de Protocolos y Procedimientos de Actuación de Enfermería Nefrológica. Montaje y cebado del circuito para HD. Disponible en: [http://www.revistaseden.org/files/art97\\_1.pdf](http://www.revistaseden.org/files/art97_1.pdf). Fecha de consulta: 8 de julio de 2010.
3. Anna Marti. Atención de Enfermería durante la hemodiálisis. Diálisis en enfermería. Módulo III. Disponible en: [http://issuu.com/salud\\_preventiva\\_andina/docs/name710a94#download](http://issuu.com/salud_preventiva_andina/docs/name710a94#download). Fecha de consulta: 8 de julio de 2010.
4. Andreu L. Actuación de enfermería durante la hemodiálisis. En: Andreu L, Force E. 500 cuestiones que plantea el cuidado del enfermo renal. Barcelona: Masson; 1997. p. 125.
5. Lorenzo Tapia, F. Cuidados enfermeros en la Unidad de hemodiálisis. Málaga: Publicaciones Vértice; 2009.p.125-126.
6. Agustina Trilles A y cols. Cebado del circuito sanguíneo en hemodiafiltración en línea. Comunicaciones presentadas al XXXIII congreso nacional de la sociedad española de enfermería nefrológica. San Sebastián, octubre 2008.

7. Wamsiedler R, Polaschegg HD, Tattersall JE. Heparin-free dialysis with an on-line hemodiafiltration system. *Artif Organs*. 1993 Nov;17(11):948-5.
8. Weber C, Groetsch W, Schlotter S, Mitteregger R, Falkenhagen D. Novel online infusate-assisted dialysis system performs microbiologically safely. *Artif Organs*. 2000 May;24(5):323-8.
9. Canaud B. Online hemodiafiltration. Technical options and best clinical practices. *Contrib Nephrol*. 2007;158:110-22.
10. Kawanishi H, Moriishi M. Fully automated dialysis system for online hemodiafiltration built into the central dialysis fluid delivery system. *Contrib Nephrol*. 2011;168:107-1.
11. Isabel Guerra Llamas, David Hernán Gascueña, Isabel García Pérez, Cristina Ledesma Torre, José Ramón Sánchez Mangas. Evolución de la Enfermería Nefrológica en el siglo XX. Comunicaciones presentadas al XXXII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. Cádiz, octubre 2007.
12. Monitores de hemodiálisis. Disponible en: <http://www.carloshaya.net/biblioteca/contenidos/docs/nefrologia/dialisis/joseantonio.PDF>. Fecha de consulta: 8 de julio de 2010.
13. Maduell F, Vera M, Serra N, Collado S, Carrera M, Fernández A, et al. Kt como control y seguimiento de la dosis en una unidad de hemodiálisis. *Nefrología* 2008;28:43-7.
14. Manuel Molina Núñez, S. Roca Meroño, R.M. De Alcorcón Jiménez, M.A. García Hernández, C. Jimeno Griñó, G.M. Álvarez Fernández, M.J. Navarro Parreño, F.M. Pérez Silva. Cálculo del Kt como indicador de calidad en el área de adecuación en hemodiálisis. *Nefrología* 2010;30(3):331-336.
15. Dursun B, Unal S, Varan HI, Suleymanlar G. Can a different priming process of the dialyzer affect dialysis adequacy in chronic hemodialysis patients? *Ren Fail*. 2004 Mar;26(2):155-7.