

# **EVALUACION "ON LINE" DE LAS MANIOBRAS DE RECUPERACION DE LA VOLEMIA EN HEMODIÁLISIS**

*Luisa Colón Moreno, Dolores Velázquez Pages, Carmen Puigvert Vitalta.*

Servicio de Nefrología Hospital Universitario Doctor Josep Trueta. Girona.

## **INTRODUCCION**

La mejoría en los tratamientos aplicados a los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis no ha impedido que se siga presentando, con cierta frecuencia, una de las principales causas de discomfort en diálisis: la hipovolemia con hipotensión, calambres o cefalea como sus manifestaciones clínicas más habituales, que obliga a la práctica de maniobras clásicas de recuperación rápida de la volemia.

En este trabajo hemos analizado el comportamiento de la volemia a lo largo de las sesiones de hemodiálisis, con un método no invasivo, tanto en situación basal como tras las diversas maniobras de recuperación de la misma utilizadas habitualmente en nuestro Servicio.

## **OBJETIVO**

Conocer si la respuesta de la volemia es positiva en todas las actuaciones de enfermería que se aplican en nuestro Servicio y cuantificar el efecto de las mismas en la recuperación de la volemia.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se ha realizado un estudio transversal con todos los pacientes en programa de hemodiálisis de nuestra unidad a lo largo del último año.

Cuando el paciente llega a la unidad de diálisis para su tratamiento dialítico la enfermera programa la ultrafiltración a aplicar para ajustar el peso del paciente a su peso seco. En nuestra unidad tenemos establecido un protocolo que contempla las distintas situaciones en que aparece hipovolemia, en base a sintomatología clínica y las acciones de enfermería a emprender para recuperarla rápidamente: perfusión de suero fisiológico, maniobra de Trendelenburg, parada de la ultrafiltración, expansores del plasma y perfusión de solución salina hipertónica.

En base a ello se han estudiado los pacientes en sesiones de diálisis en situación hemodinámica estable (se han eliminado del estudio las sesiones con sintomatología clínica de hipovolemia), en las que se ha aplicado una ultrafiltración ajustada a su peso seco.

El estudio se ha realizado en cinco sesiones de diálisis distintas. En la primera se ha hecho el registro basal de una sesión de hemodiálisis convencional sin maniobras de variación de la volemia. En la segunda sesión se han perfundido 100 cc de suero fisiológico normotónico en bolus, en menos de un minuto y por la arteria, durante la primera, segunda, tercera y cuarta horas. En la tercera sesión se ha realizado la maniobra de Trendelenburg durante 15 minutos durante la primera hora y se ha repetido en la tercera hora junto a la infusión de 100 cc de suero salino normotónico. En la cuarta sesión se ha perfundido 10 cc de suero salino al 20 % durante la primera hora y una perfusión de 100 cc de un expansor del plasma (Expafusin®) durante la tercera hora. En la quinta sesión se ha parado la ultrafiltración durante 10 minutos

en la primera y la tercera horas.

En todas las maniobras de recuperación de la volemia se valora la máxima volemia conseguida tras el inicio de la maniobra. En las maniobras con perfusión del líquido se valora a partir de los 2 minutos de la misma) y el tiempo transcurrido hasta recuperar la volemia basal (la previa al inicio de la maniobra).

Se han realizado test estadísticos para valoración de medida repetidas en la comparación de volemias con diversas maniobras en el mismo paciente.

Para la realización de este estudio hemos utilizado un instrumento (CRIT-LINE) que mide de manera no invasiva la concentración de hemoglobina por fotoabsorción con un sensor colocado en la línea arterial, antes del dializador. Realiza cada veinte segundos una lectura, almacena e informatiza los datos. La base de la medición está en el aumento de la concentración de hemoglobina en el compartimento sanguíneo a medida que se va sustrayendo agua del espacio intravascular a causa de la ultrafiltración aplicada. Ello permite un cálculo indirecto, de los cambios de la volemia referidos al hematocrito inicial. En este estudio hemos comparado los incrementos de volemia en cada una de las maniobras refiriendo la volemia máxima conseguida con respecto a la volemia inmediatamente antes de la maniobra. Los tiempos de recuperación de la volemia se han calculado en base a los minutos transcurridos entre el inicio de la maniobra y el momento en que la volemia volvía a los valores previos a la maniobra (en realidad estamos subvalorando el tiempo real dado que la ultrafiltración constante nos conduciría a valores incluso mas bajos de la volemia en este instante, en condiciones basales).

## RESULTADOS

Hemos estudiado un total de 32 pacientes, 22 hombres, con edades comprendidas entre los 28 y los 84 años (media 64,3 años). El peso seco medio fue de  $64,6 \pm 13$  y la media de ultrafiltración fue de  $3,1 \pm 1,2$  litros. La duración de la sesión fue de 4 horas en 26 pacientes y de 3,5 horas en el resto. Las sesiones se han realizado con buffer de bicarbonato y la misma membrana a lo largo de todas las sesiones (PAN, cupramonio de rallón, polisulfona).

Los resultados de las máximas volemias conseguidas y los tiempos de recuperación de la volemia basal se reflejan en la tabla 1.

Tabla 1

<b>Volemia máxima y tiempo de recuperación de la volemia en diversas maniobras</b>				
<i>Maniobra</i>	<i>hora</i>	<i>Número</i>	<i>Volemia %</i>	<i>t recuperación</i>
Suero fisiológico	1. <sup>a</sup> hora	21	2,6	18,3 m
	2. <sup>a</sup> hora	21	2,4	16,7 m
	3. <sup>a</sup> hora	21	2,9	15,8 m
	4. <sup>a</sup> hora	21	2,5	12,3 m
Trendelenburg	1. <sup>a</sup> hora	25	0,4	--
TDL + S fisiológico	3. <sup>a</sup> hora	29	2,8	20,3 m
CI Na 20 %	1. <sup>a</sup> hora	21	0,7	4,3 m
Gelofundina	3. <sup>a</sup> hora	25	3,1	37 m*
Parada UF	1. <sup>a</sup> hora	13	2	10 m
	3. <sup>a</sup> hora	13	2,3	10,7 m

\*La valoración del cambio en la volemia con gelofundina es a mínimos ya que cuatro pacientes finalizan sin haber recuperado la volemia.

Ante la duda de si fueron las sesiones comparables respecto al grado de ultrafiltración

aplicado entre ellas se compararon las diálisis basal y cada una de las diálisis posteriores sin diferencias valorables.

Los cambios de la volemia entre las perfusiones de suero fisiológico a lo largo de las cuatro horas de diálisis mostraron diferencias significativas especialmente en el incremento a la tercera hora relacionado con la primera y la segunda ( $p < 0,05$ ). Los aumentos de la volemia son perceptibles a los dos minutos de la perfusión (antes no puede valorarse con este instrumento).

Los cambios de la volemia inducidos por la maniobra de Trendelenburg durante la primera hora son escasos y lentos, claramente inferiores a los conseguidos con la perfusión de suero fisiológico durante la primera hora ( $p < 0,0001$ ) y también inferiores a los conseguidos al parar la ultrafiltración durante la primera hora ( $p < 0,001$ ). Cuando se asocia suero fisiológico, en la tercera hora aumenta claramente la volemia ( $p < 0,0001$ ) pero no añade ningún efecto sobre la volemia cuando se compara con la perfusión de suero salino aislada durante la tercera hora.

Los cambios de la volemia con la infusión de CiNa hipertánico provocan un descenso inicial de la volemia que se recupera rápidamente llegando a incrementar la volemia de manera muy discreta y poco persistente. En todo caso parece menos eficaz y duradera que la parada de la ultrafiltración ( $p < 0,001$ ) o la perfusión de suero salino durante la primera hora de la diálisis ( $p < 0,001$ ). Considerando, sin embargo, que suele utilizarse más como prevención que como tratamiento de la hipovolemia aguda su comparación con otras maniobras tiene menos valor clínico.

La perfusión de un expansor del plasma aumenta la volemia de manera rápida y eficaz igual que el suero fisiológico pero su efecto hipervolémico es mucho más persistente (más del doble) ( $p < 0,0001$ ), de acuerdo a su capacidad de mantener un gradiente osmótico y aumentar el relleno vascular.

Los cambios de volemia inducidos por el cese de la ultrafiltración en la primera hora son superiores a los inducidos por el Trendelenburg ( $p < 0,0001$ ) y a los inducidos con el suero salino hipertónico pero inferiores, en cantidad y duración del efecto, a los inducidos por la perfusión de suero fisiológico en la primera hora. Los inducidos en la tercera hora son claramente inferiores a los conseguidos con suero fisiológico y gelofundina.

## **CONCLUSIONES**

Estos resultados demuestran que el comportamiento de la volemia es positivo con todas las maniobras utilizadas pero con variaciones significativas entre unas y otras.

Las maniobras más eficaces y rápidas para la recuperación de la volemia son, por igual, la perfusión de suero fisiológico y la gelofundina. Esta última, sin embargo, mantiene la recuperación volémica durante más tiempo. La parada de la ultrafiltración, las maniobras de Trendelenburg y la perfusión de suero salino hipertónico son maniobras menos eficaces y más lentas, especialmente las dos últimas, en la recuperación de la volemia.

Los datos evidenciados, aunque obtenidos en situación estable, sugieren en un futuro la necesidad de replantear las prioridades de las diversas maniobras utilizadas en la recuperación de la hipovolemia aguda en nuestro protocolo asistencial.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Robert R. Steuer, MD; David H. Harris; James M. Conis.: Instantaneous Changes in Circulating Blood Volume Due To Various Physiological Maneuvers. November 1994 Volume 23, Number 11. Dialysis & Transplantation.
2. Robert R. Steuer, MD; James M. Conis, MS.: The Incidence of Hypovolemic Morbidity in Hemodialysis. May 1996 Volumen 25, Number 5. Dialysis & Transplantation.
3. Robert R. Steuer, MD; John K. Leypoldt, PhD, Alfred K. Cheung, MD, Harry O. Senekjian, MD, and James M. Conis, MS.: Reducing Symptoms During Hemodialysis by Continuously Monitoring the Hematocrit. April 96 Volume 27, Number 4. American

Journal of Kidney Diseases.

4. Robert R.Steuer, MD; David Harris, MS; James M.Conis, MS Continuous.: In-Line Monitoring of Oxygen Saturation in Hemodialysis. November 1995 Volume 24, Number 11. Dialysis & Transplantation.
5. Daniel Schneditz, Johannes M. Roob, Martina Vaclavik, Herwing Holzer, and Thomas Kenner.: Noninvasive Measurement of Blood Volume in Hemodialysis Patients. August 1996 Volume 7, Number 8. Journal of the American Society of Nephrology
6. I. Lopez Ramón, B. Muro, M. Molerés, C. Sagüés, B. Maeztu, A. Zubia, S. Martínez de Irujo.: Influencia de los Cambios Posturales en las Variaciones de Volemia en Hemodiálisis y Rebote Volemico Post-Dialisis. Servicio de Nefrología Virgen del Camino, Pamplona, Navarra. Publicado en el Libro de Comunicaciones del XXI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. Salamanca, 29 de Septiembre al 2 de Octubre de 1996.
7. In-Line Diagnostics.: El Sistema Crit-Line. Dinámica de la Volemia Durante la Hemodialisis. p.