

# Análisis de la tolerancia hemodinámica en pacientes en hemodiálisis medida por la hipotensión arterial

Blanca Rodríguez Velasco - Mar de la Hera Díez - Sonia Benito Santamaría

Servicio de Nefrología del Hospital General Yagüe de Burgos

## Resumen

La hipotensión arterial sintomática es una de las complicaciones agudas más frecuente en la hemodiálisis. El objetivo de nuestro estudio es evaluar la eficacia de la administración pautada de una solución salina hipertónica, para prevenir los episodios de hipotensión arterial sintomática.

Es un estudio que consta de dos fases de 15 sesiones cada una, se incluyeron a 15 pacientes, con edades comprendidas entre los 30 y los 85 años. En la fase A se siguieron los procedimientos habituales de la unidad y en la fase B se administró solución salina hipertónica al 20%, una ampolla (10ml) pautada c/hora, en las fases iniciales y medias de las sesiones, evitando los últimos 30 ó 60 minutos.

Se observó una disminución significativa entre la fase A y la fase B en el número medio de episodios de hipotensión intradiálisis, en el grado de malestar, en el dolor articular intra-diálisis y en el Na<sup>+</sup> plasmático post-diálisis, así como en la infusión de volumen. No se observaron diferencias significativas en la sed y la ganancia de peso inter-diálisis, ni en el dolor articular post-diálisis. Los resultados sugieren que la administración de cloruro sódico hipertónico pautado en las fases iniciales y medias de las sesiones, tiene utilidad clínica en los pacientes con episodios previos de hipotensión sintomática durante la hemodialisis.

## PALABRAS CLAVE:

- HEMODIÁLISIS
- HIPOTENSIÓN ARTERIAL SINTOMÁTICA
- CLORURO SÓDICO HIPERTÓNICO

## Analysis of haemodynamic tolerance in haemodialysis patients measured through hypotension

### Abstract

Symptomatic hypotension is one of the most frequent acute complications in haemodialysis. The aim of our study is to evaluate the efficacy of the controlled administration of a hypertonic saline solution in preventing episodes of symptomatic arterial hypotension.

This is a study comprising two phases of 15 sessions each, which included 15 patients, with ages ranging from 30 to 85. In phase A, the habitual procedures of the unit were followed and in phase B a 20% hypertonic saline solution was administered at the controlled rate of one bottle (10ml) every hour, in the initial and middle phases of the sessions, avoiding the last 30 or 60 minutes.

A significant reduction was observed between phase A and phase B in the average number of episodes of intradialytic hypotension, in the degree of malaise, in intradialytic joint pain and in post-dialysis plasma Na<sup>+</sup>, as well as in the volume infusion. No significant differences in inter-dialysis thirst and weight gain were observed, or in post-dialysis pain. The results suggest that the administration of controlled hypertonic sodium chloride in the initial and middle phases of the session has clinical usefulness in patients with prior episodes of symptomatic hypotension during haemodialysis

Correspondencia:

Blanca Rodríguez Velasco  
Servicio Nefrología  
Hospital General Yagüe  
Avda/ del Cid Campeador nº 96  
09005 Burgos  
blancasoma@hotmail.com

**KEY WORDS:**

- HAEMODIALYSIS
- SYMPTOMATIC ARTERIAL HYPOTENSION
- HYPERTONIC SODIUM CHLORIDE

**Introducción**

La hipotensión arterial sintomática es una de las complicaciones agudas más común y frecuente durante la sesión de HD. Según el criterio propuesto por la Guía K-DOQI se define como: "Un descenso de la tensión arterial sistólica  $\geq 20$  mmHg asociado a síntomas<sup>1</sup>".

Entre las causas de hipotensión intradiálisis se encuentra la disminución de la volemia asociada a la ultrafiltración, por fallo de los mecanismos de compensación para preservar la tensión arterial<sup>2,3</sup>. Esta inadecuada respuesta hemodinámica, influye negativamente en la tolerancia y adaptación del paciente a la terapia<sup>4</sup> disminuyendo su eficacia. De ahí, la importancia que tiene la prevención de los episodios de hipotensión.

El origen del trastorno es multifactorial (edad, comorbilidad asociada, características de la sesión de HD, predisposición del paciente, etc), por lo que las intervenciones habituales utilizadas también deben ser diversas, actuando sobre los distintos factores fisiopatológicos. Se debe establecer un plan de cuidados que individualice las acciones, ya que existen grandes diferencias en la tolerancia a la hipotensión. Ante un descenso leve de la tensión arterial<sup>5</sup> asociada a síntomas (bostezos, náuseas, sensación de mareo, calambres, taquicardia, etc), el personal de enfermería debe interrogar al paciente, porque a menudo es el preámbulo de una hipotensión franca.

A pesar de los avances técnicos (monitorización continua del hematocrito, control volumétrico de ultrafiltración, disminución de la temperatura del líquido de diálisis, perfil de sodio, baño del líquido de diálisis con bicarbonato, perfil de ultrafiltración, sistema de biofeedback o administración de eritropoyetina<sup>6,7</sup>), los pacientes siguen teniendo episodios de hipotensión que agravan su malestar durante la sesión de hemodiálisis.

El tratamiento agudo de la hipotensión intradiálisis frecuentemente requiere infusión salina isotónica

(250ml) y/o solución salina hipertónica al 20% (10ml). Las soluciones salinas isotónicas tienen el inconveniente de que el paciente gana volumen; sin embargo la recuperación es más rápida. Las soluciones salinas hipertónicas<sup>8,9</sup> presentan como inconveniente que pueden producir sed, y aumentar el peso interdialítico; de usarse exclusivamente éstas, la recuperación del paciente sería mucho más lenta. Su ventaja es que no se administra volumen, ya que arrastran agua desde el espacio intersticial o intracelular, al espacio vascular<sup>10</sup>. Por ello, constituyen una buena alternativa para el tratamiento agudo de la hipotensión intradiálisis<sup>11</sup> y también pueden serlo para su prevención, si se administran durante las fases iniciales y medias de las sesiones<sup>12</sup>. Algunos trabajos, han mostrado beneficio de este enfoque preventivo<sup>13,14</sup> pero aún no está clara cual es la estrategia más adecuada a utilizar<sup>15-17</sup>.

Realizamos este estudio, con el objetivo de evaluar la eficacia de la administración pautada de una solución de suero salino hipertónico cada hora, durante las fases iniciales y medias de las sesiones de hemodiálisis, para la prevención de los episodios de hipotensión arterial sintomática.

**Material y Metodos**

Estudio prospectivo de intervención, en el que se incluyeron 15 pacientes, 7 hombres y 8 mujeres, con edades comprendidas entre los 30 y los 85 años (media: 65,1 años; desviación estándar: 17,2). Fueron incluidos todos los pacientes en programa de hemodiálisis que sufrieron hipotensión arterial en al menos una de las tres últimas sesiones previas a la selección de pacientes y que aceptaron participar en el estudio (consentimiento verbal y escrito). Se realizó en el Hospital General Yagüe de Burgos durante los meses de abril, mayo y junio de 2007. El período de estudio fue de 10 semanas (30 sesiones de hemodiálisis), divididos en dos fases, siendo los pacientes sus propios controles.

**FASE A (situación basal):** se siguieron los procedimientos habituales en la unidad de hemodiálisis del hospital, no utilizándose ninguna medida extraordinaria para prevenir la hipotensión arterial.

**FASE B (periodo de intervención):** administración de solución salina hipertónica al 20%, una ampolla

(10ml) pauta c/hora, en las fases iniciales y medias de las sesiones, evitando los últimos 30 ó 60 minutos.

En ambas fases, ante un episodio de hipotensión arterial durante la diálisis, se siguió la pauta habitual del servicio:

- Colocación del paciente en posición de Trendelenburg
- Administración de suero salino isotónico 250 cc (según duración e intensidad)
- Disminuir la ultrafiltración

La tensión arterial fue medida y registrada por el personal de enfermería colaborador, que previamente fue informado y entrenado por el personal implicado en el estudio con el fin de unificar criterios y evitar posibles sesgos.

La variable de resultado principal es la media de episodios de hipotensión sintomática en las sesiones pre y post intervención, otras variables registradas fueron:

- Na<sup>+</sup> plasmático post-diálisis (mEq/l)
- Ganancia de peso inter-diálisis (gr)
- Volumen Infundido (ml).

Se preguntó a todos los pacientes cada día de tratamiento si habían tenido sed y/o dolor articular, registrando sus respuestas como: si/no.

Para valorar el grado de bienestar intradiálisis, se utilizó la encuesta Modificada de Cruz y cols:

- ¿Ha tenido alguna molestia durante la hemodiálisis?
- ¿Cuál?
- Grado de malestar

Para el grado de malestar se adjudicó un valor numérico: 0-1-2-3 si la sesión fue percibida por el paciente como asintomática, leve (el malestar cede rápidamente), moderada (+30 minutos) ó intensa (toda la sesión) respectivamente.

Para valorar el grado de fatiga post-dialítica se utilizó la encuesta modificada de Sklar y cols, entendien-

do por fatiga post-dialítica: "Complicación frecuente que limita la calidad de vida de los pacientes en las horas siguientes a la sesión de HD".

- ¿Cuánto tiempo tardó en recuperarse de la última diálisis?
- ¿Cuál es la principal molestia que tuvo?
- ¿Qué grado de malestar le produjo?

Para valorar el grado de malestar se adjudicó un valor numérico: 0-1-2-3 si el malestar fue calificado como:

- Asintomático/ leve (si no le impidió realizar su actividad habitual)
- Moderado (si limitó su actividad pero no tuvo que acostarse)
- Intenso (si precisó acostarse para recuperarse), respectivamente

El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Complejo Asistencial de Burgos.

Los resultados se presentan como media +/- desviación estándar (DE) para las variables cuantitativas, y distribución de frecuencias para las cualitativas. La comparación de medias se realizó aplicando la T de Student para muestras relacionadas (previa comparación de las condiciones de aplicación y pruebas no paramétricas en caso de no cumplirse dichas condiciones). Para el análisis de la relación entre variables cualitativas se usaron: la prueba de Chi-Cuadrado para medidas repetidas (Prueba de McNemar). El nivel de significación establecido fue del 5% y los intervalos de confianza del 95%. El análisis de datos se realizó con el programa estadístico SPSS.

## Resultados

Se observó una disminución significativa entre la fase A y la fase B en el número medio de episodios de hipotensión intradiálisis (-0,48; p=0,001), así como en la infusión de volumen (-1766,67; p=0,01). No se encontraron diferencias significativas entre la fase A y la fase B en la ganancia de peso inter-diálisis (tabla 1), a pesar de observarse un incremento estadísticamente significativo en el sodio plasmático post-diálisis (1,89 mEq/l; p< 0,001).

Se observó una disminución significativa entre la fase A (80%) y la fase B (33,3%) ( $p=0,016$ ) en el porcentaje de pacientes con dolor articular intradiálisis, pero no en el dolor post-diálisis (66,7% en la fase A y 60% en la fase B) ni en la sed ( $p=1$ ). La fatiga post-diálisis también mejoró significativamente ( $p=0,039$ ) en la fase B respecto a la fase A y el grado de malestar disminuyó en la fase B respecto a la fase A (tabla 2), aunque sin alcanzar significación estadística ( $p=0,12$ ).

Se observó una disminución en el número medio de episodios de hipotensión entre la fase A y la fase B tanto en los pacientes que tenían perfil de sodio, como en los que no, aunque fue más marcada en estos últimos. Igualmente, se observó dicha disminución en ambos sexos, pero más marcada en las mujeres. En cambio, la disminución de los episodios fue similar entre los menores de 65 años y los de 65 años y más.

En los pacientes que tomaban medicación hipotensora fue más marcada la disminución de los episodios de hipotensión. Igualmente disminuyeron más en los pacientes que se dializaron después de comer con respecto a los que se dializaron después del desayuno (tabla 3).

## Discusión

Las características de los pacientes incluidos en el estudio corresponden a la de los pacientes habitualmente atendidos en nuestra unidad de hemodiálisis, con una distribución similar entre hombres y mujeres y edades comprendidas entre los 30 y 85 años.

Los resultados de este estudio muestran que la administración de suero salino hipertónico como tratamiento preventivo, pautado en las fases iniciales y medias de las sesiones de hemodiálisis en pacientes con episodios previos de hipotensión arterial sintomática, tiene los siguientes efectos beneficiosos: disminución del número medio de episodios de hipotensión intradiálisis, disminución de la administración de volumen, disminución del porcentaje de pacientes con dolor articular intradiálisis, mejoría del grado de bienestar intra-diálisis, disminu-

PARAMETROS	Fase	Media	Diferencia B - A	Intervalo de confianza 95% para la diferencia		Significación (bilateral)
				Inferior	Superior	
Episodios de Hipotensión Sintomática (n°)	B	0,27	-0,48	-0,24	-0,71	0,001
	A	0,75				
Volumen Infundido (ml)	B	800	-1766,67	-915,69	-2617,63	0,001
	A	2566,67				
Sodio Post-diálisis (mEq/l)	B	140,31	1,89	2,41	1,37	<0,001
	A	138,42				
Peso inter-diálisis (gr)	B	2268,55	22,75	-73,43	118,92	0,62 (NS)
	A	2245,80				

**Tabla 1.** Diferencias entre la fase B y la fase A de los parámetros analizados en los 15 pacientes

SÍNTOMAS	Fase A	Fase B	Significación (bilateral)
Dolor articular intradiálisis	80%	33,3%	0,016
Dolor articular post-diálisis	66,7%	60%	1 (NS)
Sed	86,7%	86,7%	1 (NS)
Grado de malestar intradiálisis	No	0	0,039
	Leve	73,3%	
	Moderado	26,7%	
Fatiga post-diálisis	No	0	0,119 (NS)
	Leve	73,3%	
	Moderado	26,7%	

**Tabla 2.** Sintomatología referida por los pacientes hemodializados en la fase A (sin intervención) y la fase B (con intervención) (n=15)

CARACTERÍSTICAS	N	Fase B	Fase A	Diferencia B - A	p	
Perfil Na	Si	6	0,18	0,87	-0,69	0,01
	No	9	0,34	0,68	-0,34	0,01
Sexo	Hombre	7	0,40	0,74	-0,34	0,05
	Mujer	8	0,17	0,77	-0,60	0,00
Turno	Desayuno	5	0,47	1,21	-0,74	0,02
	Comida	10	0,18	0,52	-0,34	0,01
Edad	<65	5	0,11	0,66	-0,55	0,01
	≥65	10	0,36	0,80	-0,44	0,02
Antihipertensivo	Si	10	0,23	0,68	-0,45	0,004
	No	5	0,38	0,89	-0,51	0,115

**Tabla 3.** Diferencias entre la fase A y la fase B en el número medio de episodios de hipotensión sintomática

ción del porcentaje de pacientes con fatiga post-diálisis. No se ha observado diferencia significativa con respecto a la ganancia de peso, a la sed y al dolor articular post-diálisis.

En cuanto al Na<sup>+</sup> plasmático post-hemodiálisis, aunque existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambas fases, clínicamente no tiene relevancia puesto que los pacientes no han referido un aumento de sed.

Debemos indicar como posibles limitaciones del estudio el pequeño tamaño muestral y tratarse de un estudio abierto. El paciente, al ser consciente de que es objeto de investigación, se siente protegido y ello puede aumentar subjetivamente su bienestar, lo cual podría haber sesgado los resultados de los aspectos subjetivos evaluados, pero no de los aspectos objetivos como el número de episodios de hipotensión sintomática durante la hemodiálisis, la administración de volumen y el peso seco.

Otros aspectos a tener en cuenta relacionados con el diseño es que se trata de un estudio prospectivo de intervención (pre- post) pero sin asignación aleatoria, lo que introduce limitaciones a los resultados del estudio que, sin embargo, no los invalidan, al ser los resultados principales medidas objetivas, y alcanzarse significación estadística en ellos.

No existió ninguna complicación derivada de la técnica y hubo un elevado índice de satisfacción por parte de los sujetos sometidos a estudio en cuanto al nivel de bienestar subjetivo.

## Conclusión

De nuestro estudio se puede inferir que la administración preventiva de suero salino hipertónico tiene utilidad clínica en los pacientes que sufren episodios de hipotensión en hemodiálisis, contribuye a la mejoría de la tolerancia de las sesiones, aumenta el bienestar del paciente y no tiene efectos secundarios relevantes. Los resultados obtenidos son aplicables a todos los pacientes en programa de hemodiálisis que sufren hipotensión arterial y/o sintomatología a lo largo de las sesiones de hemodiálisis.

## Agradecimientos

A los pacientes que han colaborado en el estudio. Al personal de enfermería y a los nefrólogos de la unidad de hemodiálisis del Servicio de Nefrología del Hospital General Yagüe de Burgos. A la Unidad de Investigación y al Dr. Cordero por su inestimable apoyo y colaboración.

Este estudio ha sido realizado gracias a la beca recibida por Caja Burgos, en concepto de Apoyo a la Investigación Clínica y al premio concedido por la Fundación "Burgos, por la Investigación de la Salud".

## Bibliografía

1. K/DOQI. Intradialytic hypotension. Clinical Practice Guidelines for Cardiovascular Disease in Dialysis Patients. *Am J Kidney Dis.* 2005; 45 (supl.3): S76- S80.
2. Germin Petrović D. Effect of automated blood volume control on the incidence of intra-dialysis hypotension. *Acta Med Croatica.* 2003; 57(1):17-22.
3. Zuchelli P, Santoro A. Dialysis-induced hypotension: A fresh look at pathophysiology. *Blood Purif* 1993; 11:85-98.
4. Jofré JM, López Gómez J, Luño R, Pérez García P, Rodríguez Benitez. *Tratado de Hemodiálisis.* 2ª ed. Ed. Médica Jims S.L. 2006.
5. Nascimento CD, Marqués JR. Nursing interventions for the most frequent complications during haemodialysis procedure: literature review. *Rev. Bras. Enferm.* 2005; 58(6):719-22.
6. Dheenan S, Henrich WL. Preventing dialysis hypotension: A comparison of usual protective maneuvers. *Kidney Int.* 2001; 59(3):1175-81.
7. Zhou YL, Liu HL, Duan XF, Yao Y, Sun Y, Liu Q. Impact of sodium and ultrafiltration profiling on haemodialysis-related hypotension. *Nephrol Dial Transplant.* 2006; 21(11):3231-7.
8. Coll E, Vallès M, Torguet P, Bronsoms J, Maté G, Mauri JM. Evaluation of plasma volume variation during different haemodialysis manoeuvres. *Nefrologia.* 2004; 24(5):463-9.

9. Coli L, Ursino M, Donati G, Cianciolo G, Soverini ML, Baraldi O, et al. Clinical application of sodium profiling in the treatment of intradialytic hypotension. *Int. J. Artif. Organs* 2003; 26(8):715-22.
10. Crespo R. Complicaciones asociadas a la Hemodiálisis. En: Andreu Periz L, Force Sanmartín E. 500 cuestiones que plantea el cuidado del enfermo renal. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2001. p.143-169.
11. Ronco C. The problem of hypotension in haemodialysis. *Nephrology* 2001; 6(3):99-103.
12. Schmidt R, Roer O, Hickstein H. Prevention of haemodialysis-induced hypotension by biofeedback control of ultrafiltration and infusion. *Nephrol Dial Transplant*. 2001; 16(3):595-603.
13. Sang GL, Kovithavongs C, Ulan R, Kjellstrand CM. Sodium ramping in hemodiálisis: a study of beneficial and adverse effects. *Am J Kidney Dis*.1997; 29(5):669-77.
14. Tang HL, Wong SH, Chu KH, Lee W, Cheuk A, Tang CM et al. Sodium ramping reduces hypotension and symptoms during haemodialysis. *Hong Kong Med J*. 2006; 12(1):10-4.
15. Sanderson NA, Katz MA. The fate of hypertonic saline administered during haemodialysis. *Anna J*. 1994; 21(4):162-9.
16. Song JH, Lee SW, Suh CK, Kim MJ. Time-averaged concentration of dialysate sodium relates with sodium load and interdialytic weight gain during sodium- profiling hemodialysis. *Am J Kidney Dis*. 2002; 40(2):291-301.
17. Davenport A. Audit of the effect of dialysate sodium concentration on inter-dialytic weight gains and blood pressure control in chronic haemodialysis patients. *Nephron Clin Pract*. 2006; 104(3):120-5.