

# La hipotensión en pacientes inestables: factores predictores y medidas preventivas

**Isidro Sánchez Villar**  
**Oliver Cabello González**  
**Agustín Marín Morejón**  
**Estrella Miranda Marrero**  
**Nuria García de la Cruz Maestro**  
**David Ledesma Galindo**

*Servicio de Nefrología y Unidad Satélite  
Hospital Universitario de Canarias.  
Santa Cruz de Tenerife.*

### RESUMEN

La hipotensión arterial continúa siendo la complicación más frecuente durante la sesión de hemodiálisis. De los 81 pacientes en riesgo en programa de hemodiálisis crónica en la Unidad Satélite del HUC (Hospital Universitario de Canarias) durante el año 2003, el 25% presentaba una especial fragilidad, con más de 30% de eventos hipotensivos. Por esto, nos planteamos como objetivos definir los matices que posee el paciente lábil, los eventos predictivos de hipotensión y las medidas preventivas contrastadas que se pueden plantear. Se diseñó un estudio prospectivo, intervencionista, aleatorizado y controlado. Se aplicaron protocolos de intervención preventivos de hipotensión basados en el control de la ultrafiltración (UF) máxima horaria, temperatura de 36° C, y distintos perfiles de UF y conductividad. La edad, junto con la comorbilidad asociada, y el sexo fueron predictores. De hecho, el 79% de los pacientes inestables incluidos en protocolo de hipotensión eran mayores de 75 años y el 81,9 % mujeres. Todos los protocolos disminuyeron la incidencia de hipotensiones, pero fue en el período en el que se utilizó el protocolo con perfiles lineales cuando disminuyen espectacularmente hasta el 17,2%, cuando en el período basal eran el 41,1%. Pensamos que enfermería puede aplicar medidas sencillas y contrastadas que pueden mejorar de forma importante el con-

fort durante la sesión de hemodiálisis de los pacientes más inestables.

**PALABRAS CLAVE:** HEMODIÁLISIS  
HIPOTENSIÓN  
CONDUCTIVIDAD  
ULTRAFILTRACIÓN

### HYPOTENSION IN UNSTABLE PATIENTS: PREDICTIVE FACTORS AND PREVENTIVE MEASURES

#### SUMMARY

Hypotension continues to be the most frequent complication occurring during haemodialysis. Of the 81 patients at risk in the chronic haemodialysis programme in the Satellite Unit of the HUC (Hospital Universitario de Canarias) in 2003, 25% showed particular fragility with more than 30% hypotensive events. Accordingly, we have set as our objectives the definition of the traits shown by labile patients, hypotension predictive events, and the proven preventive measures possible. A prospective, interventionist, randomised and controlled study was designed. Hypotension preventive intervention protocols were applied based on maximum hourly ultrafiltration (UF) control, axillary temperature of 36°, and different UF and conductivity profiles. Age, together with the associated comorbidity, and sex were predictors. In fact, 79% of the unstable patients included in the hypotension protocol were over 75 years of age, and 81.9 % were women. All the protocols reduced the incidence of hypotension, but a spectacularly reduction down to 17.2%, when the basal period had a result of 41.1%, was found in the period in which the protocol with

*Correspondencia:*  
*Isidro Sánchez Villar*  
*Servicio de Nefrología*  
*Hospital Universitario de Canarias*  
*Ofra s/n*  
*38320 La Laguna (Santa Cruz de Tenerife)*

lineal profiles was used. We think that Nursing staff can apply simple, proven measures that can significantly improve comfort during haemodialysis sessions in the more unstable patients.

**KEY WORDS:** HAEMODIALYSIS  
HYPOTENSION  
CONDUCTIVITY  
ULTRAFILTRATION

## INTRODUCCIÓN

La hipotensión arterial continúa siendo la complicación más frecuente durante la sesión de hemodiálisis<sup>1-5</sup>. Generalmente es secundaria a una inadecuada respuesta hemodinámica frente a la disminución del volumen plasmático<sup>5-9</sup>. La hipotensión en hemodiálisis se define como toda disminución aguda de la presión arterial percibida por el paciente, que precisa la intervención del personal de enfermería<sup>10</sup>. En nuestro centro se analizaron 15431 sesiones correspondientes a 81 pacientes en riesgo, en programa de hemodiálisis crónica durante el año 2003. Observamos que la media de episodios hipotensivos de 18,5%, era similar a otras series descritas<sup>2-6</sup>, pero al dividir la media de hipotensiones/paciente en cuartiles, el 25% de los pacientes mantenía un número de hipotensiones superior al 30% de las sesiones.

¿Qué hace que un paciente tenga predisposición a sufrir más episodios de hipotensión que otro? ¿podemos definir el perfil de este paciente? Y, sobre todo, ¿podemos mejorar el confort de las sesiones en este grupo de pacientes precarios?. En la literatura hay publicaciones que describen medidas aisladas para disminuir el número de hipotensiones<sup>6-12</sup>, pero no hemos encontrado estudios que describan el impacto del uso de todas las medidas de manera simultánea. Desconocemos que perfiles son más eficaces, y cuál es la concentración de sodio más adecuada en los perfiles de conductividad. Por esto, nos planteamos como objetivos de este estudio definir los matices que posee el paciente lábil, los hechos que pueden predecir los eventos hipotensivos, y qué medidas contrastadas puede plantear enfermería para prevenir los episodios de hipotensión en estos pacientes.

## PACIENTES Y MÉTODO

Se incluyeron en el estudio a todos los pacientes en riesgo en el año 2003 con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) en programa de HD crónica en la Unidad Satélite del HUC. To-

dos los pacientes en HD se dializaban con tampón de bicarbonato, membranas de medio y alto flujo, flujo del baño de diálisis 500 y 800 ml/min, flujos de sangre a 350-375 ml/min y porcentaje prescrito de reducción de urea (PRU) >65%. La duración de las sesiones de diálisis variaba en los distintos enfermos entre 9 y 15 horas/semana.

### Criterios de inclusión en protocolo de hipotensión

Pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años, en programa de HD el 1 de enero de 2003, clínicamente estables (definido como ausencia de complicaciones que hayan requerido ingreso en los últimos 3 meses, a excepción de las relacionadas con disfunción del acceso vascular), con más de 3 meses en programa de HD, hematocrito estable >30% y sin medicación hipotensora.

### Criterios de exclusión del protocolo de hipotensión

Pacientes incluidos en programa durante el año 2003. Pacientes que abandonan el programa de hemodiálisis crónica por trasplante, cambio de técnica de diálisis, cambio de centro o éxitus.

### Diseño del estudio

Se diseñó un estudio prospectivo, intervencionista y controlado de 15431 sesiones de hemodiálisis desde el 1 de enero de 2003 hasta el 31 de marzo de 2004. De los 81 pacientes evaluados se seleccionaron para aplicar protocolo de hipotensión 21 pacientes que cumplieran los criterios de inclusión. Se consideró hipotensión arterial durante la sesión a toda disminución aguda de la presión arterial percibida por el paciente y que precisó la intervención del personal de enfermería. Cada episodio de hipotensión se resolvió con bolos de 200 ml de suero salino 0,9 %, y con el número de bolos que la situación hemodinámica del paciente precisó. Los valores de presión arterial se obtuvieron tanto al inicio de la sesión como al finalizar, en decúbito supino.

### Etapas de desarrollo (cronograma)

**1er trimestre:** selección de pacientes incluidos en el 4º cuartil de hipotensión, con una media de hipotensiones  $\geq 30\%$  durante este período.

**2º trimestre:** período basal. HD estándar sin ninguna medida especial.

**3º trimestre:** *protocolo 1.* Sesiones de hemodiálisis con temperatura de 36º C en el baño de diálisis, UF no superior a 1kg/hora, Perfil de UF descendente lineal, Perfil de conductividad descendente lineal con Na máximo de 146 meq/l y Na mínimo de 142 meq/l en el baño de diálisis.

**4º trimestre:** *protocolo 2.* Sesiones de hemodiálisis con temperatura de 36º C en el baño de diálisis, UF no superior a 1kg/hora, Perfil de UF cuadrado largo con intervalos de 20 minutos de UF máxima y 20 minutos de UF mínima, Perfil de

conductividad cuadrado largo con intervalos de 20 minutos de Na máximo de 146 meq/l y 20 minutos de Na mínimo de 142 meq/l en el baño de diálisis.

**5º trimestre:** protocolo 3. Sesiones de hemodiálisis con temperatura de 36º en el baño de diálisis, UF no superior a 1kg/hora, Perfil de UF cuadrado corto con intervalos de 10 minutos de UF máxima y 10 minutos de UF mínima, Perfil de conductividad cuadrado largo con intervalos de 10 minutos de Na máximo de 146 meq/l y 10 minutos de Na mínimo de 142 meq/l en el baño de diálisis.

**Grupo control:** el control de variables generales se realizó con el grupo de pacientes en riesgo en el año 2003 en programa de hemodiálisis crónica de la Unidad Satélite del HUC. Para evaluar la eficacia de las medidas preventivas antihipotensión cada paciente incluido en protocolo de hipotensión fue su propio control.

**Análisis estadístico**

Se presentan detalladamente los datos clínicos y demográficos de los pacientes. Las variables numéricas se expresaron como media y desviación estándar. Las variables cualitativas o categóricas se presentaron como proporciones o porcentajes. Para el análisis estadístico entre dos proporciones se utilizó el test Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher si las frecuencias observadas eran pequeñas. Para el análisis de las variables en las que existían más de dos grupos se utilizaron 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 11.0. software (SPSS Inc, Chicago).

**RESULTADOS**

**Características de los grupos de estudio**

Se estudiaron 81 pacientes (media de edad 66,8±15 años, 39,8% mujeres, 33,9 % diabéticos), se incluyeron en protocolo de hipotensión 21 pacientes (media de edad 79±9 años, 81,9% mujeres, 35,7 % diabéticos). En la tabla 1 se comparan las características básicas y diferenciales del grupo de pacientes incluidos en protocolo de hipotensión y del grupo de pacientes no incluidos en este protocolo.

**Relaciones de los episodios hipotensivos**

**Edad:** hay relación directa entre los cuartiles de edad y los eventos hipotensivos (p = 0,001): los pacientes menores de 59 años presentan un 5,7% de sesiones con episodios de hipotensión; entre 59 y 71 años, el porcentaje es de 11,1%, mientras que en el grupo de entre 71 y 79 años las hipotensiones ascienden al 33,1 % de las sesiones. En pacientes

mayores de 79 años los episodios hipotensivos se producen hasta en el 45,6% de las sesiones.

	NO PROTOCOLO DE HIPOTENSIÓN	PROTOCOLO DE HIPOTENSIÓN	
Nº de pacientes	60	21	
Media de hipotensión preestudio	12,1 %	41,3 %	P=0,001
Media de edad (años)	65 ± 15	75± 9	P=0,001
Edad > 71 años	60 %	79 %	P=0,001
Sexo	39,8 % mujeres	81,9 % mujeres	P=0,001
Nefropatía diabética	33,6 %	35,7 %	Ns
Hematocrito	34,7 %	35,6 %	Ns
Kahn (riesgo alto)	48,5 %	59,8%	P=0,001
Karnofsky (necesita ayuda variable)	28,1 %	59,7 %	P=0,001
Karnofsky (dependiente)	8 %	10,1 %	Ns
Actividad física (mínima o ninguna)	34, 2%	47, 9 %	P=0,001
Sesiones con calcio 5 meq/l en el baño	69,3 %	40 %	P=0,001
Acceso vascular: Fistula	93,9%	95,5%	Ns
Flujo de sangre seleccionado (ml/min)	375 ± 31	372 ± 24	P=0,001
Flujo de sangre efectivo (ml/min)	333 ± 29	328 ± 21	P=0,001
Litros depurados	77,3 ± 11	76,7 ± 9	P=0,001
Ganancia interdialísis (Kg)	2,4 ± 1	2,2 ± 0,9	P=0,001
Pérdida intradialísis (Kg)	2,4 ± 0,9	2,2 ± 0,8	P=0,001
Hematocrito	34,7 %	35,6 %	Ns
KTV	1,21	1,22	Ns

Tabla 1. Descripción de los grupos de estudio.

**Sexo:** las mujeres tuvieron 25,4% de hipotensiones frente a 10,5 % de los hombres (p = 0,0001).

**Nefropatía diabética:** el porcentaje de hipotensiones en pacientes diabéticos fue mayor que en pacientes no diabéticos: 18 % frente a 15,8 % (p = 0,004).

**Índice de Kahn:** También existe una relación directa entre el número de hipotensiones y el índice de Kahn como medidor de comorbilidad de los pacientes en programa de hemodiálisis crónica. Un índice bajo de comorbilidad supone un 11,3% de hipotensiones, 14,5% cuando es medio, y se incrementa hasta el 19,7 % cuando el índice es alto (p = 0,003).

**Escala de Karnofsky:** El grado de dependencia según la escala de Karnofsky también es predictor de eventos hipotensivos. A menor autonomía mayor número de hipotensiones. Los que tiene una autonomía normal presentan un índice de hipotensiones del 11,2%; los pacientes incapaces de trabajar y que precisan ayuda variable para desarrollar las actividades básicas de la vida diaria presentan un 22,7% y aquellos pacientes con total dependencia un 29,1% (p = 0,001).

**Actividad física:** La menor actividad se corresponde con más hipotensiones: los sedentarios presentan un 20,3%, los que tiene una mínima actividad 19,1%, mientras que los que tiene una actividad moderada presentan un 13,9%, y los activos un 11,3 % (p = 0,003).

Concentración de calcio en el baño de diálisis: en las diálisis con concentración de calcio en el baño de 5 meq/l se produjo una media de hipotensiones de 20,4%, mientras que con calcio de 7 meq/l el promedio fue de 13,7% ( $p = 0,000$ ).

**Acceso vascular:** aunque la media de episodios hipotensivos fue superior cuando el acceso vascular empleado fue un catéter tunelizado, esta relación no es predictora de hipotensión ( $p = 0,181$ ).

### Relación con otras complicaciones intradiálisis

**Calambres:** se produjeron en el 2,3% de las sesiones de HD. En el 27,2% % de las sesiones con calambres también hubo hipotensión ( $p = 0,0001$ ).

**Cefaleas:** las cefaleas se manifestaron en el 1,8 % de las sesiones de HD. La hipotensión acompañó al 34 % de los episodios de cefalea ( $p = 0,0001$ ).

**Nauseas:** en el 0,7% de las sesiones de HD. En el 68 % de las sesiones con nauseas hubo hipotensión ( $p = 0,0001$ ).

**Vómitos:** se registraron vómitos en el 0,5 % de las sesiones de HD. El 65 % de los episodios de vómitos se daban con hipotensión ( $p = 0,0001$ ).

**Problemas de flujo:** en el 1,6 % de las sesiones. El 21 % de las sesiones en las que hubo problemas de flujo se asociaban con episodios hipotensivos ( $p = 0,0001$ ).

**Dolor del brazo de la FAVI:** los pacientes refirieron dolor en el brazo de la FAVI en 1,7% de las HD. En el 67 % de las ocasiones en las que los pacientes refirieron dolor del brazo de la FAVI se manifestaron episodios hipotensivos ( $p = 0,0001$ ).

### PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN FRENTE A LA HIPO-TENSIÓN

En la tabla 2 se describen los resultados obtenidos con cada uno de los protocolos de actuación. El uso de los tres protocolos disminuyó el porcentaje de eventos hipotensivos del período basal (41,1%), de manera significativa ( $p = 0,0001$ ). El protocolo 1 fue el más eficaz y redujo a 17,2 % el número de hipotensiones, simultáneamente disminuyeron las necesidades de suero salino 0,9% para resolver los episodios de hipotensión ( $p = 0,0001$ ).

El uso de cualquiera de los tres protocolos no se relacionó con otros síntomas como calambres, nauseas, vómitos o cefaleas, a excepción de los episodios de dolor del brazo de la FAVI ( $p < 0,003$ ) y problemas de flujo durante la sesión ( $p < 0,003$ ). Con el uso de los tres protocolos se aprecia un aumento de los litros de sangre depurada desde el período basal con una media de 76,3 litros frente al protocolo 1 con 79,2 litros, y 79,1 en los protocolos 2 y 3 ( $p < 0,005$ ). Las medias de tensión arterial sistólica, tanto inicial ( $p < 0,006$ ) como final ( $p < 0,003$ ), fueron significativamente mayores y dentro valores normales con el uso de protocolos. No hubo variaciones significativas de peso seco. Tampoco se apreciaron diferencias entre las ga-

nancias de peso interdiálisis, ni las pérdidas de peso durante la sesión, que pudiesen asociarse con alguno de los períodos de estudio.

### DISCUSIÓN

	BASAL	PROTOCOLO 1	PROTOCOLO 2	PROTOCOLO 3	
N de sesiones	689	701	692	704	-
UF máxima/hora	NO	1 Kg.	1 Kg.	1 Kg.	-
Temperatura baño	37°	36°	36°	36°	-
Perfil de UF	NO	Descendente progresivo	Cuadrado largo	Cuadrado corto	-
Perfil Conductividad	NO	Descendente progresivo	Cuadrado largo	Cuadrado corto	-
Conductividad máxima	14,2	14,6	14,6	14,6	-
Conductividad mínima	14,2	14,2	14,2	14,2	-
Hipotensión	41,1 %	17,2 %	29 %	35 %	$p < 0,0001$
Suero salino (ml)	112,2	46,5	90,6	96,7	$p = 0,0001$
Ganancia peso interdiálisis	2019±895	2044±1022	2024±963	2048±1013	Ns
Pérdida peso intradiálisis	2020±915	2043±997	2023±1011	2031±1009	Ns
Peso seco (Kg)	68,7±13	68±14	67,9±13	67,8±13	Ns
Litros depurados	76,3±8	79,2±9	79,1±9	79,1±9	$P < 0,005$
TA sistólica inicial (mmHg)	123±22	136±19	127±19	131±21	$p < 0,006$
TA diastólica inicial (mmHg)	65±10	70±9	67±9	69±10	Ns
TA sistólica final (mmHg)	108±20	123±19	118±18	116±20	$p < 0,003$
TA diastólica final (mmHg)	60±10	66±9	64±9	65±10	Ns
Calambres	2,1 %	2,1 %	3,1 %	3,2 %	Ns
Cefaleas	1,8 %	1,4 %	3,1 %	1,8 %	Ns
Nauseas	1 %	1,2 %	1,6 %	0,5 %	Ns
Vómitos	0,6 %	0,06 %	0,08 %	0,08 %	Ns
Dolor brazo FAVI	4 %	0,9 %	1,6 %	1,5 %	$p < 0,003$
Problemas de flujo	2,2 %	0,2 %	0	0	$p < 0,003$

Tabla 2. Descripción de los protocolos de actuación frente a la hipotensión

El episodio hipotensivo se relaciona con otras complicaciones, que asociadas a los problemas vasculares y a la depleción de sodio, dificultan el rellenado vascular y producen hipovolemia 1-3-6-10. Advertimos que la sintomatología isquémica (náuseas, vómitos, dolor en el brazo de la FAVI) tiene mayor relación con la hipotensión y en contra de lo esperado 5-10-12 ; los síntomas asociados a la disminución de sodio, como cefaleas y calambres tienen menor correspondencia. Esto, probablemente, se deba al cambio del tipo de paciente que se ha producido en los últimos años, donde los problemas vasculares son de gran magnitud 9-12. En nuestra serie, la edad es el primer predictor objetivo de hipotensiones ya que el 79 % de los pacientes incluidos en protocolo de hipotensión tenían más de 75 años, y casi un tercio de las sesiones de los mayores de 70 años cursaron con hipotensión. La elevada edad de los pacientes conlleva implícita una alta comorbilidad que repercute en la disminución de la actividad física y de la autonomía para realizar las actividades básicas de la vida diaria. En los pacientes incluidos en protocolo de hipotensión estos factores, sumados a los problemas vasculares propios de la edad, difi-

cultan sobremanera la compensación hemodinámica ante los desequilibrios que se producen en una sesión de HD. Probablemente por esto, la nefropatía diabética no tuvo una significación tan importante en este grupo de pacientes lábiles, y tenía similar proporción que el grupo de pacientes no incluidos en protocolo de hipotensión.

Otro predictor substancial es el sexo. Las mujeres tienen más del doble de eventos hipotensivos que los hombres, de hecho, el 81,9 % de los pacientes incluidos en protocolo de hipotensión fueron mujeres. Sin que encontrásemos correlaciones con otras variables que lo justifiquen, pensamos que puede deberse a la diferente distribución del volumen corporal, que provoca una peor respuesta ante los desequilibrios hemodinámicos de la HD. De las 2097 sesiones realizadas en pacientes inestables, los protocolos de hipotensión disminuyeron el porcentaje de hipotensiones significativamente. La temperatura del baño se mantuvo en 36° C, ya que los posibles beneficios de una temperatura menor no justificaban la incomodidad que esto provoca<sup>15-16</sup>. Las concentraciones de sodio utilizadas en estos perfiles no bajaron de 140 meq/l en el último tramo de la HD, ya que no encontramos ningún estudio que justificase en pacientes inestables concentraciones menores. En todos los períodos de estudio, los valores medios de la tensión arterial inicial y final se mantuvieron equilibrados sin que se apreciaran diferencias significativas, sin variaciones en el peso seco, ni tampoco al contrario que otros estudios<sup>17</sup> de mayores ganancias de peso. Pero sobre todo, destacamos la eficacia del protocolo con perfiles lineales frente a los perfiles cuadrados. En el trimestre con protocolo 1 se disminuyen espectacularmente los eventos hipotensivos hasta el 17,2%, cuando en el trimestre basal eran el 41,1%, y los eventos asociados (náuseas, vómitos, calambres, etc) son casi nulos. Esto demuestra que la disminución progresiva de la UF con bajada suave de la concentración de sodio en el baño es mucho mejor tolerada por los pacientes inestables<sup>(17,18)</sup>. En conclusión, el evento hipotensivo es multifactorial, se puede manifestar asociado a diversos signos y síntomas. La valoración individualizada es fundamental, pues hay factores que sumados pueden indicar la labilidad del paciente. Es en estos pacientes donde enfermería puede aplicar medidas contrastadas como limitar la UF máxima, disminuir la temperatura del baño y aplicar perfiles descendentes que pueden mejorar de forma importante el confort del paciente durante la sesión de hemodiálisis.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Solozabal C. Control de la volemia en hemodiálisis. <http://www.paginasmedicas.com/nefrocananchu/2001/disk01.html>
2. U.S. Renal Data System; USRDT 2002. Annual Data Report: National Institute of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, 2002.
3. Kaufman AM, Polaschegg HD, Levin NW. Common clinical problems during hemodialysis. In: Nissenson AR, Fine RN, eds. *Dialysis Therapy* (ed 2). Philadelphia: Hanley & Belfus; 1993;109-111.
4. Daugirdas JT. Preventing and managing hypotension. *Semin Dial* 1994; 7: 276-283.
5. Crespo R. Complicaciones asociadas a la hemodiálisis. En: Andreu L, Force E. 500 cuestiones que plantea el cuidado del enfermo renal. Barcelona: Masson; 1997. p. 138-141.
6. Pons. C. Métodos para minimizar las hipotensiones en hemodiálisis: Libro de comunicaciones del XXIV Congreso de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica, 1999; 281-282.
7. Zager PG, Nikolic J, Brown RH, et al. 'U' curve association of blood pressure and mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1998; 54: 561-569[Medline].
8. Ishihara T, Igarashi I, Kitano T, et al. Continuous hematocrit monitoring method in an extracorporeal circulation system and its application for automatic control of blood volume during artificial kidney treatment. *Artif Org* 1993; 17: 708-716[Medline].
9. Flemming SJ, Wilkinson JS, Aldridge C et al. Blood volume changes during isolated ultrafiltration and combined ultrafiltration-dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1988; 3: 272-276.
10. Pérez García R. Complicaciones agudas en hemodiálisis. En: Lorenzo Sellares V. *Manual de Nefrología Clínica*. 2ªed. Madrid: Harcourt Bracet; 2001. p. 387-400.
11. Valderrábano, F. Complicaciones agudas y tolerancia a la hemodiálisis. En: Valderrábano, F. *Tratado de Hemodiálisis*. Barcelona: 1999. p. 247-261.
12. Bregman H, Daugirdas JT y Ing TS. Complicaciones de la hemodiálisis. Daugirdas JT. En: *Manual de Hemodiálisis*. Barcelona: Masson; 1996. p.149.
13. Jarriz A, Zaleski M, Andrea C et al. ¿Sobre que parámetros podemos actuar para disminuir la incidencia de hipotensiones intradiálisis? Libro de comunicaciones del XXII Congreso de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. 1997; p.131.
14. Cerrillo V, Aicart C, Agramunt I et al. Efectos de la modulación de perfiles de conductividad y ultrafiltración en la variación del volumen plasmático y la morbilidad intradiálisis. Libro de comunicaciones del XXII Congreso de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. 1997; p.95-97.
15. Gómez, J: Modificaciones de la temperatura (Tª) y cinética de urea en pacientes en hemodiálisis (HD). *Rev Soc Esp Enf Nefrol* 2001; 15:90.
16. Bazzato G, Coli U, Landini S, Lucatello S, Fracasso A, Morachiello P, Righetto F, Scanferla F: Temperature monitoring in dialysis-induced hypotension. *Kidney Int Suppl* 1985; 28:S161-S165.
17. Belchí Rosique, Francisco; Vicente García JP: Eficacia del empleo de perfiles descendentes de sodio en hemodiálisis. *Rev Soc Esp Enf Nefrol* 2003; 6(1): 47-49.
18. Hernández Jaras, H. García, F. Maduell V. Cerillo R. M. Carreras. Efecto de los perfiles logarítmicos descendentes de conductividad y ultrafiltración sobre la estabilidad vascular durante la hemodiálisis. *Nefrología* 1999; 2:147-153.