

Instituto de Nefrología “Dr. Abelardo Buch López”. La Habana.

## CONTROL DEL VOLUMEN DE LOS LÍQUIDOS CORPORALES DURANTE LA HEMODIALISIS CRÓNICA ESTÁNDAR

*Charles Magrans Buch*<sup>1</sup>.

### INTRODUCCIÓN

Como proceder terapéutico, la hemodiálisis crónica estándar (HDCE) representa el recambio periódico de la sangre del paciente (a razón de 4 horas por sesión, para 3 sesiones semanales) mediante una máquina que integra y combina una membrana dializadora, una solución y una bomba de impulsión. Las membranas que se emplean en Cuba para la HDCE son de bajo flujo, si bien hay que reconocer que en el mundo se dispone de membranas de alto flujo. La solución dializadora puede ser un tampón de acetato o de bicarbonato.

Mediante la HDCE se trata de sustituir la función renal, deteriorada de por sí, en la eliminación de toxinas urémicas, la regulación de la concentración de los iones presentes en el líquido extracelular, y mantener el volumen de los líquidos del cuerpo dentro de límites adecuados para la homeostasis y el bienestar del enfermo.

La HDCE ha significado una importante herramienta terapéutica para sostener la vida del nefrópata crónica durante largos períodos de tiempo. Hoy se estima que, una vez admitido en un programa de HDCE, el nefrópata puede permanecer dentro de él por los próximos 10 años (como mínimo).

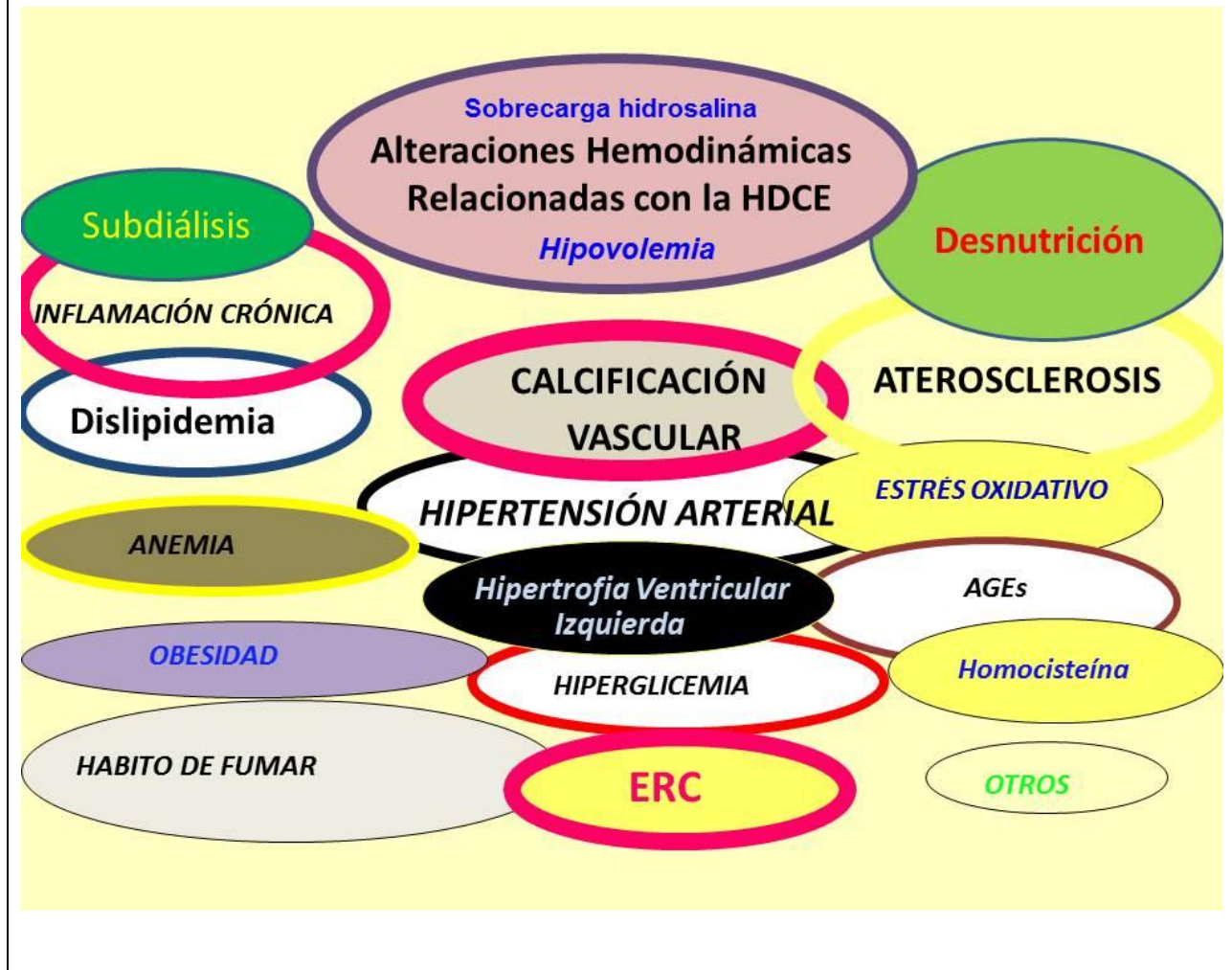
Sin embargo, y a pesar de los grandes avances clínicos que se han hecho en la comprensión de la función renal, los cambios que sobrevienen con la enfermedad renal crónica, y la respuesta del paciente a la terapia de reemplazo de la función renal, la mortalidad por-todas-las-causas del nefrópata sujeto a HDCE ocupa todavía una tasa elevada en los programas de HDCE. La enfermedad cardiovascular se ha revelado en los últimos años como la principal causa de mortalidad del nefrópata crónico en diálisis.<sup>1-4</sup> Los esfuerzos por abatir la mortalidad asociada | secundaria a la enfermedad cardio-vascular no han sido todo lo satisfactorios que se esperaban. No se ha observado una respuesta significativa en la tasa de mortalidad cardiovascular aun cuando se han empleado soluciones dializadoras mejoradas o membranas de alto flujo.

En aras de entender los determinantes de la mortalidad asociada | secundaria a la enfermedad cardiovascular observada en la HDCE, se ha observado que el modo en que se conduce la HDCE en los distintos países (antes que las características demográficas de los enfermos) pudiera significar la diferencia. El Grupo de Tassin ha logrado milagros con sesiones prolongadas de HD.<sup>5</sup> Si se asume que el riesgo relativo (RR) de mortalidad cardiovascular en un programa de HDCE es de 1.0 (como se observa en Japón), el RR estimado para la Unión Europea es de 2.84, mientras que para los EEUU es de 3.78.

---

<sup>1</sup> Médico, Especialista de Segundo Grado en Nefrología. Profesor Titular. Investigador Titular.

Figura 1. Factores de riesgo de morbimortalidad cardiovascular en la enfermedad renal crónica dependiente de hemodiálisis crónica estándar.



### *De los retos a superar en el logro de una adecuada hemodiálisis crónica estándar*

La supervivencia libre de eventos cardiovasculares del nefrópata sujeto a HDCE pudiera constituirse en un indicador de la efectividad del programa de depuración. Se debe evitar que ocurra sobrehidratación interdialítica importante para evitar sobrecarga cardiovascular e hipertensión arterial que luego se conviertan en factores de riesgo de daño cardiovascular. En la misma cuerda, se debe prevenir la ocurrencia de hipovolemia durante la sesión de HDCE, ya que estos eventos, aun cuando no tengan expresión clínica, pueden desencadenar daño isquémico en el corazón, el cerebro, o el intestino delgado, entre otros territorios-diana.

El control a largo plazo de los volúmenes de los líquidos corporales debe hacerse mediante el balance hidroelectrolítico con particular atención a la homeostasis del sodio y el agua sin que ello afecte el estado nutricional del paciente nefrópata. Para ello, se deben eliminar los períodos interdialíticos largos (como aquellos que involucran los fines de semana); o, si no es posible, aumentar el tiempo de duración de la sesión de HD y/o la frecuencia semanal de la misma.

Para el prestador de la HDCE es importante conocer (y dominar) el concepto del “peso seco”. El “peso seco” representa el menor peso corporal que logra el paciente al final de la sesión de HD sin que muestre alteración hemodinámica alguna (tal como la hipovolemia o la deshidratación), y que le permita afrontar la sobrecarga hidrosalina obligada y programada para el período interdialítico siguiente sin presentar alteraciones hemodinámicas importantes de signo contrario como la hipervolemia o la sobrehidratación.

En base a lo anteriormente dicho, el prestador (y por extensión, el grupo básico de trabajo) debe ser entrenado en los métodos de estimación del estado de hidratación del enfermo. El “peso seco” puede determinarse mediante métodos clínicos, técnicas ultrasonográficas de medición del diámetro de la vena cava inferior, monitores *on-line* para el registro de los cambios en el volumen plasmático, y aparatos de bioimpedancia eléctrica (BIA) que sirvan para cuantificar el estado de hidratación del sujeto, y la presencia de cantidades excesivas de líquidos extracelulares.

Tabla 1. Pautas para la obtención del “peso seco” del paciente una vez concluida la diálisis. El “peso seco” resultará de la observación hecha cuando se asegure el cumplimiento de las pautas que se muestran en esta tabla.

- Tasa de ultrafiltración:  $< 10 \text{ mL.Kg}^{-1}.\text{hora}^{-1}$
- Dosis de diálisis indicada:  $< 0.35.\text{hora}^{-1}$
- Cumplimiento del tiempo de hemodiálisis requerido para lograr la depuración y la ultrafiltración programadas.
- Siempre que sea posible: Ajustar la temperatura del líquido de diálisis, y el contenido de sodio en el mismo, a los propios del paciente.
- Durante el ensayo: Disminuir el uso de hipotensores según las necesidades y el estado del paciente.
- Ajustar los ingresos de sodio dietético para lograr sobrehidrataciones manejables con una tasa de ultrafiltración de (cerca) de  $10 \text{ mL.Kg}^{-1}.\text{hora}^{-1}$  para el tiempo prescrito de hemodiálisis.

La Tabla 1 resume las pautas para la estimación del “peso seco” del paciente post-diálisis mediante el método clínico. Si se asegura el cumplimiento de estas pautas, el peso corporal del paciente convergerá progresivamente hacia el valor propio del “peso seco”.

### ***Sobre la restricción del consumo de sodio dietético***

En el aspecto alimentario y nutricional, se debe reeducar al paciente en el control de la ingestión del sodio dietético, pero, igualmente, sin que la restricción del consumo de sodio afecte el estado nutricional del enfermo. El control de la ingestión del sodio dietético se ha convertido en el elemento fundamental en el aseguramiento de la respuesta a largo plazo del nefrópata a la HDCE, y la prevención de las sobrecargas hidrosalinas interdialíticas y las hipovolemias intra-dialíticas. Ello se hace más relevante por cuanto se ha comprobado que el ingreso diario promedio de sodio dietético en las poblaciones encuestadas ronda los 15 – 20 gramos.

Debe insistirse en la restricción del ingreso de sodio dietético en los períodos interdialíticos, cuando el paciente permanece en su hogar. Un ingreso desmedido de sodio dietético de-diálisis-a-diálisis produciría una sobrecarga hidrosalina que pudiera desencadenar elevación de la presión arterial. De no reconocerse, la permanencia crónica de sobrecarga

hidrosalina más la hipertensión arterial conduce al daño cardiovascular que se ha reconocido en el nefrópata sujeto a HDCE. La resolución de tal sobrecarga hidrosalina interdialítica pasa por el empleo de una tasa elevada de ultrafiltración que llevaría al efecto contrario: la hipovolemia, que puede evolucionar hacia la hipotensión arterial.

Un brusco descenso de la presión arterial en un paciente ultrafiltrado puede desembocar en isquemia aguda de los territorios arteriales y los tejidos tributarios, y por causa de ello, infartos cerebrales, miocárdicos, mesentéricos o periféricos. Aún en el caso que la lesión isquémica aguda no dejara secuela en la macrocirculación, la alternancia de ciclos de sobrecarga-hipertensión arterial-ultrafiltración-contracción-hipovolemia-hipotensión arterial termina por dañar irreparablemente el árbol arterial del enfermo, y prepara el camino para la arteriosclerosis.

Se hace necesario distinguir entre restricción moderada del consumo de sodio dietético, y la restricción importante (por no decir absoluta). La restricción moderada del sodio dietético implica la aceptación de hasta 5 gramos diarios del mineral en la dieta, y ello implica una cucharadita de sal común al día, sin que sea necesario retirar otros alimentos reconocidos por su elevado contenido de sal, como serían los productos de panadería y galletería, y los alimentos industriales que incluyen benzoato de sodio como preservante de las propiedades organolépticas. Por ello, se le recomienda al paciente que se abstenga de añadir sal a los alimentos en cualquier fase de la elaboración, preparación, servido y consumo de los mismos.

Puede ser necesaria una restricción mayor del ingreso de sodio dietético en algunos enfermos que mantienen trastornos del balance hidroelectrolítico. Si, llegado el caso, se comprueba una mala tolerancia del paciente a la HDCE, edemas mantenidos, ganancia excesiva de peso en el período interdialítica, y pobre respuesta a la medicación instalada para la corrección de los edemas y la sobrecarga hidrosalina, entonces se debe retirar de la dieta regular todos los alimentos de origen industrial, y limitar el consumo de sodio dietético a solo el presente de forma natural en el alimento a ingerir.

La restricción del sodio dietético implica también una mejor regulación de la ingestión de líquidos. En un paciente sujeto a HDC, la ingestión aumentada de líquidos se debe principalmente al aumento de la osmolaridad de los líquidos extracelulares por el consumo excesivo de sal común, lo que desencadena la llamada sed osmótica que se integra en el hipotálamo. Luego, el ingreso excesivo de sal común puede resultar por extensión ingresos excesivos de líquidos, y con ello, riesgo de aparición de sobrecarga hidrosalina.

En este punto se debe dejar dicho que la sed también puede presentarse terminada la diálisis, y como respuesta a la hipovolemia. Ésta es la llamada “sed dependiente de volumen”, y que se integra a través de los barorreceptores de la aurícula derecha.

Aunque prioritaria, la restricción de la ingestión de sodio dietético en un paciente sujeto a HDCE no puede convertirse en un factor de riesgo de desarrollo de desnutrición debido a una dieta poco apetecible o difícil de cumplirla en la práctica diaria. Se considera entonces que el logro de un ingreso diario de 5 – 6 gramos puede ser una opción razonable.

### ***Recomendaciones para el control del volumen de los líquidos extracelulares en el período interdialítico***

El grupo básico de trabajo que atiende al paciente sujeto a HDCE debe mantener un protocolo de control del volumen de los líquidos extracelulares en el período interdialítico. El seguimiento de las cifras séricas de sodio, y la cuantificación del ingreso diario de sodio dietético (incluyendo tanto aquel que se adiciona al alimento ya preparado como el oculto en los productos industriales), deben servir para la realización de balances diarios y acumulados del estado del mineral. Según el balance corriente de sodio, así serán las intervenciones. En un paciente sujeto a HDCE con una ganancia interdialítica excesiva de peso corporal en el que se comprueben concentraciones elevadas de sodio sérico pre-diálisis, se deben realizar esfuerzos para contener la sobrecarga hidrosalina mediante la medicación adecuada, los cambios en el régimen dialítico, y la restricción del ingreso de sodio dietético. Si el caso fuera de una ganancia interdialítica excesiva de peso concurrente con cifras séricas normales (o disminuidas) de sodio, se deben investigar otros factores que puedan estimular la ingestión excesiva de líquidos, como la hiperglucemia, y la resequedad de la boca como acción secundaria de algunos medicamentos, entre otras.

En los pacientes sujetos a HDCE en los que sea necesario restringir el ingreso diario de sal por debajo de los 5 – 6 gramos (lo que puede representar cerca de la mitad de la sal que ellos consumen habitualmente), se hace necesaria la acción coordinada de los especialistas y profesionales involucrados en la atención del paciente, como los nefrólogos, psicólogos, dietistas y nutricionistas, tecnólogos en la preparación de alimentos, y restauradores, entre otros.

Si se presentaran sobrecargas hídricas, éstas se deben restaurar a la normalidad en la siguiente sesión de diálisis. Durante la sesión de HDCE no se debe indicar una dosis de diálisis más elevada de lo requerido, debido a los desequilibrios osmolares que las sobrecargas pueden crear en los compartimentos intra- y extra-celulares, con trasvase del agua extracelular al espacio intracelular, lo que dificulta el rellenado de los espacios vasculares, y coloca al paciente en riesgo de hipovolemia.

Durante la sesión de diálisis no se debe indicar una tasa de ultrafiltración que supere los 10 mL.Kg<sup>-1</sup>.hora<sup>-1</sup>. La extracción de volumen hídrico a un ritmo más rápido puede sobrepasar la capacidad de rellenado vascular del paciente, y resultar en hipovolemia, con elevación del volumen intersticial, lo que dificultaría el logro del “peso seco”. Si la situación clínica y hemodinámica del enfermo obligara a recurrir a tasas de ultrafiltración superiores, se debe entonces ajustar los ingresos de sodio tanto por vía oral como por vía parenteral.

Los eventos que causen vasodilatación durante la administración de la diálisis deben identificarse, corregirse y en última prevenirse. En este aspecto, se deben evitar durante las sesiones de HDCE aquellas situaciones que provoquen estados de vasodilatación. Así, se debe asegurar que la temperatura del líquido de diálisis no supere la del paciente. En la misma cuerda, se debe evitar en lo posible el uso de sustancias vasodilatadoras durante la sesión de diálisis.

Se debe prestar atención al contenido de sodio de las soluciones parenterales que se le administren al paciente durante el transcurso de la sesión de diálisis, para de esta manera evitar aportes excesivos del mineral.

En cada paciente se debe definir con exactitud el “peso seco” como una meta a lograr dentro de las buenas prácticas de la HDCE. Se debe tener como valor del “peso seco” el menor valor del peso corporal que el enfermo puede tolerar sin presentar manifestaciones de hipovolemia durante la sesión de diálisis.

El paciente (y también sus familiares) deben ser instruidos en el control de la ingestión del sodio dietético, y proponerse el ingreso de no más de 5 – 6 gramos diarios de este mineral.

Se debe registrar periódicamente el estado del sodio sérico. Si se comprobaran valores séricos elevados en el período interdialítico, se deben identificar y restringir los ingresos excesivos. Si, por el contrario, se constataran cifras séricas disminuidas, entonces se debe restringir el ingreso de agua libre y otros líquidos.

## CONCLUSIONES

La tolerancia a largo plazo del paciente a la HDCE implica la minimización del riesgo de sobrecarga hidrosalina en el período interdialítico. Las complicaciones cardiovasculares componen una carga importante de la morbimortalidad del nefrópata sujeto a HDCE, y éstas se originan como resultado de la perpetuación en el tiempo de ciclos alternantes de sobrecarga-expansión hídrica-ganancia excesiva de peso-hipertensión arterial-ultrafiltración-contracción vascular-hipovolemia-hipotensión arterial-isquemia tisular. El balance del estado del sodio, la identificación y corrección de los aportes excesivos del mineral, y las mejoras en el régimen dialítico pueden contribuir al logro del “peso seco” del paciente como indicador de la calidad del programa de HDCE.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parfrey PS, Foley RN, Harnett JD, Kent GM, Murray D, Barre PE. Outcome and risk factors of ischemic heart disease in chronic uremia. *Kidney Int* 1996;49:1428-34.
2. Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. *J Am Soc Nephrol* 1998;9(12 Suppl):S16-S23.
3. Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Clinical epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. *Am J Kidney Dis* 1998;32:S112-S119.
4. Sarnak MJ, Levey AS. Cardiovascular disease and chronic renal disease: A new paradigm. *Am J Kidney Dis* 2000;35:S117-S131.
5. Charra B, Terrat JC, Vanel T, Chazot C, Jean G, Hurot JM, Lorriaux C. Long thrice weekly hemodialysis: The Tassin experience. *Int J Artificial Organs* 2004;27:265-73.