

# Valoración de un nuevo método para determinar el Kt/V

Jesús Muñoz

Supervisor del Centro de Diálisis Virgen del Perpetuo Socorro de Córdoba. Hospital Reina Sofía.

Germán Hernández

Nefrólogo. Hospital Reina Sofía. Córdoba.

## RESUMEN

La dosis real de diálisis afecta a la morbilidad y mortalidad de los enfermos con I.R.C. Por tanto es una necesidad dar a los pacientes las dosis de diálisis adecuada. Los parámetros más usados para este fin son el Kt/V, PCR y TAC.

Hemos evaluado un método nuevo de Kt/V al rebote mediante la extracción de muestras sanguíneas -35 min., antes de finalizar la sesión de hemodiálisis y lo hemos comparado con el método tradicional con rebote y obtenido 30 min. Post-HD. Como método adicional para validar hemos utilizado el sensor de urea para técnicas de PFD y así evaluar la correlación entre estos métodos.

## INTRODUCCIÓN

Evaluar la dosis y eficacia de una sesión de hemodiálisis es un tema muy controvertido.

Para Hakim una diálisis se considera adecuada cuando no aumenta sino que reduce la morbilidad de los pacientes en tratamiento sustitutivo de la función renal.

Para valorar la dosis adecuada de diálisis hay que tener en cuenta tanto los factores clínicos, analíticos y técnicos, así como incluir en los mismos los índices de eficacia dialítica.

**PALABRAS CLAVE:** DOSIS DE DIÁLISIS, KT/V, PFD, REBOTE, BIOSENSOR.

Correspondencia: Jesús Muñoz Poyato  
Centro de Diálisis Virgen del Perpetuo Socorro  
c/ Virgen del Perpetuo Socorro nº 12  
14005 - Córdoba

El N.C.D.S. (National Cooperative Dialysis Study) (1) fue el primero en proporcionar un índice de diálisis adecuada, que teóricamente permite regular la dosis o cantidad de diálisis en base a unos parámetros como son:

- La concentración de Nitrógeno ureico en sangre pre-HD. (BUN).
- La tasa de catabolismo protéico (PCR).
- La concentración media en tiempos de BUN (TAC).

Posteriormente el Modelo Cinético de Urea (M.C.U.) desarrollado por Gotch y Sargent en el 1985 (2) introdujo un análisis matemático más riguroso y en el que se asume que el volumen de distribución de la urea (V) que es equivalente al agua corporal total y se comporta como un modelo monocompartmental en todo el organismo.

La eliminación de urea va a depender por tanto de la función renal residual, si existe, y del aclaramiento de urea obtenido mediante la diálisis. La eliminación de urea durante la hemodiálisis vendrá determinada por el término de Kt/V donde K es el aclaramiento de urea; t es el tiempo de tratamiento y V es el volumen de distribución de la urea. Dicho volumen representa aproximadamente el 58% del peso corporal en los varones y del 53% en las mujeres.

También puede medirse V con más precisión mediante las fórmulas antropométricas de Watson (3).

Se ha podido comprobar que hay una diferencia significativa entre el Kt/V obtenido al terminar la sesión de diálisis y el obtenido al "equilibrio" esto es considerando el efecto rebote que se completa entre los 30 y los 60 minutos tras finalizar la sesión de diálisis.

El rebote parece deberse a un paso retrasado de urea del espacio intracelular al extracelular, así como de las salidas de solutos de los tejidos mal perfundidos durante la diálisis como son el músculo; el hueso y la piel.

Actualmente se puede cuantificar la dosis de diálisis por medio de Monitores de Urea (MU) que en tiempo real miden la dosis administrada en cada sesión y en base a ello obtienen el aclaramiento de urea Kt/V al rebote; el

PCR y el TAC entre otros índices de diálisis (4).

Recientemente Tattersal y cols, Canaud y cols, han descrito un nuevo método de evaluación del Kt/V al rebote mediante la extracción de una muestra sanguínea para urea y obtenida entre los minutos 30 y 35 antes de finalizar la sesión de hemodiálisis.

## OBJETIVO

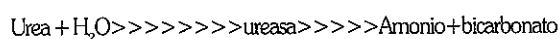
Determinar si el Kt/V obtenido con la muestra de sangre *pre HD y 35 minutos antes* de acabar la sesión de hemodiálisis es comparable con el método biocompartimental, extrayendo la muestra sanguínea *30 minutos post-HD*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

1.- *Técnica dialítica.* Se seleccionaron diez pacientes estables con técnica de PFD. La P.F.D. (Paire Filtration Diálisis) es una técnica de hemodiafiltración que utiliza en serie un hemofiltro de Polisulfona que realiza un proceso convectivo puro más otro filtro de SMC que realiza el proceso difusivo.

La obtención de ultrafiltrado puro a través de la membrana de polisulfona nos va a permitir monitorizar una serie de sustancias, entre ellas la urea, ya que su concentración en dicho UF es equivalente a la del plasma.

El sistema de monitorización continua de la urea en tiempo real (MU) utiliza un cartucho de ureasa capaz de hidrolizar la urea y transformarla en un ión amonio en base a la siguiente reacción.



Este cartucho de ureasa se sitúa entre dos electrodos de conductividad. La diferencia de conductividad entre ambos depende de la cantidad de ión amonio generado, en el cual influye la concentración de urea presente en el ultrafiltrado. Los resultados obtenidos periódicamente durante la HD, son enviados a un soporte informático mediante el que podemos obtener en tiempo real diferentes parámetros de la diálisis adecuada como son el Kt/V, PCR y TAC.

2.- Todos los pacientes fueron dializados con un hemofiltro de SG-8 que se compone de un dializador de polisulfona de 0,55 m<sup>2</sup> y de una membrana de SMC de 1.9m<sup>2</sup> de superficie.

Con el fin de obtener el máximo rendimiento de transporte convectivo de la membrana de polisulfona, del total de la ultrafiltración programada al paciente, el 95% se realizó por dicha membrana y el 5% restante por la membrana de SMC.

3.- *El acceso vascular* en todos los pacientes fue una FAVI autóloga en bipunción y con una recirculación siempre inferior al 15%.

4.- *La duración* de las sesiones de diálisis fue variable entre 150 y 210 minutos.

5.- *Características de la diálisis:* El flujo de sangre (Qb) medio fue de 380ml/min. (rango 300-400). El flujo del líquido de diálisis (Qd) se estableció en 700ml/min. El volumen de infusión de bicarbonato de reposición (Fórmula D-8) fue de 2.9 litros/hora.

### 6.- Método de recogida de muestras.

Durante todas las sesiones se monitorizaron los índices de diálisis para valorar la correlación entre los valores del monitor de urea y el laboratorio. En una diálisis de mitad de la semana de miércoles o jueves se extrajeron las muestras sanguíneas *pre-diálisis; 35 minutos antes de finalizar* la sesión; *2 min. post diálisis* para evitar la recirculación cardiopulmonar y *35 minutos post-HD* para valorar el rebote.

Tanto las muestras obtenidas 35' antes de finalizar la sesión como la post diálisis fueron obtenidas por el *método del Slow-flow*; la muestra obtenida en el minuto 30 post H.D. para valorar el rebote fue obtenida de una vena periférica en el brazo contrario a la fístula.

Una vez terminado el tiempo programado de hemodiálisis, se detenía la circulación del baño de diálisis, manteniendo al mínimo posible la ultrafiltración durante 30 min. más. Esto nos permitía que el biosensor continuara determinando las concentraciones de urea en el ultrafiltrado plasmático y por tanto monitorizar el rebote. (Gráfico 1 y 2).

## RESULTADOS

La monitorización del perfil de descenso de urea en sangre durante la hemodiálisis y el ascenso durante el rebote nos permite obtener la concentración plasmática de dicha urea en cualquier tiempo de la diálisis.

Las mediciones realizadas por el biosensor en el momento -35 min; 3min. post diálisis y 30 min. post diálisis fueron utilizadas para calcular el Kt/V administrado utilizando para ello las fórmulas de Sargent y Gotch y las de Daugirdas de 2ª generación. (Tabla nº I).

TABLANº I			
Tempo	-35 min. postHD	2 min. postHD	30 min. postHD
Gotch	1.12±0,10	1.22±0,10	1.13±0,10
Daugirdas	1.31±0,14	1.41±0,13	1.31±0,15

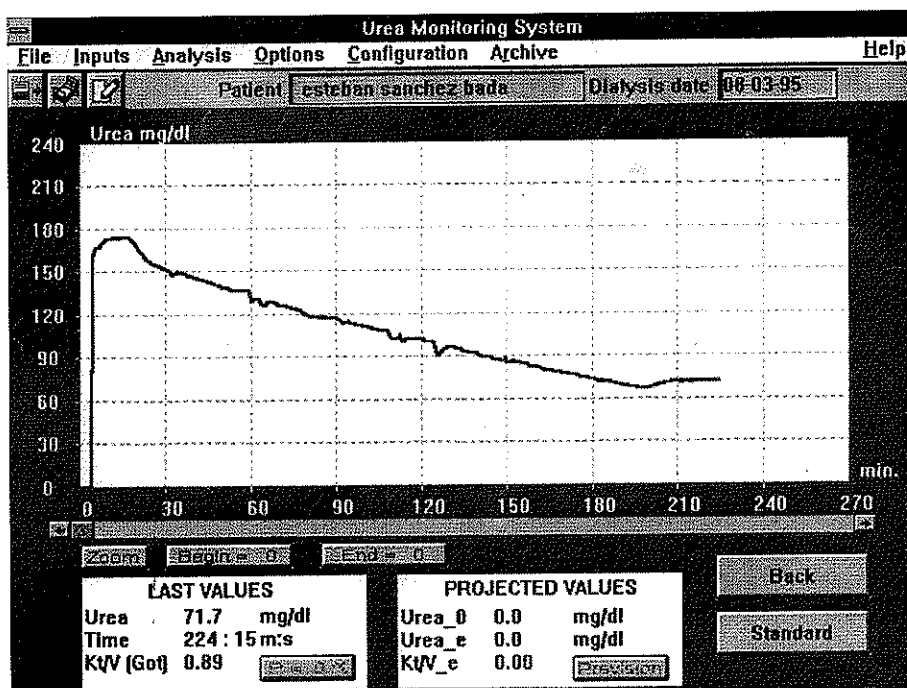


Grafico 1. UMS.

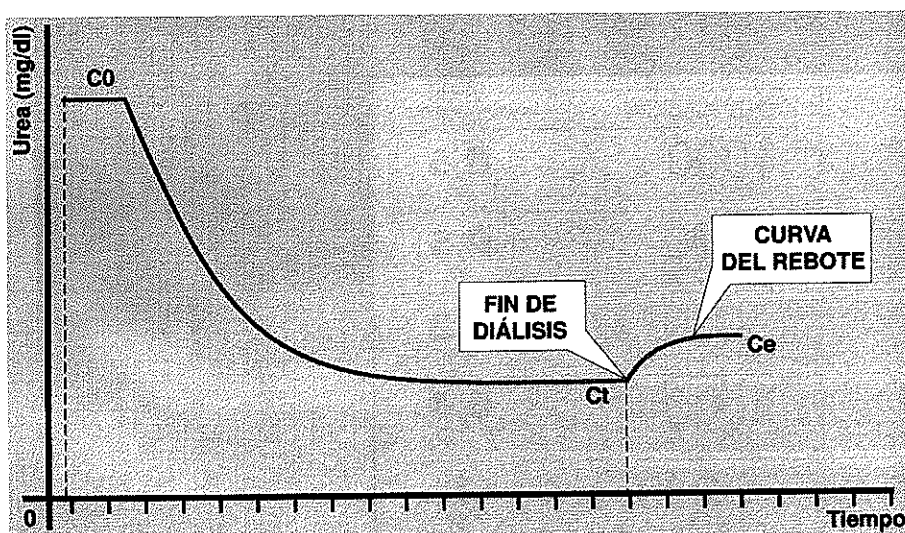


Grafico 2. UMS: Rebote de la urea.

Los resultados del Kt/V obtenido con las diferentes *muestras sanguíneas* para las fórmulas de Sargent y Gotch y Daugirdas de 2ª generación quedan expresadas a continuación. (Tabla nº II).

TABLANº II			
Tiempo	-35 min. postHD	PostHD	30 min. postHD
Gotch	1.12±0,1	1.22±0,1	1.12±0,1
Daugirdas	1.31±0,1	1.41±0,1	1.31±0,2

La correlación existente entre el Kt/V obtenido con las muestras a los -35 min. y 30 min. post HD fue del 0,93 para las fórmulas de Sargent y Gotch y 0,99 para la de Daugirdas 2ª generación ( $p < 0,0001$ ).

### CONCLUSIONES

La obtención de muestras para Kt/V en el minuto -35 antes de finalizar la diálisis es considerado al menos para pacientes estables un buen método de calcular los índices de diálisis, por el modelo biocompartimental.

Es un procedimiento muy bien aceptado por los pacientes ya que no tienen tiempo de espera después de la sesión y además le suprime de una punción en el brazo colateral. Por último supone para el personal de enfermería un ahorro de tiempo y exposición al evitar punciones que en algunos momentos resultarían difíciles y traumáticas.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Lowrie E.G. Cooperative Diálisis Study. *Kidney Int.* (suppl 13) 1993;23:sl-s122.
2. Gotch F.A. y Sargent. National Cooperative dialysis Study (NCAS) *Kidney Int.* 28.1985, 526-534.
3. Watson P.E. Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *Am. J. Clin. Nutr.* 33:1.980, 27-39.
4. Contreras MD, Muñoz J. Determinación de un nuevo método para determinar la dosis de diálisis. Libro de Comunicación del XIX Congreso SEDEN. Alicante. 1994,35-36.
5. Pérez Sedeño, Monitorización continua de la urea en PFD: Libro de Comunicaciones del XXI Congreso SEDEN. Salamanca. 1996, 21-23.