

# CARTAS AL DIRECTOR

## Medida de urea en el líquido de diálisis y cálculo del Kt/V

**Mercedes López-Brea, Concepción de la Varga, Pedro Luis Jaén, Ángeles Pérez Sonia Hermida, Alfredo Manteca Esther Barquero, M. Ángeles Rodríguez Maximiliana Gómez, José Luis Barajas M. Pilar Arroyo**

Servicio Nefrología  
Hospital Universitario 12 de octubre  
Madrid

### Sra. Directora:

El cálculo de la dosis de diálisis idónea y la determinación de los parámetros más adecuados para conocer su eficacia, han sido objeto de debate desde el inicio de la hemodiálisis.

En 1983, se confirmó la importancia de los niveles de urea plasmática en la evolución de los pacientes en hemodiálisis y esto, junto con la tasa del catabolismo proteico (PCR), determinaban la morbilidad y mortalidad de los pacientes en hemodiálisis.

A continuación se estableció el primer modelo matemático para calcular la dosis de diálisis (modelo cinético de la urea) que considera que la urea se genera exclusivamente a partir del catabolismo proteico, se distribuye por el compartimento correspondiente al agua corporal y se elimina de dos formas: por aclaramiento residual y por el dializador.

La fórmula admitida es el Kt/V ó aclaramiento total de urea durante la diálisis.

Últimamente se han diseñado monitores que llevan un medidor de urea conectado en la salida del aparato de diálisis, de manera que todo el dializado pase por un circuito que contiene enzima ureasa, que convierte la urea en iones amoniac y bicarbonato.

El monitor DQM-200 de Gambro realiza los cálculos en el líquido de diálisis cuya concentración será directamente

proporcional a los niveles de urea en sangre. Para ello, es imprescindible que el flujo de sangre (QB), flujo del líquido de diálisis (QD) y la tasa de ultrafiltración (UF) no varíen.

Nos planteamos como objetivo averiguar si el medidor de urea es un sistema útil para conocer la eficacia de la diálisis, y si la medición de urea eliminada y del Kt/V se corresponde con otros métodos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

- 10 pacientes en programa de hemodiálisis estables.
- Monitor AK-200, con medidor de urea (DQM-200 de Gambro)
- Dializadores de poliamida o poliacrilonitrilo.
- Protocolo de QB = 300 ml/min., QD = 700 ml/min. y UF estables.

Parámetros medidos:

- Urea total eliminada TRU (gr)
- Kt/V equilibrada (eKt/V)
- Kt/V real por DQM
- Kt/V por determinación de urea (Daugirdas 2ª generación)

En cuatro pacientes se hicieron 10 sesiones de hemodiálisis para valorar la variabilidad del modelo de urea.

### RESULTADOS

- a) Cálculo del coeficiente de variación del medidor de urea**

Mercedes López-Brea  
Servicio Nefrología  
Hospital Universitario 12 de octubre  
Carretera de Andalucía Km 5.4  
28041 Madrid

En la tabla nº 1 se expresan los valores medios de urea eliminada en cada una de las diez sesiones de diálisis que se realizaron en cuatro pacientes y el cálculo del Kt/V individualizado.

TABLA I MEDIDA DE LA UREA TOTAL ELIMINADA Y DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN			
Pacientes	Nº	Urea total eliminada (TRU)	Kt/V - DQM
MJ	10	26.7 ± 5.2 (CV = 12.6%)	1.84 ± 0.21 (CV = 9.6%)
PC	10	40.7 ± 4.9 (CV = 9.6%)	1.40 ± 0.08 (CV = 6.2%)
FG	10	38 ± 5.3 (CV = 8.8%)	1.66 ± 0.06 (4.1%)
JO	10	26 ± 3.2 (CV = 9.5)	1.68 ± 0.24 (CV = 7.9%)

C. V = coeficiente de variación

Lógicamente los valores son distintos en cada uno de los pacientes, con arreglo a su superficie corporal, ingesta proteica, filtro utilizado y función renal residual, pero la dispersión de la medida es muy baja, según los resultados del coeficiente de variación.

**b) Media de la extracción de urea y cálculo del Kt/V en cada uno de los pacientes.**

En los seis pacientes restantes se realizaron tres sesiones de diálisis en las mismas condiciones del estudio y en la tabla nº 2 se representan los resultados.

TABLA II MEDIA DE LA UREA TOTAL ELIMINADA Y DEL Kt/V - DQM				
Pacientes	Nº	TRU	EKT/V	Kt/V - DQM
JLVS	3	36 ± 8.0	1.64 ± 0.17	1.95 ± 0.21
JRP	3	40.3 ± 2.1	1.78 ± 0.14	2.1 ± 0.17
DM	3	31.4 ± 7.3	1.50 ± 0.17	1.75 ± 0.16
EM	3	40.8 ± 2.4	1.65 ± 0.16	1.90 ± 0.19
GM	3	27.2 ± 0.69	1.26 ± 0.05	1.42 ± 0.04
EGG	3	23.1 ± 3.5	1.19 ± 0.18	1.40 ± 0.21

TRU: Urea total eliminada  
EKT/V: Kt/V equilibrada

**c) Comparación entre el Kt/V-DQM y el Kt/V por medida de urea en sangre.**

En la tabla nº 3 se compara de forma individualizada el cálculo del Kt/V por la extracción de urea en el líquido de

diálisis (Kt/V-DQM) y el Kt/V calculado por la urea en sangre (Kt/V). Asimismo se expresan las diferencias individualizadas, la media del grupo y su significado estadístico.

TABLA III COMPARACIÓN ENTRE EL Kt/V - DQM Y Kt/V MEDIDO EN SANGRE				
Pacientes	Kt/V - DQM	Kt/V	Diferencia	P
MJ	1.84 ± 0.21	1.56 ± 0.06	+0.31 ± 0.24	< 0.01
PC	1.40 ± 0.08	1.38 ± 0.02	0.06 ± 0.08	N.S.
FG	1.66 ± 0.06	1.50 ± 0.04	0.19 ± 0.04	< 0.01
JO	1.68 ± 0.24	1.47 ± 0.03	0.22 ± 0.15	< 0.05
JLVS	1.95 ± 0.21	1.54 ± 0.14	0.38 ± 0.27	< 0.01
JRP	2.1 ± 0.17	1.68 ± 0.30	0.37 ± 0.25	< 0.01
DM	1.75 ± 0.16	1.45 ± 0.06	0.32 ± 0.14	< 0.01
EM	1.90 ± 0.19	1.52 ± 0.06	0.38 ± 0.38	< 0.05
GM	1.42 ± 0.04	1.27 ± 0.05	0.14 ± 0.03	N.S.
EGG	1.40 ± 0.21	1.42 ± 0.14	0.01 ± 0.02	N.S.
	<b>1.68 ± 0.26</b>	<b>1.46 ± 0.11</b>	<b>0.21 ± 0.24</b>	<b>P&lt;0.001</b>

En todos los pacientes hay una tendencia a valores más altos en el cálculo del Kt/V -DQM en relación con la determinación clásica de la urea en sangre. Globalmente el Kt/V-DQM medio (1.68±0.26) es significativamente superior al Kt/V (1.46 ± 0.11), con una diferencia de 0.21 ± 0.24 (p<0.001).

**DISCUSIÓN**

El medidor de urea en el líquido de diálisis es un nuevo método que trata de calcular la calidad de la diálisis, a través de la determinación completa de toda la urea extraída en cada sesión. En este trabajo, se ha tratado de validar la reproductibilidad de la medida, mediante la determinación de diez sesiones de hemodiálisis en cuatro pacientes. La variación individual es muy baja, inferior al 10%, siendo por tanto un método óptimo.

En una segunda parte, se comparan los valores de Kt/V -DQM, calculado a partir de la extracción de urea en el líquido de diálisis con la medida de urea en sangre, según la fórmula de Daugirdas de segunda generación. Tanto las cifras individuales como la media son significativamente superiores cuando se utiliza la medida en el líquido de diálisis. Aunque ambos métodos tratan de medir el aclaramiento total de urea, sin embargo la metodología es muy distinta. El primer método mide la cantidad de urea total eliminada y extrapola estos datos a las fórmulas que fueron diseñadas al modelo cinético de la urea, según disminuía la concentración de la urea en sangre, por lo tanto los resultados nunca pueden ser iguales.

La medida directa de la eliminación de urea en el dializado tiene grandes ventajas, al tratarse de un método sencillo, que continuamente va midiendo la urea que pasa a su través, lo que nos permite conocer al final de la sesión, la cantidad total eliminada y con ello la eficacia de la sesión de diálisis.

Con esta metodología se podrían detectar precozmente problemas en el acceso vascular, como disminución del flujo y aumento de la recirculación, así mismo, es un procedimiento idóneo para determinar las necesidades de diálisis en un paciente nuevo.

### CONCLUSIONES

1. La determinación de urea en el líquido de diálisis es un método útil y válido.
2. Los valores del Kt/V con dicho método, son significativamente superiores a los obtenidos con la medida de urea en sangre.
3. El medidor de urea es por tanto un método muy práctico, ya que permite conocer la eficacia de cada sesión de hemodiálisis y por tanto poder diagnosticar problemas en el acceso vascular.

### BIBLIOGRAFIA

1. Lowrie EG, Laird NM, Parker TF et al. Effect of the hemodialysis prescription on patient morbidity. Report from the National Cooperative Dialysis Study. *N Engl J Med* 1981; 305:1176
2. Gotch FA, Sargent JA. A mechanistic analysis of the National Cooperative Dialysis Study (NCDS). *Kidney Int* 1985; 28:526
3. Daugirdas JT. Second generation logarithmic estimates of single-pool variable volume Kt/V: An analysis of error. *J Am Soc Nephrol* 1993;33:518

### AGRADECIMIENTO

Agradecemos la ayuda en la elaboración de este trabajo al Dr. José M<sup>a</sup> Alcázar de la Ossa, Jefe Sección Servicio Nefrología, a la Supervisora Maxi Gómez y al equipo de Enfermería de la Unidad de Diálisis.