

MONITORIZACIÓN DE UREA EN P.F.D. UNA HERRAMIENTA ÚTIL PARA CONOCER LA “DOSIS REAL” DE DIÁLISIS.- 4º TRIMESTRE. 1.997.

AUTORES: M.C. Pérez Sedeño

M. Fernández

T. Blanco

E. García

J. Rosello

Equipo de Enfermería

Clínica Puerta de Hierro. Madrid. 1997.

PALABRAS CLAVE: Hemodiálisis

Dosis real de diálisis

Monitores de urea

Complicaciones

Enfermería

INTRODUCCIÓN

En los últimos años han aumentado los pacientes críticos en hemodiálisis, por lo que es más necesario, en la práctica cotidiana, la introducción de sistemas de monitorización de la sesión de diálisis con el fin de prevenir los síntomas y cuantificar la “dosis real” de diálisis suministrada.

Se ha demostrado una clara relación entre la mortalidad de los pacientes en diálisis y la “dosis” de diálisis que reciben, medida según el modelo cinético de la urea.

En 1989 la media de duración de la sesión de diálisis era de 195 minutos y el $Kt/V = 0,82$ con una mortalidad al año de un 22%. A la vista de estos resultados, incrementaron la dosis de diálisis, el tamaño o superficie del dializador, el Q_b , el Q_d y si esto no era suficiente el tiempo. Con estas medidas el Kt/V subió un 1,18 y la mortalidad descendió al 9%.

No existe un marcador ideal de la toxicidad urémica, ante la imposibilidad de medir todas las sustancias que no son eliminadas normalmente en la insuficiencia renal crónica se eligió la urea.

La urea ofrece varias ventajas respecto a otros solutos que la avalan como una sustancia marcador excelente para cuantificar la diálisis ya que:

- Está elevada en sangre en todos los pacientes.
- Puede ser medida fácilmente.
- Su concentración en sangre se ha correlacionado con la intensidad de la sintomatología urémica.
- Las complicaciones clínicas asociadas a la diálisis están en relación con solutos de peso molecular pequeño.
- Es depurada con facilidad con las técnicas de diálisis actuales.
- Su distribución en el organismo es muy uniforme.

Además, la urea es el principal producto nitrogenado del catabolismo protéico y se encuentra en el organismo únicamente como resultado de la degradación de las proteínas, bien de la dieta, o bien endógenas.

La diálisis de Alta Eficacia ha puesto de manifiesto el comportamiento bicompartimental de la cinética de la urea a través del aumento del efecto rebote y por lo tanto en una sobreestimación del KT/V.

Durante la diálisis de Alta Eficacia, la urea difunde muy rápidamente de la sangre al baño, pero hay zonas del organismo peor difundidas que al finalizar la sesión lanzan al torrente circulatorio una cantidad de urea. Esto da lugar a una elevación de la urea en plasma, con respecto a los valores inmediatamente postdiálisis, entre los 15 y 45 minutos después de finalizada la sesión y es lo que se conoce como “rebote de la urea”.

El uso práctico del modelo cinético de la urea no contempla el efecto rebote de la urea por el retraso que supondría la extracción final de urea a los 45 min. post-diálisis. Por lo tanto para que el KT/V fuera correcto se debería realizar la extracción a los 30-40 minutos de finalizar la sesión.

Objetivo:

1. Conocer la dosis dialítica “real” (KT/V al equilibrio) en la técnica de PFD.
2. Validar las determinaciones del método del biosensor de urea en PFD.
3. Valorar la utilidad de este método y las ventajas que aporta.

Material y método:

- 1- Técnica dialítica de PFD.
- 2- Monitor UMS:

Este monitor consta de un sensor de urea, colocado en el efluente del ultrafiltrado, compuesto de un cartucho que contiene ureasa, situado entre dos células que miden la conductividad. La diferencia de conductividad pre y post ureasa refleja la urea en agua plasmática.

El UMS nos da información sobre:

1. Concentración de urea inicial, final y a lo largo del tratamiento expresándola de manera gráfica en la pantalla del ordenador.
2. Datos de la Cinética de la urea:
 - a) KT/V de cada sesión. Puede ser calculado por las fórmulas de Goth, Deshabiah, Daugirdas, Jindal y Garred.
 - b) TAC-BUN. Calcula los TAC-BUN del periodo interdialítico entre dos sesiones de diálisis.
 - c) Parámetros nutricionales: nPCR.
3. Rebote de la urea. El estudio de la urea podríamos darnos información acerca de cada uno de sus componentes (recirculación de la FAV y cardiopulmonar y coeficiente de transferencia de masa de la urea)
4. Recirculación de la FAV.
5. Modelo predictivo:

El UMS incorpora un modelo matemático que permite predecir, a partir de la primera hora de tratamiento, los valores de urea y KT/V finales y al equilibrio, dibujando la gráfica de descenso de la urea.

Esto significa que con antelación podemos conocer la eficacia final del tratamiento dialítico, permitiendo, si los valores que se van a obtener no son los adecuados, modificar los parámetros de la diálisis para lograr un tratamiento correcto. Así podemos llevar a cabo una individualización óptima de la dosis de diálisis para cada paciente.

3- Pacientes y método:

- a) Pacientes:
 - Se han estudiado 9 paciente en PFD, 6 varones y 3 mujeres con una edad media de 55 y se les realizó la monitorización de urea durante tres sesiones consecutivas. Solamente un paciente presentaba diuresis residual. Peso medio de 66.
- b) Método:

Los pacientes fueron dializados con la técnica de PFD, con un filtro SG 5 (polisulfona 0,55 m² + hemophan 1,6 m²) Flujo de sangre de 350 ml/min y flujo de diálisis de 500 ml/min. volumen de infusión en l/hora= 2,70+/-0,3 (2,0-3,10), ganancia interdialisis de ... +/-2,45.

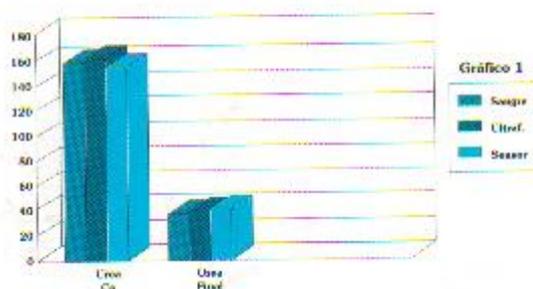
Se realizó la monitorización de urea de las tres sesiones dialíticas con un tiempo para la 1ª y 3ª sesión de 185 min. de los cuales los 5 primeros minutos eran de ultrafiltración aislada procediéndose a extracción de muestra de sangre y ultrafiltrado para análisis de urea en el laboratorio con la finalidad de compararlas con los datos del sensor y se hizo otra extracción al finalizar la sesión con el mismo motivo. La 2ª sesión de diálisis tuvo la misma secuencia pero al finalizar la sesión se realizó ultrafiltración aislada durante 30 minutos para el estudio del rebote, extrayendo muestras en sangre y ultrafiltrado para compararlas con el rebote reflejado por el sensor.

RESULTADOS

Los valores medio de urea de comienzo medidos en el laboratorio fueron (**Gráfico 1**): en sangre de 160,11+/- 34,3 (242-89), ultrafiltrado de 163+/-35 (251-89) y la leída por el sensor de 155,55 +/- 33,6 (236-97)

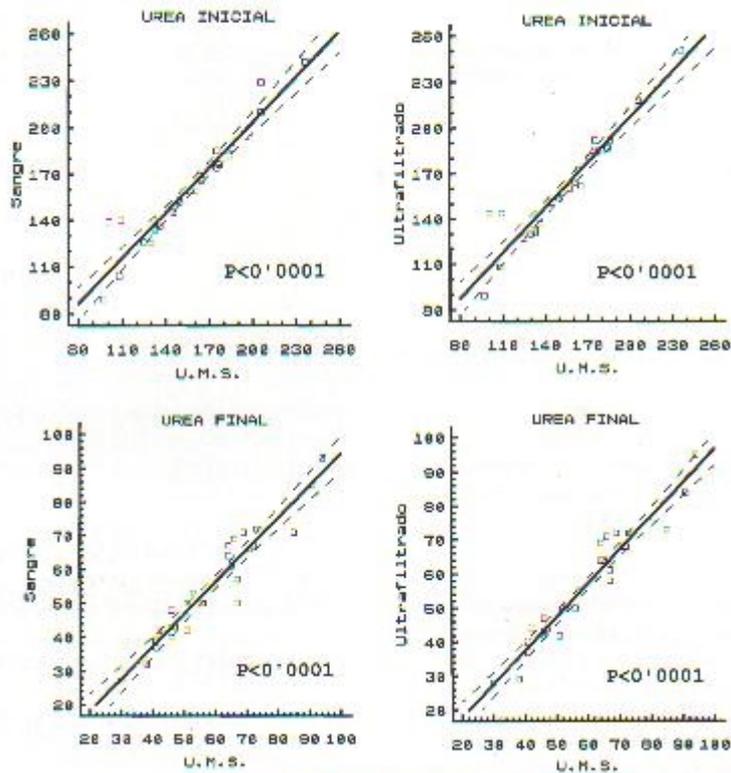
Los valores medios finales en el laboratorio (**Gráfico 1**): en sangre de 55,6 +/- 16,1 (93-27), en el ultrafiltrado de 56,6 +/- 16,6 (95-28) y la leída por el sensor de 59,2 +/- 16,2 (94-30)

**Media Global de Concentración de Urea
(Comienzo y Final)**



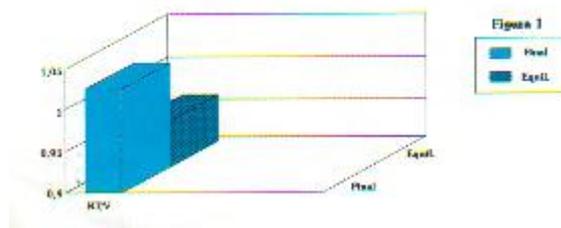
Las determinaciones de urea medidas con el sensor UMS se correlacionan significativamente con las realizadas en el laboratorio en sangre inicio (r: 0,954, p< 0,0001) sangre final (r: 0,955, p< 0,0001) y ultrafiltrado inicio (r: 0,952, p< 0,0001) como al fin de la diálisis (r: 0,966, p<0,0001) (**Gráfico 2**)

(Gráfico 2) P<0'0001



Los valores medios de KT/V final fueron de $1,03 \pm 0,16$ y al equilibrio de $0,96 \pm 0,12$ con un porcentaje medio de rebote de un 8% (Figura 1)

Media de KT/V final y Equilibrio



DISCUSIÓN

El Modelo Cinético de la Urea es el más empleado en las unidades de diálisis, no obstante le han hecho las siguientes críticas:

1. El estudio del Grupo Americano (NCDS), se hizo con técnicas convencionales en las cuales, probablemente, la urea es un buen marcador. Hoy en día con las técnicas de Alto Flujo y Alta Eficacia puede no ser tan válida esta afirmación:

2. El modelo americano aceptaba la distribución en un solo compartimento. Igualmente, con las técnicas, más eficaces, más rápidas, se evidencia con claridad la existencia de un segundo compartimento.

3. Igualmente la comparación de los datos de la hemodiálisis con los de la Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria, plantea dudas sobre la validez de la urea como marcador. Kesahaviah propone un normograma, en el cual se comparan KT/V semanales de DPCA y KT/V por sesión de Hemodiálisis, de tal forma que para conseguir un buen resultado clínico debemos tener un KT/V de HD por sesión De 1,2 y de 1,7 semanal en DPCA.

4. También se puede criticar la fiabilidad de los datos recogidos, en concreto el Tiempo, el Volumen, y la Concretación de la urea al final de la diálisis.

- ¿Qué urea se utiliza?
 - ¿La de la sangre tomada inmediatamente después de finalizada la sesión?
 - ¿La del rebote del compartimento?
5. No se debe olvidar que hay otros parámetros decisivos para la supervivencia de los pacientes en diálisis: control de la tensión arterial, nutrición, dislipemia, biocompatibilidad, etc.

La aplicación de este modelo puede ser limitada por muchos factores: errores en determinaciones de parámetros necesarios para la determinación del modelo (modalidad de muestra, errores de volumen, etc.).

La toma de determinaciones del KT/V, se toma en algunos centros una vez al mes, y en algunos casos cada dos o tres meses. La conducta dialítica puede ser inconstante debido a muchos factores (fístula, recirculación, coagulación, etc.)

Se puede determinar una discrepancia por lo tanto tras KT/V teórico y el real: (Tabla 1)

FACTORES RESPONSABLES DE LA DISCREPANCIA TRAS LA DOSIS DIALÍTICA PRESCRITA Y LA REALMENTE SUMINISTRADA AL PACIENTE			
Tabla 1			
• Factores dependientes del paciente	• Factores dependientes del personal de diálisis:	• Factores dependientes del monitor:	• Factores dependientes del filtro:
Flujo de sangre	Errores en la programación del tiempo o en la programación de los parámetros del monitor (flujo, infusión, etc.)	Malta calibración de la bomba de sangre	Coagulación
Recirculación del acceso vascular.			

Para intentar resolver estos problemas de fiabilidad de los parámetros utilizados, se han desarrollado métodos de medición directa y en tiempo real de la urea con los cuales se calculan los parámetros de dosis de diálisis, etc.

El sensor de urea en el ultrafiltrado plasmático abre expectativas importantes para una individualización de la cinética de la urea y de los factores que pueden modificarla: recirculación de la fístula y transferencia intercompartimental de urea, responsable del rebote post-diálisis.

CONCLUSIONES

En nuestra experiencia la utilización del biosensor de urea nos ha servido para:

1. Estimar el rebote y el KT/V corregido con el rebote, es decir saber la dosis real de diálisis de forma sencilla y práctica.
2. Al ser un método continuo y en tiempo real, disponer de los datos al instante.
3. Facilita la labor de la unidad de enfermería ahorrándonos tiempo y agilizando el trabajo (no se realizan extracciones a los 30-45 min. (después del fin de diálisis), para la obtención del rebote.
4. Evita los riesgos de manipulación.
5. Permite la individualización del tratamiento a cada paciente (conocemos el KT/V final y al equilibrio a partir de la 1ª hora de la sesión) garantizando una dosis adecuada.
6. La cuantificación de la diálisis se hace respecto a solutos de pequeño peso molecular (urea) Las moléculas medias existen y se ha descrito su efecto nocivo, por lo que se cree recomendado la utilización de “dosis de diálisis” que aseguren una depuración elevada de solutos de peso molecular bajo y también medio conjuntamente como en las técnicas de hemodiafiltración (PFD)

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Monotorización de la urea en PFD: Estudio de la adecuación dialítica y del estado nutricional. M. C. Pérez Sedeño. Congreso SEDEN XXI.
- 2- Control continuo de la urea en plasma en una unidad de diálisis. Estudio de diferentes parámetros. M. Gandara, I. Antía, A. Mazas y Equipo de Enfermería Nefrológica. Congreso SEDEN XXI.
- 3- Evolución de la técnica y Diálisis Adecuada. Capítulo III. J. Botella García. Informe Técnico de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS) del Instituto de Salud “Carlos III” del Ministerio de Sanidad y Consumo.
- 4- Informe del UMS; Departamento de Marketing Sorin Biomédica. M.J. Giménez de Azcárate.
- 5- Monitorización continua de las variaciones de la urea mediante biosensores para el control de la adecuación dialítica. S. Mandolfo, E. Imbasciati. Servicio de Nefrología y Diálisis del Hospital de Lodi. Técnicas nefrológicas y dialíticas “94”.