

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE DOS MODELOS DE MEDICIÓN DEL Kt/V: OCM VS FORMULA DE DAURGIDAS

RUBÉN SIERRA DÍAZ, LOLA MEDINA LÓPEZ, ANA CIRIZA ARAMBURU

—————CENTRO DE DIÁLISIS BELLAVISTA, FRESENIUS MEDICAL CARE. SEVILLA

INTRODUCCION:

Si la dosis de diálisis puede ser determinada, es posible prescribir y en consecuencia monitorizar el tratamiento de diálisis en base a parámetros clínicos. Como norma general, es labor del nefrólogo prescribir la dosis y forma del tratamiento de diálisis, teniendo en cuenta factores clínicos relevantes.

Las recomendaciones más extendidas para la prescripción de tratamientos de diálisis son las proporcionadas por la US National Kidney Foundation (NKF) a través de sus directrices para el tratamiento adecuado de hemodiálisis. Dichas directrices llamadas DOQI recogen las siguientes recomendaciones para la dosis de diálisis:

*La dosis de diálisis aplicada debe ser medida y monitorizada regularmente.

*La dosis de diálisis para adultos y para niños debe ser calculada usando el método del Modelo cinético de la Urea (monocompartimental de volumen variable).

*La dosis de diálisis aplicada Kt/V debe ser de al menos 1,2 tanto para adultos como para niños, lo que equivale a un porcentaje de la urea de por lo menos 65%.

*La dosis de diálisis prescrita debe ser de al menos 1,3 lo que equivale a un Porcentaje de Reducción de la Urea del 70%.

*La dosis de diálisis aplicada debe ser determinada como mínimo de forma mensual, usando un método estandarizado.

La medición regular del Kt/V aplicado, es por tanto, un aspecto importante de seguridad en la calidad médica. Hasta ahora, sin embargo la necesidad de muestrear extensivamente las concentraciones de urea, así como los requerimientos logísticos y financieros asociados, ha hecho muy difícil llevar a cabo una estrecha monitorización de la dosis, incluso medir la dosis aplicada en cada sesión. Como procedimiento automatizado no basado en el método de muestreo de Urea, el Online Clearance Monitoring (OCM) por primera vez ha hecho posible medir de forma económica y sencilla la dosis de diálisis durante la propia sesión y en cada una de ellas.

Actualmente en nuestros centros de hemodiálisis, se está combinando la mejor alternativa al método del Modelo cinético de la Urea (basado en el análisis de muestras de sangre, que viene proporcionado por la fórmula de cálculo del Kt/V desarrollada por J.T Daurgidas) y el método de OCM (dialisancia iónica).

Por ello consideramos oportuno realizar una revisión de documentación publicada acerca de la importancia de medición del Kt/V en pacientes de diálisis, así como de las dos formas empleadas para ello en nuestras clínicas, es decir con el OCM y a través de analíticas sanguíneas (fórmula de Daurgidas).

OBJETIVOS:

1. Realizar una revisión bibliográfica de artículos, publicaciones y revistas que contengan literatura relacionada con el Kt/V y dos métodos estandarizados para determinar la dosis de diálisis: dialisancia iónica y la fórmula de Daurgidas.

METODOLOGÍA:

Una vez delimitada nuestra pregunta de investigación, nos resultó pertinente conocer y avanzar en lo que otros habían estudiado acerca de dicho tema mediante una revisión bibliográfica. La revisión de los estudios previos nos permitiría: ahondar en la explicación de las razones por las que habíamos elegido nuestro tema de investigación, conocer el estado actual del tema y contar con los elementos para la discusión, donde se compararían los resultados obtenidos con los de estudios previos.

Nuestro estudio de revisión se centró en el análisis de documentos primarios, que transmiten información directa (artículos originales) y de documentos secundarios, que ofrecen descripciones de los documentos primarios (bases de datos).

Consultamos las bases de datos: Medline, Cuiden, Cinhal, Embase y Healthstar utilizando las siguientes palabras claves: OCM, diálisis iónica, eficacia dialítica, Daurgidas 93, Kt/V, así como la traducción de estos términos en alemán e inglés para aquellas bases de datos que utilizaran estos idiomas. Las bases de datos son una fuente secundaria de datos homogéneos recuperables por vía informática y referida a una materia o disciplina concreta. Contienen registros o referencias bibliográficas completas, organizados en campos que cubren todos los aspectos de la información (título, autor, resumen, etc.).

Procedimos al mismo tiempo a revisar aquellas comunicaciones orales presentadas en los Congresos Nacionales de la Sociedad española de Enfermería Nefrológica (SEDEN).

El período de estudio comprendió el último trimestre del 2008 y el primer trimestre de 2009.

Incluimos artículos en español, inglés y alemán, posteriores a 1985, que trataban el Kt/V como indicador de medición de la eficacia de diálisis en pacientes sometidos a tratamiento de hemodiálisis crónica, así como estudios que evaluaban distintas formas de determinación del Kt/V como la diálisis iónica y la determinación sanguínea mediante la fórmula de Daurgidas 93.

Así pues, nuestra revisión bibliográfica estuvo constituida por quince estudios, trece artículos y dos comunicaciones orales presentadas en Congresos de la SEDEN.

RESULTADOS:

De los quince artículos revisados, cuatro se basaban en la importancia clínica de la dosis de diálisis, tres hacían referencia a la determinación del Kt/V mediante el cálculo de la fórmula de Daurgidas y ocho consideraban como objeto principal de estudio la diálisis iónica, de los cuales tres estudiaban la relación entre ambos modelos de medición de Kt/v revisados.

Importancia clínica de la dosis de diálisis

La morbimortalidad de los pacientes con insuficiencia renal crónica en programa de hemodiálisis depende, entre otros factores de la calidad del tratamiento. El índice Kt/V es el parámetro de referencia de la medición de la dosis de diálisis¹. El término "dosis" en medicina, es empleado para definir la cantidad específica de un producto medicinal requerida en el tratamiento de un paciente para alcanzar una meta terapéutica específica. De forma similar, la dosificación de la diálisis o dosis de diálisis puede ser definida como la cantidad de tratamiento dialítico administrado. Generalmente, para medir la dosis de diálisis se usa una simple comparación entre la concentración inicial y final de una sustancia determinada en la sangre del paciente. Cuanto mayor es la reducción de la concentración de dicha sustancia durante el tratamiento, mayor es la eficacia de la sesión de la diálisis. En la práctica se monitorizan los cambios en la concentración de Urea, con objeto de determinar la dosis de diálisis.

La fórmula KT/V, representa una comparación matemática entre el volumen de sangre que ha sido completamente depurado de Urea durante la diálisis y el volumen de distribución de urea del paciente a depurar y puede utilizarse para determinar la dosis de diálisis. Encontramos varios estudios sobre el efecto de la dosis de diálisis aplicada y el riesgo de mortalidad², siendo el estudio NCDS³, el primero a largo plazo que investigó la relación entre dosis de diálisis y mejora terapéutica. Sus resultados no solo demostraron una relación estadística entre la eliminación de Urea y mortalidad, sino que permitieron a Gotch y Sargent desarrollar la definición de Kt/V.

Uno de los objetivos principales en el tratamiento de hemodiálisis ha sido suministrar una alta dosis de diálisis Kt/V. Sin embargo la prescripción de un Kt/V adecuado no solo representa la especificación matemática estandarizada de un objetivo terapéutico comprobable, sino que representa un criterio de calidad terapéutico en sí mismo, debido a la frecuentemente descrita correlación directa entre dosis de diálisis y mortalidad⁴.

Entre los métodos estandarizados para determinar la dosis de diálisis se encuentran la determinación del Kt/V por medio de muestras de sangre (Kt/V monocompartmental, fórmula de Daurgidas) y a través del Online Clearance Monitoring (OCM).

El Kt/V monocompartmental (fórmula de Daurgidas), es considerado según varios estudios, como un modelo matemático que proporciona resultados suficientemente precisos a lo largo de todo el rango de valores de Kt/V estándar^{5, 6}. Además la fórmula de Daurgidas tiene en cuenta los cambios de volumen llevados a cabo en el paciente causados por la ultrafiltración y su contribución a la eliminación convectiva de la Urea.

Diversos artículos comparan enfermos dializados 2-3 veces a la semana (media Kt/V semanal: 2,8) con pacientes críticos dializados todos los días (media Kt/V semanal: 5,8), demostrándose una bajada duradera de urea en sangre de este grupo último, reduciéndose las complicaciones asociadas a la hemodiálisis y teniendo un mejor pronóstico de la enfermedad a medio/largo plazo⁷.

La dosis de diálisis determinada por el Online Clearance Monitoring (OCM) es equivalente al Kt/V monocompartmental. Según la literatura científica, para alcanzar el objetivo de desarrollar un método de bajo coste para monitorizar el aclaramiento, se consideró una sustancia presente en grandes cantidades en el líquido de diálisis y los cambios en concentración medidos por medio de sensores en el monitor, el ión Sodio. A pesar de que el ión sodio, de carga positiva, difiere de la molécula de Urea ambas partículas presentan características difusivas in-vitro e in-vivo comparables a través de una membrana sintética de diálisis. Por medio de la determinación indirecta de las concentraciones de iones en la solución de hemodiálisis (medición de la conductividad a la entrada y salida del dializador) es técnicamente posible determinar el perfil de difusión de los iones de Sodio y por lo tanto calcular la denominada dialisancia o aclaramiento iónico. En base a la dialisancia de los iones de Sodio, se puede determinar la "difusibilidad" de la Urea a través de la membrana (permeabilidad) y por tanto el aclaramiento de Urea⁸.

DISCUSIÓN

La enorme influencia que sobre la morbimortalidad de los pacientes sometidos a tratamiento de hemodiálisis ejerce la calidad de la dosis de diálisis, es evidenciada por multitud de estudios científicos. Sin embargo, el método más idóneo para el cálculo del Kt/V, parámetro de referencia de determinación de la dosis de diálisis, era una de las preguntas más planteadas por nuestro personal de enfermería, que trabaja actualmente con dos formas de determinación del Kt/V a través de muestras sanguíneas y del módulo de aclaramiento en línea mediante dialisancia iónica.

No hemos encontrado estudios lo científicamente consistentes que comparen estos métodos diferentes de cálculo de Kt/V, no obstante hemos hallado otros de menor rigor científico por la muestra tratada, que sí tratan dicha comparación definiendo al cálculo del Kt/V sanguíneo como un método de valoración indirecta que se basa en el volumen de distribución de la Urea y que es observador dependiente. Esto, quiere decir, que está sujeto a posibles fallos de extracción, alteraciones de la muestra hasta que llega a laboratorio o errores de determinación de éste e incluso a variaciones dietéticas, procesos dependientes del propio paciente o de la propia diálisis (problemas de flujo, coagulación del sistema)¹.

En esta misma línea, otras investigaciones concluyeron tras comparaciones de ambos métodos que la dialisancia iónica, inicialmente dedicada a la investigación, supone un gran avance en la práctica clínica para medir la dosis de diálisis diariamente, pudiendo así ser más eficaz la dosificación del tratamiento dialítico, dando por tanto una mayor calidad a los pacientes⁹. Considerado este método como automático, no invasivo, que no precisa de muestras de sangre ni reactivos, no requiere de material fungible, ni sobrecarga a la enfermera que sólo debe introducir cinco parámetros en el monitor (edad, talla, sexo, peso seco y hematocrito). Al mismo tiempo, reduce el riesgo de accidentes con objetos punzantes y las pérdidas hemáticas del paciente al no tener que realizarse extracciones sanguíneas.

Otros estudios revisados garantizaban que el OCM constituía una técnica avanzada para estabilizar la sesión de hemodiálisis y hacer de ella una sesión cardiosaludable¹⁰. En contraposición a estas ventajas de la dosis de diálisis medida con el monitor de aclaramiento, otros trabajos revisados consideraban al OCM como un método "singular" de medición de la dosis de diálisis, porque solo mide la eficacia del sistema de diálisis, sin tener en cuenta los procesos de movilización intracorporales, es decir, el "efecto rebote", razón por la cual no puede medir exactamente la cantidad de Urea extraída durante el tratamiento¹¹. Según este estudio, el OCM no debe sustituir la comprobación del Kt/V por analítica de sangre, pero hace posible que se puedan distanciar estas determinaciones a cada dos o tres meses. No otorgaban a la dialisancia iónica como la solución óptima para el cálculo de la dosis de diálisis, pero sí le atribuían ventajas como la ausencia de costo de material, de mantenimiento y de aplicación.

Al mismo tiempo, estas revisiones^{10, 11} hacían hincapié en la comprobación periódica durante la sesión de HD, de una serie de parámetros que disminuían la eficacia de la diálisis como son la disminución del flujo Qb, la interrupción de dicho flujo (por alarmas), la hemoconcentración por UF, la coagulación de capilares del dializador y la finalización prematura del tratamiento. Parámetros todos importantes de revisar para comprobar y verificar el Kt/V en cada momento de la sesión y así poder corregirlo y conseguir el Kt/v final previsto.

Otros autores, que quisieron estudiar la precisión de medición del módulo OCM en pacientes con diferentes tipos de membranas de diálisis y la conveniencia de su aplicación en las sesiones de hemodiálisis, concluyeron que en todos los casos, el Kt/V sanguíneo era más alto que el Kt/V OCM, siendo las mediciones independientes del tipo de membrana utilizada¹². No obstante otros autores, que compararon el Kt/V obtenido con OCM versus Kt/V medido con fórmula de Daurgidas, no hallaron diferencias significativas entre ambos tipos de medición¹³.

Dónde si existía similitud era a la hora de considerar el OCM como una herramienta no invasiva y fiable con resultados inmediatos, que no necesita de gastos ni de mantenimiento adicional^{1, 13, 14}.

Ambos modos revisados de determinación de la dosis de diálisis se basan en el volumen de distribución de la urea, cuyo cálculo constituye hoy día motivo de controversia, siendo la determinación del agua total medida por bioimpedancia la que permitirá una valoración más exacta en un futuro próximo¹⁴.

Varios estudios^{1, 15} encontraron en sus muestras estudiadas, una estrecha correlación existente entre la dosis de diálisis determinada mediante el OCM y la de Daurgidas 93.

CONCLUSIÓN:

De la revisión bibliográfica realizada pudimos concluir las siguientes cuestiones:

- La dosis de diálisis está íntimamente ligada a la morbimortalidad de los pacientes en hemodiálisis.
- El parámetro de referencia de la determinación de la dosis de diálisis es el cálculo del Kt/V.
- La eficacia de la diálisis puede estar influenciada por parámetros como flujo de sangre, flujo de líquido de diálisis, dializador y tiempo efectivo de diálisis.
- Dos de los métodos de determinación de Kt/V como son la dialisancia iónica y la fórmula de Daurgidas, son válidos con resultados muy similares.
- Actualmente la dialisancia iónica mediante el OCM, ha supuesto un avance en la práctica clínica para realizar un ajuste oportuno en la dosis de diálisis, ofreciendo una serie de ventajas (fiable, no invasiva, simple y barata) frente al calculado mediante muestras sanguíneas, que tiene como ventaja principal frente al anterior el considerar el llamado "efecto rebote".
- Un adecuado ajuste en la dosis de diálisis contribuye a una mejora de la calidad de vida de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA:

1. MJ. Rodríguez Cabrera y otros. Validación de la dosis de diálisis medida con el Monitor de Aclaración en Línea (OCM) y el Kt/V de Daurgidas`93. Aplicación práctica en una unidad de hemodiálisis. Rev Soc Esp Enferm nefrol 2004.

2. Port F, Ashby V, Dhingra R, Roys E, Wolfe R: Dialyses dose and body mass index are strongly associated with survival in hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol 2002;13:1061-1066.

3. Goth F, Sargent J: A mechanistic analysis of the National Cooperative Dialysis Study (NCDS). Kidney Int 1985; 28:526-534.

4. Owen W, Lew N, Liu Y, Lowrie E, Lazarus J: The urea reduction ratio and serum albumin concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. N Engl J med 1993;329:1001-1006.

5. Flanagan M, Fangman J, Lim V: Quantitating hemodialysis: A comparison of three kinetic models. Am J Kidney Dis 1991; 17:295-302.

6. Bankhead M, Toto R, Star R: Accuracy of urea removal estimated by Kinetic models. Kidney Int 1995; 48:785-793.

7. Tägliche Hämodialyse. prof. Dr. med. Helmut Schiffl Med. Review, 10. 2004, pág 4.

8. Steil H, Kaufman AM, Morris At, Levin NW, Polaschegg HD: In vivo verification of an automatic non-invasive System for real time Kt evaluation. ASAIO J 1993; 39(3):M348-52

9. Owen WF, Coladonato J, Szczech, Reddan D. Explaining Counter-intuitive clinical outcomes predicted by kt/v. Seminars in Dialysis 14:268-270, 2001.

10. Dr Jörg Hoffmann. Herz- und Gefäßerkrankungen im Fokus der Nefrologen. Med. Report Infodienst, Fresenius Medical Care, 2004, Pag. 15

11. J. Werner, Kooperative und autonome Systeme de Medizinte . Pag. 304, Pag. 306
12. L Poz, A.Strokov. Kt/V measurent based on ionic dialysance by fresenius Online Clearance Monitor (OCM). Transplantology 2005.
13. Sandy Hui, Yun Ho, Chan Wing Hing. Adopting a simpler method to attain quicker results. Renal Unit United Christian hospita, HKSAR, 2008.
14. Held PJ, Port FK. Wolfe RA., Stannard DC, Carroll CE, Daugirdas JT, Bloembergen WE, Greer JV, Hakim.RM. The dose of hemodialysis and patient mortality. Kidney Int. 50: 550-556, 1996.
15. JL, Teruel Briones. Cálculo del volumen de distribución de la urea mediante dialisáncia iónica. Revista Sociedad Española de Enfermería Nefrológica.2006, págs. 121-127.

