



Enfermería Nefrológica

ISSN: 22542884

[seden@seden.org](mailto:seden@seden.org)

Sociedad Española de Enfermería  
Nefrológica  
España

Caballero Barba, Rosa; Carrasco Andrés, Sergio; Diago Reolid, Alba; García Collazos, Raquel; Hidalgo Moreno, Nuria; Moreno Fernández, Lourdes; Sánchez Rosario, Laura;  
Reque Santivañez, Javier

Valoración de la dosis de diálisis mediante dialisancia iónica

Enfermería Nefrológica, vol. 18, núm. 1, enero-marzo, 2015, pp. 19-22

Sociedad Española de Enfermería Nefrológica

Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=359836897003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

[redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Valoración de la dosis de diálisis mediante dialisancia iónica

Rosa Caballero Barba<sup>1</sup>, Sergio Carrasco Andrés<sup>1</sup>, Alba Diago Reolid<sup>1</sup>, Raquel García Collazos<sup>1</sup>, Nuria Hidalgo Moreno<sup>1</sup>, Lourdes Moreno Fernández<sup>1</sup>, Laura Sánchez Rosario<sup>1</sup>, Javier Reque Santivañez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Enfermera/os, <sup>2</sup>Nefrólogo. DIAVERUM Servicios Renales. Oropesa del Mar. Castellón. España

## Resumen

Uno de los principales determinantes de la supervivencia de los pacientes en hemodiálisis es la dosis de la misma, las fórmulas comúnmente utilizadas son aquellas basadas en el modelo cinético de la urea. Sin embargo, debido a la necesidad de al menos dos muestras sanguíneas, su aplicabilidad a todas las sesiones de diálisis es bastante escasa. Actualmente casi todos los monitores de diálisis están provistos de sensores de dialisancia iónica, lo que nos permite obtener de forma indirecta y en tiempo real, información acerca del aclaramiento de urea en todas las sesiones de diálisis y sin necesidad de obtener muestras sanguíneas. Con el objetivo de evaluar la correlación que existe entre la dosis de diálisis medida por dialisancia iónica y aquella medida por cinética de Urea mediante la ecuación de  $KT/V$  monocompartimental de segunda generación según Daugirdas, diseñamos un estudio transversal que incluye 28 pacientes prevalentes de nuestra unidad de diálisis, obtuvimos datos de dosis de diálisis (aclaramiento,  $KT$ ,  $KT/V$ ) por dialisancia iónica y el  $KT/V$  según fórmula de Daugirdas de segunda generación. La media de  $KT/V$  por dialisancia iónica fue de  $1.79 \pm 0.29$  del  $KT/V$  según Daugirdas de  $1.95 \pm 0.35$ . En el análisis estadístico encontramos una importante correlación entre ambos métodos ( $R^2 = 0.86$   $p < 0.001$ ). Con los resultados de este estudio concluimos que la dialisancia iónica es una técnica útil para valorar la dosis de diálisis en nuestros pacientes y su uso debería generalizarse en las distintas unidades de diálisis.

## PALABRAS CLAVE

- DIALISANCIA IÓNICA
- DOSIS DE DIÁLISIS
- KT/V
- CINÉTICA DE LA UREA

Correspondencia:

Rosa María Caballero Barba  
Diavrum Servicios Renales  
C/. José River Forner, 94  
12594 Oropesa del Mar. Castellón  
E-mail:rcaballero cordoba@hotmail.com

### Dose evaluation in dialysis through ionic dialysance

## Abstract

One of the main determinants of survival in patients undergoing chronic hemodialysis is the dialysis dose, the formulas commonly used are those based on the kinetic model of the urea, however due to the need for at least two blood samples, its applicability at all dialysis sessions is quite low. Currently almost all dialysis monitors are equipped with ionic dialysance sensors, allowing to indirectly and at real-time to get information about urea clearance in all dialysis sessions without obtaining blood samples. In order to evaluate the correlation between dialysis dose measured by ionic dialysance and those measured by urea kinetic equation by Kt/V second generation according to Daugirdas, we designed a cross-sectional study involving 28 prevalent patients in our dialysis unit, we obtained affiliation data, dialysis dose (clearance, KT, KT/V) by ionic dialysance and KT/V by Daugirdas formula. Average KT/V by ionic dialysance was  $0.29 \pm 1.79$  KT/V and  $0.35 \pm 1.95$  Daugirdas. The statistical analysis showed a significant correlation between both methods ( $R^2 = 0.86$   $p < 0.001$ ). With the results of this study we conclude that ionic dialysance is a useful tool to assess the dose of dialysis in our patients and its use should be generalized in all dialysis units. It is showed up by unwillingness among hypertensive patients refractory, rather than an information problem. For this reason, a nursing intervention focused on solving the problem, is necessary.

## KEYWORDS

- IONIC DIALYSANCE
- DIALYSIS DOSE
- KT/V
- KINETICS OF UREA

## Introducción

Actualmente existe consenso en cuanto a que la dosis de diálisis es un determinante crucial del pronóstico de los pacientes en hemodiálisis<sup>1,2</sup>, una de las ecuaciones más utilizadas para expresar la dosis de diálisis prescrita y obtenida es el KT/V monocompartimental según Daugirdas (spKT/V) donde K corresponde al aclaramiento de urea, T al tiempo de diálisis y V al volumen de distribución de urea. Para su cálculo es necesario obtener muestras de sangre inmediatamente antes y después de la sesión de diálisis<sup>3</sup>, sin embargo se ha demostrado que puede existir una importante variabilidad intraindividual en la dosis de diálisis recibida entre las distintas sesiones<sup>4</sup>. Algunos de los factores responsables de esta variabilidad son: las variaciones en el tiempo real de diálisis que el paciente recibe, el número y la localización de las agujas en el acceso vascular, la inestabilidad hemodinámica que presentan algunos pacientes y por último una disfunción progresiva del acceso vascular<sup>4</sup>. Por todo esto, es comprensible que la dosis de diálisis que reciben los pacientes sea variable entre las distintas sesiones, por lo que la monitorización periódica y en tiempo real de la misma sería de gran utilidad para poder realizar acciones oportunas en cuanto se detecte una disminución de la eficacia dialítica.

Actualmente, la mayoría de los monitores está equipado con sondas de conductividad en la entrada y salida del líquido de diálisis, lo que permite medir la transferencia iónica que se produce entre la sangre del paciente y el líquido de diálisis a lo largo de la sesión<sup>5</sup>, este proceso denominado dialisancia iónica cuantifica el paso de electrolitos (principalmente sodio) a través de la membrana de diálisis<sup>6</sup>, las características cinéticas del sodio son muy similares a la urea, por lo que los datos obtenidos nos dan información de forma indirecta acerca del balance de urea en tiempo real y durante todas las sesiones de diálisis.

## Objetivo

El objetivo de este estudio es analizar la correlación entre el sp Kt/V y el Kt/V medido por dialisancia iónica.

## Material y métodos

Se trata de un estudio transversal que incluye 28 pacientes prevalentes en hemodiálisis en nuestra unidad, incluimos solamente pacientes mayores de 18 años, anúricos, en programa de hemodiálisis desde

hace al menos 3 meses, que no requirieron ingresos hospitalarios ni tuvieron cambios en el acceso vascular en las últimas 6 semanas. Con respecto a la técnica, todos los pacientes estaban en hemodiálisis de alto flujo (dializador de polisulfona de 1,9 y 2,1 m<sup>2</sup> de superficie y coeficiente de ultrafiltración de 76 y 82 ml/h/mmHg respectivamente). Recogimos datos de filiación, antecedentes personales, parámetros analíticos de rutina, el KT/V por dialisancia iónica (diascan monitor GAMBR0 AK200®) y el KT/V monocompartimental según Daugirdas de segunda generación según la fórmula ( $Kt/V = -\ln[(C_2/C_1) - (0,008 \times T)] + [4 - 3,5 \times (C_2/C_1)] \times UF/P$ ) calculada tras la obtención de una muestra sanguínea prediálisis y otra postdiálisis siguiendo estos pasos: 1) Detener el flujo del baño y detener o disminuir al mínimo la ultrafiltración, 2) Reducir el flujo sanguíneo a 50-100 ml/min durante 20 segundos (este paso es esencial para evitar la recirculación de la fistula arteriovenosa) y 3) Extraer la muestra por método de bajo flujo: con la bomba sanguínea a 50-100 ml/min, extraer la muestra de la línea arterial. El volumen de distribución de urea se calculó mediante la fórmula de Watson  $V = 2,447 - (0,09156 \times \text{edad}) + (0,1074 \times \text{talla}) + (0,3362 \times \text{peso})$  para varones y  $V = (0,1069 \times \text{talla}) + (0,2466 \times \text{peso}) - 2,097$  para mujeres.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS versión 20.0 (IBM. Chicago, EE.UU.). Los valores se expresan como media  $\pm$  desviación estándar. La comparación entre medias se realizó mediante el test de Student. La correlación entre el KT/V monocompartimental según Daugirdas de segunda generación (spKT/V) y el KT/v medido por dialisancia iónica (diKT/V) se realizó mediante el análisis de correlación de Pearson. La significación estadística se tomó a partir del valor de  $p < 0,05$ .

## Resultados

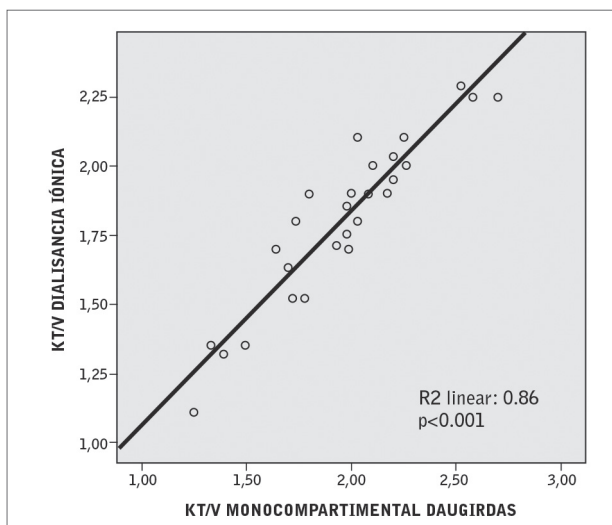
Durante septiembre de 2014 reclutamos 28 pacientes estables en hemodiálisis periódica con una edad media de  $70 \pm 12$  años, casi todos los pacientes (96%) tuvieron el antecedente de hipertensión arterial, 13 (46.4%) diabetes, 15 (53%) dislipemia, 6 (21.4%) tabaquismo. El resto de las características basales se describen en la **tabla 1**.

**Tabla 1.** Características basales.

VARIABLE	n (%)
Sexo (varón)	16 (57.1)
Edad (años)	70 ± 12
Antecedente de Hipertensión	27 (96.4)
Diabetes	13 (46.4)
Dislipemia	15 (53)
Tabaquismo	6 (21.4)
TAS prediálisis (mmHg)	144 ± 20
TAS postdiálisis (mmHg)	125 ± 32
TAD prediálisis (mmHg)	79 ± 12
TAD postdiálisis (mmHg)	69 ± 18
Ultrafiltración (ml)	2200 ± 800
Hemoglobina (g/dl)	11.5 ± 0.8
Acceso vascular:	
Fístula arteriovenosa	19 (68)
Catéter permanente	9 (32)
Calcio (mg/dl)	8.9 ± 0.9
Flujo de sangre (ml/min)	366 ± 26
Volumen de distribución de urea (L)	36 ± 5
KT/V dialisancia iónica	1.79 ± 0.29
KT/V monocompartimental Daugirdas	1.95 ± 0.35

TAS: tensión arterial sistólica. TAD: tensión arterial diastólica.

La media de diKT/V fue de  $1.79 \pm 0.29$  y de spKT/V de  $1.95 \pm 0.35$  aunque la diferencia entre ambas mediciones no es significativa ( $p=0.1$ ) si es posible observar una infravaloración del KT/V cuando éste se mide por dialisancia iónica. Por otro lado, encontramos una excelente correlación entre KT/V medido por ambos métodos ( $R^2 = 0.86$ ,  $p < 0.001$ ) como se puede apreciar en la **figura 1**.



**Figura 1.** Correlación entre kt/v por dialisancia iónica y kt/v monocompartimental según Daugirdas de segunda generación.

## Discusión

Cuantificar con precisión la dosis de diálisis administrada a cada paciente es de vital importancia para el pronóstico a mediano y largo plazo<sup>7</sup>, como se comentó previamente ésta dosis no es constante a lo largo del tiempo y puede modificarse de una sesión a otra e incluso en distintos momentos de una misma sesión<sup>8</sup>, por lo que encontrar una herramienta que nos permita obtener información en tiempo real acerca de la eficacia de la diálisis en todas las sesiones es de gran utilidad.

La elevada correlación que encontramos entre ambos métodos (diKT/V y sp KT/V) confirma que el diKT/V es un parámetro útil para cuantificar la dosis de diálisis en todas las sesiones dado que no es necesaria la extracción de sangre para la cuantificación en laboratorio de la reducción de urea coincidiendo con los datos de otros estudios similares<sup>9,10</sup>. Otra observación interesante del estudio es el hecho de que el KT/V se infraestima levemente cuando se mide por dialisancia iónica, éste hecho parece estar en relación con la recirculación cardiopulmonar, de hecho en un estudio realizado por Mercadal y colaboradores<sup>5</sup> se consigue una disminución de ésta diferencia en ausencia de recirculación cardiopulmonar. En todo caso, aunque éste estudio no se ha diseñado para tal efecto, se podría decir que al infraestimar levemente el KT/V aumenta la sensibilidad de la prueba en cuanto a identificar aquellos pacientes infradializados.

Una segunda utilidad de la monitorización de la dosis de diálisis por dialisancia iónica es el seguimiento de la funcionalidad del acceso vascular<sup>11</sup>, cambios significativos en el aclaramiento o KT/V entre una sesión y otra deben alertar al personal de enfermería acerca de una probable disfunción progresiva del acceso vascular y máxime si se acompaña de alteraciones en otros parámetros como las presiones del acceso, se deberán realizar estudios para analizar éste hecho.

Pese a las conclusiones del estudio, debemos reconocer algunas limitaciones, la primera de ellas el tamaño de la muestra. Somos conscientes de que con un número limitado de pacientes el poder estadístico de la correlación podría ser algo inferior, sin embargo, el número de estudios reportados hasta la fecha tienen un tamaño muestral similar<sup>9,10</sup>. Por otro lado el hecho de utilizar solamente un tipo de monitor de diálisis podría inducir a un sesgo una vez que algunos estudios reportan diferencias notables entre el idKT/V medido por distintos monitores<sup>12</sup> aunque éste hecho no está universalmente aceptado<sup>13</sup>.

## Conclusiones

Con los resultados de éste estudio concluimos que la dosis de diálisis medida por dialisancia iónica muestra una elevada correlación con el KT/V medido mediante el modelo cinético de la urea, y recomendamos por tanto, que el uso de ésta herramienta se extienda a todas las unidades de diálisis tanto intra como extrahospitalarias.

Recibido: 7 noviembre 2014  
Revisado: 22 noviembre 2014  
Modificado: 12 enero 2015  
Aceptado: 18 enero 2015

## Bibliografía

1. Owen, W.F., Jr., Lew, N.L., Liu, Y., Lowrie, E.G. & Lazarus, J.M. The urea reduction ratio and serum albumin concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. *N Engl J Med* 329, 1001-6 (1993).
2. Woods, J.D., Port, F.K., Stannard, D., Blagg, C.R. & Held, P.J. Comparison of mortality with home hemodialysis and center hemodialysis: a national study. *Kidney Int* 49, 1464-70 (1996).
3. I. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Hemodialysis Adequacy: update 2000. *Am J Kidney Dis* 37, S7-S64 (2001).
4. Carl, D.E. & Feldman, G. Estimating dialysis adequacy using ionic dialysance. *Ren Fail* 30, 491-8 (2008).
5. Mercadal, L. et al. Is ionic dialysance a valid parameter for quantification of dialysis efficiency? *Artif Organs* 22, 1005-9 (1998).
6. Del Vecchio, L. et al. Conductivity: on-line monitoring of dialysis adequacy. *Int J Artif Organs* 21, 521-5 (1998).
7. Greene, T. et al. Association of achieved dialysis dose with mortality in the hemodialysis study: an example of "dose-targeting bias". *J Am Soc Nephrol* 16, 3371-80 (2005).
8. McIntyre, C.W., Lambie, S.H., Taal, M.W. & Fluck, R.J. Assessment of haemodialysis adequacy by ionic dialysance: intra-patient variability of delivered treatment. *Nephrol Dial Transplant* 18, 559-63 (2003).
9. Kuhlmann, U. et al. Accuracy and safety of online clearance monitoring based on conductivity variation. *Nephrol Dial Transplant* 16, 1053-8 (2001).
10. Teruel, J.L. et al. [Estimate of the dialysis dose using ionic dialysance]. *Nefrologia* 21, 78-83 (2001).
11. Fontseré, N. et al. Is ionic dialysance useful for early detection of vascular access dysfunction? Six illustrative cases. *Hemodial Int* (2010).
12. Maduell, F. et al. Influence of the ionic dialysance monitor on Kt measurement in hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 52, 85-92 (2008).
13. Nilsson, L.G. & Sternby, J. Kt measurements using ionic dialysance are independent of monitor. *Am J Kidney Dis* 52, 1027-8; author reply 1028 (2008).