

Dosis de diálisis alcanzada en pacientes en hemodiálisis según el acceso vascular empleado

Raquel Pelayo Alonso, Patricia Martínez Álvarez, M^a José Cagigas Villoslada, Camino Villa Llamazares, M^a Eugenia Cuadrado Mantecón, Magdalena Gándara Revuelta

Unidad de Hemodiálisis. Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander. España

Introducción

Uno de los principales objetivos que se busca en el paciente en hemodiálisis es alcanzar una diálisis adecuada. Muchos autores defienden la dosis dialítica como un marcador para una diálisis adecuada. La bibliografía refiere una menor dosis dialítica en los pacientes con catéter permanente.

Objetivos: Evaluar la dosis de diálisis alcanzada por el paciente en función de su acceso vascular.

Material y Método: Estudio descriptivo prospectivo en pacientes en programa de hemodiálisis, que se dializaron al menos 1 mes, a través del mismo acceso vascular permanente.

La dosis dialítica se valoró mediante Kt y Kt/V. Se recogieron datos de Kt medidos por el monitor mediante dialisancia iónica en todas las sesiones del período de estudio. El Kt se consideró adecuado si se alcanzan 40-45L en mujeres ó 45-50L en hombres, y como óptimo, si cifras mayores. El Kt/V fue calculado mediante la fórmula de Daugirdas 2^a generación, considerándose como adecuado si $\geq 1,3$.

Resultados: Se estudiaron 45 pacientes con edad media de 66,78±15.86 años. El 31% se dializa a través de Fístula-Arteriovenosa (FAV). Los portadores de FAV alcanzaron Kt de 49,68L frente a 47,6L en los portadores de Catéter Venoso Central Perma-

nente (CVC-P). El Kt/V fué 1,56 para FAV y 1,55 para CVC-P sin que estas diferencias fueran estadísticamente significativas. El Kt/V fue adecuado en el 78,6% de los portadores de FAV y el 77,4% de los portadores de CVC.

Conclusión: Según nuestros datos, no existe diferencia en la dosis de diálisis alcanzada según el acceso vascular empleado.

PALABRAS CLAVE: dosis de diálisis; hemodiálisis; acceso vascular; diálisis adecuada.



Reached Dialysis dose in hemodialysis patients according to the type of vascular access

Abstract

Introduction: One of the main objectives of the haemodialysis patient is to achieve adequate dialysis. Many authors defend the dialysis dose as a marker for adequate dialysis. The literature refers to a lower dialysis dose in patients with a permanent catheter.

Objective: To evaluate the reached dialysis dose by the patient according to the type of vascular access.

Material and Method: Prospective descriptive study in patients in haemodialysis program, who were dialyzed at least 1 month, through the same permanent vascular access.

The dialysis dose was assessed by Kt and Kt/V. Kt data, measured by the monitor, were collected by ionic dialysance in all sessions of the study period. Kt was considered adequate if 40-45L were reached in women or 45-50L in men, and as an optimum, if larger

Correspondencia:

Raquel Pelayo Alonso
Unidad de Hemodiálisis. 1^a planta Edificio 2 de Noviembre
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla
Avda. Valdecilla, 25. 39008 Santander
E-mail: sanesteban6@gmail.com

numbers were reached. The Kt/V was calculated using the Daugirdas' 2nd generation formula, considering it adequate if ≥ 1.3 .

Results: Forty-five patients with a mean age of 66.78 ± 15.86 years were studied. Arteriovenous Fistula (AVF) was used in 31% of haemodialysis seasons. Patients with AVF reached a Kt of 49.68L versus 47.6L of those with Permanent Central Venous Catheter (P-CVC). Kt/V was 1.56 for patients with AVF and 1.55 for those with P-CVC, although without statistically significant differences. Kt/V was adequate in 78.6% of those with AVF and 77.4% of patients with P-CVC.

Conclusions: According to our data, there is no difference in the reached dialysis dose according to the type of vascular access employed.

KEYWORDS: dialysis dose; haemodialysis; vascular access; adequate dialysis.

Introducción

Uno de los principales objetivos que se busca en el paciente en hemodiálisis (HD) es alcanzar una diálisis adecuada, es decir, un tratamiento sustitutivo eficaz, suficiente, con buena tolerancia, que mejore la calidad de vida del paciente y prolongue su supervivencia¹. Muchos autores defienden la dosis dialítica (DD) como un marcador para una diálisis adecuada, ya que se relaciona con una mejora del estado anémico, estado nutricional, control tensional y sobre la supervivencia del paciente. La DD puede ser un indicador fiable sobre el pronóstico de los pacientes hemodializados²⁻⁶. Existen diferentes métodos cuantitativos siendo el parámetro más utilizado el Kt/V para la determinación de la DD. Las guías de práctica clínica tanto nacionales como internacionales⁷ sugieren el indicador del Kt/V de 1.3 como un parámetro dialítico óptimo; siendo recomendable aumentar este valor en el género femenino, pacientes con un peso corporal inferior a 50 kg y en diabéticos³.

Existen múltiples factores que intervienen en la eficacia dialítica de cada sesión de HD, de ahí que se hayan desarrollado sistemas que permiten conocer la dosis de diálisis que recibe el paciente en tiempo real, mediante la dialisancia iónica efectiva. Por esta razón, en los últimos años, se emplea el Kt como marcador de DD. Lowri y cols⁸ proponen un Kt mínimo de 40-45L para las mujeres y de 45-50L en el caso de los hombres, como indicador de DD adecuada.

Otro factor que también influye en la supervivencia de estos pacientes es la presencia de un acceso vascular (AV) adecuado, siendo uno de los factores más condicionantes sobre el la calidad del tratamiento de HD⁹. De los tres tipos de AV existentes en la actualidad, la fístula arteriovenosa (FAV) es la primera elección. La guías de la Sociedad Española de Nefrología (SEN) considera como un indicador de calidad el porcentaje de pacientes portadores de FAV, para unidades de HD que tengan cifras superiores del 80% de FAV y un 10% catéteres venosos centrales permanentes (CVC-P)¹⁰. Sin embargo, en los últimos años, debido al cambio en el perfil del paciente incluido en programas de HD, como principal factor influyente, aumentando las tasas de CVC-P⁹. Según datos del informe anual del estudio DOPPS del año 2012, en España, el 66,6% de los pacientes era portador de FAV frente a un 24,9% CVC-P¹¹. La bibliografía evidencia una menor DD conseguida en los pacientes con CVC-P¹². En los últimos años, hemos observado en nuestra unidad un aumento en el porcentaje de CVC-P, siendo uno de los motivos para plantear el presente estudio.

El objetivo de este estudio fue evaluar la dosis de diálisis alcanzada por el paciente en función de su acceso vascular así como otros posibles factores que puedan influir en la eficacia dialítica.

Material y Método

Se realizó un estudio observacional descriptivo prospectivo en 45 pacientes de la unidad de hemodiálisis del Hospital Marqués de Valdecilla, Santander. Se incluyeron todos los pacientes incluidos en programa de HD crónica con un tiempo de uso de al menos 1 mes y utilizando el mismo AV durante todo el periodo de estudio y que consintieron participar una vez recibida la información pertinente. Se excluyeron aquellos pacientes que por su situación clínica, no realizaban una pauta fija de HD. El periodo de estudio fue de 4 semanas.

La DD se valoró mediante Kt y Kt/V. Se recogieron datos de Kt medidos por el monitor a través de dialisancia iónica en todas las sesiones del periodo de estudio, una vez finalizada la sesión. El Kt/V fue valorado el día central de la primera y la última semana de estudio al igual que la tasa de recirculación. Para el cálculo del Kt/V se empleó la fórmula de Daugirdas 2ª generación¹³.

$$Kt/V = -\ln[(C2/C1) - (0,008 \times T)] + [4 - 3,5 \times (C2/c1)] \times UF / \text{Peso}$$

Donde C1 y C2 son los niveles de urea inicial y final; T es el tiempo de hemodiálisis en horas y UF es la diferencia de peso antes y después de la HD en kilogramos. La muestra de urea inicial se obtuvo antes de comenzar la sesión, directamente del acceso vascular del paciente y la muestra final, al finalizar la sesión de HD, y tras mantener el flujo sanguíneo a 50 ml/min durante 2 minutos, extrayendo la muestra sanguínea del botón arterial del circuito extracorpóreo, según el protocolo de nuestra Unidad.

Para el cálculo de la tasa de recirculación, se utilizó la fórmula:

$$\% \text{ recirculación} = (\text{Urea periférica} - \text{Urea arterial}) / (\text{Urea periférica} - \text{Urea venosa}) \times 100$$

La obtención de muestras se produjo una vez alcanzado el flujo sanguíneo deseado, extrayendo una muestra del botón arterial y otra muestra del botón venoso, de forma simultánea para obtener los valores de urea arterial y venosa. Para obtener el valor de urea periférica, se obtuvo una tercera muestra, del botón arterial tras mantener el flujo sanguíneo a 50 ml/min durante 30 segundos, según protocolo de la Unidad.

No se modificaron otros parámetros que pudiesen influir en la DD durante el periodo de estudio, como la duración de la sesión, el dializador o la técnica dialítica. Se recogieron datos sociodemográficos y clínicos de la Historia Clínica del paciente, así como parámetros relativos al tratamiento dialítico (AV, dializador, tipo de HD, duración y flujo sanguíneo). Se establecieron 3 grupos de pacientes, en función de los resultados de KT: Kt óptimo (mujeres >45L; hombres >50 L); Kt normal (mujeres 40-45L; hombres 45-50 L); Kt bajo (mujeres <40L; hombres <45 L); y otros 2 grupos según el Kt/V alcanzado: adecuado (≥ 1.3) inadecuado (< 1.3).

El análisis estadístico se realiza con el programa SPSS versión 15.0 para Windows. Se realizó un análisis descriptivo de las variables a estudio, expresándose las variables cuantitativas como media, desviación estándar o mediana y las cualitativas como frecuencia y porcentaje. El contraste

de hipótesis para variables cuantitativas se realizó mediante t de Student y análisis de varianza (ANOVA) y chi-cuadrado para las variables cualitativas. Se consideró como significación estadística una $p < 0.05$.

Resultados

Se analizaron 45 pacientes, con una edad media de $66,78 \pm 15,86$ años, siendo un 60% hombres. El 31% de la muestra se dializaba a través de FAV y el resto, mediante un CVC-P. En la **Tabla 1** se indican las características clínicas y parámetros dialíticos, en función del AV empleado.

En cuanto a la DD (**Tabla 2**), los portadores de FAV alcanzaron un KT de 49.68L frente a 47.6L para los portadores de CVC-P; así como un Kt/V de 1.56 y 1.55 respectivamente, no observándose diferencias estadísticamente significativas. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre la DD (medida por Kt o Kt/V) relacionado con la técnica de diálisis o el tipo de dializador. La distribución de los pacientes en función del tipo de Kt alcanzado, se muestra en el **Gráfico 1** y la adecuación del Kt/V en función del AV, se representa en el **Gráfico 2**.

Tabla 1. Características clínicas y parámetros dialíticos según el acceso vascular del paciente.

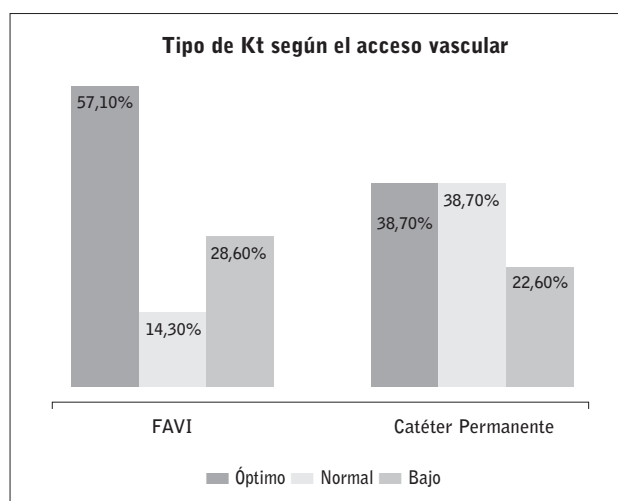
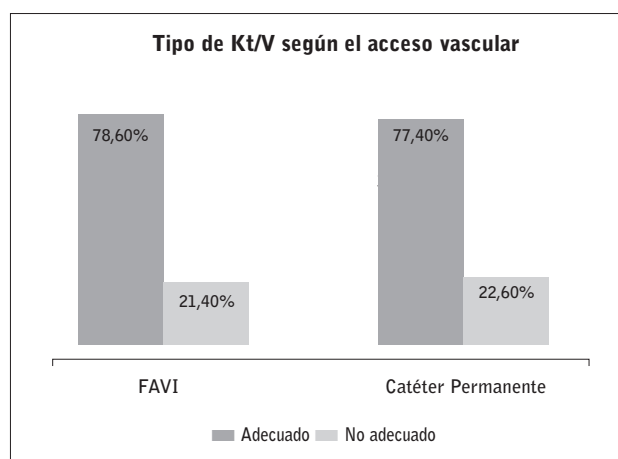
		FAV	CVC-P
Sexo	Mujer	13,3 %	26,7 %
	Hombre	17,8 %	42,2 %
Edad		65±23 años	68±12 años
Nefropatía	Glomerular	2,2%	6,7%
	Diabética	2,2%	17,8%
	Vascular	13,3%	15,5%
	Instersticial	4,4%	11,1%
	Otra	8,9%	17,8%
Técnica de Hemodiálisis	HD convencional	6,7%	22,2%
	HDF	17,8%	35,5%
	HFR	6,7%	11,1%
Tipo de dializador	Policarbonato	6,7%	17,8%
	Polisulfona	17,8%	40%
	Polifenileno	6,7%	11,1%
Duración HD		234±17 minutos	226±41 minutos
Tiempo en HD		66±53 meses	44±63 meses
Tiempo de uso del AV		59±51 meses	29±44 meses

CVC-P: catéter permanente; **HD:** hemodiálisis; **HDF:** hemodiafiltración; **HFR:** hemodiafiltración con regeneración de ultrafiltrado; **AV:** acceso vascular). Los datos se presentan en % o como media±DE.

Tabla 2. Características clínicas y parámetros dialíticos según el acceso vascular del paciente.

		Kt (L)		Kt/V	
		Media±DE	Mediana	Media±DE	Mediana
Acceso Vascular	FAV	48,76±7,53	49,68	1,56±0,33	1,51
	CVC-P	46,03±6,44	47,60	1,55±0,35	1,56
Sexo	Hombre	46,04±5,7	46,36	1,66±0,31	1,66
	Mujer	47,43±7,53	47,85	1,48±0,34	1,5
Técnica de HD	HD convencional	43,66±4,55	42,83	1,36±0,21	1,41
	HDF	48,18±1,63	48,85	1,63±0,35	1,66
Dializador	Policarbonato	42,39±5,5	42,28	1,34±0,31	1,38
	Polisulfona	48,40±6,40	48,37	1,69±0,31	1,75
	Polifenileno	48,07 7,9	48,67	1,39±0,24	1,39

CVC-P: catéter permanente; **HD:** hemodiálisis; **HDF:** hemodiafiltración; **HFR:** hemodiafiltración con regeneración de ultrafiltrado; **AV:** acceso vascular). Los datos se expresan como media±desviación estándar y como mediana.

**Gráfico 1.** Distribución de los pacientes según el tipo de Kt alcanzado en función del acceso vascular empleado.**Gráfico 2.** Distribución de los pacientes según el tipo de Kt/V alcanzado en función del acceso vascular empleado.

El 57,12% de los pacientes dializados mediante FAV consiguieron un Kt óptimo frente al 38,7% CVC-P ($p=0,063$). Presentaron un Kt/V adecuado el 78,6% de los portadores de FAV y el 77,4% de los portadores de CVC-P.

La tasa de recirculación para las FAVs fue de 2,41% y para los CVC-P de 6,24% ($p=0,048$). En cuanto al flujo sanguíneo, se alcanzó una mediana de flujo de 371 ml/min con las FAVs frente a una mediana de flujo de 358 ml/min con CVC-P ($p=0,037$).

Discusión

La medición de la dosis dialítica del paciente en tratamiento crónico de HD es de vital importancia para la repercusión futura sobre su supervivencia. Los avances tecnológicos han dotado a los monitores actuales de biosensores, que nos permiten conocer la DD en cada momento y sin necesidad de extracción de muestras sanguíneas ni pruebas de laboratorio. Esto permite poder actuar en tiempo real, y con disminución de costes, sobre aquellos factores que pueden influir en la DD, con el fin de alcanzar los estándares de calidad.^{4,5} En un estudio multicéntrico¹⁴ sobre 2516 pacientes pertenecientes a 28 unidades de HD de España, en el año 2007, se demostró que ningún centro cumplía con el objetivo de alcanzar un 80% de pacientes dializados a través de FAV.

Una posible causa podría ser la situación clínica del enfermo renal al que se atiende en las unidades, de mayor edad, con mayor prevalencia de diabetes o patologías cardiovasculares que condicionan un árbol vascular

desfavorable para la construcción o mantenimiento de una AV normofuncionante⁹. Esta situación se reproduce en nuestra población de estudio, ya que la edad media de los pacientes es elevada y presentan elevada comorbilidad, lo que se traduce en que únicamente, el 31% de la muestra se dializa a través de FAV.

Existen numerosas publicaciones que demuestran una mayor DD alcanzada en aquellos pacientes dializados a través de FAV^{2,4,15,16}. Sin embargo, en nuestra muestra, la diferencia entre el Kt alcanzado con FAV y el conseguido con CVC-P apenas es de 2L, mientras que en el caso del Kt/V, los datos son similares, sin que exista significación estadística.

Las recomendaciones actuales de DD son de Kt/V igual o superior a 1.3^{3,6} en un porcentaje al menos del 80%⁶ y de un Kt mínimo de 40-45L para las mujeres y 45-50L para los varones. Diferentes estudios demuestran que los pacientes dializados a través de CVC-P tienen mayor dificultades para alcanzar dosis mínimas de Kt^{4,12}. Maduell y cols³ estiman necesario un aumento del tiempo de diálisis para conseguir un Kt mínimo de 30 minutos cuando el CVC-P se usa con los ramales en posición normal y 60 minutos si los ramales son invertidos. En nuestra muestra, no se consigue un Kt normal en el 22,6% de los dializados por CVC-P y en el 28,6% de los dializados por FAV. Sin embargo, en nuestro estudio no se ha determinado el tiempo que sería necesario aumentar la duración de las sesiones para alcanzar un Kt mínimo.

Existen numerosas alternativas para aumentar la DD. Destacan, el uso de dializadores con mayor superficie, aumentar el flujo sanguíneo o del líquido de diálisis, o añadir transporte convectivo a la técnica¹. Molina y cols⁶ consiguen elevar el porcentaje de pacientes que alcanzan un Kt adecuado del 36,4% al 61,1% aumentando el número de pacientes en tratamiento con hemodiafiltración en línea o aumentando el número de pacientes con dializadores de mayor superficie. Este comportamiento también se ve en nuestra muestra, ya que la DD es más alta cuando se realiza técnica convectiva, alcanzándose un Kt de 48L y un Kt/V de 1.66 frente a un Kt de 43L y un Kt/V de 1.36 en caso de realizar HD convencional.

Otra opción para aumentar la DD sin duda es conseguir un flujo de sangre adecuado. En un estudio previo¹², se analizan las diferentes DD alcanzadas con diferentes opciones durante la diálisis, invirtiendo o no los ramales del CVC-P manteniendo el mayor flujo sanguíneo posible, o empleando diferentes flujos sanguíneos en

caso de dializarse a través de una FAV. Los valores de Kt aumentan según el flujo sanguíneo alcanzado es mayor.

Pese a que la bibliografía indica que las HD con CVC-P presentan una eficacia dialítica reducida respecto a las realizadas con FAV^{6,12}, siendo necesario aumentar en muchos casos el tiempo de diálisis, cuando el flujo sanguíneo es adecuado, es posible alcanzar los objetivos pautados. Ese comportamiento, se puede ver en nuestra muestra, ya que el flujo medio conseguido con los CVC-P es de 358 ml/min frente a los 371 ml/min alcanzados por las FAVs, lo que puede explicar los valores adecuados de DD independientemente de cual sea el AV utilizado, así como la mínima diferencia entre ambos AV. En nuestro caso, no se aumentó el tiempo de diálisis para conseguir mejorar los datos dialíticos.

Sin duda, lo más recomendable para aumentar la DD sería individualizar la pauta de diálisis en relación a aquellos factores identificados como clave en la DD: flujo sanguíneo, tiempo efectivo, dializador de mayor superficie y técnica dialítica.

Como limitación principal del estudio, destacamos el tamaño muestral y el diseño realizado del estudio, los cuales no nos permitir extrapolar los datos obtenidos. Podría ser interesante para futuras investigaciones, un mayor tamaño muestral mediante la colaboración institucional para la realización de estudios multicéntricos, en los que se tengan factores influyentes, como el flujo del líquido de diálisis.

A la vista de nuestros resultados podemos concluir que no existen diferencias en la DD alcanzada según el AV empleado. En base a datos de Kt, el porcentaje de pacientes infradializados es mayor en los que se dializan a través de FAV que en los portadores de CVC-P.

Pese al alto porcentaje de pacientes dializados a través de CVC-P de nuestra muestra, se está muy cerca de alcanzar el estándar de calidad del 80% de pacientes con Kt/v adecuado.

El autor declara que no hay conflicto de interés.

Recibido: 8 junio 2017
 Revisado: 21 junio 2017
 Modificado: 30 junio 2017
 Aceptado: 5 agosto 2017

Bibliografía

1. Maduell F, Arias M. Dosis de diálisis. *Nefrología* 2012; 7(1):447-457.
2. Gordillo R, Fernández B, Aller C, Coca A, Vázquez D, Sanz S, et al. Relación entre acceso vascular y dosis de diálisis en una unidad de hemodiálisis. XXXIV Congreso Anual de la Sociedad Española de Diálisis y Trasplante. [Consultado 28 marzo 2016]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-dialisis-trasplante-275-pdf-90128837-S300>.
3. Maduell F, García M, Alcázar R. Dosificación y adecuación del tratamiento dialítico. Guías de centros de hemodiálisis. *Nefrología* 2006; 26(supl 8):15-21.
4. Fernández AV, Soto S, Arenas M, Sáez N, García M^aM, Ortega P. Estudio comparativo de la dosis de diálisis medida por dialisancia iónica (kt) y por Kt/V. *Rev Esp Enferm Nefrol* 2009; 12(2):97-102.
5. Caballero R, Carrasco S, Diago A, García R, Hidalgo N, Moreno L, et al. Valoración de la dosis de diálisis mediante dialisancia iónica. *Rev Esp Enferm Nefrol* 2015; 18(1):19-22.
6. Molina M, Roca S, Alarcón RM, García MA, Jimeno C, Álvarez GM, et al. Cálculo del Kt como indicador de calidad en el área de adecuación en hemodiálisis. *Nefrología* 2010; 30(3):331-336.
7. Daugirdas J, Depner T. KDOQUI clinical practice guideline for hemodialysis adequacy: 2015 update. *Am J Kidney Dis* 2015; 66(5): 884-930.
8. Lowrie EG, Cherton GM, Lew NL, Lazarus JM, Owen WF. The urea product (Kt) as an outcome-based measure of hemodialysis dose. *Kidney Int* 1999; 56: 729-737.
9. Roca R. El acceso vascular para hemodiálisis: la asignatura pendiente. *Nefrología* 2010; 30(3):280-287.
10. Rodríguez JA, González e, Gutiérrez JM et al. Guías de acceso vascular en hemodiálisis (Guías SEN). *Nefrología* 2005; 35(Supl 1): 3-97.
11. Cruz JM, Piera L, Fort L, Sequera P. Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS) 2012. Distribución del acceso vascular en España. [Consultado 28 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.dopps.org/annualreport>.
12. Maduell F, Vera M, Arias M, Fontseré N, Blasco M, Serra N, et al. ¿Cuánto tiempo es necesario aumentar la prescripción de hemodiálisis con la utilización de catéteres? *Nefrología* 2008; 28(6):633-636.
13. Maduell F, Arias M. Dosis de Diálisis. En: Lorenzo V, López JM, Martín de Francisco AL, Hernández D. *Nefrología al día*. Madrid: Grupo Editorial Nefrología de la Sociedad Española de Nefrología.; 2010.p.447-457.
14. Alcázar JM, Arenas MD, Álvarez-Mude F, Virto R, Maduell F, Fernández-Crespo P, et al. Resultados del proyecto de mejora de la calidad de la asistencia en hemodiálisis: estudio multicéntrico de indicadores de calidad de la Sociedad Española de Nefrología. *Nefrología* 2008; 28(6):5597-606.
15. Mutevelic A, Spanja I, Sultic-Lavic I, Koric A. The impact of vascular acceso on the adequacy of dialysis and the outcome of the dialysis treatment: one center experience. *Mater Sociomed* 2015; 27(2):114-117.
16. Dounosi E, Balafa O, Gouva C, Karassavidou D, Mitsis M, Pappas E, et al. Patient clearance time with different vascular access types. *Int J Artif Orgnas* 2013; 36(12):853-860.

Este artículo se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

