



ORIGINAL

Impacto de la modalidad de terapia de reemplazo renal en adultos mayores frágiles

Juan Pablo Huidobro E.^{a,*}, Alejandro Ceriani^b, Rodrigo Sepúlveda^a, Marcela Carrasco^b y Ana Mireya Ortiz^a

^a Departamento de Nefrología, Escuela de Medicina, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

^b Departamento de Geriatria, Escuela de Medicina, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile



INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 19 de junio de 2019

Aceptado el 13 de noviembre de 2019

On-line el 24 de diciembre de 2019

Palabras clave:

Fragilidad

Hemodiálisis

Diálisis peritoneal

R E S U M E N

Introducción: La enfermedad renal crónica terminal está aumentando en los adultos mayores. La fragilidad es altamente prevalente en los adultos mayores con enfermedad renal crónica terminal. Sin embargo, no existen estudios prospectivos que comparen el rendimiento de las diferentes modalidades de terapia de reemplazo renal (TRR) en adultos mayores frágiles.

Objetivo: Comparar la ocurrencia de resultados clínicamente relevantes (hospitalizaciones, caídas, fracturas de caderas y mortalidad) en adultos mayores prefrágiles y frágiles según modalidad de TRR: hemodiálisis o diálisis peritoneal.

Método: Estudio observacional prospectivo en adultos mayores prefrágiles y frágiles (según escala FRAIL) en hemodiálisis y diálisis peritoneal en las unidades correspondientes de la Red de Salud UC-Christus. Se evaluaron características basales (edad, Charlson, índice de masa corporal, tiempo en TRR, cumplimiento de Kt/V, hemoglobina y albúmina) y se siguieron a 12 meses, registrando mortalidad, días y número de hospitalizaciones, caídas y fracturas de cadera.

Resultados: Cumplieron criterios de ingreso 27 pacientes por grupo. Sus características basales fueron similares, a excepción de la albuminemia y del tiempo en TRR, ambas menores en el grupo en diálisis peritoneal. La escala FRAIL fue similar.

La escala FRAIL se correlacionó basalmente con mayor comorbilidad, menor albuminemia y no cumplimiento del Kt/V, mientras que fue independiente de la edad, índice de masa corporal y tiempo en TRR.

Los días y número de hospitalizaciones a 12 meses fueron similares para ambas modalidades de TRR. La supervivencia de ambos grupos fue similar.

No hubo diferencias en caídas y ningún paciente tuvo fracturas de cadera.

Conclusiones: En adultos mayores prefrágiles y frágiles la modalidad de TRR no influyó en la ocurrencia de hospitalización, mortalidad, caídas ni fracturas de cadera.

© 2019 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Impact of renal replacement therapy on frail older adults

A B S T R A C T

Keywords:

Frailty

Haemodialysis

Peritoneal dialysis

Introduction: End-stage renal disease prevalence is increasing in older adults. Frailty is highly prevalent in older adults with end-stage renal disease. However, there are no prospective studies comparing the performance of the different modalities of renal replacement therapy (RRT) in frail older adults.

Objective: To compare clinically relevant outcomes (hospital admission, falls, hip fractures, and mortality) in prefrail and frail older adults according to the modality of RRT: peritoneal dialysis or haemodialysis.

Methods: A prospective observational study in prefrail and frail older adults (according to FRAIL scale) on peritoneal dialysis and haemodialysis was carried out. An evaluation was made using baseline

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jphuidob@uc.cl (J.P. Huidobro E.).

t characteristics (age, Charlson, body mass index, time on RRT, compliance with Kt/V dose, haemoglobin, and albumin). The patients were followed-up over 12 months, recording mortality, days and number of hospital admissions, falls, and hip fractures.

Results: A total of 54/65 (83%) older adults on RRT met criteria for prefrailty or frailty, and signed informed consent (27 in each modality). Baseline characteristics were similar, except for serum albumin and time on RRT, both of which were significantly lower in the peritoneal dialysis group. The FRAIL score was similar in both groups. Baseline FRAIL correlated with higher comorbidity, lower albumin levels, and non-compliance of Kt/V dose, while it was independent of age, body mass index, and time on RRT. Days and number of hospital admissions at 12 months were similar in patients on peritoneal dialysis and haemodialysis. Survival on peritoneal dialysis and haemodialysis was similar. There were no differences in falls or hip fractures.

Conclusions: Pre-frail and frail older adults on peritoneal dialysis and haemodialysis have similar clinical outcomes.

© 2019 SEGG. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El aumento de la expectativa de vida, la mejoría en el cuidado de las enfermedades crónicas y la mayor disponibilidad de terapias han determinado que la población de adultos mayores y la prevalencia de enfermedad renal crónica terminal en terapia de reemplazo renal (TRR) en el mundo occidental haya aumentado progresivamente durante las últimas 4 décadas^{1,2}. En Estados Unidos el grupo etario de mayor prevalencia de enfermedad renal crónica terminal es el de 65-74 años, con más de 6.000 pacientes por millón de habitantes³. En Chile, en tanto, al 31 de agosto de 2017, el 53,9% de los pacientes en hemodiálisis crónica tenía 61 años o más. En 2016, de 1.152 pacientes en diálisis peritoneal, 288 (25%) tenían 65 años o más⁴. Es de gran interés, por lo tanto, conocer las mejores alternativas de tratamiento para los adultos mayores con enfermedad renal crónica terminal^{5,6}.

La fragilidad se define como un síndrome biológico de disminución de la reserva funcional y de la resistencia a estresores, debido al declive acumulado de múltiples sistemas fisiológicos que origina pérdida de la capacidad homeostática y vulnerabilidad a eventos adversos. La fragilidad cumple los criterios de un «síndrome geriátrico», puesto que está intrínsecamente asociada a fenómenos del envejecimiento, no corresponde a una enfermedad concreta, es muy prevalente, implica a varios órganos y sistemas corporales, es multidimensional y se asocia a eventos graves de salud⁷. Su presencia se ha asociado a un mayor riesgo de hospitalización y muerte en la población de adultos mayores, y se ha convertido en un síndrome de especial relevancia e interés en la geriatría⁸.

La relación entre fragilidad y eventos adversos sombríos también ha sido demostrada para adultos mayores portadores de enfermedad renal crónica terminal, tanto previo al inicio de TRR⁹ como en pacientes incidentes o prevalentes en TRR^{8,10,11}. La relevancia epidemiológica de esta relación es alta, dado que diversas series muestran que más del 75% de la población de adultos mayores en TRR cumple con criterios de fragilidad^{8,12}.

Si bien algunos estudios han comparado mortalidad y otros eventos adversos como días o tasa de hospitalización entre las diferentes modalidades de TRR en adultos mayores¹³⁻¹⁶, a la fecha no existen estudios prospectivos que comparen la ocurrencia de resultados clínicamente relevantes según la modalidad de diálisis elegida para el subgrupo de adultos mayores frágiles. Por tanto, en este estudio intentamos dilucidar si existen diferencias en los días de hospitalización y otros resultados clínicamente relevantes como caídas, fracturas de cadera, mortalidad y parámetros como hemoglobina y albúmina, según la modalidad de TRR elegida en adultos mayores frágiles con enfermedad renal crónica terminal.

Metodología

Características del estudio

Estudio observacional analítico prospectivo (cohorte) en adultos mayores prefrágiles y frágiles en terapia de reemplazo renal. Se evaluaron resultados clínicos de interés según modalidad de TRR.

Pacientes

Pacientes de 65 años o mayores, portadores de enfermedad renal crónica terminal, que se encontraban en los programas de hemodiálisis o diálisis peritoneal de la Red de Salud UC Christus al inicio del seguimiento. Se incluyó en el estudio a aquellos que cumplían con criterios de prefragilidad o fragilidad. Para ello, se realizó una tamización a todos los adultos mayores pertenecientes a los programas de hemodiálisis y diálisis peritoneal mediante la aplicación de la escala FRAIL (tabla 1), de 5 preguntas, cuya utilidad ha sido probada en pacientes en enfermedad renal crónica terminal¹⁷.

Se excluyó del estudio a aquellos adultos mayores que no cumplían criterios de prefragilidad, fragilidad y a aquellos que se encontraban en los programas de hemodiálisis o diálisis peritoneal de manera transitoria; esto es, por un tiempo definido menor al seguimiento establecido de 12 meses.

Recolección de datos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Clínico de la Universidad Católica y se obtuvo consentimiento informado de todos los pacientes para la aplicación de la escala FRAIL y uso de sus datos.

Se evaluaron las características basales de los adultos mayores prefrágiles y frágiles a partir de los datos de sus historias clínicas y pruebas analíticas mensuales del programa de diálisis.

Se realizó seguimiento de los pacientes durante 12 meses y se evaluaron los resultados clínicos de interés a los 3 y 12 meses.

Tabla 1
Escala FRAIL

Respuesta afirmativa: 1 a 2 = prefrágil; 3 o más = frágil ¿Está usted cansado? ¿Es incapaz de subir un piso de escaleras? ¿Es incapaz de caminar una manzana? ¿Tiene más de 5 enfermedades? ¿Ha perdido más del 5% de su peso en los últimos 6 meses?
--

VARIABLES MEDIDAS

VARIABLES DEMOGRÁFICAS: edad, sexo.

VARIABLES CLÍNICAS BÁSICAS: índice de masa corporal (IMC), índice de comorbilidad de Charlson, tiempo en TRR, Kt/V al ingreso y cumplimiento de Kt/V según objetivos de guías KDOQI¹⁸.

DATOS ANALÍTICOS: hemoglobina (g/dL) y albúmina (g/dL) al inicio del estudio, a los 3 y 12 meses de seguimiento.

RESULTADOS

RESULTADO PRIMARIO: días de hospitalizaciones por paciente al año (total de estancia hospitalaria durante todos los ingresos en un año). Este resultado clínico fue evaluado mediante el registro de la ficha clínica electrónica o entrevista personal o telefónica con el paciente o familiares a los 12 meses de iniciado el seguimiento.

RESULTADOS SECUNDARIOS: número de hospitalizaciones, mortalidad durante el seguimiento, fracturas de cadera (número de eventos al año), caídas (número de eventos al año), albúmina e IMC. Estos se obtuvieron mediante el registro de la ficha clínica electrónica, registro de exámenes mensuales de los programas de hemodiálisis o diálisis peritoneal o mediante entrevista personal o telefónica con el paciente o familiares a los 3 y 12 meses de iniciado el seguimiento.

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA

Al momento de la elaboración de este proyecto, 36 pacientes tenían 65 o más años en el programa de diálisis peritoneal y 48 pacientes en el de hemodiálisis. De acuerdo a los datos de la literatura, alrededor del 75% de los pacientes deberían cumplir con criterios de fragilidad o prefragilidad^{8,12}, lo que determina un número de 27 sujetos en el grupo de diálisis peritoneal y 36 en el grupo de hemodiálisis (total de 63 pacientes). Este número permitiría encontrar diferencias estadísticamente significativas en el desenlace primario que evaluar, estimando una diferencia cercana a 5 días/paciente año de hospitalización (25,2 días por paciente al año para los pacientes en diálisis peritoneal contra 19,8 días por paciente al año para pacientes en hemodiálisis)¹⁴, con una desviación estándar de 7 días, significación del 5% y potencia del 86,27%.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizaron frecuencias, porcentajes, promedios, desviación estándar, mediana y rango intercuartil, según correspondiera. Para determinar la distribución de las variables cuantitativas se graficaron los datos y se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Se utilizó el programa Stata 11.0 para el análisis de datos. El análisis multivariado se realizó mediante las pruebas estadísticas de Kruskal-Wallis o ANOVA para variables cuantitativas y mediante el test exacto de Fisher para las varia-

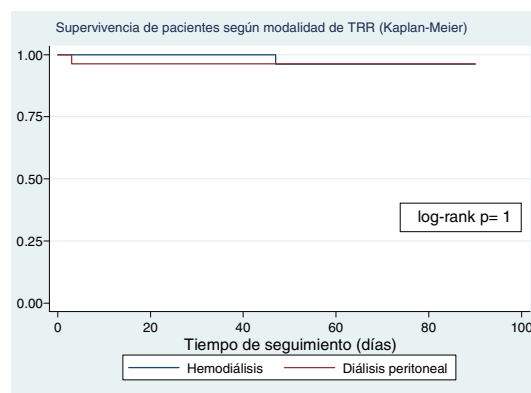


Figura 1. Supervivencia de pacientes a 3 meses según modalidad de TRR. Log-rank: $p=1$.

bles cualitativas. Se consideró como diferencia estadísticamente significativa un valor p inferior al 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

De los 84 pacientes adultos mayores en TRR, 65 firmaron el consentimiento informado y fueron analizados. De ellos, 30 se encontraban en hemodiálisis y 35 en diálisis peritoneal; 3 pacientes de hemodiálisis y 8 de diálisis peritoneal no cumplieron con criterios de prefragilidad o fragilidad. Por lo tanto, el 83% de la población analizada de adultos mayores en TRR cumplían criterios de prefragilidad o fragilidad.

Excluyendo a los adultos mayores robustos, se analizó a 27 pacientes en hemodiálisis y a 27 en diálisis peritoneal. Sus características basales fueron similares en cuanto a edad, sexo, IMC, comorbilidad, hemoglobina y cumplimiento de Kt/V. El grupo en diálisis peritoneal tenía niveles de albúmina significativamente inferiores y llevaban menos tiempo en TRR que el grupo de hemodiálisis. La escala FRAIL fue similar en ambos grupos (tabla 2).

La escala FRAIL se correlacionó basalmente con mayor comorbilidad ($p=0,007$), menor albuminemia ($p=0,009$) y no cumplimiento del Kt/V objetivo ($p=0,03$), mientras que fue independiente de la edad, IMC, tiempo en TRR y hemoglobina.

Los días de hospitalización y número de hospitalizaciones a 3 y 12 meses no fueron diferentes para ambas modalidades de TRR (tabla 3).

De los 54 pacientes, fallecieron 5 pacientes del grupo de hemodiálisis y 5 del grupo de diálisis peritoneal. La supervivencia de ambos grupos no fue diferente ni a los 3 ni a los 12 meses de seguimiento (figs. 1 y 2). Un paciente del grupo de hemodiálisis no completó el seguimiento por cambiarse de centro. La media de seguimiento no fue diferente entre ambos grupos.

No hubo diferencias en el número de caídas entre ambos grupos y ningún paciente tuvo fracturas de cadera en el seguimiento.

Tabla 2

Características basales

	Hemodiálisis (n = 27)	Diálisis peritoneal (n = 27)	p
Edad, mediana (RIC)	72 (69-79)	73 (70-81)	0,63
Sexo masculino, n (%)	17 (63)	15 (55,6)	0,78
IMC, mediana (RIC)	24 (23-26)	26 (23-28)	0,18
Charlson, mediana (RIC)	7 (6-8)	7 (6-8)	0,45
Tiempo en TRR en meses, mediana (RIC)	92 (24-150)	39 (27-71)	0,02
Hemoglobina (g/dL) (mediana, RIC)	10,8 (10,1-11,7)	10,7 (9,6-11,3)	0,42
Albúmina (g/dL), mediana (RIC)	4,2 (4-4,5)	3,7 (3,5-4,2)	0,0009
KTV, mediana (RIC)	1,4 (1,2-1,6)	2,16 (1,86-2,55)	
Cumplimiento KTV, n (%)	23 (85,2)	26 (96,3)	0,35
Escala FRAIL, mediana (RIC)	2 (2-3)	3 (2-4)	0,2

Tabla 3
Resultados clínicos primarios y secundarios a 12 meses

	Hemodiálisis (n = 27)	Diálisis peritoneal (n = 27)	p
Días de hospitalización, mediana (RIC)	0 (0-5)	0 (0-8)	0,69
Número de hospitalizaciones, mediana (rango)	0 (0-3)	0 (0-3)	0,7
Mortalidad, n (%)	5 (19,2)	5 (18,5)	0,7
Caídas, mediana (rango)	0 (0-1)	0 (0-5)	0,4
Fracturas de cadera, mediana (rango)	0 (0-0)	0 (0-0)	NS
Albúmina en g/dL, mediana (RIC)	4,2 (3,8-4,5)	3,8 (3,5-3,9)	0,009
IMC, mediana (RIC)	24 (23-26)	27 (25-28)	0,03

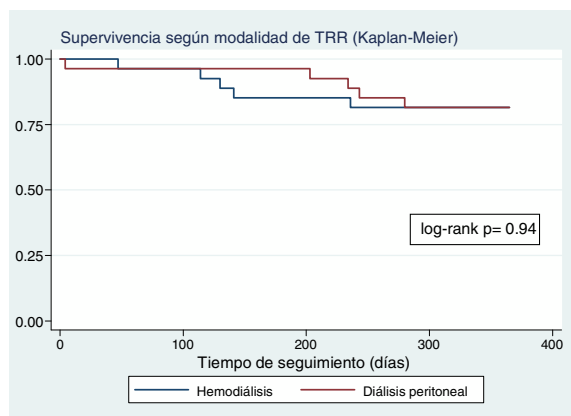


Figura 2. Supervivencia de pacientes a 12 meses según modalidad de TRR. Log-rank: p=0,94.

Tabla 4
Resultados clínicos según cumplimiento de Kt/V

	Cumple Kt/V (n = 49)	No cumple Kt/V (n = 5)	p
Mortalidad, n (%)	9 (18,4)	1 (20)	NS
Caídas, n (%)	13 (26)	1 (20)	NS
Fracturas de cadera, n	0	0	NS

Los adultos mayores en hemodiálisis mantuvieron una albúmina significativamente mayor a la de los adultos mayores en diálisis peritoneal a los 12 meses, mientras que estos tuvieron un IMC significativamente mayor al del grupo en hemodiálisis (tabla 3).

Los pacientes que al enrolamiento no cumplían con los objetivos KDOQI de Kt/V no tuvieron una menor ocurrencia de eventos adversos a 12 meses (mortalidad, caídas y fracturas de cadera) que los que lograban Kt/V objetivo (tabla 4).

Discusión

La relevancia clínica de la presencia de fragilidad en el adulto mayor ha sido ampliamente descrita en la literatura⁸. Esta relación también se ha demostrado para los adultos mayores portadores de enfermedad renal crónica terminal⁸⁻¹¹. Diversas series muestran que más del 75% de la población de adultos mayores en TRR cumple con criterios de fragilidad^{8,12}, por lo que el estudio de las condiciones asociadas a fragilidad y de las diferentes modalidades de TRR para los adultos mayores frágiles es de gran interés epidemiológico. Se ha postulado que la alta prevalencia de fragilidad en los adultos mayores portadores de enfermedad renal crónica terminal está determinada por factores facilitadores de deterioro funcional, que son muy comunes en la enfermedad renal avanzada¹⁹.

Esto se debe a que, si bien la fragilidad es multifactorial, su punto central está determinado por la pérdida de masa muscular o sarcopenia, la cual trae consigo un descenso en el gasto energético total, que puede producir una disminución en el apetito con el con-

siguiente descenso en la ingesta de nutrientes y una menor síntesis proteica²⁰.

Añadido a este fenómeno, existe un estado de inflamación crónica, de bajo grado, característico de los adultos mayores, conocido como *inflammaging*, desencadenado por el estrés oxidativo y por la producción de citocinas desde diferentes sistemas corporales. Esto trae consigo la activación del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal y origina una elevación del cortisol, que causará, en forma deletérea, resorción ósea, lipólisis, catabolismo proteico, gluconeogénesis y disfunción inmune, según el sistema sobre el que actúe, y producirá finalmente fragilidad y enfermedad crónica^{21,22}.

Del mismo modo, muchos otros factores han sido implicados en su patogenia, entre los que destacan la disregulación neuroendocrina (relación con niveles de testosterona, eje GH/IGF-1, cortisol, estradiol, DHEA, leptina, ghrelina o vitamina D), la disfunción endotelial y la presencia de un estado procoagulante que, sumado a lo descrito previamente, pueden desencadenar aterosclerosis y una cascada de eventos adversos que se traducen en daño visceral, deterioro cognitivo, depresión, obesidad, osteoporosis, resistencia a la insulina, alteraciones del ritmo circadiano, del equilibrio y de la marcha, entre otras alteraciones relacionadas con la patogenia de la enfermedad renal crónica terminal o que empeoran su pronóstico²¹.

En un estudio realizado en Estados Unidos que incluyó a 2.775 pacientes mayores de 18 años con enfermedad renal crónica terminal en TRR, la presencia de fragilidad fue más frecuente en pacientes con comorbilidades como diabetes y accidente cerebrovascular isquémico y en aquellos con hipoalbuminemia. Es destacable que los pacientes en diálisis peritoneal presentaron menor prevalencia de fragilidad con relación a los de hemodiálisis y, en estos últimos, la ausencia de fístula (protésica o nativa) confería mayor riesgo¹².

En nuestro estudio, la población analizada de adultos mayores en TRR es mayoritariamente prefrágil o frágil, lo que confirma la relevancia del estudio de las alternativas de tratamiento para la enfermedad renal crónica terminal en este grupo de pacientes.

Concordante con lo demostrado en la literatura, la hipoalbuminemia y el índice de comorbilidad de Charlson se asociaron a mayor fragilidad, mientras que otras variables como IMC, hemoglobina o tiempo en TRR no se asociaron a un puntaje más alto de la escala FRAIL. Según nuestros datos, el no cumplimiento del Kt/V objetivo estaría asociado con mayor fragilidad. Si bien la relación causa-efecto de esta asociación no es demostrable por este tipo de estudio, resulta interesante saber que los adultos mayores con mayor fragilidad no cumplen con los objetivos depurativos con mayor frecuencia. Es destacable, no obstante, que el no cumplimiento de Kt/V según objetivos KDOQI no se asoció a eventos adversos a 12 meses en esta cohorte. Pese al escaso número de pacientes que no cumplían con el Kt/V objetivo, esta observación apoya la idea de que los adultos mayores requieren una dosis individualizada de diálisis²³, con una evaluación sistemática de los efectos de la terapia dialítica en la funcionalidad y la ocurrencia de eventos adversos, antes que una dosis estandarizada de diálisis²⁴.

Nuestro estudio analiza la ocurrencia de resultados clínicamente relevantes como hospitalizaciones, mortalidad, caídas y fracturas de cadera, en una población de adultos mayores prefrágiles y frá-

giles de similares características, agrupados según su modalidad de TRR. En nuestra población, encontramos una frecuencia baja de hospitalización en ambas modalidades de TRR comparada con lo reportado en la literatura, pese a haber analizado solo a pacientes prefrágiles y frágiles. Un estudio de 251 adultos mayores (119 frágiles) agrupados por modalidad de TRR, por ejemplo, mostró que más del 40% de los pacientes habían tenido hospitalizaciones en los últimos 3 meses y que más del 30% habían tenido caídas en los últimos 6 meses¹³.

Por otro lado, un estudio que incluyó a todos los pacientes prevalentes en TRR entre 1988 y 1990 en Estados Unidos (221.301 pacientes) encontró que los pacientes mayores de 65 años en diálisis peritoneal tenían una tasa de hospitalización de 2,03 eventos por paciente al año, mientras que los pacientes en hemodiálisis tenían una tasa significativamente menor, de 1,8, lo que se traducía en un riesgo relativo de 1,1 (IC: 1,09-1,14) de hospitalización al año de los pacientes en diálisis peritoneal respecto a los pacientes en hemodiálisis, ajustado por género, raza y presencia de diabetes. En cuanto a días de hospitalización por año, los resultados fueron de 25,2 días por paciente al año para los pacientes en diálisis peritoneal contra 19,8 días por paciente al año para pacientes en hemodiálisis. No se realizó análisis específico por presencia de fragilidad¹⁴.

Una cohorte de 822 pacientes incidentes en TRR en Canadá fueron seguidos en promedio por 24 meses. La edad promedio fue de 59,4 años para los pacientes que iniciaron hemodiálisis y 56,1 años para los que comenzaron diálisis peritoneal. La comorbilidad era mayor en los pacientes de hemodiálisis. Tras el ajuste por comorbilidad, el tiempo de hospitalización fue mayor en los pacientes que iniciaron TRR con hemodiálisis (43,68 contra 33,23 días de hospitalización por 1.000 días por paciente de los pacientes que iniciaron diálisis peritoneal). Sin embargo, al realizar la comparación de acuerdo con la modalidad de TRR en uso a los 3 meses, los pacientes en hemodiálisis tenían tiempos de hospitalización menor que los que se encontraban en diálisis peritoneal (32,99 contra 42,79 días de hospitalización por 1.000 días por paciente). No se llevó a cabo ningún análisis específico por grupo etario ni por presencia de fragilidad¹⁵.

En un estudio de 221 pacientes (incidentes y prevalentes) mayores de 70 años realizado en Reino Unido no se encontraron diferencias en mortalidad según la modalidad de TRR¹⁶. Análisis posteriores de la misma cohorte no mostraron diferencias en mortalidad, hospitalizaciones ni calidad de vida entre los pacientes en hemodiálisis o diálisis peritoneal²⁵. En este estudio tampoco se hicieron análisis específicos considerando la presencia de fragilidad.

La ocurrencia de resultados clínicos relevantes como caídas o fracturas de cadera fue muy infrecuente en nuestra cohorte comparada con lo reportado en la literatura^{13,26,27}.

Esto es particularmente relevante porque las caídas son un factor de riesgo mayor que puede comprometer la independencia y funcionalidad del adulto mayor. Como la mayoría de los síndromes geriátricos, las caídas suelen ocurrir cuando alteraciones de múltiples dominios comprometen la capacidad compensatoria del individuo. Los adultos mayores en TRR presentan habitualmente múltiples factores de riesgo que pueden generar caídas. Es más frecuente la presencia de sarcopenia, que se suele asociar a episodios de hipotensión arterial, está vinculada a otras enfermedades crónicas como diabetes, enfermedad cardiovascular y cerebrovascular, sumado al uso de fármacos que pudieran propiciar una caída. Junto a esto, cabe destacar que el déficit de vitamina D, común en los pacientes con enfermedad renal crónica terminal, se ha asociado a mayor riesgo de sarcopenia, peor rendimiento físico y mayor deterioro funcional, que puede derivar en caídas^{28,29}.

Nuestro trabajo tiene algunas limitaciones, como el número relativamente pequeño de sujetos analizados y haber sido efec-

tuado en un solo centro. Sin embargo, ofrece información valiosa al ser el primer estudio a la fecha, según nuestro conocimiento, en comparar de forma prospectiva los rendimientos de las diferentes modalidades de TRR en los adultos mayores prefrágiles y frágiles.

En suma, en nuestra cohorte de adultos mayores prefrágiles y frágiles la modalidad de TRR no influyó en la ocurrencia de resultados clínicos como hospitalización, mortalidad, caídas o fracturas de cadera.

Financiamiento

No hubo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

- Kurella Tamura M. Incidence, management, and outcomes of end-stage renal disease in the elderly. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2009;18:252–7.
- Kurella M, Covinsky KE, Collins AJ, Chertow GM. Octogenarians and nonagenarians starting dialysis in the United States. *Ann Intern Med*. 2007;146:177–83.
- Saran R, Robinson B, Abbott KC, Agodoa LY, Albertus P, Ayanian J, et al. US Renal Data System 2016 Annual Data Report: Epidemiology of kidney disease in the United States. *Am J Kidney Dis*. 2017;69:A7–8.
- Poblete H. XXXVI Cuenta de hemodiálisis crónica en Chile. Registro de diálisis al 31 de agosto de 2017. Santiago (Chile): Sociedad Chilena de Nefrología; 2017. Disponible en: www.nefro.cl/site/biblio/registro/23.pdf.
- Brown EA, Johansson L. Epidemiology and management of end-stage renal disease in the elderly. *Nat Rev Nephrol*. 2011;7:591–8.
- Brown EA, Johansson L. Dialysis options for end-stage renal disease in older people. *Nephron Clin Pract*. 2011;119.
- Portilla Franco ME, Tornero Molina F, Gil Gregorio P. La fragilidad en el anciano con enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2016;36:609–15.
- McAdams-Demarco MA, Law A, Salter ML, Boyarsky B, Gimenez L, Jaar BG, et al. Frailty as a novel predictor of mortality and hospitalization in individuals of all ages undergoing hemodialysis. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61:896–901.
- Pugh J, Aggett J, Goodland A, Pritchard A, Thomas N, Donovan K, et al. Frailty and comorbidity are independent predictors of outcome in patients referred for pre-dialysis education. *Clin Kidney J*. 2016;9:324–9.
- Alfaadhel TA, Soroka SD, Kiberd BA, Landry D, Moorhouse P, Tennankore KK. Frailty and mortality in dialysis: Evaluation of a clinical frailty scale. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015;10:832–40.
- Ng JK-C, Kwan BC-H, Chow K-M, Cheng PM, Law MC, Pang WF, et al. Frailty in Chinese peritoneal dialysis patients: Prevalence and prognostic significance. *Kidney Blood Press Res*. 2016;41:736–45.
- Johansen KL, Chertow GM, Jin C, Kutner NG. Significance of frailty among dialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 2007;18:2960–7.
- Iyazere OU, Brown EA, Johansson L, Huson L, Smeek J, Maxwell AP, et al. Quality of life and physical function in older patients on dialysis: a comparison of assisted peritoneal dialysis with hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2016;11:423–30.
- Habach G, Bloembergen WE, Mauger EA, Wolfe RA, Port FK. Hospitalization among United States dialysis patients: Hemodialysis versus peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol*. 1995;5:1940–8.
- Murphy SW, Foley RN, Barrett BJ, Kent GM, Morgan J, Barré P, et al. Comparative hospitalization of hemodialysis and peritoneal dialysis patients in Canada. *Kidney Int*. 2000;57:2557–63.
- Lamping DL, Constantinovici N, Roderick P, Normand C, Henderson L, Harris S, et al. Clinical outcomes, quality of life, and costs in the North Thames Dialysis Study of elderly people on dialysis: A prospective cohort study. *Lancet*. 2000;356:1543–50.
- Chao C-T, Hsu Y-H, Chang P-Y, He YT, Ueng RS, Lai CF, et al. Simple self-report FRAIL scale might be more closely associated with dialysis complications than other frailty screening instruments in rural chronic dialysis patients. *Nephrology*. 2015;20:321–8.
- National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for 2006 Updates: Hemodialysis adequacy, peritoneal dialysis adequacy and vascular access. *Am J Kidney Dis*. 2006;48:S1–322.
- Johannsson G, Ahlmén J. End-stage renal disease: Endocrine aspects of treatment. *Growth Horm IGF Res*. 2003;13 Suppl A:S94–101.
- Abizanda Soler P, Gómez Pavón J, Matín Lesende I, Baztán Cortés JJ. Frailty detection and prevention: A new challenge in elderly for dependence prevention. *Med Clin (Barc)*. 2010;135:713–9.
- Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2013;381:752–62.
- Morley JE, Vellas B, Abellan van Kan G, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty consensus: A call to action. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14:392–7.

23. Tattersall J, Farrington K, Gentile G, Kooman J, Macías Núñez JF, Nistor I, et al. Is Kt/V useful in elderly dialysis patients? Pro and con arguments. *Nephrol Dial Transplant*. 2018;33:742–50.
24. Macías-Núñez JF, Deira J, Suarez MA, Piquero L, Musso CG. What does an adequate dialysis dose in the elderly mean? Usefulness of Kt/V functional status and incremental dialysis in elderly patients. *J Nephrol Kidney Dis*. 2017;1:112.
25. Harris SA, Lamping DL, Brown EA, Constantinovici N. North Thames Dialysis Study Group: Clinical outcomes and quality of life in elderly patients on peritoneal dialysis versus hemodialysis. *Perit Dial Int*. 2002;22:463–70.
26. Delgado C, Shieh S, Grimes B, Chertow GM, Dalrymple LS, Kaysen GA, et al. Association of self-reported frailty with falls and fractures among patients new to dialysis. *Am J Nephrol*. 2017;42:134–40.
27. Kutner NG, Zhang R, Huang Y, Wasse H. Falls among hemodialysis patients: Potential opportunities for prevention? *Clin Kidney J*. 2014; 7257–63.
28. Wicherts IS, van Schoor NM, Boeke AJ, Visser M, Deeg DJ, Smit J, et al. Vitamin D status predicts physical performance and its decline in older persons. *J Clin Endocrinol Metab*. 2007;167:1745.
29. Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J. Am Geriatr Soc*. 2001; 49:664–72.