



Índice de Katz en el adulto mayor y su relación con metas de calidad de hemodiálisis.

Katz index in the elderly and its relationship with hemodialysis quality goals.

Joseph Guerrero-Soto,* Ivonne Reyes-Sánchez,* Luis Fernando Lizardi-Gómez,* Juan Eduardo Rivera-Antolin,* Cristhian Muñoz-Menjivar,* Ernesto Lenin Chávez-López,* Cecilio Camarillo-Rosas,** René Patiño-Ortega,*** Manolo Ramos-Gordillo,[§] José Ramón Paniagua-Sierra,^{§§} Juan Carlos H Hernández-Rivera.^{§§}

* Servicio de Nefrología, Hospital de Especialidades "La Raza" Centro Médico Nacional. IMSS.

** Servicio de Nefrología, Hospital General de Zona No. 27. IMSS.

*** Servicio de Nefrología. CEDIASA Guadalupe. Ciudad de México. México.

[§] Servicio de Nefrología. CEDIASA Polanco. Ciudad de México. México.

^{§§} Unidad de Investigación en Enfermedades Nefrológicas. Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS.

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), CDMx, México. Centro de Diagnóstico Ángeles (CEDIASA), CDMx, México.

RESUMEN

Introducción. El envejecimiento de la población, el incremento en la prevalencia de la enfermedad renal crónica y la inclusión directa de pacientes mayores a programas de hemodiálisis, ha contribuido a tener una población geriátrica susceptible de presentar un deterioro funcional en sus actividades de la vida diaria que contribuya a afectar la evolución clínica y los objetivos de calidad del tratamiento.

Material y métodos. Estudio retrospectivo que estudia a < 65 años de edad y > 65, estos últimos divididos por el índice de Katz (sin discapacidad, discapacidad moderada y discapacidad severa). Analiza la asociación del resultado del índice de Katz con los objetivos de calidad de hemodiálisis (anemia, nutrición, metabolismo calcio fósforo y dosis de hemodiálisis).

Resultados. Se incluyeron 747 pacientes, 592 menores de 65 años y 154 mayores de 65 años (107 sin discapacidad funcional, 23 con discapacidad moderada y 24 con discapacidad grave). El fósforo sérico fue menor en los mayores de 65 años (4.56 mg/dl frente a 4.80 mg/dl, $p = 0.028$), el fósforo normal no se asoció con deterioro funcional (OR: 0.731, IC 95%: 0.29 - 1.82, $p = 0.501$). La albúmina sérica fue menor en los mayores de 65 años (3.35 g/dl vs 3.6 g/dl, $p = 0.001$), el nivel de albúmina sérica normal se asoció con un menor riesgo de deterioro funcional (OR: 0.316, IC 95%: 0.16 - 0.59, $p = 0.001$).

Conclusiones. En adultos mayores de 65 años el nivel normal de albúmina se asocia con menor discapacidad funcional.

Palabras clave: Índice de Katz, hemodiálisis, calidad, funcionalidad, adulto mayor.

ABSTRACT

Introduction. The aging of the population, the increase in the prevalence of Chronic Kidney Disease and the direct inclusion of older patients in hemodialysis programs, has contributed to having a geriatric population susceptible to functional deterioration in their activities of daily living that contributes to affecting the clinical evolution and the quality objectives of the treatment.

Material and methods. Retrospective study that studies < 65 years of age and > 65 years of age, the latter divided by the Katz index (without disability, moderate disability and severe disability). Analyzes the association of the Katz index result with the hemodialysis quality objectives (anemia, nutrition, calcium phosphorus metabolism and hemodialysis dose).

Results. 747 patients were included, 592 < 65 years of age and 154 > 65 (107 without functional disability, 23 with moderate disability and 24 with severe disability). Serum phosphorus was lower in those over 65 years of age (4.56 mg/dl vs 4.8 mg/dl, $p = 0.028$), normal phosphorus was not associated with functional deterioration (OR: 0.731, 95% CI: 0.29- 1.82, $p = 0.501$). Serum albumin was lower in those over 65 years of age (3.35 g/dl vs 3.6 g/dl, $p = 0.001$), normal serum albumin level was associated with a lower risk of functional deterioration (OR: 0.316, 95% CI: 0.16 - 0.59, $p = 0.001$).

Conclusions. In adults over 65 years of age, a normal albumin level is associated with less functional disability.

Keywords: Katz index, hemodialysis, quality, functionality, older adult.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) está sobre representada en los adultos mayores de 65 años, debido a la relación de la edad y el decremento de la función renal por cambios glomerulares, tubulares y vasculares; y secundariamente a las enfermedades asociadas a la edad, como la diabetes tipo 2 y aterosclerosis generalizada.¹⁻⁵ Debido a la pérdida de la función renal, el riñón envejecido es más susceptible a agentes nefrotóxicos y drogas.⁶ En México, se calcula que el 11 % de la población general padece algún grado de daño renal, y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) brinda una cobertura de atención mediante terapia sustitutiva de la función renal al 50 % de los pacientes que requieren terapia dialítica en el país, con programas de diálisis peritoneal (51 %), hemodiálisis intramuros (17 %) y hemodiálisis extramuros o unidades subrogadas (32 %).^{4,7} Al censo del 2020 en nuestro país se tiene un registro poblacional de 10,333,149 mayores de 65 años, con un número de adultos con diversas comorbilidades que contribuyen a afecciones renales.⁸⁻¹⁰ Méndez Duran,⁷ en un estudio retrospectivo que abarcó de junio del 2008 a junio del 2018 reporta una mayor prevalencia en terapias dialíticas al grupo de 60 a 69 años (24.5 %) atendidos en el IMSS. Esto es atribuido al envejecimiento de la población, al incremento en la prevalencia de la ERC y a la inclusión directa de pacientes mayores a programas de diálisis.¹¹⁻¹³ La función, que se entiende como la capacidad de ejecutar las acciones que componen nuestro quehacer diario de manera autónoma, va disminuyendo con la edad mayor de los pacientes. El deterioro funcional es predictor de mala evolución clínica y de mortalidad en pacientes mayores, independientemente de su diagnóstico.^{14,15} El objetivo de las escalas de valoración funcional es determinar la capacidad de una persona para realizar las actividades de vida diaria de forma independiente. Las actividades de vida diaria (AVD) se pueden dividir en básicas, instrumentales y avanzadas.¹⁶ Las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) miden los niveles funcionales más elementales (comer, usar el retrete, contener esfínteres) y los inmediatamente superiores (asearse, vestirse, andar) que constituyen las actividades esenciales para el autocuidado.^{17,18} El índice de Katz (IK) es uno de los más utilizados y cuidadosamente evaluados, se trata de una escala cuyos grados reflejan niveles de conducta en seis funciones.^{19,20} La habilidad de mantener una buena condición física es importante para la calidad de vida, la reducción de actividad física al iniciar hemodiálisis puede contribuir al desarrollo de dependencia funcional, incrementando la carga del cuidador y el uso de servicios de salud.²¹⁻²⁴ Las alteraciones bioquímicas y clínicas a evaluar en un paciente en hemodiálisis son múltiples destacando: 1) anemia que está principalmente relacionada por la reducción de

la producción de eritropoyetina.²⁵ Las recomendaciones de las guías sugieren considerar tratamiento de anemia cuando la hemoglobina cae bajo de < 11.0 g/dl o sintomatología atribuible a la anemia,^{26,27} 2) desorden mineral óseo asociado a ERC es caracterizado por un trastorno en el hueso y metabolismo óseo que conlleva a una disregulación del calcio, fósforo, vitamina D y paratohormona.²⁸⁻³¹ Sin embargo, en los pacientes mayores la prevalencia de osteoporosis, fracturas patológicas y elevado riesgo cardiovascular, sobre todo tromboembólicos, limitan las dianas terapéuticas, sugiriendo más investigaciones a largo plazo para determinar la seguridad en pacientes mayores³² y 3) nivel de albúmina plasmática es el factor más importante conocido para sobrevida en pacientes en hemodiálisis (HD). Se ha demostrado que niveles menores a 3.5 g/dl son asociados a incremento de mortalidad; además, en los pacientes mayores está relacionado con morbilidad y mayor estancia hospitalaria, con un aumento de costos^{33,34} 4) La dosis de hemodiálisis, con particular referencia a depuración de moléculas pequeñas, rangos de ultrafiltración, tiempo y frecuencia. La recomendación actual son valores de Kt/V > 1.2 y porcentaje de reducción de urea (PRU) mayor al 65 %, cifras aportadas por estudios claves en HD que estandarizaron estos parámetros y donde la población estudiada no incluyó a adultos mayores o fue limitada; por lo que no hay validación de estas metas en esta población hasta el momento.³⁵⁻³⁷

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO

Se realizó un estudio retrospectivo, comparativo, transversal del 1º de enero al 31 de diciembre 2019 donde se revisaron los expedientes institucionales y visitaron las unidades del grupo Centro de Diagnóstico Ángeles (CEDIASA) a las cuales subrogan los Hospitales Generales de Zona número 24, 27 y 29 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

PACIENTES

Se incluyeron pacientes > 18 años, con ERC en HD. Se excluyeron pacientes con procesos infecciosos agudos o crónicos documentados al momento de la realización de los estudios calendarizados por la unidad subrogada. En todos los casos se recabaron datos clínicos y de laboratorio: sexo, edad, niveles de hemoglobina, transferrina, ferritina, calcio, fósforo, albúmina, colesterol, KtV, PRU e índice de Katz.

ANÁLISIS

Los pacientes fueron inicialmente separados en < 65 años de edad y > de 65, estos últimos divididos por Ín-

dice de Katz (sin incapacidad, incapacidad moderada e incapacidad severa). De esta forma se conformaron 4 grupos: 1) < 64 años, 2) 65 o más años sin incapacidad funcional, 3) 65 o más años con incapacidad funcional moderada, y 4) 65 o más años con incapacidad funcional severa. Se analizó la asociación del resultado del índice de Katz con las metas de calidad en HD (anemia, nutrición, metabolismo calcio fósforo y dosis de hemodiálisis) y se realizó análisis de tipo de población (población con distribución normal o libre distribución), análisis descriptivo con medidas de tendencia central de acuerdo al tipo de distribución (distribución normal o libre distribución) y análisis con desviación estándar o rango intercuartilar según corresponda. Para establecer diferencia entre los grupos, se aplicó chi cuadrada, t de student o U de Manny Whitney, según el caso. Para determinar riesgos se realizó análisis de regresión bivariado o multivariado. Dentro de la estadística descriptiva se utilizó proporciones y número de eventos (frecuencias). Se usó el paquete estadístico SPSS versión 25 y el programa Epi Info para Windows.

RESULTADOS

En el periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre de 2019, se recabaron 747 expedientes de pacientes con diagnóstico de ERC estadio 5 en terapia con hemodiálisis convencional, con criterios de inclusión establecidos en protocolo de estudio. (**Cuadro 1**). De los 747 pacientes,

56.5 % (422 casos) fueron de sexo masculino y 43.5 % femenino (325 casos). La mediana de edad de los pacientes fue de 51.04 años, con un rango intercuartilar (RIC) de 37.30 - 63.01, una mediana de peso seco de 66.36 kg (RIC: 56 - 75.5) y una mediana de IMC de 25.42 (RIC: 22.04 - 28.11). La mediana de las características bioquímicas basales fue: hemoglobina 9.2 mg/dl (RIC: 8.1 - 10.6), porcentaje de saturación de transferrina de 24.92 (RIC: 14 - 30), ferritina de 127 ng/ml (RIC: 38 - 383), calcio de 8.4 mg/dl (RIC: 7.8 - 9), fósforo de 4.8 mg/dl (RIC: 3.9 - 6.1), albúmina de 3.5 mg/dl (RIC: 3.3 - 3.8), colesterol de 144 mg/dl (RIC: 123 - 163), Kt/V de 1.4 (RIC: 1.28 - 1.52) y PRU de 71 (RIC: 67 - 76). De los 747 pacientes, 592 fueron < 65 años y 154 > 65 años, dividiéndose este último grupo de acuerdo con el índice de Katz obtenido en < 65 años 592 pacientes, sin incapacidad funcional 107 pacientes, incapacidad moderada con 23 pacientes e incapacidad severa 24 pacientes. Se observó una talla mayor en el grupo < 65 años (1.62 m, RIC: 1.55 - 1.70 vs 1.53, RIC: 1.45 - 1.60). No se observaron diferencias en peso e IMC. El fósforo sérico fue menor en el grupo > 65 (4.56 mg/dl vs 4.80 mg/dl, $p = 0.028$). La albúmina sérica también fue menor en pacientes > 65 (3.35 g/dl vs 3.6 g/dl, $p = 0.001$). En contraste, no se encontraron diferencias en los niveles de hemoglobina, transferrina, ferritina, calcio, colesterol, Kt/V y PRU. (**Cuadro 2**). Las metas de HD convencional obtenidas en cada uno de los cuatro grupos. se observa la asociación de las metas de HD con la severidad de la incapacidad funcional. A pesar de que el fósforo sérico

Cuadro 1. Características basales. 747 pacientes en hemodiálisis

Variable	Mediana	RIQ	Mínimo	Máximo
Edad (años)	51.04	37.30-63.01	20	88
Peso seco (kg)	66.36	56-75.5	31	137
Talla (metros)	1.6	1.55-1.69	1.3	1.87
IMC	25.42	22.04-28.11	16.02	46.75
Hemoglobina (g/dl)	9.2	8.1-10.6	4.9	15.9
Transferrina	24.92	14-30	3	110
Ferritina	127	38-383	5	8010
Calcio	8.4	7.8-9.0	5.5	14
Fósforo	4.8	3.9-6.1	0.7	21.5
Albúmina	3.5	3.3-3.8	2	4.8
Colesterol	144	123-163	55	250
KT/V	1.4	1.28-1.52	0.1	2
PRU	71	67-76	32	98

RIQ: rango intercuartilar; IMC: índice de masa corporal; PRU: porcentaje de reducción de urea

Cuadro 2. Comparativa de Grupos por índice de Katz (Mediana-Rango intercuartilar)

Variable	Menor de 65 años	Sin Incapacidad	Inc. Moderada	Inc. Severa	p (*)
Edad (años)	45.98 (34.09-56.12)	69.41 (66.75-74.49)	70.46 (67.00-74.89)	74.26 (71.80-79.04)	0.001
Peso seco (kg)	65 (56-75.5)	65.5 (58.12-74.45)	58 (48.5-76.5)	60 (50.25-72.75)	0.242
Talla (metros)	1.62 (1.55-1.70)	1.60 (1.50-1.66)	1.58 (1.50-1.65)	1.53 (1.45-1.60)	0.001
IMC	24.32 (21.87-27.72)	25.53 (23.34-28.90)	25.77 (20.42-29.72)	26.93 (21.28-30.12)	0.074
Hb (g/dl)	9.1 (8.0-10.5)	9.8 (8.8-10.8)	9.5 (8.1-10.5)	9.55 (8.75-10.77)	0.033
Transferrina	22 (14-30)	21.5 (14.25-29.75)	21 (16-26)	23 (11.5-33.75)	0.939
Ferritina	126 (36-383)	129.5 (46-383)	120 (32-370)	166 (40.5-455.75)	0.947
Calcio	8.4 (7.7-9.0)	8.45 (8.0-8.9)	8.3 (8.0-8.9)	8.25 (7.72-8.67)	0.521
Fósforo	4.8 (3.9-6.2)	4.6 (3.6-5.4)	4.5 (3.4-5.2)	4.6 (3.62-5.20)	0.028
Albúmina	3.6 (3.3-3.8)	3.4 (3.2-3.6)	3.4 (3.1-3.5)	3.25 (2.95-3.50)	0.001
Colesterol	144 (123-162)	144 (130-172)	144 (117-156)	140 (116-156)	0.232
Kt/V	1.39 (1.27-1.51)	1.44 (1.31-1.53)	1.40 (1.25-1.46)	1.47 (1.35-1.56)	0.156
PRU	71 (66-76)	73 (68-77)	72 (66-74)	74 (70-77)	0.167

IMC: índice de masa corporal; PRU: porcentaje de reducción de urea; Hb: Hemoglobina; Inc: incapacidad (*): Kruskal-Wallis

fue menor en los mayores de 65 años no se asoció con el deterioro funcional (OR: 0.731, IC de 95 %: 0.29 - 1.82, $p = 0.501$). (**Cuadro 3**). La albúmina sérica normal se asoció con menor riesgo de deterioro funcional (OR: 0.316, IC de 95 %: 0.16 - 0.59, $p = 0.001$). (**Cuadro 4**). No se observó asociación entre el deterioro funcional y las metas de hemoglobina, porcentaje de saturación de transferrina, ferritina sérica, calcio sérico, colesterol total, Kt/V y PRU.

DISCUSIÓN

En México se estima que para el año 2025, la población de 65 años o más representará el 25 %.^{8,9} La población de este grupo etario en HD demanda un tratamiento diferente al convencional. En especial por el deterioro funcional que se asocia con el envejecimiento y el estado nutricionales el factor que más se asocia con la capacidad funcional del individuo. El estudio de Odden describe la relación entre una edad mayor y la hipoalbuminemia con la pérdida de condición física en estos pacientes mostrando evidencia acerca del deterioro funcional en adultos mayores con HD.³⁸ Sin embargo, no se realizaron comparaciones bioquímicas con el deterioro funcional. En nuestro país la información disponible es limitada. Por ello, la intención de nuestro estudio fue demostrar la relación entre el deterioro funcional del adulto mayor con las metas de calidad en hemodiálisis crónica, partiendo de la premisa de que, a mayor deterioro funcional, menos metas bioquímicas se cumplen. Se buscó evaluar

inicialmente las medidas antropomórficas, encontrando diferencia significativa para la talla ($p = 0.001$), pero no para el peso ($p = 0.242$) ni el IMC ($p = 0.074$), considerándose esperado de acuerdo al proceso catabólico de la vejez ya comentado. Posteriormente se evaluó el cumplimiento de las metas internacionales de hemodiálisis mediante parámetros bioquímicos y se compararon los resultados obtenidos en los cuatro grupos de capacidad funcional. En la actualidad estudios realizados en unidades de HD externas del IMSS donde se analiza el cumplimiento de las metas de calidad, han identificado un nivel por debajo de las metas internacionales de anemia, con solo un 27.2 % de la población estudiada que se encuentra en los niveles óptimos sugeridos de hemoglobina.^{39,40} Por lo que nosotros esperábamos que en población geriátrica la anemia fuera más prevalente; sin embargo, y por bien de esta población, los resultados de este estudio muestran que, en el rubro de parámetros relacionados a anemia, el nivel de hemoglobina no mostró diferencias significativas entre grupos ($p = 0.100$), lo mismo ocurrió con la transferrina ($p = 0.556$), y la ferritina ($p = 0.960$). Esta ausencia de diferencia a pesar del deterioro funcional se podría explicar por el tratamiento con agentes estimulantes de la eritropoyesis y del hierro parenteral empleados de forma rutinaria en pacientes bajo terapia con hemodiálisis crónica. Se estudió el metabolismo óseo mineral con calcio y fósforo séricos por separado. No se encontró diferencia en el calcio corregido por albúmina ($p = 0.298$). Sin embargo, el fósforo fue significativamente inferior ($p = 0.028$) en los 3 grupos > 65 años. Los niveles de fósforo

Cuadro 3. Metas en HD de acuerdo a la clasificación de Katz

Variable	Total	Menor de 65 años	Sin Inc.	Inc. Mod.	Inc. Sev.	p (*)
Núm. pacientes	747	592	107	23	24	
Hemoglobina						0.100
Bajo	483	394	60	15	14	
Óptimo	204	147	41	7	9	
Alto	59	51	6	1	1	
Transferrina						0.556
Bajo	310	243	47	9	11	
Óptimo	255	204	35	11	5	
Alto	182	145	26	3	8	
Ferritina						0.960
Bajo	506	397	77	17	15	
Óptimo	110	89	14	3	4	
Alto	131	106	17	3	5	
Calcio						0.298
Bajo	383	299	54	13	17	
Óptimo	342	273	53	10	6	
Alto	22	20	1	0	1	
Fósforo						0.001
Bajo	71	56	9	2	4	
Óptimo	430	319	77	19	15	
Alto	246	217	22	2	5	
Albúmina						0.001
Bajo	298	210	57	14	17	
Óptimo	446	379	51	9	7	
Alto	3	3	0	0	0	
Colesterol						0.921
Bajo	59	48	7	2	2	
Óptimo	652	515	96	21	20	
Alto	36	29	5	0	2	
Kt/V						0.860
Bajo	92	74	14	2	2	
Óptimo	565	446	81	20	18	
Alto	90	72	13	1	4	
PRU						0.394
Bajo	113	95	14	2	2	
Óptimo	423	335	58	17	13	
Alto	211	162	36	4	9	

Inc: Incapacidad; Mod. Moderada; Sev. Severa; No: Número; PRU: porcentaje de reducción de urea. (*): chi cuadrada

Cuadro 4. Análisis bivariado, severidad de incapacidad y factores.

Variable	OR	IC 95 %	p
Hemoglobina normal	0.782	0.35 - 1.70	0.535
Transferrina normal	1.046	0.53 - 2.04	0.896
Ferritina normal	1.014	0.50 - 2.04	0.968
Calcio normal	0.603	0.32 - 1.12	0.113
Fosforo normal	0.731	0.29 - 1.82	0.501
Albumina normal	0.316	0.16 - 0.59	0.001
Colesterol normal	1.148	0.38 - 3.44	0.806
KT/V óptimo	1.652	0.56 - 4.81	0.358
PRU	1.112	0.55 - 3.99	0.662

OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza; PRU: porcentaje de reducción de urea

sérico son importantes, ya que de acuerdo con el estudio DOPPS,⁴¹ se demostró que niveles de 6.5 - 7.0 mg/dl o mayores fueron asociados con incremento en la mortalidad por cualquier causa. A pesar de ello, en nuestro estudio el tener un resultado de fósforo en metas internacionales, no se asoció con una mejoría en la capacidad funcional. Ya se ha mencionado la importancia del estado nutricional y su relación con la capacidad funcional. En nuestro estudio, se valoró el estado nutricional mediante la medición de albúmina sérica y colesterol total. Los niveles de albúmina sérica fueron significativamente inferiores en todos los grupos mayores de 65 años ($p = 0.001$), especialmente en grupo con incapacidad severa. Adicionalmente, se demostró que los niveles de albúmina sérica normales se asocian con una mejor capacidad funcional (OR: 0.316, IC95%: 0.16 - 0.59). No se encontró diferencia significativa en los niveles de colesterol total ($p = 0.921$) entre los grupos estudiados, tampoco se encontró una asociación entre los niveles normal de colesterol total con la capacidad funcional (OR: 1.148, IC95%: 0.38 - 3.44). La albúmina es un marcador de estado nutricional y/o inflamación de acuerdo con Odden. Numerosos estudios han encontrado su asociación con la función física en la enfermedad renal crónica. Tanto la desnutrición como la inflamación pueden llevar a catabolismo muscular y desgaste, eventualmente a fatiga y malestar; y finalmente disminución de la actividad física, contribuyendo más a la pérdida de funcionalidad.⁴¹ Desde un punto de vista teórico se espera que una mayor dosis de diálisis se asocie con una mejoría en la capacidad funcional. En nuestro estudio se analizó el efecto de la dosis de diálisis mediante la determinación de Kt/V y PRU. El alcanzar los niveles meta de Kt/V y del porcentaje de reducción de urea (PRU) no se asoció con una mejoría en la capacidad funcional ($p = 0.860$ y $p = 0.394$, respectivamente). Toda nuestra población en hemodiálisis recibe

una dosis óptima de Kt/V entre 1.2 y 1.5; con una dosis promedio es de 1.39, dentro de lo recomendado en guías KDOQI para adecuación de hemodiálisis, sin importar el grupo etario.³³ Esto sugiere, aunque la dosis de diálisis es importante en el grupo de edad mayor de 65 años, no es el único factor a vigilar, debe prestarse atención especial al estado nutricional y al metabolismo calcio fósforo por su importancia en el riesgo cardiovascular. Nuestro estudio tiene como potenciales limitaciones el tipo de diseño y número limitado de pacientes mayores de 65 años, no obstante, constituye un primer abordaje a un grupo etario abandonado, debido a que habitualmente es excluido de los ensayos clínicos.

CONCLUSIÓN

En México como en otros países latinoamericanos el envejecimiento de la población ha ido en incremento, contribuyendo a que cada vez un número mayor de pacientes geriátricos con ERC sean incluidos a modalidades de HD. El deterioro funcional en esta población limita las actividades de la vida diaria. En el presente estudio, los pacientes mayores de 65 años independientemente de la incapacidad funcional por índice de Katz, mostraron niveles bajos de albúmina y fósforo séricos al compararse con el grupo de menores de 64 años. No obstante, sólo los niveles normales de albúmina sérica se asociaron con una menor incapacidad funcional. Lo que traduce que la desnutrición como la inflamación, contribuyen más a la pérdida de funcionalidad.

REFERENCIAS

1. Zoccali C, Vanholder R, Massy ZA, Ortiz A, Sarafidis P, Dekker FW, et al. The Systemic Nature of CKD. *Nat Rev Nephrol*. 2017; 13(6): 344-358.
2. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int*. 2013; 3: 1-150.
3. De Jong PE, van der Velde M, Gansevoort RT, Zoccali C. Screening for chronic kidney disease: where does Europe go? *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008; 3(2): 616-623.
4. Méndez-Durán A, Ignorosa-Luna MH, Pérez-Aguilar G, Rivera-Rodríguez FJ, González-Izquierdo JJ, Dávila-Torres J. Estado actual de las terapias sustitutivas de la función renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016; 54(5): 588-593.
5. Nitta K, Okada K, Yanai M, Takahashi S. Aging and chronic kidney disease. *Kidney Blood Press Res*. 2013; 38(1): 109-120.
6. Abdel-Kader K, Palevsky PM. Acute kidney injury in the elderly. *Clin Geriatr Med*. 2009; 25(3): 331-358.
7. Méndez-Durán A. Evolución del tratamiento sustitutivo de la función renal en México en los últimos 10 años. *Nefrología*. 2021; 41(1): 82-83.

8. Censo de población y vivienda 2020. Composición por edad y sexo. Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). 2020. México.
9. ENUSAT Consejo nacional de Población. Proyecciones de la población de México 2000 - 2050. 2006 Jun.
10. Saran R, Robinson B, Abbott KC, Bragg-Gresham J, Chen X, Gipson D, *et al*. US Renal Data System 2019 Annual Data Report: epidemiology of kidney disease in the United States. *Am J Kidney Dis*. 2020; 75(1): Svi-Svii.
11. Kurella M, Covinsky KE, Collins AJ, Chertow GM. Octogenarians and nonagenarians starting dialysis in the United States. *Ann Intern Med*. 2007; 146(3): 177-183.
12. Noordzij M, Kramer A, Diez JMA, de la Torre RA, Fuster EA, Bikbov BT, *et al*. Renal replacement therapy in Europe: A summary of the 2011 ERA-EDTA Registry Annual Report. *Clin Kidney J*. 2014; 7(2): 227-238.
13. US Renal Data System. USRDS 2008 Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States. Bethesda, MD: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2008.
14. Trigués-Ferrín M, Ferreira-González L, Meijide-Míguez H. Escalas de valoración funcional en el anciano. *Galicia Clin*. 2011; 72(1): 11-16.
15. Kurella-Tamura M, Covinsky KE, Chertow GM, Yaffe K, Landefeld CS, McCulloch CE. Functional status of elderly adults before and after initiation of dialysis. *N Engl J Med*. 2009; 361(16): 1539-1547.
16. Jassal SV, Karaboyas A, Comment LA, Bieber BA, Morgenstern H, Sen A, *et al*. Functional dependence and mortality in the International Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am J Kidney Dis*. 2016; 67(2): 283-292.
17. Cook WL, Jassal SV. Functional dependencies among the elderly on hemodialysis. *Kidney Int*. 2008; 73(11): 1289-1295.
18. Alfonso J. Cruz Jentoft. Curso sobre el uso de escalas de valoración geriátrica. Prous Science SA. 2006.
19. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of Illness in the Aged: The Index of ADL: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function. *JAMA*. 1963; 185: 914-919.
20. González Montalvo JI, Alarcón Alarcón T. Calidad de los instrumentos de valoración funcional en geriatría: del invento de la rueda a la era electrónica. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2008; 43(5): 265-7.
21. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis*. 2014; 64(3): 383-393.
22. Kutner NG, Zhang R, McClellan WM. Patient reported quality of life early in dialysis treatment: Effects associated with usual exercise activity. *Nephrol Nurs J*. 2000; 27(4): 357-367.
23. Sclauzero P, Galli G, Barbat G, Carraro M, Panzetta GO. Role of components of frailty on quality of life in dialysis patients: A cross-sectional study. *J Ren Care*. 2013; 39(2): 96-102.
24. Ramer SJ, McCall NN, Robinson-Cohen C, Siew ED, Salat H, Bian A, *et al*. Health outcome priorities of older adults with advanced CKD and concordance with their nephrology providers' perceptions. *J Am Soc Nephrol*. 2018; 29(12): 2870-2878.
25. Ble A, Fink JC, Woodman RC, Klausner MA, Windham BG, Guralnik JM, *et al*. Renal function, erythropoietin, and anemia of older persons: the InCHIANTI study. *Arch Intern Med*. 2005; 165(19): 2222-2227.
26. National Clinical Guideline Centre (UK). National Institute for Health and Care Excellence: Clinical Guidelines. Anaemia Management in Chronic Kidney Disease: Partial Update 2015. London: Royal College of Physicians (UK); 2015.
27. Collins AJ. Influence of target hemoglobin in dialysis patients on morbidity and mortality. *Kidney Int Suppl*. 2002; 80: 44-48.
28. Palmer SC, Navaneethan SD, Craig JC, Johnson DW, Tonelli M, Garg AX, *et al*. Meta-analysis: erythropoiesis-stimulating agents in patients with chronic kidney disease. *Ann Intern Med*. 2010; 153(1): 23-33.
29. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl*. 2009; (113): S1-S130.
30. Uhlig K, Berns JS, Kestenbaum B, Kumar R, Leonard MB, Martin JK, *et al*. KDOQI U.S. Commentary on the 2009 KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, and treatment of chronic kidney disease- mineral and bone disorder (CKD-MBD). *Am J Kidney Dis*. 2010; 55(5): 773-799.
31. Chertow G, Levin N, Beck G, Depner T, Eggers P, Gassman J, *et al*. FHN Trial Group. In-Center Hemodialysis Six Times per Week versus Three Times per Week. *N Engl J Med*. 2010; 363(24): 2287-2300.
32. Weaver CM, Alexander DD, Boushey CJ, Dawson-Hughes B, Lappe JM, LeBoff MS, *et al*. Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: an updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. *Osteoporos Int*. 2016; 27(1): 367-376.
33. National Kidney Foundation. Kidney Disease Outcome Quality Initiatives (DOQI). Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis*. 2000; 35: 56-65.
34. Lacquaniti A, Bolignano D, Campo S, Perrone C, Donato V, Fazio MR, *et al*. Malnutrition in the elderly patient on dialysis. *Ren Fail*. 2009; 31(3): 239-245.
35. Garg AX, Blake PG, Clark WF, Clase CM, Haynes RN, Moist LM. Association between renal insufficiency and malnutrition in older adults: Results from the NHANES III. *Kidn Int*. 2001; 60(5): 1867-1874.
36. Chertow G, Levin N, Beck G, Depner T, Eggers P, Gassman J, *et al*. FHN Trial Group. In-Center Hemodialysis Six Times per Week versus Three Times per Week. *N Engl J Med*. 2010; 363(24): 2287-2300.
37. Causland F, Brunelli S, Waikar S. Dialysis dose and Intradialytic Hypotension: Results from the HEMO study. *Am J Nephrol*. 2013; 38(5): 388-396.
38. Odden MC. Physical functioning in elderly persons with kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2010; 17(4): 348-357.
39. Muñoz-Menjivar C, Reyes-Sánchez I, Aguilar-Martínez, Rodríguez-Rodríguez A, Mendoza-Gómez JL, Guerrero-Soto J, *et al*. Meeting Treatment Goal in patients on Extramural Dialysis in Health Social Security in México. *Blood Purif*. 2021; 50(1): 93-101.
40. Lizardi Gómez LF, Reyes Sánchez I, Guerrero Soto J, Rivera Antolin E, Muñoz Menjivar C, Venegas Vera A, *et al*. Factors Related to the Presence of Anemia in Patients with Chronic Kidney Disease in Hemodialysis. *Ann Hematol Oncol*. 2021; 8(1): 1326.
41. Pisoni R S, Gillepie B W, Dickinson DM, Chen K, Kutner MH, Wolfe RA. The dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS): Design, data elements, and methodology. *Am J Kidney Dis*. 2004; 44(Suppl 2): 7-15.