

Tasa de filtración glomerular y deterioro funcional en una unidad geriátrica de agudos

José Mauricio Ocampo-Chaparro¹, Carlos Alfonso Reyes-Ortiz², Héctor Olmedo-Hernandez³,
Marisol Badiel-Ocampo⁴, Hoover León-Giraldo⁵

RESUMEN

Introducción: una tasa baja de Filtración Glomerular estimada (FGe) se asocia con deterioro funcional. Se sabe poco sobre esa asociación en ancianos hospitalizados.

Objetivo: determinar si la disminución de la FGe se asocia a deterioro funcional.

Metodología: estudio de cohorte prospectiva, incluyó 1826 pacientes mayores de 60 años hospitalizados en Unidad Geriátrica de Agudos, admitidos entre enero de 2012 y agosto de 2015. El desenlace fue el estado funcional evaluado mediante el Índice de Barthel (IB) en cuatro momentos. La función renal fue estimada según MDRD-4, se agruparon en cuatro categorías según FGe (normal ≥ 90 , leve 60-89, moderado 59-30, severo < 30). Se usaron modelos de regresión logística multivariada y procedimiento Glimmix para análisis longitudinales.

Resultados: edad promedio $82,3 \pm 7,2$ años, 51 % eran mujeres. En la regresión logística multivariada, un $IB \leq 60$ al ingreso estuvo asociado con edad ≥ 80 años, género femenino, comorbilidad alta, deterioro social, hipoalbuminemia, anemia, $MMSE < 19$; mientras que la falla renal leve o moderada, disminuyen este riesgo. En el análisis longitudinal, la disminución de IB total durante el seguimiento se asoció con edad ≥ 80 años, género femenino, deterioro social, estancia hospitalaria ≥ 15 días, comorbilidad alta, hipoalbuminemia y $MMSE < 19$. La presencia de falla renal leve, moderada o severa se asoció con mayor IB a través del tiempo.

Conclusiones: una disminución de FGe está asociada con bajo riesgo de deterioro funcional al ingreso y al seguimiento. Estos hallazgos difieren de reportes previos en la literatura.

¹ Profesor Asistente Departamento de Medicina Familiar, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Universidad Libre Cali, Cali, Valle del Cauca.

² Division of Geriatric and Palliative Medicine, Department of Internal Medicine, University of Texas Medical School at Houston, USA.

³ Profesor Facultad de Salud, Universidad Libre Cali

⁴ Decana, Facultad de Salud, Universidad Libre Cali, Valle del Cauca.

⁵ Estadístico, Universidad del Valle, Cali, Valle del Cauca.

Correspondencia: José Mauricio Ocampo-Chaparro, jose.m.ocampo@correounivalle.edu.co

Recibido: marzo 24 de 2017

Aceptado: septiembre 21 de 2017

Cómo citar: Ocampo-Chaparro JM, Reyes-Ortiz CA, Olmedo-Hernández H, Badiel-Ocampo M, León-Giraldo H. Tasa de filtración glomerular y deterioro funcional en una unidad geriátrica de agudos. *Iatreia*. 2018 Ene-Mar;31(1):7-17. DOI 10.17533/udea.iatreia.v31n1a01.

PALABRAS CLAVE

Anciano; Deterioro Funcional; Hospitalización; Tasa de Filtración Glomerular

SUMMARY

Glomerular filtration rate and functional decline in an acute geriatric unit

Introduction: Low estimated Glomerular filtration rate (eGFR) is associated with functional decline. Little is known on that association in hospitalized elderly.

Objective: Determine if low eGFR is associated with functional decline.

Methods: Prospective cohort study that included 1826 patients 60 years and older hospitalized in a Geriatric Acute Unit, admitted between January 2012 and August 2015. The outcome was functional status assessed four times by the Barthel Index (BI). Kidney function was estimated by MDRD-4 IDMS and was grouped into four categories according to eGFR (normal ≥ 90 , mild 60-89, moderate 59-30, severe < 30). Multivariate logistic regression models and GLIMMIX procedure for longitudinal analyzes were used.

Results: Mean age was 82.3 ± 7.2 years, 51 % were women. In multivariate logistic regression, a $BI \leq 60$ at admission was associated with age ≥ 80 , female gender, high comorbidity, social deterioration, hypoalbuminemia, anemia, $MMSE < 19$, while the presence of mild or moderate renal failure reduced this risk. In the longitudinal analysis, lower total BI at follow-up was associated with age ≥ 80 , female gender, social deterioration, hospital stay ≥ 15 days, high comorbidity, hypoalbuminemia, $MMSE < 19$. The presence of mild, moderate or severe renal impairment was associated with higher BI over time.

Conclusions: A low eGFR was associated with lower risk for functional decline at admission and overtime. These findings differ from previous reports in the literature.

KEY WORDS

Age; Functional Decline; Glomerular Filtration Rate; Hospitalization

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) tiene alta prevalencia en ancianos y predice desenlaces adversos en salud que incluyen deterioro funcional (DF), discapacidad, deterioro cognitivo, hospitalización y muerte (1, 2). Un filtrado glomerular estimado (FGe) bajo se ha encontrado asociado con puntajes bajos en escalas de valoración funcional en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) (3). También, pacientes ancianos con enfermedad renal terminal y recibiendo diálisis desarrollaron mayor dependencia en actividades de vida diaria durante la hospitalización (4).

En la actualidad el mecanismo exacto que explique la relación entre ERC y compromiso funcional se desconoce, aunque estudios lo han asociado con el elevado estado inflamatorio presente en la ERC, por ejemplo, niveles elevados de interleucina 6 se han asociado con discapacidad incidente en la movilidad en ancianos debido a disminución en la fuerza muscular, lo cual refleja sarcopenia relacionada con ERC (2). Se ha planteado que la fragilidad parece estar en la vía patológica de la discapacidad relacionada con la ERC y por lo tanto el ejercicio y la rehabilitación juegan un papel importante potencial en la prevención o el desarrollo de la discapacidad relacionada con la ERC (5).

Los resultados de las escalas de valoración funcional pueden predecir discapacidad y dependencia en varias enfermedades crónicas, por consiguiente también lo pueden hacer en pacientes con ERC, lo cual permitiría optimizar su manejo. Por otro lado, aunque el ejercicio es beneficioso para prevenir mayor discapacidad, se ha reportado en la literatura que la rehabilitación renal basada en terapia física se ha usado muy poco en pacientes con enfermedad renal terminal (6). A pesar de esa necesidad, la valoración de la condición funcional no hace parte del manejo clínico rutinario en ancianos con ERC que se encuentran hospitalizados por enfermedad aguda (7, 8).

Las unidades geriátricas de agudos (UGA) a diferencia de las unidades de atención hospitalaria convencional, están basadas en la rehabilitación y enfocadas en la condición funcional del anciano de alto riesgo y vulnerable, donde la atención es brindada por un equipo interdisciplinario. Las UGA han sido diseñadas específicamente para prevenir la DF y eventos adversos relacionados con la hospitalización por enfermedad aguda o crónica reagudizada (9).

Aunque pocos estudios han evaluado la asociación entre función renal y DF sobre todo en ancianos hospitalizados, no se conoce cuál es la relación entre estas dos variables cuando los pacientes son atendidos bajo el modelo de UGA. El objetivo de esta investigación fue determinar en una cohorte de ancianos hospitalizados de alto riesgo en una UGA si la disminución del FGe se asocia al deterioro funcional.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio y recolección de la información

Estudio de cohorte prospectiva donde los participantes fueron admitidos de forma consecutiva a la UGA de la Clínica Universitaria Rafael Uribe Uribe en Cali, Colombia, entre enero de 2012 y agosto de 2015.

Los pacientes para ingresar a la UGA debían cumplir al menos uno de los siguientes criterios de alto riesgo para mortalidad o complicaciones, considerados "frágiles" o vulnerables en la geriatría clásica: edad mayor de 60 años con consumo de más de ocho fármacos, enfermedad cerebrovascular (ECV) en etapas subagudas, enfermedades incapacitantes y condición funcional previa de dependencia severa o total [puntaje en Índice de Barthel (IB) ≤ 60], readmisiones frecuentes (dos o más al mes), condiciones mentales previas (*delirium* al ingreso o demencia de base), presencia de múltiples síndromes geriátricos (úlceras por presión, caídas, incontinencia), índice de masa corporal de $< 20 \text{ kg/m}^2$, insuficientes redes de apoyo social, procedencia de instituciones geriátricas o pacientes > 80 años con enfermedad médica aguda. Después de obtener el consentimiento informado por cada paciente, se completó el cuestionario al momento del ingreso hospitalario por un médico con entrenamiento. Se realizó una sesión de entrenamiento a los profesionales del equipo interdisciplinario para recolectar la información estandarizada de escalas de valoración geriátrica integral (VGI). Durante el tiempo de estancia hospitalaria en la UGA a los pacientes se les realizó VGI y manejo por el equipo interdisciplinario coordinado por un médico geriatra.

La recolección de la información incluyó variables demográficas, sociales, valoración geriátrica integral e información clínica. Los pacientes o algún informante proxi se entrevistaron para obtener la información

al ingreso y alta hospitalaria y seguimiento telefónico al mes posterior al alta. De los 2050 pacientes atendidos en la UGA, fueron excluidos por datos perdidos en creatinina ($n=58$) y por información de funcionalidad ($n=156$); la población final del estudio consistió de 1836 personas. El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética y Científico de la Investigación de la Corporación Comfenalco Valle-Universidad Libre, Clínica Universitaria Rafael Uribe Uribe.

Desenlace

El desenlace fue el estado funcional durante el proceso de la enfermedad aguda evaluado mediante el IB en cuatro momentos: 15 días antes del ingreso (tiempo 1), al ingreso hospitalario (dentro de 48 horas; tiempo 2), al egreso hospitalario (tiempo 3) y 30 días después del alta hospitalaria (tiempo 4). El IB incluye alimentarse, bañarse, arreglarse, vestirse, continencia de los intestinos, continencia de la vejiga, uso del inodoro, traslado (cama a silla y viceversa), movilidad (sobre superficies niveladas) y subir escaleras. La puntuación final oscila entre 0 (máxima dependencia) y 100 (independencia total) (10). La confiabilidad de consistencia interna (*Cronbach Alpha*) del IB en este estudio fue de 0,96 a 0,97. El IB se usó como dicotómico ≤ 60 (deterioro funcional) y 61-100, o numérico con el puntaje total.

Variables de estudio

La creatinina plasmática se determinó a través del método de medida enzimático (creatininasa) realizado en el laboratorio de la institución, el cual presenta una especificidad analítica superior al de Jaffé, por ser menos sensibles a las interferencias por pseudocromógenos (11). La medición de la creatinina se realizó una vez el paciente se encontraba en condiciones clínicas estables. La función renal se estimó empleando la fórmula derivada del estudio de Levey (12) (MDRD-4 o MDRD-IDMS). Los participantes se agruparon en cuatro categorías según la FGe (ml/min/1,73 m^2) de la siguiente forma: normal ≥ 90 , leve 60-89, moderado 59-30 y severo < 30 .

Para la valoración del estado funcional también se utilizó la escala de Lawton modificada (13) (usar el teléfono, preparar su propia comida, manejar su dinero, ir de compras, tomar sus propios medicamentos, andar por el vecindario, hacer trabajo tanto liviano como pesado en casa). Cada actividad se usó como

una variable dicotómica en la cual un puntaje de uno equivalía a tener la capacidad de llevar a cabo la actividad. El puntaje fluctuó en un rango de 0 a 8, y los mayores puntajes representaban una mayor independencia. El estado cognitivo se evaluó con la escala del examen mínimo mental (*Mini-Mental State Examination* (MMSE)) (14). Los participantes se agruparon según el puntaje como: normal ≥ 24 , leve 19 a 23, moderado 14 a 18 y severo < 14 .

La morbilidad fue medida con el índice de comorbilidad de Charlson. Se consideró ausencia de comorbilidad entre 0 y 1 puntos, comorbilidad baja cuando el índice es 2 y alta comorbilidad cuando es > 3 puntos (15).

Para evaluar la condición sociofamiliar se aplicó la escala de valoración sociofamiliar de Gijón abreviada y modificada. La escala evalúa la situación familiar, relaciones y contactos sociales y apoyos de red social (16). La condición sociofamiliar se categorizó según la puntuación en buena ≤ 7 , situación de riesgo 8-9 y situación de deterioro social severo ≥ 10 .

La edad, sexo y variables conocidas que pudieran afectar el desenlace fueron incluidos en los análisis. La anemia fue definida según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para mujeres hemoglobina < 12 g/dl y hombres < 13 g/dl (17). Hipoalbuminemia definida como albumina sérica < 3.5 g/dl y fue considerada en los análisis como un índice de pobre estado nutricional.

Análisis estadístico

Todos los análisis se realizaron empleando el programa estadístico SAS versión 9.4 para Windows (SAS Institute, Inc., Cary, NC); el nivel de significancia estadística seleccionado fue $p < 0.05$, para la prueba de dos colas. Se realizó un análisis exploratorio y descriptivo. Las variables continuas se expresan en promedios y desviación estándar o medianas y rangos intercuartílicos según la distribución de los datos. Se estimaron proporciones para las variables categóricas.

Para la realización del análisis bivariado entre las variables independientes con la variable función renal (MDRD) según las cuatro categorías se empleó la prueba de Chi2 o prueba de Fisher según sea el caso para las variables categóricas, y en el caso de las variables cuantitativas mediante un análisis de varianza (ANOVA).

Se realizó un modelo multivariado de regresión logística para determinar la asociación entre el estado funcional evaluado mediante el $IB \leq 60$ cuyo valor ha mostrado asociación con dependencia para realizar actividades básicas de la vida diaria y pueden predecir deterioro funcional, mortalidad, estancia hospitalaria, ayuda social e institucionalización (18). Se tomaron como categorías de referencia: edad ≥ 80 años, sexo femenino, índice de Charlson > 3 , MMSE agrupado en moderado y severo < 19 puntos, situación de deterioro social severo, anemia e hipoalbuminemia, para obtener un estimado de la razón de probabilidad (OR) con su respectivo intervalo de confianza del 95 % (IC 95 %). Con el propósito de describir la relación entre la variable MDRD (categorías normal, leve, moderada y severa) con los puntajes de IB en el tiempo, se realizó una gráfica en Excel, usando valores promedio durante los cuatro tiempos.

En los análisis longitudinales se tuvieron en cuenta datos no balanceados (participantes con al menos un seguimiento en la medición del IB total: basal = 15 días antes y al menos uno de los otros tiempos (2 a 4), contribuyeron para los cálculos longitudinales) y los modelos para los cambios en las trayectorias funcionales en el tiempo (mediciones de actividades repetidas), ajustados por las otras variables. Como el IB no presentó una distribución normal, se usó el procedimiento Glimmix en SAS. Antes del análisis se hizo una transformación estadística del valor del IB para obtener una distribución beta y así usar el procedimiento Glimmix, en forma similar como lo realizaron Hunger y colaboradores (19). Así se obtuvieron estimadores (su interpretación equivalente a los coeficientes betas en modelos de regresión lineal) con errores estándar, donde un signo positivo en el estimador indica una asociación directa de la variable independiente con el IB a través del tiempo; en contraste, un signo negativo indica una asociación inversa del IB a través del tiempo (p.ej., presencia de alta comorbilidad puede determinar un menor puntaje de IB al final).

RESULTADOS

Cumplieron los criterios de selección 1836 personas. La edad promedio fue de $82,3 \pm 7,2$ años, siendo el grupo de mayores de 80 años el más frecuente (66 %). Un poco más de la mitad (51 %) son del género femenino;

91 % de los ancianos presentaron una estancia no mayor a 30 días y de estos el promedio fue de $14,5 \pm 6,7$

días. Solo 126 (7 %) fallecieron durante la hospitalización (Tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población de estudio

Variable	Total (1836)
Edad, años	
Promedio \pm DE	82,3 \pm 7,2
Grupos de edad, n (%)	
<80	699 (34)
80-105	1355 (66)
Género (%)	
Femenino	942 (51)
Estancia hospitalaria, días	
Promedio \pm DE	14,5 \pm 6,7
Estado al egreso (%)	
Muerto	126 (7)

De acuerdo con los resultados del análisis bivariado, se observó que la edad estuvo relacionada con el compromiso renal, donde los ancianos con un grado

severo de falla renal presentaban una edad mayor que las otras categorías (Tabla 2).

Tabla 2. Características sociodemográficas según función renal por MDRD

Variable	Función renal por MDRD				Valor p
	Severa (295)	Moderada (630)	Leve (647)	Normal (264)	
Edad, años					
Promedio \pm DE	82,7 \pm 7,2	83,3 \pm 7,0	81,7 \pm 7,1	81,3 \pm 7,2	<,0001 ^a
Grupos de edad, (%)					
<80	31,9	36,8	36,8	37,5	0,0043 ^b
80-105	68,1	63,2	63,2	62,5	
Genero (%)					
Femenino	46,8	50,6	53,6	52,3	0,2579 ^b
Estancia hospitalaria, días					
Promedio \pm DE	15,6 \pm 13,7	14,3 \pm 14,2	13,6 \pm 12,4	15,8 \pm 16,5	0,0642 ^a
Estado al egreso (%)					
Muerto	9,8	7,0	5,7	7,3	0,1597 ^b

^a Análisis de varianza (Anova)

^b Prueba Chi²

Con respecto a las variables clínicas, los resultados mostraron que los ancianos con valores extremos en la función renal (normal y severo), tenían un IB menor (36,5 y 40 respectivamente) respecto a los demás grupos (moderado=49,7 y leve=49,2); situación similar ocurrió con los valores de Lawton, siendo ambos

resultados estadísticamente significativos ($p < 0,0001$) (Tabla 3). También se observó que los ancianos con falla renal severa, se asociaron con menores niveles de albumina ($p = 0,0002$), mayor comorbilidad ($p < 0,0001$), menores niveles de hemoglobina ($p < 0,0001$) y mayor inflamación PCR ($p = 0,0001$) (Tabla 3).

Tabla 3. Variables funcionales, mentales y biológicas según función renal por MDRD

Variable	Función renal por MDRD				Valor p
	Severa (295)	Moderada (630)	Leve (647)	Normal (264)	
Funcionales Promedio ± DE					
Barthel al ingreso	40,0±38,6	49,7±40,4	49,2±40,3	36,5±39,1	<,0001 ^a
Lawton al ingreso	1,9±2,7	2,5±2,9	2,5±2,9	1,6±2,5	<,0001 ^a
Biológicas Promedio ± DE					
Glicemia	137,9±70,7	145,1±82,3	133,2±64,5	139,1±69,5	0,2147 ^a
Hipoalbuminemia (%)	82,9	67,8	64,8	72,2	0,0002 ^a
Colesterol-T	132,8±40,5	140,3±33,7	136,2±40,6	140,0±34,7	0,4752 ^a
Índice de Charlson	3,8±2,0	3,4±2,0	3,0±2,1	3,1±2,1	<,0001 ^a
Hemoglobina	10,7±2,2	11,5±2,5	11,8±2,4	11,6±2,3	<,0001 ^a
Linfocitos ≤1500 (%)	55,5	45,6	49,9	48,5	0,0507 ^a
Sodio	139,4±7,7	139,6±7,8	138,8±6,3	137,6±6,5	0,2777 ^a
PCR	88,3±122	52,0±93	44,3±85	56,1±88	0,0024 ^a
Mentales					
Minimental (%)					0,1809 ^b
Normal	18,4	22,0	20,0	17,9	
Leve	13,0	10,4	14,2	12,6	
Moderado	32,4	33,7	31,0	24,8	
Severo	36,2	33,9	34,8	44,7	
Social					
Guijón					0,3369 ^b
Buena	50,4	56,3	51,9	49,1	
Situación de riesgo	37,4	34,8	35,4	39,9	
Deterioro social severo	12,2	8,9	12,7	11,0	

^a Análisis de varianza (Anova)

^b Prueba Chi²

La Tabla 4 presenta las variables asociadas con el IB ≤ 60 luego de ajustes en el análisis de regresión logística multivariada, encontrando que edad ≥ 80 años, alta comorbilidad, deterioro social

severo, hipoalbuminemia, anemia, y MMSE < 19 aumentan el riesgo de IB ≤ 60, mientras que la presencia de falla renal leve o moderada, disminuye este riesgo.

Tabla 4. Categorías de función renal por MDRD asociadas con Índice de Barthel ≤ 60 al ingreso hospitalario, regresión logística multivariada ($n=1836$)

Variables	OR	IC 95%	Valor p
Edad ≥ 80 años	1,469	1,170 - 1,843	0,0009
Mujer	1,198	0,966 - 1,486	0,1081
Alta comorbilidad	1,535	1,236 - 1,907	<0,0001
Deterioro social severo	1,813	1,424 - 2,308	<,0001
Hipoalbuminemia	2,980	2,215 - 4,010	<0,0001
Anemia	1,336	1,069 - 1,681	0,0115
MMSE <19	3,829	2,953 - 4,964	<0,0001
Categorías de función renal			
Normal (referencia)	1,000		
Leve	0,509	0,377 - 0,688	<0,0001
Moderada	0,472	0,350 - 0,638	<0,0001
Severa	0,721	0,497 - 1,046	0,0844

La Tabla 5 presenta las variables asociadas con el IB total luego de ajustes del análisis multivariado longitudinal (tiempos 1 a 4), encontrando que hay una disminución del IB a través del tiempo; también hay una disminución de IB total (betas negativas) en pacientes de edad ≥ 80 años, género

femenino, deterioro social severo, estancia hospitalaria > 15 días, comorbilidad alta, hipoalbuminemia, y MMSE < 19. Mientras que la presencia de falla renal leve, moderada o severa alcanzan mayor IB a través del tiempo (betas positivas) comparado con los de función normal.

Tabla 5. Categorías de función renal por MDRD asociadas con Índice de Barthel total durante los tiempos 1, 2, 3, 4, regresión longitudinal (Proc Glimmix en SAS) multivariada ($n=1836$)

Efecto	Estimado (Beta)	Error estándar	Valor p
Intercepto	0,4484	0,11889	0,0178
Tiempo	-0,0679	0,01728	<0,0001
Edad ≥ 80 años	-0,4059	0,08364	<0,0001
Mujer	-0,1930	0,07768	0,0131
Deterioro social severo	-0,4406	0,08694	<0,0001
Estancia hospitalaria ≥ 15 días	-0,8036	0,08318	<0,0001
Alta comorbilidad	-0,3502	0,07932	<0,0001
MMSE <19	-1,1210	0,09939	<0,0001
Anemia	-0,1509	0,08281	0,0685
Hipoalbuminemia	-0,7507	0,1076	<0,0001
Categorías de función renal			
Normal (referencia)	0		
Leve	0,4601	0,1195	<0,0001
Moderada	0,5684	0,1199	<0,0001
Severa	0,3799	0,1392	0,0064

La Figura 1 muestra que indistintamente de la función renal, los pacientes al mes de egreso presentan un valor de IB similar al de 15 días antes del ingreso. Los pacientes con función renal ≥ 90 tienen

niveles de IB más bajos que las otras categorías. Llama la atención que los mejores IB están en los sujetos con MRDR entre 30 y 89 (categorías leves y moderadas).

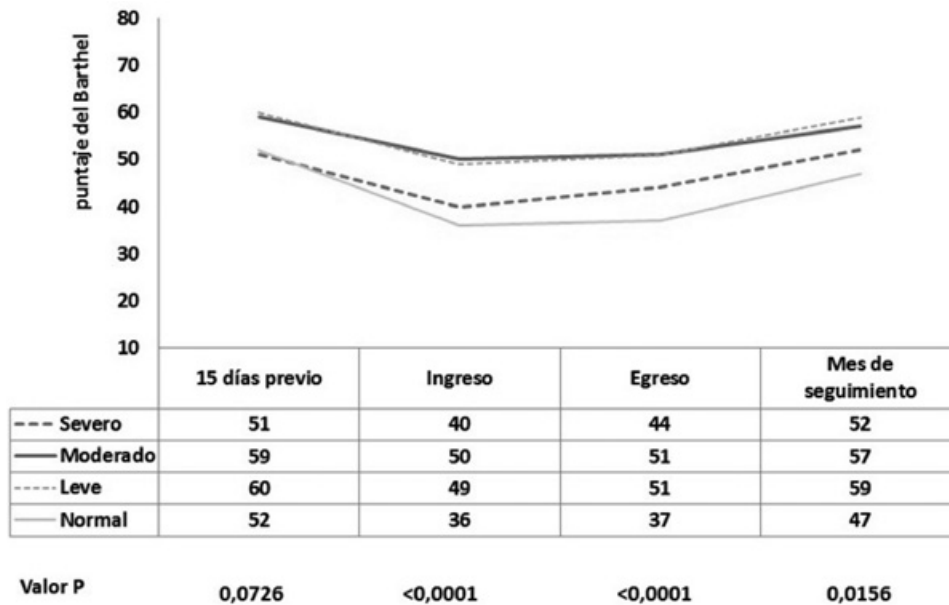


Figura 1. Modificación en los puntajes promedio del índice de Barthel para cada uno de los cuatro tiempos de valoración según categorías de la función renal por MDRD (severo <30; moderado 30-59; leve 60-89; normal ≥ 90)

DISCUSIÓN

Este estudio muestra que la presencia de falla renal leve, moderada o severa se asocian a un deterioro funcional menor al ingreso y a un IB mayor a través del tiempo comparado con los de función normal. Estos hallazgos son paradójicos comparados con previos reportes en la literatura (3, 4).

Las posibles vías que asocian ERC con discapacidad incluyen las socioeconómicas (situación socio económica, educación, pobreza), mayor comorbilidad cardiovascular y cerebrovascular, deterioro de actividad física y de la ejecución física, vía inflamatoria con pérdida de masa y fuerza muscular, y como consecuencia el desarrollo de fragilidad. Aunque la fragilidad se ha propuesto también como una vía causal para la discapacidad en pacientes con ERC (2).

Está bien establecida la asociación directa entre IRC en estadio severo y pobre condición funcional (20); sin embargo, existen pocas investigaciones dirigidas sobre la funcionalidad en personas con IRC en estadio leve y moderado. Los pacientes con IRC en estadio leve y moderado tienen una mayor probabilidad de presentar limitación funcional, capacidad baja de fuerza muscular y ejercicio, asimismo se ha considerado que la enfermedad renal representa un marcador biológico de envejecimiento y la ERC podría identificar ancianos con limitación en la reserva funcional y por ende de fragilidad (2, 21).

No obstante, de manera paradójica en nuestro estudio, en el análisis de regresión longitudinal el espectro de pacientes con alteración de la función renal desde leve a severo estuvieron asociados con un mayor IB. Así, aunque nuestro hallazgo es inesperado y contrario a

lo encontrado en los estudios puede estar relacionado en parte con el manejo integral del anciano frágil en la UGA, a diferencia del modelo tradicional de atención donde sólo se centra la atención en la enfermedad del anciano (9, 22, 23). Lo anterior se evidencia en los hallazgos de la Figura 1, donde al inicio todos los pacientes presentan DF 15 días antes del ingreso hospitalario (deterioro pre-hospitalario), lo cual muestra una capacidad baja de reserva fisiológica que produce una capacidad de respuesta y adaptación a la enfermedad aguda pobres, lo que refleja una condición de fragilidad de los pacientes, aunque no la medimos directamente en nuestro estudio. Durante el tiempo de hospitalización no se presentó DF, coincide con el periodo cuando los ancianos fueron intervenidos en la UGA por el equipo interdisciplinario. Asimismo, Ellis *et al.* demostraron que el manejo de los ancianos en una UGA a diferencia de las unidades convencionales de atención tiene beneficios como mayor probabilidad de vivir en casa al alta y a los 6 meses siguientes, disminución en la mortalidad, institucionalización y deterioro funcional al alta y mejoría en la cognición (24).

Al mes de seguimiento una vez los pacientes fueron dados de alta y resolvieron su condición aguda, hubo una tendencia de mejoría funcional en todos los pacientes, siendo más acentuado en los grupos extremos de función renal (normal y severo). Este comportamiento puede ser explicado porque estos pacientes tuvieron una mayor pérdida funcional al inicio de la enfermedad y al resolver su enfermedad aguda tienen mayor oportunidad de mejoría funcional, lo cual es favorecido por el manejo en la UGA. Este hallazgo es importante porque los meta-análisis sólo han mostrado prevención en la DF entre la condición basal 15 días antes de la hospitalización y al alta (9).

En el análisis de regresión longitudinal durante los cuatro tiempos se observó un IB menor, donde el DF se encontró asociado con otros factores como edad avanzada, sexo femenino, tiempo de estancia hospitalaria y comorbilidad mayores, hipoalbuminemia, deterioro cognitivo; todos estos son factores de riesgo documentados anteriormente para desarrollar DF (5, 6). Se ha discutido en otros estudios el "efecto umbral" de la función renal y la limitación funcional, donde la relación entre función renal y discapacidad desaparece en los pacientes con los cuartiles con peor función renal (cistatina C elevada) después de ajustar por

otros factores de confusión. Estos últimos no se han podido determinar todavía aunque se ha especulado que podrían ser factores inflamatorios (ej., IL-6) u hormonales (ej., PTH) (2).

Los hallazgos de este estudio tienen al menos tres implicaciones clínicas relevantes. Primero la combinación FGe y estado funcional pueden mejorar la estratificación pronóstica al egreso hospitalario. Segundo, una medida de valoración funcional puede ayudar a identificar pacientes en riesgo con aparente función renal normal que se presentan con valores de creatinina bajos debido a sarcopenia, por consiguiente, estos pacientes requieren de otras mediciones de función renal no sesgada por la masa muscular reducida como la cistatina C y la b2 microglobulina (25). Tercero, la valoración de la condición funcional por su capacidad de predicción pronóstica para eventos adversos en salud, se debe considerar como un signo vital en ancianos hospitalizados.

Dentro de las fortalezas del estudio se tienen: es el primer estudio que evalúa el comportamiento de la interacción entre ERC y estado funcional en ancianos de alto riesgo atendidos en una UGA. Segundo, los intervalos de confianza estrechos de las asociaciones seleccionadas obtenidos indican un buen poder estadístico lo cual guarda relación con el tamaño muestral. Por lo tanto, adecuada precisión en las estimaciones de las asociaciones observadas, acercando los resultados al verdadero valor poblacional.

Las limitaciones del estudio merecen varias consideraciones. Primero, no fue diseñado originalmente para este tópico porque era un análisis de datos secundarios. Segundo, no se realizó una medida directa de la FG o de otros marcadores de función renal como la cistatina C que pudieran arrojar resultados diferentes. Tercero, la FGe pudo haber estado subestimada debido al estado catabólico secundario a la enfermedad aguda y no por ERC, sin embargo, este sesgo en la medición de la creatinina se controló al tomar la muestra en condiciones clínicas estables. Cuarto, los valores de TFG calculados por medio de la creatinina sérica pueden subestimar la función renal en los pacientes ancianos incluso en condiciones estables. Esto es explicado por la menor masa muscular existente en la población anciana que hace que la TFG al ser evaluada mediante la creatinina sérica sea subestimada.

A pesar de las limitaciones, el estudio muestra una asociación significativa y paradójica entre FGe y el estado funcional interaccionan en ancianos hospitalizados. Una mejor comprensión de este fenómeno ayudaría a identificar nuevas vías exploratorias que permitan prevenir el desarrollo de discapacidad en ancianos hospitalizados. Por consiguiente, realizar tamizaje para ERC y valoración del estado funcional permitiría realizar una atención individualizada al seleccionar pacientes con necesidades especiales de atención, realizar seguimiento estrecho posterior al alta e intensificar los cuidados ambulatorios.

CONCLUSIÓN

El FGe se encontró asociado con mejoría en la recuperación de las ABVD independientemente de la comorbilidad y otros indicadores del estado de salud en ancianos de alto riesgo desde 15 días antes del ingreso hospitalario hasta el mes posterior al alta.

CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno que declarar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Coresh J, Selvin E, Stevens LA, Manzi J, Kusek JW, Eggers P, et al. Prevalence of chronic kidney disease in the United States. *JAMA*. 2007 Nov;298(17):2038-47.
2. Fried LF, Lee JS, Shlipak M, Chertow GM, Green C, Ding J, et al. Chronic kidney disease and functional limitation in older people: health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc*. 2006 May;54(5):750-6.
3. Lin J, Curhan GC. Kidney function decline and physical function in women. *Nephrol Dial Transplant*. 2008 Sep;23(9):2827-33. DOI 10.1093/ndt/gfn121.
4. Lo D, Chiu E, Jassal SV. A prospective pilot study to measure changes in functional status associated with hospitalization in elderly dialysis-dependent patients. *Am J Kidney Dis*. 2008 Nov;52(5):956-61. DOI 10.1053/j.ajkd.2008.04.010.
5. Greco A, Paroni G, Seripa D, Addante F, Dagostino MP, Aucella F. Frailty, disability and physical exercise in the aging process and in chronic kidney disease. *Kidney Blood Press Res*. 2014;39(2-3):164-8. DOI 10.1159/000355792.
6. Bennett PN, Capdarest-Arest N, Parker K. The physical deterioration of dialysis patients-Ignored, ill-reported, and ill-treated. *Semin Dial*. 2017 Sep;30(5):409-412. DOI 10.1111/sdi.12610.
7. Ocampo-Chaparro JM, Reyes-Ortiz CA. Revisión sistemática de literatura: Declinación funcional en ancianos hospitalizados. *Rev Méd Risaralda* 2016;22(1):49-57.
8. Osuna-Pozo CM, Ortiz-Alonso J, Vidán M, Ferreira G, Serra-Rexach JA. Revisión sobre el deterioro funcional en el anciano asociado al ingreso por enfermedad aguda. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2014 Mar-Apr;49(2):77-89. DOI 10.1016/j.regg.2013.08.001.
9. Fox MT, Persaud M, Maimets I, O'Brien K, Brooks D, Tregunno D, et al. Effectiveness of acute geriatric unit care using acute care for elders components: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2012 Dec;60(12):2237-45. DOI 10.1111/jgs.12028.
10. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: Barthel index. *Md State Med J*. 1965 Feb;14:61-5.
11. Díez-De-Los-Ríos Carrasco MJ, Montañés Bermúdez R, Gràcia Garcia S. Estandarización de los procedimientos de medida de creatinina: estado actual. *Rev Lab Clín*. 2012 Abr-Jun;5(2):87-101. DOI 10.1016/j.labcli.2012.01.005.
12. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Ann Intern Med*. 1999 Mar;130(6):461-70.
13. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. 1969 Autumn;9(3):179-86.
14. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975 Nov;12(3):189-98.
15. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373-83.
16. Miralles R, Sabartés O, Ferrer M, Esperanza A, Llorach I, García-Palleiro P, et al. Development and validation of an instrument to predict probability of

- home discharge from a geriatric convalescence unit in Spain. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Feb;51(2):252-7.
17. Nutritional anaemias. Report of a WHO scientific group. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1968;405:5-37.
 18. Cabañero-Martínez MJ, Cabrero-García J, Richart-Martínez M, Muñoz-Mendoza CL. Revisión estructurada de las medidas de actividades de la vida diaria en personas mayores. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2008 Sep-Oct;43(5):271-83.
 19. Hunger M, Döring A, Holle R. Longitudinal beta regression models for analyzing health-related quality of life scores over time. *BMC Med Res Methodol.* 2012 Sep;12:144. DOI 10.1186/1471-2288-12-144.
 20. Odden MC, Shlipak MG, Tager IB. Serum creatinine and functional limitation in elderly persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009 Mar;64(3):370-6. DOI 10.1093/gerona/gln037.
 21. Walker SR, Gill K, Macdonald K, Komenda P, Rigatto C, Sood MM, et al. Association of frailty and physical function in patients with non-dialysis CKD: a systematic review. *BMC Nephrol.* 2013 Oct;14:228. DOI 10.1186/1471-2369-14-228.
 22. Reyes-Ortiz CA, Ocampo Chaparro JM. Functional status during hospitalization: Potential benefit of an ACE Unit. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65 Suppl 1:88.
 23. Ocampo-Chaparro JM, Mosquera-Jiménez JI, Davis AS, Reyes-Ortiz CA. Deterioro funcional asociado al deterioro cognitivo en el anciano hospitalizado. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2017 Jun. pii: S0211-139X(17)30129-4. DOI 10.1016/j.regg.2017.05.007.
 24. Ellis G, Whitehead MA, O'Neill D, Langhorne P, Robinson D. Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Jul;(7):CD006211. DOI 10.1002/14651858.CD006211.pub2.
 25. Foster MC, Inker LA, Levey AS, Selvin E, Eckfeldt J, Juraschek SP, et al. Novel filtration markers as predictors of all-cause and cardiovascular mortality in US adults. *Am J Kidney Dis.* 2013 Jul;62(1):42-51. DOI 10.1053/j.ajkd.2013.01.016.

