



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado

Instituto Mexicano del Seguro Social
Centro Médico Nacional "La Raza"
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

**Funcionalidad en el adulto mayor por índice de Katz y su
relación con metas de calidad de hemodiálisis crónica en
unidades subrogadas del IMSS**

T E S I S
Para obtener el grado de especialista en

N E F R O L O G Í A

Presenta

Dr. Joseph Guerrero Soto

Asesor

Dra. Ivonne Reyes Sánchez



Ciudad de México; 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE AUTORIZACIÓN

Dr. Luis Enrique Álvarez Rangel

Profesor titular del curso universitario en Nefrología UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”

Dra. Ivonne Reyes Sánchez

Asesor de tesis

Profesor adjunto del curso universitario en Nefrología UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”

Dr. Joseph Guerrero Soto

Residente de Tercer año de Nefrología UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”

Número de registro de Protocolo: R-2019-785-092

Índice

Resumen.....	4
Abstract.....	5
Introducción	6
Material y Método	10
Resultados.....	11
Discusión	13
Conclusión	16
Bibliografía	17
Anexos	21

RESUMEN

“Funcionalidad en el adulto mayor por índice de Katz y su relación con metas de calidad de hemodiálisis crónica en unidades subrogadas del IMSS “

Introducción: Los mayores de 65 años en hemodiálisis se caracterizan por presentar deterioro funcional que es predictor de mala evolución clínica y mortalidad. Se desconoce la asociación entre funcionalidad y metas de calidad en hemodiálisis.

Materiales y Métodos: Realizamos un estudio retrospectivo en pacientes con hemodiálisis, separados en menores de 65 años y mayores de 65 años, estos últimos divididos por Índice de Katz (sin incapacidad, incapacidad moderada e incapacidad severa). Analizamos la asociación del resultado del índice de Katz con las metas de calidad en HD (anemia, nutrición, metabolismo calcio fósforo y dosis de hemodiálisis).

Resultados: Se incluyeron 747 pacientes, 592 menores de 65 años y 154 de 65 años o más (107 sin incapacidad funcional, 23 con incapacidad moderada y 24 con incapacidad severa). El fósforo sérico fue menor en los mayores de 65 años (4.56 mg/dl vs 4.80 mg/dl, $p=0.028$) pero el fósforo normal no se asoció con el deterioro funcional (OR: 0.731, IC de 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 menor riesgo de deterioro funcional (OR: 0.316, IC de 95%: 0.16-0.59, $p=0.001$).

Conclusiones: En mayores de 65 años, el nivel de albúmina normal se asocia con menor incapacidad funcional.

Palabras Clave: Enfermedad Renal Crónica, hemodiálisis, adulto mayor, funcionalidad.

ABSTRACT

“Functionality in elderly persons by Katz index and its relationship with quality goals of chronic hemodialysis in IMSS surrogate units”

Introduction: Hemodialysis patients over 65 years of age are characterized by functional impairment that is a predictor of poor clinical evolution and mortality. The association between functionality and quality goals in hemodialysis is unknown.

Material and methods: We conducted a retrospective study in hemodialysis patients, separated into those under 65 and over 65 years of age, the latter divided by the Katz Index (without disability, moderate disability and severe disability). We analyzed the association of the Katz index result with HD quality goals (anemia, nutrition, calcium phosphorus metabolism and hemodialysis dose).

Results: 747 patients were included, 592 younger than 65 years old and 154 younger than 65 years old (107 without functional disability, 23 with moderate disability and 24 with severe disability). Serum phosphorus was lower in those older than 65 years (4.56 mg/dl vs. 4.80 mg/dl, $p=0.028$) but normal phosphorus was not associated with functional impairment (OR: 0.731, 95% CI: 0.29-1.82, $p=0.501$). Serum albumin was lower in those older than 65 years (3.35 g/dl vs. 3.6 g/dl, $p=0.001$), the level of normal serum albumin was associated with a lower risk of functional deterioration (OR: 0.316, 95% CI: 0.16-0.59, $p=0.001$).

Conclusions: In those over 65 years of age, the normal albumin level is associated with less functional disability.

Key words: Chronic Kidney Disease, hemodialysis, elderly persons, functionality.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es un síndrome definido como alteraciones persistentes en la estructura renal, función o ambas con implicaciones para la salud de individuo. (1) Estas alteraciones se presentan como daño estructural o funcional presente por más de tres meses con disminución de la tasa de filtrado glomerular <90 ml/min/1.73 m², albuminuria, alteraciones en el sedimento urinario, histológicas o estructurales detectadas por estudios de imagen. (2)

De acuerdo a la clasificación, la ERC se subdivide en 5 diferentes estadios, con una prevalencia general de todos los estadios entre 9.2 y 12.5% en la población general, calculada a nivel mundial. (3) En México, en 2014 se registró una población de 119,713,203 habitantes, de los cuales 52,310,086 eran derechohabientes al IMSS (43,7%). Se calcula que 12 millones de personas cursan con algún grado de daño renal y nuestra institución brinda una cobertura de atención mediante terapia sustitutiva de la función renal al 73% de los pacientes, con programas de diálisis peritoneal automatizada (27%), diálisis peritoneal continua ambulatoria (24%), hemodiálisis intramuros (17%) y hemodiálisis extramuros o unidades subrogadas (32%). (4)

Aunque muchos pacientes jóvenes son afectados por ERC debido a desordenes congénitos, glomerulonefritis y diabetes tipo 1; la ERC esta sobrerrepresentada en los adultos mayores. En primer lugar, es debido a la relación de la edad y el decremento de la función renal por cambios glomerulares, tubulares y vasculares; y secundariamente debido a las enfermedades asociadas a la edad, como la diabetes tipo 2 y aterosclerosis generalizada. (5) Así mismo, debido a esta pérdida de la función renal, el riñón envejecido es más susceptible a agentes nefrotóxicos y drogas. (6)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las personas de 60 a 74 años son consideradas de edad avanzada; de 75 a 90 viejas o ancianas, y las que sobrepasan los 90 se les denomina grandes viejos o grandes longevos. A todo individuo mayor de 60 años se le llamará de forma indistinta adulto mayor. En México, en 1970 el porcentaje de adultos mayores de 65 años correspondía al 4%; para el año 2025, el porcentaje aumentará hasta el 10%, con alrededor de 12.5 millones de adultos mayores; para el año 2050, con una población de

132 millones, uno de cada cuatro habitantes será considerado adulto mayor según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (7)

Actualmente en nuestro país se tiene un estimado de 10,055,379 de personas mayores de 60 años, con un número de adultos mayores en mantenimiento con diálisis que incrementa cada día. (8). Esto es debido 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. (9)

Según las estimaciones internacionales, la prevalencia de estos pacientes en terapia de remplazo renal es del 41% (10) con un pronóstico inversamente proporcional, ya que la expectativa de vida al iniciar diálisis a los 75 años es significativamente menor a los que empiezan entre los 50 y 60 años. (11) Por función se entiende la capacidad de ejecutar las acciones que componen nuestro quehacer diario de manera autónoma, es decir, de la manera deseada a nivel individual y social. El deterioro funcional es predictor de mala evolución clínica y de mortalidad en pacientes mayores, independientemente de su diagnóstico. (12) Se calcula que el compromiso de la funcionalidad en mayores de 65 años puede presentarse en 5 % de ellos, y en mayores de 80 años hasta en 50 %. (13)

El objetivo de las escalas de valoración funcional es determinar la capacidad de una persona para realizar las actividades de la vida diaria de forma independiente. Las actividades de la vida diaria (AVD) se pueden dividir en básicas, instrumentales y avanzadas. (14) 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. (15) Son actividades universales, se realizan en todas las latitudes y no están influidas ni por factores culturales ni por el sexo. Un aspecto importante es que su deterioro se produce de manera ordeada e inversa a su adquisición durante el desarrollo en la infancia. (16)

El índice de Katz (IK) es uno de los más ampliamente utilizados y más cuidadosamente evaluados. Se trata de una escala sencilla cuyos grados reflejan niveles de conducta en seis funciones. (17) Su carácter jerárquico permite evaluar el estado funcional global de forma ordenada, comparar individuos o grupos y detectar cambios a lo largo del tiempo. Es la escala más

utilizada a nivel geriátrico y paliativo. El IK ha demostrado ser útil para describir el nivel funcional de pacientes y poblaciones, seguir su evolución y valorar la respuesta al tratamiento. También se ha utilizado para comparar resultados de diversas intervenciones, predecir la necesidad de rehabilitación y con fines docentes. (18)

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 (19), que está fuertemente asociado a mortalidad, abandono de la terapia y tiempo de primera hospitalización. (20,21) Influye negativamente con la calidad de vida, incrementa la carga del cuidador y el uso de servicios de salud. (22).

La asociación entre ERC en pacientes mayores y anemia esta principalmente relacionada por la reducción de la producción de eritropoyetina. (23) 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, (24) ya que niveles menores a 8 g/dl, incrementan significativamente la mortalidad, comparado con aquellos pacientes que mantienen niveles entre 10-11 g/dl, (25).

Estudios de cinética de hierro deben de determinarse en primer lugar, para posteriormente emplear agentes estimulantes de la eritropoyetina, los cuales deben de emplearse en pacientes con beneficio en calidad de vida y función física, incluso cuando no es certero debido a comorbilidades o pronóstico. Las guías actuales señalan claramente que esta terapéutica no esta determinada por la edad en pacientes con enfermedad renal crónica. (26)

El 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. (27) Las guías recomiendan monitorizar los niveles de paratohormona intacta, fosfatasa alcalina, calcio y fósforo a partir del estadio 3 de ERC. (28) Las líneas terapéuticas farmacológicas se enfocan en limitar la resorción ósea y el aclaramiento mediante la dosis de hemodiálisis, con 3 sesiones a la semana. (29)

Sin embargo, en los pacientes mayores la prevalencia de osteoporosis, fracturas patológicas y elevado riesgo cardiovascular, sobretodo tromboembólicos, limitan estas dianas terapéuticas, sugiriendo más

investigaciones a largo plazo para determinar la seguridad en pacientes mayores. (30)

El nivel de albúmina plasmática es el más importante factor conocido para sobrevivir en pacientes en hemodiálisis. Se ha demostrado que niveles menores a 3.5 g/dl son asociados a incremento de mortalidad. (31) Además, en los pacientes mayores esta relacionado a morbilidad y mayor estancia hospitalaria, con incremento significativo de costos. (32)

Numerosos factores alteran las cifras de albúmina, sin embargo, depende principalmente de la ingesta proteica. El consumo de mínimo 1 gramo por kilo de peso ideal es requerido, con una ingesta calórica no menor a 35 kcal por kilo de peso, para asegurar un estado nutricional correcto. (33)

Generalmente, las guías de hemodiálisis se enfocan en adecuación u objetivos en relación a la dosis de hemodiálisis, con particular referencia a depuración de moléculas pequeñas, rangos de ultrafiltración, tiempo y frecuencia. La recomendación actual para el aclaramiento de solutos, es que se requiera de un mínimo de 3 sesiones de hemodiálisis por semana, obteniéndose valores de $Kt/V > 1.2$ y porcentaje de reducción de urea (PRU) mayor al 65%. (34)

Sin embargo, en estudios claves para estandarizar estos parámetros, la población de adultos mayores fue excluida o limitada. El National Cooperative Dialysis Study (NCDS) con el cual el Kt/V obtuvo relevancia, explícitamente excluyó pacientes mayores, diabéticos e hipertensos; Mientras que el estudio HEMO excluyó pacientes mayores de 80 años y tuvo una edad media de 57 años. (35) Por lo que no hay validación de metas en la población de adultos mayores hasta el momento.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, comparativo, transversal del 1º de enero al 31 de diciembre 2019 donde se revisaron los expedientes institucionales (IMSS) y se visitaron las unidades del grupo Centro de Diagnóstico Ángeles (CEDIASA) a las cuales subrogan los Hospitales Generales de Zona 24, 27 y 29 para acceder a los expedientes de los pacientes. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica Estadio 5 en hemodiálisis. Se excluyeron pacientes con procesos infecciosos agudos o crónicos documentados al momento de la realización de los estudios calendarizados por la unidad subrogada o por el IMSS. 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 (Tabla 0, incluida en los anexos).

Los pacientes fueron inicialmente separados en menores de 65 años y mayores de 65 años, estos últimos divididos por Índice de Katz (sin incapacidad, incapacidad moderada e incapacidad severa). De esta forma se conformaron 4 grupos: 1) menores de 65 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.

Analizamos la asociación del resultado del índice de Katz con las metas de calidad en HD (anemia, nutrición, metabolismo calcio fósforo y dosis de hemodiálisis).

Se realizó análisis de tipo de población (población con distribución normal o libre distribución). Posterior a ello, análisis descriptivo con medidas de tendencia central con media, mediana de acuerdo al tipo de distribución de la población (distribución normal o libre distribución); para medidas de distribución se realizó análisis con desviación estándar o rango intercuartilar.

Para poder establecer diferencia entre los grupos: 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 numero de eventos (frecuencias). Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 25 y el programa Epi Info para Windows.

RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre 1º de enero al 31 de diciembre de 2019, se recabaron 747 expedientes de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio 5 en terapia con hemodiálisis convencional, con criterios de inclusión establecidos en protocolo de estudio.

Las características basales de los pacientes incluidos se observan en la tabla 1. De los 747 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, 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).

Se realizó una comparativa entre grupos (tabla 2). De los 747 pacientes, 592 fueron menores de 65 años y 154 mayores de 65 años, dividiéndose este último grupo de acuerdo con el índice de Katz obtenido, para finalmente establecer 4 grupos: menores de 65 años con 592 pacientes, sin incapacidad funcional con 107 pacientes, incapacidad moderada con 23 pacientes e incapacidad severa con 24 pacientes.

En la tabla 2 se observa la comparación entre el grupo menor de 65 años y los grupos de 65 años o más (sin incapacidad funcional, con incapacidad moderada y con incapacidad severa). Se observó una talla mayor en el grupo de menores de 65 años (1.62 [RIC: 1.55-1.70] vs 1.53 [RIC: 1.45-1.60]). No obstante, no se observaron diferencias en el peso ni el IMC.

El fósforo sérico fue menor en el grupo de 65 o más años (4.56 mg/dl vs 4.80 mg/dl, $p=0.028$). La albúmina sérica también fue menor en pacientes de 65 o más años (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 (tabla 2).

En la tabla 3 se observan las metas de hemodiálisis convencional obtenidas en cada uno de los cuatro grupos. Nuevamente se observan diferencias en albúmina sérica y fósforo. En las figuras 1 a 9 se ilustran las metas de hemodiálisis alcanzadas en cada uno de los cuatro grupos.

En la tabla 4 se observa la asociación de las metas de hemodiálisis con la severidad de la incapacidad funcional. A pesar de que el fósforo sérico 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, $p=0.501$). En tanto que la albúmina sérica normal se asoció con menor riesgo de deterioro funcional (OR: 0.316, IC de 95%: 0.16-0.59, $p=0.001$). 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% la población. La población de este grupo etario en hemodiálisis demanda un tratamiento diferente al convencional. En especial por el deterioro funcional que se asocia con el envejecimiento. El estado nutricional es otro de los factores que más se asocian con la capacidad funcional del individuo. El estudio de Odden permitió conocer la relación entre la edad aumentada y la hipoalbuminemia con la pérdida de condición física en estos pacientes. (36) También recabó evidencia acerca del deterioro funcional en adultos mayores con hemodiálisis. Sin embargo, no se realizaron comparaciones bioquímicas con este 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 anemia, se evaluó el nivel de hemoglobina sin demostrarse 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 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 mayores de 65 años. Los niveles de fósforo sérico son importantes,

ya que de acuerdo con el estudio DOPPS, (37) 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, ni 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. (37)

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 reciben una dosis optima 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. (31) 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 diseño retrospectivo y el limitado número de pacientes mayores de 65 años. No obstante, constituye una primera mirada a un grupo etario abandonado, debido a que habitualmente es excluido de los ensayos clínicos.

CONCLUSIONES

En el presente estudio, los pacientes mayores de 65 años en hemodiálisis mostraron menores niveles de albúmina y fósforo séricos al compararse con el grupo de menores de 65 años. No obstante, sólo los niveles normales de albúmina sérica se asociaron con una menor incapacidad funcional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zoccali C, Vanholder R, Massy ZA, Ortiz A, Sarafidis P, Dekker FW, et al. The Systemic Nature of CKD. *Nat Rev Nephrol* 2017;13:344–358.
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;3:616–623.
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;54:588-593.
5. Nitta K, Okada K, Yanai M, Takahashi S. Aging and chronic kidney disease. *Kidney Blood Press Res* 2013;38:109–120.
6. Abdel-Kader K, Palevsky PM. Acute kidney injury in the elderly. *Clin Geriatr Med* 2009;25:331–358.
7. ENUSAT Consejo nacional de Población. Proyecciones de la población de México 2000 – 2050. 2006 Jun.
8. US Renal Data System: 2017 USRDS Annual Data Report. 2018.
9. Kurella M, Covinsky KE, Collins AJ, Chertow GM. Octogenarians and nonagenarians starting dialysis in the United States. *Ann Intern Med* 2007;146:177–183.
10. 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;7:227–238.
11. 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.
12. Trigás-Ferrín M, Ferreira-González L, Mejjide-Míguez H. Escalas de valoración funcional en el anciano. *Galicia Clin* 2011;72:11-16.

13. 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; 361:1539–1547.
14. 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;67:283–292.
15. Cook WL, Jassal SV: Functional dependencies among the elderly on hemodialysis. *Kidney Int* 2008;73:1289–1295.
16. Cruz AJ. Curso sobre el uso de escalas de valoración geriátrica. Prous Science SA. 2006.
17. 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.
18. 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;43:265-7.
19. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2014;64:383–393.
20. 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;274:357–367.
21. Scлаuzero P, Galli G, Barbati 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;39:96–102.
22. 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;29:2870–2878.
23. Ble A, Fink JC, Woodman RC, Klausner MA, WindhamBG, Guralnik JM, et al. Renal function, erythropoietin, and anemia of older persons: the InCHIANTI study. *Arch Intern Med* 2005;165:2222-2227.
24. 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.

25. Collins AJ. Influence of target hemoglobin in dialysis patients on morbidity and mortality. *Kidney Int Suppl* 2002;80:44-48.
26. 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;153:23-33.
27. 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):S1-130.
28. 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;55:773-799.
29. 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;363:2287-2300.
30. 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;27:367-376.
31. 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.
32. Lacquaniti A, Bolignano D, Campo S, Perrone C, Donato V, Fazio MR, et al. Malnutrition in the elderly patient on dialysis. *Ren Fail* 2009;31:239-245.
33. 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. *Kidney Int* 2001;60:1867–1874
34. 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;363:2287-2300.

35. Causland F, Brunelli S, Waikar S. Dialysis Dose and Intradialytic Hypotension: Results from the HEMO study. *Am J Nephrol* 2013;38:388-396.
36. Odden M C. Physical functioning in elderly persons with kidney disease. *Advances in Chronic Kidney Disease* 2010;17:348-357.
37. 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;44:7-15.

ANEXOS

Tablas y Figuras.

Tabla 0. Índice de Katz

Baño	Independiente: Se baña solo o precisa ayuda para lavar alguna zona, como la espalda, o una extremidad con minusvalía
	Dependiente: Precisa ayuda para lavar más de una zona, para salir o entrar en la bañera, o no puede bañarse solo
Vestido	Independiente: Saca ropa de cajones y armarios, se la pone, y abrocha. Se excluye el acto de atarse los zapatos
	Dependiente: No se viste por sí mismo, o permanece parcialmente desvestido
Uso del WC	Independiente: Va al WC solo, se arregla la ropa y se limpia
	Dependiente: Precisa ayuda para ir al WC
Movilidad	Independiente: Se levanta y acuesta en la cama por sí mismo, y puede levantarse de una silla por sí mismo
	Dependiente: Precisa ayuda para levantarse y acostarse en la cama o silla. No realiza uno o más desplazamientos
Continencia	Independiente: Control completo de micción y defecación
	Dependiente: Incontinencia parcial o total de la micción o defecación
Alimentación	Independiente: Lleva el alimento a la boca desde el plato o equivalente (se excluye cortar la carne)
	Dependiente: Precisa ayuda para comer, no come en absoluto, o requiere alimentación parenteral

Tabla 1. Características Basales. 747 pacientes en Hemodiálisis

<i>Variable</i>	<i>Mediana</i>	<i>RIQ</i>	<i>mínimo</i>	<i>máximo</i>
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 intercuartil; IMC: índice de masa corporal; PRU: porcentaje de reducción de urea

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

<i>Variable</i>	<i>Menor de 65 años</i>	<i>Sin Incapacidad</i>	<i>Inc. Moderada</i>	<i>Inc. Severa</i>	<i>p (*)</i>
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)	<u>0.001</u>
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)	<u>0.001</u>
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)	<u>0.028</u>
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)	<u>0.001</u>
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

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

Variable	Total	Menor de 65 años	Sin Inc.	Inc. Mod.	Inc. Sev.	<i>p</i> (*)
No. Pacientes	747	592	107	23	24	
<i>Hemoglobina</i>						<i>0.100</i>
Bajo	483	394	60	15	14	
Óptimo	204	147	41	7	9	
Alto	59	51	6	1	1	
<i>Transferrina</i>						<i>0.556</i>
Bajo	310	243	47	9	11	
Óptimo	255	204	35	11	5	
Alto	182	145	26	3	8	
<i>Ferritina</i>						<i>0.960</i>
Bajo	506	397	77	17	15	
Óptimo	110	89	14	3	4	
Alto	131	106	17	3	5	
<i>Calcio</i>						<i>0.298</i>
Bajo	383	299	54	13	17	
Óptimo	342	273	53	10	6	
Alto	22	20	1	0	1	
<i>Fósforo</i>						<u><i>0.001</i></u>
Bajo	71	56	9	2	4	
Óptimo	430	319	77	19	15	
Alto	246	217	22	2	5	
<i>Albúmina</i>						<u><i>0.001</i></u>
Bajo	298	210	57	14	17	
Óptimo	446	379	51	9	7	
Alto	3	3	0	0	0	
<i>Coolesterol</i>						<i>0.921</i>
Bajo	59	48	7	2	2	
Óptimo	652	515	96	21	20	
Alto	36	29	5	0	2	
<i>Kt/V</i>						<i>0.860</i>
Bajo	92	74	14	2	2	
Óptimo	565	446	81	20	18	
Alto	90	72	13	1	4	
<i>PRU</i>						<i>0.394</i>
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 remoción de urea

(*): chi cuadrada

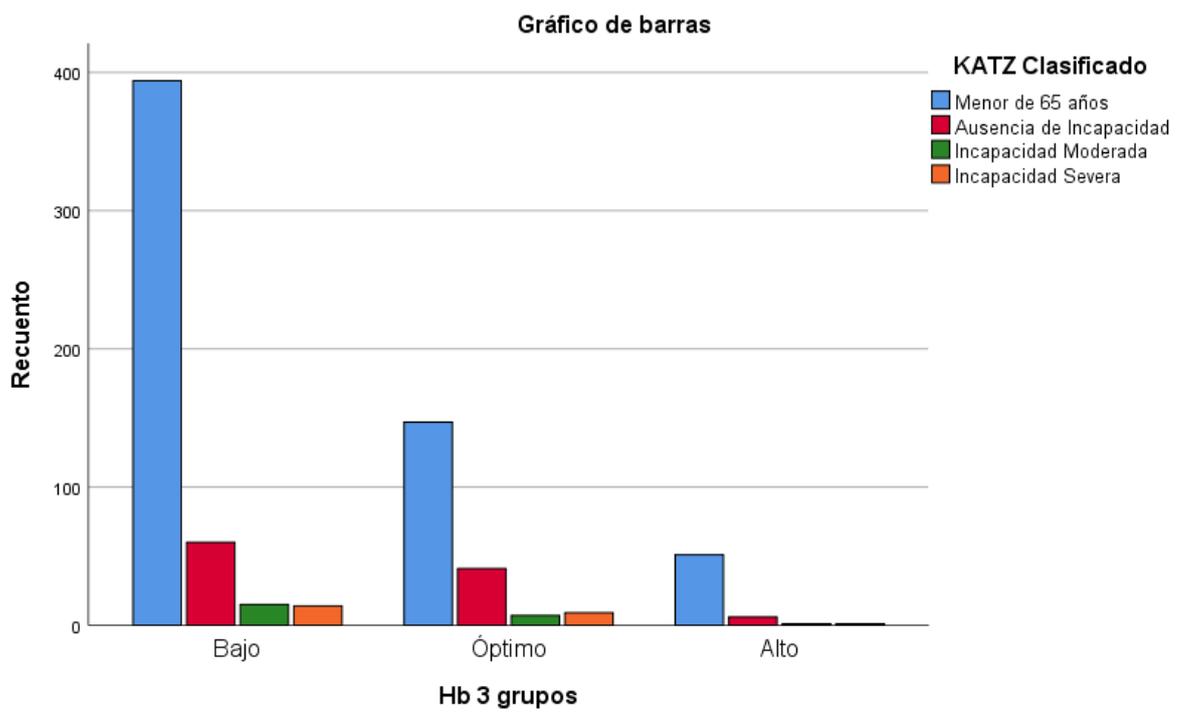


Figura 1. Metas de hemoglobina en los cuatro grupos.

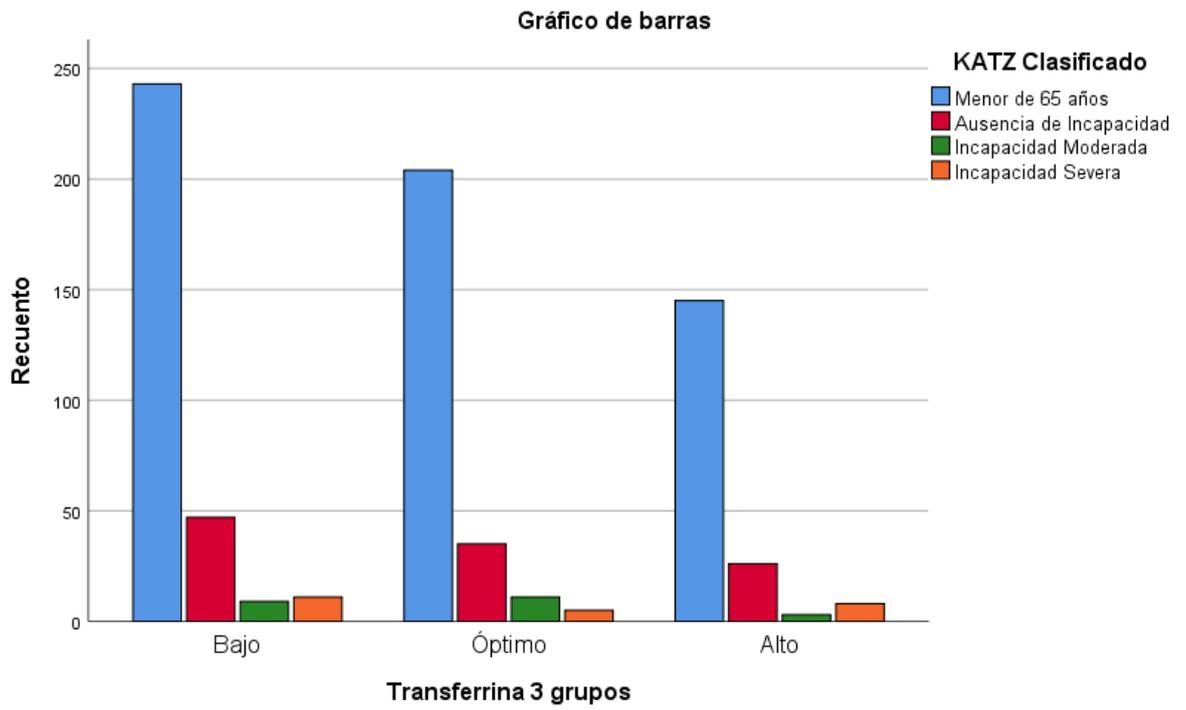


Figura 2. Metas de porcentaje de saturación de transferrina en los cuatro grupos.

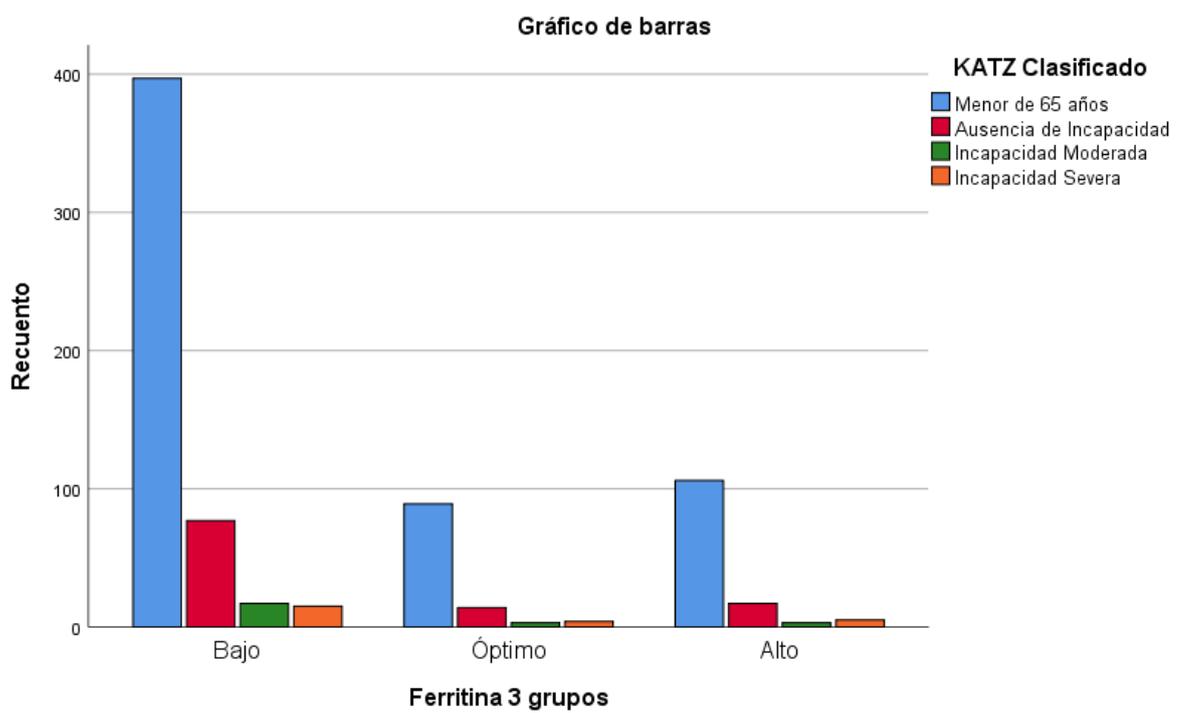


Figura 3. Metas de ferritina en los cuatro grupos.

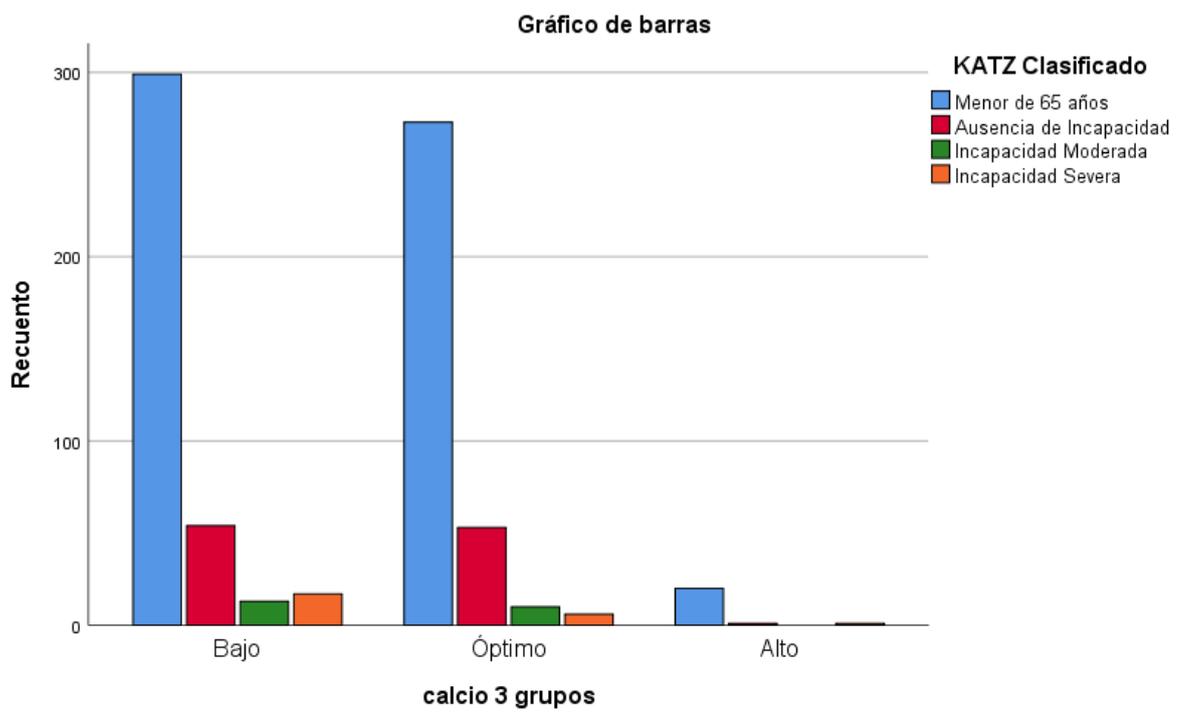


Figura 4. Metas de calcio sérico en los cuatro grupos.

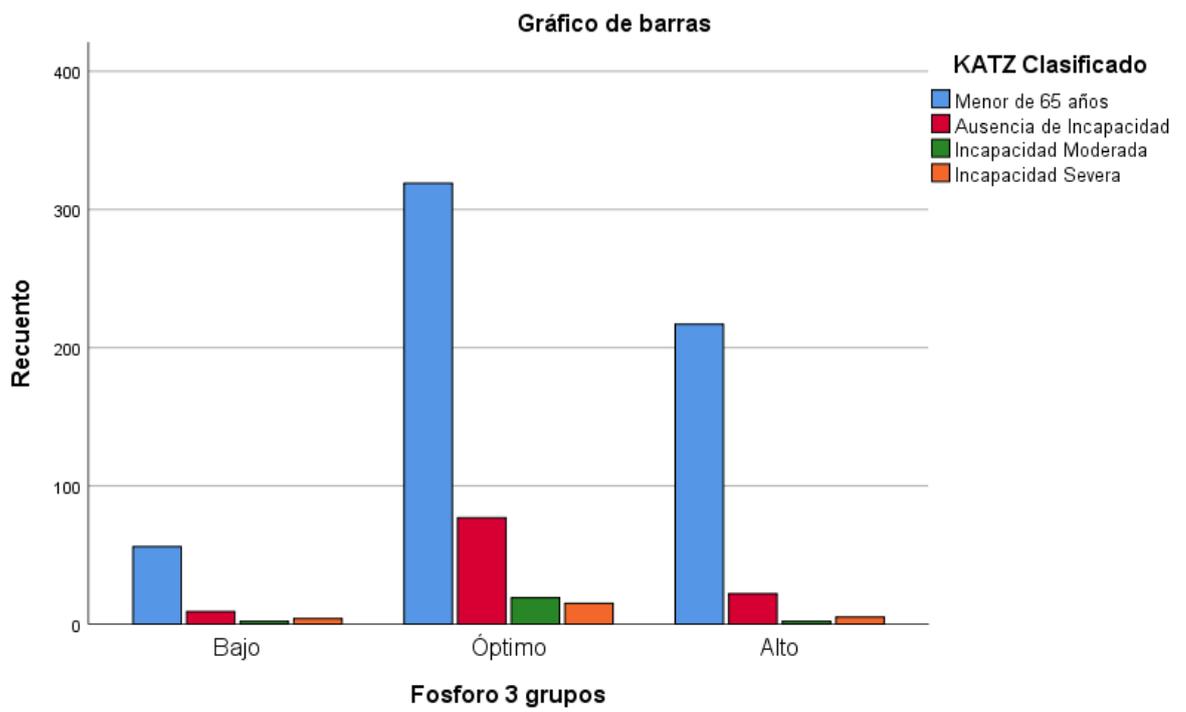


Figura 5. Metas de fósforo sérico en los cuatro grupos.

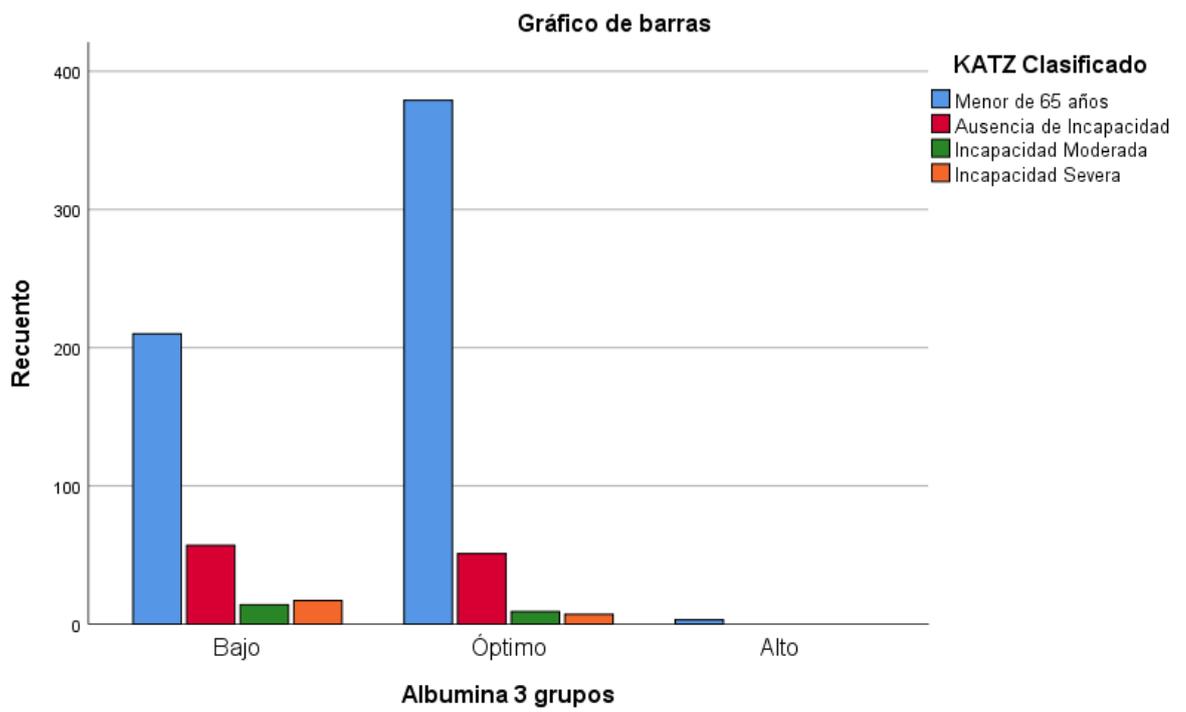


Figura 6. Metas de albúmina sérica en los cuatro grupos.

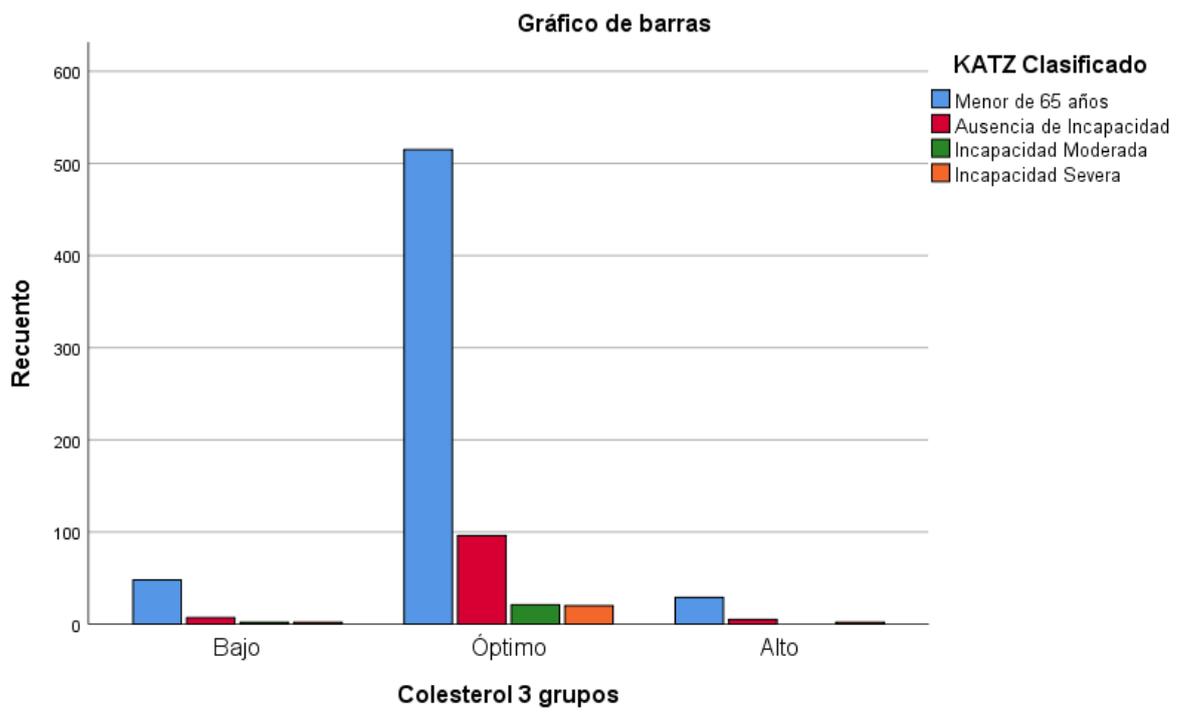


Figura 7. Metas de colesterol total en los cuatro grupos.

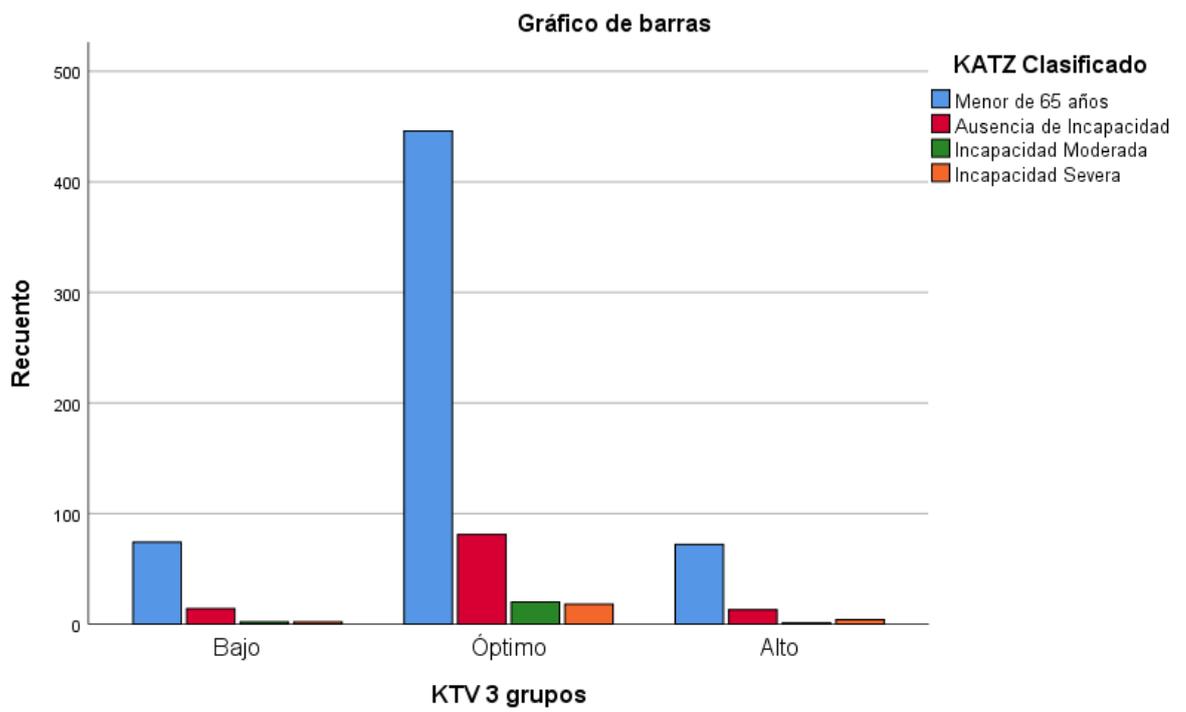


Figura 8. Metas de Kt/V en los cuatro grupos.

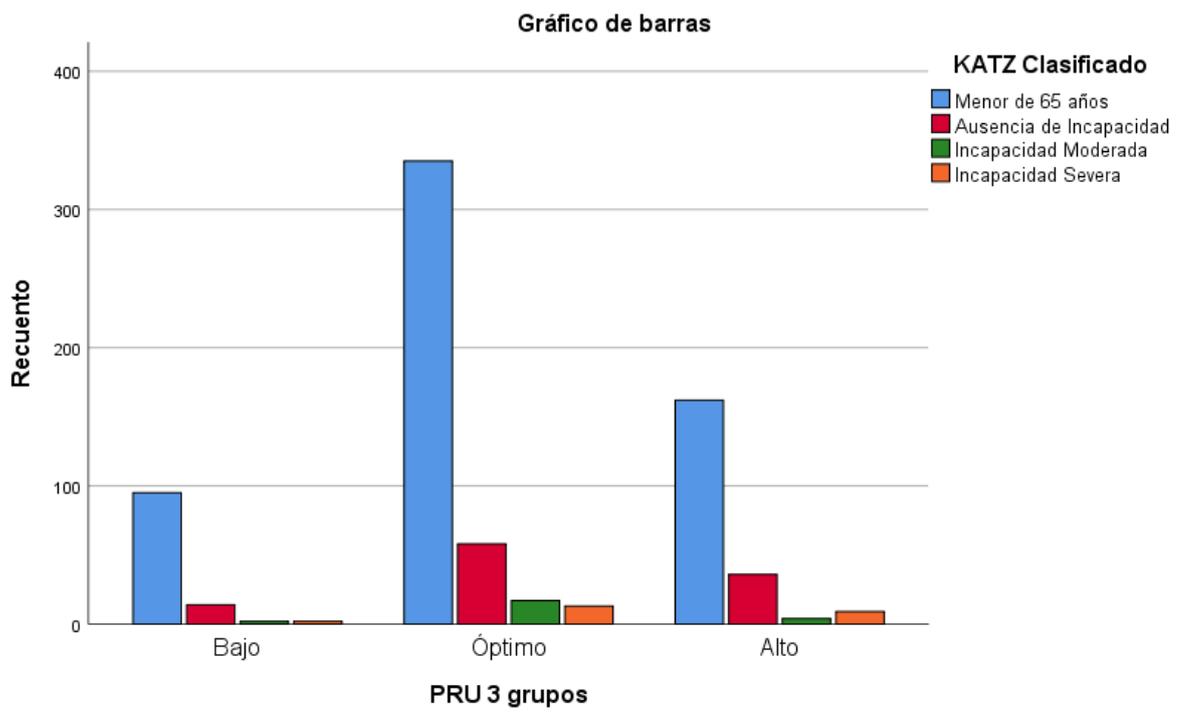


Figura 9. Metas de Porcentaje de reducción de Urea (PRU) en los cuatro grupos.

Tabla 4. Análisis Bivariado, severidad de incapacidad y factores

<i>Variable</i>	<i>OR</i>	<i>IC 95%</i>	<i>p</i>
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	<u>0.001</u>
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