

Fuerza muscular en pacientes adultos con insuficiencia renal crónica del Hospital Nacional y Hospital Militar en 2021

Muscle strength in adult patients with chronic kidney failure at the National Hospital and Military Hospital in 2021

Raúl Emilio Real-Delor¹, Tatiana Roy-Torales¹, Jorge David Brítez-Mendoza¹, Domingo Guzmán Encina-Villagra¹, José Luis Giménez¹, María José Gómez¹, Eliana María González Hermosa¹, Nilda Andrea Insfrán Cabrera¹, Valeria Emilia Mareco Caballero¹, Jessica Shirleni Pérez Alves¹, Yennifer Marlene Ramírez Colmán¹, Elio David Ruiz Díaz Ojeda¹, Juan José Torales-Velaztqui¹

¹Universidad Privada del Este, Facultad de Medicina, Asunción, Paraguay.



Recibido: 11/01/2022
 Revisado: 27/01/2022
 Aceptado: 18/02/2022

Autor correspondiente

Prof. Dr. Raúl Emilio Real Delor
 Universidad Privada del Este,
 Asunción, Paraguay
raulemilioreal@gmail.com

Conflictos de interés

Los autores declaran no poseer conflictos de interés.

Fuente de financiación

Los autores no recibieron apoyo financiero para la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Este artículo es publicado bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



RESUMEN

Introducción: la fuerza muscular puede disminuir en los pacientes con insuficiencia renal crónica por diversas causas. **Objetivo:** determinar las variables antropométricas, clínicas y la fuerza muscular en pacientes adultos con insuficiencia renal crónica. **Metodología:** se aplicó un diseño observacional, descriptivo, transversal. Se incluyeron varones y mujeres, mayores de 17 años, portadores de insuficiencia renal crónica que asistían al Hospital Nacional (Itauguá) y Hospital Militar (Asunción), Paraguay, entre abril y noviembre 2021. Se determinaron variables antropométricas, clínicas y laboratoriales. La fuerza muscular se midió con un dinamómetro de mano. Se utilizó un grupo de sujetos jóvenes sanos para la comparación de la fuerza muscular. Se aplicó estadística descriptiva con el programa estadístico Epi Info 7TM. La investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Privada del Este, Paraguay. **Resultados:** ingresaron al estudio 119 sujetos, siendo 62 (52 %) del sexo masculino con edad media 56±15 años y 57 (48 %) del sexo femenino, con edad media 51±16 años. La media de la depuración de creatinina fue 16,4±17,9 mL/min. La etiología más común fue la asociación de hipertensión arterial y diabetes mellitus (45 %). El grupo de sujetos sanos se constituyó con 99 mujeres con edad media 25±5 años y 51 varones con edad media 26±5 años. Al comparar la fuerza entre los pacientes y los sujetos sanos se halló 66,4 % de fuerza muscular disminuida entre los portadores de insuficiencia renal crónica. **Conclusión:** la fuerza muscular se halla disminuida en 66,4 % de los pacientes insuficiencia renal crónica. Se recomienda la detección oportuna y el tratamiento precoz del déficit de la fuerza muscular en este grupo de pacientes..

Palabras clave: Insuficiencia renal crónica; Fuerza muscular; Dinamómetro de fuerza muscular;

ABSTRACT

Introduction: muscle strength may decrease in patients with chronic kidney failure due to various causes. **Objective:** to determine the anthropometric and clinical variables and muscle strength in adult patients with chronic kidney failure. **Methodology:** an observational, descriptive, cross-sectional design was applied. Men and women, older than 17 years, with chronic kidney failure who attended the National Hospital (Itauguá) and Military Hospital (Asunción), Paraguay, between April and November 2021 were included. Anthropometric, clinical and laboratory variables were determined. Muscle strength was measured with a hand dynamometer. A group of healthy young subjects was used for the comparison of muscle strength. Descriptive statistics were applied with the statistical program Epi Info 7TM. The research was approved by the Ethics Committee of the Universidad Privada del Este, Paraguay. **Results:** 119 subjects entered the study, being 62 (52%) males with a mean age 56 ± 15 years and 57 (48%) females, with a mean age 51 ± 16 years. The mean creatinine clearance was 16.4 ± 17.9 mL / min. The most common etiology was the association of arterial hypertension and diabetes mellitus (45%). The healthy group included 99 women with a mean age 25 ± 5 years and 51 men with a mean age 26 ± 5 years. When comparing strength between patients and healthy subjects, 66.4% decreased muscle strength was found among patients with chronic renal failure. **Conclusion:** muscle strength is decreased in 66.4% of chronic kidney failure patients. Early detection and early treatment of muscle strength deficit is recommended in this group of patients.

Keywords: chronic renal failure; muscle strength; muscle strength dynamometer; anthropometry.

INTRODUCCIÓN

Los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) tienden a desarrollar la disminución de la fuerza muscular por varios motivos: sedentarismo, pérdida renal de proteínas, aumento del catabolismo muscular, proteólisis por efecto de los mediadores inflamatorios, disminución de los receptores musculares a la insulina, deficiencia hormonal, deficiencia de vitamina D y carnitina, aumento de paratohormona (1–3). A estos factores se suman las comorbilidades y sus complicaciones (acidosis metabólica), las terapias con corticoides y hemodiálisis (4). El nivel elevado de Fósforo en sangre fue un factor protector porque indica buen estado nutricional (5).

Existe una amplia gama de métodos de evaluación tanto de la masa muscular como de su función (6). Los métodos de imagen (absorciometría dual de rayos X, bioimpedancia eléctrica, tomografía computarizada y resonancia magnética) son lentos, costosos y requieren equipo especializado (7). Por esto se han ideado diversas mediciones antropométricas capaces de medir la masa muscular en forma rápida y barata (8,9). Las complicaciones de la disminución de la fuerza muscular son la mala calidad de vida, complicaciones cardiometabólicas, mayor riesgo de hospitalizaciones debido a caídas y fracturas (8).

Diversas guías recomiendan realizar mediciones antropométricas de la masa muscular de los afectados y compararlas, en relación al sexo, con las de un grupo de sujetos jóvenes, de 20 a 39 años, sanos, de la misma población. Así se diagnosticaría disminución de la fuerza muscular como toda disminución >2 DE de la media o <percentil 20 respecto del grupo control (10,11).

La funcionalidad muscular puede medirse con diversos métodos pero la dinamometría de presión de las manos es una prueba manual simple, portátil y relativamente económica, lo que la hace muy útil para uso clínico y de investigación (6,12). Los metaanálisis han demostrado que la determinación de la fuerza de presión palmar mide efectivamente la masa muscular, su funcionalidad y predice las complicaciones en pacientes con IRC (5,13).

Los puntos de corte para definir los valores normales de la masa y fuerza muscular varían entre las diversas poblaciones y condiciones clínicas (12). Lo ideal es fijar los límites mínimos de la fuerza de presión palmar en base al sexo y al IMC (6). El Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores propone definir fuerza muscular disminuida toda disminución de la presión palmar <30 kg en varones y <20 kg en mujeres (14,15). Por otro lado, la Fundación para el

Proyecto de Sarcopenia de los Institutos Nacionales de Salud y el Grupo de Estudio de Asia sobre Sarcopenia utiliza valores <26 kg en varones y 16 kg en mujeres orientales (4,6). Otra manera de definir la fuerza muscular disminuida es utilizando los límites de la población de referencia, con <2 DE por debajo de la media y menos del percentil 20 (12).

El Hospital Nacional (Itauguá) y Hospital Militar (Asunción) son centros de referencia de patologías complejas donde consultan pacientes con IRC. El propósito de la investigación es evaluar todos los aspectos de la fuerza muscular en pacientes con IRC incluyendo la masa muscular, la fuerza prensil, pues no existen datos nacionales al respecto. Se confirmará cuando se evidencie fuerza muscular y masa muscular bajas. Para los valores antropométricos de referencia se realizaron mediciones a un grupo de personas jóvenes y sanas, de raza caucásica, ya que no se cuentan con estos datos de la población del país (8,9,11).

No se conocen datos sobre la frecuencia de fuerza disminuida en pacientes adultos con IRC de estos hospitales. Por ello, los objetivos de esta investigación fueron describir las características demográficas (edad, sexo, IMC), clínicas (etiología de IRC, antecedente de IRC, antecedente de diálisis) y laboratoriales (depuración de creatinina, niveles sanguíneos de urea, creatinina, glucemia, HbA1c, albúmina, hemoglobina, proteína C reactiva, calcio, fósforo, magnesio) de los pacientes con IRC. Además, comparar los índices antropométricos (circunferencia de brazos, muslos y piernas) y la fuerza muscular entre pacientes adultos con IRC en comparación con sujetos sanos.

METODOLOGÍA

Se aplicó un diseño observacional, transversal, descriptivo. La población de estudio se conformó con varones y mujeres, mayores de 17 años, portadores de IRC, que consultaron en Hospital Nacional y Hospital Militar entre marzo y noviembre del 2021. El grupo de sujetos sanos estuvo constituido con voluntarios de ambos sexos, menores de 40 años, que afirmaban ser saludables. Esta muestra fue obtenida de los alumnos de Medicina, médicos residentes y empleados administrativos de los hospitales involucrados, que aceptaron participar (9).

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con IRC de cualquier etiología, con o sin tratamiento dialítico, que firmaron el consentimiento informado. Fueron excluidos los pacientes con uso de equipos ortopédicos, disfunción neurológica grave, cáncer terminal, expectativa de vida <6 meses, inmovilidad articular.

Se utilizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia. Se midieron variables demográficas (edad, sexo, IMC), clínicas (etiología de IRC, antecedente de IRC y diálisis, fuerza de prensión palmar, circunferencia de brazos, muslos y pantorrillas, índice de masa muscular) y laboratoriales (depuración de creatinina, niveles sanguíneos de albúmina, hemoglobina, glicemia, HbA1c, proteína C reactiva, calcio, fósforo, magnesio).

Los instrumentos de medición fueron balanzas electrónicas, tallímetros, cintas métricas. La fuerza de prensión se midió en kilogramos con un dinamómetro de mano (Jamar hydraulic, Warrenville, Ill, Estados Unidos) en ambas manos con el paciente en posición sentada y los brazos en un ángulo de 90 grados. El procedimiento se aplicó antes de la hemodiálisis y utilizando el brazo que no tenía fístula arteriovenosa. Se realizaron tres medidas y se utilizó la media de todas ellas (5,14,16,17). La circunferencia del brazo fue medida en el punto medio entre el acromion y el olécranon con el miembro extendido. La circunferencia del muslo fue medida en el punto medio entre el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula y la circunferencia de pantorrilla en el punto medio entre el borde inferior de la rótula y el maléolo interno (8,11).

Se utilizaron las siguientes definiciones operacionales:

- IRC: paciente con deterioro de la función renal persistente por al menos 3 meses, detectado por disminución del clearance de creatinina ($<60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$) y aumento de la relación albúmina/creatinina (15).
- La depuración o clearance de creatinina fue calculada en mL/min usando la fórmula de Cockcroft-Gault = $[(140 - \text{edad}) \times \text{peso en Kg} / (72 \times \text{creatinina plasmática})] \times \text{factor de corrección por sexo}$ (1,00 para el sexo masculino y 0,85 para el sexo femenino) (18).
- Fuerza prensión palmar disminuida: se consideró disminuida si era $<2 \text{ DE}$ del grupo de sujetos sanos (15).

Antes del reclutamiento se solicitó permiso a las autoridades hospitalarias. Posteriormente, los pacientes con IRC que concurrían a los consultorios o estaban internados fueron contactados por los autores e informados de la investigación. Si aceptaban

participar y firmaban el consentimiento informado, eran evaluados para el llenado de sus datos demográficos, clínicos y antropométricos. Los datos laboratoriales fueron extraídos de los expedientes médicos. Las mediciones antropométricas fueron realizadas por los autores. Los sujetos sanos fueron los alumnos de Medicina, médicos residentes y empleados hospitalarios que aceptaban participar. Sus datos demográficos y antropométricos fueron registrados en otra ficha técnica. En este grupo no se midieron las variables laboratoriales.

Gestión de datos: las variables fueron transcritas a planilla electrónica y analizadas con el programa estadístico Epi Info 7™. Las variables continuas se describieron en medidas de tendencia central y de dispersión. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes.

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó el programa estadístico Epi Dat 3.1™. Para un universo de 150 pacientes que acuden a ambos hospitales en el periodo de estudio, frecuencia esperada de fuerza de presión disminuida 29 % (14), precisión 5 %, IC 95 %, el tamaño mínimo fue 102 sujetos.

Aspectos éticos: se respetó la confidencialidad de los datos personales. Los pacientes y sujetos sanos podían decidir voluntariamente participar de la investigación. No se realizó ningún tipo de discriminación al momento de la selección. Esta investigación no implicó daño a los pacientes y sujetos sanos, ni tuvo costo para los mismos. Los participantes fueron informados en su idioma nativo del estudio a realizar. Se respetó la decisión de no participación sin aplicar represalias a aquellos que se negaban. Los autores declaran que no tienen conflictos de interés comercial. El protocolo fue evaluado y aprobado por el Comité de Investigación y el Comité de Ética de la Universidad Privada del Este, Paraguay.

RESULTADOS

Ingresaron al estudio 119 sujetos, 100 (84%) provenían del Hospital Nacional y 19 (16%) del Hospital Militar, siendo 62 (52%) sexo masculino y 57 (48%) del femenino. En 53 (44,5%) casos debutaron con el diagnóstico de IRC al ingreso. Las características demográficas y clínicas se describen en la [Tabla 1](#). Los resultados laboratoriales de los pacientes con IRC se describen en la [Tabla 2](#).

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA (N=119).

Características	Varones (n=62)	Mujeres (n=57)
Edad media ± DE (años)	56 ± 15,7	51 ± 16,12
Peso (medio ± DE)	78,7 ± 15,8	68,8 ± 14,1
Talla (media ± DE)	1,71 ± 0,07	1,61 ± 0,05
IMC ± DE (kg/m ²)	26,75 ± 5,20	26,33 ± 5,80
Conocidos portadores con IRC (n 66)	36 (54,5 %)	30 (45,5 %)
Debut con IRC (n 53)	26 (49,1 %)	27 (50,9 %)
Tratamiento regular con hemodiálisis (n 37)	26 (70 %)	11 (30 %)
Sin antecedentes de hemodiálisis (n 82)	36 (44 %)	46 (56 %)

IRC: insuficiencia renal crónica

TABLA 2: RESULTADOS LABORATORIALES DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA (N=119).

Datos laboratoriales	Media ± DE	Rangos
Urea (mg/dL)	201,8 ± 111,4	28 - 553
Creatinina (mg/dL)	8,4 ± 5,7	0,6 - 31,9
Clearance de creatinina (mL /min)	16,4 ± 17,9	2,7 - 146,9
Hemoglobina (g/dL)	9,0 ± 2,3	3,2 - 15,3
Albuminemia (mg/dL)	3,3 ± 0,6	1,5 - 5,0
Glucemia (mg/dL)	134,3 ± 66,6	14 - 472
Hemoglobina glucosilada (%)	6,8 ± 2,1	4,9 - 12,1
Potasio (mg/dL)	5,2 ± 1,0	3,0 - 8,1
Calcio (mg/dL)	8,1 ± 1,1	5,1 - 10,6
Fósforo (mg/dl)	6,6 ± 2,7	1,3 - 15,2
Magnesio (mg/dL)	2,2 ± 0,5	1,4 - 4,1
Proteína C reactiva (mg/dL)	11,9 ± 30,0	0,08 - 288,1

Las etiologías fueron: hipertensión arterial asociada a diabetes mellitus (45,4 %), hipertensión arterial (21,01 %), nefropatía obstructiva (9,2 %), etiología desconocida (9,2 %), colagenosis (8,4 %), poliquistosis renal (3,4 %), diabetes mellitus (2,5 %) y amiloidosis (0,8 %). Se incluyeron además 150 sujetos sanos con predominio del sexo femenino (66 %). Las características demográficas de los mismos se

describen en la [Tabla 3](#). Se realizó la medición de la circunferencia de brazos, muslos y piernas de los pacientes con IRC y sujetos sanos. La media ± DE se describe en la [Tabla 4](#).

Se midió la fuerza palmar en kg de pacientes con IRC y de los sujetos sanos. La media ± DE se describe en la [Tabla 5](#).

TABLA 3: CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS SUJETOS SANOS (N=150).

Características	Varones (n=51)	Mujeres (n=99)
Edad media ± DE (años)	26 ± 5	25 ± 5
Peso medio ± DE (kg)	81,6 ± 15,6	64,5 ± 12,0
Talla media ± DE (m)	1,74 ± 0,06	1,60 ± 0,14
IMC medio ± DE (k/m ²)	26,8 ± 5,2	25,8 ± 8,0

TABLA 4: CIRCUNFERENCIA EN CENTRÍMETROS DE MIEMBROS DE PACIENTES Y SUJETOS SANOS (N=269).

Circunferencias en cm (media ± DE)	Sujetos sanos (n 150)		Pacientes (n 119)	
	Varones (n 51)	Mujeres (n 99)	Varones (n 60)	Mujeres (n 57)
Brazo derecho	30,7 ± 3,9	26,8 ± 3,7	27,6 ± 4,0	27,6 ± 4,4
Brazo izquierdo	31,0 ± 3,9	26,9 ± 3,8	26,9 ± 5,2	27,8 ± 4,4
Muslo derecho	52,5 ± 7,9	50,7 ± 5,6	45,7 ± 5,8	45,7 ± 7,2
Muslo izquierdo	52,4 ± 7,7	50,3 ± 5,6	45,0 ± 6,0	45,9 ± 7,2
Pierna derecha	35,8 ± 4,6	35,1 ± 3,6	31,9 ± 4,6	31,4 ± 4,3
Pierna izquierda	36,0 ± 4,9	35,2 ± 3,6	31,4 ± 5,9	31,9 ± 4,8

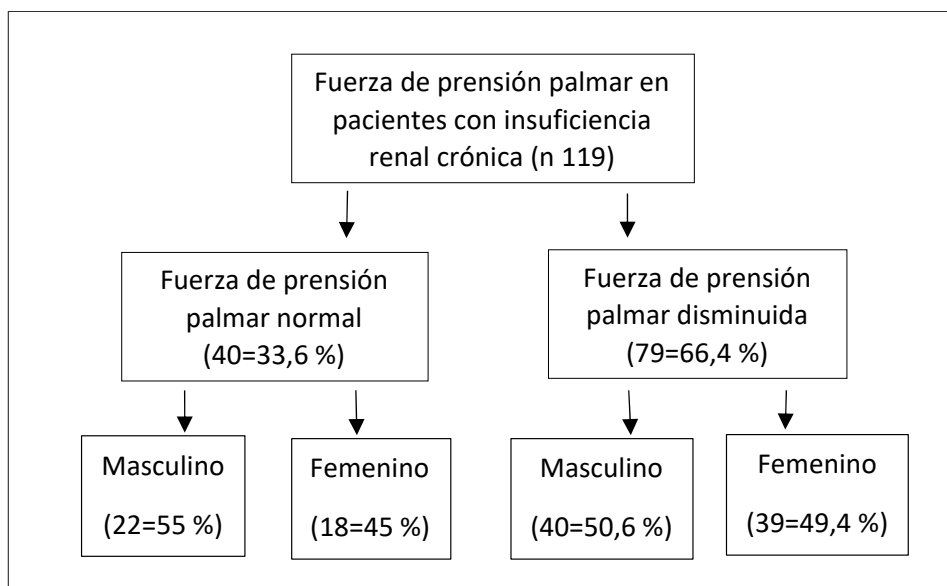
TABLA 5. FUERZA MUSCULAR DE MANOS DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA Y DE SUJETOS SANOS (N=269).

Fuerza palmar en kg	Sujetos sanos (n 150)	Pacientes (n 119)
Fuerza palmar derecha	28,32 ± 9,83	15,02 ± 8,03
Fuerza palmar izquierda	25,93 ± 9,47	14,16 ± 7,58

Se calculó media \pm DE de la fuerza de ambas manos de los sujetos sanos discriminados por sexo, obteniéndose los siguientes valores: varones 37,06 \pm 8,28 Kg y mujeres 22,01 \pm 4,61 Kg. Aplicando los valores de la media \pm 2 DE se obtuvieron los puntos de corte para considerar fuerza muscular normal en los pacientes:

$\geq 20,49$ Kg en los varones y $\geq 12,77$ kg en las mujeres. Así se calculó la frecuencia de pacientes con fuerza muscular normal y disminuida (Figura 1). Se halló que en el sexo masculino predominó la fuerza muscular normal mientras que en el femenino la fuerza muscular disminuida.

FIGURA 1: FUERZA MUSCULAR EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA (N=119).



DISCUSIÓN

Mediante la técnica antropométrica estandarizada hemos calculado diferentes índices antropométricos en una muestra de 119 pacientes con IRC de dos hospitales de referencia y 150 sujetos sanos. Al compararse ambas muestras se obtuvo que la mayoría de los pacientes con IRC tienen fuerza disminuida (66,4 %). Según algunos autores, la prevalencia de la disminución de la fuerza muscular oscila entre 6 % y 10 % entre los pacientes con IRC no dependiente de diálisis y entre 4 % y 64 % entre los pacientes en hemodiálisis (6,15). Utilizando la fuerza palmar, esta frecuencia es 29 %, y siempre es mayor en los varones (5,14).

La fuerza disminuida puede explicarse debido a que estos pacientes tienen varios factores que contribuyen al deterioro de su fuerza muscular: la enfermedad crónica per se, la edad avanzada, deficiencias nutricionales, uso de medicamentos que reducen el

apetito, la falta de actividad física, la inadecuada ingesta proteica, el déficit de hormonas anabólicas, la deficiencia de vitamina D, el exceso de citoquinas inflamatorias, la pérdida de neuronas motoras y la genética, entre otras (19). Por esto se recomienda una investigación con diseño analítico que incluya la valoración nutricional, el grado de sedentarismo y la calidad de vida de los pacientes con IRC de estos hospitales.

Las mediciones de la circunferencia de los miembros mostraron diferencias entre pacientes y sujetos sanos, siendo mayores en los últimos. Si bien son mediciones fáciles y se siguieron técnicas rigurosas y estandarizadas, estos resultados pueden estar sesgados por el edema de algunos pacientes con IRC (11,20). Según la OMS, la circunferencia de la pantorrilla es un índice antropométrico muy sensible para detectar reducción de la masa muscular, aunque la circunferencia del brazo, la circunferencia abdominal y el IMC son buenos predictores de fuerza muscular

disminuida (8). A pesar de tener baja precisión, alta variación inter e intraobservador, y estar afectado por el estado de hidratación, estas mediciones siguen siendo recomendadas como métodos válidos para su uso rutinario (6,21).

Las etiologías más frecuentes en los pacientes con IRC fueron la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. Estos resultados son similares a los encontrados en un estudio realizado en los mismos hospitales en 2018 (18). Este hallazgo se debe a que ambas patologías son muy prevalentes en la población paraguaya. Considerando que ambas son factores de riesgo modificables, se recomienda en diagnóstico oportuno y el tratamiento adecuado de las mismas para evitar el deterioro progresivo de la función renal. Un estudio demostró que en una muestra de sujetos adultos tomados al azar en un barrio de Asunción la frecuencia de enfermedad renal oculta es 17 % (22). De ahí el rol del médico de atención primaria en disminuir esta complicación (23).

Llamó la atención la hipoalbuminemia de los pacientes. La pérdida de proteínas en los pacientes en hemodiálisis se asocia a fragilidad precoz de los mismos (14). La frecuencia de fragilidad en la población mayor a 65 años es 14 % pero en los pacientes con IRC oscila entre 21 % y 55 % (24–28). En los pacientes con IRC, basta medir la fuerza muscular para obtener todos los criterios mencionados por Fried (27,29,30). En base a los hallazgos de este estudio se plantea investigar la fragilidad de nuestros pacientes con IRC.

Si bien la glucemia media al ingreso y la HbA1c se hallaban en valores aceptables en los pacientes diabéticos, no se descarta en efecto deletéreo de la hiperglucemia en la fuerza muscular. Es reconocida la influencia de la acidosis metabólica de la IRC sobre la resistencia a la insulina, la inflamación crónica y la disfunción mitocondrial. Además, pudiera no existir el efecto benéfico de la insulina endógena al evitar la pérdida de masa muscular (31,32). Estos aspectos ameritan una investigación con diseño analítico.

Una de las principales limitaciones de esta investigación fue que no se indagó sobre comorbilidades e índice de Charlson que pudieran disminuir la fuerza en estos pacientes (33). Además, no se investigó sobre el nivel de actividad física, la capacidad funcional con el índice de Barthel ni la determinación del estado nutricional utilizando bioimpedancia. Otro sesgo puede ser que el grupo de sujetos sanos no represente a la población general.

Pero como fortalezas se debe mencionar que es el primer estudio que utilizó la dinamometría para medir la fuerza de estos pacientes en ambos hospitales. Se

aportó información objetiva que permitirá aplicar medidas terapéuticas en los afectados y evitar el deterioro en los sanos (9).

Se recomienda repetir esta investigación en otros hospitales y realizar mediciones prospectivas. Sería útil medir los niveles de vitamina D y correlacionarlas con la fuerza muscular. La medición de la fuerza prensil y las determinaciones antropométricas son métodos clínicos ampliamente disponibles, portátiles, de bajo costo y rápidos para determinar la disminución de la fuerza muscular en pacientes con IRC (9). La detección precoz de la disminución de la fuerza muscular, sobre todo en estadios tempranos de la IRC, puede detener su progresión (15,21). La fuerza muscular disminuida es potencialmente tratable y reversible con dieta adecuada, ejercicios supervisados, farmacoterapia y tratamiento de la enfermedad de base (12,34,35). Puede evolucionar espontáneamente, pero con intervenciones adecuadas y precoces, sus consecuencias se pueden revertir, enlentecer o aminorar (26,29). Además, después del trasplante renal y a pesar de la inmunosupresión para evitar el rechazo de órgano, la fuerza muscular mejora notablemente con estas terapias (16). En conclusión, se encontró una disminución de la fuerza muscular utilizando el dinamómetro de presión palmar en los pacientes con IRC, con predominio en el sexo femenino.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

RERD: concepción y diseño del estudio, procesamiento y análisis de datos, redacción del artículo, revisión de la literatura, revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final. TRT, JSAM, GNB, FBDO, PBDC, OREM, ICEE, BMM, SO, LMAPR, SMRL, SMSA, ALVC, GIVA: procesamiento y análisis de datos, redacción del artículo, revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final.

REFERENCIAS

1. Afsar B, Siritopol D, Aslan G, Eren OC, Dagele T, Kilic U, et al. The impact of exercise on physical function, cardiovascular outcomes and quality of life in chronic kidney disease patients: a systematic review. *Int Urol Nephrol*. 2018;50(5):885–904. <http://dx.doi.org/10.1007/s11255-018-1790-4>
2. Iman Y, Harasemiw O, Tangri N. Assessing physical function in chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2020;29(3):346–50. <http://dx.doi.org/10.1097/MNH.0000000000000594>
3. Segura-Ortí E, Gordon PL, Doyle JW, Johansen KL. Correlates of physical functioning and performance across the spectrum of kidney function. *Clin Nurs Res*. 2018;27(5):579–96. <http://dx.doi.org/10.1177/1054773816689282>
4. Mori K, Nishide K, Okuno S, Shoji T, Emoto M, Tsuda A, et al. Impact of diabetes on sarcopenia and mortality in

- patients undergoing hemodialysis. *BMC Nephrol.* 2019;20(1):105. <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-019-1271-8>
5. Leal VO, Mafra D, Fouque D, Anjos LA. Use of handgrip strength in the assessment of the muscle function of chronic kidney disease patients on dialysis: A systematic review. *Nephrol Dial Transplant.* 2011;26(4):1354–60. <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfq487>
 6. Carrero JJ, Johansen KL, Lindholm B, Stenvinkel P, Cuppari L, Avesani CM. Screening for muscle wasting and dysfunction in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2016;90(1):53–66. <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2016.02.025>
 7. Miller J, Wells L, Nwulu U, Currow D, Johnson MJ, Skipworth RJE. Validated screening tools for the assessment of cachexia, sarcopenia, and malnutrition: A systematic review. *Am J Clin Nutr.* 2018;108(6):1196–208. <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/nqy244>
 8. Esteves CL, Ohara DG, Matos AP, Ferreira VTK, Iosimuta NCR, Pegorari MS. Anthropometric indicators as a discriminator of sarcopenia in community-dwelling older adults of the Amazon region: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2020;20(1):518. <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-020-01923-y>
 9. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16–31. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afy169>
 10. Kim KM, Jang HC, Lim S. Differences among skeletal muscle mass indices derived from height-, weight-, and body mass index-adjusted models in assessing sarcopenia. *Korean J Intern Med.* 2016;31(4):643–50. <http://dx.doi.org/10.3904/kjim.2016.015>
 11. Canda Moreno AS. Puntos de corte de diferentes parámetros antropométricos para el diagnóstico de sarcopenia. *Nutr Hosp.* 2015;32(2):765–70. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9193>
 12. Pár A, Hegyi J, Váncsa S, Pár G. Sarcopenia – 2021. *Orv Hetil.* 2021;62:3–12. <http://dx.doi.org/10.1556/650.2021.32015>
 13. Hwang SH, Lee DH, Min J, Jeon JY. Handgrip strength as a predictor of all-cause mortality in patients with chronic kidney disease undergoing dialysis: A meta-analysis of prospective cohort studies. *J Ren Nutr.* 2019;29(6):471–9. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2019.01.002>
 14. Zhou Y, Hellberg M, Svensson P, Höglund P, Clyne N. Sarcopenia and relationships between muscle mass, measured glomerular filtration rate and physical function in patients with chronic kidney disease stages 3–5. *Nephrol Dial Transplant.* 2018;33(2):342–8. <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfw466>
 15. Souza VA, Oliveira D, Barbosa SR, Corrêa JODA, Colugnati FAB, Mansur HN, et al. Sarcopenia in patients with chronic kidney disease not yet on dialysis: Analysis of the prevalence and associated factors. *PLoS One.* 2017;12(4):e0176230. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0176230>
 16. Gil APP, Lunardi A, Santana F, Bergamim J, Sarmiento L, Cristelli M, et al. Impact of renal transplantation and immunosuppressive therapy on muscle strength, functional capacity, and quality of life: A longitudinal study. *Transpl Proc.* 2020;52(5):1279–83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2020.02.038>
 17. Xu X, Yang Z, Ma T, Li Z, Chen Y, Zheng Y, et al. The cut-off values of handgrip strength and lean mass index for sarcopenia among patients on peritoneal dialysis. *Nutr Metab (Lond).* 2020;17:84. <http://dx.doi.org/10.1186/s12986-020-00506-3>
 18. Peralta R, Gamarra Fleitas F, Gómez Fernández MN, Vaesken Rojas J, Frutos López RD, Galeano Vera SM. Características clínicas de la anemia en la enfermedad renal crónica de pacientes del Hospital Nacional en 2018. *Rev virtual Soc Parag Med Int.* 2019;6(1):11–20. [http://dx.doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2019.06\(01\)11-020](http://dx.doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2019.06(01)11-020)
 19. Webster AC, Nagler E V., Morton RL, Masson P. Chronic kidney disease. *Lancet.* 2017;389(10075):1238–52. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32064-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32064-5)
 20. Bocanegra-Becerra Y, Cornejo-Votetz E, García-Alrcón S, Zalazar-Campos C, Sisniegas-Pajuelo C, Pajuelo-García D, et al. Valor diagnóstico de la circunferencia de brazo, muslo y pierna en el estado nutricional del adulto mayor en el hospital Almazor Aguinaga Asenjo 2011. *Rev Cuerpo Med HNAAA.* 2012;5(2):11–4. [URL.](http://dx.doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2015.02(01)23-030)
 21. Pereira RA, Cordeiro AC, Avesani CM, Carrero JJ, Lindholm B, Amparo FC, et al. Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy: Prevalence and association with mortality. *Nephrol Dial Transplant.* 2015;30(10):1718–25. <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfv133>
 22. García Salinas HA, Barreto RS, Gavilán Herreros JA, Insfrán Echañuri EM, Sisa Ferreira CG, Santa Cruz Segovia FV. Detección de enfermedad renal crónica oculta en personas del Bañado Sur de Asunción. *Rev virtual Soc Parag Med Int.* 2015;2(1):23–30. [http://dx.doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2015.02\(01\)23-030](http://dx.doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2015.02(01)23-030)
 23. Real Delor R, Gamez Cassera MA, Redes Zeballos ML, Martínez Urizar M, Aguilera Iriarte GA, Oviedo Velázquez G, et al. Adherencia al tratamiento antihipertensivo en adultos de Unidades de Salud Familiar del Paraguay: estudio multicéntrico. *Rev salud publica Parag.* 2021;11(2):35–41. <http://dx.doi.org/10.18004/rspp.2021.diciembre.35>
 24. Johansen KL, Dalrymple LS, Delgado C, Kaysen GA, Kornak J, Grimes B, et al. Association between body composition and frailty among prevalent hemodialysis patients: A US renal data system special study. *J Am Soc Nephrol.* 2014;25(2):381–9. <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2013040431>
 25. Delgado C, Doyle J, Johansen K. Association of frailty with body composition among patients on hemodialysis. *J Ren Nutr.* 2013;23(5):356–62. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2013.02.010>
 26. Shamliyan T, Talley KMC, Ramakrishnan R, Kane RL. Association of frailty with survival: A systematic literature review. *Ageing Res Rev.* 2013;12(2):719–36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2012.03.001>
 27. Johansen KL, Dalrymple LS, Glidden D, Delgado C, Kaysen GA, Grimes B, et al. Association of performance-based and self-reported function-based definitions of frailty with mortality among patients receiving hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2016;11(4):626–32. <http://dx.doi.org/10.2215/CJN.03710415>
 28. Lee SY, Yang DH, Hwang E, Kang SH, Park SH, Kim TW, et al. The prevalence, association, and clinical outcomes of frailty in maintenance dialysis patients. *J Ren Nutr.* 2017;27(2):106–12. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2016.11.003>
 29. Nitta K, Hanafusa N, Tsuchiya K. Role of frailty on outcomes of dialysis patients. *Contrib Nephrol.* 2018;195:102–9. <http://dx.doi.org/10.1159/000486940>

30. Nixon A, Wilkinson T, Young H, Taal M, Pendleton N, Mitra S, et al. Symptom-burden in people living with frailty and chronic kidney disease. *BMC Nephrol.* 2020;21(1):411. <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-020-02063-6>
31. Kraut JA, Madias NE. Adverse effects of the metabolic acidosis of chronic kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2017;24(5):289–97. <http://dx.doi.org/10.1053/j.ackd.2017.06.005>
32. Casals-Vázquez C, Suárez-Cadenas, E Estébanez Carvajal F, Aguilar Trujillo, MP Jiménez Arcos, MM Vázquez Sánchez M. Relación entre calidad de vida, actividad física, alimentación y control glucémico con la sarcopenia de adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2. *Nutr Hosp.* 2017;34(5):1198–204. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1070>
33. Roy Torales T, Peralta Giménez R, González Aquino A, Backer W, Dias Camillo I, Ilatas Zapata H, et al. Índice de comorbilidad de Charlson aplicado a pacientes de Medicina Interna: estudio multicéntrico. *Rev virtual Soc Parag Med Int.* 2019;6(2):47–56. <http://dx.doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2019.06.02.47-056>
34. López Plaza B, Gómez Candela C, Bermejo LM. Problemática nutricional relacionada con la fragilidad y la sarcopenia en personas de edad avanzada. *Nutr Hosp.* 2019;36(3):49–52. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02809>
35. Cigarroa I, Barriga R, Michéas C, Zapata-Lamana R, Soto C, Manukian T. Efectos de un programa de ejercicio de fuerza-resistencia muscular en la capacidad funcional, fuerza y calidad de vida de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Rev Méd Chile.* 2016;144(7):844–52. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016000700004>