

**Fuerza prensil y su relación con el índice de masa corporal y marcadores bioquímicos en pacientes con insuficiencia renal crónica en la ciudad de Pereira. Un estudio observacional**

**Handgrip strength and relationship with body mass index and biochemical markers in patients with chronic renal failure in the city of Pereira. An observational study**

**Força de preensão manual e sua relação com o índice de massa corporal e marcadores bioquímicos em pacientes com insuficiência renal crônica na cidade de Pereira. Um estudo observacional**

**María Alejandra Botero Alomia**

Fundación Universitaria Del Área Andina  
[mbotero22@estudiantes.areandina.edu.co](mailto:mbotero22@estudiantes.areandina.edu.co)

ORCID 0009-0009-8988-495X

**Nicol Alexandra Posada Arboleda**

Fundación Universitaria Del Área Andina  
[nposada6@estudiantes.areandina.edu.co](mailto:nposada6@estudiantes.areandina.edu.co)

ORCID 0009-0008-3785-9077

**Eliana Correa Díaz**

Fundación Universitaria Del Área Andina  
[ecorrea28@areandina.edu.co](mailto:ecorrea28@areandina.edu.co)

ORCID 0000-0002-6186-5230

**Brayan Esneider Patiño Palma**

Fundación Universitaria Del Área Andina

[bpatino3@areandina.edu.co](mailto:bpatino3@areandina.edu.co)

ORCID 0000-0002-6932-0980

## **RESUMEN**

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue establecer la relación entre la fuerza prensil, el índice de masa corporal (IMC) y las variables bioquímicas en pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) en la ciudad de Pereira.

**Metodología:** Se realizó un estudio observacional de corte transversal con un diseño cuantitativo y una fase analítica. La muestra incluyó 94 pacientes con IRC de la clínica Nefrouros en Pereira, evaluados entre agosto y septiembre de 2023. La fuerza prensil se midió utilizando un dinamómetro digital CAMRY. Se realizaron análisis descriptivos y bivariados para examinar las características de la población y la relación entre las variables de interés.

**Resultados:** La muestra estuvo compuesta mayoritariamente por hombres (73.4%) y personas mayores de 66 años (41.5%). Se observó una prevalencia significativa de hipertensión (77.7%) y diabetes (40.4%). Los hombres presentaron mayores valores promedio de fuerza prensil en comparación con las mujeres. Se encontraron asociaciones significativas entre la fuerza prensil y el colesterol total, LDL, y la estatura. Además, se observó que los pacientes sin antecedentes de diabetes y aquellos que referían ser empleados tenían una mayor fuerza prensil.

**Conclusiones:** El estudio concluyó que la fuerza prensil está significativamente relacionada con el colesterol total, LDL y la estatura en pacientes con IRC. Estos hallazgos sugieren que la fuerza prensil puede ser un indicador relevante para evaluar la salud y el pronóstico en esta población. Además, se destacó la importancia de considerar las condiciones médicas subyacentes y los aspectos socioeconómicos en la evaluación integral de los pacientes con IRC. Este estudio proporciona una base para futuras investigaciones y prácticas clínicas enfocadas en mejorar la calidad de vida de los pacientes con IRC.

**Palabras clave:** Insuficiencia renal crónica (IRC), Sarcopenia, Fuerza prensil, Índice de masa corporal (IMC), Dinamometria.

## ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study was to establish the relationship between handgrip strength, body mass index (BMI), and biochemical variables in patients with chronic renal failure (CRF) in the city of Pereira.

**Methodology:** An observational cross-sectional study with a quantitative design and an analytical phase was conducted. The sample included 94 CRF patients from the Nefrouros clinic in Pereira, evaluated between August and September 2023. Handgrip strength was measured using a CAMRY digital dynamometer. Descriptive and bivariate analyses were performed to examine the characteristics of the population and the relationship between the variables of interest.

**Results:** The sample consisted mainly of men (73.4%) and individuals over 66 years old (41.5%). A significant prevalence of hypertension (77.7%) and diabetes (40.4%) was observed. Men showed higher average handgrip strength values compared to women. Significant associations were found between handgrip strength and total cholesterol, LDL, and height. Additionally, patients without a history of diabetes and those who were employed had higher handgrip strength.

**Conclusions:** The study concluded that handgrip strength is significantly related to total cholesterol, LDL, and height in CRF patients. These findings suggest that handgrip strength can be a relevant indicator for assessing health and prognosis in this population. Furthermore, the importance of considering underlying medical conditions and socioeconomic aspects in the comprehensive evaluation of CRF patients was highlighted. This study provides a basis for future research and clinical practices focused on improving the quality of life of CRF patients.

**Key words:** Chronic renal failure (CKD), Sarcopenia, Handgrip strength, Body mass index, Dynamometry.

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi estabelecer a relação entre a força de preensão manual, o índice de massa corporal (IMC) e as variáveis bioquímicas em pacientes com insuficiência renal crônica (IRC) na cidade de Pereira.

**Metodologia:** Foi realizado um estudo observacional transversal com um desenho quantitativo e uma fase analítica. A amostra incluiu 94 pacientes com IRC da clínica Nefrouros em Pereira, avaliados entre agosto e setembro de 2023. A força de preensão manual foi medida utilizando um dinamômetro digital CAMRY. Foram realizadas análises descritivas e bivariadas para examinar as características da população e a relação entre as variáveis de interesse.

**Resultados:** A amostra consistiu principalmente de homens (73,4%) e indivíduos com mais de 66 anos (41,5%). Observou-se uma prevalência significativa de hipertensão (77,7%) e diabetes (40,4%). Os homens apresentaram valores médios de força de preensão manual superiores aos das mulheres. Foram encontradas associações significativas entre a força de preensão manual e o colesterol total, LDL e altura. Além disso, pacientes sem histórico de diabetes e aqueles empregados apresentaram maior força de preensão manual.

**Conclusões:** O estudo concluiu que a força de preensão manual está significativamente relacionada ao colesterol total, LDL e altura em pacientes com IRC. Esses achados sugerem que a força de preensão manual pode ser um indicador relevante para avaliar a saúde e o prognóstico nessa população. Além disso, destacou-se a importância de considerar as condições médicas subjacentes e os aspectos socioeconômicos na avaliação integral dos pacientes com IRC. Este estudo fornece uma base para futuras pesquisas e práticas clínicas focadas em melhorar a qualidade de vida dos pacientes com IRC.

**Palavras-chave:** Doença renal crônica (DRC), Sarcopenia, Força de preensão manual, Índice de massa corporal (IMC), Dinamometria.

## **GLOSARIO DE PALABRAS**

### **Abreviaturas**

**IRC:** Insuficiencia renal crónica

**IMC:** Índice de masa corporal

**KG:** Kilogramos

**OMS:** Organización mundial de la salud

**PEW:** síndrome de pérdida de proteína-energía

**HTA:** Hipertensión

**CAMRY:** Marca de dinamómetro

**EPIDAT:** Herramienta para epidemiólogos para datos estadísticos

**MAHURKAR:** Marca de catéter para hemodiálisis

**FISTULA:** Conexión anormal entre dos partes del cuerpo, como un órgano o un vaso sanguíneo y otra estructura para pacientes en hemodiálisis

**MINI - MENTAL TEST:** Es un método muy utilizado para detectar el deterioro cognitivo

**PAM:** Presión arterial media

**FC:** Frecuencia cardiaca

**COLESTEROL TOTAL:** Cantidad total de colesterol en la sangre

**LDL:** Lipoproteínas de baja densidad

**FOSFATASA ALCALINA:** Enzima hidrolasa responsable de eliminar grupos de fosfatos de varios tipos de moléculas como nucleótidos, proteínas

**COLESTEROL TOTAL:** Cantidad total de colesterol en la sangre

**ALBÚMINA SÉRICA:** Proteína producida por el hígado

**TESTOSTERONA:** Hormona masculina esteroidea sexual del grupo andrógeno

**HEMOGLOBINA:** Proteína de los glóbulos rojos que lleva oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo

**HDL:** Lipoproteínas que transportan colesterol libre y fosfolípidos desde los tejidos hasta el hígado

**CREATININA:** Producto de desecho del metabolismo normal de los músculos que habitualmente produce el cuerpo

**ÓSEA:** Hueso

**TEJIDO ADIPOSO:** Almacena reservas energéticas en forma de lípidos

## 1. INTRODUCCIÓN

La insuficiencia renal crónica (IRC) está asociada con un aumento del estrés oxidativo, la inflamación y la malnutrición, lo que puede afectar significativamente la calidad de vida de los pacientes. Esta condición reduce en los pacientes la capacidad física y movilidad, además de aumentar la vulnerabilidad a diversos problemas de salud. (1-3).

La sarcopenia se caracteriza principalmente por una disminución de la fuerza muscular y se ha confirmado que puede llevar a una reducción del desempeño físico. Esta condición se clasifica como grave si se acompaña de un deterioro de la función física. La fuerza prensil es un indicador fundamental de la fuerza muscular y un predictor significativo de sarcopenia, con puntos de corte específicos para hombres y mujeres (<27 kg y <16 kg, respectivamente) (4-5). Esta medida no solo refleja la fuerza general, sino que también indica el estado de salud y nutrición del individuo, mostrando una alta correlación con la prevalencia de sarcopenia, desnutrición y mortalidad en pacientes en hemodiálisis (6).

Diversos estudios han intentado establecer los criterios y puntos de corte para el diagnóstico de sarcopenia, combinando medidas de masa muscular, fuerza muscular y velocidad de marcha. En el contexto de la insuficiencia renal crónica (IRC), tanto la fuerza prensil como el índice de masa corporal (IMC) han surgido como áreas de interés, impulsando estudios para establecer puntos de corte adecuados por edad y género, incluso en poblaciones específicas como la colombiana (7-9).

Un estudio realizado en Pereira, Colombia, examinó las consecuencias de la hipertensión (HTA) y la insuficiencia renal crónica (IRC), destacando la influencia de factores biológicos, socioambientales, hábitos de vida y la calidad de la atención médica. Esta investigación descriptiva transversal reveló que los factores fundamentales que afectan la calidad de vida de los pacientes son el estilo de vida y las condiciones socioeconómicas, los cuales tienen un impacto significativo en su alimentación y, por ende, en su estado nutricional y de salud. (10).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece el IMC como un indicador simple pero efectivo para detectar el sobrepeso y la obesidad, relacionándolos con una mayor probabilidad de padecer patologías crónicas (11-12). La satisfacción corporal y la inquietud por la delgadez, especialmente en población adolescente, se han relacionado con trastornos

alimenticios, siendo el sexo una variable determinante en la percepción y la satisfacción corporal (13-14)

El análisis en estudiantes colombianos reveló una elevada prevalencia de inactividad física y exceso de peso, señalando la importancia de impulsar hábitos de vida saludables desde la escuela para combatir la obesidad y fomentar la actividad física (15). Asimismo, un estudio en Pereira identificó una conexión significativa entre el género femenino y las alteraciones en los comportamientos alimentarios, destacando la relevancia de abordar estos temas desde una perspectiva de género(16).

En última instancia, la conexión entre el IMC y la salud nutricional en pacientes con IRC ha sido objeto de investigación, demostrando que tanto la malnutrición como el sobrepeso tienen un impacto negativo en esta población, lo cual resalta la relevancia de evaluar y supervisar estos parámetros para mejorar el control y el pronóstico de los pacientes en hemodiálisis (17).

Esta investigación pretende profundizar en la conexión entre la fuerza prensil, el IMC y las variables bioquímicas en pacientes con IRC en la ciudad de Pereira, brindando herramientas valiosas para la evaluación, tratamiento y pronóstico de esta situación, destacando la relevancia de un enfoque integral en el control de la salud de estos pacientes.

Los efectos de la hemodiálisis en personas con insuficiencia renal crónica (IRC) incluyen alteraciones estructurales significativas, entre las cuales se encuentran las atroñas musculares, lo cual conduce a una disminución notable de las habilidades físicas. Esta disminución de capacidades se refleja principalmente en la fuerza muscular, lo cual tiene un impacto directo en la independencia funcional de los pacientes y, por consiguiente, en su calidad de vida relacionada con la salud (18). En este contexto, la fuerza prensil surge como un indicio fundamental, debido a su simplicidad y eficacia para evaluar la potencia muscular voluntaria máxima, siendo además un referente fundamental en el diagnóstico de la sarcopenia (19).

La IRC genera una serie de consecuencias sistémicas adversas, tales como pérdida de apetito, inflamación crónica, anemia y acidosis metabólica, que junto con trastornos nutricionales y catabólicos generan el síndrome de pérdida de proteína-energía (PEW). Esta patología tiene un impacto significativo en la pérdida de masa muscular y el deterioro del rendimiento físico,

lo que tiene un impacto negativo en la calidad de vida del paciente (20). Un análisis relevante en esta área identificó una conexión inversa entre la fuerza prensil y la mortalidad, por todas las causas en pacientes con IRC que se encuentra en tratamiento de hemodiálisis, evidenciando que aquellos con valores superiores a la fuerza prensil tienen un riesgo de 1,88 veces mayor de mortalidad por todas las causas (21).

La falta de puntos de corte establecidos para la fuerza prensil en pacientes renales en Latinoamérica resalta la importancia de establecer valores de referencia específicos para cada país, teniendo en cuenta sus condiciones sociodemográficas particulares (6). La identificación de estos valores posibilitaría una evaluación más precisa de la posición relativa de cada paciente con IRC en relación con otros individuos en la misma situación de salud, teniendo en cuenta esta métrica específica (22-13). Esto, además, posibilitaría la identificación, seguimiento e implementación de terapias terapéuticas personalizadas para cada paciente con IRC.

Finalmente, el objetivo de este estudio busca establecer la fuerza prensil y su relación con el índice de masa corporal y variables bioquímicas en pacientes con insuficiencia renal crónica en la ciudad de Pereira. El proyecto se desarrolló en el marco del pregrado de fisioterapia de la Fundación Universitaria Del Área Andina seccional Pereira.

## **2. METODOLOGÍA**

El estudio se basó en un enfoque de corte transversal, observatorio con un diseño cuantitativo y una fase analítica. Este tipo de estudio fue seleccionado debido a su capacidad para realizar evaluaciones puntuales sin requerir seguimiento a largo plazo. La fase analítica se centró en examinar la relación entre la fuerza de presión manual, las medidas antropométricas y las variables bioquímicas. La fuerza de presión manual se midió utilizando un dinamómetro digital de la marca CAMRY en pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) en la clínica Nefrouros sede Pereira. A partir de los datos recopilados, se realizó un análisis descriptivo para examinar las características de la población de estudio, así como un análisis bivariado para determinar la relación entre las variables de interés.

La población de estudio estuvo compuesta por un total de 849.874 personas diagnosticadas con insuficiencia renal crónica (IRC) para el año 2022 en Colombia (23). Esta población fue

estimada por el ministerio de salud en el año 2020. A partir de este tamaño poblacional, se calculó la muestra representativa para el estudio.

La muestra para este proyecto se calculó utilizando ciertos parámetros con el software estadístico Epidat. Se tuvo en cuenta una confiabilidad del 95%, un efecto de diseño del 1%, y una precisión o margen de error de 2 kg para la presión manual, teniendo en cuenta la media y desviación esperada de  $31,9 \pm 9,2$  kg según lo reportado por Alonso MR, et al. (2017) (24). Teniendo en cuenta los parámetros anteriores, se obtuvo una muestra inicial de 82 pacientes, no obstante, se estimó un porcentaje de pérdida del 10% previendo pérdida de información, fuga de pacientes/usuarios o cualquier otro suceso. Como resultado, de lo anterior, la muestra final obtenida fue de 91 sujetos.

Los criterios de inclusión para participar en el estudio fueron personas de ambos sexos, en hemodiálisis a través de fistulas o catéteres Mahurkar, que asistían a la unidad renal de la clínica Nefrouros en la ciudad de Pereira y que estaban hemo-dinámicamente estables, permitiéndoles participar en el estudio. Por otro lado, los criterios de exclusión incluyeron pacientes con deterioro cognitivo confirmado mediante el Mini-Mental Test (12 puntos o menos), hipoacusia o sordera que imposibilitara la comunicación con los evaluadores del estudio, y finalmente, pacientes con un proceso infeccioso activo.

**Consideraciones éticas:** Para garantizar la integridad y la ética en el desarrollo de esta investigación científica, se consideraron minuciosamente todos los aspectos éticos y bioéticos pertinentes. Se aseguró el respeto hacia los derechos y la dignidad de los participantes, así como la confidencialidad de la información recopilada. Además, se obtuvo el aval ético por parte de la Fundación Universitaria María Cano, lo que respalda la idoneidad y el cumplimiento de los estándares éticos requeridos para llevar a cabo este estudio de manera ética y responsable.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### **Resultados:**

El estudio evaluó un total de 94 pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC), 3 pacientes más de los originalmente calculados en la muestra, cuyas edades oscilaban entre los 18 y más de 66 años. Estos pacientes asistían a la unidad renal de la clínica Nefrouros en la ciudad de Pereira, en diferentes franjas horarias: primera franja (8:00 a.m. – 12:00 p.m.), segunda franja

(12:00 p.m. – 4:00 p.m.) y tercera franja (4:00 p.m. – 8:00 p.m.). Los datos recopilados fueron ingresados en la plataforma digital Research Electronic Data Capture (Redcap). La recolección de datos se realizó desde el martes 22 de agosto de 2023 durante la primera franja horaria hasta el lunes 28 de agosto de 2023 en la última franja horaria programada. Las características clínicas y sociodemográficas se presentan en las Tablas 1 y 2.

*Tabla 1. caracterización sociodemográfica*

	<b>Frecuencias</b>	<b>% del Total</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Sexo</b>			
Femenino	25	26,6	18,0 – 36,7
Masculino	69	73,4	63,2 – 81,9
<b>Edad</b>			
15-25	3	3,2	0,6 – 9,0
26-35	2	2,1	0,2 – 7,4
36-45	9	9,6	4,4 – 17,3
46-55	12	12,83	6,7 – 21,2
56-65	29	30,9	21,7 – 41,2
Mas de 66	39	41,5	31,4 – 52,1
<b>Estado civil</b>			
Casado	32	34,0	24,5 – 44,5
Divorciado -Separado	6	6,4	2,3 – 13,3
Soltero	38	40,4	30,4 – 51,0
Unión Libre	9	9,6	4,4 – 17,3
Viudo	9	9,6	4,4 – 17,3
<b>Ocupación</b>			
Desempleado	64	68,8	57,6 – 77,3
Empleado	7	7,5	3,0 – 14,7
Independiente	7	7,5	3,0 – 14,7
Pensionado	15	16,1	9,2 – 24,9
<b>Nivel educativo</b>			
No escolarizado	10	10,6	5,2 – 18,6
Primaria	66	70,2	59,9 - 79,2
Secundaria	14	14,9	8,3 – 23,7
Tecnológico	2	2,1	0,2 – 7,4
Universitario	2	2,1	0,2 – 7,4
<b>Régimen de salud</b>			
Contributivo	17	18,1	10,9 – 27,3
Subsidiado	77	81,9	72,6 – 89,0
<b>Trabaja actualmente</b>			
No	79	84,9	75,0 – 90,7
Si	14	15,1	
<b>Tipo de vivienda</b>			
Arrendado	33	35,1	25,5 – 45,6

Familiar	30	31,9	22,6 – 42,3
Propia	31	33,0	23,6 – 43,4
<b>Lateralidad</b>			
Diestro	87	92,6	85,2 – 96,9
Zurdo	7	7,4	3,0 – 14,7

Fuente: Autores

La tabla anterior deja en evidencia que existe una mayor prevalencia de enfermedad renal en hombres que en mujeres. Destaca que el 68,8% de los pacientes evaluados se encuentran desempleados, lo cual sugiere que la enfermedad renal impacta negativamente en la situación laboral de las personas. Además, se observa que 4 de cada 10 personas diagnosticadas con Insuficiencia renal tenían más de 66 años. Es importante señalar que el régimen de salud subsidiado abarcaba entre el 72% y el 89% de los casos evaluados, lo que sugiere ciertas implicaciones en términos de acceso a la atención médica.

En las variables clínicas se incluyeron aspectos como el tiempo de hemodiálisis, el flujo de ultrafiltración, la presión arterial sistólica y diastólica, la presión arterial media, la frecuencia cardíaca además de los antecedentes reportados en la historia clínica y por los pacientes. Se calculó el intervalo de confianza al 95% el cual se utiliza para estimar la precisión de las mediciones y proporciona un rango dentro del cual es probable que se encuentre el valor real en la población estudiada.

*Tabla 2. Descriptivas variables clínicas*

		<b>Intervalo de Confianza al 95%</b>					
	<b>Sexo</b>	<b>Media</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>	<b>Mediana</b>	<b>DE</b>	<b>RIC</b>
<b>Tiempo hemodiálisis (años)</b>	Femenino	5,42	2,44	8,41	3,00	7,23	5,00
	Masculino	5,48	4,25	6,70	4,00	5,02	5,00
<b>Flujo/Rate de ultrafiltración</b>	Femenino	375,20	226,16	524,24	300	361,06	30,00
	Masculino	311,67	280,56	342,78	300	129,50	70,00
<b>Ratio/Tasa de ultrafiltración</b>	Femenino	650,64	511,20	790,08	750	337,82	430,00
	Masculino	727,83	628,66	826,99	775	412,79	550,00
<b>Volumen de ultrafiltración</b>	Femenino	2639,	2105,14	3172,86	2950,00	1264,27	1600,00
	Masculino	2591,3	2284,65	2898,03	2950,00	1267,03	2225,00

<b>Presión sistólica</b>	Femenino	131,24	121,76	140,72	130	22,98	34,00
	Masculino	136,28	130,43	142,12	138	24,32	30,00
<b>Presión diastólica</b>	Femenino	73,76	67,16	80,36	76	16,00	23,00
	Masculino	78,12	74,50	81,73	79	15,04	21,00
<b>PAM</b>	Femenino	94,00	87,65	100,35	94	15,38	19,00
	Masculino	111,81	82,23	141,39	98	123,13	26,00
<b>FC</b>	Femenino	73,32	68,12	78,52	72	12,60	19,00
	Masculino	75,35	71,95	78,75	78	14,16	19,00
<b>Peso</b>	Femenino	58.95	53.14	64.77	55.45	13.7762	13.9250
	Masculino	66.18	63.35	69.01	65.00	11.7694	12.7000
<b>Talla</b>	Femenino	1.54	1.51	1.56	1.54	0.0575	0.0700
	Masculino	1.66	1.64	1.67	1.65	0.0638	0.0800
<b>IMC</b>	Femenino	24.97	22.54	27.41	23.42	5.7691	6.9322
	Masculino	24.09	23.11	25.07	23.72	4.0752	3.9461
		<b>Frecuencias</b>		<b>% del Total</b>		<b>IC 95%</b>	
<b>Diabetes Mellitus</b>	No presenta	56		59,6		48,9 – 69,5	
	Presenta	38		40,4		30,4 – 51,0	
<b>HTA</b>	No presenta	21		22,3		14,3 – 32,1	
	Presenta	73		77,7		67,9 – 85,6	
<b>Cardiopatía</b>	No presenta	71		75,5		65,5 – 83,8	
	Presenta	23		24,5		16,1 – 34,4	
<b>Otros</b>	No presenta	67		71,3		61,0 – 80,1	
	Presenta	27		28,7		19,8 – 38,9	

HTA: hipertensión, IMC: índice de masa corporal, PAM: presión arterial media, DS: Desviación estándar, FC: Frecuencia Cardíaca, RC: Rango intercuartílico

Fuente: Autores

Las variables relacionadas con el sistema cardiovascular y el tratamiento de hemodiálisis, a excepción del flujo y volumen de ultrafiltración, mostraron, en promedio, valores superiores en hombres en comparación con mujeres. Por otro lado, tanto hombres como mujeres presentaron una media de tiempo en hemodiálisis cercana a los 5,4 años. En cuanto a los antecedentes médicos, se observó una prevalencia notable de hipertensión, seguida de diabetes y enfermedades cardíacas.

Las variables de peso, talla e IMC son fundamentales para comprender las características antropométricas específicas de cada paciente. Al comparar el peso promedio entre hombres y mujeres, se observa que los hombres tienden a tener un peso mayor, al igual que una mayor estatura en comparación con las mujeres. No obstante, al analizar el comportamiento del IMC, esta relación varía, ya que las mujeres presentan un IMC relativamente mayor que

los hombres. Sin embargo, tanto en hombres como en mujeres, el IMC se encuentra dentro de los parámetros normales establecidos por la OMS.

Tabla 3. Descriptivo para la variable fuerza prensil

Intervalo de Confianza al 95%							
	Sexo	Media	Inferior	Superior	Mediana	DE	RIC
<b>Brazo izquierdo codo extendido</b>	Femenino	12.9	10.6	15.2	12.4	5.51	6.70
	Masculino	17.4	15.1	19.7	17.8	9.34	13.65
<b>Brazo derecho codo extendido</b>	Femenino	14.0	11.7	16.3	14.6	5.63	7.40
	Masculino	19.2	17.0	21.5	18.1	9.44	10.60
<b>Brazo izquierdo codo Flexionado</b>	Femenino	12.5	10.3	14.7	13.5	5.33	8.30
	Masculino	15.9	13.9	17.8	15.9	8.16	11.58
<b>Brazo derecho codo flexionado</b>	Femenino	14.4	11.9	17.0	15.5	6.25	8.40
	Masculino	18.0	15.9	20.2	17.2	8.90	11.60

Nota. El CI de la media supone que las medias muestrales siguen una distribución t con N - 1 grados de libertad

DE: Desviación estándar, RIC: Rango intercuartílico

Al analizar la fuerza prensil se observa una diferencia marcada entre hombres y mujeres en todos los protocolos utilizados en el estudio (evaluación con brazo flexionado a 90 grados y evaluación con codo extendido) lo cual puede estar relacionado a las diferencias fisiológicas entre los sexos. Ahora bien, al comparar los niveles de fuerza entre los diferentes protocolos tanto para hombres como para mujeres, no se observan diferencias notables. Lo anterior indica que la fuerza prensil tanto en hombre como en mujeres no varía si se es evaluada con codo flexionado o codo extendido.

Al examinar la fuerza prensil, derivada del mejor de tres intentos en ambos protocolos empleados, solo se evidenciaron asociaciones estadísticas de intensidad leve a moderada, y directamente proporcionales con el colesterol total, el LDL y la talla. Por otro lado, también se observó una relación con la fosfatasa alcalina, aunque esta resultó ser inversamente proporcional. Esto se muestra en la tabla 4.

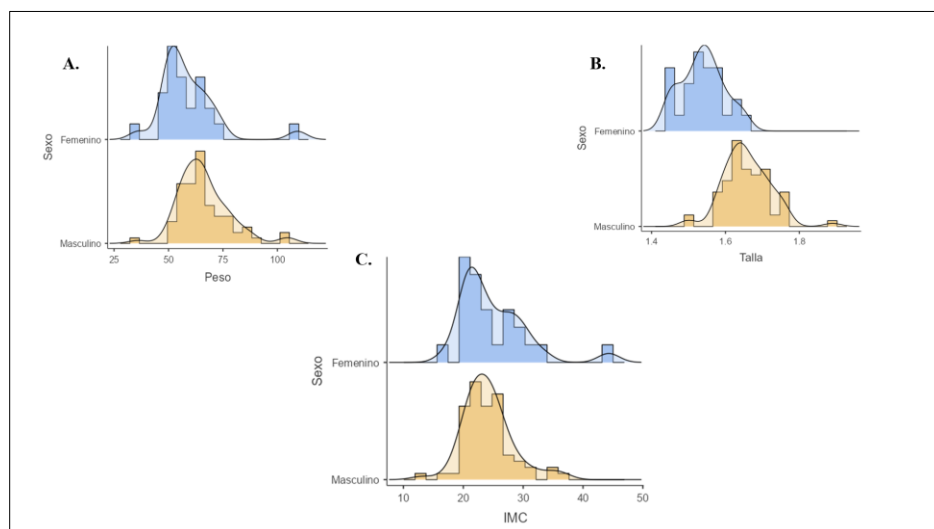
Tabla 4. Descriptiva para la matriz de correlaciones

		<b>Fuerza Max</b>	<b>Colesterol total</b>	<b>LDL</b>	<b>Fosfatasa alcalina</b>	<b>Talla</b>
Colesterol total	R de Pearson	0.224 *	—			
	valor p	0.032	—			
	N	91	—			
LDL	R de Pearson	0.231 *	0.098	—		
	valor p	0.030	0.366	—		
	N	88	88	—		
Fosfatasa alcalina	R de Pearson	-0.214 *	-0.118	0.066	—	
	valor p	0.040	0.270	0.542	—	
	N	92	90	88	—	
Talla	R de Pearson	0.299 **	0.070	0.001	-0.138	—
	valor p	0.003	0.507	0.994	0.190	—
	N	94	91	88	92	—

Nota. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Hay que mencionar que, al examinar la relación entre la fuerza prensil y los antecedentes declarados por los participantes, se observa una diferencia significativa de aproximadamente 4 kilos (estadístico de contraste: t de Student,  $p < 0.005$ ; D'Cohen: 0.451), siendo mayor la fuerza prensil en aquellos que no reportan antecedentes de diabetes. Además, al analizar esta variable en función de la ocupación declarada por los participantes, se nota que los desempleados exhiben un nivel de fuerza considerablemente menor en comparación con los empleados (Anova de una vía, valor de p: 0.021).

Figuras 1. Diferencia de medidas antropométricas según el sexo



IMC: índice de masa corporal

Finalmente, se describió el comportamiento del peso, la talla y el IMC entre hombres y mujeres. En el gráfico A se muestra la distribución del peso, confirmando que, en promedio, los hombres tienden a tener un peso superior al de las mujeres, como se mencionó anteriormente. En el gráfico B, se presenta la relación de la talla según el sexo, identificando un patrón similar. En el gráfico C, se muestra el IMC discriminado por sexo, evidenciando un mayor valor promedio en mujeres comparado con los hombres.

Los hallazgos anteriores sobre peso, estatura e IMC, puede deberse a las diferencias en la distribución del peso corporal, la composición corporal y otros factores biológicos y metabólicos específicos de cada paciente en el presente estudio.

**Discusión:** El presente estudio se enfocó en establecer la relación entre la fuerza prensil, el índice de masa corporal (IMC) y diversas variables bioquímicas en pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC). Los hallazgos obtenidos en la investigación se respaldan en estudios previos que han explorado aspectos similares en esta población. Por ejemplo, Chang et al (25) se realizó un estudio con 128 pacientes estables con insuficiencia renal crónica no hemodializados, donde se evaluaron varias características clínicas y se midió la fuerza de presión manual. Este estudio concluyó que la fuerza de presión manual podría ser un indicador predictivo de la mortalidad en pacientes con insuficiencia renal crónica, lo que sugiere su utilidad como herramienta pronóstica en este grupo de pacientes.

En relación con los resultados de las pruebas serológicas del proyecto, se observó una relación directamente proporcional entre la fuerza prensil y el colesterol total, el LDL y la altura como variable antropométrica. Este descubrimiento coincide con los resultados de un estudio realizado por Wilkinson TJ et al. (2021) (26) que investigaron la prevalencia de sarcopenia en personas con enfermedad renal crónica y su relación con la mortalidad y la progresión a enfermedad renal terminal. En dicho estudio se encontró que los individuos con enfermedad renal crónica sarcopénica presentaban niveles más bajos de albúmina sérica, testosterona y hemoglobina, lo que aumentaba su riesgo de mortalidad.

Además, se identificó asociaciones entre diferentes biomarcadores y la fragilidad en la muestra del estudio (26). Por ejemplo, se contempló una relación moderada entre la hemoglobina y la fragilidad, así como una asociación entre los niveles bajos de HDL y los problemas de movilidad relacionados con las actividades de la vida diaria. De manera inesperada, se hallaron que los niveles bajos de LDL también estaban relacionados con aspectos físicos de la fragilidad, lo cual podría explicarse como parte del proceso de envejecimiento. Asimismo, se descubrió una asociación negativa entre los niveles altos de creatinina y la fragilidad física, que también podría atribuirse al proceso de envejecimiento y su impacto en la masa muscular (26).

Por otro lado, la relación entre la fuerza prensil y la altura ha sido objeto de interés en numerosos estudios debido a su importancia en la evaluación del estado de salud y la funcionalidad física en diferentes poblaciones. En el presente estudio, se encontró una asociación significativa entre la fuerza prensil y la altura, lo que sugiere que la estatura puede influir en la capacidad de generar fuerza en las manos. Investigaciones previas respaldan esta asociación. Por ejemplo, un estudio realizado por Hasegawa R et al. (2002) (27), como un estudio que encontró una correlación positiva entre la estatura y la fuerza de prensión manual en adultos mayores.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la relación entre la fuerza prensil y la altura puede variar según la población estudiada y otros factores contextuales. Por ejemplo, investigaciones realizadas por Hughes et al. (2002) (28), en un estudio con pacientes con enfermedad renal crónica, determinaron que esta asociación puede estar influenciada por la presencia de comorbilidades y la pérdida de masa muscular asociada con la enfermedad.

En resumen, los resultados respaldan la importancia de evaluar la fuerza de prensión manual y los biomarcadores en pacientes con enfermedad renal crónica para comprender mejor su pronóstico y riesgo de fragilidad y mortalidad.

#### 4. CONCLUSIONES

Luego de un análisis exhaustivo de los datos recolectados en el proyecto de investigación sobre la fuerza de agarre en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica, se llegó a conclusiones fundamentales que arrojan luz sobre la relación entre esta medida y diversos factores asociados. En primer lugar, se identificó una conexión significativa entre la fuerza de agarre y variables como el colesterol total, el LDL y la estatura, lo cual destaca la importancia de considerar estos elementos al evaluar la salud de los pacientes con insuficiencia renal crónica. Estos resultados están en línea con investigaciones previas que sugieren que la fuerza de agarre puede ser un indicador relevante para la salud y el pronóstico en este grupo de pacientes (29).

Además, se observó una marcada diferencia en la fuerza de agarre entre los participantes con antecedentes de diabetes y aquellos sin antecedentes, lo que enfatiza la importancia de tener en cuenta las condiciones médicas subyacentes al medir la fuerza de agarre en esta población. También se encontró que la ocupación desempeña un papel significativo, ya que los participantes desempleados mostraron una fuerza de agarre considerablemente menor en comparación con los empleados. Estos descubrimientos subrayan la complejidad de los factores que afectan la fuerza de agarre en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica y resaltan la necesidad de un enfoque integral en su evaluación y tratamiento.

**Impacto de los resultados obtenidos:** El alcance de esta investigación va más allá del ámbito académico, ya que sus descubrimientos pueden tener repercusiones significativas en la práctica clínica y en la calidad de vida de los pacientes que padecen Insuficiencia Renal Crónica. En primer lugar, al establecer una correlación importante entre la fuerza de agarre manual y variables como el colesterol total, el LDL y la estatura, ofrece a los profesionales médicos una herramienta adicional para evaluar la salud y el pronóstico de los pacientes con problemas renales. Esta información resulta especialmente relevante para identificar de

manera precoz a aquellos pacientes en situación de riesgo y para planificar intervenciones preventivas y terapéuticas adecuadas.

Además, al resaltar las disparidades en la fuerza de agarre entre pacientes con antecedentes de diabetes y aquellos sin ellos, así como entre personas empleadas y desempleadas, se pone de relieve la importancia de considerar aspectos socioeconómicos y médicos en la atención integral de los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica. Estos hallazgos pueden orientar el diseño de intervenciones personalizadas que aborden tanto los aspectos clínicos como los sociales de la enfermedad, con el fin de mejorar la calidad de vida y los resultados de salud de esta población vulnerable.

En última instancia, esta investigación contribuye al cuerpo creciente de conocimiento sobre la relación entre la fuerza de agarre manual y la Insuficiencia Renal Crónica, sentando así una base sólida para futuros estudios y avances en el campo de la nefrología y la fisioterapia. Al continuar explorando estas relaciones y sus implicaciones clínicas, se puede avanzar hacia enfoques de tratamiento más efectivos y centrados en el paciente, lo que podría tener un impacto positivo considerable en la salud y el bienestar de los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica.

**Limitaciones:** Este estudio presenta varias limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, el diseño transversal del estudio impide establecer relaciones causales entre las variables analizadas. Además, la muestra se limitó a pacientes de una única clínica en Pereira, lo que puede no ser representativo de la población general de pacientes con insuficiencia renal crónica en otras regiones. La recolección de datos se realizó en un período corto de tiempo, lo que podría no reflejar variaciones estacionales o cambios a largo plazo en las condiciones de los pacientes. Finalmente, la dependencia del auto-reporte para algunas variables puede introducir sesgos de información.

**Agradecimientos:** Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todos los pacientes que participaron en este estudio y a sus familias por su colaboración y paciencia. Agradecemos también al personal de la clínica Nefrouros en Pereira por su apoyo logístico y su disposición para facilitar la recolección de datos. Nuestro reconocimiento especial a la Fundación Universitaria del Área Andina y a la Fundación Universitaria María Cano por el

respaldo institucional y finalmente a los profesionales que nos guiaron durante el desarrollo de este proyecto. Sin su apoyo y orientación, este estudio no habría sido posible.

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses en relación con este estudio. No se recibió financiamiento externo que pudiera haber influido en los resultados o en la interpretación de los datos. Todos los procedimientos realizados en el estudio se llevaron a cabo de manera independiente y objetiva, garantizando la integridad y la transparencia de la investigación.

## 5. REFERENCIAS

1. Villanego F, Naranjo J, Vigara LA, Cazorla JM, Montero ME, García T, et al. Impacto del ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal crónica: revisión sistemática y metaanálisis. *Nefrología*. 2020;40(3):237–52.
2. Hanna RM, Ghobry L, Wassef O, Rhee CM, Kalantar-Zadeh K. A Practical Approach to Nutrition, Protein-Energy Wasting, Sarcopenia, and Cachexia in Patients with Chronic Kidney Disease. *Blood Purification*. *Blood Purif*; 2020. Vol:49. p. 202–11.
3. Roshanravan B, Gamboa J, Wilund K. Exercise and CKD: Skeletal Muscle Dysfunction and Practical Application of Exercise to Prevent and Treat Physical Impairments in CKD. *Am J Kidney Dis*. 2017;69(6):837–52.
4. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis [Internet]. Vol. 48, *Age and Ageing*. *Age Ageing*; 2019. p. 16–31.
5. Pár A, Hegyi JP, Váncsa S, Pár G. Sarcopenia - 2021: Pathophysiology, diagnosis, therapy. *Orv Hetil*. 2021;162(1):3–12.
6. Cha R hui, Lee GS, Yoo JY, Rhee OB, Jeon YD. Hand Grip and Leg Muscle Strength in Hemodialysis Patients and Its Determinants. *J Korean Med Sci* [Internet]. 2021;36(11):1–13.

7. Petermann-Rocha F, Balntzi V, Gray SR, Lara J, Ho FK, Pell JP, et al. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 13, Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle. J Cachexia Sarcopenia Muscle; 2022. p. 86–99.
8. Ramírez-Vélez R, Rincón-Pabón D, Correa-Bautista JE, García-Hermoso A, Izquierdo M. Handgrip strength: Normative reference values in males and females aged 6–64 Years old in a Colombian population. Clin Nutr ESPEN. 2021; 44:379–86.
9. Bohannon RW, Smith J, Barnhard R. Grip strength in end stage renal disease. Percept Mot Skills. 1994;79(3 Pt 2):1523–6.
10. Jiménez Barbosa WG, Baquero Pérez DS, Mora Sánchez MDP, Salinas LR. Determinantes sociales de la salud influyentes en la complicación de pacientes hipertensos y diabéticos que padecen insuficiencia renal. Rev Médica Risaralda. 2019;25(1):15.
11. Vaamonde JG, Álvarez-Món MA. Obesity and overweight. Med. 2020 Jun 1;13(14):767–76.
12. Institutos Nacionales de Salud (NIH). Convirtiendo el descubrimiento en salud [Internet]. Bethesda (MD): NIH; [cited 2024 May 7]. Available from: <https://www.nih.gov/>
13. Dominguez-Lara SA. Sobre la importancia de los grupos normativos en estudios de prevalencia. Educ med (Ed impr). 2018;19(3):19–190.
14. Sun W, Zheng Y, Yang K, Zhang Q, Shah AA, Wu Z, et al. Machine learning–assisted molecular design and efficiency prediction for high-performance organic photovoltaic materials. Sci Adv. 2019;5(11).
15. Silva DAS, Monteiro Teixeira D, De Oliveira G, Petroski EL, Marcio De Farias J. Aerobic fitness in adolescents in southern Brazil: Association with sociodemographic aspects, lifestyle and nutritional status. Rev Andaluza Med del Deport. 2016;9(1):17–22.
16. Moreno-Gutiérrez, Paula Andrea; Ochoa-Orozco, Sergio Andrés; Vásquez-Velásquez, Diana; Ortiz-Vanegas, Erika; López-Pantoja, Yuli; Marin-Arango, Lina;

García-Torres A. Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes de colegios públicos de Pereira. *Rev Médica Risaralda*. 2016;22(1):1.

17. Palomares Bayo M, Quesada Granados JJ, Osuna Ortega A, Asensio Peinado C, Oliveras López MJ, López Ga De La Serrana H, et al. Estudio longitudinal del Índice de masa corporal (IMC) en pacientes en diálisis. *Nutr Hosp*. 2006;21(2):155–62.

18. Sánchez-Tocino ML. Diagnóstico de sarcopenia en pacientes ancianos en hemodiálisis. Respuesta al ejercicio y mortalidad. [Tesis doctoral]. Universidad de Salamanca.2022.

19. Lee YL, Jin H, Lim JY, Lee SY. Relationship between low handgrip strength and chronic kidney disease: KNHANES 2014-2017. *J Ren Nutr*. 2021;31(1):57-63.

20. 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):471-479.

21. Real-Delor RE, Roy-Torales T, Brítez-Mendoza JD, Encina-Villagra DG, Giménez JL, Gómez MJ, et al. Muscle strength in adult patients with chronic kidney failure at the National Hospital and Military Hospital in 2021. *Med Clin y Soc*. 2022;6(2):45–52.

22. Domanski M, Ciechanowski K. Sarcopenia: a major challenge in elderly patients with end-stage renal disease [Internet]. *J Aging Res*. 2012; 2012:471-9.

23. Urrego GP, Hernán J, Rodríguez U, Rubernoy M, Marín A, General S, et al. Informe de gestión 2022 del Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2022. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PES/informe-gestion-2022-minsalud.pdf>

24. Alonso MR, Midley AD, Crucelegui MS, Patiño O, Galarza Hanglin M de las M, Phillipi R, et al. Evaluación de un programa de actividad física intradialítica en pacientes con hemodiálisis. *Nefrol Latinoam*. 2017;14(1):4-11.

25. Chang YT, Wu HL, Guo HR, Cheng YY, Tseng CC, Wang MC, et al. Handgrip strength is an independent predictor of renal outcomes in patients with chronic kidney diseases. *Nephrol Dial Transplant*. 2011; 26(11):3588–95.
26. Wilkinson TJ, Miksza J, Yates T, Lightfoot CJ, Baker LA, Watson EL, et al. Association of sarcopenia with mortality and end-stage renal disease in those with chronic kidney disease: a UK Biobank study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2021;12(3):586–98.
27. Hasegawa R, Islam MM, Lee SC, Koizumi D, Rogers ME, Takeshima N. Threshold of lower body muscular strength necessary to perform ADL independently in community-dwelling older adults. *Clin Rehabil*. 2008;22(10–11):902–10.
28. Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R, Evans WJ, Fiatarone Singh MA. Longitudinal changes in body composition in older men and women: Role of body weight change and physical activity. *Am J Clin Nutr*. 2002;76(2):473–81.
29. 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.