



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE POSGRADO**

**“IMPACTO DEL INICIO DE LA TERAPIA DE SUSTITUCIÓN RENAL CON HEMODIALISIS
SOBRE LA FUNCIONALIDAD FÍSICA. ESTUDIO DE COHORTE”**

**TESIS QUE
PRESENTA:
KARINA ELIZABETH REYES REYES**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN NEFROLOGÍA**

**TUTORES:
DRA. LUCIA MONSERRAT PÉREZ NAVARRO
DR. RAFAEL VALDEZ ORTÍZ**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

ÍNDICE

ÍNDICE	iii
1. ANTECEDENTES	1
1.1 EVALUACIÓN DE FUNCIONALIDAD	2
1.1.1 MEDICIÓN DE FUERZA DE PRENSIÓN.....	2
1.2 DETERMINACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL.....	3
1.2.1 COMPOSICIÓN CORPORAL Y ESTADO DE NUTRICIÓN.....	3
1.3 HERRAMIENTAS DE DEPENDENCIA FUNCIONAL.....	3
1.4 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD FÍSICA.....	4
1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.6 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.7 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	6
1.8 OBJETIVOS.....	6
1.8.1 OBJETIVO GENERAL:	6
1.8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	6
2. HIPÓTESIS.....	7
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
3.1 METODOLOGÍA.....	7
3.1.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO	7
3.1.2 POBLACIÓN.....	7
3.1.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	7
3.1.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	8
3.2 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.....	9
3.3 PROCEDIMIENTO.....	14
3.3.1 RECLUTAMIENTO	14
3.3.2 PRIMERA FASE DEL ESTUDIO.....	15
3.3.3 SEGUNDA FASE DEL ESTUDIO.....	15
3.3.4 FLUJOGRAMA.....	16
3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	16
3.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	17



3.6 ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD..... 18

3.7 RECURSOS DISPONIBLES 18

 3.7.1 RECURSOS HUMANOS 18

 3.7.2 RECURSOS NECESARIOS 19

4. RESULTADOS 20

5. DISCUSIÓN 38

6. CONCLUSIONES..... 40

7. LIMITACIONES 41

8. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS 41

9. REFERENCIAS..... 42

10. ANEXOS 45

 ANEXO I. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO..... 45

 ANEXO II. FORMATO DE EVALUACIÓN 53

 ANEXO III: CONSTANCIA DE INCLUSIÓN AL PROTOCOLO DE ESTUDIO **¡Error! Marcador no definido.**

 ANEXO IV: CONSTANCIA DE REVISIÓN Y AUTORIZACIÓN DE TESIS **¡Error! Marcador no definido.**



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO

DR. EDUARDO LICEAGA

AGRADECIMIENTOS

Asesores de tesis:

Dra. Lucía Monserrat Pérez Navarro

Dr. Rafael Valdez Ortíz

Investigadoras asociadas:

Dra. Viridiana Galicia Galicia

Dra. Ariadna Ramirez

Dra. Arranza Joffre



***Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado, un
esfuerzo total es una victoria completa.***

Mahatma Gandhi

Papá, mamá, y Mamayela; mi gratitud hacia ustedes es imposible de plasmar en unas palabras todo el apoyo brindado siempre.

A mis asesores de tesis, sus orientaciones, apoyo y compromiso han sido invaluableles en el proceso de esta tesis, gracias por ser excepcionales.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definición de Variables.....	14
Tabla 2: Cronograma de actividades	18
Tabla 3: Características Clínicas Basales de la de estudio.....	21
Tabla 4: Comparación de parámetros bioquímicos entre género.....	22
Tabla 5: Datos de composición corporal de la población	25
Tabla 6: Nivel de dependencia física, grado de limitaciones funcionales y dinamometría...	26
Tabla 7: Correlaciones.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Flujograma.....	16
Figura 2: Cálculo de tamaño de la muestra.....	17
Figura 3: Flujograma de pacientes incluidos en el estudio.....	20
Figura 4: Nivel de dependencia según género.....	23
Figura 5: Grado de limitación física por género	24
Figura 6: Bioimpedancia sectorial mediante el gráfico RXc para mujeres	27
Figura 7: Gráfica de elipses de tolerancia con los vectores de impedancia en mujeres	28
Figura 8: Bioimpedancia sectorial mediante el gráfico RXc para hombres.....	29
Figura 9: Gráfica de elipses de tolerancia con los vectores de impedancia en hombres	30
Figura 10-A.....	32
Figura 11-B.....	33
Figura 12-A.....	34
Figura 13 A	35
Figura 14 A	36
Figura 15 A	37
Figura 16 A	37



ABREVIATURAS

ACT Agua corporal total

AEC Agua extracelular

AVL Actividades básicas de la vida diaria

DEXA Absorciometría de rayos X de energía dual

DOOPS Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study

ERC Enfermedad renal crónica

IAVL Actividades instrumentales de la vida diaria

IMC Índice de masa corporal

SPPB Short Physical performance battery

STS5 Sit to stand test

TFG Tasa del filtrado glomerular

PTH Paratohormona

R Resistencia

Xc Reactancia

RESUMEN

Antecedentes: El inicio de la terapia de sustitución renal presenta un aumento marcado en la dependencia y las limitaciones funcionales en esta población, además de presentar alteraciones debidas a la uremia en el aparato cardiovascular, locomotor, así como en el estado de nutrición, todo esto trae consigo una disminución en la calidad de vida de los pacientes, teniendo un pronóstico negativo no solo a largo plazo. A pesar de la disponibilidad de estas pruebas de evaluación de capacidad física se ha estudiado muy poco el impacto al inicio de la terapia de sustitución renal independientemente de la modalidad.

Justificación: Conocer el impacto del inicio de la terapia de reemplazo renal sobre puntajes de dependencia y funcionalidad física en pacientes con Enfermedad renal crónica (ERC) mediante la cuestionarios y pruebas funcionales de aplicación rápida, permitirá la identificación de factores que influyen de forma indirecta en la morbilidad y mortalidad para así poder iniciar medidas correctivas y pautas de manejo e intervención oportunas.

Objetivo: Estimar el impacto del inicio de la terapia de reemplazo renal sobre la funcionalidad física y dependencia medida mediante los cuestionarios de Katz & Lawton-brody y la prueba SPPB a tres meses de haber iniciado.

Metodología (material y métodos): Prospectivo, longitudinal, observacional y analítico, se realizaron cuestionarios y pruebas funcionales en pacientes con inicio de terapia de sustitución renal, se realizó valoración de composición corporal mediante bioimpedancia así como medición de la fuerza por medio de dinamometría, se evaluaron las variantes bioquímicas mediante química sanguínea y biometría hemática, se les realizó las pruebas de manera basal y a 3 meses de seguimiento, los resultados cualitativos se presentaron mediante frecuencias absolutas y relativas y los datos cuantitativos mediante media y desviación estándar (DE), se realizó la prueba de T pareada para la comparación de las variables cuantitativas, así como correlación de Pearson o Spearman para determinar el impacto de algunos resultados.

Resultados: Se incluyeron 76 pacientes, que reunieron los criterios de selección, con una media de edad 48 ± 14 años, en su mayoría 44 pacientes eran del sexo masculino, se presentó dependencia funcional en hombres (44.11%) vs mujeres (32.98%), se presentaron limitaciones funcionales en ambos grupos, sin embargo las más severas se presentaron en el sexo femenino 14.47%, la mayoría de los pacientes presentaron un aumento en el agua corporal total y agua extracelular posicionándose en el grupo de anasarca siendo mayor en mujeres 49.6 ± 3.6 ($p=0.0001$), en cuanto al estado nutricional presentaron en su mayoría un estado caquético.

Conclusiones: Las técnicas utilizadas para la detección de la dependencia funcional son herramientas fáciles de aplicar, y con resultados muy valiosos para mejorar las condiciones que llevan a estos pacientes a tener una calidad de vida disminuida al iniciar terapia de sustitución renal.



TÍTULO: IMPACTO DEL INICIO DE LA TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL SOBRE FUNCIONALIDAD FÍSICA. ESTUDIO DE COHORTE.

1. ANTECEDENTES

La enfermedad renal crónica (ERC) ha sido reconocida como un grave problema de salud a nivel mundial la cual conlleva consigo un aumento de la dependencia funcional volviendo aún más vulnerable a esta población (1), esta función renal reducida representa un importante estado proinflamatorio, de malnutrición y de aumento de estrés oxidativo dando como resultado alteraciones en la homeostasis y afectando a muchos órganos como aparato cardiovascular, locomotor, presentando alteraciones en el metabolismo óseo mineral y sarcopenia la cual se presenta desde estadios tempranos de la enfermedad.(2), dando como resultado un deterioro funcional generalizado limita a los pacientes a la realización de actividades vitales de la vida diaria reduciendo aún más su independencia, incrementando además ingresos hospitalarios, complicaciones, fracturas, caídas y mortalidad.(3)

Las limitaciones funcionales se definen como la incapacidad para realización de acciones física básicas de rendimiento físico por (ej., deambular, agarrar y subir escaleras) siendo la limitación de la movilidad la primera manifestación de deterioro funcional (4), así como la discapacidad para realizar actividades básicas de la vida diaria (AVL), comer, bañarse, vestirse, usar el retrete, movilizarse de cama a silla, así como actividades instrumentadas de la vida diaria (IAVL) que requieren motricidad, las cuales son aprendidas durante el transcurso de la vida, por ej., usar el teléfono, caminar largas distancias, preparar alimentos, ir de compras, presentándose no solo en población añosa. (5)

La terapia de sustitución renal ha demostrado que afecta la calidad de vida de los pacientes y que conducen a la limitación de la capacidad cardiorrespiratoria y física que pueden disminuir el rendimiento en actividades de ocio, trabajo y vida social. (6) con evidencia que la actividad física es un importante componente en el control de presión arterial, perfil de lípidos y salud mental en esta población. (7)



El estudio Peritoneal Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (PDOPPS) demostraron la dependencia del cuidador en un 22%, (HR=1,20; IC del 95%: 0,97) con una edad media de 59.0 años los cuales se asociaron con puntuaciones más bajas de salud física y mental con un aumento en los síntomas de depresión. (HR= 8.68; IC95%) (8) en contra parte con el estudio Dialysis Outcomes and practice patterns Study (DOPPS), se evidencio esta dependencia funcional en paciente con terapia de sustitución renal con hemodiálisis, con una disminución de hasta el 19.9% asociada con un aumento en la mortalidad (HR= 2.37 (IC 95%). (9).

1.1 EVALUACIÓN DE FUNCIONALIDAD

1.1.1 MEDICIÓN DE FUERZA DE PRENSIÓN.

La pérdida de la masa muscular es un importante predictor de mortalidad en los pacientes en terapia de sustitución renal, la atrofia muscular causada por la pérdida de fuerza que en comparación con los sujetos normales 30 a 40% inferior, provoca pobre respuesta física, la cual se suele medir como fuerza máxima por dinamometría isocinética y fuerza muscular absoluta usando una repetición máxima (6). Diversos estudios han demostrado que la debilidad muscular, expresada en una baja fuerza de prensión manual, se relaciona con la aparición de enfermedades crónicas, condiciones de salud capaces de repercutir directamente sobre la funcionalidad, movilidad, nivel cognitivo y afectar la calidad de vida relacionada con la salud (10). La fuerza, la resistencia y la potencia son componentes clave de la aptitud física, y la disfunción muscular sin embargo en entornos clínicos y de investigación, la potencia muscular puede proporcionar una imagen más precisa del estado funcional del paciente porque la potencia explica consistentemente más la variación en la limitación funcional que la fuerza con limitaciones funcionales leves a moderadas. (3). Un estudio que incluyo a 43 pacientes que se encontraban en TRS se evaluó durante 6 meses el deterioro funcional mediante dinamometría la cual no presento un cambio clínico relevante. (11).

1.2 DETERMINACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL.

1.2.1 COMPOSICIÓN CORPORAL Y ESTADO DE NUTRICIÓN.

La pérdida de energía proteica es una complicación común de la ERC y se cree que contribuye a las altas tasas de morbimortalidad observadas en esta población, la cual se caracteriza por una nutrición e ingesta calórica inadecuadas, un índice de masa corporal (IMC) bajo, hipoalbuminemia, estado de micro inflamación y pérdida progresiva de músculo esquelético. (12), un método comúnmente utilizado es la bioimpedancia la cual estima la distribución de agua y la grasa corporal midiendo la oposición a una corriente eléctrica aplicada a través de la piel.(13), siendo herramienta sencilla y práctica para evaluar el estado nutricional y sus implicaciones en pacientes con ERC.(12), además de otros como a absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) es una técnica indirecta de análisis de la composición corporal basada en la absorciometría fotónica de rayos X, estando menos influenciada por variaciones en a la hidratación comúnmente presentada en pacientes con ERC.(14)

Los parámetros bioquímicos pueden estar influenciados por factores no nutricionales por lo que se consideran poco específicos del estado nutricional y suelen ser tardíos, sin embargo la hipoalbuminemia se ha señalado como un factor independiente de mortalidad en hemodiálisis, otras determinaciones rutinarias como nitrógeno ureico, creatinina, perfil lipídico fosforo y potasio son útiles ya que su descenso, sin cambios en la dosis de diálisis o fármacos nos sugieren una reducción de la ingesta de nutrientes. (15)

En cuanto a las mediciones antropométricas son indicadores válidos y clínicamente útiles del estado nutricional proteico-energético en pacientes en terapia de sustitución renal. (14).

1.3 HERRAMIENTAS DE DEPENDENCIA FUNCIONAL

Existen múltiples pruebas para evaluar la dependencia funcional, el cuestionario Katz mide la capacidad de realizar 5 (AVL): comer, vestirse, bañarse, ir al baño, y pasar de la cama a la silla, con sus opciones de respuesta “si” o “no”, Lawton-Brody que evalúa la capacidad de 8 tareas (IAVL) se elige la mejor respuesta para describir su capacidad



para las siguientes actividades: usar el teléfono, caminar largas distancias, ir de compras, preparar alimentos, realizar tareas domésticas, lavar ropa, tomarse los medicamentos o manejar dinero, con las opciones de respuesta: "no necesito ayuda", "requiero ayuda" o "no puedo realizar hacer nada", para AVD la respuesta si se califica 1 y la respuesta no como 0.25, para AIVD no requiero ayuda 1, requiero ayuda 0.5, y no puedo hacer nada un puntaje de 0, en donde la menor puntuación denota mayor dependencia funcional. (16), las puntuaciones del estado funcional pueden oscilar entre 1,25 y 13, dando como resultado: 13: independientes, > 13 moderada dependencia, y <11.1 alta dependencia. (9)

En el estudio DOOPS, se utilizaron estas herramientas de funcionalidad en el cual se concluyó que el 41% de los pacientes tenían un grado de dependencia funcional correlacionándose este peor estado funcional con un aumento en la mortalidad y disminución en la supervivencia ($p < 0.001$). (9).

1.4 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD FÍSICA.

Se han realizado estándares de pruebas generalizadas que evalúan las limitaciones del rendimiento físico, la prueba Physical Performance Battery (SPPB) incluye una serie de pruebas validadas que mide la función general de las extremidades inferiores, es confiable para predecir discapacidad, institucionalización, ingreso hospitalario y mortalidad. (3) El SPPB consta de 3 pruebas: se mide el equilibrio, contabilizando si es capaz de mantener el equilibrio como mínimo 10 segundos con los pies juntos, en semitándem y tándem, se contabiliza la velocidad de la marcha, midiendo el tiempo que tarda en caminar 4 metros y la resistencia de el tren inferior contabilizando el tiempo que invierte en realizar 5 sentadillas (STS5), con la suma obtenida en cada una de las pruebas se obtiene una puntuación total, que indica el grado de discapacidad que presenta el paciente, de menor a mayor puntuación se clasifica al paciente con limitaciones, severas, moderadas, leves o con mínimas/sin limitaciones.(17)

Existen otras pruebas para determinar funcionalidad, Test 6MM que determina la resistencia, Test TUTG que valora el riesgo de caída, Test STS que mide la fuerza y la



resistencia del tren inferior utilizada en pacientes con ERC. (5), en un estudio que incluyo 43 pacientes con ERC se utilizaron las pruebas SPPB, TUTG Y STS 10 Y 60, a los 6 meses de seguimiento se observó mejoría significativa en la realización de STS. (11) Existe poca evidencia de evaluación de la capacidad funcional en pacientes con enfermedad renal crónica con y sin terapia de reemplazo renal, siendo estas pruebas de fácil acceso y bajos costos trayendo resultados valiosos en la mejoría de las limitaciones que presentan estos pacientes. (17)

1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La reducción en la capacidad funcional debido a la enfermedad renal crónica lleva a los pacientes a una disminución de su independencia y de esta manera depender de otras personas para llevar a cabo actividades cotidianas de la vida diaria, esto aumenta el riesgo de complicaciones como disminución en la calidad de vida, depresión, aumenta la mortalidad así como complicaciones que requieren ingresos hospitalarios, además de afectar significativamente el núcleo de familiar de estas personas, A medida que aumenta la carga global de la enfermedad renal, lo hace la dependencia funcional aún a edades tempranas y en estadios iniciales de la enfermedad, condicionando a los pacientes a un estado de vulnerabilidad que impacta de forma directa la calidad de vida de los pacientes y sus cuidadores. Pese a ello, se ha dado poca importancia a la evaluación del estado funcional de los pacientes que inician terapia de reemplazo renal (TRR) y lo que se ha realizado es principalmente en población adulta mayor, explicando los desenlaces adversos y complicaciones a resultados bioquímicos, sin considerar el estado funcional del paciente, lo que podría conllevar a una inadecuada evaluación y por ende ausencia en la prevención de dichas complicaciones

1.6 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Conocer el impacto del inicio de la terapia renal sobre la funcionalidad física y calidad de vida en pacientes con ERC, mediante la implementación de cuestionarios y pruebas funcionales de aplicación rápida, así como su asociación con parámetros bioquímicos,



además de ayudar a lograr una valoración integral del paciente renal, permitirá la identificación de factores que pudieran influir de forma indirecta en mortalidad, dependencia y número de hospitalizaciones, contribuyendo a incidir de manera oportuna iniciando medidas correctivas, y brindando pautas de manejo e intervención.

1.7 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el impacto del inicio de la terapia de reemplazo renal sobre la funcionalidad física y dependencia a tres meses de seguimiento en pacientes menores de 65 años con enfermedad renal crónica?

1.8 OBJETIVOS

1.8.1 OBJETIVO GENERAL:

Estimar el impacto del inicio de la terapia de reemplazo renal sobre la funcionalidad física y dependencia medida mediante los cuestionarios de Katz, Lawton-Brody, y la prueba SPPB, a tres meses de haber iniciado.

1.8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Medir el estado funcional en los pacientes que inician terapia de reemplazo renal en el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga y compararlo con el seguimiento a tres meses mediante el test SPPB.
- Correlacionar el apego al tratamiento dialítico (sesiones/recambios dialíticos) por semana, con el estado funcional del paciente.
- Determinar el delta de cambio en la composición corporal de los pacientes (basal vs tres meses).
- Determinar el delta de cambio en los niveles de albumina, iPTH, Hemoglobina, Urea, Vit D (basal vs tres meses).

-Comparar los puntajes obtenidos en los cuestionarios de funcionalidad física de Katz y Lawton-Brody basal al inicio del estudio y a tres meses de seguimiento.

2. HIPÓTESIS

Los pacientes al inicio de la terapia de reemplazo renal presentarán limitaciones en su funcionalidad física de moderadas a severas con un puntaje de SPPB 6 y un nivel de dependencia alta (puntaje 11) de acuerdo con los test de Katz y Lawton-Brody; mientras que, a tres meses de seguimiento presentarán mejoría del puntaje de SPPB de al menos 3 puntos (limitaciones leves) y una mejoría de al menos 2 puntos en los test Katz y Lawton-Brody (dependencia moderada).

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 METODOLOGÍA

3.1.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

Prospectivo, longitudinal, observacional y analítico.

3.1.2 POBLACIÓN

Pacientes entre 18 y 65 años del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", con diagnóstico de ERC, que independientemente de la causa y el tipo de ingreso (consulta externa o urgencias), inicien terapia de reemplazo renal y que permanezcan en esta modalidad durante al menos tres meses.

3.1.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

El cálculo del tamaño de muestra se realizó con el software estadístico GPower versión 3.1.9.7. empleando un test de t para diferencia de promedios en muestras dependientes se consideró una cola, un error α de 0.05 y un poder de 0.8.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se empleó la información reportada por Ortega Pérez del Villar et al (11), quienes encontraron un tamaño del efecto de $d=0.17$ para dinamometría izquierda, y para STS60 una $d=0.18$.



Cabe mencionar que, de acuerdo con lo reportado por Nogueira y col (1), estas pruebas tienen una correlación con el test de SPPB de $r=0.529$ y $r= 0.827$, $p< 0.001$, por lo que consideramos adecuado emplear los tamaños del efecto reportados para esas pruebas, al no contar con resultados para el test de SPPB. Con estos datos se obtiene un tamaño mínimo de muestra de 187 pacientes.

Considerando que no existen resultados previos para SPPB en este tipo de población, consideramos adecuado emplear la recomendación de Witte⁵ et al, quienes sugieren que se tome el 50% de la muestra calculada (14), con lo que obtenemos una muestra total de 93, más un 10% de perdidas por seguimiento.

El tamaño mínimo de muestra que incluiremos en nuestro estudio será de 103 participantes.

3.1.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Inclusión

- Pacientes entre 18 y 65 años
- Diagnóstico de enfermedad renal crónica KDIGO 5
- Inicio de terapia de reemplazo renal
- Ingreso por consulta externa o urgencias
- Pacientes que sean capaces de realizar la evaluación de las limitaciones funcionales mediante la realización del test SPPB.

Exclusión

- No aceptar participación en el estudio
- No firmar el consentimiento informado
- Patologías que por sí mismas limiten la funcionalidad física: infarto al miocardio, angina inestable, amputación de miembros pélvicos, pie diabético, fracturas, uso de oxígeno suplementario, antecedente de evento vascular cerebral con secuelas motoras.
- No contestar la encuesta o no contar con familiar que pueda realizarla.

Eliminación

- Pérdida de seguimiento
- Diagnóstico durante el seguimiento de patologías que limiten la funcionalidad física: infarto al miocardio, angina inestable, amputación de miembros pélvicos, evento vascular cerebral, pie diabético, fracturas, alteraciones respiratorias que empeoren con las pruebas funcionales.

3.2 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.

Independientes: edad, genero, comorbilidades, glucemia, tensión arterial, hemoglobina, urea, creatinina, tasa de filtrado glomerular, sesiones semanales de hemodiálisis, recambios dialíticos por semana, hemoglobina, Vit D, PTH

Dependientes: estado funcional (cuestionarios Katz & Lawton-Brody), test SPPB, dinamometría, composición corporal, albúmina

Definición de las variables.				
Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
Edad	Suma de años que han transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa discreta	Años	Promedio y desviación estándar
Sexo	Condición orgánica masculina o femenina	Cualitativa nominal	Masculino o femenino	0= Femenino 1= Masculino Frecuencias relativas y absolutas



Estatura	Altura medida desde la planta del pie hasta la cabeza	Cuantitativa continua	Centímetros	Promedio y desviación estándar
Peso	Medida de fuerza gravitatoria que actúa sobre un cuerpo	Cuantitativa Continua	Kilogramos	Promedio y desviación estándar
Índice de masa muscular (IMC)	Medida de asociación entre el peso y talla de una persona, se realiza con la siguiente formula: peso(kg)/estatura(m ²)	Cualitativa ordinal	Kg/m ² <18.5: Desnutrición >18.5-25: Normal 25-29: Sobrepeso >30: Obesidad	0=Desnutrición 1= Normal 2= Sobrepeso 3= Obesidad Frecuencias absolutas y relativas
Comorbilidades	Que coexiste en la misma persona con otra enfermedad o trastorno (diabetes, hipertensión, dislipidemia)	Cualitativa discreta	Ausencia o presencia de enfermedades crónicas no transmisibles	0= Ausencia 1= Presencia Frecuencias absolutas y relativas



<p>Estado funcional</p>	<p>ADL: Actividades básicas de la vida diaria (comer, vestirse, bañarse, usar el inodoro, movilizarse de cama-silla), IADL: actividades instrumentadas de la vida diaria, actividades con mas complejidad aprendidas durante la vida (caminar largas distancias, ir de compras, usar el teléfono, preparar alimentos o actividades asociadas al cuidado del hogar)</p>	<p>Cualitativa continua</p>	<p>Cuestionario Katz's para actividades de la vida diaria Lawton-Brody's para actividades instrumentales de la vida diaria</p>	<p>0= Alta dependencia 1= Moderada dependencia 2= Independent es Frecuencias absolutas y relativas</p>
<p>Test SPPB</p>	<p>Test utilizado en geriatría que evalúa equilibrio, velocidad y fuerza y cuya puntuación indica el grado de discapacidad que</p>	<p>Cualitativa ordinal</p>	<p>Limitaciones (0-12 puntos): 0-3 severas 4-6 moderadas 7-9 leves 10-12 mínimas</p>	<p>0= Severas 1= Moderadas 2= Leves 3= Mínimas</p>



	presenta un paciente				Frecuencias absolutas y relativas
Bioimpedancia eléctrica	Medida de composición corporal que representa la oposición de un medio biológico al paso de una corriente alterna	Cualitativa ordinal			Promedio y desviación estándar
Dinamometría	Medición de la fuerza de agarre que mide la fuerza estática máxima	Cuantitativa	Fuerza de agarre		Promedio y desviación estándar
Sesiones/semana	Sesiones de hemodiálisis por semana	Cuantitativa	Números arábigos		Promedio y desviación estándar
Recambios dialíticos/semana	Recambios dialíticos por semana	Cuantitativa	Números arábigos		Promedio y desviación estándar
Apego a tratamiento	Conducta del paciente que coincide con la prescripción médica	Cualitativa	Números arábigos	0= Si 1= No	Promedio y desviación estándar



Glucemia	Concentración de glucosa en sangre	Cuantitativa continua	Miligramos/decilitros	Promedio y desviación estándar
Albúmina	Proteína que se produce en el hígado, encarga del transporte de iones, vitaminas y fármacos	Cuantitativa continua	Miligramos/decilitros	Promedio y desviación estándar
Hemoglobina	Proteína del interior de los glóbulos rojos encargada del transporte de oxígeno	Cuantitativa continua	Miligramos/decilitros	Promedio y desviación estándar
Creatinina	Compuesto orgánico generado a partir de la degradación de creatinina	Cuantitativa continua	Miligramos/decilitros	Promedio y desviación estándar
Urea Sérica	Producto del metabolismo final de las proteínas el cual se utiliza como marcador de función renal	Cuantitativa continua	Miligramos/decilitros	Promedio y desviación estándar

Parathormona	Hormona peptídica secretada en la glándula paratiroides que interviene el metabolismo de calcio y fósforo	Cuantitativa continua	Miligramos/decilitros	Promedio y desviación estándar
Vitamina D	Nutriente importante para la absorción de calcio y fósforo	Cuantitativa continua	Miligramos/decilitros	Promedio y desviación estándar
Tasa de filtrado glomerular (TFG) determinada por CKD-epi	Volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo en el riñón, que se utiliza como marcador de función renal	Cuantitativa continua	Ml/min/1.73m ²	Promedio y desviación estándar

Tabla 1: Definición de Variables

3.3 PROCEDIMIENTO

3.3.1 RECLUTAMIENTO

Se reclutaron pacientes de 18 a 65 años con ERC, que independientemente de la etiología y tiempo de diagnóstico, iniciaron terapia de reemplazo renal a su ingreso hospitalario y cuyas características coincidieron con los criterios de selección, y una vez estabilizado su estado de salud se les invito a ser parte del estudio explicando duración, metodología y objetivos; aquellos pacientes que aceptaron participar y otorgaron su autorización mediante la firma del consentimiento informado fueron ingresados al estudio.

3.3.2 PRIMERA FASE DEL ESTUDIO

La primera fase del estudio se realizó previo al egreso hospitalario del paciente y consistió en una primera evaluación, mediante la utilización del formato de evaluación el cual consta de:

- a) Características generales (sexo, edad, comorbilidades, duración de la hospitalización, número de hemodiálisis o recambios dialíticos),
- b) Datos antropométricos (peso, talla, IMC, perímetro abdominal) y registro de composición corporal mediante impedancia.
- c) Medición de la fuerza de agarre.
- d) Cuestionario conjunto para ADL e IADL, que evalúa el estado de dependencia funcional.
- e) Evaluación de las limitaciones físicas mediante los test SPPB, y Katz-Lawton Brody.
- f) Parámetros bioquímicos: glicemia, urea, creatinina, hemoglobina, albumina, vitamina D, PTH, calcio, fósforo y tasa de filtrado glomerular (TFG).

Esta evaluación fue realizada por Dra. Karina Elizabeth Reyes Reyes residente del servicio de nefrología, con apoyo de la Dra. Lucia Monserrat Pérez Navarro, nutrióloga y especialista capacitada en evaluación antropométrica y funcionalidad en pacientes con ERC.

Se mantuvo una numeración continua, sin incluir datos identificatorios de los pacientes con el fin de proteger su privacidad. La participación del sujeto se limitó a contestar los cuestionarios y realizar las pruebas previamente mencionadas.

3.3.3 SEGUNDA FASE DEL ESTUDIO

Al tercer mes posterior al reclutamiento, se citó a consulta a los pacientes de la primera fase, realizando de nueva cuenta el formato de evaluación 1; así mismo, se llenó el

formato de evaluación 2, el cual incluye datos como número de sesiones de hemodiálisis (HD)/semana, número de recambios dialíticos/semana, actividad física/semana, así como, control tensión/glucémico.

3.3.4 FLUJOGRAMA

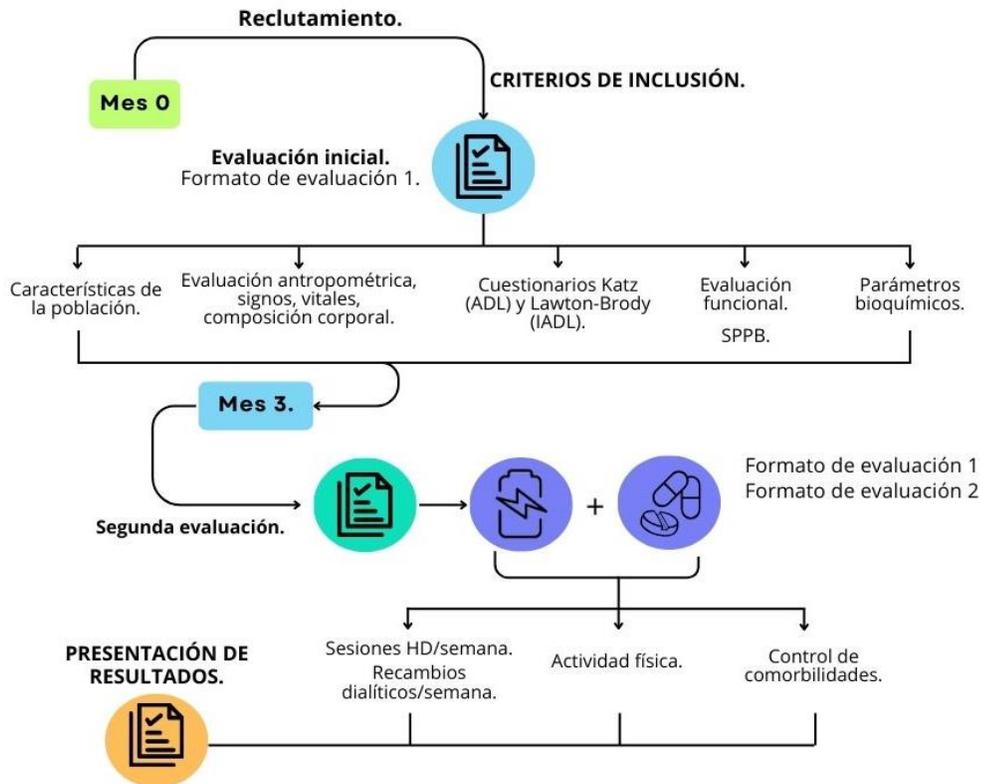


Figura 1: Flujograma

3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos cualitativos se representarán mediante frecuencias absolutas y relativas y los datos cuantitativos se describieron mediante media, desviación estándar (DE) cuando los datos presentaron distribución normal, en caso de no ser así las variables se presentan como mediana y rango intercuartilario. Para el análisis de normalidad de los datos se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Se realizó la prueba de T pareada para la comparación de las variables cuantitativas de interés basal vs tres meses. Así como correlación de Pearson o Spearman para identificar el impacto de algunas variables

independientes sobre las dependientes. Se considero un IC 95% y un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Definición de muestra

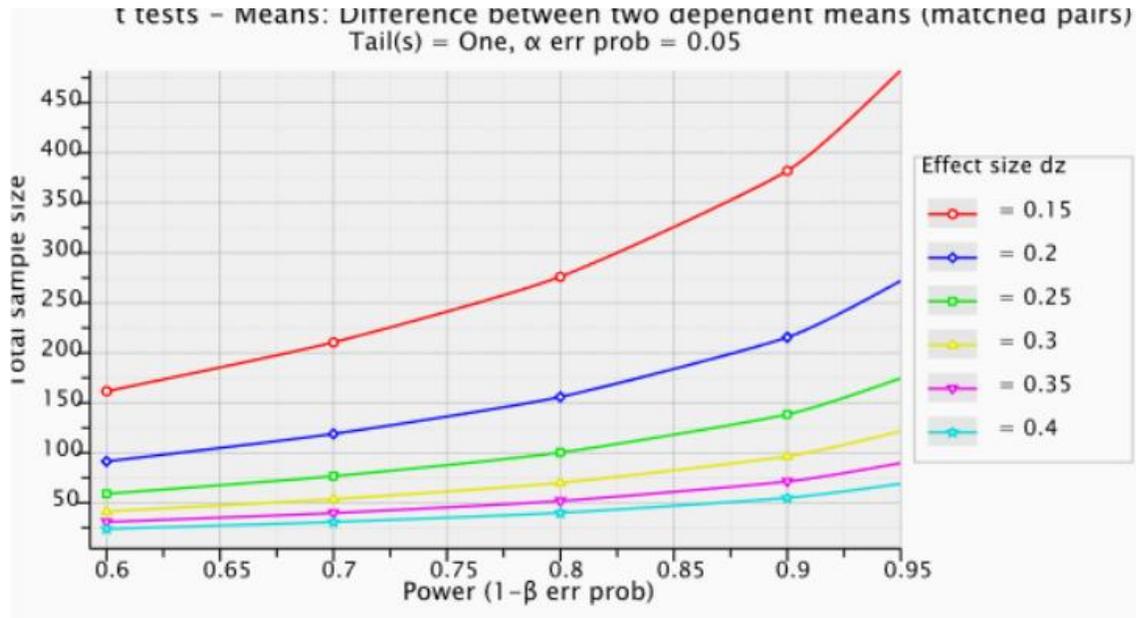


Figura 2: Cálculo de tamaño de la muestra

3.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept
Revisión bibliográfica								
Primera evaluación (basal)								
Segunda evaluación (seguimiento)								

Análisis estadístico								
Redacción								

Tabla 2: Cronograma de actividades

3.6 ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

La participación y permanencia de los pacientes en este estudio se realizó de forma voluntaria, con previa aceptación y firma del consentimiento informado, explicando finalidad, duración, así como riesgos y beneficios de este. Este proyecto no incluyo remuneración económica y se consideró un estudio de riesgo mínimo para el paciente; los datos obtenidos son utilizados exclusivamente para fines académicos y de investigación. En todo momento se explicaron con lenguaje sencillo los procedimientos realizados; se respondieron dudas a familiares y pacientes. Todos los procedimientos realizados fueron apegados al reglamento de la ley general de salud.

3.7 RECURSOS DISPONIBLES

3.7.1 RECURSOS HUMANOS

- Investigador responsable: revisión y supervisión del proyecto, evaluación a cero y tres meses, análisis estadístico, comparación entre grupos y redacción
- Residente de nefrología: revisión de bibliografía, reclutamiento, evaluación a cero y tres meses, análisis descriptivo, comparación entre grupos y redacción.

2.1.2 Recursos materiales:

- Evaluación antropométrica: cinta métrica, medical Body Composition Analyzer (seca mBCA 525), baumanómetro, bascula clínica con estadiómetro, gel conductor, sanitas.
- Evaluación funcional: dinamómetro, formatos de evaluación, cinta métrica, calculadora, silla, flexómetro



- Evaluación bioquímica: Tubos para toma de muestras de laboratorio (amarillos con contenido de gel separador para toma de química clínica, morados con contenido de EDTA para muestras de hematología), guantes no estériles, torundas, alcohol etílico desnaturalizado 70°, ligadura, jeringas estériles de 10 mm con aguja hipodérmica de 20-21 G.

3.7.2 RECURSOS NECESARIOS

Debido a que no fueron necesarias muestras adicionales a las tomadas durante la hospitalización y seguimiento, los recursos financieros fueron los provenientes del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” para el análisis de las muestras séricas en el laboratorio local, biometría hemática, química sanguínea, electrolitos séricos, perfil de hierro.

4. RESULTADOS

Se reclutaron 76 pacientes que cumplieron con los criterios de selección, a quienes se les realizó la primera evaluación (basal) en dos fases, posteriormente se realizó la segunda evaluación (seguimiento) a 15 pacientes, se excluyeron a 22 pacientes por: pérdida del seguimiento, contar con seguridad social, muerte y sin requerimiento de terapia de sustitución renal. (Figura 2).

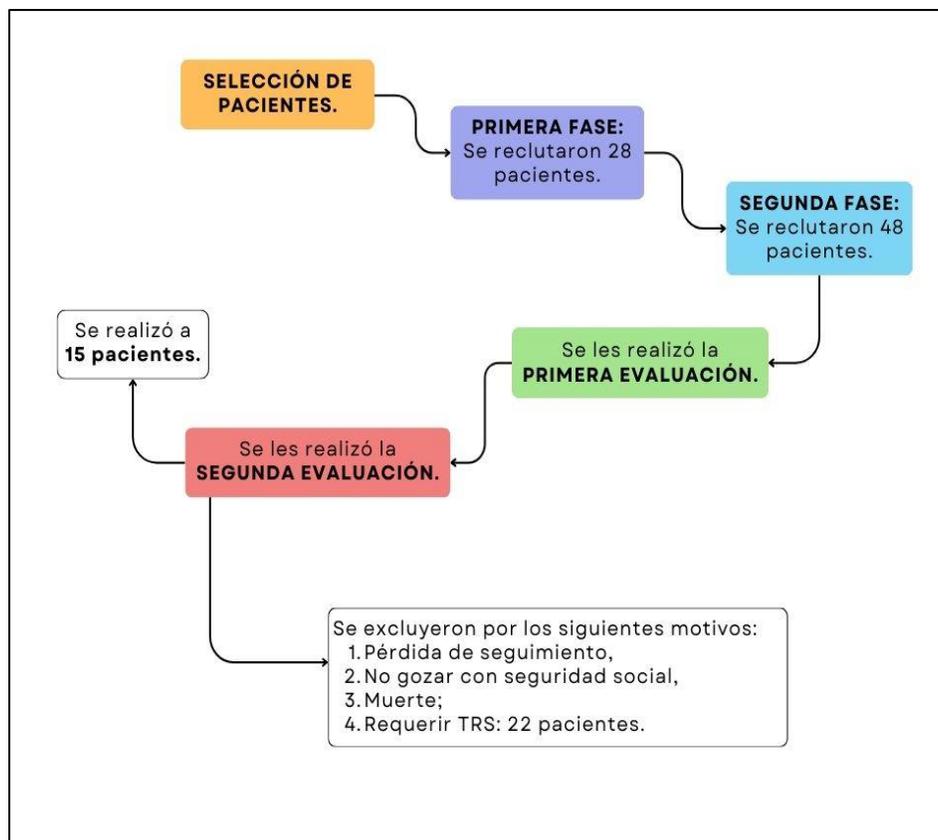


Figura 3: Flujograma de pacientes incluidos en el estudio

En la tabla 3, se presentan las características clínicas basales por género, la edad media de la población analizada fue 48 ± 14 años, con mayor frecuencia del sexo masculino 44 pacientes, ambos sexos presentan alguna comorbilidad en un 85.5%, ingresando para su inicio de terapia de remplazo renal en su mayoría por urgencias 78.9% ($p= 0.472$), con una media en meses de diagnóstico de ERC de 487.74 ± 744.57 , los pacientes iniciaron terapia de sustitución renal con hemodiálisis en un 92.1% en ambos géneros.

Características clínicas basales de la población de estudio					
		Mujer n= 32 (%)	Hombre n= 44 (%)	Total, n=76	p
Edad*		47 ± 14	48 ± 14	48 ± 14	0.819
Comorbilidades	Si	28 (87.5)	37 (84.1)	65 (85.5)	0.677
Ingreso	Urgencias	24 (75.0)	36 (81.8)	60 (78.9)	0.472
	Consulta externa	8 (25.0)	8 (12.2)	16 (21.1)	
Tiempo de diagnóstico de ERC en meses*		514.03 ± 867.71	468.61 ± 650.58	487.74 ± 744.57	0.544
Terapia de sustitución renal	Hemodiálisis	28 (87.5)	42 (95.5)	70 (92.1)	0.204
	Diálisis peritoneal	4 (12.5)	2 (4.5)	6 (7.9)	
*Datos presentados en medias \pm DS, valor de p representados con T student o chi-cuadrado dependiendo del tipo de variable					

Tabla 3: Características Clínicas Basales de la de estudio

Comparación de parámetros bioquímicos basales de acuerdo al género				
Parámetros bioquímicos	Mujer n= 32 (±)	Hombre n= 44(±)	Total	p
Albumina mg/dl	3.29 ± 0.71	3.33 ± 0.72	3.31 ± 0.71	0.844
Urea mg/dl	257.84 ± 78.10	318.92 ± 118.02	293.21 ± 106.90	0.013
Creatinina mg/dl	13.76 ± 8.00	16.99 ± 8.20	15.63 ± 8.22	0.091
TGF ml/min	3 ± 2	4 ± 2	3 ± 2	0.430
Hemoglobina mg/dl	7.77 ± 1.91	8.36 ± 1.74	8.11 ± 1.82	0.165
PTH mg/dl	395.8 ± 262.2	422.2 ± 407.6	410.2 ± 344.4	0.836
Vitamina D mg/dl	13.78 ± 10.66	13.40 ± 6.50	13.57 ± 8.47	0.123
Glucemia mg/dl	90 ± 15	107 ± 25	100 ± 23	0.001
Valor de p para muestras dependientes con T student, *Medias + desviación estándar				

Tabla 4: Comparación de parámetros bioquímicos entre género

Con respecto a la evaluación de los parámetros bioquímicos, la media de albumina fue menor en el grupo de las mujeres 3.33 ± 0.71 mg/dl. En cuanto a la urea se observó niveles más altos en hombres 293.21 ± 106.90 mg/dl vs 257.84 ± 78.10 mg/dl, con diferencias significativas entre los grupos. El grupo femenino presentó niveles más bajos de hemoglobina, sin diferencias significativas entre los grupos ($p=0.165$). En cuanto al metabolismo óseo mineral ambos grupos presentaban niveles altos de PTH y déficit de vitamina D. ($p=0.123$), (tabla 4).

Dependencia

El nivel de dependencia se evaluó mediante el cuestionario de Katz & Lawton Brody, de acuerdo a este los pacientes que presentan un puntaje <11.1 se clasifican con alta dependencia, puntaje entre 11.2 y <13 moderada dependencia y pacientes con resultado de 13 se consideraron independientes, de acuerdo a lo anterior el según lo cual 19.75% era independientes al momento de iniciar TRR, al compararlo por sexo, se observó mayor frecuencia de dependencia alta (31.58% vs 28.95%). (Figura 4).

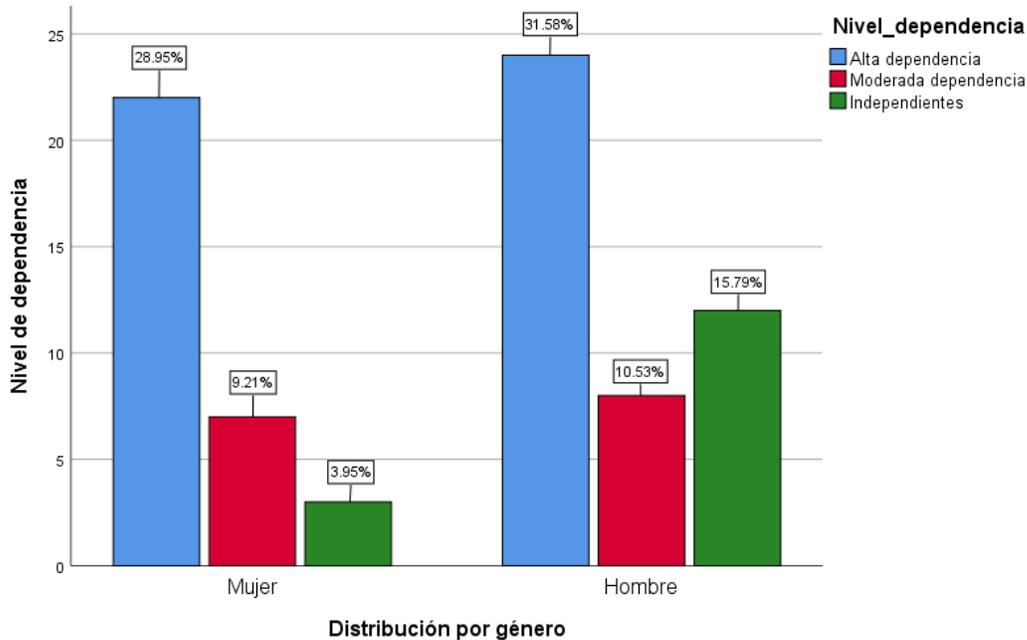


Figura 4: Nivel de dependencia según género

Limitación física

El grado de limitación física, se obtuvo mediante la aplicación del Test SPPB, el resultado se obtiene mediante la suma de las 3 etapas de la prueba, un puntaje entre 0-3 da como resultado limitaciones severas; entre 4-6 limitaciones moderadas; 7-9 limitaciones leves y 10-12 limitaciones mínimas, se puede observar que los hombres presentan un grado de dependencia menor con limitaciones leves en 23.68% vs 7.89% en las mujeres. En cuanto a el mayor grado de limitación física, ambos sexos presentan igual resultado 14.47%, mientras que las limitaciones leves son presentadas en una menor frecuencia de la población estudiada. (Figura 5).

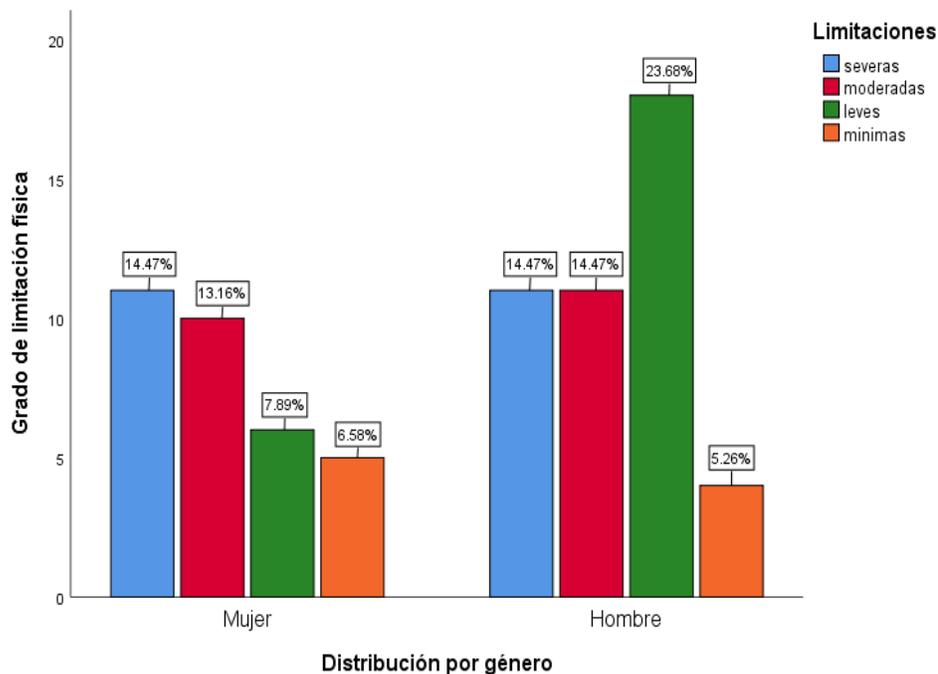


Figura 5: Grado de limitación física por género

Composición corporal

En la tabla 5, se describe la composición corporal en ambos grupos, quienes presentaban valores similares en el índice de masa corporal (IMC), sin embargo, el porcentaje de grasa corporal fue mayor en el grupo femenino 8.22 ± 9.32 vs 6.10 ± 7.51 , aunque sin diferencias significativas entre los grupos, la cual se correlaciona con niveles menores de masa libre de grasa en este grupo ($P=0.001$), la masa muscular esquelética fue mayor en el grupo de hombres 27.5 ± 8.6 , ($p=0.000$). Ambos grupos en general presentaban niveles aumentados de agua corporal total y agua extracelular ($p=0.164$). El ángulo de fase fue menor en las mujeres vs los hombres (4.42 ± 1.48 vs 5.39 ± 1.48 , $p=0.006$).

Datos de composición corporal de la población.				
	Mujer: n= 32 (±)	Hombre n= 44(±)	Total n= 76 (±)	p
Peso	58.2±13.9	66.3 ±11.5	62.9 ± 13.1	0.009
Talla	152.1± 7.7	163.5 ± 7.3	158.7± 9.3	0.000
IMC	25.15 ± 5.44	24.78±3.63	24.94 ± 4.45	0.724
Grasa corporal**	8.22 ± 9.32	24.1(15.9-24.1)	6.99 ± 8.33	0.292
MLG	49.92 ± 13.83	60.09 ± 10.24	55.80 ± 12.84	0.001
MME	19.5 ± 8.1	27.5 ± 8.6	24.1 ± 9.2	0.000
TBW	39.5 ± 12.6	47.2 ± 12.8	43.9 ± 13.2	0.011
ECW	19.2 ± 5.8	21.1 ± 6.1	20.3 ± 6.0	0.164
ECW/TBW	49.6 ± 3.2	45.3 ± 3.7	47.1 ± 4.0	0.000
TAV	1.2 ± 1.3	2.0 ± 1.2	1.7 ± 1.3	0.018
CC	89.4 ± 14.5	90.4 ± 11.0	90.0 ± 12.5	0.741
Angulo de fase	4.42 ± 1.48	5.39 ± 1.48	4.98 ± 1.55	0.006
*Medias± desviación estándar, ** Medianas (Min-Max), valor de p para muestras dependientes presentadas con T student.				

Tabla 5: Datos de composición corporal de la población

MLG (masa libre de grasa), MME (masa muscular esquelética, ACT (agua corporal total), AEC (agua extracelular), ECW/TBW (agua extracelular/agua corporal total), TAV (tejido adiposo visceral), CC (circunferencia abdominal).

En la tabla 6, se presenta el nivel de dependencia medida por Katz- Lawton-brody's, ambos géneros presentaban un nivel alto de dependencia funcional, sin embargo, en las mujeres esta dependencia fue mayor en un 68.8% vs 54.5%. En cuanto al grado de limitación medida por SPPB la mayoría de los hombres presentan limitaciones leves en un 40.9%, con diferencias entre los grupos ($p 0.04$), y las mujeres presentan en su mayoría limitaciones severas 34.4%, la fuerza de prensión medida por dinamometría fue mayor en ambos brazos en hombres 16.17 ± 8.94 ($p=0.0001$).

Tabla 6. Nivel de dependencia física, grado de limitaciones funcionales y dinamometría.					
		Mujer n= 32 (%)	Hombre n= 44 (%)	Total n=76	p
Nivel de dependencia (Katz & Lawton-Brody's)	Alta	22 (68.8)	24 (54.5)	46 (60.5)	0.153
	Moderada	7 (21.9)	8 (18.2)	15 (19.7)	
	Independientes	3 (9.4)	12 (27.3)	15 (19.7)	0.040
Limitaciones (SPPB)	Severas	11 (34.4)	11 (25.0)	22 (28.9)	
	Moderadas	10 (31.3)	11 (25.0)	21 (27.6)	
	Leves	6 (18.8)	18 (40.9)	24 (31.6)	
	Mínimas	5 (15.6)	4 (9.1)	9 (11.8)	
Dinamometría derecha		10.55 ± 6.78	20.26 ± 8.10	16.17 ± 8.94	0.0001
Dinamometría izquierda		10.14 ± 5.88	19.50 ± 6.47	15.56 ± 7.74	0.0001
*Datos presentados en medias y desviación estándar, valor de p para muestras independientes por chi-cuadrado.					

Tabla 6: Nivel de dependencia física, grado de limitaciones funcionales y dinamometría

La bioimpedancia sectorial representado por la gráfica RXc de las mujeres participantes mostró que la mayoría se ubican en el cuadrante de anasarca con un aumento marcado del agua corporal total 39.5 ± 12.6 ($p=0.011$) así como un aumento del agua extracelular, y la relación entre ambas ECW/TBW 49.6 ± 3.2 ($p=0.0001$), así como una disminución en la masa corporal representado estado nutricional caquético, con un ángulo de fase 4.42 ± 1.48 ($p=0.006$). (Figura 6)

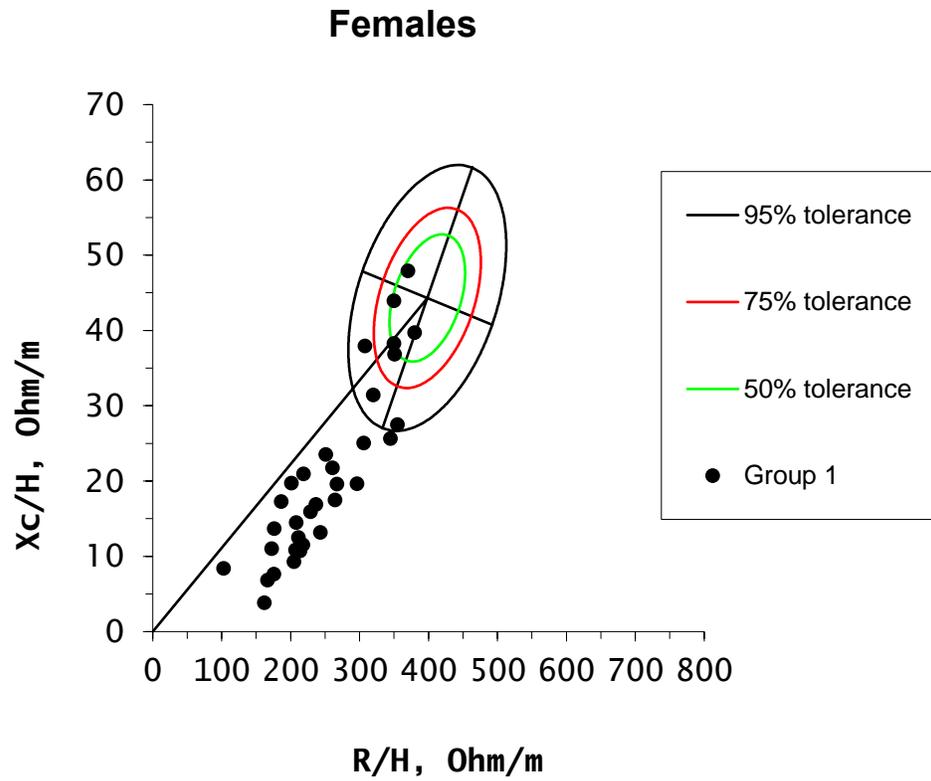


Figura 6: Bioimpedancia sectorial mediante el gráfico RX_c para mujeres

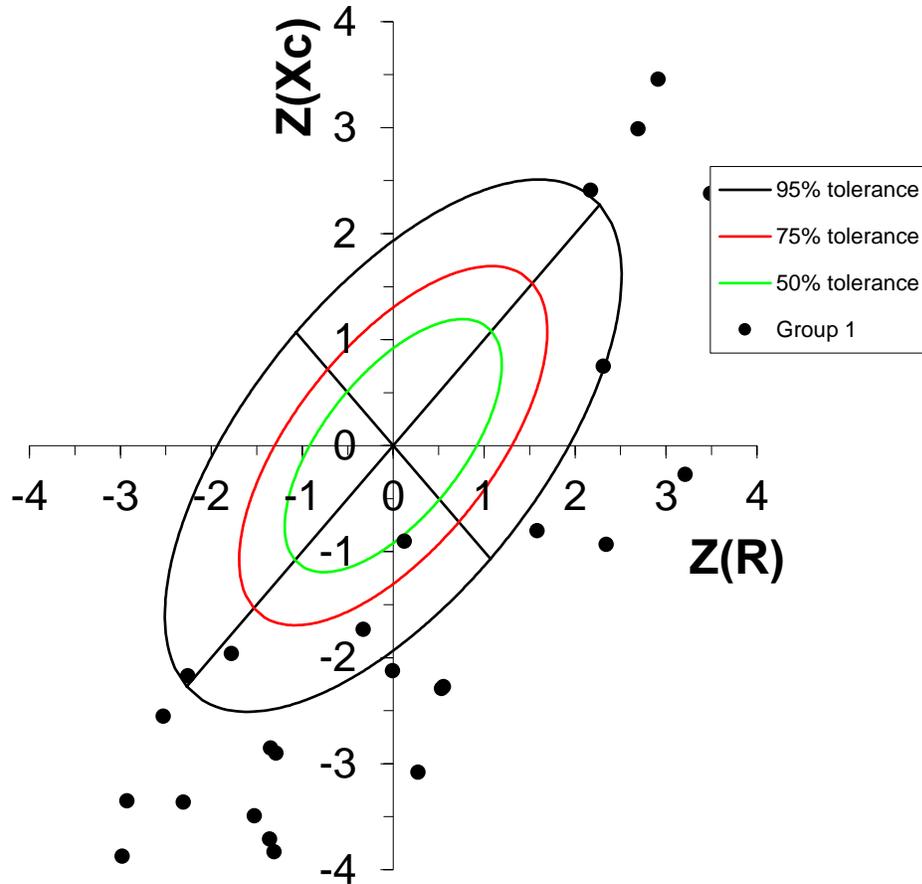


Figura 7: Gráfica de elipses de tolerancia con los vectores de impedancia en mujeres

La figura 8, muestra la bioimpedancia sectorial representado por la gráfica RXc de los hombres participantes en lo cual se identifica que la mayoría se ubican en el cuadrante de anasarca con un aumento marcado del agua corporal total 43.9 ± 13.2 ($p=0.011$), así como un aumento del agua extracelular, y la relación entre ambas ECW/TBW 47.1 ± 4.0 ($p=0.000$), además de disminución en la masa corporal representado estado nutricional caquéctico, con un ángulo de fase 4.98 ± 1.55 ($p=0.006$). (Figura 8).

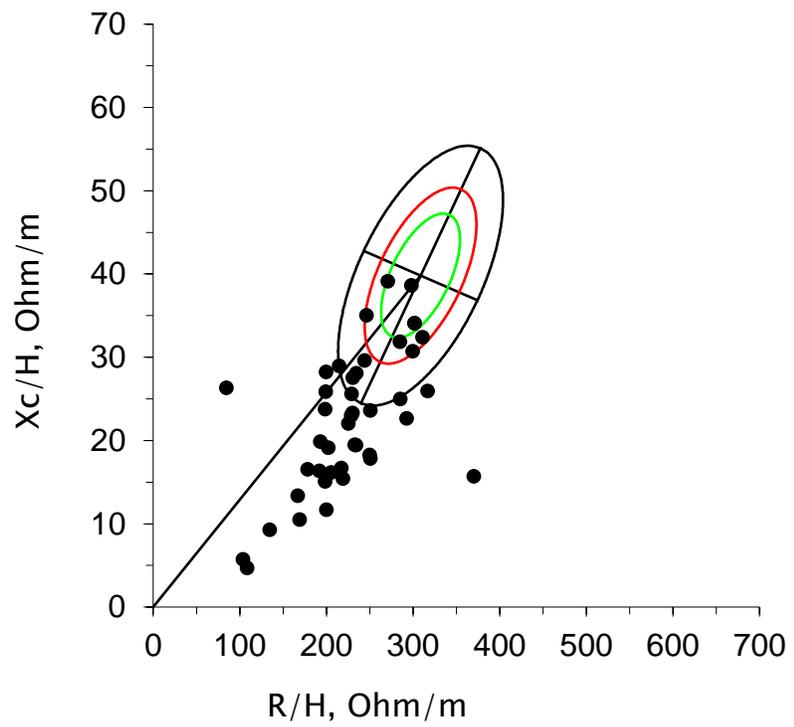


Figura 8: Bioimpedancia sectorial mediante el gráfico RX_c para hombres

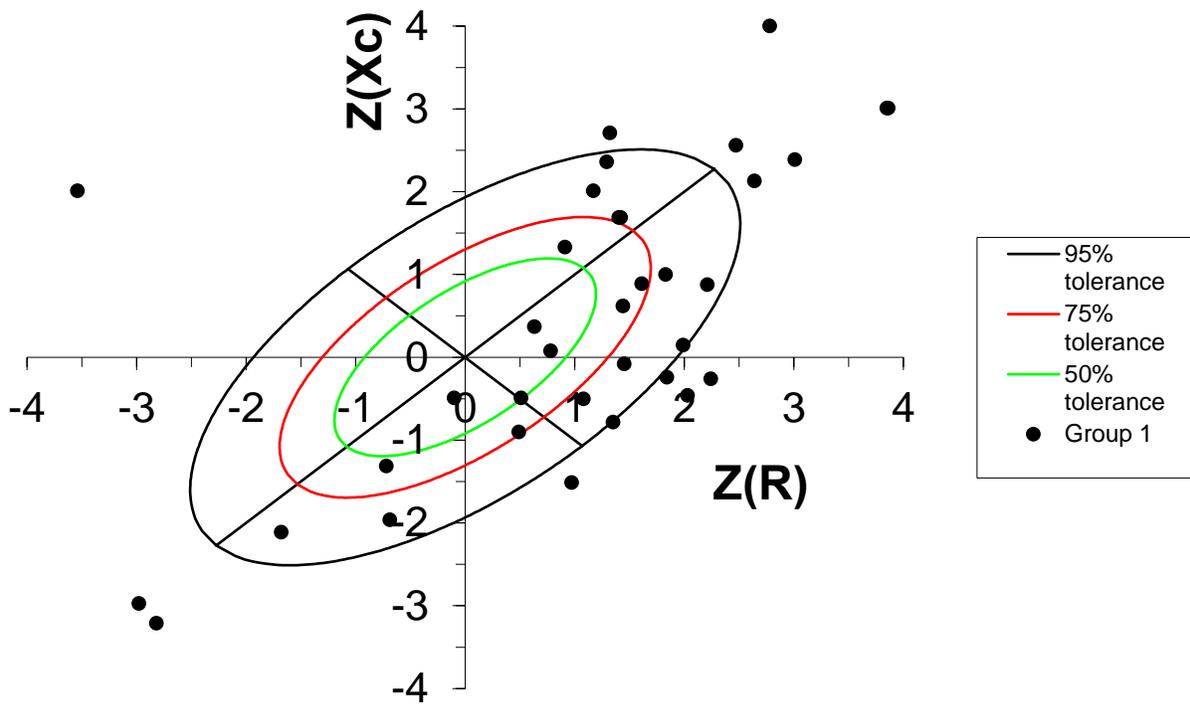


Figura 9: Gráfica de elipses de tolerancia con los vectores de impedancia en hombres

	Edad	R	Xc	° F	Dinamometría derecha	Dinamometría izquierda	Albumina	HB	Tiempo de ERC	ECW/TBW	PTH	VIT D
Katz & Lawton-Brody's	-.149 (0.197)	.089 (0.442)	.240 (0.037)	.317 (0.005)	.415 (0.000)	.435 (0.000)	.159 (0.171)	.237 (0.039)	-.158 (0.173)	-.145 (0.213)	.323 (0.077)	.117 (0.530)
SPPB	-2.67 (0.20)	.006 (0.959)	.248 (0.031)	.412 (0.0001)	.564 (0.000)	.466 (0.000)	.283 (0.013)	-.050 (0.669)	-.210 (0.069)	-.268 (0.019)	.349 (0.054)	-.093 (0.618)
Dinamometría derecha	-.149 (0.200)	.047 (0.708)	.307 (0.007)	.428 (0.0001)	—	—	.166 (0.176)	.237 (0.039)	-.110 (0.345)	-.460 (0.0001)	.144 (0.439)	-.148 (0.428)
Dinamometría izquierda	-.120 (0.301)	.049 (0.677)	.286 (0.012)	.411 (0.0001)	—	—	.176 (0.128)	.149 (0.215)	-.065 (0.576)	-.454 (0.0001)	.115 (0.539)	-.190 (0.306)

Tabla 7: Correlaciones

En la tabla 7 se presentan las correlaciones, en la cual se observa las dinamometría derecha e izquierda presentaron correlación media con la dependencia funcional, y una correlación positiva con limitaciones físicas medidas por SPPB, con respecto a composición corporal, ECW/TBW y dinamometría fueron los parámetros que mejor se correlacionaron, y en cuanto a los parámetros bioquímicos se observó que la albumina

tuvo correlación baja con la dependencia física y limitaciones físicas, se observó que la elevación de PTH se correlaciona con el nivel de las dependencias físicas.

No se identificó una correlación significativa entre las limitaciones funcionales y la edad en la población analizada (Figura10).

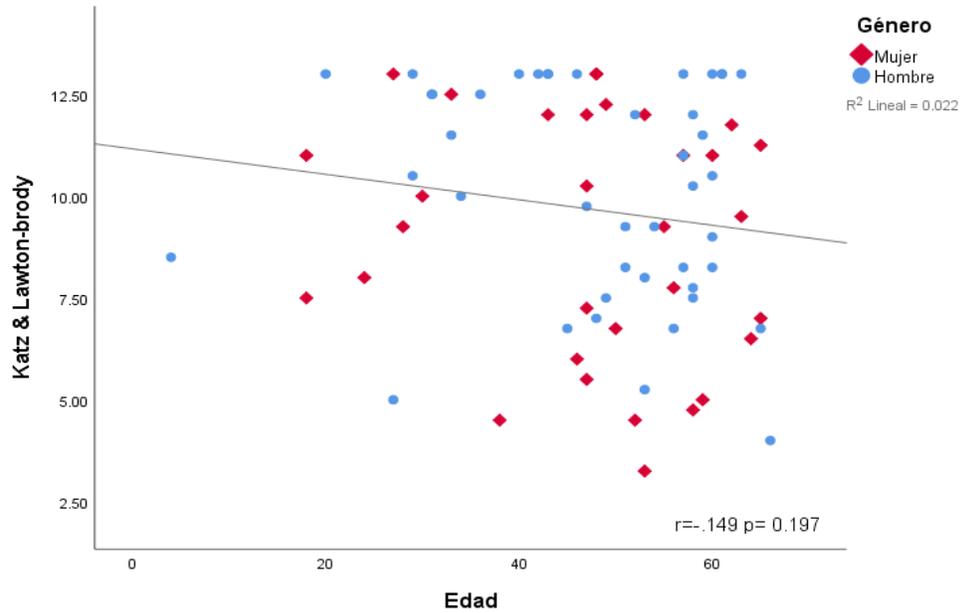


Figura 10

La dinamometría derecha como izquierda presento una correlación media con significancia estadística con la dependencia funcional medida por Katz & Lawton-Brody. (Figura 11 A Y B).

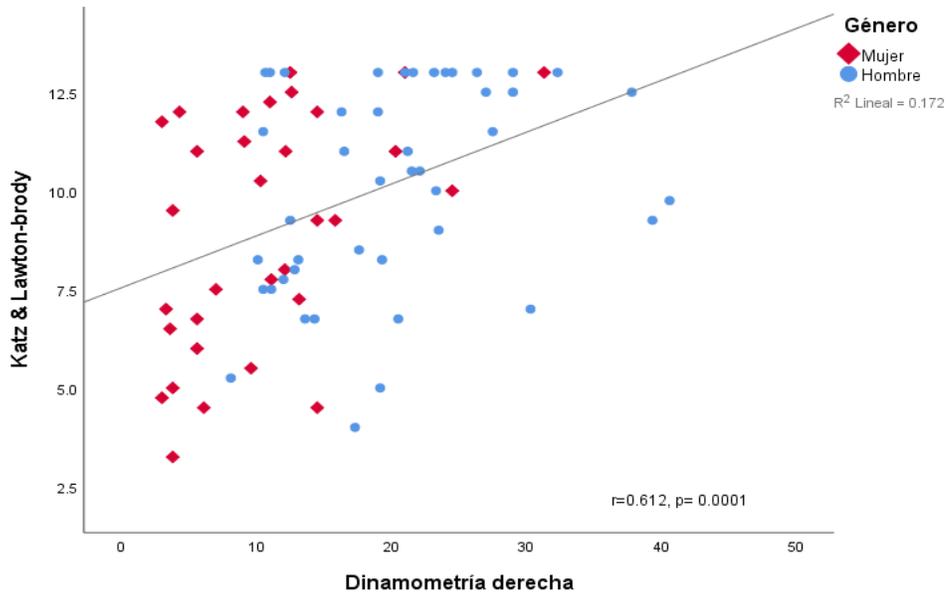


Figura 11-A

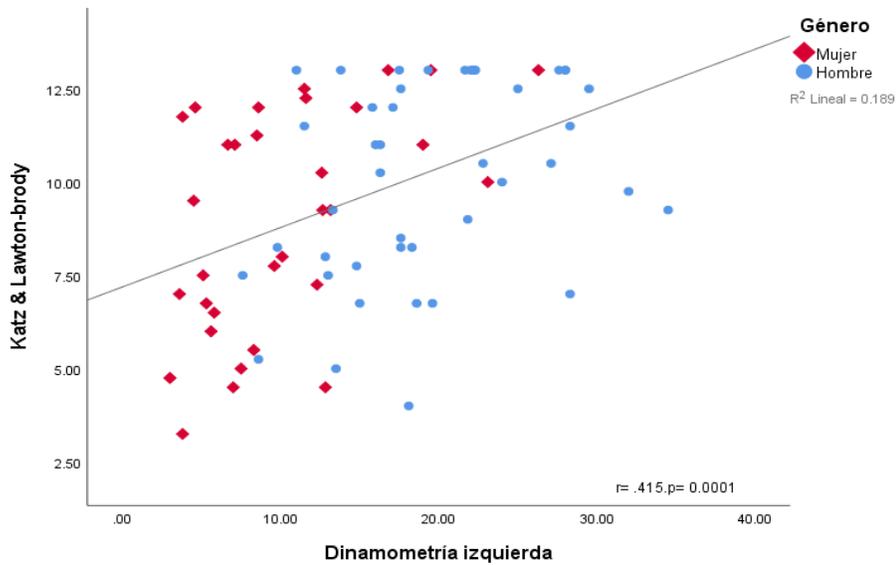


Figura 11-B

La dinamometría, además presentó correlación positiva significativa con las limitaciones físicas evaluadas mediante SPPB (Figura 12 A Y B).

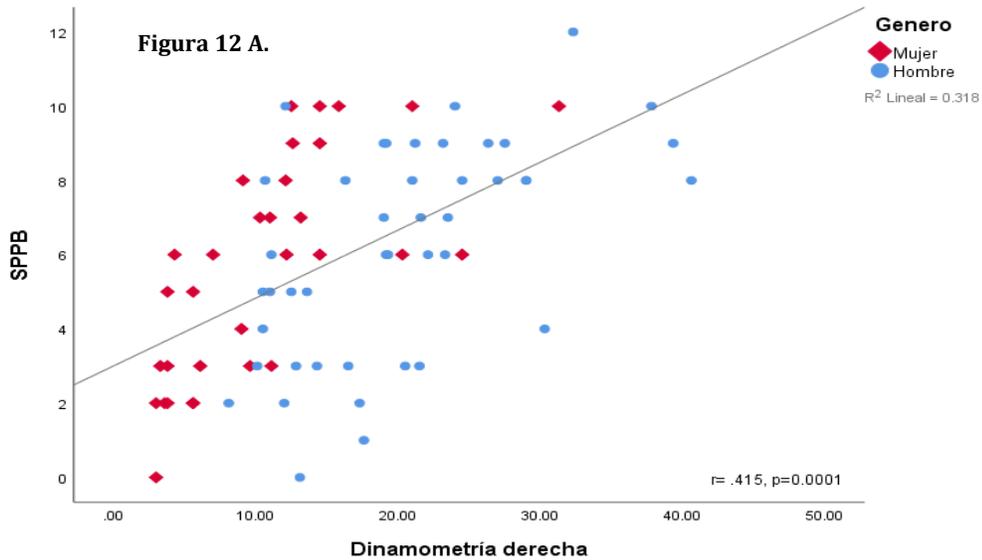


Figura 12-A

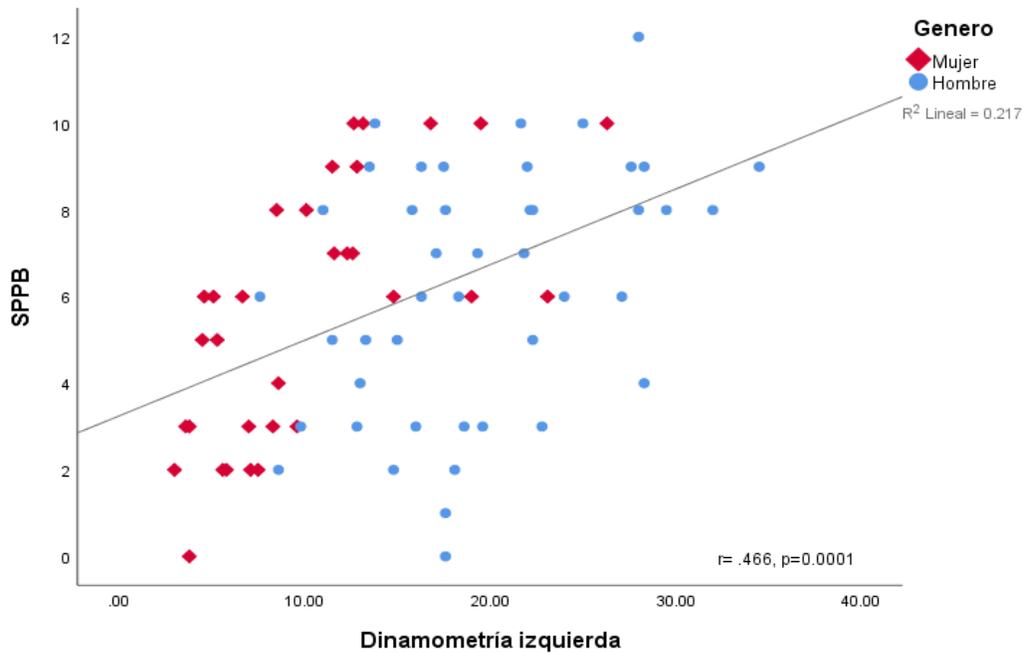


Figura 12 B.

En cuanto a composición corporal, entre los parámetros que mejor correlación se identificó fue entre la dinamometría y ECW/TBW (Figura 13 A Y B)

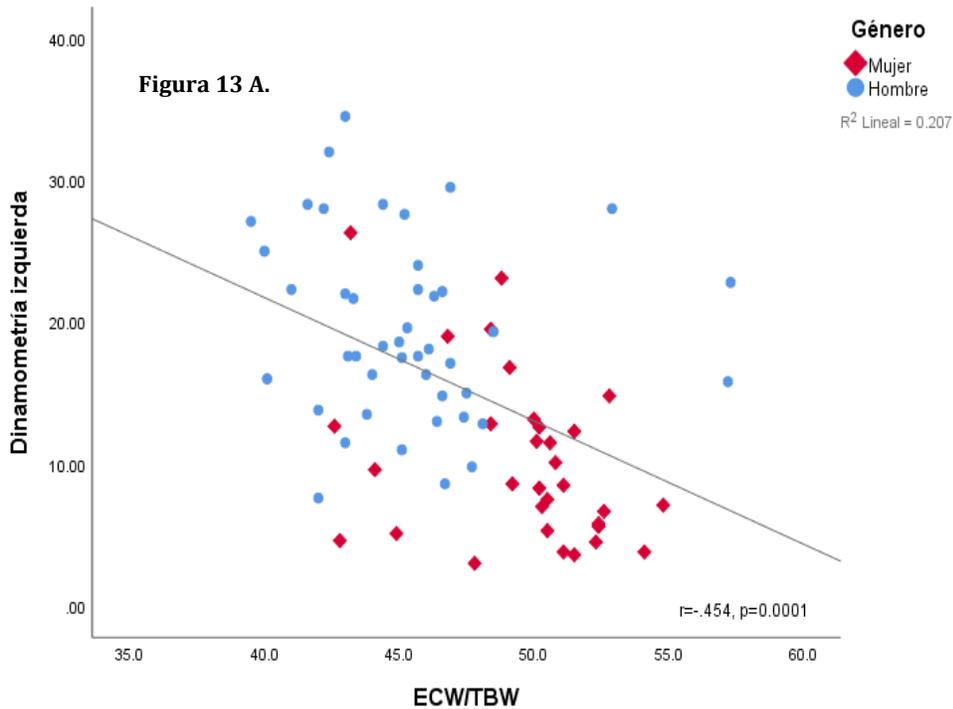


Figura 13 A

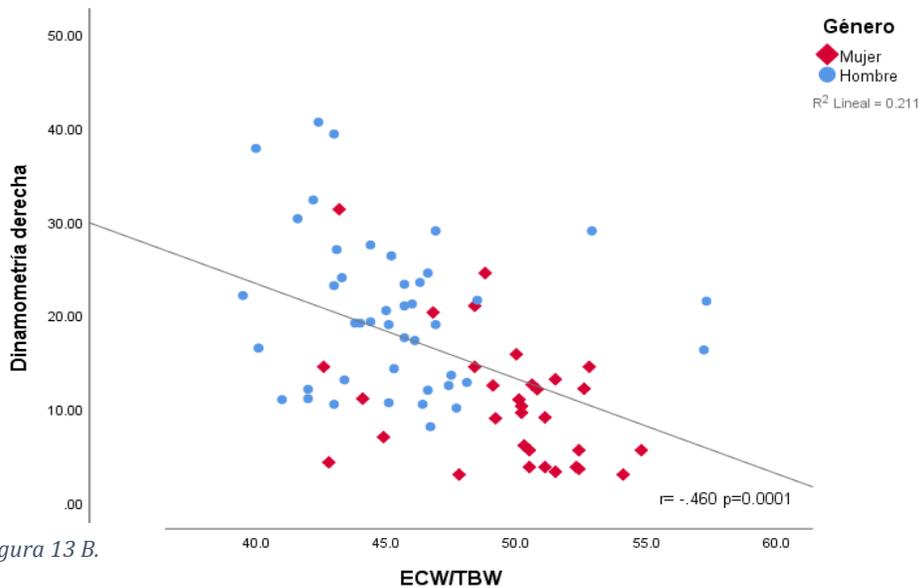


Figura 13 B.

La albúmina fue uno de los parámetros químicos que mostró correlación baja con la dependencia física y las limitaciones físicas. (Figura 14 A Y B)

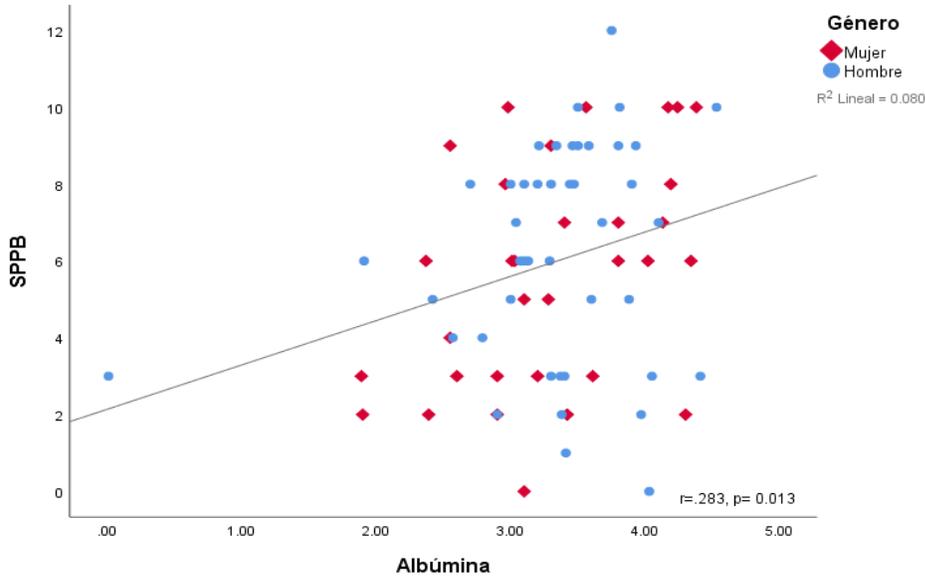


Figura 14 A

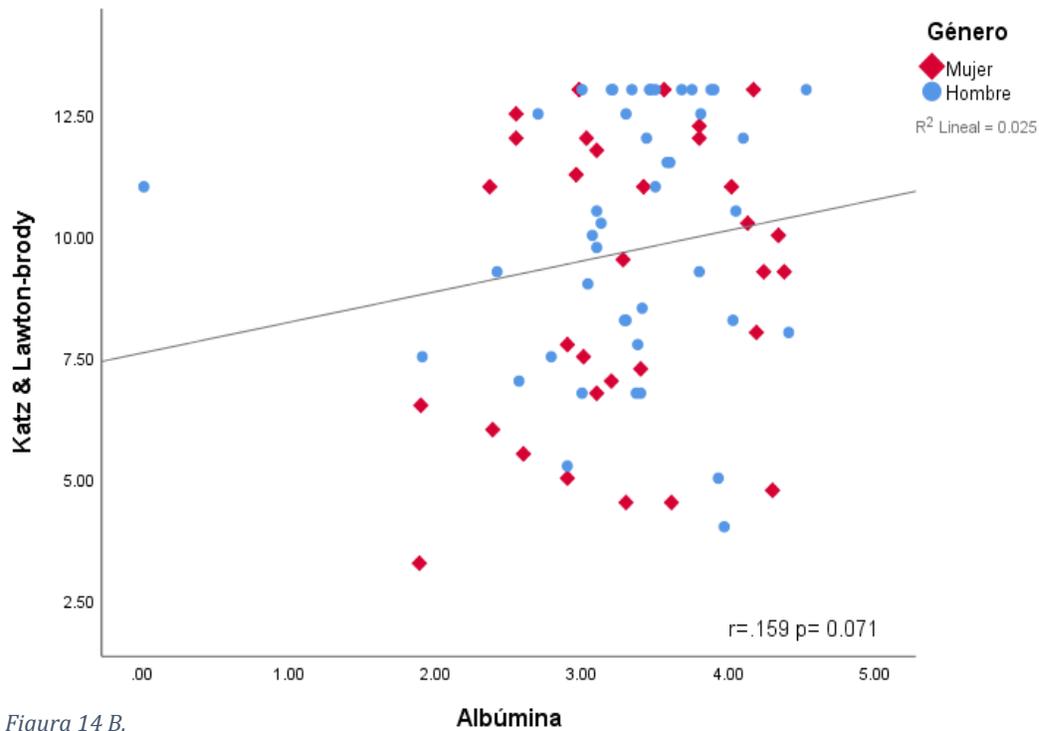


Figura 14 B.

El grado de anemia reportado correlaciono de manera débil con el grado de dependencia y la dependencia funcional de los pacientes en estudio (Figura 15 A).

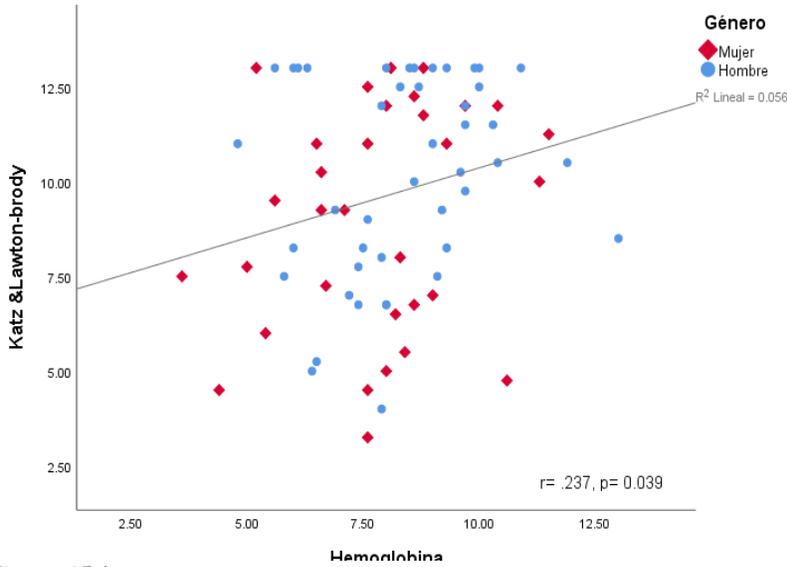


Figura 15 A

La alteración en el metabolismo óseo mineral se observó con elevación de la paratohormona la cual correlaciono con el nivel de limitaciones físicas (Figura 16 A).

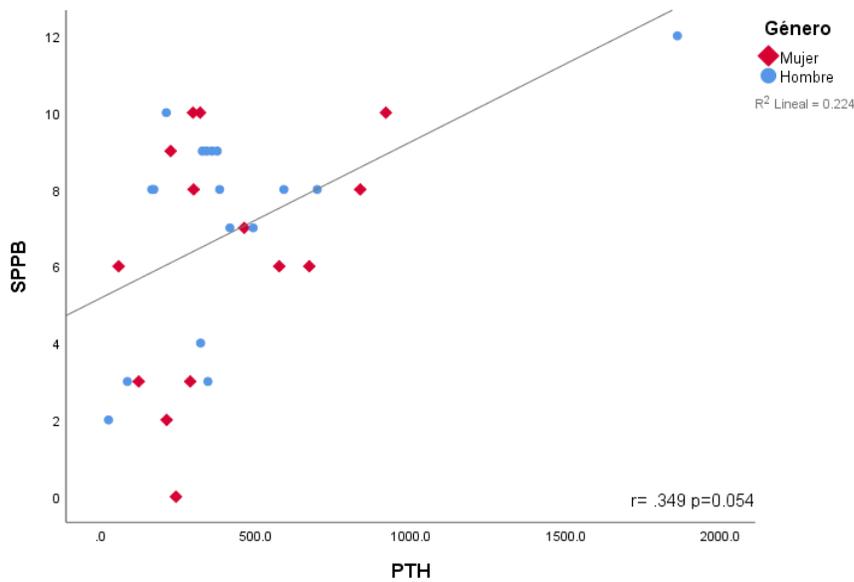


Figura 16 A

5. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue evaluar los desenlaces que tiene el inicio de la terapia de sustitución renal, independientemente del tipo, sobre la funcionalidad y las limitaciones físicas, ya que el impacto en el pronóstico no solo se limita a largo plazo sino al pobre diagnóstico a corto plazo y mediano plazo.

En la población estudiada se observó un porcentaje de 19.74% de independencia funcional siendo mayor en hombres 15.79% vs en mujeres 3.95% con datos similares a lo reportado en el estudio DOOPS 19 a 57 (9), presentando similitud con la independencia en población de estudios internacionales, aunado a lo anterior nuestra población es más joven que la estudiada en otros estudios, siendo relevante por la pobre independencia que presenta la población joven adulta, en otros estudios en los cuales se presentan estas complicaciones en pacientes con edad mayor, en el estudio DOPPS una media de edad 63.6 ± 14.4 (9), y en el estudio PROHEMO 51.2 ± 12.3 años (16).

En cuanto a las limitaciones físicas observadas las mujeres presentan menos limitaciones pero estas son más severas, que incluso le impiden poder desplazarse de un lado a otro 14.47%, sin embargo, los hombres presentan más limitaciones pero estas son más leves 23.66%, siendo estas mayores que las encontradas en población española(11), y presentándose en pacientes más jóvenes, la mayoría de los pacientes iniciaron terapia de sustitución renal con hemodiálisis en más del 90% en ambos sexos por lo cual es difícil determinar cuál terapia causa más dependencia y limitación funcional, sin embargo ha sido bien estudiado que la diálisis peritoneal causa limitaciones más leves y menos dependencia del cuidador.

En cuanto a los parámetros bioquímicos evaluados en su totalidad presentaban niveles disminuidos de albúmina, probablemente asociado a un pobre estado de nutrición lo cual se asocia con disminución en la fuerza, aumentando de esta manera significativamente la dependencia en ambos grupos, en cuanto a metabolismo óseo mineral se presentó elevación de niveles de parathormona y vitamina D, en cuanto a la anemia, llama la atención que los hombres presentaban niveles más altos de hemoglobina presentando más dependencia funcional, y sus



limitaciones son más leves, sin embargo en general nuestros pacientes presentan niveles de hemoglobina más bajos que los reportados en la literatura reportada (11).

La evaluación del estado funcional medida por bioimpedancia y dinamometría, mostró que los hombres presentaban más fuerza correlacionado con menor dependencia física, en relación a la bioimpedancia, llama la atención que ambos grupos presentaron niveles elevación de ACT/ECT posicionándose en el grupo de anasarca con un estado nutricional caquético, aun cuando los pacientes fueron evaluados al egreso hospitalario cuando ya habían sido ultrafiltrados con cualquiera de ambas terapias de sustitución renal, esto puede aumentar en gran medida el impacto negativo que estas tienen sobre dependencia funcional, de manera que alcanzar el peso seco puede ser complicado por el acceso a estas terapias de manera institucional, lo cual no ha sido reportado en literatura que evalué el impacto del inicio de terapia de sustitución renal.



6. CONCLUSIONES

El inicio de la terapia de sustitución renal aún en pacientes adultos jóvenes causa alta dependencia funcional y limitaciones desde severas hasta mínimas, así como disminución en su independencia, aumentando la vulnerabilidad y presentando un aumento en las comorbilidades.

La mayoría de los pacientes al momento del inicio de la terapia de sustitución renal presentan complicaciones como anemia, desnutrición, anasarca y alteraciones en el metabolismo óseo mineral como consecuencia de iniciar de manera urgente y no llevar un control pre-dialisis adecuado para evitar estas complicaciones.

La anasarca suele estar presente en la mayoría de los pacientes, la cual resulta limitar aún más sus actividades la vida diaria, esto se podría evitar con un control nutricional adecuado y una terapia de sustitución renal de manera programada y no urgente.

Las técnicas utilizadas para la detección de la dependencia funcional son herramientas fáciles de aplicar, de bajo costo y con resultados muy valiosos para mejorar las condiciones que llevan a estos pacientes a tener una calidad de vida disminuida al iniciar sustitución renal.



7. LIMITACIONES

La pérdida de seguimiento de los pacientes por múltiples motivos: negación a continuar con la evaluación, contar con seguridad social, muerte, entre otras hace difícil el seguimiento para tener una perspectiva a largo plazo de la mejoría o el empeoramiento de la funcionalidad y dependencia de estos pacientes, por lo tanto, se debe dar seguimiento al estudio para tener datos de la evolución a meses u años de los pacientes en estudio.

8. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Este estudio busca enfatizar la necesidad de evaluar la capacidad física en pacientes con enfermedad renal que comienzan tratamiento de reemplazo renal. Se propone utilizar cuestionarios y pruebas físicas validadas específicamente para este grupo, que sean accesibles y prácticas en consultas externas. Estas herramientas podrían también ser útiles para monitorear a los pacientes y, a largo plazo, ayudar a identificar factores que podrían estar relacionados con más hospitalizaciones y la duración de estas.



9. REFERENCIAS.

1. Yamamoto R, Ito T, Nagasawa Y, Matsui K, Egawa M, Nanami M, et al. Efficacy of aerobic exercise on the cardiometabolic and renal outcomes in patients with chronic kidney disease: a systematic review of randomized controlled trials. *J Nephrol* [Internet]. 2021;34(1):155–64.
2. 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.
3. Painter P, Marcus RL. Assessing physical function and physical activity in patients with CKD. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013;8(5):861–72.
4. 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.
5. Chen HM, Hsiao SM, Kuo MC, Lo YC, Huang MF, Yeh YC, et al. Identifying early decline of daily function and its association with physical function in chronic kidney disease: Performancebased and self-reported measures. *PeerJ*. 2018;2018(7):1–13.
6. Moreno J, Cruz H. Ejercicio físico y enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Nefro, dial y trasp* [Internet]. 2015;35(3):212–9. Available from: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/44/38>
7. Johansen KL. Exercise and chronic kidney disease: Current recommendations. *Sport Med*. 2005;35(6):485–99.
8. Sukul N, Zhao J, Fuller DS, Karaboyas A, Bieber B, Sloand JA, et al. Patient-reported advantages and disadvantages of peritoneal dialysis: Results from the PDOPPS. *BMC Nephrol*. 2019;20(1):1–10.



9. Pisoni RL, Gillespie BW, Dickinson DM, Chen K, Kutner MH, Wolfe RA. The Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): Design, data elements, and methodology. *Am J Kidney Dis.* 2004;44(SUPPL. 2):7.
10. Salas-Flores M, Herrera-Melo J, Diaz X, Cigarroa I, Concha-Cisternas Y. Fuerza de prensión manual y calidad de vida en personas mayores autovalentes TT - Hand grip strength and quality of life in functional elderly. *Rev Cuba med mil [Internet].* 2021;50(3):e1328–e1328.
11. Ortega Pérez de Villar L, Antolí García S, Lidón Pérez MJ, Amer Cuenca JJ, Martínez Gramage J, Segura Ortí E. Cuantificación del deterioro funcional durante seis meses en pacientes renales en estadio terminal. *Enfermería Nefrológica.* 2015;18(4):265–71.
12. Wang WL, Liang S, Zhu FL, Liu JQ, Chen XM, Cai GY. Association of the malnutrition-inflammation score with anthropometry and body composition measurements in patients with chronic kidney disease. *Ann Palliat Med.* 2019;8(5):596–603.
13. Mayne KJ, Lees JS, Herrington WG. Bioimpedance in CKD: an untapped resource? *Nephrol Dial Transplant.* 2023;38(3):583–5.
14. Nale RATIO. I. Adult guidelines. *Am J Kidney Dis.* 2000;35(6):s17–104.
15. Lorenzo Sellarés V LRD. Alteraciones Nutricionales en la Enfermedad Renal Crónica (ERC). *Nefrol al día [Internet].* 2022; Available from: <https://www.nefrologiaaldia.org/274>
16. Gutiérrez-Peredo GB, Martins MTS, Da Silva FA, Lopes MB, Lopes GB, Lopes AA. Functional dependence and the mental dimension of quality of life in Hemodialysis patients: The PROHEMO study. *Health Qual Life Outcomes.* 2020;18(1):1–10.



17. Nogueira Á, Álvarez G, Russo F, San-José B, Sánchez-Tomero JA, Barril G. ¿Es útil el SPPB como método de screening de capacidad funcional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada? Nefrología. 2019;39(5):489–96.



10. ANEXOS

ANEXO I. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN: Impacto del inicio de la terapia de reemplazo renal con hemodiálisis sobre funcionalidad física. Estudio de cohorte

INVESTIGADOR: Dra. Lucia Monserrat Pérez Navarro

DIRECCIÓN DEL CENTRO DE ESTUDIO: Hospital General de México O.D, Dr. Balmis No. 148, Col. Doctores, Cuauhtémoc, CDMX. CP 06726.

NÚMERO DE TELÉFONO: (55) 2789 2000 ext 1032.

OFICINA Y DESPUÉS DE HORAS HÁBILES: 55 21 05 12 04.

PRESIDENTE DE COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN: Dr. Luis Gerardo Molina Fernández de Lara

NÚMERO DE TELEFONO: ext. 1164 al (521) 55 27 89 20 00.

NÚMERO DE PARTICIPANTES: 187

DURACIÓN DEL ESTUDIO: 1 Año.

Leer atentamente antes de firmar

Usted ha sido invitado a participar en el estudio "Impacto del inicio de la terapia de reemplazo renal con hemodiálisis sobre funcionalidad física. Estudio de cohorte". Esta carta de consentimiento informado puede contener palabras o términos que usted no comprenda. Por favor pida al médico encargado del estudio y de esta entrevista que le explique cualquier palabra, término o situación que no comprenda o le cause duda. No firme esta carta de consentimiento informado hasta que todas sus dudas le sean aclaradas de manera satisfactoria y se encuentre convencido de querer participar en el estudio. El Comité de Ética y de Investigación ha revisado los objetivos y la conducción de este estudio y lo han aprobado. Este, es un estudio con riesgo menor al mínimo para los participantes.

Formato de consentimiento informado

I. Justificación y objetivos de la investigación

La enfermedad renal crónica puede traer como consecuencia la menor capacidad de realizar sus actividades diarias cotidianas como caminar, vestirse por sí mismo, haciendo que en muchas ocasiones dependa de sus familiares.

El evaluar su capacidad física al iniciar su terapia de remplazo renal y darle seguimiento mediante la aplicación de cuestionarios y pruebas físicas, además de una mejor evaluación, nos permitirá identificar de forma temprana factores de riesgo que pudieran afectar su capacidad física, dependencia, y riesgo de presentar complicaciones.

II. Procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la justificación de los procedimientos que son experimentales

Como paciente con enfermedad renal que inicia hemodiálisis, se le invita a participar en este estudio; el cual consiste en evaluar su estado funcional o la capacidad que tiene para llevar a cabo sus actividades cotidianas, mediante cuestionarios y pruebas físicas sencillas como es levantarse de una silla y caminar por un minuto, medir la fuerza que tiene en sus brazos con un instrumento que se llama dinamómetro (cada una de estas valoraciones serán realizadas por la Dra. Lucia Monserrat Pérez Navarro, nutrióloga y especialista en evaluación antropométrica y funcionalidad en pacientes con enfermedad renal crónica, con ayuda de un residente y un médico pasante del servicio de nefrología, quienes han sido previamente capacitados), esta evaluación se realizará en dos ocasiones, cuando usted sea dado de alta después de haber iniciado su hemodiálisis y a los tres meses; además, se realizarán pruebas para conocer como esta su composición corporal (bioimpedancia), es decir cuanta grasa, agua y músculo tiene en su cuerpo, y se le medirán los pliegues de grasa del brazo, la espalda y el estómago (plicometría).

Se le realizarán las siguientes valoraciones:

- **Bioimpedancia:** consiste en la colocación de electrodos en las cuatro extremidades (manos y pies) y mediante el uso de una maquina especial nos ayuda a

determinar el porcentaje de líquido, grasa y masa muscular, con duración de aproximadamente 10 min.

- Plicometría: consiste en medir el espesor de los pliegues grasos de la piel en determinados puntos del cuerpo, para lo cual se utiliza una herramienta llamada plicómetro.
- Dinamometría: es una prueba para evaluar la fuerza muscular de ambas manos y refleja masa magra y contenido mineral óseo, sirviendo como estimador de la condición física y el estado nutricional.
- También se le solicita nos permita tener acceso a su expediente clínico para coleccionar de ahí algunos datos como los resultados de sus laboratorios y si padece otras enfermedades.

III. Molestias y riesgos esperados

- Toma de muestra de sangre. El piquete para la toma de muestra puede resultar doloroso y puede aparecer un moretón. En caso de que el paciente se encuentre con las defensas bajas se podrá presentar infección en el sitio de la punción (flebitis).
- El resto de los procedimientos no representa ninguna molestia para el usted.

Beneficios que puedan obtenerse

Durante el desarrollo del estudio usted tendrá su evaluación clínica completa, incluyendo su estado nutricional, y su capacidad física; como mayor beneficio tendrá un diagnóstico integral que le permita mejorar su cuidado en un futuro incluyendo alimentación, ejercicio y terapia de reemplazo. Se busca poder brindar esta oportunidad a todos los pacientes que inician terapia de reemplazo renal y que cumplen los criterios de selección para el estudio. Este proyecto NO incluye remuneración económica por su participación. Durante el estudio y posterior a su término, permanecerá en seguimiento por el servicio de nefrología de este centro Hospitalario.



IV. Procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto.

No existe ningún procedimiento alternativo, solo la libertad de decidir participar o no.

V. Garantía de recibir respuesta a cada pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios, y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto.

Si usted tiene alguna pregunta con respecto al estudio (procedimientos, riesgos y beneficios) o en el caso de lesiones relacionadas al estudio, usted puede contactar a los investigadores del estudio: Dra. Lucia Monserrat Pérez Navarro, en la unidad de Nefrología 105-B al teléfono (55) 2789 2000 Ext 1032 o la Karina Elizabeth Reyes Reyes (55)-17476122 (disponible las 24 horas del día). Además, podrá acceder a los registros derivados de su participación en el estudio.

VI. Libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen perjuicios para continuar con su cuidado y tratamiento.

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Si usted decide no seguir participando, puede retirarse del estudio en cualquier momento sin sufrir penalidad alguna y sin necesidad de expresar sus razones.

VII. Seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.

Al ingresar al estudio se le genera un código personal de identificación. La información recolectada será integrada sin su nombre con un código individual. En todos los formatos de reporte el código personal reemplazará su nombre. Los datos recolectados serán utilizados para la evaluación del estudio y pueden ser utilizados en el futuro en estudios relacionados o en otros estudios.

Los miembros de las autoridades de salud y el Comité de Ética en Investigación u otras personas requeridas por la ley podrán revisar los datos proporcionados. Todos los datos



recolectados serán manejados en forma confidencial. En ningún momento su identidad, incluyendo su nombre, serán revelados en ninguna compilación, reporte del estudio o publicación. Su médico del estudio mantendrá una lista confidencial relacionando su nombre con el código y únicamente personas autorizadas tendrán acceso a la lista.

VIII. Compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio, aunque esta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando.

Usted tiene derecho a obtener cualquier información inicial y actualizada acerca de los datos registrados, así como el derecho de requerir correcciones de los errores de acuerdo con las leyes y procedimientos locales. Si durante el tiempo en que participe en el estudio surgen nuevos hallazgos que pudieran afectar su decisión de continuar en él o si se hace cualquier modificación en los procedimientos del estudio, se le informará de manera oportuna y se le pedirá que confirme su consentimiento a seguir participando en el estudio de ser necesario.

IX. Si existen, gastos adicionales, éstos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.

En caso de existir algún estudio adicional a causa del proyecto de estudio, estos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación. El presente estudio no generará ningún gasto para el participante.

X. Resumen de la experiencia del investigador principal y co-investigadores en este tipo de investigación.

Tanto el investigador principal como los co-investigadores tienen amplia experiencia en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal, así como en los procedimientos afines, en la valoración de su estado nutricional, composición corporal y en pruebas de funcionalidad física para pacientes con enfermedad renal, así como en la toma de muestras sanguíneas y las complicaciones relacionadas a estos.

XI. Descripción de las posibles contribuciones y beneficios de este estudio para los participantes y la sociedad.

En estudios previos se ha determinado la relación entre la capacidad física de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis y la mortalidad por cualquier causa, sin embargo poco se conoce sobre su evaluación al inicio de la terapia de reemplazo, dando poca importancia a su evaluación durante el seguimiento y sus posibles implicaciones; por lo que su participación en este estudio contribuirá a mejorar la calidad de la atención médica y a resaltar la importancia de la evaluación del estado funcional y nutricio durante el seguimiento de nuestros pacientes. Se pretende originar una tesis para la obtención de grado de especialista en Nefrología, así como generar un artículo científico.

XII. Descripción del proceso por el cual se va a obtener el consentimiento de participación en el estudio.

Al ser un paciente con enfermedad renal crónica que inicia terapia de reemplazo renal con hemodiálisis, se le invita a formar parte de este estudio, explicándose las características del mismo, tales como finalidad, duración, procedimientos a realizar: así como riesgos y beneficios. Las dudas serán resueltas de forma clara, así como los resultados del estudio en el momento que usted lo solicite. Una vez explicado esto y aclaradas las dudas que puedan surgir, se le solicita su consentimiento por escrito y en caso de aceptar, se le pide su firma y nombre completo al igual que a los testigos presentes. Durante el estudio se hará un registro de su historia clínica, parámetros antropométricos (peso, talla, IMC), signos vitales, y exploración física; también se le realizará un cuestionario, así como una evaluación funcional que incluye ejercicios sencillos de realizar, y se tomaran las muestras de laboratorio necesarias para el estudio).

XIII. Medidas a seguir para mantener la confidencialidad de la información.

Para mantener la confidencialidad de la información únicamente el investigador principal y los coinvestigadores tendrán acceso a los datos personales de los pacientes participantes en el estudio.

XIV. Compromiso del participante.

El participante se compromete a responder con veracidad los cuestionarios necesarios para la evaluación, así como a acudir a su cita de seguimiento a los tres meses. En caso de dudas relacionadas a la protección de participantes en investigación comunicarse con la presidenta del Comité de Ética en Investigación Dra. Antonia Cervantes Barrios al tel. ext. 1164 al (521) 55 27 89 20 00 o con los investigadores del estudio: Dra. Lucia Monserrat Pérez Navarro la unidad de Nefrología 105-B al teléfono (55) 2789 2000 Ext 1032 o la Dra. Karina Elizabeth Reyes Reyes (56) 17476122 (disponible las 24 horas del día).

He explicado al Sr(a)._____ la naturaleza y los propósitos de la investigación. le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella

Firma de la persona que realiza la conducción de la discusión del consentimiento informado

Fecha de la firma

Nombre de la persona que condujo la discusión del consentimiento informado

La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

Yo,_____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

FIRME SOLAMENTE SI LOS ENUNCIADOS ABAJO ENLISTADOS SON CIERTOS

- Usted ha leído la información y sus preguntas han sido contestadas a satisfacción.
- Usted ha decidido voluntariamente tomar parte en este estudio de investigación.

Firmas:

Datos del investigador

Nombre de investigador:

Nombre del investigador

Dirección del investigador:

Firma: _____

Testigo 2:

Nombre: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Parentesco: _____

Firma: _____

Testigo 1:

Nombre:

Dirección:

Teléfono:

Parentesco:

Firma: _____

Participante:

Nombre: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Firma: _____

ANEXO II. FORMATO DE EVALUACIÓN

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Fecha: _____ Folio: _____

Nombre: _____ Edad: _____ ECU: _____

Género: _____ Fecha de nacimiento: _____

Año de diagnóstico de ERC: _____

Fecha de inicio de terapia de reemplazo renal: _____

Comorbilidades

Diabetes Mellitus: _____ Hipertensión: _____ Dislipidemia: _____

Otros: _____

Tipo de ingreso.

Urgencias: _____ Consulta externa: _____

Duración de la hospitalización: _____

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

BIOIMPEDANCIA ELECTRICA		
Índice de Masa Corporal	Peso	
	Talla	
	IMC	
Masa libre de grasa / Grasa corporal	Grasa corporal	
	Masa Libre de Grasa	
Masa Muscular esquelética	Cuerpo completo	
	Brazo izquierdo	Brazo derecho
	Torso	
	Pierna izquierda	Pierna derecha
Energía	Gasto energético en reposo	
	Nivel de actividad física	
	Gasto total de energía	
Tabla de composición corporal	Índice de masa grasa (FMI)	
	Índice de masa sin grasa (FFMI)	
Fluidos	Agua Corporal Total (TBW)	
	Agua Extracelular (ECW)	
	ECW/TBW	
BIVA	Resistencia	
	Reactancia	
Tejido adiposo visceral y circunferencia de la cintura	Tejido Adiposo Visceral	
	Circunferencia de la cintura	
Angulo de fase	Angulo de fase	
	Percentil	



DINAMOMETRÍA	Fuerza (kg)			Media (kg)
	1°	2°	3°	
Mano derecha				
Mano izquierda				

CUESTIONARIOS FUNCIONALIDAD

KATZ (ADL)	Si (1)	No (0.25)
Comer		
Vestirse		
Bañarse		
Usar el retrete		
Movilizarse cama-silla		
Total		

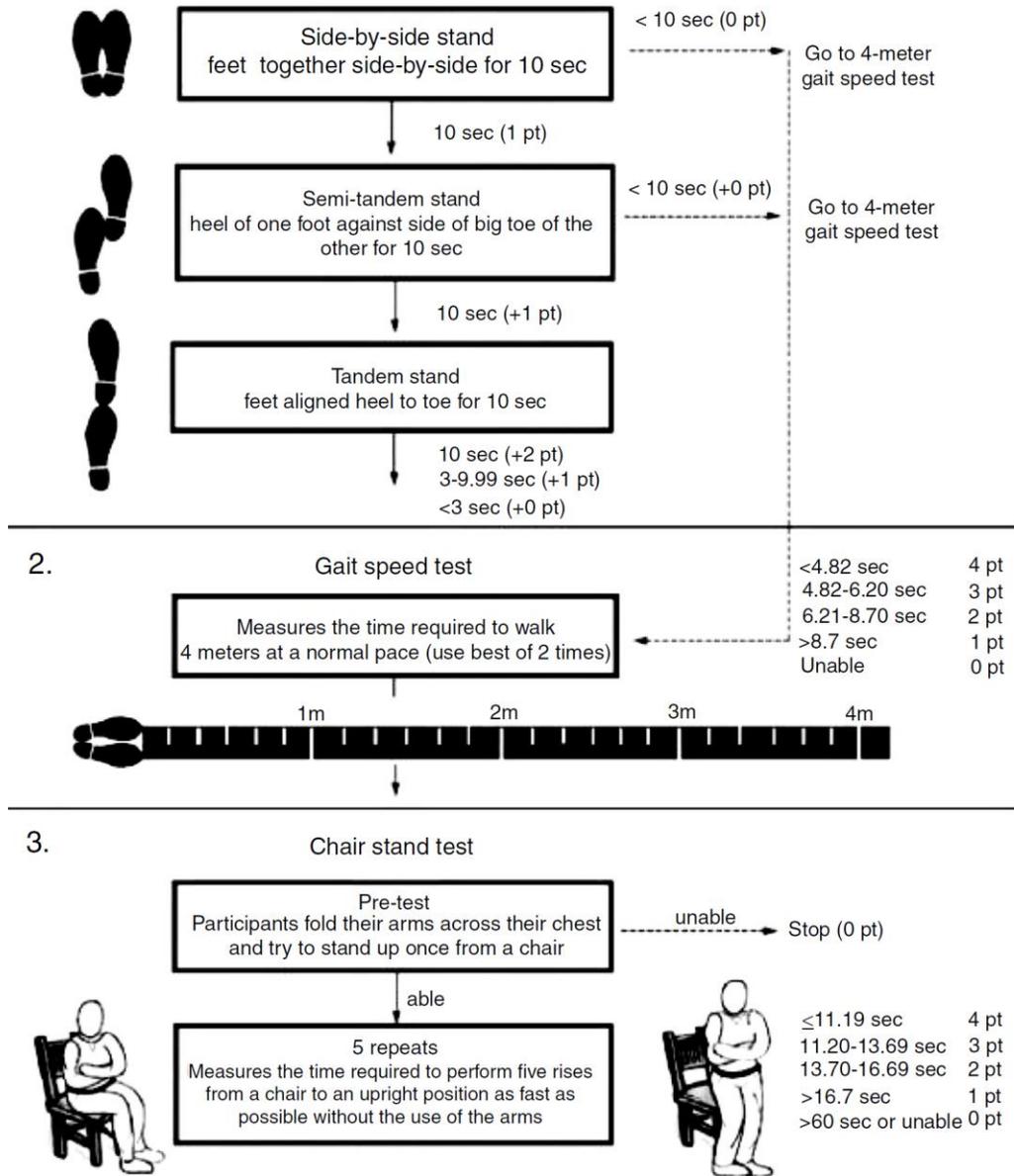
Nivel de dependencia	Puntuación
Alta dependencia	<11.1
Moderada dependencia	<13
Independientes	13

obtenido:

Resultado

LAWTON-BRODY (AIDL)	No requiere ayuda (1)	Requiere ayuda (0.5)	Incapaz de realizar (0)
Usar el teléfono			
Caminar largas distancias			
Ir de compras			
Tareas domésticas /trabajo manual			
Realizar lavandería			
Tomar medicamentos			
Manejar dinero			
Preparar alimentos			
Total			

PRUEBAS FUNCIONALES (SPPB)



Tomado de Nogueira et.al.

Limitaciones	puntaje
Severas	0-3
Moderadas	4-6
Leves	7-9
Mínimas	10-12

Resultado obtenido: _____



PARAMETROS BIOQUÍMICOS:

Parámetro	Resultado
Albúmina (mg/dL)	
Urea (mg/dL)	
Creatinina (mg/dL)	
TFG (ckd-epi ml/min/1.73m ²)	
Hemoglobina (g/dL)	
Vitamina D (ng/mL)	
PTH (pg/ml)	
Glucemia (mg/dL)	

: