



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD NORBERT WIENER**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**REVISIÓN SISTÉMICA: EJERCICIO FÍSICO Y FUNCIONALIDAD EN ADULTOS  
CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN TERAPIA SUSTITUTIVA**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
NUTRICIÓN CLÍNICA CON MENCIÓN EN NUTRICIÓN RENAL.**

**AUTOR**

**EDWIN MARTIN, RUIZ SANCHEZ**

**ASESOR**

**MG. JENNIFER ESTEFANIA, DAVILA CORDOVA**

**LIMA, 2020**



## **DEDICATORIA**

A mi familia y amigos en especial a mi papito Gamaniel y mi Tía Rosa quienes han sido ejemplo y apoyo en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis profesores de la segunda especialidad en nutrición renal en especial a mi asesora el Mg Davila quien me presto apoyo constante

# DOCUMENTO DE APROBACIÓN DEL ASESOR

## DOCUMENTO DEL ACTA DE SUSTENTACIÓN

## ÍNDICE

CAPITULO I PLANTEAMIENTI DEL PROBLEMA .....	10
1. Planteamiento Del Problema.....	10
1.1. Formulación Del Problema.....	12
1.2. Justificación .....	12
CAPITULO II Materiales Y Métodos.....	14
2.1 Tipo y diseño.....	14
2.2 Población y muestra.....	14
2.3 Procedimiento de recolección de datos.....	14
2.4 Base de datos .....	14
2.5 Aspectos éticos.....	15
CAPITULO III RESULTADOS .....	16
Tabla 1 Datos de publicación.....	16
Tabla2. Evaluación de calidad científica .....	25
Capitulo IV Discusión .....	36
CAPITULO V CONCLUSIONESY RECOMENDACIONES .....	39
5.1 Conclusiones.....	39
5.2 Recomendaciones .....	40
Referencias.....	41

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Revisar evidencia de los beneficios que brinda el ejercicio físico sobre la funcionalidad en adultos con enfermedad renal en terapia de remplazo.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Revisión de veinte artículos científicos que evidencian cambios por la intervención del ejercicio físico en la funcionalidad de adultos con terapia renal sustitutiva. Para esto se realizó la búsqueda en bases de datos como Pubmed, Cochrane y SciELO, y se clasificaron las evidencias según el sistema GRADE para evidenciar el grado de calidad de evidencia y fuerza de recomendación de las investigaciones.

**RESULTADOS:** De los veinte artículos seleccionados, el 65%(n=13) son ensayos clínicos aleatorizados y el 15%(n=3) meta análisis. En los estudios revisados el 90%(n=18) representa cambio en la funcionalidad de los pacientes con enfermedad renal debido al ejercicio y recalcan la importancia de su adiestramiento para la mejora de la calidad de vida en pacientes con enfermedad renal en terapia sustitutiva.

**CONCLUSIONES:** Los artículos revisados evidencian la importancia del ejercicio físico en adultos con enfermedad renal en terapia sustitutiva para mejorar la funcionalidad evitando complicaciones con el deterioro del estado nutricional del paciente.

**Palabras Claves:** Hemodiálisis, ejercicio físico, funcionalidad.

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** To review evidence of the benefits that physical exercise provides on functionality in adults with kidney disease in replacement therapy. **MATERIAL AND METHOD:** Review of twenty scientific articles that show changes due to the intervention of physical exercise in the functionality of adults with renal replacement therapy. For this, a search was carried out in databases such as Pubmed, Cochrane and SciELO, and the evidence was classified according to the GRADE system to demonstrate the degree of quality of evidence and strength of recommendation of the investigations. **RESULTS:** Of the twenty selected articles, 65% (n = 13) are randomized clinical trials and 15% (n = 3) meta-analyzes. In the studies reviewed, 90% (n = 18) represent a change in the functionality of patients with kidney disease due to exercise and emphasize the importance of their training to improve the quality of life in patients with kidney disease in replacement therapy. **CONCLUSIONS:** The articles reviewed show the importance of physical exercise in adults with kidney disease in replacement therapy to improve functionality, avoiding complications with the deterioration of the patient's nutritional status. **Key Words:** Hemodialysis, physical exercise, functionality.

## **CAPITULO I PLANTEAMIENTI DEL PROBLEMA**

### **1. Planteamiento Del Problema**

La enfermedad renal es uno de los problemas de salud que en los últimos años ha pasado de ser una enfermedad poco común a una de las de mayor consideración, llegando a ser considerada una epidemia por lo que se ha estado avanzando grandemente en el diagnóstico precoz, comorbilidades, tratamiento clínico, farmacológico y nutricional con la finalidad de disminuir la progresión de la enfermedad y/o preparar con tiempo a los pacientes para programas de remplazo renal y trasplante(1) Hay estudios que indican que la prevalencia en el mundo es alta, entre un 10 - 16%, y que su incidencia se ha incrementado dramáticamente durante la última década, influyendo gravemente en la economía de la salud, considerándose esta enfermedad como la dieciseisava causa de años de vida perdidos principalmente asociado a una inadecuada calidad de vida y una esperanza de vida corta(2,3).

En el Perú la prevalencia de enfermedad renal no es distinta a la mundial, siendo de 16.8 %, presentándose mayormente en mujeres, consumidores de alcohol, personas con un menor nivel educativo y asociado a comorbilidades como diabetes e hipertensión(4). Se ha reportado una prevalencia de muerte del 2.2% en el 2015, siendo las regiones con mayor problema de mortalidad por enfermedad renal crónica: Tumbes, Moquegua, Puno (9.5%, 5.6% y 4.2% respectivamente)(5)

La enfermedad renal está asociada a comorbilidades tales como aterosclerosis, insuficiencia cardíaca, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, desnutrición calórica proteica, trastornos óseos y minerales, pudiendo condicionar el pronóstico de la Enfermedad Renal Crónica (ERC) y una inadecuada calidad de vida al paciente siendo la enfermedad cardiovascular la principal causa de complicaciones (6,7). En la enfermedad renal la desnutrición y el desgaste proteico-energético son frecuentes y favorecen la pérdida de reservas corporales, aun en casos con adecuada ingesta calórica asociado al

inadecuado consumo de proteínas y relacionado además con la inactividad física falta de motivación y miedo a realizarla(8).

La inactividad en el paciente con enfermedad renal avanzada en terapia sustitutiva es mayor, el 50% no realizan ningún tipo de ejercicio físico. La inactividad se asocia a un mayor catabolismo proteico, a inflamación crónica, uremia, desnutrición y aumento de comorbilidades; por ello, el proceso de realizar ejercicio físico y evaluación de la funcionalidad dentro del proceso de atención nutricional juega un rol importante en el pronóstico de la calidad de vida y funcionalidad del paciente(9).

Se reconoce al ejercicio físico en la enfermedad renal como una importante herramienta para el mejoramiento de la masa muscular y su función, pero es necesario reconocer cuales son los beneficios de éste en el apoyo de la sobrevida del paciente generando una incógnita respecto al tipo de ejercicio, tiempo, volumen y momento de realizar que permita una mejor funcionalidad y calidad de vida, así mismo beneficios a la salud del paciente(10).

Es por ello, que este trabajo busca responder si para adultos con enfermedad renal en terapia sustitutiva es efectivo realizar ejercicio físico para conseguir mejoras en la funcionalidad.

## 1.1. Formulación Del Problema

Se estableció una pregunta de interés bajo la metodología PICO para el trabajo académico

P: Paciente/Problema	I: Intervención	O: Outcome Resultados
Adultos con enfermedad renal en terapia sustitutiva	Ejercicio físico	Funcionalidad

¿Para adultos con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva es efectivo el ejercicio físico para conseguir mejoras en su funcionalidad?

## 1.2. Justificación

El reconocer los beneficios del ejercicio físico en los pacientes con enfermedad renal en terapia sustituida permitirá el apoyo del componente funcional a través de evidencias que lo respalden, pudiendo así aplicarlas en las terapias de rehabilitación y fomentando un mejor estado de salud y calidad de vida para los pacientes.

Así mismo busca incentivar la actividad física a través del ejercicio programado y estructurado para las mejoras de componentes físicos, bioquímicos y clínicos que pudiera tener el paciente con enfermedad renal, disminuyendo la estancia hospitalaria y la recurrencia de emergencia por estado nutricional deteriorado.

La falta de ejercicio físico, la disminución de la masa músculo esquelética y la pérdida de fuerza están asociadas con la sarcopenia considerándose esta un factor importante de complicación, al contribuir a la morbilidad de la enfermedad y los costos para el sistema de salud, convirtiéndose en

prioritario prevenir y tratar la pérdida de masa muscular en estos pacientes. Además, se ha demostrado que el ejercicio físico evita el deterioro funcional de los pacientes en las últimas etapas de la enfermedad renal crónica(11,12).

Así mismo la pérdida de la fuerza muscular, agrava cualquier situación sobre todo al poseer una patología, la repercusión que se tendrán va desde pérdida de la funcionalidad en el movimiento, dependencia de otras personas para realizar actividades cotidianas, aumento de osteoporosis, mayor incidencia de caídas y fractura e incluso disminución de la función inmunitaria; eventos que acumulándose deterioran la calidad de vida de estas personas, como también promueve el aumento de la prevalencia de dependencia funcional. (13,14). En el campo de la nutrición clínica es importante observar estos aspectos pues nos ayudan a promover el trabajo multidisciplinario en el manejo de la funcionalidad y el estado nutricional del paciente siendo prioridad la mejora de la funcionalidad y la calidad de vida del paciente.

## CAPITULO II **Materiales Y Métodos**

### **2.1** Tipo y diseño

Revisión de la literatura científica

### **2.2** Población y muestra

La población fue constituida por **38** artículos y la muestra fue de 20 artículos, que se seleccionaron según criterios de inclusión los cuales fueron que los artículos hayan sido publicados en bases de datos en revistas o repositorios de interés científico de diferentes idiomas con una antigüedad menor a 5 años, que no presenten conflictos de interés o no estén publicados con acceso libre.

### **2.3** Procedimiento de recolección de datos

Se hizo una revisión de diferentes artículos de investigación a nivel nacional e internacional que tuvieron como tema de investigación el ejercicio físico en pacientes adultos en terapia de remplazo renal de diálisis, por lo que se visitó bases de datos de revistas de investigación de diferente índole haciendo la búsqueda a través de un algoritmo. El algoritmo de búsqueda sistematizado fue:

**Diálisis AND funcional AND renal AND ejercicio**

**Dialysis AND functional AND renal AND exercise**

### **2.4** Base de datos

Se realizó la búsqueda en las siguientes bases de datos: Pubmed, SciELO y Cochrane Plus.

Para la técnica de análisis se hizo una evaluación de validez, calidad, fuerza de recomendación de la evidencia científica y utilidad de los hallazgos los cuales se clasificaron según la escala GRADE permitiendo reconocer diferencias de los artículos revisados luego de ello se estableció

una revisión y presentación de datos de artículos de investigación plasmando los datos de interés de los artículos en la tabla 1; así mismo sus contenidos y evaluación de calidad de evidencia y fuerza de recomendación en la tabla 2 los cuales fueron utilizados para promover la respuesta a nuestra pregunta de investigación.

## **2.5 Aspectos éticos.**

Se consideró los artículos 5,6 y 7 del código de ética de la Universidad Norbert Wiener respetando los valores éticos y morales de su estatuto siguiendo la rigurosidad competente para el tipo de trabajo académico realizado(15).

### CAPITULO III RESULTADOS

**Tabla 1 Datos de publicación**

	Autores(es)	Título del artículo	Revista y URL del artículo	Año	Vol - N	Población y muestra	Instrumentos	Etica
1	Ryoma Michishita, Takuro Matsuda, Shotaro Kawakami, Satoshi Tanaka, Akira Kiyonaga, Hiroaki Tanaka, Natsumi Morito and Yasuki Higaki(16)	Efecto de un programa de ejercicio físico en el hogar, de baja intensidad, en pacientes de diálisis de adultos mayores: un análisis secundario del ensayo EXCITE	Environmental Health and Preventive Medicine  DOI 10.1186/s12199-017-0683-y	2017	22(76)	303 pacientes en diálisis del ensayo EXCITE de edad > 65 años	Cuestionario auto administrado: test de distancia de caminata de 6 minutos (6MWD), prueba de 5 veces sentado (5STS), test la calidad de vida (QoL).	Si
2	Chang Jo, H, Koo Shen, Wu SW, Chen Chiu-Y.(17)	Efectos de un programa de 12 semanas de ejercicio de Tai Chi en enfermedad renal, calidad de vida y funcionamiento físico de pacientes con enfermedad renal terminal en hemodiálisis	Complement Ther Med <a href="https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.12.002">https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.12.002</a>	2017	30	46 pacientes mayores de 51 años en 2 grupos	STS-5/10/60(5/10/60 veces sentadocycles), 6MWD la prueba de caminata de 6 minutos	si

3	Bechir Frih, Wajdi Mkacherb, Hamdi Jaafarc,d, Ameer Frihe, Zohra ben Salahf, Mezry El Maye and Mohamed Hammamia(18)	El entrenamiento de equilibrio específico incluido en un programa de ejercicios de resistencia mejora el equilibrio postural en pacientes sometidos a terapia de remplazo renal (hemodiálisis) de edad avanzada sometidos a hemodiálisis	Disability and rehabilitation DOI:10.1080/09638288.2016.1276971	2017	40(7)	Se asignaron 49 pacientes sometidos a hemodiálisis en dos grupos de manera aleatoria. Se distribuyeron en grupo control(n=23) y un grupo de intervención de entrenamiento de resistencia(n=26)	Se utilizaron 6 medidas de control: Timed Up and Go test, Berg Balance Scale, Tinetti Mobility Test, Prueba de postura unipodal, Escala de balance de actividades y Mini-Balance Evaluation Systems Test	si
4	Matsufuji Shota, Tetsuo Shoji, Yoshiaki Yano, Yoshihiro Tsujimoto, Hiroshi Kishimoto, , Tsutomu Tabata, Masanori Emoto, Y Masaaki Inaba.(19)	Efecto del ejercicio en silla de pie sobre la actividad de la vida diaria: un ensayo controlado aleatorio en pacientes de hemodiálisis	National Kidney Foundation <a href="http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2014.06.010">http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2014.06.010</a>	2015	25 (1)	Pacientes ambulatorios en hemodiálisis mayores de 60 años (61-79 años). Se evaluaron a 44 pacientes que fueron asignados en dos grupos al azar.	Escala de medida de independencia funcional, cinta métrica , 6MWT.	si
5	Schardong J, Stein C, Della Méa Plentz R.(20)	Estimulación eléctrica neuromuscular en insuficiencia renal	Arch Phys Med Rehabil <a href="https://ww">https://ww</a>	2019	19	Se incluyeron diez estudios, con un total de 242 pacientes	Revisión sistematizada	si

		crónica: una revisión sistemática y metaanálisis.	w.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31877308					
6	Hristea D, Deschamps T, Paris A, Lefrançois G, Collet V, Savoie C, Ozenne S1, Coupel S, Testa A, Magnard J.(21)	Ejercicio intradiálisis y suplementación nutricional en pacientes de hemodiálisis mayores desnutridos: hacia una mejor calidad de vida y autonomía	Nephrology_ doi: 10.1111/ nep.12752	2015		Veintiún pacientes que cumplían los criterios de diagnóstico de desnutrición proteica energética (PEW) fueron asignados aleatoriamente al grupo de Nutrición-Ejercicio (GN-Ex, n = 10) o al grupo de Nutrición (GN, n = 11)	Funcionamiento físico (marcha, equilibrio, fuerza muscular) y calidad de vida (QoL)	si
7	Dipp T, Macagnan FE, Schardong J, Fernandes RO, Lemos LC, Plentz RDM(22)	El corto período de entrenamiento muscular inspiratorio de alta intensidad mejora la fuerza muscular inspiratoria en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis: un ensayo controlado aleatorio.	Braz J Phys Ther.  https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31122717	2019	—	25 pacientes que fueron asignados en dos grupos: grupos de intervención.	Se evaluaron 6MWT, STST y Dilatación media por flujo (FMD) para evaluar funcionalidad respiratoria	si

8	Zeng J, Bennett PN, Hill K, Borlace M, Xu Q.(23)	Las percepciones de ejercicio de las personas tratadas con diálisis peritoneal.	J Ren Care  <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31943794">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31943794</a>	2020	—	Se evaluó 39 pacientes adultos con edad media de 65 años que al menos tuvieron un promedio de 8 meses de recibir diálisis	Encuesta de 26 ítems sobre beneficios y barreras del ejercicio percibido por el paciente en diálisis	si
9	Torres E, Aragoncillo I, Moreno J, Vega A, Abad S, García-Prieto A, Macias N, Hernández A, Godino MT, Luño J.(24)	Entrenamiento físico durante las sesiones de hemodiálisis: beneficios físicos y bioquímicos.	Ther Apher Dial. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31886624">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31886624</a>	2019		Poblacion 84, muestra 51 (15 pacientes abandonaron el estudio en los primeros meses debido a: transferencia a otro centro (2 pacientes), salida (1 paciente), cirugía y hospitalización (1 paciente) o abandono voluntario por falta de adhesión no relacionada con eventos adversos ( 11 pacientes). Muestra final total de 36 pacientes	bioimpedancia test , test de fuerza y exámenes de laboratorio	si

10	Chan KN, Chen Y, Lit Y, Massaband P, Kiratli J, Rabkin R, Myers JN.(25)	Ensayo randomizado controlado de ejercicio para prevenir la pérdida de masa y funcionalidad del musculo en paciente de edad avanzada en hemodiálisis.	Contemp Clin Trials Commun. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31193611">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31193611</a>	2019	—	60 pacientes ancianos con hemodialisis en mantenimiento	VO2, la fuerza y la composición corporal, así como cuestionarios cognitivos y específicos de la enfermedad. Se obtienen biopsias musculares y se analizan para señalización de proteínas, expresión de IGF-1, receptores de andrógenos y miostatina.	si
11	Lopes LCC, Mota JF, Prestes J, Schincaglia RM, Silva DM, Queiroz NP, Freitas ATVS, Lira FS, Peixoto MDRG.(26)	El entrenamiento de resistencia intradiálisis para mejorar la capacidad funcional y la ganancia de masa magra en individuos en hemodiálisis.	Arch Phys Med Rehabil. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31278924">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31278924</a>	2019	100(11)	80 individuos en hemodiálisis ( 51% hombres, de 30 a 75 años) en tratamiento durante al menos 3 meses, dializados adecuadamente	composición corporal, la prevalencia de sarcopenia, la capacidad funcional, los marcadores inflamatorios y la calidad de vida (QoL)	si

1 2	Abdelaal AAM, Abdulaziz EM.(27)	Efecto de la terapia de ejercicio sobre el rendimiento físico y el equilibrio funcional en pacientes en hemodiálisis renal de mantenimiento: estudio controlado aleatorio.	J Exerc Rehabil. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31316944">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31316944</a>	2019	15(3)	sesenta y seis pacientes (36 hombres, 30 mujeres), de 35 a 45 años de edad	Prueba de caminata de 6 minutos "6MWT" y el FB ( la escala de equilibrio de Berg "BBS")	si
1 3	Maynard LG, de Menezes DL, Lião NS, de Jesus EM, Andrade NLS, Santos JCD, da Silva Júnior WM, Bastos KA, Barreto Filho JAS.(28)	Efectos del entrenamiento físico combinado con la realidad virtual en la funcionalidad y la calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes en hemodiálisis.	Games Health J. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31539293">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31539293</a>	2019	8(5)	Grupo de control (n = 20) mantuvo solo hemodiálisis sin ningún esfuerzo físico o intervención de los investigadores y el grupo de intervención (n = 20) que realizaron ejercicios físicos de resistencia y fuerza en combinación con VR durante la hemodiálisis.	test de funcionalidad	si

1 4	Gravina EPL, Pinheiro BV, da Silva Jesus LA, da Silva LP, da Silva RN, Silva K, de Paula RB, Reboredo MM.(29)	Efectos del entrenamiento y el entrenamiento aeróbico a largo plazo sobre la capacidad funcional y la calidad de vida en pacientes en hemodiálisis: un estudio piloto.	Int J Artif Organs <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31774015">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31774015</a>	2019	—	Diez pacientes fueron asignados a dos grupos: entrenamiento y desentrenamiento	Capacidad funcional, entrenamiento físico y test de calidad de vida	si
1 5	Cheng YJ, Zhao XJ, Zeng W, Xu MC, Ma YC, Wang M.(30)	Efecto del ejercicio intradiálisis sobre el rendimiento físico y los factores de riesgo cardiovascular en pacientes que reciben hemodiálisis de mantenimiento: un estudio piloto y de viabilidad.	Blood Purif. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31865333">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31865333</a>	2019	—	Un total de 132 pacientes con MHD en 4 unidades de diálisis para pacientes ambulatorios	prueba de caminata de 6 minutos) y factores de riesgo cardiovascular (presión arterial [PA], colesterol total [TC], lipoproteína de baja densidad [LDL], proteína C reactiva de alta sensibilidad [hsCRP], albúmina [Alb], hemoglobina [Hb] y dosis de eritropoyetina [EPO])	si

1 6	Ferrari F, Helal L, Dipp T, Soares D, Soldatelli Â, Mills AL, Paz C, Tenório MCC, Motta MT, Barcellos FC, Stein (31)	Entrenamiento intradiálisis en pacientes con enfermedad renal terminal: Revisión sistemática y metanálisis de ensayos clínicos aleatorios que evalúan los efectos de 5 intervenciones de entrenamiento diferentes.	J Nephrol. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31865607">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31865607</a>	2019	—	cincuenta estudios (n = 50/1757)	búsqueda bibliográfica	si
1 7	Špela Bogataj , Maja Pajek , Jernej Pajek, Jadranka Buturović Ponikvar and Armin Paravlic.(32)	Intervenciones basadas en el ejercicio en pacientes de hemodiálisis: Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados y aleatorios.	Journal of clinical medicine J Clin Med <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31878176">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31878176</a>	2019	9(1)	Una búsqueda en la literatura de siete bases de datos arrojó 33 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión	búsqueda bibliográfica	si
1 8	Vanden Wyngaert K, Van Craenenbroeck AH, Eloot S, Calders P, Celie B, Holvoet E, Van	Asociaciones entre las medidas de la función física, el riesgo de caídas y la calidad de vida en pacientes en hemodiálisis: un estudio transversa	BMC Nephrol. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31906987">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31906987</a>	2020	21(1)	113 pacientes de hemodiálisis	Se evaluó función física, fuerza de cuádriceps, agarre agarre, Sit-to-Stand y prueba de caminata de seis minutos(6MW), riesgo de caídas y	si

	BiesenW.(33)						HRQoL (Health-related quality of life)	
19	Fernandes Antonio, Sens Yvoty, Xavier Vivian, Miorin LA, Alves Vera.(34)	Funcionalidad y capacidad respiratoria en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a entrenamiento con cicloergómetro durante las sesiones de hemodiálisis:Ensayo clínico aleatorizado.	Int J Nephrol <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30805216">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30805216</a>	2019		39 pacientes sometidos a hemodiálisis fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: el grupo de tratamiento (TG, n = 20), que recibió un entrenamiento de protocolo de cicloergómetro, y el grupo de control (GC, n = 19), no entrenado	Espirometria (Pimax Pemax), prueba de Borg y prueba de caminata de 6 minutos(6MWT)	si
20	Penny , Salerno FR, Brar R, Garcia , Rossum K, McIntyre CW, Bohm CJ.(35)	Pre-condicionamiento del ejercicio intradiálisis: un estudio exploratorio sobre el efecto sobre el miocárdico.	Nephrol Dial Transplant	2019	34(11)	19 pacientes	La ecocardiografía	si

Tabla2. Evaluación de calidad científica

Nº	Título del artículo	Diseño de investigación	Resultados	Conclusiones	Calidad de la evidencia	Fuerza de recomendación
1	Efecto de un programa de ejercicio físico en el hogar, de baja intensidad, en pacientes de diálisis de adultos mayores: un análisis secundario del ensayo EXCITE	Ensayo controlado o aleatorio	El programa de entrenamiento mejoró el tiempo 5STS(5 sit to sit) en el grupo de ejercicio. Las diferencias entre brazos (6 meses de referencia) en el 6MWT(6minute walk test) y en los cambios de tiempo fueron ambos estadísticamente significativos (P = 0.001 y P = 0.024, respectivamente). La dimensión de la función cognitiva de la calidad de vida significativamente reducido en el brazo de control (P = 0.04) mientras permaneció sin cambios en el brazo activo.	Este análisis secundario del ensayo EXCITE muestra que un programa de ejercicio en el hogar mejora la actividad física, rendimiento y es bien tolerado en pacientes con enfermedad renal avanzada.	Alta	Fuerte
2	Efectos de un programa de 12 semanas de ejercicio de Tai Chi en enfermedad renal, calidad de vida y funcionamiento físico de pacientes con enfermedad renal terminal en hemodiálisis	pre-post experimental	Los ciclos de sentado a pie en un minuto (STS-60), la prueba de caminata de 6 minutos y la prueba de velocidad de la marcha mejoraron significativamente en el grupo de intervención. Además, las medias de las cinco dimensiones diferentes de KDQOL fueron significativamente más altas en el grupo de intervención, excepto el puntaje de salud física SF-12.	Se observaron mejoras en la calidad de vida y el funcionamiento físico de la enfermedad renal en pacientes taiwaneses en hemodiálisis con una intervención de ejercicio de Tai Chi de 12 semanas.	Alta	Fuerte

3	El entrenamiento de equilibrio específico incluido en un programa de ejercicios de resistencia mejora el equilibrio postural en pacientes sometidos a terapia de remplazo renal(hemodiálisis) de edad avanzada de edad avanzada sometidos a hemodiálisis	Ensayo controlado o aleatorio	Todas las medidas de equilibrio aumentaron significativamente después del período de entrenamiento de rehabilitación en el grupo de intervención. De las seis escalas evaluadas, dos de ellas no dieron resultados estadísticamente ( TMT y UST) mientras los otros cuatro si mostraron cambios en la resistencia después del programa de ejercicio . Mientras que en equilibrio hubo mayores cambios en las pruebas de Berg( BBS), la mini evaluación de balance(mini-BesTest) Escala de balance de actividades específicas(ABC)	El entrenamiento de equilibrio específico incluido en un programa habitual de entrenamiento de resistencia mejora el equilibrio estático y dinámico mejor que el entrenamiento de resistencia solo.	Alta	Fuerte
4	Efecto del ejercicio en silla de pie sobre la actividad de la vida diaria: un ensayo controlado aleatorio en pacientes de hemodiálisis	Ensayo controlado o aleatorio	Entre los 27 pacientes que fueron asignados al azar, 17 completaron el estudio. El cambio en la valoración de la independencia funcional desde el inicio fue mayor en el grupo de intervención, debido a la mejora significativa en las subescalas MIF relacionadas a movilidad (cama / silla / silla de ruedas) y locomoción (escalera). Entre los resultados secundarios, se notó una diferencia significativa en los cambios en la circunferencia del muslo y en el puntaje resumido del componente físico de la calidad de vida relacionada con la salud según la Encuesta de salud de 36 (SF-36v2)	El ejercicio de soporte en silla mejoró la actividad diaria en los pacientes de hemodiálisis mayores de 60 años.	Alta	Fuerte

5	Estimulación eléctrica neuromuscular en insuficiencia renal crónica: una revisión sistemática y metaanálisis.	Revisión sistemática	El metanálisis mostró que la estimulación neuromuscular por ejercicio con un nivel de calidad de evidencia moderada así mismo aumenta la capacidad funcional con un nivel de evidencia moderada pero no hay la evidencia suficiente que fuerza de la extremidad superior aumentara.	La fuerza de cuádriceps y capacidad funcional aumenta al intervenir con estimulación eléctrica neuromuscular en grupos musculares grandes en pacientes con enfermedad renal con terapia sustitutiva (hemodiálisis)	Alta	Fuerte
6	Ejercicio intradiálisis y suplementación nutricional en pacientes de hemodiálisis mayores desnutridos: hacia una mejor calidad de vida y autonomía	Ensayo Aleatorizado	No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en el número de pacientes que alcanzaron la remisión de PEW. NO se presentaron cambios en la albúmina sérica, la prealbúmina, la proteína C reactiva, el índice de masa corporal, el índice de tejido magro y graso o la fuerza del cuádriceps. Pero se encontró efectos positivos del ejercicio sobre la función física y la calidad de vida para el GN-Ex, como lo demuestra una mejora significativa en la prueba de caminata de 6 minutos (+ 22%), la ausencia de disminución del equilibrio (a diferencia del GN), y un notable aumento en la calidad de vida (+ 53%)	La combinación de ejercicio intradiálisis y nutrición en pacientes con EH es factible, y bien aceptada, mejora la función física y la calidad de vida, pero parece no tener el potencial de revertir la desnutrición calórica proteica.	Alta	Fuerte

7	El corto período de entrenamiento muscular inspiratorio de alta intensidad mejora la fuerza muscular inspiratoria en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis: un ensayo controlado aleatorio.	ensayo controlado o aleatorio	El entrenamiento muscular inspiratorio indujo una mejora notable en la presión inspiratoria máxima que fue evidente después del período de 5 semanas de entrenamiento (diferencia media 19.0cmH <sub>2</sub> O intervención: 102 ± 25.7cmH <sub>2</sub> O vs control: 83 ± 19.2; p = 0.046). Asimismo se evita la reducción de la fuerza inspiratoria. La magnitud de la mejora de la presión inspiratoria máxima fue del 33,5% al final del protocolo para el grupo de intervención. La capacidad funcional medida por &WMT, STST variaron mientras que no se demostró un cambio significativo para la dilatación media por flujo(FMD).	El entrenamiento muscular inspiratorio de alta intensidad durante cinco semanas es capaz de mejorar la funcionalidad a través de la fuerza muscular inspiratoria de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis	Alta	Fuerte
8	Las percepciones de ejercicio de las personas tratadas con diálisis peritoneal.	Descriptivo	El 84,6% de encuestado reportaron percepciones positivas hacia el ejercicio principalmente reconocen su importancia para evitar el desgaste muscular. El 71.8% indico que el ejercicio puede posponer una disminución en la función corporal; y el 69.2% estuvo de acuerdo en que el ejercicio mejora el bienestar general. Respecto a las barreras sobre el ejercicio principalmente se indico que son el cansancio (69,2%) y dolor corporal (43,6%), preocupación por una caída (33,3%) y falta de información relacionada con el ejercicio (25,6%). Solo el 10% estuvo de acuerdo en que el ejercicio puede afectar la diálisis, y el	Las personas con diálisis peritoneal mantienen percepciones positivas hacia el ejercicio, pero enfrentan una serie de barreras percibidas para la actividad física.	Baja	Débil

			23% estuvo de acuerdo en que el líquido en su peritoneo era una barrera para el ejercicio.			
9	Entrenamiento físico durante las sesiones de hemodiálisis: beneficios físicos y bioquímicos.	Intervención prospectivo	Luego de 3 meses de observación de un intervención de ejercicio físico 30-45 minutos tres veces a la semana de intensidad media – baja se obtuvieron cambios en las variables medidas donde la funcionalidad mejoro significativamente respecto al basal para 6MWT ( $403.15 \pm 105.4$ vs $431.81 \pm 115.5$ m, $P < .001$ ), repeticiones de sentarse y pararse en 30 segundos ( $12.2 \pm 4.2$ vs $14.1 \pm 5.0$ repeticiones, $P = .003$ ) y dinamometría ( $24.5 \pm 11.9$ vs $29.5 \pm 12.5$ kg, $P < 0.001$ ). Respecto a la composición corporal con aumento del índice de masa corporal (IMC) ( $23.7 \pm 4.4$ vs $24.1 \pm 4.7$ kg / m <sup>2</sup> , $P = 0.01$ ) a expensas del índice de tejido magro ( $14.9 \pm 3.7$ vs $16.2 \pm 2.9$ kg / m <sup>2</sup> , $P = 0.038$ )	El programa de entrenamiento físico durante la hemodiálisis puede mejorar el funcionamiento físico, la composición corporal. Por lo que se recomienda que los programas de ejercicio supervisados deben o podrían ser incluidos como parte de la atención al paciente con enfermedad renal en terapia sustitutiva para mejorar la capacidad física	Alta	Fuerte

10	Ensayo randomizado controlado de ejercicio para prevenir la pérdida de masa y funcionalidad del musculo en paciente de edad avanzada en hemodiálisis..	ensayo aleatorizado, ciego y controlado	Al inicio del estudio, las características de los pacientes en el ejercicio y los grupos de atención normal fueron similares por edad, sexo y medidas antropométricas. El VO2 máximo se vio afectado ( $14,7 \pm 3,3$ ml / kg / min), lo que representa el $55 \pm 14\%$ del valor predicho por edad. La distancia de caminata de seis minutos fue de $322 \pm 71$ m, y la prueba media de 1 minuto para sentarse y pararse fue de $18 \pm 8$ repeticiones, lo que representa $69 \pm 16\%$ y $55 \pm 22\%$ de los valores predichos por edad, respectivamente.	La intervención a través de ejercicios aeróbicos de resistencia mejorara la capacidad cardiopulmonar, la composición corporal y la fuerza muscular dando una mejora calidad de vida	Alta	Fuerte
11	El entrenamiento de resistencia intradiálisis para mejorar la capacidad funcional y la ganancia de masa magra en individuos en hemodiálisis.	ensayo clínico aleatorizado piloto	Después del período de entrenamiento, El grupo con alta intensidad de ejercicio aumentó la masa magra en piernas y mostro mejor dominio del dolor y mejor función física. Para ambos grupos de ejercicio hubo mejora en la composición corporal y función física . Asimismo que la sarcopenia se redujo en 14.3% modera intensidad y 25% el grupo de alta intensidad mientras aumento en 10% en el grupo control	Los programas de ejercicio de resistencia de intensidad media y alta mejora la ganancias en la masa magra de la pierna y en la calidad de vida, capacidad funcional y reduce la presencia de sarcopenia en pacientes renales con terapia renal sustitutiva de hemodiálisis.	Alta	Fuerte

12	Efecto de la terapia de ejercicio sobre el rendimiento físico y el equilibrio funcional en pacientes en hemodiálisis renal de mantenimiento: estudio controlado aleatorio.	estudio controlado o aleatorio	los valores medios del desempeño físico y del equilibrio funcional cambiaron para los grupos de ejercicio aeróbico y de ejercicio de resistencia ( $p < 0,001$ ) siendo mejor para la variación en el grupo de ejercicio aeróbico ( $p < 0,005$ ) 33.1% vs 22.52% del de resistencia no mostrándose muchos cambio en el grupo control.	El entrenamiento aeróbico como el entrenamiento de resistencia 2-3 veces por semana durante 12 semanas de 2-3 horas por sesión tienen efectos favorables sobre el desempeño físico y funcional de pacientes con enfermedad renal en terapia sustitutiva de hemodiálisis.	Alta	Fuerte
13	Efectos del entrenamiento físico combinado con la realidad virtual en la funcionalidad y la calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes en hemodiálisis.	estudio controlado o aleatorio	El ejercicio mejoró la capacidad funcional (TUG: $P = 0.002$ , DASI: $P < 0.001$ ) y HRQoL en dominios físicos y específicos: Rol físico ( $P = 0.021$ ) y funcionamiento físico ( $P = 0.047$ ); así como en compuesto físico resumen ( $P < 0.001$ ) y efectos de la enfermedad renal ( $P = 0.013$ ). No hubo influencia en los síntomas depresivos ( $P = 0.154$ ).	El entrenamiento físico combinado con realidad virtual mejoró la capacidad funcional y algunos dominios de calidad de vida segun test HRQoL en pacientes de hemodiálisis.	Alta	Débil

14	Efectos del entrenamiento y el entrenamiento aeróbico a largo plazo sobre la capacidad funcional y la calidad de vida en pacientes en hemodiálisis: un estudio piloto.	estudio controlado o aleatorio	Después de 3 meses (12 semanas) de entrenamiento aeróbico, 6MWT aumentó significativamente en ambos grupos (grupo de entrenamiento = 569m (287.8) vs 635.5m (277.0) grupo de desentrenamiento = 454.5m (72.3) vs 515.0m (91.8) ambos con un nivel de significancia de $p = 0.04$ . Pero luego de 30 meses no hubo diferencias significativas en la distancia de prueba de caminata de seis minutos comparado con el tercer mes de entrenamiento aeróbico. No se observaron diferencias significativas en la calidad de vida (sf-36) durante el estudio.	El entrenamiento a corto y largo plazo es seguro pero solo se ha mostrado cambios importantes en el seguimiento de 3 meses y ningún cambio en el seguimiento durante 30 meses. No hubo cambios en la calidad de vida en el grupo de intervención.	Alta	Debil
15	Efecto del ejercicio intradiálisis sobre el rendimiento físico y los factores de riesgo cardiovascular en pacientes que reciben hemodiálisis de mantenimiento: un estudio piloto y de viabilidad.	estudio controlado o aleatorio	Los valores medios para 6MWT y la prueba de bipedestación en 60s fue de 69% y 55%, respectivamente. Los cambios de fuerza fueron bajas en relación a al edad y el % de grasa por DXA fue $36 \pm 7$ , lo que representa $133 \pm 22\%$ del valor predicho por la edad	El ejercicio intradiálisis de baja intensidad progresivo no es suficiente para mejorar el rendimiento físico o reducir los factores de riesgo cardiovascular.	Alta	Debil

16	Entrenamiento intradiálisis en pacientes con enfermedad renal terminal: Revisión sistemática y metanálisis de ensayos clínicos aleatorios que evalúan los efectos de intervenciones de entrenamiento diferentes.	Metaanálisis	Se evaluaron 50/1757 artículos que cumplieron los criterios establecidos siendo los resultados más comunes que el ejercicio de resistencia intraliditica vs el tratamiento tradicional tiene mejores resultado para 6MWT, reducen la presión sistólica y presenta menor reacción a PCR. Los ejercicio de resistencia presenta mejor VO2pico (5,41 ml / kg / min) y reducción de la presión arterial diastólica (- 5,76 mmHg). Así mismo que la electroestimulación funcional (FES) y el entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) mejoraron la distancia 6MWT.	El entrenamiento aeróbico y de resistencia y sus combinaciones en pacientes renales durante la diálisis mejoran la funcionalidad además la electroestimulación funcional y el entrenamiento de músculos inspiratorios mejorar pruebas funcionales como 6MWT.	Baja	Fuerte
17	Intervenciones basadas en elejercicio en pacientes de hemodiálisis: Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados y aleatorios.	Metaanálisis	En comparación con un control, el grupo de intervención mostró efectos moderados sobre la capacidad funcional (6MWT) y consumo de oxígeno (VO2). Se observaron pequeños efectos no significativos para los tipos de entrenamiento aeróbico y resistencia, mientras que moderado Se encontraron efectos para el tipo de entrenamiento combinado basado en una prueba de 10 repeticiones sentado a pie. Además, se observaron efectos grandes y pequeños para aeróbico y entrenamiento de resistencia tipos de proteína C reactiva.	Las variaciones de combinación de ejercicio muestran mejores resultados en la funcionalidad que cuando se hacen por separado Además existe un impacto modificador significativo de la edad, la frecuencia de entrenamiento y la duración de la sesión en el rendimiento y los resultados inflamatorios.	Baja	Fuerte

18	Asociaciones entre las medidas de la función física, el riesgo de caídas y la calidad de vida en pacientes en hemodiálisis: un estudio transversal	Estudio transversal multicéntrico	De los 113 pacientes de hemodiálisis (edad media $67.5 \pm 16.1$ , 57.5% hombres) inscritos, la mayoría tenía fuerza del cuádriceps deteriorada (86.7%) está asociada a mayor cansancio al hacer actividades físicas y La funcionalidad medida por el 6MWT es deficiente para el 92% y tiene una mayor asociación con un alto riesgo de caídas (73.5%). Mientras que la fuerza muscular y la capacidad de ejercicio se asociaron con la Calidad de vida global ( $R^2 = 0,32$ ) y el riesgo de caídas, Así mismo lo valores de calidad de vida y depresión y la participación social no tienen una relación pertinente.	Las deficiencias de funcionalidad en la enfermedad renal como fuerza muscular, coordinación y equilibrio contribuyen a mayor riesgo de caídas, aislamiento y fatiga y reducción de la calidad de vida del paciente.	Baja	Debil
19	Funcionalidad y capacidad respiratoria en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a entrenamiento con cicloergómetro durante las sesiones de hemodiálisis: Ensayo clínico aleatorizado.	ensayo clínico aleatorizado	Después de 8 semanas de entrenamiento 3 veces por semana no se observó cambio significativos entre los grupos de experimentación en valores bioquímicos pero si se observó cambio en las variables funcionales y respiratorias como volumen respiratorio(L/min)PIP max PEP max, 6MWT.	Los ciclos de entrenamiento sistemático intradiálisis mejoran la capacidad funcional y respiratoria en pacientes en enfermedad renal crónica en hemodiálisis	Alta	Fuerte

20	Pre-condicionamiento del ejercicio intradiálisis: un estudio exploratorio sobre el efecto sobre el miocárdico.	estudio exploratorio transversal	Se evaluaron a 19 participantes expuesto a ejercicio intradialítico teniendo como resultado que aquellos pacientes expuestos al ejercicio presentaron menores anomalías regionales del movimiento de la pared coronaria $5.8 \pm 2.7$ versus $4.0 \pm 1.8$ ( $P = 0.01$ ).	Se evidencio que el ejercicio intradialítico mejorar y reduce de manera significativa las lesiones cardiacas agudas inducidas por la terapia de hemodiálisis.	Alta	Débil
----	--	----------------------------------	--	---	------	-------

## Capítulo IV Discusión

La enfermedad renal causa la pérdida de la funcionalidad por la disminución de la masa muscular y reducción de la fuerza, relacionada con el hecho que la uremia contribuye a la fatiga; por tanto, a la falta de motivación para realizar ejercicio físico contribuyendo a una calidad de vida limitada(25) , es por ello que este trabajo busco responder si para adultos con enfermedad renal en terapia sustitutiva es efectivo el ejercicio físico para conseguir mejoras en la funcionalidad.

Para ello, se revisó 38 artículos de investigación de diferentes metodológicas seleccionando 20 que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión sobre ejercicio físico en adultos con enfermedad renal en terapia sustitutiva y su injerencia en la funcionalidad y calidad de vida. El 80% (n=16) de artículos revisados tienen un nivel alto de calidad de evidencia por ser ensayos clínicos, presentar aleatorización, usar grupo de experimentación, establecer el uso de aspectos éticos y declarar conflicto de interés. Del total de artículos revisados el 65% (n=13) pertenecen a estudios clínicos aleatorizados que nos permiten mejorar la evidencia entorno al desarrollo del ejercicio a través de la experimentación y su contrastación con grupo controles.

Respecto a la calidad de artículos, según el nivel de evidencia 80% (n=16) de artículos revisados tuvieron un nivel de evidencia alta, mientras que según la fuerza de recomendación al menos el 70% (n=14) de los artículos tuvieron un nivel de recomendación fuerte, a favor de que el ejercicio físico logra cambios en pacientes con enfermedad renal en terapia sustitutiva. Principalmente asociados al nivel de resultados obtenidos, métodos utilizados y nivel de calidad de sus discusiones con otros estudios.

Estos artículos evidencian la importancia del ejercicio físico en la mejora de la funcionalidad de los pacientes con enfermedad renal en terapia sustitutiva promoviendo su realización en la vida cotidiana haciendo hincapié en los ejercicios de resistencia y los ejercicio aeróbicos, pero entre ellos encontramos una gran variedad desde el uso de la estructura lúdica del ejercicio, los programas de

ejercicios estructurados, el uso de ejercicio de flexo elasticidad y los ejercicios que promueven el equilibrio y la estabilidad.

En los estudios revisados el 90% representa cambio en la funcionalidad de los pacientes con enfermedad renal promoviendo el ejercicio y recalcan la importancia de su adiestramiento para la mejora de la calidad de vida y recalcan la importancia de promover el ejercicios como parte del estilo de vida mientras el restante 10% no evidencia que la realización del ejercicio pueda mejorar de manera estadística el estado nutricional o que las intensidades u otros tipos de ejercicio puedan mejorar las capacidades funcionales del paciente con enfermedad renal y recomienda la formación de más estudios como ensayos clínicos aleatorizados para mejorar el nivel de evidencia del ejercicio en la enfermedad renal(30,33).

Las capacidades físicas evaluadas en la mayoría de los estudios son de fuerza y resistencia en periodos mínimo de 9 semanas con una constancia de 3 veces por semana y una duración mínima de 45 minutos en diferentes momentos siendo uno de los más utilizados durante la terapia de hemodiálisis o los días donde no se hace diálisis evidenciando que la promoción del ejercicio establece que el adulto mayor no pierda condición física y mantenga su autonomía(36).

Young y cols en el 2018 ha demostrado que el ejercicio refuerza las capacidades cardiorrespiratorias, reduce el riesgo de enfermedades coronarias, aumenta el volumen de consumo máximo de oxígeno, reduce la presión arterial, reduce alteraciones por hemoglobina glucosilada mejorando la resistencia a la insulina(37). El ejercicio físico establece conexiones importantes en las rutas metabólicas estimulando la vía Akt/mTOR. La vía mTOR activada por el estrés generado por el ejercicio y los estímulos adecuados de la estimulación de consumo de proteínas principalmente de aminoácidos esenciales de cadena ramificado en particular la leucina a través de proteínas de señalización estimula vías metabólicas en mejorar de la masa muscular, capacidades de resistencia y mejoras de la calidad de vida(38).

El acondicionamiento de los músculos principalmente los respiratorios mejoran la perfusión de los músculos periféricos aunque en uno de los estudio de manera fisiológica se reconoce que existe disfunción endotelial y reducción de la producción de óxido nítrico en la enfermedad renal, este se puede evaluar a través de la evaluación de la dilatación de flujo medio (FMD) y se deja como una alternativa de estudio para la búsqueda de nuevas relaciones(39,40).

Las principales limitaciones de los estudios fueron la deserción de los participantes, la intolerancia al ejercicio por falta de motivación, la incomodidad y los aspectos de preparación psicológica que tuvieron los participantes a un nuevo estilo de vida, como bien lo estipula Zeng y colaboradores en el 2020 en su estudio donde evalúa barreras para el ejercicio físico en pacientes en diálisis aún existe miedo a la enfermedad y su implicancia en los estilos de vida saludables a través de una buena alimentación y el fomento del ejercicio físico.(23)

Es imperativo la mejora de la funcionalidad a través del ejercicio físico programado y estructurado con niveles medios de intensidad en los paciente con enfermedad renal en terapia sustituida pues los beneficios versus los maleficios son mayores promoviendo principalmente mejorar en la funcionalidad, fomenta un estado nutricional adecuado, retrasa las complicaciones cardiovasculares y reduce la mortalidad por lo que su prescripción debe ser parte del tratamiento para esta enfermedad.

## **CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

1. El 90 % de artículos son de alto nivel de evidencia más la variabilidad de nivel de recomendación es compleja debido a la naturaleza de ejecución y nivel de reporte de los resultados en las investigaciones. 18 de 20 artículos han evidenciado que el ejercicio físico de mediana o moderada intensidad mejora la funcionalidad en adultos con enfermedad renal terminal en terapia de remplazo renal dando como respuesta que el ejercicio físico puede conseguir mejorar efectivas en la funcionalidad de adultos con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva siendo esta la pregunta establecida en esta investigación.
2. Existen diferentes métodos de evaluación de la funcionalidad utilizados los trabajos de investigación realizados los cuales van desde evaluación de la resistencia, velocidad de marcha, flexo elasticidad, fuerza de presión manual entre otros los cuales nos permiten evidenciar cambios al hacer intervenciones como ejercicio físico, ejercicio fisioterapéutico y consumo adecuado de proteínas.
3. La mayor limitación de los trabajos de investigación fue el abandono de sujetos en los grupos de experimentación sometidos a ejercicios por diferentes motivos principalmente el miedo a la enfermedad y la experimentación con el ejercicio físico cuando hay enfermedad.

## 5.2 Recomendaciones

1. Es necesario extender la investigación para mejorar las recomendaciones de ejercicio físico en la enfermedad renal, perdiendo el miedo a las complicaciones y tomando precaución en el tipo de ejercicio a recomendar, el volumen, tiempo e intensidad. Así mismo recordar que el ejercicio no debe ser algo monótono sino que se debe buscarse la manera de poder establecerlo dentro del día a día pues los beneficios dentro de la enfermedad apoyan grandemente a la sobrevivencia de los pacientes.
2. Se debe implementar protocolos de evaluación de la funcionales en las unidades de diálisis así mismo protocolizar a la asistencia de personal apropiado para la terapia física y seguimiento nutricional de manera conjunta así como la adecuada dosificación del ejercicio. Es importante que el profesional de nutrición se inmiscuya dentro del área de ejercicio y deporte, conozca sobre su dosificaciones y recomendaciones entorno a objetivos específicos en el desarrollo de la funcionalidad de los pacientes pues muchas veces solo nos dedicamos al componente dietético olvidando que el paciente es un unidad y muchas veces la recuperación del estado nutricional va de la mano con la actividad física, ejercicio y deporte.
3. Es importante dejar de temer a la enfermedad para promover el desarrollo de la recuperación y la preservación del estado nutricional y la calidad de vida de los pacientes con enfermedad renal en diálisis pues son personas que requieren gran apoyo y trabajo multidisciplinario para ello. Para ello se debe preparar psicológicamente con motivación y predisposición a la mejora y autoestima; que el ejercicio físico no solo está limitado a las personas sanas que es una actividad para todos.

## Referencias

1. Heras M, Fernández-Reyes MJ, Sánchez R, Guerrero MT, Molina Á, Rodríguez MA, et al. Ancianos con enfermedad renal crónica: ¿Qué ocurre a los cinco años de seguimiento? *Nefrología*. 2012;32(3):300–5.
2. Sociedad Peruana de Nefrología. Microalbuminuria en pacientes adultos ambulatorios sin control nefrológico y con factores de riesgo de enfermedad renal crónica en Servicios de Nefrología de Perú. *Nefrología (Madrid)*. 2012; 32(2).
3. GBD 2016 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017; 390(10): p. 1151-210.
4. Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. Mortalidad por enfermedad renal crónica en el Perú: tendencias nacionales 2003-2015. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2018;35(3):409.
5. Francis ER, Kuo CC, Bernabe-Ortiz A, Nessel L, Gilman RH, Checkley W, et al. Burden of chronic kidney disease in resource-limited settings from Peru: A population-based study. *BMC Nephrol [Internet]*. 2015;16(1):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-015-0104-7>
6. Abdulkader RCRM, Burdmann EA, Lebrão ML, Duarte YAO, Zanetta DMT. Aging and decreased glomerular filtration rate: An elderly population-based study. *PLoS One*. 2017;12(12):1–12.
7. Espinosa-Cuevas M. Enfermedad renal. *Gac Med Mex [Internet]*. 2016;1(152):90–6. Available from: <file:///C:/Users/LUZ DUCHI/Downloads/nefrologia-dia-136.pdf>
8. Topete-Reyes JF, López-Lozano CA, López-Báez SL, Barbarín-Vázquez A V., Cervantes-Villalobos ML, Navarro-Rodríguez J, et al. Determination of

nutritional status through phase angle in hemodialysis patients. *Gac Med Mex.* 2019;155(3):229–35.

9. Graham-Brown MPM, Jardine MJ, Burton JO. Cardiovascular adaptations associated with exercise in patients on hemodialysis. *Semin Dial.* 2019;32(4):361–7.
10. Hendriks FK, Smeets JSJ, van der Sande FM, Kooman JP, van Loon LJC. Dietary protein and physical activity interventions to support muscle maintenance in end-stage renal disease patients on hemodialysis. *Nutrients.* 2019;11(12):1–13.
11. Souza VA de, Oliveira D de, Mansur HN, Fernandes NM da S, Bastos MG. Sarcopenia in chronic kidney disease. *J Bras Nefrol.* 2015;37(1):98–105.
12. Cusumano AM. Sarcopenia en pacientes con y sin insuficiencia renal crónica: diagnóstico, evaluación y tratamiento. *Rev nefrol diál traspl* [Internet]. 2015;35(1):32–43. Available from: <http://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/134/124>
13. Burgos Peláez R. Enfoque terapéutico global de la sarcopenia. *Nutr Hosp.* 2006;21(SUPPL. 3):51–60.
14. Villada FAP, Franco SAA, De Paz Fernández JA. Sarcopenia en personas mayores de 60 años residentes en la comunidad de una ciudad del norte de España: Relación entre sus criterios diagnósticos y asociación con el rendimiento funcional. *Nutr Hosp.* 2015;31(5):2154–60.
15. Universidad Norbet Wiener. Código de Ética para la investigación. 2018.v2: 1-19
16. Michishita R, Matsuda T, Kawakami S, Tanaka S, Kiyonaga A, Tanaka H, et al. Long-term body weight gain after maturity is associated with the incidence of chronic kidney disease (CKD), independent of current body weight, in middle-aged and older men. *J Epidemiol.* 2019;29(6):213–9.
17. Chang JH, Koo M, Wu SW, Chen CY. Effects of a 12-week program of Tai

Chi exercise on the kidney disease quality of life and physical functioning of patients with end-stage renal disease on hemodialysis. *Complement Ther Med* [Internet]. 2017;30:79–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ctim.2016.12.002>

18. Frih B, Mkacher W, Jaafar H, Frih A, ben Salah Z, El May M, et al. Specific balance training included in an endurance-resistance exercise program improves postural balance in elderly patients undergoing haemodialysis. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2018;40(7):784–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2016.1276971>
19. Matsufuji S, Shoji T, Yano Y, Tsujimoto Y, Kishimoto H, Tabata T, et al. Effect of Chair Stand Exercise on Activity of Daily Living: A Randomized Controlled Trial in Hemodialysis Patients. *J Ren Nutr* [Internet]. 2015;25(1):17–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2014.06.010>
20. Schardong J, Stein C, Della Méa Plentz R. Neuromuscular Electrical Stimulation in Chronic Kidney Failure: A Systematic Review and Meta-analysis [Internet]. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Elsevier; 2020. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2019.11.008>
21. Hristea D, Deschamps T, Paris A, Lefrançois G, Collet V, Savoie C, et al. Combining intra-dialytic exercise and nutritional supplementation in malnourished older haemodialysis patients: Towards better quality of life and autonomy. *Nephrology*. 2016;21(9):785–90.
22. Dipp T, Macagnan FE, Schardong J, Fernandes RO, Lemos LC, Plentz RDM. Short period of high-intensity inspiratory muscle training improves inspiratory muscle strength in patients with chronic kidney disease on hemodialysis: a randomized controlled trial. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2019;(xx). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.04.003>
23. Zeng J, Bennett PN, Hill K, Borlace M, Xu Q. the Exercise Perceptions of People Treated With Peritoneal Dialysis. *J Ren Care*. 2020;1–9.
24. Torres E, Aragoncillo I, Moreno J, Vega A, Abad S, García-Prieto A, et al.

Exercise training during hemodialysis sessions: physical and biochemical benefits. *Ther Apher Dial.* 2019;

25. Chan KN, Chen Y, Lit Y, Massaband P, Kiratli J, Rabkin R, et al. A randomized controlled trial of exercise to prevent muscle mass and functional loss in elderly hemodialysis patients: Rationale, study design, and baseline sample. *Contemp Clin Trials Commun* [Internet]. 2019;15(November 2018):100365. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2019.100365>
26. Lopes LCC, Mota JF, Prestes J, Schincaglia RM, Silva DM, Queiroz NP, et al. Intradialytic Resistance Training Improves Functional Capacity and Lean Mass Gain in Individuals on Hemodialysis: A Randomized Pilot Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019;100(11):2151–8.
27. Abdelaal AAM, Abdulaziz EM. Effect of exercise therapy on physical performance and functional balance in patients on maintenance renal hemodialysis: Randomized controlled study. *J Exerc Rehabil.* 2019;15(3):472–80.
28. Maynard LG, De Menezes DL, Lião NS, De Jesus EM, Andrade NLS, Santos JCD, et al. Effects of Exercise Training Combined with Virtual Reality in Functionality and Health-Related Quality of Life of Patients on Hemodialysis. *Games Health J.* 2019;8(5):339–48.
29. Gravina EPL, Pinheiro BV, da Silva Jesus LA, da Silva LP, da Silva RN, Silva K, et al. Effects of long-term aerobic training and detraining on functional capacity and quality of life in hemodialysis patients: A pilot study. *Int J Artif Organs.* 2019;
30. Cheng YJ, Zhao XJ, Zeng W, Xu MC, Ma YC, Wang M. Effect of Intradialytic Exercise on Physical Performance and Cardiovascular Risk Factors in Patients Receiving Maintenance Hemodialysis: A Pilot and Feasibility Study. *Blood Purif.* 2019;
31. Ferreira González I, Urrútia G, Alonso-Coello P. Systematic reviews and

meta-analysis: Scientific rationale and interpretation. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64(8):688–96.

32. Bogataj Š, Pajek M, Pajek J, Buturović Ponikvar J, Paravlic AH. Exercise-Based Interventions in Hemodialysis Patients: A Systematic Review with a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Clin Med.* 2019;9(1):43.
33. Vanden Wyngaert K, Van Craenenbroeck AH, Eloot S, Calders P, Celie B, Holvoet E, et al. Associations between the measures of physical function, risk of falls and the quality of life in haemodialysis patients: A cross-sectional study. *BMC Nephrol.* 2020;21(1):1–10.
34. Fernandes ADO, Sens YADS, Xavier VB, Miorin LA, Alves VLDS. Functional and respiratory capacity of patients with chronic kidney disease undergoing cycle ergometer training during hemodialysis sessions: A randomized clinical trial. *Int J Nephrol.* 2019;2019.
35. Penny JD, Salerno FR, Brar R, Garcia E, Rossum K, McIntyre CW, et al. Intradialytic exercise preconditioning: An exploratory study on the effect on myocardial stunning. *Nephrol Dial Transplant.* 2019;34(11):1917–23.
36. O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, Keteyian SJ, Cooper LS, Ellis SJ, et al. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2009;301(14):1439–50.
37. Young HML, March DS, Graham-Brown MPM, Jones AW, Curtis F, Grantham CS, et al. Effects of intradialytic cycling exercise on exercise capacity, quality of life, physical function and cardiovascular measures in adult haemodialysis patients: A systematic review and meta-analysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2018;33(8):1436–45.
38. Hulmi JJ, Tannerstedt J, Selänne H, Kainulainen H, Kovanen V, Mero AA. Resistance exercise with whey protein ingestion affects mTOR signaling pathway and myostatin in men. *J Appl Physiol.* 2009;106(5):1720–9.

39. Olson TP, Joyner MJ, Dietz NM, Eisenach JH, Curry TB, Johnson BD. Effects of respiratory muscle work on blood flow distribution during exercise in heart failure. *J Physiol*. 2010;588(13):2487–501.
40. Moody WE, Edwards NC, Madhani M, Chue CD, Steeds RP, Ferro CJ, et al. Endothelial dysfunction and cardiovascular disease in early-stage chronic kidney disease: Cause or association? *Atherosclerosis* [Internet]. 2012;223(1):86–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2012.01.043>