



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO

TEMA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:

ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO FÍSICO Y
REHABILITACIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

TITULACIÓN: MAGISTER EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION CON
MENCION EN TERAPIA INCLUSIVA E INTEGRAL

AUTOR:

Lic. Jhonntan Fabricio Logroño Álvarez

TUTOR:

PhD. Yury Rosales Ricardo

Riobamba - Ecuador

2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Jhonnatan Fabricio Logroño Álvarez**, con número único de identificación **0603936659**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: **“Análisis de los programas de entrenamiento físico y rehabilitación en pacientes con enfermedad renal crónica”** previo a la obtención del grado de Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación mención Terapia Inclusiva e Integral.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, 02 de agosto de 2024



Lic. Jhonnatan Fabricio Logroño Álvarez
C.I. 0603936659



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **JHONNATAN FABRICIO LOGROÑO ÁLVAREZ** con CC: 0603936659, estudiante de la MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION CON MENCIÓN EN TERAPIA INCLUSIVA E INTEGRAL, de la Universidad Nacional de Chimborazo; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO FÍSICO Y REHABILITACIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA**, cumple con el 6 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 23 de JULIO de 2024



Escaneo electrónicamente por:
**YURY ROSALES
RICARDO**

PhD. Yury Rosales Ricardo
TUTOR



Riobamba, 01 de agosto de 2024

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de Tutor designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **"Análisis de los programas de entrenamiento físico y rehabilitación en pacientes con enfermedad renal crónica."**, dentro de la línea de investigación de Salud, presentado por el maestrante, **LOGROÑO ALVAREZ JHONNATAN FABRICIO** portador de la CI. **0603936659**, del programa de Maestría en Fisioterapia y Rehabilitación mención Terapia Inclusiva e Integral, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



PhD. Yury Rosales Ricardo
TUTOR



Riobamba, 11 de marzo de 2024

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **"Análisis de los programas de entrenamiento físico y rehabilitación en pacientes con enfermedad renal crónica."**, dentro de la línea de investigación de **Salud**, presentado por el maestrante **LOGROÑO ÁLVAREZ JHONNATAN FABRICIO**, portador de la CI. **0603936659** del programa de Maestría en Maestría en Fisioterapia y Rehabilitación mención Terapia Inclusiva e Integral, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Mgs. Sonia Alvarez C.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Riobamba, 11 de julio de 2024

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "Análisis de los programas de entrenamiento físico y rehabilitación en pacientes con enfermedad renal crónica.", dentro de la línea de investigación de Salud, presentado por el maestrante, **LOGROÑO ALVAREZ JHONNATAN FABRICIO** portador de la CI. 0603936659, del programa de Maestría en Maestría en Fisioterapia y Rehabilitación mención Terapia Inclusiva e Integral, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Urbano Solís Cartas

Urbano Solís Cartas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecir mi vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Titto y Livia, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que han inculcado.

Agradezco a los docentes del programa de Maestría en Fisioterapia y Rehabilitación con Mención en Terapia Inclusiva e Integral de la Universidad Nacional de Chimborazo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación, quienes me han guiado con su experiencia, y rectitud como docentes.

Logroño Álvarez Jhonnatan F.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo le dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí.

A mi hija por ser la inspiración y motivo para salir adelante todos los días.

Logroño Álvarez Jhonnatan F.

RESUMEN

La enfermedad renal crónica (ERC), también llamada insuficiencia renal crónica, describe la pérdida gradual de la función renal. Cuando la enfermedad renal crónica alcanza una etapa avanzada, niveles peligrosos de líquidos, electrolitos y desechos pueden acumularse en el cuerpo. **Objetivo:** analizar la evidencia de estudios previos sobre los programas de entrenamiento físico y de rehabilitación. **Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática de literatura. Las estrategias de búsqueda siguieron las directrices PRISMA. La búsqueda se realizó en español e inglés en: Medline/PubMed, Web of Science y Scopus. Para evaluar la calidad metodológica de los artículos se utilizó la escala PEDro. **Resultados:** La revisión sistemática se realizó finalmente con 20 estudios originales y realizados en diferentes países. Nueve de los artículos coinciden en los ejercicios y técnicas utilizados en los distintos programas de entrenamiento físico en personas con enfermedad renal crónica. Los estudios proponen como alternativas, rutinas de ejercicios aeróbicos y ejercicios de resistencia progresiva. Once artículos encontrados fueron realizados en Latinoamérica y Europa. **Conclusiones:** las mejores alternativas de los programas de entrenamiento físico y rehabilitación en pacientes con enfermedad renal crónica son los programas que incluyen ejercicios aeróbicos y ejercicios de resistencia progresiva.

Palabras clave: ejercicio físico; insuficiencia renal crónica; pacientes ambulatorios; rehabilitación.

ABSTRACT

Chronic kidney disease (CKD), also known as chronic renal failure, describes the gradual loss of kidney function. When CKD reaches an advanced stage, dangerous levels of fluids, electrolytes, and waste can accumulate in the body. **Objective:** To analyze the evidence from previous studies on physical training and rehabilitation programs. **Material and Methods:** A systematic literature review was conducted. Search strategies followed PRISMA guidelines. The search was conducted in Spanish and English in Medline/PubMed, Web of Science, and Scopus. The PEDro scale was used to assess the methodological quality of the articles. **Results:** The systematic review was finally carried out with 20 original studies conducted in different countries. Nine articles coincide on the exercises and techniques used in various physical training programs for individuals with CKD. The studies propose alternatives such as aerobic exercises and progressive resistance exercises. Eleven articles were found in Latin America and Europe. **Conclusions:** The best alternatives for physical training and rehabilitation programs in patients with CKD are programs that include aerobic exercises and progressive resistance exercises.

Keywords: physical exercise; Chronic kidney disease; outpatient; rehabilitation.



Reviewed by:

Mg. Dario Javier Cutiopala Leon

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0604381066

INTRODUCCION

La enfermedad renal crónica (ERC), también llamada insuficiencia renal crónica, describe la pérdida gradual de la función renal. Los riñones filtran los desechos y el exceso de líquidos de la sangre, que luego son excretados en la orina. Cuando la enfermedad renal crónica alcanza una etapa avanzada, niveles peligrosos de líquidos, electrolitos y desechos pueden acumularse en el cuerpo.¹

La disminución de la función renal interfiere con la capacidad del riñón de conservar la homeostasis de líquidos y electrolitos. La capacidad de concentrar la orina disminuye de manera notable y es seguido por disminuir la capacidad de excretar un exceso de fosfato, ácido y potasio. Cuando la insuficiencia renal es avanzada se pierde la capacidad de diluir o concentrar la orina de manera eficaz y el volumen urinario no responde fácilmente a las variaciones en la ingesta de agua.¹

La enfermedad renal crónica (ERC) se caracteriza por el progresivo desarrollo de signos y síntomas a lo largo del tiempo, mientras el daño renal avanza gradualmente. Estos síntomas pueden abarcar desde náuseas, vómitos, fatiga y debilidad, hasta cambios en la producción de orina, espasmos musculares, calambres, hinchazón de pies y presión arterial elevada.¹

Algunos factores que pueden aumentar el riesgo de enfermedad renal crónica (ERC) incluyen la diabetes, la presión arterial alta, enfermedades cardíacas, el tabaquismo y la obesidad. Estos factores no solo son enfermedades en sí mismos, sino también condiciones o hábitos que pueden contribuir al desarrollo o empeoramiento de la ERC.² Varios tipos de enfermedades renales pueden ser tratadas, mientras que la enfermedad renal crónica (ERC) no tiene cura. Sin embargo, en general, el tratamiento se centra en medidas para controlar los síntomas, reducir las complicaciones y retrasar la progresión de la enfermedad.²

La ERC es una enfermedad en de crecimiento acelerado, que tiene una prevalencia mundial del 9,1 % y muestra cifras aún mayores en países como España, que tiene una prevalencia del 15,1 %. Los pacientes con ERC en hemodiálisis (HD) de mantenimiento sufren un deterioro progresivo y gradual de la función física. Esto se asocia con un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad, y conduce a una disminución de los niveles de actividad física y calidad de vida relacionada con la salud (CVRS).²

La prevalencia de la ERC en América latina es de 650 pacientes por cada millón de habitantes, con un incremento estimado del 10 % anual. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) de Ecuador, hay 19,400 personas con enfermedad renal crónica (ERC) que asisten a sesiones de hemodiálisis (HD) en el país. El tratamiento más común para ellos implica 4 horas durante 3 días a la semana.³

La condición física de los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) suele deteriorarse de manera transitoria o permanente, lo cual afecta el movimiento corporal en su totalidad, limita sus actividades y restringe su bienestar integral. La función renal reducida conduce a la retención de solutos urémicos, provocando inflamación, estrés oxidativo y resistencia a la insulina. Esto, a su vez, promueve la disfunción del sistema músculo-esquelético. Como resultado, se observa una disminución en la aptitud muscular, afectando tanto la resistencia como la fuerza física.⁴

Años atrás distintos países implementaron el uso de la fisioterapia durante la HD, en la actualidad los estudios describen diversos beneficios en este tipo de pacientes tanto a nivel fisiológico, como funcional y psicológico. El objetivo común de estos tratamientos es mejorar la capacidad aeróbica, funcional y la calidad de vida, en una patología que obliga al sedentarismo.⁴

El ejercicio físico se viene utilizando como herramienta terapéutica bajo tres modalidades: ejercicio en casa, ejercicio supervisado en días de no diálisis o ejercicio durante la sesión de HD.⁵ Esta última ha demostrado ser la modalidad más conveniente debido al control constante del paciente durante el ejercicio y por favorecer la adhesión al programa.⁵

La implementación del ejercicio y técnicas fisioterapéuticas en unidades de hemodiálisis aún no está generalizada en la mayoría de países. Ecuador es uno de ellos, enfrentando numerosas barreras como la falta de conocimiento, el miedo a sufrir lesiones o complicaciones médicas, la fatiga y la falta de motivación tanto por parte de los pacientes como de los profesionales sanitarios.⁵ Varios estudios se centran en superar estas barreras. Por ejemplo, se ha demostrado previamente que las intervenciones de ejercicio dirigidas por enfermeras son eficaces en poblaciones con discapacidad física, como ancianos, pacientes ambulatorios complejos o pacientes diabéticos.⁵ En estudios de pacientes con ERC, este tipo de intervenciones también han mejorado los resultados clínicos y ha reducido las tasas de hospitalización.⁵

Por tanto, el **objetivo** de esta revisión sistemática fue analizar la evidencia de estudios previos sobre los programas de entrenamiento físico y de rehabilitación que brinden mayor beneficio a esta población.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Una revisión sistemática es un tipo de estudio cualitativo en el cual se realiza una recopilación crítica de la literatura científica disponible sobre un tema específico. El objetivo principal es sintetizar y analizar la evidencia de múltiples estudios primarios para responder a preguntas de investigación definidas y proporcionar una visión general de lo que se conoce actualmente sobre el tema. En este caso particular, la revisión sistemática se centró en los programas de entrenamiento físico y rehabilitación destinados a pacientes con enfermedad renal crónica.

Diseño del estudio

La revisión sistemática sobre los programas de entrenamiento físico y rehabilitación en pacientes con enfermedad renal crónica adoptó un diseño no experimental, ya que no implicaba la manipulación directa de variables o condiciones por parte del investigador. Este estudio se clasificó como un estudio transversal, dado que su objetivo principal fue recopilar datos de múltiples estudios primarios en un momento específico.

Alcance

El estudio se enfocó en un proceso descriptivo que implicó la recopilación, síntesis y análisis de la literatura sobre los programas de entrenamiento físico y rehabilitación en pacientes con enfermedad renal crónica. El objetivo fue examinar críticamente la evidencia disponible para comprender mejor los diferentes programas diseñados para mejorar la condición física y la calidad de vida de los pacientes con enfermedad renal crónica mediante una revisión sistemática.

Enfoque

La investigación tuvo un enfoque cualitativo, lo que implica la exploración y comprensión de conceptos, opiniones y experiencias a través de datos no numéricos. Para realizar esta investigación, se llevó a cabo una revisión sistemática, que puede derivar de

diversas fuentes como investigaciones experimentales, estudios observacionales, y otros recursos pertinentes.

Universo de estudio

En la búsqueda integral, se encontraron 160 estudios según los descriptores utilizados (42 en Medline/Pubmed, 46 en Web of Science y 72 en Scopus).

Muestra

La muestra consiste en los 20 estudios originales seleccionados para la revisión sistemática, los cuales fueron realizados en diferentes países.

Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión que se tomaron en cuenta fueron: artículos de revistas indexadas en bases de datos científicas, publicados en los últimos 5 años, que fueran ensayos clínicos aleatorizados en personas con enfermedad renal crónica y que mencionaran los términos "entrenamiento físico" y "rehabilitación" en el título y/o resumen.

Técnica de investigación

La técnica de investigación utilizada fue la revisión de literatura, que incluyó la búsqueda de estudios relevantes en bases de datos académicas en español e inglés.

Métodos de investigación

El método de investigación utilizado fue el Analítico Sintético, pues todos los artículos escogidos fueron analizados, revisados y estudiados para incluirlos en la presente investigación. A demás de seguir las directrices establecidas por la declaración PRISMA y la evaluación de la calidad metodológica de los artículos utilizando la escala PEDro.

Estrategias de búsqueda

Las estrategias de búsqueda se basan en los lineamientos según la escala *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) diseñada para evaluar la calidad metodológica de los diseños clínicos y emplear en numerosas revisiones bibliográficas. Esta escala está basada en la lista desarrollada por Verhagen et al. (1998) utilizando la técnica de consenso Delphi.

Las palabras clave utilizadas para la recolección de datos de la investigación fueron "physical" and "training" or "exercise" and "chronic" and "kidney" and "disease". Además, se utilizó los operadores booleanos "AND" y "OR" para localizar registros que

contengan todos los términos deseados y hacer la búsqueda más específica y selectiva. La búsqueda se realizó en los idiomas español e inglés.

Los procedimientos de búsqueda fueron realizados desde el 1 al 31 de julio del 2023. El período seleccionado para la búsqueda fue: todos los artículos, que cumplieran los criterios de inclusión, publicados entre el 1 de enero de 2018 y el 31 de julio de 2023.

Extracción de datos

Se aplicaron procedimientos de selección para determinar si los artículos obtenidos en la búsqueda inicial eran relevantes para el presente estudio:

- a) Lectura de los títulos: si los títulos son relevantes, y se eliminaría todos los duplicados tras la revisión inicial
- b) Lectura de los resúmenes: si los resúmenes no aportaban suficiente información relacionada con los criterios de inclusión, se excluirían del estudio
- c) Lectura de los artículos a texto completo, si los estudios cumplían los criterios de exclusión, se excluían.

Protocolo de selección de estudios

Dentro del protocolo utilizado estuvieron los criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión utilizados fueron: artículos de revistas indexadas en las bases de datos científicas anteriormente descritas, en inglés y español; últimos 5 años, es decir, estudios publicados entre el 1 de enero de 2018 y el 31 de julio de 2023; originales de tipo: ECA “Ensayo Clínico Aleatorizado”; en personas con enfermedad renal crónica. Además, que se encontraron de manera explícita en el título y/o resumen los términos: entrenamiento físico y rehabilitación en pacientes con enfermedad renal crónica. Tomando en cuenta a toda la población comprendidos en cualquier edad y sexo. Dentro de los criterios de exclusión se tuvo en cuenta; artículos de revisión y/o meta-análisis.

Evaluación de la calidad (QA)

Se siguieron las directrices de posicionamiento de la declaración PRISMA para ayudar en el diseño metodológico de este estudio. Estas directrices describen las cuatro etapas (identificación, selección, elegibilidad, selección final) dentro de una revisión sistemática (RS), como se muestra en la Figura 1. Para evaluar la calidad de los estudios, se utilizó la escala PEDro, que consta de un total de 11 ítems. Cada ítem contestado como "sí" suma un punto, mientras que los ítems contestados como "no" o "no informa" no reciben

puntuación alguna. La calidad de los estudios incluidos podría considerarse moderadamente positiva, ocho artículos presentan una puntuación entre 9 y 10 y doce artículos una puntuación de 8/10 los mismos que están considerados de buena calidad.

RESULTADOS

En la búsqueda integral de todas las bases de datos mencionadas, se encontraron 160 estudios según los descriptores utilizados (42 en Medline/Pubmed, 46 en Web of Science y 72 en Scopus). 74 artículos no estaban relacionados con el tema revisado o eran duplicados, mediante la lectura del título y las palabras clave, quedando 86 estudios. Se incluyeron 65 estudios mediante la lectura del resumen y que cumplieran el criterio de inclusión. Finalmente, hubo 20 estudios a tener en cuenta para concluir la investigación, incluidos tras la lectura completa del texto (12 en Scopus y 8 en Medline/Pubmed). La revisión sistemática se realizó finalmente con estos 20 estudios seleccionados (ver figura 1).

Se extrajeron los datos cualitativos de los artículos incluidos en los estudios y se organizaron en una tabla específica, siguiendo la metodología PRISMA. Los diferentes ítems incluyeron: artículos calificados por la escala PEDro (ver tabla 1). Los artículos examinados coinciden en los ejercicios y técnicas utilizados en los programas de entrenamiento físico para pacientes con enfermedad renal crónica, como se detalla en la tabla 2 adjunta. Esta tabla ofrece una visión detallada y completa de las prácticas terapéuticas aplicadas en este contexto clínico.

En la tabla 1 se mencionan los artículos incluidos en este trabajo investigativo, se recolectó artículos de distintos años en los buscadores de información como Web of Science, PubMed y Scopus. Su búsqueda se realizó en los idiomas inglés y español.

En cuanto a la calificación de los artículos, ocho de ellos obtuvieron una puntuación entre 9 y 10 en la escala de PEDro, mientras que doce artículos alcanzaron una puntuación de 8. Esta escala utiliza varios criterios para evaluar la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión. En base a esta escala se seleccionaron los artículos para la discusión de los resultados en este trabajo investigativo, enfocado en realización de ejercicio físico en personas con enfermedad renal crónica, que acuden a sesiones de hemodiálisis. Los estudios investigativos que superen la puntuación de 8/10 están considerados de buena calidad, los artículos que presentaron una puntuación inferior a 8/10 fueron excluidos de la tabla.

Como se describe en la tabla 2, los autores proponen como alternativas, rutinas de ejercicios aeróbicos y ejercicios de resistencia progresiva. Todas ejecutadas con el fin de beneficiar la calidad de su tratamiento, la capacidad aeróbica y la calidad de la vida en los pacientes en hemodiálisis.

Otros autores también proponen como opciones realizar ejercicios en casa siempre y cuando sea supervisado por personal de salud. Los ejercicios recomendados para realizar en casa bajo supervisión de personal de salud incluyen una combinación de actividades aeróbicas y de resistencia. Estas actividades consisten en ciclismo estacionario, ejercicios de marcha en el lugar, así como ejercicios de fortalecimiento muscular con bandas de resistencia o pesas livianas. Se deben realizar ejercicios aeróbicos durante al menos 30 minutos al día, de 3 a 5 días a la semana.

Después del análisis de los principales resultados de los estudios tomados en cuenta, podemos evidenciar que el entrenamiento con ejercicios aeróbicos (AET) como el entrenamiento con ejercicios de resistencia (RET) tienen efectos favorables. Estos efectos incluyen mejoras en el rendimiento físico y el equilibrio funcional en pacientes que acuden al tratamiento de hemodiálisis.

Los autores recomiendan que este tipo de programas de entrenamiento físico, ya sea aeróbico o de resistencia, sean ejecutados intradiálisis. Esto garantiza que los pacientes se encuentren supervisados por personal de salud durante todo su tiempo de tratamiento, lo que asegura una adecuada realización de los ejercicios y una respuesta segura a los mismos.

DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación ha sido analizar la evidencia de estudios previos sobre los beneficios que aportan los programas de entrenamiento físico y de rehabilitación en pacientes con enfermedad renal crónica. La revisión sistemática realizada revela la necesidad de llevar a cabo más investigaciones que aborden el papel de la fisioterapia y sus diversas técnicas en esta población específica. Estos resultados subrayan la importancia de continuar explorando intervenciones terapéuticas para mejorar el manejo y la calidad de vida de los pacientes con enfermedad renal crónica.

El estudio de estos autores^{18,19} se basó en un programa de ejercicio domiciliario de 6 meses. Este programa mejoró la capacidad aeróbica y la calidad de vida relacionada con

la salud en pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 4, con posibles efectos beneficiosos sobre la función renal y los parámetros relacionados con la enfermedad.

Entre todos los estudios destaca también el realizado por *Exel, et al*,¹⁴ quienes proponen un programa de ejercicio de fuerza realizado en la fase intradiálisis. Esta estrategia terapéutica se ha demostrado eficaz para los pacientes con enfermedad renal crónica, principalmente porque aumenta la capacidad funcional y la fuerza muscular de los miembros inferiores.

El programa de ejercicios puede incluir una variedad de actividades, como ejercicios de fortalecimiento muscular para los miembros inferiores, como sentadillas, levantamiento de piernas y flexiones de tobillo. Además, puede abarcar ejercicios de equilibrio y coordinación, como el mantenimiento de posturas sobre una sola pierna o el uso de balones medicinales para mejorar la estabilidad. Estos ejercicios son fundamentales para fortalecer los músculos y mejorar la capacidad de reacción del cuerpo, lo que ayuda a reducir el riesgo de caídas y lesiones en pacientes con enfermedad renal crónica.

En una revisión sistemática con metaanálisis realizada por *Nataraj et al*.²⁶ se determinó los efectos de la combinación de ejercicios aeróbicos y de resistencia, sobre diversos parámetros de la función renal en individuos con diabetes tipo 2 y nefropatía. El metaanálisis no encontró efectos del ejercicio sobre la creatinina sérica, la cistatina C sérica y las diferentes ecuaciones de la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe). Sin embargo, se observó que el ejercicio tuvo un efecto positivo en varios parámetros de la función renal. Específicamente, se encontró una disminución en el cociente albúmina/creatinina urinaria y el cociente proteínas/creatinina urinaria, así como en el nitrógeno ureico sérico. Además, el ejercicio resultó en un aumento en el aclaramiento de urea y una disminución en el aclaramiento de creatinina, lo que indica una mejora en la función renal y una reducción en la excreción de proteínas a través de la orina.

Entretanto para *Clarkson et al*.²⁷, el ejercicio, independientemente de la modalidad, en general aumenta la distancia de la prueba de caminata de 6 minutos, el tiempo o las repeticiones de sedestación y bipedestación y la fuerza de prensión. De igual forma, los tiempos o las repeticiones de escalones y ascenso de escaleras, la movilidad dinámica y las puntuaciones de la batería de rendimiento físico breve. A partir de las pruebas disponibles, el ejercicio, mejoró las medidas objetivas de la función física de los pacientes con nefropatía terminal en diálisis.

Villanego et al.²⁸, no encontraron diferencias en la tasa de filtración glomerular ni en la proteinuria entre el grupo de intervención y el grupo control. Se obtuvieron efectos positivos sobre el consumo máximo de oxígeno, capacidad funcional, fuerza de las extremidades superiores y hemoglobina. La práctica de ejercicio físico de baja intensidad de forma rutinaria no tiene un impacto negativo sobre la función renal. Por el contrario, mejora la capacidad aeróbica y funcional, repercutiendo positivamente en la calidad de vida.

En otra revisión sistemática²⁹ se investigó el efecto del ejercicio aeróbico sobre los síntomas relacionados con la hemodiálisis en adultos con insuficiencia renal sometidos a hemodiálisis de mantenimiento. El ejercicio aeróbico demostró mejoría en los síntomas del síndrome de piernas inquietas, los calambres musculares y la fatiga, en comparación con los controles sin ejercicio. En adultos en hemodiálisis de mantenimiento, el ejercicio aeróbico mejora varios síntomas relacionados con la hemodiálisis, incluyendo el síndrome de piernas inquietas, síntomas de depresión, calambres musculares y fatiga²⁹.

Es inevitable pensar que la condición física de los pacientes con enfermedad renal crónica se vea afectado a mediano o largo plazo, lo cual conlleva a un compromiso transitorio o permanente, afectando así el movimiento corporal humano en todo su concepto, limitando las actividades y restringiendo la participación de la persona como ser integral. Después del análisis de varios estudios podemos evidenciar que el entrenamiento con ejercicios aeróbicos (AET) como el entrenamiento con ejercicios de resistencia (RET) tienen efectos favorables, que ayudan en el rendimiento físico y el equilibrio funcional en pacientes que acuden al tratamiento de hemodiálisis.

El instrumento de búsqueda se basa en los lineamientos según la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) diseñada para evaluar la calidad metodológica de los diseños clínicos y emplear en numerosas revisiones bibliográficas. En base a esta escala se seleccionaron los artículos para su discusión en este trabajo investigativo enfocado en programas de entrenamiento físico en personas con enfermedad renal crónica que acuden a sesiones de hemodiálisis.

Para fortalecer este estudio se utilizó la herramienta PRISMA, el diseño más usado a nivel internacional para revisiones sistemáticas con o sin meta-análisis. Otra fortaleza destacable es que con este estudio se pudo evidenciar la importancia que cumple la fisioterapia en pacientes con enfermedad renal crónica en el tratamiento de hemodiálisis.

En cuanto a las limitaciones presentadas fue el escaso número de investigaciones relacionadas con la implementación de la fisioterapia y ejercicio terapéutico en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden a tratamientos de hemodiálisis. De los estudios seleccionados pocos cumplían con los criterios planteados.

CONCLUSIONES

Los programas de ejercicio físico, especialmente los aeróbicos y de resistencia progresiva, muestran beneficios significativos en la calidad de vida y la función renal de los pacientes en hemodiálisis. Estos ejercicios pueden mejorar la capacidad funcional, la fuerza muscular y la capacidad aeróbica, lo que contribuye a una mejoría general en el bienestar físico y psicológico.

Los ejercicios intradiálisis, supervisados por personal de salud, son una opción efectiva para los pacientes en hemodiálisis, ya que permiten una monitorización constante y adaptaciones seguras de la intensidad del ejercicio según las necesidades individuales.

La combinación de ejercicios aeróbicos y de resistencia puede tener efectos positivos en diversos parámetros de la función renal, como la disminución de la excreción de proteínas a través de la orina y la mejora en el aclaramiento de urea.

La práctica regular de ejercicio físico de baja intensidad no solo no tiene un impacto negativo sobre la función renal, sino que puede mejorar la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la calidad de vida de los pacientes con enfermedad renal crónica.

Aunque se necesitan más investigaciones en este campo, los estudios revisados destacan la importancia de incluir la fisioterapia y el ejercicio terapéutico como parte integral del tratamiento de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, con el objetivo de mejorar su calidad de vida y su pronóstico a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud [OPS]. Chronic kidney disease. OPS. 2020 [consultado el 24 de octubre de 2023]; 1:1. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedad-cronica-rinon>
2. Sociedad Española de nefrología. La enfermedad renal crónica en España 2022.SEN.2022 [consultado el 24 de octubre de 2023];1:1-18. Disponible en: https://www.seden.org/files/courses/Informe_390a.pdf
3. Fidan C, Ağırbaş İ. The effect of renal replacement therapy on health-related quality of life in end-stage renal disease: a meta-analysis. *Clin Exp Nephrol*. 2023 Oct;27(10):829-846. doi: 10.1007/s10157-023-02377-3.
4. Clarkson MJ, Bennett PN, Fraser SF, Warmington SA. Exercise interventions for improving objective physical function in patients with end-stage kidney disease on dialysis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2019 May 1;316(5):F856-F872. doi: 10.1152/ajprenal.00317.2018.
5. Ostaiza Moreira B, Franco Párraga CD, Barreto Macias GA, González GN, Bedoya Andrade MD. Enfermedad renal crónica y ejercicio físico. Revisión bibliográfica: Chronic kidney disease and physical exercise. Bibliographic review. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades [Internet]*. 2023 [consultado el 12 de junio de 2024];4(5):1281–91. Disponible en: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1393>
6. Michou V, Davioti M, Syrakou N, Liakopoulos V, Deligiannis A, Kouidi E. Effects of a Combined Intradialytic Exercise Training Program on Functional Capacity and Body Composition in Kidney Transplant Candidates. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2023 Jan 11;8(1):9. doi: 10.3390/jfmk8010009.
7. de Araújo TB, de Luca Corrêa H, de Deus LA, Neves RVP, Reis AL, Honorato FS, da S Barbosa JM, Palmeira TRC, Aguiar SS, Sousa CV, Santos CAR, Neto LSS, Amorim CEN, Simões HG, Prestes J, Rosa TS. The effects of home-based progressive resistance training in chronic kidney disease patients. *Exp Gerontol*. 2023 Jan;171:112030. doi: 10.1016/j.exger.2022.112030.
8. Brito JS, Reis D, Silva G, Fonseca L, Ribeiro M, Chermut T, Oliveira L, Borges NA, Ribeiro-Alves M, Mafra D. Bicycle ergometer exercise during hemodialysis and its impact on quality of life, aerobic fitness and dialysis adequacy: A pilot

- study. *Complement Ther Clin Pract.* 2022 Nov;49:101669. doi: 10.1016/j.ctcp.2022.101669.
9. Vogiatzaki E, Michou V, Liakopoulos V, Roumeliotis A, Roumeliotis S, Kouidi E, Deligiannis A. The effect of a 6-month intradialytic exercise program on hemodialysis adequacy and body composition: a randomized controlled trial. *Int Urol Nephrol.* 2022 Nov;54(11):2983-2993. doi: 10.1007/s11255-022-03238-w.
 10. Thompson S, Wiebe N, Stickland MK, Gyenes GT, Davies R, Vallance J, Graham M. Physical Activity in Renal Disease and the Effect on Hypertension: A Randomized Controlled Trial. *Kidney Blood Press Res.* 2022;47(7):475-485. doi: 10.1159/000524518.
 11. Kim S, Park HJ, Yang DH. An intradialytic aerobic exercise program ameliorates frailty and improves dialysis adequacy and quality of life among hemodialysis patients: a randomized controlled trial. *Kidney Res Clin Pract.* 2022 Jul;41(4):462-472. doi: 10.23876/j.krcp.21.284.
 12. Geneen LJ, Kinsella J, Zanotto T, Naish PF, Mercer TH. Resistance Exercise in People With Stage-3 Chronic Kidney Disease: Effects of Training Frequency (Weekly Volume) on Measures of Muscle Wasting and Function. *Front Physiol.* 2022 Jun 24;13:914508. doi: 10.3389/fphys.2022.914508.
 13. Kumar N, Sheraz S, Pereira FA, Razzaq A, Angela C, Saad SM. Effects of home-based exercise program on physical functioning of hemodialysis patients: A randomized controlled trial. *Healthcare in Low-resource Settings.* 2022; 10(1):10499.
 14. Perez-Dominguez B, Casaña-Granell J, Garcia-Maset R, Garcia-Testal A, Melendez-Oliva E, Segura-Orti E. Effects of exercise programs on physical function and activity levels in patients undergoing hemodialysis: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021 Dec;57(6):994-1001. doi: 10.23736/S1973-9087.21.06694-6.
 15. Muñoz-Realpe JF, Ocampo-Chaparro JM, Gutiérrez DA, Reyes-Ortiz CA. Effects of an exercise program in adults with chronic kidney disease. *International Journal of Medicine & Science of Physical Activity & Sport.* 2023; 23(92):365-82.
 16. Pike MM, Alsouqi A, Headley SAE, Tuttle K, Evans EE, Milch CM, Moody KA, Germain M, Stewart TG, Lipworth L, Himmelfarb J, Ikizler TA, Robinson-Cohen C. Supervised Exercise Intervention and Overall Activity in CKD. *Kidney Int Rep.* 2020 Jun 15;5(8):1261-1270. doi: 10.1016/j.ekir.2020.06.006.

17. 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 Jun 30;15(3):472-480. doi: 10.12965/jer.1938176.088.
18. Sovatzidis A, Chatzinikolaou A, Fatouros IG, Panagoutsos S, Draganidis D, Nikolaidou E, Avloniti A, Michailidis Y, Mantzouridis I, Batrakoulis A, Pasadakis P, Vargemezis V. Intradialytic Cardiovascular Exercise Training Alters Redox Status, Reduces Inflammation and Improves Physical Performance in Patients with Chronic Kidney Disease. *Antioxidants (Basel).* 2020 Sep 15;9(9):868. doi: 10.3390/antiox9090868.
19. Uchiyama K, Adachi K, Muraoka K, Nakayama T, Oshida T, Yasuda M, Hishikawa A, Minakuchi H, Miyashita K, Tokuyama H, Wakino S, Itoh H. Home-based aerobic exercise and resistance training for severe chronic kidney disease: a randomized controlled trial. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2021 Dec;12(6):1789-1802. doi: 10.1002/jcsm.12775.
20. Perez-Dominguez B, Casaña-Granell J, Garcia-Maset R, Garcia-Testal A, Melendez-Oliva E, Segura-Orti E. Effects of exercise programs on physical function and activity levels in patients undergoing hemodialysis: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021 Dec;57(6):994-1001. doi: 10.23736/S1973-9087.21.06694-6.
21. Greenwood SA, Koufaki P, Macdonald JH, Bulley C, Bhandari S, Burton JO, Dasgupta I, Farrington K, Ford I, Kalra PA, Kumwenda M, Macdougall IC, Messow CM, Mitra S, Reid C, Smith AC, Taal MW, Thomson PC, Wheeler DC, White C, Yaqoob M, Mercer TH. Exercise programme to improve quality of life for patients with end-stage kidney disease receiving haemodialysis: the PEDAL RCT. *Health Technol Assess.* 2021 Jun;25(40):1-52. doi: 10.3310/hta25400.
22. de Araújo TB, de Luca Corrêa H, de Deus LA, Neves RVP, Reis AL, Honorato FS, da S Barbosa JM, Palmeira TRC, Aguiar SS, Sousa CV, Santos CAR, Neto LSS, Amorim CEN, Simões HG, Prestes J, Rosa TS. The effects of home-based progressive resistance training in chronic kidney disease patients. *Exp Gerontol.* 2023 Jan;171:112030. doi: 10.1016/j.exger.2022.112030.
23. Bogataj Š, Pajek J, Buturović Ponikvar J, Hadžić V, Pajek M. Kinesiologist-guided functional exercise in addition to intradialytic cycling program in end-stage kidney disease patients: a randomised controlled trial. *Sci Rep.* 2020 Mar

- 31;10(1):5717. doi: 10.1038/s41598-020-62709-1. Erratum in: Sci Rep. 2020 Jun 23;10(1):10399.
24. Jamshidpour B, Bahrpeyma F, Khatami MR. The effect of aerobic and resistance exercise training on the health related quality of life, physical function, and muscle strength among hemodialysis patients with Type 2 diabetes. *J Bodyw Mov Ther*. 2020 Apr;24(2):98-103. doi: 10.1016/j.jbmt.2019.10.003.
25. Dong Z-J, Zhang H-L, Yin L-X. Effects of intradialytic resistance exercise on systemic inflammation in maintenance hemodialysis patients with sarcopenia: a randomized controlled trial. *Int Urol Nephrol* [Internet]. 2019 [citado el 13 de junio de 2024];51(8):1415–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11255-019-02200-7>
26. Nataraj M, Maiya AG, Nagaraju SP, Shastry BA, Shivashankara KN. Effect of exercise on renal function in diabetic nephropathy-a systematic review and meta-analysis. *J Taibah Univ Med Sci*. 2022 Nov 21;18(3):526-537. doi: 10.1016/j.jtumed.2022.11.002.
27. Clarkson MJ, Bennett PN, Fraser SF, Warmington SA. Exercise interventions for improving objective physical function in patients with end-stage kidney disease on dialysis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2019 May 1;316(5):F856-F872. doi: 10.1152/ajprenal.00317.2018.
28. Villanego F, Naranjo J, Vígara LA, Cazorla JM, Montero ME, García T, Torrado J, Mazuecos A. Impact of physical exercise in patients with chronic kidney disease: Systematic review and meta-analysis. *Nefrologia (Engl Ed)*. 2020 May-Jun;40(3):237-252. English, Spanish. doi: 10.1016/j.nefro.2020.01.002.
29. Hargrove N, El Tobgy N, Zhou O, Pinder M, Plant B, Askin N, Bieber L, Collister D, Whitlock R, Tangri N, Bohm C. Effect of Aerobic Exercise on Dialysis-Related Symptoms in Individuals Undergoing Maintenance Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2021 Apr 7;16(4):560-574. doi: 10.2215/CJN.15080920.

Tabla 1. Resultados de la evaluación de la calidad metodológica de los estudios con la escala PEDro

| Autores | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Puntuación |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-------------------|
| Michou et al. ⁶ | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| de Araújo et al. ⁷ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9/10 |
| Brito et al. ⁸ | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| Vogiatzaki et al. ⁹ | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| Thompson et al. ¹⁰ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| Kim et al. ¹¹ | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| Kumar et al. ¹² | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| Perez-Dominguez et al. ¹³ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9/10 |
| Exel et al. ¹⁴ | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| Muñoz-Realpe et al. ¹⁵ | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| Pike et al. ¹⁶ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9/10 |
| Abdelaal y Abdulaziz ¹⁷ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9/10 |
| Sovatzidis et al. ¹⁸ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| Uchiyama et al. ¹⁹ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| Perez-Dominguez et al. ²⁰ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10/10 |
| Greenwood et al. ²¹ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9/10 |
| Araújo et al. ²² | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9/10 |
| Bogataj et al. ²³ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9/10 |
| Jamshidpour et al. ²⁴ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| Dong et al. ²⁵ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |

1: Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se contabiliza para el total). 2: Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos. 3: La asignación fue oculta. 4: Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes. 5: Todos los sujetos fueron cegados. 6: Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados. 7: Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados. 8: Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos. 9: Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control. 10: Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave. 11: El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

Tabla 2. Principales características de los estudios que obtuvieron una puntuación igual o mayor a 8 al ser evaluados por la escala PEDro

| Autores | Año | Materiales y Métodos | Principales resultados |
|--------------------------------|------------|---|---|
| Michou et al. ⁶ | 2023 | Programa de ejercicio intradiálisis de 4 meses sobre la capacidad funcional y la composición corporal de los candidatos a trasplante renal. A (n A = 15 pacientes en HD), que siguieron un programa de ejercicio intradiálisis de 4 meses que combinaba entrenamiento aeróbico y de resistencia. B (n B= 14 pacientes en HD), que continuaron recibiendo la atención habitual. | Un programa de ejercicio intradiálisis de 4 meses puede mejorar la composición corporal y algunos parámetros físicos en pacientes en HD que esperan un trasplante de riñón. |
| de Araújo et al. ⁷ | 2022 | Programa de entrenamiento de resistencia progresiva. El grupo RT realizó 22 semanas de ejercicios de resistencia progresivos supervisados en el hogar. | Los resultados proporcionan nueva evidencia de que el entrenamiento de resistencia progresiva domiciliar supervisada puede ser una intervención relevante para atenuar la progresión de la ERC y mejorar la capacidad funcional, la densidad mineral ósea y el perfil inmunometabólico. |
| Brito et al. ⁸ | 2022 | Los pacientes en hemodiálisis fueron aleatorizados en “grupo ciclista” (usando una bicicleta estática adaptada) o grupo control. Las sesiones de ejercicio duraron 45 min (5 min de calentamiento, 35 min de intensidad moderada y 5 min de vuelta a la calma) tres veces por semana durante tres meses. | Conclusiones: 12 semanas de ejercicio aeróbico intradiálisis fueron suficientes para beneficiar la calidad de vida, la capacidad aeróbica y la calidad de la diálisis de los pacientes en hemodiálisis. |
| Vogiatzaki et al. ⁹ | 2022 | Un total de 24 pacientes en HD fueron asignados aleatoriamente a dos grupos de igual tamaño. El grupo de ejercicio (grupo EX) participó en un programa de entrenamiento de ejercicio aeróbico de intensidad moderada intradiálisis de 6 meses al comienzo de las sesiones de HD, tres veces a la semana durante 60 min, y mantuvo una calificación de esfuerzo percibido de Borg entre 13 y 14. El grupo de control (grupo C) permaneció sin entrenamiento. | Seis meses de ejercicio aeróbico intradiálisis podrían aumentar la adecuación de la diálisis, al aumentar el Kt/V y la URR, y el rendimiento físico, independientemente de los cambios en los índices de composición corporal. |
| Thompson et al. ¹⁰ | 2022 | Los participantes fueron aleatorizados para recibir ejercicio aeróbico de intensidad moderada tres veces por semana durante 24 semanas o atención habitual. La Fase 1 incluyó sesiones de actividad física supervisadas en el centro y en el hogar durante 8 semanas. La fase 2 fue de 16 semanas de sesiones en el hogar. | A pesar de una mejora en la capacidad aeróbica máxima y la composición corporal, no detectamos un cambio en la PAS ambulatoria de 24 h en personas con ERC moderada a grave. |

| | | | |
|--------------------------------------|------|---|---|
| Kim et al. ¹¹ | 2022 | Los pacientes de un centro de hemodiálisis afiliado a un hospital universitario fueron asignados aleatoriamente a un grupo de ejercicio (n = 18) o a un grupo de control (n = 21). El programa de ejercicio aeróbico de 12 semanas comprendió de 40 a 70 minutos de ciclismo ergómetro 3 veces por semana y una sola sesión de educación. El grupo de control completó solo la sesión de educación. Se utilizó las medidas de fenotipo de fragilidad de Fried (velocidad de marcha, fuerza de agarre, vitalidad, índice de masa corporal y actividad física), la batería de rendimiento físico breve (SPPB), Kt/V urea y el cuestionario Short Form-36. | Un programa de ejercicio aeróbico intradiálisis podría ser una alternativa segura, factible y una estrategia adicional adecuada a la atención de rutina entre los pacientes de hemodiálisis para mejorar la fragilidad, la idoneidad de la diálisis y la CdV. |
| Kumar et al. ¹² | 2022 | Se realizó un ensayo de control aleatorio, con los participantes divididos en dos grupos. Veintiséis (26) participantes se inscribieron y se asignaron por igual a cada grupo. El grupo de control recibió atención hospitalaria y el grupo de intervención recibió un programa de ejercicios en el hogar. Ambos grupos recibieron tres sesiones por semana, durante seis semanas. Las medidas de resultado incluyeron la prueba de caminata de seis minutos, el equilibrio de pie, la velocidad de la marcha de 4 metros, el soporte de una silla, la escala de evaluación de la fatiga y la calidad de vida. | Los ejercicios aeróbicos y de resistencia son más efectivos para mejorar los resultados funcionales de los pacientes en hemodiálisis en comparación con la fisioterapia de rutina. |
| Perez-Dominguez et al. ¹³ | 2021 | Este estudio fue un ensayo de dos grupos paralelos de seguimiento de 16 semanas con aleatorización equilibrada. Treinta y seis participantes realizaron durante 16 semanas un programa de ejercicio intradiálisis dirigido por el personal de enfermería de la unidad de hemodiálisis y 35 un programa domiciliario supervisado por fisioterapeutas del hospital | Las intervenciones de ejercicio dirigidas por enfermeras y en el hogar producen efectos beneficiosos que involucran la función física, los niveles de actividad y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes sometidos a hemodiálisis. |
| Exel et al. ¹⁴ . | 2021 | Ciento siete pacientes fueron incluidos en el estudio. Tenían entre 18 y 60 años, de ambos sexos, en tratamiento de hemodiálisis desde hacía al menos 1 año, sedentarios. Los pacientes se dividieron aleatoriamente en dos grupos: estiramiento (STG) y ejercicio de resistencia (REG). Los programas de intervención se realizaron durante 8 semanas, tres veces por semana. Las evaluaciones se realizaron antes y después de los programas de capacitación, mediante la prueba de caminata de 6 minutos, test de fuerza muscular y datos de laboratorio. | El ejercicio de fuerza realizado en la fase intradiálisis es una estrategia terapéutica eficaz para los pacientes con ERC, principalmente porque aumenta la capacidad funcional y la fuerza muscular de los miembros inferiores. |
| Muñoz-Realpe et al. ¹⁵ | 2021 | La intervención fue un programa de ejercicios de componentes múltiples de 6 semanas. Los resultados se evaluaron con escalas de evaluación funcional, percepción del dolor y salud autopercebida. | En la muestra estudiada, un programa de ejercicios produjo mejoras en el estado |

| | | | |
|------------------------------------|------|---|--|
| | | | funcional, la percepción del dolor y la salud autopercebida. |
| Pike et al. ¹⁶ | 2020 | Realizamos un ensayo piloto aleatorizado de diseño factorial 2 × 2 que examinó los efectos de la dieta y el ejercicio (reducción del 10 % al 15 % en la ingesta calórica, 3 sesiones de ejercicio supervisadas/semana, restricción de dieta combinada/ejercicio y control). La actividad se midió como recuentos detectados por acelerómetro. Los datos de conteo se recopilaron en todos los días en los que se usó un acelerómetro al inicio, al mes 2 y al mes 4 de seguimiento. | Participar en un programa de ejercicio supervisado no aumenta la actividad física semanal general en personas con ERC en etapa 3 o 4. |
| Abdelaal y Abdulaziz ¹⁷ | 2019 | En este estudio; Sesenta y seis pacientes en hemodiálisis (36 hombres, 30 mujeres), de 35 a 45 años de edad, fueron asignados aleatoriamente a cada uno de los tres grupos: grupo de entrenamiento con ejercicios aeróbicos (AETG), grupo de entrenamiento con ejercicios de resistencia (RETG) y grupo de control (GC). El rendimiento físico fue evaluado mediante la prueba de marcha de 6 minutos "6MWT" y el equilibrio funcional fue evaluado mediante la escala de equilibrio de Berg "BBS" | El entrenamiento con ejercicios aeróbicos (AET) como el entrenamiento con ejercicios de resistencia (RET) tienen efectos favorables, y el AET tiene mayores efectos favorables a corto y largo plazo sobre el rendimiento físico y el equilibrio funcional que el entrenamiento con ejercicios de resistencia en pacientes con hemodiálisis. |
| Sovatzidis et al. ¹⁸ | 2020 | Programa de entrenamiento de ejercicio intradiálisis de 6 meses sobre el estado redox, inflamación y rendimiento físico en pacientes con enfermedad renal crónica. Veinte pacientes de hemodiálisis (HD) (17 hombres, tres mujeres) fueron asignados aleatoriamente a un grupo de entrenamiento intradiálisis (ciclismo junto a la cama) (TR; n = 10) o a un grupo de control (CON; n = 10) durante 6 meses. Se evaluó mediante antropometría [masa corporal y altura, índice de masa corporal (IMC), composición corporal], rendimiento físico (VO 2pico), capacidad funcional [prueba de caminata de North Staffordshire Royal Infirmary (NSRI), prueba de sentarse a ponerse de pie (STS-60)], calidad de vida (forma corta-36 (SF-36) así como pruebas de laboratorio. | La participación en el ejercicio cardiovascular intradiálisis crónico reduce la inflamación y mejora el rendimiento en pacientes con enfermedad renal crónica. |
| Uchiyama et al. ¹⁹ | 2021 | Programa de ejercicios en el hogar sobre el funcionamiento físico y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en pacientes con ERC en estadio 4. Cuarenta y seis pacientes con ERC en etapa 4 (mediana de edad, 73 años; 33 hombres) fueron asignados aleatoriamente a grupos de ejercicio (n = 23) y control (n = 23). Los pacientes del grupo de ejercicio realizaron ejercicio aeróbico al 40-60 % de la frecuencia cardíaca máxima tres veces por semana y | El programa de ejercicios domiciliarios de 6 meses mejoró la capacidad aeróbica y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con ERC en estadio 4, con posibles efectos beneficiosos sobre la función renal y los parámetros relacionados con la ERC. |

| | | | |
|--------------------------------------|------|--|--|
| | | entrenamiento de resistencia al 70 % de una repetición máxima dos veces por semana en casa durante 6 meses. Los pacientes de control no recibieron ninguna intervención específica. | |
| Perez-Dominguez et al. ²⁰ | 2021 | Este estudio fue un ensayo de dos grupos paralelos de seguimiento de 16 semanas con aleatorización equilibrada. Muestra referida de 71 pacientes que padecían enfermedad renal crónica en etapa terminal que se sometieron a hemodiálisis durante al menos 3 meses y tenían una condición médica estable. Treinta y seis participantes realizaron durante 16 semanas un programa de ejercicio intradiálisis dirigido por el personal de enfermería de la unidad de hemodiálisis y 35 un programa domiciliario supervisado por fisioterapeutas del hospital. | Las intervenciones de ejercicio dirigidas por enfermeras y en el hogar producen efectos beneficiosos que involucran la función física, los niveles de actividad y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes sometidos a hemodiálisis. |
| Greenwood et al. ²¹ | 2021 | Realizamos un ensayo prospectivo, multicéntrico, aleatorizado y controlado de pacientes en hemodiálisis de cinco centros de hemodiálisis en el Reino Unido y los asignamos aleatoriamente (1:1) mediante un sistema basado en la web a (1) entrenamiento con ejercicios intradiálisis más hemodiálisis de mantenimiento de atención habitual o (2) hemodiálisis de mantenimiento de atención habitual. | Al finalizar el ensayo, el resultado primario (forma abreviada de calidad de vida de la enfermedad renal, versión 1.3, puntuación de resumen del componente físico) no mejoró estadísticamente en comparación con la atención habitual. Los hallazgos sugieren que la implementación de un programa de ciclos intradiálisis no es una intervención eficaz para mejorar la calidad de vida relacionada con la salud, tal como se proporciona a esta cohorte de pacientes en mala condición física que reciben hemodiálisis. |
| Araújo et al. ²² | 2023 | Los pacientes (n = 31) fueron aleatorizados y asignados al grupo de control (CTL; n = 15; 58,07 ± 5,22 años) o al grupo de entrenamiento de resistencia (RT; n = 16; 57,94 ± 2,74 años). El grupo RT realizó 22 semanas de ejercicios de resistencia progresivos supervisados en el hogar. Se evaluaron la densidad mineral ósea, las medidas antropométricas y el rendimiento funcional. Se recolectaron muestras de sangre venosa al inicio y después de la intervención para el análisis de marcadores de función renal, salud endotelial, inflamación, homeostasis glucémica, metabolismo y balance redox. | Los resultados proporcionan nueva evidencia de que el entrenamiento de resistencia progresiva domiciliar supervisada puede ser una intervención relevante para atenuar la progresión de la ERC y mejorar la capacidad funcional, la densidad mineral ósea y el perfil inmunometabólico. Estas mejoras están |

| | | | |
|----------------------------------|------|--|---|
| | | | asociadas con la modulación positiva de varias exerquinas. |
| Bogataj et al. ²³ | 2020 | <p>Ensayo controlado aleatorio sobre los efectos y la sostenibilidad del entrenamiento funcional y el asesoramiento además del ciclo intradiálisis. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a un entrenamiento funcional guiado por un kinesiólogo además de ciclismo intradiálisis (n = 20, grupo experimental) o solo ciclismo intradiálisis (n = 20, grupo control) durante 16 semanas.</p> <p>El grupo experimental asistió a ejercicio funcional prediálisis en las primeras ocho semanas y luego realizó entrenamiento funcional en casa durante las siguientes ocho semanas. El criterio principal de valoración del estudio fue el tiempo de prueba de 10 repeticiones de sentarse a ponerse de pie a las ocho semanas.</p> | El entrenamiento funcional con asesoramiento sobre ejercicio mejora significativamente el rendimiento físico y prepara con éxito a los pacientes para el ejercicio sostenible en el hogar. |
| Jamshidpour et al. ²⁴ | 2020 | <p>Entrenamiento con ejercicios aeróbicos y de fuerza sobre la calidad de vida relacionada con la salud, la función física y la fuerza muscular en pacientes con hemodiálisis y diabetes tipo 2. Veintiocho pacientes diabéticos que estaban en hemodiálisis en el Hospital Milad (Teherán, Irán) fueron reclutados para el estudio. Los sujetos fueron aleatorizados en grupos de control (n = 13) y de entrenamiento físico (n = 15). El grupo de entrenamiento físico realizó un entrenamiento combinado de ejercicios aeróbicos y de resistencia a una intensidad moderada (11-15/20 en la escala de Borg) durante el tratamiento de hemodiálisis, 3 veces a la semana durante 8 semanas.</p> | 8 semanas de entrenamiento combinado de fuerza aeróbica en pacientes diabéticos en hemodiálisis parecen ser efectivos en la mejora de la función física y de la fuerza muscular de los miembros inferiores. |
| Dong et al. ²⁵ | 2016 | <p>Usamos un diseño escalonado de tres grupos, cada uno con cinco unidades grupales asignadas al azar asignadas a una intervención de 12, 24 o 36 semanas. Un total de 171 participantes de 15 clínicas de hemodiálisis satélite comunitarias realizaron un entrenamiento de resistencia progresivo utilizando bandas elásticas de resistencia en una posición sentada durante la primera hora del tratamiento de hemodiálisis.</p> <p>La medida de resultado primaria fue la función física objetiva medida por la prueba de sentarse y ponerse de pie (STS) de 30 s, la prueba cronometrada de 8 pies (TUG) y la prueba de pasos de cuatro cuadrados. Las medidas de resultado secundarias incluyeron la calidad de vida, la participación en actividad comunitaria, presión arterial y caídas autoinformadas.</p> | El entrenamiento de resistencia intradiálisis puede mejorar la función física de las personas que reciben diálisis. |

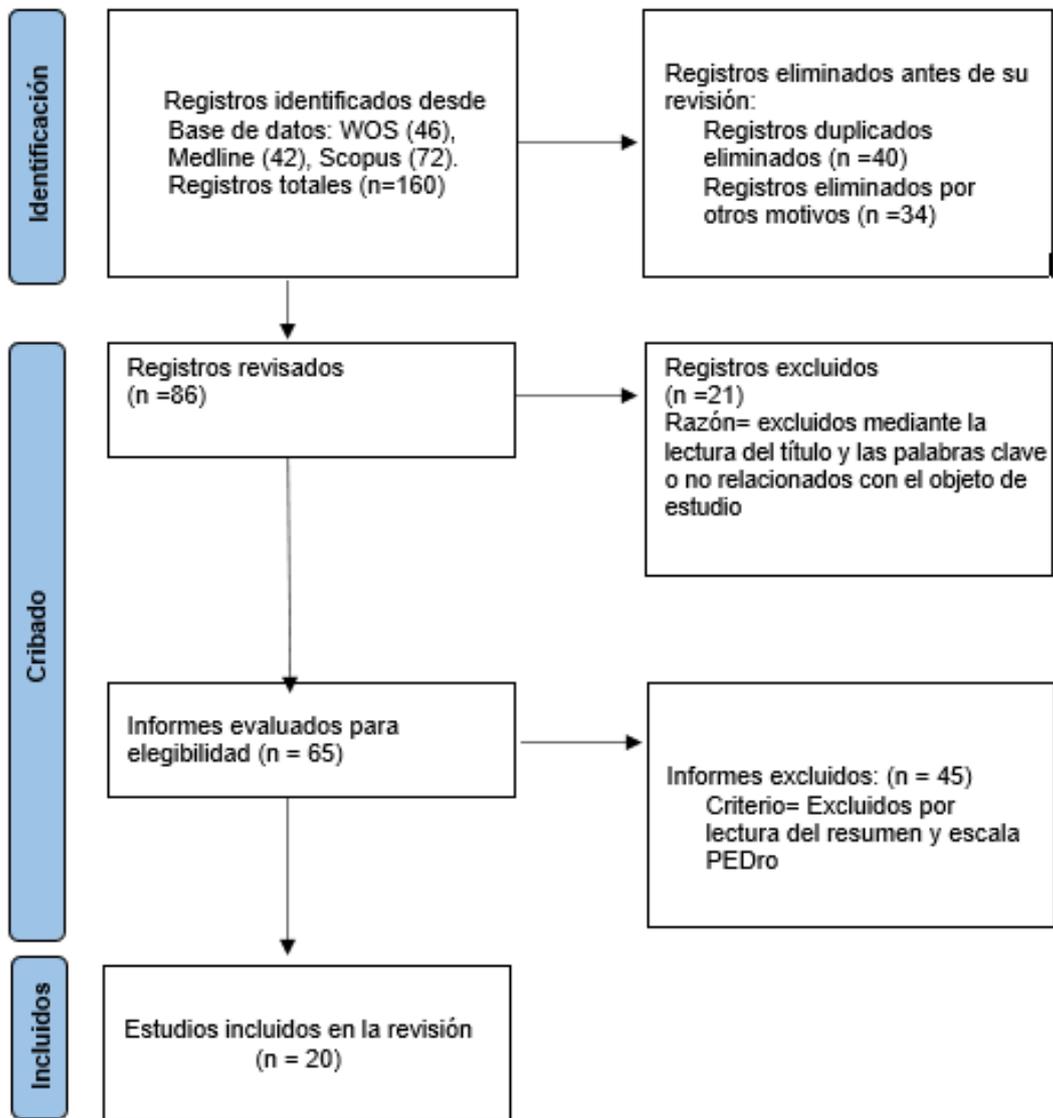


Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección