

**ARTÍCULO ESPECIAL****EJERCICIO FÍSICO EN EL PACIENTE CON FALLA RENAL***PHYSICAL EXERCISE IN THE PATIENT WITH RENAL FAILURE*

Javier Elicier Pereira-Rodríguez<sup>1</sup>, Devi Geesel Peñaranda-Florez<sup>2</sup>, Ricardo Pereira-Rodríguez<sup>3</sup>, Pedro Pereira-Rodríguez<sup>4</sup>, Juan Camilo Quintero-Gómez<sup>1</sup>, Uriel Eduardo Flores-Posadas<sup>5</sup>, Luis Alberto Marín-Herrera<sup>5</sup>; Daniela del Carmen Luna-Martínez<sup>5</sup>, Alfredo Cruz-Morales<sup>5</sup>

1) Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander (UDES), Cúcuta, Colombia

2) Neurorehabilitación, Consultorio Independiente Privado, Puebla, México

3) Medicina del Dolor y Cuidados Paliativos, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), Bogotá, Colombia

4) Unidad de Cuidados Intensivos, Universidad Rafael Núñez, Cúcuta, Colombia

5) Instituto Profesional de Terapias y Humanidades, Puebla, México

Rev Nefrol Dial Traspl. 2019; 39 (3): 202-212

**RESUMEN**

La enfermedad renal es una patología que afecta gravemente a los riñones, generando alteraciones en la capacidad de filtrar toxinas y otras sustancias de desecho en la sangre. Evidenciar los efectos y el rol de la intervención fisioterapéutica en pacientes con enfermedad renal. Se realizó una revisión sistemática, con análisis retrospectivo y descriptivo, de artículos científicos publicados en bases de datos indexadas entre enero del 2007 a noviembre del 2018. Se realizó la búsqueda de estudios en las bases de datos EBSCO, SciELO, MEDLINE, Medscape, PubMed Central, EMBASE, REDALYC, DOAJ, OVID y diferentes revistas sobre el tema. Se utilizaron los criterios de inclusión de estudios para revisiones sistemáticas de la *Declaración PRISMA*, y la evaluación del riesgo de sesgo se realizó mediante la evaluación de la Colaboración Cochrane y la escala de PEDro. Se recuperaron 68.620 artículos científicos antes de aplicar los filtros correspondientes. Luego de ellos, se obtuvieron 20 artículos que fundamentan la existencia de una mejoría en la calidad de vida, fuerza, capacidad física,

consumo de oxígeno, bienestar físico, mental y social, en pacientes con falla renal. La realización de ejercicio físico en pacientes con falla renal mejora la respuesta física, social y mental, como también, las actividades de la vida diaria. Estos efectos se obtienen con una evaluación, prescripción y monitoreo adecuado del ejercicio. Por esto, concluimos que resulta indispensable que un profesional en fisioterapia participe en el equipo interdisciplinario necesario para el tratamiento de la enfermedad renal.

**PALABRAS CLAVE:** nefrología; ejercicio; falla renal; hemodiálisis

**ABSTRACT**

Kidney disease is a pathology where the kidneys are seriously damaged, generating alterations in the ability to filter toxins and other waste substances in the blood. The aim of this study was to evidence the effects and role of physiotherapeutic intervention in patients with kidney disease. A systematic review was conducted, with retrospective and descriptive

analysis, of scientific articles published in indexed databases between January 2007 and November 2018. The search was performed for studies in the EBSCO, SciELO, MEDLINE, Medscape, PubMed databases, as well as in Central, EMBASE, REDALYC, DOAJ, OVID and several journals on the subject. The criteria for inclusion of studies were used for systematic reviews of the PRISMA Statement, and a risk-of-bias assessment was performed through the evaluation of the Cochrane Collaboration and the PEDro scale. 68,620 scientific articles were recovered before applying the corresponding filters. After that, 20 articles were obtained which support the existence of an improvement in the quality of life, strength, physical capacity, oxygen consumption, physical, mental and social well-being in patients with renal failure. The performance of physical exercise in patients with renal failure improves the physical, social and mental response, as well as the activities of daily living. These effects are the result of an evaluation, prescription and adequate monitoring of the exercise. Therefore, we conclude it is essential that a professional in physiotherapy should participate in the interdisciplinary team necessary for the treatment of kidney disease.

**KEYWORDS:** nephrology; exercise; renal failure; hemodialysis

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal es una patología que provoca que los riñones pierdan la capacidad de filtrar toxinas y otras sustancias de desecho en la sangre, se clasifica en enfermedad renal aguda (ERA) y enfermedad renal crónica (ERC). La ERA es un síndrome que puede ser potencialmente reversible, se caracteriza por el rápido deterioro de la función renal debido al aumento de la concentración de sustancias nitrogenadas en la sangre, representadas principalmente por la urea y la creatinina. Su progresión deriva de una incapacidad de la regulación de la homeostasis de líquidos y electrolitos, con consecuencias

clínicas graves.<sup>(1-2)</sup>

Por otro lado, la ERC crónica es el deterioro lento, progresivo e irreversible de las funciones renales, expresada por una tasa de filtración glomerular menor de 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup> durante más de tres meses, debido a diversas afecciones crónico-degenerativas. Así también, se presenta con complicaciones tales como hipertensión arterial, diabetes mellitus, anemia, uremia, desnutrición, pérdida de la masa muscular y de la función muscular. La ERC puede tener un desenlace fatal cuando no se trata a tiempo.<sup>(3-4)</sup>

Actualmente, en muchos países, los fisioterapeutas se desempeñan en las unidades de atención de hemodiálisis (HD), con el propósito de intervenir positivamente en las diversas modificaciones, limitaciones y alteraciones ocasionadas por la disfunción renal. Las sesiones de hemodiálisis implican un período de inactividad corporal “forzada”, provocando así un incremento de la debilidad muscular y disminución de la capacidad funcional (CF) de los pacientes. La fatiga, mioclonías, espasmos musculares y debilidad funcional son los principales factores limitantes de la CF.<sup>(5-7)</sup>

Con respecto al ejercicio, éste tiene un impacto positivo sobre los valores de colesterol y triglicéridos, así como también eleva la captación de oxígeno, tanto en el corazón como en los tejidos, incrementando la circulación periférica, aumentando el umbral de fibrilación ventricular y disminuyendo la frecuencia cardíaca (FC). Todos estos cambios ayudan a disminuir el riesgo aterotrombótico y reducen la probabilidad de muerte por un evento cardiovascular.<sup>(6-9)</sup>

Por lo mencionado anteriormente, se producen diversas complicaciones en la ERC, las cuales pueden ser prevenidas o retardadas, siempre y cuando sean detectadas y tratadas a tiempo. Una de ellas es la enfermedad cardiovascular, la cual es un factor de riesgo muy frecuente, convirtiéndose en la principal causa de muerte en pacientes con ERC; es allí donde el ejercicio físico juega un rol importante para mitigar dicho riesgo.<sup>(10-11)</sup>

En diferentes estudios realizados con pacientes en HD, sometidos a un programa de ejercicios

de fuerza-resistencia dos veces por semana, se han observado resultados positivos en la fuerza muscular, la CF, y en consecuencia, en la calidad de vida de los pacientes en tratamiento.<sup>(6,8)</sup> La inclusión de la fisioterapia en el equipo multidisciplinario se basa principalmente en programas específicos de ejercicio físico supervisado, con el objetivo de aumentar la aptitud física y la calidad de vida.

La realización de ejercicio físico puede provocar diversos efectos, como el aumento del número y tamaño de las fibras musculares (aumentando así la fuerza), del hematocrito y la hemoglobina; síntesis de proteínas y fibrinólisis; así como también, disminución de la producción de mediadores inflamatorios; degradación de la proteína muscular y aparición de arritmias cardíacas. Además, el ejercicio aeróbico puede mejorar el control de la tensión arterial (TA), el perfil lipídico y la salud mental de estos pacientes, con el fin de disminuir la necesidad de medicamentos antihipertensivos, la morbilidad y la mortalidad.<sup>(10,12)</sup> En definitiva, conociendo las múltiples causas por la que se origina la enfermedad renal, así como también los factores que se ven involucrados al padecerla, surge como pregunta ¿Cuáles son los efectos de la intervención fisioterapéutica enfocada hacia el ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal?

El objetivo principal de esta investigación fue evidenciar los efectos de la intervención fisioterapéutica, así como también, demostrar la importancia del rol fisioterapéutico en el equipo interdisciplinario que intervienen en el tratamiento de los pacientes con enfermedad renal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño

Se realizó una revisión sistemática, con análisis retrospectivo y descriptivo, de artículos científicos indexados en bases de datos, entre enero del año 2007 a noviembre del 2018. Todos los estudios con seres humanos contaron con un consentimiento informado y una aprobación para que los datos puedan usarse con fines académicos.

### Estrategia de búsqueda

Para el desarrollo de la revisión sistemática se contó con las recomendaciones de la Colaboración Cochrane. Por otro lado, la selección de los artículos se realizó teniendo en cuenta los criterios de inclusión de estudios para revisiones sistemáticas de la Declaración de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Se realizó la búsqueda bibliográfica en las bases de datos EBSCO, SciELO, MedLine, Medscape, PubMed Central, EMBASE, REDALYC, DOAJ y OVID. Además se revisaron revistas especializadas, tales como *American Journal of Nephrology*, *Journal of the American Society of Nephrology*, *Journal of Internal Medicine*, *American College Sport of Medicine*, etc.

La estrategia de búsqueda utilizada, combinó el uso de operadores booleanos AND y OR: (renal failure AND physiotherapy) OR acute renal failure) OR nephrology AND physiotherapy) OR physiotherapy in nephrology) AND renal failure) OR renal insufficiency) OR kidney deterioration) OR acute renal failure) OR chronic renal failure AND microangiopathy) OR macroangiopathy) AND exercise AND renal failure). De igual manera, en idioma español.

En los filtros utilizados para la búsqueda bibliográfica, se limitaron los resultados a investigaciones publicadas entre enero del 2007 a noviembre del 2018, ya que uno de los objetivos principales de los autores fue plasmar la evidencia más actualizada sobre el tratamiento fisioterapéutico en falla renal, lo cual permitirá generar estrategias preventivas y de tratamiento, anticipándose al transcurso patológico de la falla renal.

### Criterios de selección

Se incluyeron estudios que evaluaron los efectos del exceso de grasa corporal en pacientes con diagnóstico de insuficiencia o falla cardíaca, en mayores de 18 años de edad. Por otro lado, se incluyeron artículos en idioma inglés y español, publicados entre los años 2007 y 2018, en bases de datos indexadas.

Se excluyó en un primer momento literatura gris (libros, tesis, trabajos de grado) y estudios elaborados con animales. De la misma manera, se eliminaron aquellos trabajos que tras la evaluación del título, resumen y palabras clave se consideraron fuera de la temática antes mencionada. Por último, se dejaron afuera aquellos estudios no concluyentes, o que tras la lectura y evaluación del texto completo no eran pertinentes con nuestro objetivo.

### Selección de los estudios

La selección de artículos se realizó al principio de la investigación para localizar fundamentos del uso del tratamiento fisioterapéutico en falla renal. Los artículos seleccionados debían ser publicados entre enero 2007 a noviembre del 2018, donde la muestra y revisión fuera en seres humanos. Los resultados debían establecer cuáles son los efectos de la intervención fisioterapéutica, enfocada en el ejercicio físico, en pacientes con enfermedad renal.

No se restringieron los resultados por tipo de estudio (estudios de casos, grupo control versus experimental, metaanálisis, etc.), ni por sexo o

tipo de población.

Se excluyeron trabajos que fueran tesis de grado, investigaciones en animales, o que no cumplieran con los criterios de inclusión.

### Evaluación de la calidad

La calidad metodológica de las investigaciones fue evaluada mediante el riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane.

El riesgo de sesgo también fue valorado mediante la escala de PEDro<sup>(13)</sup> (en inglés *Physiotherapy Evidence Database*). La escala de PEDro consta de 10 apartados que evalúan la validez interna (criterios 2-9) y la información estadística de los ensayos clínicos (criterios 10 y 11). Esta escala, basada en la lista Delphi, asigna 1 o 0 punto según se cumpla o no con el ítem que se evalúa. Para la interpretación de los resultados obtenidos en la escala de PEDro nos basamos en los criterios de Moseley *et al.*,<sup>(14)</sup> que indica que toda investigación con un resultado post escala PEDro igual o mayor a 5/10, puede ser considerada de alta calidad metodológica y de bajo riesgo de sesgo. (**Tabla 1**)

**Tabla 1.** Evaluación del riesgo de sesgo mediante la escala PEDro. ( $n = 8$ )

Referencia	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	Total
da Silva, S., et al. <sup>14</sup>	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	7
Esteve, V., et al. <sup>15</sup>	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	7
Mustata, S., et al. <sup>16</sup>	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	9
Peña-Amaro, P., et al. <sup>17</sup>	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	7
Pérez-Pérez, E., et al. <sup>18</sup>	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Segura-Ortiz, E. et al. <sup>19</sup>	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	7
Segura-Ortí, E., et al. <sup>20</sup>	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	7
Tobita I., et al. <sup>21</sup>	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	7

**PEDro (Physiotherapy Evidence Data+base):** + Si; - No

P1: Criterios de elección; P2: Asignación aleatoria; P3: Ocultamiento de la asignación; P4: Grupos similares en línea de base; P5: Cegamiento de los participantes; P6: Cegamiento de los terapeutas; P7: Cegamiento del evaluador; P8: Abandono < 15%; P9: Análisis por intención a tratar; P10: Diferencias reportadas entre grupos; P11: Punto estimado y variabilidad reportada

### Extracción de datos y análisis

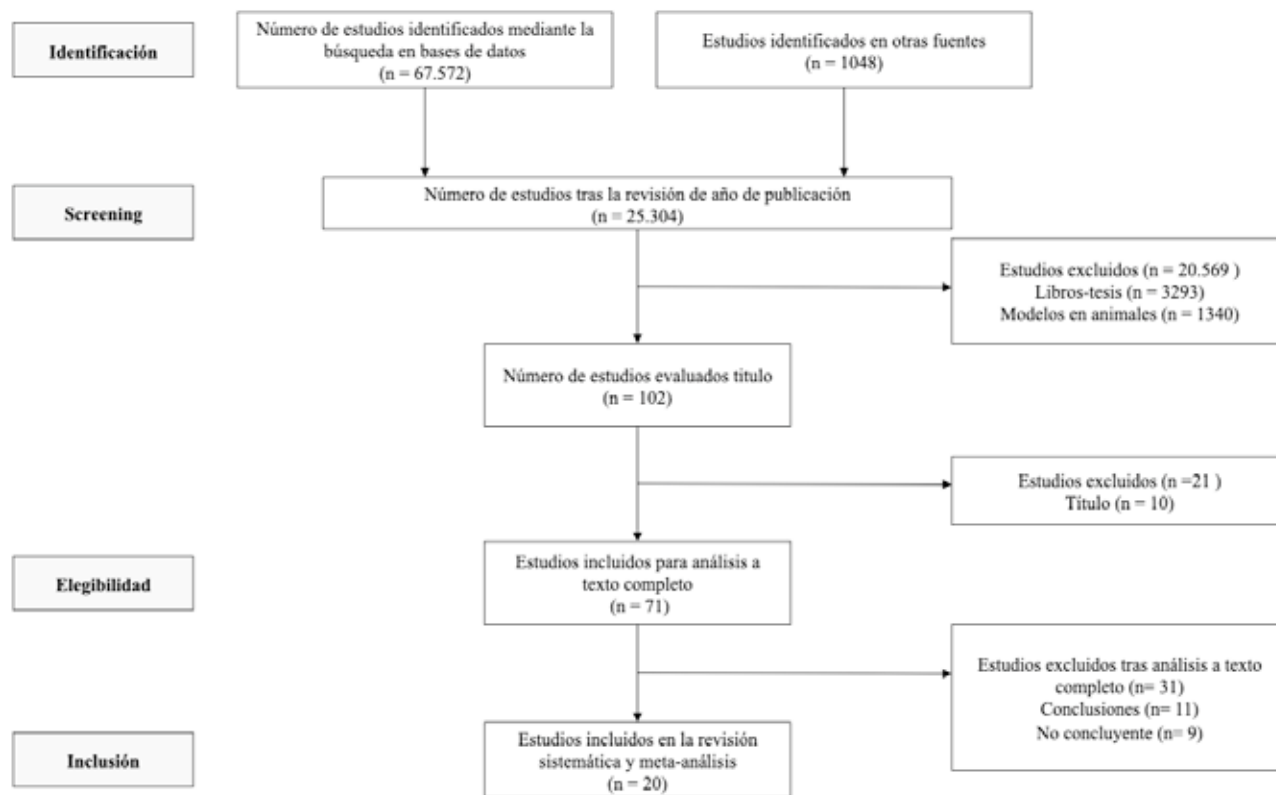
Todos los artículos revisados fueron evaluados de forma independiente por dos revisores, se eliminaron los estudios duplicados que se obtuvieron en la búsqueda y luego se hizo una selección de los estudios de acuerdo con título y resumen. Los estudios seleccionados luego de esta primera fase, fueron posteriormente evaluados nuevamente en su totalidad de forma independiente por cada uno de los revisores, seleccionando aquellos que cumplían con los criterios de elegibilidad para su revisión completa.

### RESULTADOS

Se recuperaron 68.620 artículos científicos

tras limitar la búsqueda desde enero de 2007 a 2018, en bases de datos indexadas (EBSCO, SciELO, MedLine, Medscape, PubMed Central, EMBASE, REDALYC, DOAJ, OVID). Se excluyeron inicialmente 27.348 artículos duplicados, 25.304 artículos fueron examinados para su elegibilidad, descartando 102 según el título o el resumen. Por otro lado, se evaluaron los textos completos de 71 estudios potencialmente elegibles. De éstos, 20 estudios cumplieron con los criterios de inclusión (**Figura 1**), en donde 8 fueron estudios experimentales<sup>(14-21)</sup> y 12 revisiones sistemáticas y/o metaanálisis<sup>(8,11-12,22-29)</sup> que no incluían los 8 estudios experimentales que seleccionamos en la presente investigación.

**Figura 1.** Flujoograma de PRISMA



En la **Tabla 2** (estudios experimentales) en y la **Tabla 3** (estudios de revisión) se describen los estudios identificados en esta revisión, de acuerdo al autor, muestra, tipo, tiempo y frecuencia de intervención, período

y conclusiones; en el caso de los estudios experimentales. Por otro lado, los estudios de revisión, de acuerdo a los autores, tipo de estudio, tamaño de la muestra de estudios recolectada y conclusiones de revisión.

**Tabla 2.** Estudios experimentales (n = 8)

Autor	n	Intervención	Tiempo	Frecuencia	Período	Conclusiones
da Silva, S., et al. <sup>14</sup>	I: 56	Calentamiento Fortalecimiento	20 min	16 meses (3 veces por semana)	Intradialítico	La terapia física, a través de un programa de ejercicios durante el período intradialítico, puede proporcionar una mejora significativa de la calidad de vida y la capacidad física de los pacientes con ERC.
Esteve, V., et al. <sup>15</sup>	I: 11 C: 11	Ejercicio aeróbico, anaeróbico, coordinación y flexibilidad	45-50 min	4 meses (3 veces por semana)	Intradialítico	El programa adaptado de ejercicio físico intradiálisis mejoró la fuerza muscular, la capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud de pacientes ancianos en hemodiálisis.
Mustata, S., et al. <sup>16</sup>	I: 10 C: 10	Ejercicio aeróbico	5-20 min	12 meses (3 veces por semana)	Pre-dialítico	El entrenamiento con ejercicios a largo plazo mejora el deterioro físico, la rigidez arterial y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con ERC pre-diálisis.
Peña-Amaro, P., et al. <sup>17</sup>	I: 29 C: 26	Ejercicio aeróbico	20 min	6 meses	No específica	Un ejercicio físico moderado y regular puede mejorar el estado nutricional, reducir el riesgo de presentar enfermedades vasculares y no aumentar las necesidades de diálisis de los pacientes en ERC que están en programa de HD.
Pérez-Pérez, E., et al. <sup>18</sup>	I: 24	Ejercicio aeróbico y calisténicos	25 min	3 meses (3 veces por semana)	No específica	Un programa de ejercicios físicos, implementado como parte del programa integral de rehabilitación, tiene un efecto positivo en las condiciones morfo-funcionales de los pacientes (mensuraciones de músculo esquelético y fuerza muscular) y un favorable impacto en la calidad de vida de los mismos.
Segura-Ortí, E. et al. <sup>19</sup>	I: 9 C: 3	Fortalecimiento	20-30 min	-	Intradialítico	El fortalecimiento de miembros inferiores que se obtiene gracias a la realización del ejercicio permitiría mejorar la realización de actividades de la vida diaria del paciente.
Segura-Ortí, E., et al. <sup>20</sup>	I: 8 C: 8	Fortalecimiento	20-35 min	6 meses (3 veces por semana)	Intradialítico	Un programa de reforzamiento muscular durante la hemodiálisis mejora la capacidad funcional y la calidad de vida.
Tobita I., et al. <sup>21</sup>	I: 14 C: 13	Fortalecimiento	20 min	4 meses (3 veces por semana)	Intradialítico	La implementación de un programa de apoyo basado en los conceptos de autocontrol, refuerzo verbal y motivación aumenta la participación continua en programas de ejercicio físico.

ERC: enfermedad renal crónica; HD: hemodiálisis

**Tabla 3.** Artículos de revisión y/o metaanálisis (n = 12)

Autores	Tipo de estudio	n	Conclusiones
Barcellos, FC., et al. <sup>22</sup>	Revisión sistemática	59 estudios	La actividad física de intensidad moderada en pacientes con ERC mejora la capacidad física, la fuerza, la calidad de vida y el índice cardiovascular, y la variabilidad del ritmo cardiaco.
Cupisti, A., et al. <sup>23</sup>	Revisión bibliográfica	-	La actividad física regular puede afectar positivamente el estado nutricional y la percepción del bienestar de los pacientes con ERC y puede facilitar los efectos anabólicos de las intervenciones nutricionales. El entrenamiento con ejercicios, junto con un apoyo nutricional adecuado, es una intervención terapéutica capaz de prevenir la pérdida de masa corporal magra en pacientes con ERC.
Dungey, M., et al. <sup>24</sup>	Revisión bibliográfica	-	Los niveles de actividad física habitual y la forma física se asocian con una reducción del perfil inflamatorio y consecuentemente mejora la supervivencia. El aumento de la aptitud física, la fuerza y los niveles de actividad tienen efectos mixtos sobre la inflamación sistémica en pacientes con ERC
Fernández, MJ., et al. <sup>8</sup>	Revisión sistemática	25 estudios	Incluir programas de ejercicios intradialítico en la salud fisiológica, psicológica y social del paciente. La realización de ejercicio físico incrementa las relaciones sociales y mejora la calidad de vida, reduciendo el riesgo de depresión.
Gould, D., et al. <sup>25</sup>	Revisión bibliográfica	17 estudios	En pre-diálisis el ejercicio aeróbico confiere protección contra la disminución de la función cardíaca y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. El entrenamiento de resistencia puede aumentar la fuerza, la masa muscular y la función.
Heiwe, S., et al. <sup>26</sup>	Revisión sistemática y meta-análisis	41 estudios	El entrenamiento físico regular generalmente se asocia con mejores resultados de salud en individuos con ERC. La rehabilitación con ejercicios correctamente diseñados puede ser una parte efectiva de la atención para adultos con falla renal.
Howden, E., et al. <sup>27</sup>	Revisión sistemática	13 estudios	El ejercicio puede aumentar la capacidad de física, mejorar la fuerza, la función muscular, disminuir la presión arterial y mejorar la inflamación y los biomarcadores del estrés oxidativo. Los efectos del entrenamiento con ejercicios sobre la función renal, las enfermedades cardiovasculares y la calidad de vida son desconocidos.
Johansen, K., et al. <sup>32</sup>	Revisión bibliográfica	-	El ejercicio físico de intensidad moderada y con cargas progresivas en pacientes con ERC es seguro; el riesgo de inactividad física en estos pacientes es mayor. En ERC, se debe recomendar aumentar el grado de actividad física temprana. Los pacientes con ERC deben ser incluidos en un programa de rehabilitación cardíaca.
Kosmadakis, GC., et al. <sup>12</sup>	Revisión bibliográfica	-	La correlación entre el aumento de la mortalidad con la actividad física baja, la masa muscular baja y la capacidad física reducida proporciona una razón clara para el ejercicio física en pacientes con ERC.
Qiu, Z., et al. <sup>11</sup>	Revisión sistemática y meta-análisis	9 estudios	Un programa de ejercicio físico basado en ejercicios de calentamiento, fuerza y ejercicio aeróbico mejor los niveles de presión arterial y su nivel máximo de consumo de oxígeno en pacientes con falla renal.
Smart, N., et al. <sup>29</sup>	Revisión bibliográfica	-	El entrenamiento físico es seguro e imparte grandes mejoras en el VO <sub>2</sub> y la actividad simpático-suprarrenal; en días sin diálisis, el ejercicio físico puede producir mayores mejoras en el pico de VO <sub>2</sub> que el ejercicio durante la diálisis, aunque la adherencia puede ser menor. El ejercicio combinado aeróbico y de resistencia parece producir mayores mejoras en el pico de VO <sub>2</sub> en comparación con el ejercicio aeróbico aislado.
Smart, N., et al. <sup>30</sup>	Revisión sistemática y meta-análisis	50 estudios	Se recomienda realizar ejercicio aeróbico a una intensidad >60% de la capacidad máxima. Hay pocos datos disponibles sobre el entrenamiento de resistencia y no está claro si esta forma del entrenamiento retarda los procesos inflamatorios típicos de la ERC.

ERC: enfermedad renal crónica; HD: hemodiálisis; VO<sub>2</sub>: consumo máximo de oxígeno

De acuerdo con los estudios encontrados, los programas de rehabilitación física, en pacientes con falla renal, mejoran la calidad de vida de los pacientes, y su bienestar físico, social y mental.<sup>(8,14-23,26)</sup> De esta manera, los estudios identificados resaltan la importancia de implementar estrategias dirigidas a la práctica de ejercicio físico en pacientes en hemodiálisis.<sup>(8,15,17,20,23)</sup>

Así, el entrenamiento físico regular, generalmente, se asocia con mejoría en el estado de salud de individuos con enfermedad renal crónica, y la rehabilitación con ejercicios correctamente diseñados, puede ser muy efectiva en la atención de adultos con falla renal.<sup>(8,12,14-30)</sup>

Asimismo, el ejercicio aumenta la capacidad de física,<sup>(12,18,21-22)</sup> mejora la fuerza y la función muscular,<sup>(15,22,25,27)</sup> disminuye la presión arterial,<sup>(26,29)</sup> reduce la inflamación y los biomarcadores de estrés oxidativo.<sup>(24,27)</sup> Un programa de ejercicio físico, basado en ejercicios de calentamiento, fuerza y actividad aeróbica, mejora los niveles de presión arterial<sup>(11,29)</sup> y el consumo máximo de oxígeno,<sup>(11,15,20,29)</sup> estimulando la actividad simpático-suprarrenal.<sup>(29)</sup>

Los niveles de actividad física habitual se asocian con una reducción del perfil inflamatorio, y consecuentemente, incrementan los niveles de supervivencia.<sup>(24,27)</sup> El aumento de la aptitud física, la fuerza y los niveles de actividad tienen efectos mixtos sobre la inflamación sistémica en pacientes con falla renal crónica.<sup>(24,27)</sup> La correlación entre el aumento de la mortalidad con la baja actividad física, la masa muscular disminuida y la capacidad física reducida, fundamenta una razón clara para implementar ejercicio físico en pacientes con ERC.<sup>(28-29)</sup>

Por otro lado, la actividad física regular puede afectar positivamente el estado nutricional<sup>(17,23)</sup> y la percepción de bienestar.<sup>(23)</sup> En pre-diálisis, el ejercicio aeróbico confiere protección contra la disminución de la función cardíaca y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.<sup>(16-17,22,25)</sup> En consecuencia, el ejercicio físico en pacientes con ERC, de intensidad moderada y con cargas progresivas es seguro, y por ello, se recomienda aumentar el grado de actividad

física temprana e implementar un programa de rehabilitación supervisado por un fisioterapeuta con entrenamiento en enfermedades renales.

## DISCUSIÓN

Esta revisión buscó demostrar la importancia de un programa de rehabilitación física en ERC. Se identificaron 20 estudios (8 estudios experimentales y 12 estudios de revisión) que exponen los efectos de la intervención fisioterapéutica en pacientes con falla renal.

Un programa de rehabilitación, enfocado a la realización de ejercicios físicos, tiene un efecto positivo en las condiciones morfo-funcionales de los pacientes y un favorable impacto en la calidad de vida de los mismos.<sup>(8,14-16,18-20,22)</sup> Los ejercicios físicos de resistencia y fuerza mejoran los valores de presión arterial,<sup>(11,27)</sup> el consumo máximo de oxígeno,<sup>(11,15,20,29)</sup> la composición corporal,<sup>(15,22,25,27)</sup> y la capacidad física,<sup>(18,21-22,27)</sup> entre otros. Estos beneficios contribuyen a mejorar la calidad de vida de los pacientes y reducir la morbimortalidad asociada a las complicaciones en falla renal crónica.<sup>(5)</sup>

Por lo general, los pacientes con ERC reducen sus niveles de actividad física como consecuencia del impacto generado por la sintomatología específica a nivel físico y mental,<sup>(31)</sup> sin embargo, la realización de actividad física es un mecanismo preventivo ante el posible desarrollo de complicaciones por el síndrome de desacondicionamiento.<sup>(32-36)</sup> De esta manera, un programa de rehabilitación, con ejercicios físicos en la unidad de diálisis, es una alternativa que permite potenciar los niveles de CF, y por añadidura permite tomar acciones educativas en prevención terciaria dirigida, con un fuerte impacto en las actividades de la vida diaria.<sup>(36-39)</sup>

Por lo tanto, la realización de ejercicio físico debe ser llevado a cabo en pacientes con enfermedad renal.<sup>(37)</sup> La implementación de ejercicios aeróbicos ha demostrado que aumenta el consumo máximo de oxígeno;<sup>(11,15,20,29)</sup> mejora el control de la presión arterial,<sup>(11,27)</sup> el perfil lipídico y la salud mental en estos pacientes.<sup>(37)</sup> Por otro lado, el entrenamiento con ejercicios



de resistencia mejora el funcionamiento en las actividades de la vida diaria.<sup>(39)</sup> Los ejercicios de fortalecimiento muscular aumentan el tropismo muscular, el área de sección transversal y la capilaridad muscular, entre otros.<sup>(27)</sup>

Las complicaciones cardiovasculares en ERC es una de las principales causas de mortalidad y de bajo pronóstico de evolución clínica.<sup>(40)</sup> La realización de ejercicio físico frecuente reduce el riesgo relativo de morbi-mortalidad sobre alteraciones o enfermedades de origen cardiovascular.<sup>(41)</sup>

A pesar de que se ha demostrado los efectos positivos de la realización de ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal en HD, existen múltiples limitaciones para determinar las especificaciones del tipo de ejercicio, el tiempo, la frecuencia y los momentos en que debería prescribirse.

## CONCLUSIONES

Es importante la inclusión de pacientes con ERC en un programa de rehabilitación. El ejercicio físico en pacientes con falla renal es seguro y mejora la respuesta física, social y mental, reduciendo el riesgo cardiovascular y mejorando la calidad de vida. Sin embargo, hay que destacar que estos beneficios serán obtenidos siempre y cuando se lleve a cabo una evaluación, prescripción y monitoreo adecuado del ejercicio. Es por ello que un profesional en fisioterapia resulta indispensable en el equipo interdisciplinario, para poner en práctica un programa de seguimiento y evaluación, con un enfoque adecuado en las intervenciones realizadas.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no poseer ningún interés comercial o asociativo que presente un conflicto de intereses con el trabajo presentado.

## BIBLIOGRAFÍA

1) Díaz de León-Ponce MA, Briones-Garduño JC, Carrillo-Esper R, Moreno-Santillán A, Pérez-

Calatayud AA. Insuficiencia renal aguda (IRA) clasificación, fisiopatología, histopatología, cuadro clínico diagnóstico y tratamiento, una versión lógica. *Rev Mex Anest.* 2017;40(4):280-7.

- 2) Gómez-Carracedo A, Arias-Muñana E, Jiménez-Rojas C. Insuficiencia renal aguda. En: *Tratado de geriatría para residentes*. Madrid: Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, 2007, pp. 627-36.
- 3) Segura-Ortí, E. Fisioterapia sobre ejercicio en pacientes en hemodiálisis. *Fisioterapia.* 2017;39(4):137-9.
- 4) Pereira-Rodríguez J, Boada-Morales L, Peñaranda-Florez D, Torrado-Navarro Y. Diálisis y hemodiálisis. Una revisión actual según la evidencia. *Rev Nefrol Argent.* 2017; 15(2):[19 p.].
- 5) Moreno Collazos JE, Cruz Bermúdez HF. Ejercicio físico y enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Rev Nefrol Diál Traspl.* 2015; 35(4):212-9.
- 6) Cigarroa I, Barriga R, Michéas C, Zapata-Lamana R, Soto C, Manukian T. Efectos de un programa de ejercicio de fuerza-resistencia muscular en la capacidad funcional, fuerza y calidad de vida de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Rev Méd Chile.* 2016;144(7):844-52.
- 7) González Ovando IY, Vega Malagón G. Fisioterapia nefrológica: mejora de la calidad de vida mediante un programa de acondicionamiento físico en pacientes con enfermedad renal crónica en una unidad de hemodiálisis en México. *ESJ.* 2017;13(24):405-15.
- 8) Fernández Lara MJ, Ibarra Cornejo JL, Aguas Alveal EV, González Tapia CE, Galvarino Quidequeo Reffers D. Revisión: Beneficios del ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Enferm Nefrol.* 2018;21(2):167-81.
- 9) Tucker PS, Scanlan AT, Dalbo VJ. High intensity interval training favourably affects angiotensinogen mRNA expression and markers of cardiorenal health in a rat model of early-stage chronic kidney disease. *Biomed Res Int.* 2015;2015:156584.
- 10) Sakkas GK, Sargeant AJ, Mercer TH, Ball D, Koufaki P, Karatzaferi C, et al. Changes in muscle morphology in dialysis patients after 6 months of aerobic exercise training. *Nephrol Dial Transplant.* 2003;18(9):1854-61.
- 11) Qiu Z, Zheng K, Zhang H, Feng J, Wang L, Zhou H. Physical exercise and patients with chronic renal failure: a meta-analysis. *Biomed Res Int.* 2017;2017:7191826.
- 12) Kosmadakis GC, Bevington A, Smith AC, Clapp

- EL, Viana JL, Bishop NC, et al. Physical exercise in patients with severe kidney disease. *Nephron Clin Pract.* 2010;115(1):c7-c16.
- 13) de Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother.* 2009;55(2):129-33.
- 14) da Silva SF, Pereira AA, Silva WA, Simões R, Barros Neto J de R. Physical therapy during hemodialysis in patients with chronic kidney disease. *J Bras Nefrol.* 2013;35(3):170-6.
- 15) Esteve Simoa V, Junqué Jiménez A, Moreno Guzmán F, Carneiro Oliveira J, Fulquet Nicolas M, Pou Potau M, et al. Beneficios del ejercicio físico de baja intensidad durante la sesión de hemodiálisis en el paciente anciano. *Nefrología.* 2015;35(4):347-420.
- 16) Mustata S, Groeneveld S, Davidson W, Ford G, Kiland K, Manns B. Effects of exercise training on physical impairment, arterial stiffness and health-related quality of life in patients with chronic kidney disease: a pilot study. *Int Urol Nephrol.* 2011;43(4):1133-41.
- 17) Peña-Amaro P, García-López J, Zagalaz-Sánchez ML, Jimeno-Ucles R, Expósito-Rodríguez A. El ejercicio físico en pacientes en insuficiencia renal crónica terminal y programa de hemodiálisis. *Dial Traspl.* 2009;30(4):127-32.
- 18) Pérez Pérez EE, Hernández GR, García DJA, Aldama PL, Bravo AT, García EA. Implementación de un programa de ejercicios físicos en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis. *Rev Cub de Med Fis y Rehab.* 2013;5(2):166-76.
- 19) Segura-Ortí E, Momblanch T, Martínez JF, Martí-i-Monrós A, Tormo G, Lisón-Párraga JF. Programa de ejercicio para pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis. Estudio piloto. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol.* 2007;10(3):84-6.
- 20) Segura-Ortí E, Rodilla-Alamaa V, Lisón JF. Fisioterapia durante la hemodiálisis: resultados de un programa de fuerza-resistencia. *Nefrología.* 2008; 28(1):62-72.
- 21) Tobita I, Suzuki S, Kobayashi T, Shimizu Y, Umeshita K. A programme to encourage participation of haemodialysis patients in an exercise regimen. *J Ren Care.* 2009 Mar;35(1):48-53.
- 22) Barcellos FC, Santos IS, Umpierre D, Bohlke M, Hallal PC. Effects of exercise in the whole spectrum of chronic kidney disease: a systematic review. *Clin Kidney J.* 2015;8(6):753-65.
- 23) Cupisti A, D'Alessandro C, Fumagalli G, Vigo V, Meola M, Cianchi C, et al. Nutrition and physical activity in CKD patients. *Kidney Blood Press Res.* 2014;39(2-3):107-13.
- 24) Dungey M, Hull KL, Smith AC, Burton JO, Bishop NC. Inflammatory factors and exercise in chronic kidney disease. *Int J Endocrinol.* 2013;2013:569831.
- 25) Gould DW, Graham-Brown MP, Watson EL, Viana JL, Smith AC. Physiological benefits of exercise in pre-dialysis chronic kidney disease. *Nephrology (Carlton).* 2014;19(9):519-27.
- 26) Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2014;64(3):383-93.
- 27) Howden EJ, Fassett RG, Isbel NM, Coombes JS. Exercise training in chronic kidney disease patients. *Sports Med.* 2012;42(6):473-88.
- 28) Johansen KL, Painter P. Exercise in individuals with CKD. *Am J Kidney Dis.* 2012;59(1):126-34.
- 29) Smart NA, Williams AD, Levinger I, Selig S, Howden E, Coombes JS, et al. Exercise & Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise and chronic kidney disease. *J Sci Med Sport.* 2013;16(5):406-11.
- 30) Smart N, Steele M. Exercise training in haemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *Nephrology (Carlton).* 2011;16(7):626-32.
- 31) Boffa J-J, Cartery C. Insuficiencia renal crónica o enfermedad renal crónica. *EMC-Tratado de Medicina.* 2015;19(3):E-5-0550.
- 32) Johansen KL. Exercise and chronic kidney disease: current recommendations. *Sports Med.* 2005;35(6):485-99.
- 33) Manfredini F, Lamberti N, Malagoni AM, Felisatti M, Zuccalà A, Torino C, et al. The role of deconditioning in the end-stage renal disease myopathy: physical exercise improves altered resting muscle oxygen consumption. *Am J Nephrol.* 2015;41(4-5):329-36.
- 34) Stenvinkel P, Carrero JJ, von Walden F, Ikizler TA, Nader GA. Muscle wasting in end-stage renal disease promulgates premature death: established, emerging and potential novel treatment strategies. *Nephrol Dial Transplant.* 2016;31(7):1070-7.
- 35) Manfredini F, Mallamaci F, Catizone L, Zoccali C. The

- burden of physical inactivity in chronic kidney disease: is there an exit strategy? *Nephrol Dial Transplant*. 2012;27(6):2143-5.
- 36) Kopple JD. Physical performance and all-cause mortality in CKD. *J Am Soc Nephrol*. 2013;24(5):689-90.
- 37) Hernandez HJ, Obamwonyi G, Harris-Love MO. Physical therapy considerations for chronic kidney disease and secondary sarcopenia. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2018;3(1):5.
- 38) Intiso D. The rehabilitation role in chronic kidney and end stage renal disease. *Kidney Blood Press Res*. 2014;39(2-3):180-8.
- 39) Abreu CC, Cardozo LFMF, Stockler-Pinto MB, Esgalhado M, Barboza JE, Frauches R, et al. Does resistance exercise performed during dialysis modulate Nrf2 and NF-κB in patients with chronic kidney disease? *Life Sci*. 2017;188:192-7.
- 40) Murabito S, Hallmark BF. Complications of kidney disease. *Nurs Clin North Am*. 2018;53(4):579-88.
- 41) Bello AK, Alrukhaimi M, Ashuntantang GE, Basnet S, Rotter RC, Douthat WG, et al. Complications of chronic kidney disease: current state, knowledge gaps, and strategy for action. *Kidney Int Suppl*. 2017;7(2):122-9.

---

Recibido en su forma original: 6 de marzo de 2019  
En su forma en corregida: 14 de junio de 2019  
Aceptación final: 26 de junio de 2019  
Ft. Javier Eliecer Pereira Rodríguez  
Puebla, México  
e-mail: jepr87@hotmail.com