

Fundamentación de los efectos benéficos del ejercicio aeróbico en pacientes con enfermedad renal crónica

Rationale for the beneficial effects of aerobic exercise in patients with chronic kidney disease

Víctor Daniel Cabrera Santillán* <https://orcid.org/0000-0009-9007-2027>

Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa <https://orcid.org/0000-0003-0287-9779>

Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

*Autor para la correspondencia: vitoci931989@hotmail.com

RESUMEN

La enfermedad renal crónica es una enfermedad crónica no transmisible, no curable, sin embargo, se puede actuar, limitar su progreso y los daños asociados. Se exponen los resultados de una revisión sistemática sobre la enfermedad renal crónica, el momento en que debe ser prescrito el ejercicio aerobio, el grupo etario que más incide en la prevalencia de la enfermedad y las características homogéneas de los pacientes, así como los efectos benéficos que proporciona el ejercicio aerobio. Se incluyeron en la muestra 24 estudios publicados en Google académico y en las bases de datos Scielo, Redalyc y PubMed. Los principales aportes consisten en la descripción de las características homogéneas de los pacientes con enfermedad renal crónica y los beneficios de la aplicación del ejercicio. Como conclusión, se plantea que la enfermedad puede afectar a personas de cualquier edad, pero la adultez mayor es el grupo etario que con más frecuencia se reporta como más incidente en la prevalencia. Las evidencias muestran que un programa de ejercicios aerobios en correspondencia con las características del paciente puede mejorar biomarcadores relacionados con la función renal, otras alteraciones y comorbilidades que alteran el la

actividad funcional y la calidad de vida. Se sugiere iniciar este programa desde el momento en que sea detectada la enfermedad o incluso ante la presencia de factores de riesgo.

Palabras clave: calidad de vida; ejercicio aeróbico; enfermedad renal crónica; esquema rehabilitador

ABSTRACT

Chronic kidney disease is a non-transmissible, non-curable chronic disease, however, action can be taken to limit its progress and associated damage. The results of a systematic review on chronic kidney disease are exposed, the moment in which aerobic exercise should be prescribed, the age group that most affects the prevalence of the disease and the homogeneous characteristics of the patients, as well as the beneficial effects. provided by aerobic exercise. Twenty-four studies published in Google Scholar and in the Scielo, Redalyc, and PubMed databases were included in the sample. The main contributions consist of: the homogeneous characteristics of CKD patients and the benefits of applying exercise. In conclusion, CKD can affect people of any age, but older adulthood is the age group that is most frequently reported as the most incident in prevalence. Evidence shows that an aerobic exercise program in accordance with the patient's characteristics can improve biomarkers related to renal function, other alterations and comorbidities that affect functional activity and quality of life. It is suggested to start this program from the moment the disease is detected or even in the presence of risk factors.

Keywords: quality of life; aerobic exercise; chronic kidney disease; rehabilitation scheme

Recibido: 22/08/2023

Aprobado: 06/10/2023

Introducción

El ejercicio físico dosificado y controlado se ha demostrado que beneficia a los pacientes con enfermedades crónicas no trasmisibles.⁽¹⁾ El ejercicio físico, sea de modo preventivo o durante

la enfermedad renal crónica (ERC) mejora la capacidad aeróbica y funcional. Asimismo, contribuye a controlar el sedentarismo, la obesidad y el sobrepeso, factores de riesgo cardiovascular y en el desarrollo de la ERC.⁽²⁾

El sedentarismo, en particular, puede ser tanto causa como consecuencia del progreso de la enfermedad renal. A medida que disminuye el filtrado glomerular el ejercicio físico se va limitando. Este es un indicador para intervenir y modificar la supervivencia de estos pacientes.⁽³⁾ La atención precoz para minimizar estos riesgos disminuye la posibilidad de la acumulación de complicaciones, el mal pronóstico clínico con alta tasa de discapacidad y la morbimortalidad.⁽¹⁾

Evidencias apuntan que la ERC transita de manera silenciosa causando afectación progresiva e irreversible de la función renal con un alto nivel de estrés oxidativo, proinflamatorio, malnutrición e incremento de desechos metabólicos y de alteraciones homeostáticas que afectan el funcionamiento de órganos y sistemas, de ahí su asociación con otras patologías y complicaciones.⁽⁴⁾ Se reporta que las alteraciones cardiovasculares inciden más en la mortalidad que la propia evolución a fallo renal.⁽³⁾

Estos pacientes son generalmente inactivos lo que implica reducción de su funcionamiento y rendimiento físico. Estudios publicados han demostrado que los ejercicios físicos en general y, en particular, los aerobios incrementan el consumo máximo de oxígeno, mejoran la presión arterial, el perfil lipídico y la salud mental de estos pacientes,⁽³⁾ disminuyen la fatiga, la ansiedad y la depresión.⁽²⁾

Al ser la ERC una enfermedad prevenible pero no curable, las principales estrategias de prevención van encaminadas a la detección precoz y oportuna, e impedir la aparición y progresión del daño renal.⁽⁶⁾ Asimismo, la inactividad física es un factor de riesgo en el daño renal y progreso de la enfermedad y se ha demostrado que el ejercicio físico en general y, en particular el aeróbico, aporta múltiples beneficios en el tratamiento de ERC. De ahí que se propone como objetivo fundamental los efectos benéficos del ejercicio aeróbico como parte del tratamiento sustitutivo en pacientes con enfermedad renal crónica.

Métodos

En el estudio se realizó una revisión bibliográfica no sistemática de resultados de investigaciones publicados sobre los efectos benéficos del ejercicio aeróbico en pacientes con enfermedad renal crónica. Se trata de un estudio básico, no experimental y descriptivo. Como resultado del análisis de los diferentes estudios, se identificaron y seleccionaron los que se correspondían con los criterios de inclusión, el tema y el objetivo. Estos conformaron la muestra.

Los criterios de inclusión de estudios fueron:

- Investigaciones publicadas entre el 2016 y 2023.
- Investigaciones que incluyan la aplicación de ejercicio aerobio en pacientes con enfermedad renal crónica.
- Documentos publicados en idioma inglés o español.
- Investigaciones en los que se exprese coherencia entre el objetivo, estructura metodológica y resultados.

Los criterios de exclusión fueron:

- Investigaciones publicadas anterior a 2016.
- Investigaciones que no se corresponden con el objetivo planteado.
- Investigaciones en las que no se incluyan los ejercicios aerobios como tratamiento de la enfermedad renal crónica
- Investigaciones en los que se exprese incoherencia entre el objetivo, estructura metodológica y resultados.

La figura 1 muestra el flujograma de revisión para la identificación, filtrado, análisis y aceptación de documentos.

Una vez seleccionada la muestra, se efectuó el análisis y valoración que permitió realizar la fundamentación de los efectos benéficos del ejercicio aeróbico como parte del tratamiento sustitutivo en pacientes con enfermedad renal crónica. La búsqueda en Google académico, Scielo, Redalyc y PubMed facilitó la obtención y procesamiento de la información sobre el tema para el cumplimiento del objetivo. El momento en que debe iniciar el tratamiento con el ejercicio aerobio y el grupo etario en que es más frecuente la incidencia de la enfermedad formaron parte del estudio.

Se introdujeron palabras y frases claves en español e inglés para la búsqueda como: enfermedad renal crónica/ Chronic kidney disease, ejercicio físico/physical exercise, ejercicio aerobio/ aerobic exercise y otros términos asociados. Se combinaron los términos que permitieron establecer la relación entre ejercicio aerobio y enfermedad renal crónica para fundamentar los efectos benéficos. Se leyeron un total de 31 resúmenes, e identificaron 27 documentos que fueron leídos en su totalidad. Finalmente quedaron incluidos 24 documentos. Se incluyeron investigaciones variadas clasificación: tesis de pregrado y postgrado, artículos, artículos monográficos y otras fuentes de información. Como parte del análisis se incluyeron metaanálisis.

El análisis, procesamiento y valoración de la información proporcionó la recopilación de los resultados para la discusión científica y llegar a conclusiones sobre el objetivo propuesto.

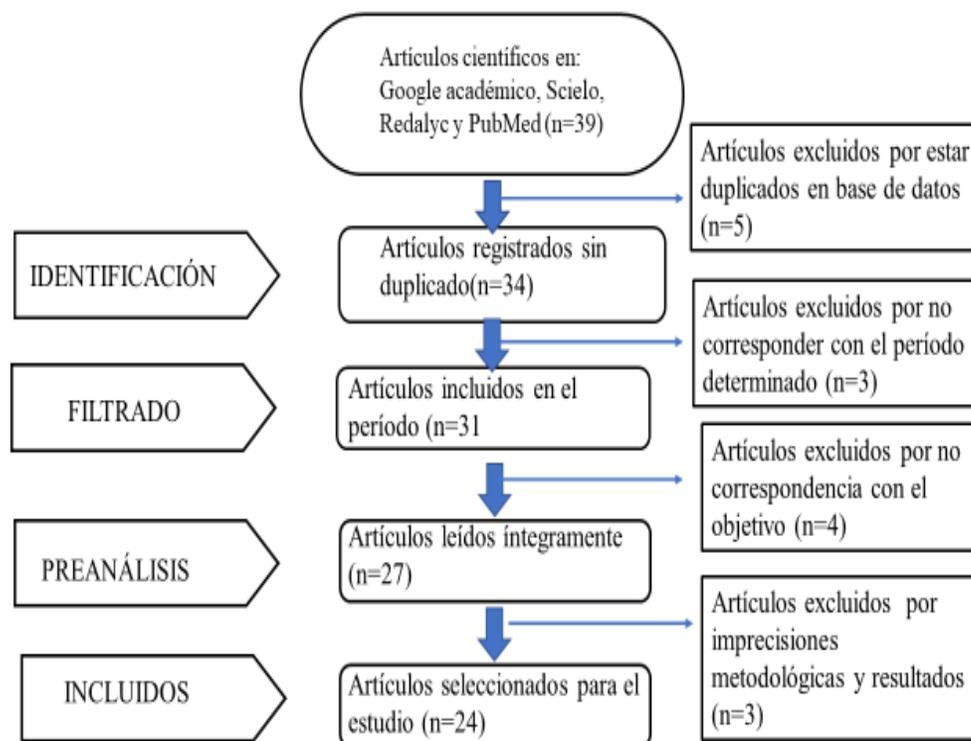


Fig. 1 Flujograma para la selección e inclusión de resultados

Se tuvieron en cuenta elementos éticos durante el estudio realizado que incluyeron el respeto al derecho de autor, la no utilización de datos de identidad personal y el uso de la información únicamente con fines investigativos.

Resultados

La ERC se define como la presencia durante al menos tres meses de una disminución del filtrado glomerular estimado inferior a 60 ml/ min/1,73 m² o que el paciente presente lesión renal manifiesta, independientemente del diagnóstico clínico.^{(6),(7)} Para la planificación del tratamiento ha sido clasificada en 5 estadios, según el funcionamiento y daño renal.

A continuación, se exponen los fundamentos que llevarán al cumplimiento del objetivo planteado.

El ejercicio como parte del tratamiento sustitutivo renal

El ejercicio físico cumple un rol significativo en la prevención y tratamiento de variadas condiciones médicas y enfermedades crónicas; múltiples evidencias lo ratifican.⁽⁸⁾ La ERC es un término genérico que define un conjunto de enfermedades heterogéneas que afectan la estructura y función renal.⁽⁹⁾ La prescripción de la actividad física en el tratamiento de esta enfermedad es reciente y en algunos estudios no se reportan los beneficios que aporta al paciente.⁽⁸⁾

A inicios de la década de los años 80 del siglo pasado, el ejercicio físico se comienza a emplear como tratamiento terapéutico en pacientes con ERC y desde ese momento estudios realizados han demostrado que la práctica dosificada y habitual se revierte en beneficios para el paciente.⁽¹⁰⁾ La Fundación Nacional del Riñón y las guías de práctica clínica (del inglés K/DOQI) enfatizan en el ejercicio físico como parte del plan terapéutico del paciente con ERC.⁽¹¹⁾

El bajo nivel de actividad física y limitado funcionamiento físico en estos pacientes se asocia a resultados clínicos desfavorables y morbimortalidad, aunque se le prescriba otro tratamiento.⁽¹²⁾ El tratamiento fisioterapéutico es uno de los tratamientos esenciales en la prevención del progreso de la enfermedad, de ahí que una medida esencial a cumplir es incluir la terapia con ejercicios físicos desde las fases iniciales y trabajar porque forme parte del estilo de vida del paciente.⁽²⁾

Ahora bien, ¿en qué momento prescribir el ejercicio como parte del tratamiento sustitutivo renal?

Es recomendable el diseño de un programa basado en la evaluación de la funcionalidad física y en la motivación del paciente.⁽¹²⁾ Los ejercicios deben ser de moderada intensidad, que estimulen la actividad cardiovascular, como los ejercicios aerobios e iniciar desde el momento en que sea diagnosticada la enfermedad e incluso antes, al detectar factores de riesgo. Se sugieren formas diferentes para la dosificación, tiempo de duración y frecuencia. A quienes rechacen o no toleren el ejercicio se le debe ajustar el nivel y el tiempo de ejecución e iniciar con bajos niveles y menor tiempo e ir incrementando gradualmente, según las características de cada uno.⁽¹¹⁾

Sin embargo, existen evidencias de los beneficios que aporta la actividad física, por simple que sea, a la mejora de biomarcadores sanguíneos en adultos con ERC, al margen del estadio en que se encuentre el paciente, ya sea en los primeros estadios, si recibe diálisis (hemodiálisis o diálisis peritoneal) o posterior a trasplante. Es de destacar que la mayoría de los pacientes que se encuentran en estadios 1 a 3 no progresan a la etapa terminal por lo que un programa de ejercicios aerobios reduce el riesgo cardiovascular.⁽¹²⁾ Como parte del tratamiento ayudan a los pacientes a evitar el deterioro funcional y mejorar su calidad de vida.⁽¹³⁾

Algunos investigadores se abstienen de implementar la actividad física por temor a provocar fracturas o complicaciones cardiovasculares, aun cuando no se han demostrado riesgos en este sentido.⁽⁸⁾ A diferencia de este criterio, se reconoce al ejercicio físico como opción terapéutica que modifica, la fragilidad y sarcopenia de estos pacientes. Reportes presentados evidencian mejoría en pacientes severamente frágiles.⁽¹⁴⁾

En la literatura consultada se exponen estudios donde se aplican diferentes formas de actividad física y de ejercicios, que incluyen desde la terapia ocupacional, pilates,⁽¹¹⁾ de fuerza, de resistencia,⁽⁸⁾ aerobios o su combinación con ejercicios de carga.⁽³⁾ Estos pueden ser realizados en el momento en que se realiza el proceso (intradiálisis), combinados con domiciliarios o realizados en centro de rehabilitación grupal. Se enfatiza que cuando la enfermedad renal está establecida, debe adaptarse a la capacidad física de cada paciente.⁽¹³⁾ Generalmente se recomienda un programa de ejercicios aerobios o donde se combine con el de resistencia muscular.⁽¹⁰⁾

Un metaanálisis realizado con el objetivo de analizar los resultados del ejercicio físico en pacientes no dializados reveló que este podía mejorar el rango estimado de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad cardiovascular y ERC. El autor, durante 10 años, desarrolló

programas de ejercicios aerobios acuáticos de baja intensidad y reportó que el 100 % del grupo de estudio sobrevivió a diferencia del grupo control donde si ocurrieron fallecimientos. Esto ratifica la necesidad de prescribir este tipo de ejercicio desde la detección de la enfermedad, independiente del estadio en que se encuentre el paciente.⁽¹⁵⁾

Incidencia de la enfermedad renal crónica

En los últimos años la ERC incrementa su prevalencia e incidencia a nivel mundial. La prevalencia anual aumenta en un 4-5 % y la carga global por insuficiencia renal crónica entre el 10 y 15 %, con afectación de la población en un rango entre 6 y 12 %, ⁽¹⁶⁾ con variación en las diferentes regiones geográficas y niveles de ingreso y países, así como su diagnóstico y tratamiento.⁽⁷⁾ Más de un millón de pacientes reciben diálisis y pronóstico de duplicarse en los próximos 10 años.⁽¹⁶⁾ En el 2017, la Sociedad Ecuatoriana de Nefrología informa 13 000 pacientes en terapia renal sustitutiva; de ellos 12 000 en hemodiálisis). Se reporta entre las primeras causas de muerte en los últimos 10 años.⁽⁶⁾

La ERC puede afectar a personas de diferentes edades, pero ¿en qué grupo etario es más frecuente la incidencia de esta enfermedad?

Con el paso de los años, el volumen de filtrado glomerular disminuye y, por tanto, la ERC incrementa su prevalencia en los grupos poblacionales de mayor edad. Esta disminución se asocia a mayor probabilidad de afectación para realizar las actividades de la vida diaria, disminución de las actividades sociales.⁽⁷⁾ El envejecimiento poblacional y las complicaciones tardías de enfermedades crónico degenerativas y otros factores: diabetes mellitus, hipertensión arterial,^{(9),(17),(18),(19)} dieta no saludable,⁽¹⁹⁾ así como el diagnóstico precoz influyen significativamente en la prevalencia y su incremento a nivel mundial.⁽⁹⁾

Las estadísticas actuales revelan en adultos un comportamiento entre 10-16 %, porcentaje que se amplía en adultos mayores hasta 23,4 -35,8 %. Estos datos demuestran que la ERC y la degeneración acumulativa y el desarrollo de discapacidades aumentan con la edad: entre 31 y 45% de las personas mayores de 70 años se encuentran en un estadio 3 o mayor.⁽¹²⁾

Estudio realizado en tres ciudades y períodos diferentes (2003–2008,2009-2012, 2013–2017) reveló que los grupos más afectados fueron los de mayor edad (50 a 60 y mayores de 60 años). Argumentan que las causas que la generan pueden ser la susceptibilidad por los cambios fisiológicos que tienen lugar en estas edades o por la presencia de comorbilidades, refieren la

presencia de nefropatía diabética e hipertensiva.⁽²⁰⁾ A estas edades son más prevalentes las enfermedades crónicas no transmisibles, en particular las de origen cardiovascular que guardan relación directa con la ERC.⁽⁷⁾

Múltiples estudios detectan la tendencia al incremento de riesgos con la edad, algunos enmarcan el mayor riesgo e incidencia a partir de los 60 años,⁽¹⁶⁾ y otros, a partir de los 70. En esta etapa de la vida se acentúan también los efectos de factores de riesgo y patologías como el síndrome metabólico, dislipidemia, tabaquismo, sedentarismo y obesidad que alteran la función renal. Por otra parte, el entorno familiar, económico y social es una condición incidente en el progreso de la enfermedad y en el cambio a estadíos donde se expresan más daños. No contar con las redes de apoyo y con los recursos necesarios en la atención y cuidado del paciente puede influir en que el deterioro transcurra a mayor velocidad.⁽⁷⁾

Aunque diferentes estudios demuestran que una mayor edad es un factor relacionado directamente con la mortalidad de los pacientes dializados. También ha sido demostrado que en estos pacientes la mortalidad ha sido más incidente en pacientes más jóvenes, resultados que pueden constituir referencia para comprender que, aunque la ERC es más frecuente en la adultez mayor, las afectaciones y el deterioro que generan los riesgos y vulnerabilidades se pueden manifestar en pacientes de cualquier edad.⁽¹⁷⁾

En los índices de prevalencia también pueden incidir cambios en la supervivencia o mayor duración de la vida de los pacientes diagnosticados, quizás por rápida detección o como resultado de una combinación de factores,⁽¹⁸⁾ como la composición poblacional según grupos de edades, sexo, ocupación laboral, residencia urbana o rural, condiciones climáticas y de vida, tipo de dieta prevalente o episodios de deshidratación influyen en el progreso de la enfermedad, en su severidad, mortalidad y, por tanto, en la prevalencia por grupos etarios, aunque se debe tener presente la relación ERC-envejecimiento.⁽¹⁹⁾

Características homogéneas presentes en pacientes con enfermedad renal crónica que utilizaron el ejercicio aeróbico dentro del tratamiento

Los pacientes con enfermedad renal crónica, independiente de la edad, presentan características clínicas, funcionales y psicológicas comunes. Lo primero que los identifica es la alteración estructural y/o funcional que afecta a estructuras renales: compartimiento glomerular, intersticial o vascular. Estas alteraciones se expresan en biomarcadores que informan sobre afectaciones en la eliminación de desechos metabólicos.^{(19),(21)}

Con respecto a los biomarcadores relacionados con la función renal, una disminución del volumen de filtración glomerular por debajo de 60 mL/ min/1.73 m², es el indicador que define la enfermedad, con diferencias entre los estadios y grado de afectación, en la medida que disminuyen las cifras el daño se incrementa.⁽¹⁹⁾ La proteinuria es un biomarcador y un factor de riesgo fundamental en la progresión de la ERC, desde al análisis de la relación albúmina/creatinina.⁽³⁾ Se reportan cambios en la concentración de albúmina, lo que refleja efecto metabólico beneficioso.⁽²¹⁾

La literatura consultada no muestra consenso en la mejora de este biomarcador con el ejercicio aeróbico. Un metaanálisis demostró que con una intervención entre 6 semanas y 12 meses con pacientes no dializados se podía lograr un aumento promedio en el estimado del volumen de filtrado glomerular.^{(15),(21)} Sin embargo, otro metaanálisis realizado no evidenció cambios.⁽³⁾

La hipertensión arterial implica alto riesgo cardiovascular, daño renal y progresión de la enfermedad. Existe consenso que con el ejercicio aerobio se logran reducir las cifras, tanto de presión arterial sistólica como diastólica, ^{(3),(13),(15),(21),(23)} pero se logra mejor control de la presión arterial sistólica.^{(3),(10),(13)} La hemoglobina glicosilada también incrementa sus cifras como marcador de diabetes mellitus. Estas enfermedades constituyen las dos primeras causas de ERC y factor de riesgo para el progreso de la enfermedad.⁽⁷⁾

La acumulación de desechos metabólicos en el organismo disminuye el volumen máximo de O₂. Con el ejercicio aerobio se incrementa este volumen y como resultado aumenta la capacidad de trabajo que incide en la disminución de la cantidad de sustancias de desecho metabólico; las células pueden captar más oxígeno, necesario en el funcionamiento renal, aunque el número de nefronas haya descendido.^{(4),(10)}

Otro rasgo que identifica a estos pacientes es la diferencia en el comportamiento de la dislipidemia, difiere con respecto a la población en general. Se presenta con hipertrigliceridemia, niveles variables de colesterol LDL y niveles bajos de colesterol HDL. En las fases iniciales aún son elevados los niveles de colesterol, pero en estadios más avanzados se normaliza o incluso se reduce.⁽³⁾ Con el ejercicio aeróbico durante hemodiálisis se reportan mejoras en el perfil lipídico, al reducir niveles de lipoproteínas de baja densidad, cambios que, según reporte, se mantuvieron 16 semanas después de la práctica.⁽²¹⁾

Esta tendencia a presentar niveles más altos de glicemia y triglicéridos puede deteriorar la sensibilidad insulínica del músculo, sensibilidad que puede ser incrementada con el ejercicio, aun 48 horas después de realizado. Así se degrada más glucosa y mejoran los niveles de glicemia, lípidos y marcadores de inflamación.⁽⁸⁾

La hiperfosfatemia y el hiperparatiroidismo secundario se han asociado con incremento de morbimortalidad cardiovascular en estos pacientes. Algunos estudios refieren que la práctica de ejercicio aerobio puede generar cambios en el metabolismo óseo y la densidad mineral ósea en relación con una leve disminución de la hormona paratiroidea. A medida que la ERC progresa, también se incrementan las complicaciones para los enfermos. La disfunción musculoesquelética parece ser el principal factor limitante de la capacidad para realizar ejercicios y la disfunción muscular es uno de los más fuertes pronosticadores de la mortalidad en individuos con ERC.⁽³⁾

En pacientes no dializados se puede presentar sarcopenia, pero en pacientes dializados que viven una vida sedentaria es común, independiente de la edad ocurre la pérdida de masa muscular y fuerza muscular, incremento de la inflamación, de la vulnerabilidad, con limitación física que incrementa el riesgo de caídas, la fragilidad, discapacidad y la pérdida de independencia.⁽¹⁴⁾ La sarcopenia en ERC se caracteriza por el incremento de la degradación proteica a nivel muscular a diferencia de cómo ocurre en el envejecimiento.⁽²²⁾

El ejercicio en estos pacientes mejora, la movilidad, la marcha, la independencia y disminuye el riesgo de caídas que se revierte en indicadores superiores de calidad de vida. Las intervenciones con ejercicios aerobios demuestran un mejoramiento funcional, aumento de la masa muscular y fuerza de las extremidades inferiores, así como reducción sistémica de la inflamación,⁽¹⁴⁾ En aplicación de hemodiálisis, se describe el corazón y los pulmones ganan eficiencia y aumenta la capacidad de resistencia e incrementa el flujo sanguíneo muscular que estimula la eliminación de toxinas durante el proceso.⁽²¹⁾

Los trastornos del estado de ánimo, especialmente el síndrome depresivo y la ansiedad, son problemas importantes que pueden ser provocados por la disminución de la función física, manifestarse e impactar negativamente en el tratamiento de la ERC. La intervención con ejercicios mostró mejoras en la función muscular y física inducidas por el ejercicio, lo que se asocia a mayor calidad de vida.^{(21),(24)} Además, en esta mejora pueden influir aspectos

fisiológicos como la liberación de ciertos neurotransmisores como las endorfinas al torrente circulatorio provocando una sensación completa de bienestar.⁽²⁴⁾

Las comorbilidades, baja actividad física basal, fatiga, desmotivación, los trastornos de movilidad, del estado de ánimo, el débil autocuidado o el dolor, que pueden presentar los pacientes en etapa de diálisis o en estadíos finales constituyen barreras para la realización del ejercicio, factores que llevan a la intolerancia a la actividad física.⁽⁸⁾ El ejercicio aerobio dosificado conforme a las características y necesidades de cada paciente contribuye a un mejor control de los factores de riesgo cardiovascular, mejora su capacidad aeróbica y funcional e incrementa la tolerancia al ejercicio.⁽³⁾

Conclusiones

La ERC es una enfermedad crónica no trasmisible que puede afectar a personas de cualquier edad, sin embargo, en los adultos mayores se ha evidenciado mayor incidencia que incrementa su prevalencia. El ejercicio aerobio como tratamiento debe ser prescrito desde la detección de la enfermedad, aunque puede realizarse en cualquier momento. Las evidencias muestran que un programa de ejercicios acorde a las necesidades del paciente, dirigido a la activación cardiovascular y músculo esquelética, mejora biomarcadores relacionados con la función renal, otras alteraciones y comorbilidades que alteran la actividad funcional y la calidad de vida.

Referencias bibliográficas

1. Sarmiento Becerra OM, Puentes Salazar AM, Hernández Andrés E. ¿Cuál es la seguridad de un programa de ejercicio, como intervención, durante la hemodiálisis para el paciente con enfermedad renal crónica?. Rev. colom. nefrol. [Internet]. 2019 [citado 2023 Jul 30];6(1):35-47. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2500-50062019000100035&script=sci_arttext
2. Villanego F, Arroyo D, Martínez Majolero V, Hernández Sánchez S, Esteve Simó V. Importancia de la prescripción de ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal crónica: resultados de la encuesta del Grupo Español Multidisciplinar de Ejercicio Físico en el Enfermo

- Renal (GEMEFER). Nefrología. [Internet]. 2023 [citado 2023 Jul 28];43(1):126-32. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699522000418>
3. Villanego F, Naranjo J, Vigarra L A, Cazorla J M, Montero M E, García T, Mazuecos A. Impacto del ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal crónica: revisión sistemática y metaanálisis. Nefrología. [Internet]. 2020 [citado 2023 Jul 29];40(3):237-52. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699520300266>
4. Quevedo Ramírez D, García Laguna G. Ejercicio físico intradiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica: Características de la carga y beneficios. una revisión de la literatura. Movimiento Científico. [Internet]. 2020 [citado 2023 Jul 30];14(2):1-9. Disponible en: <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/mct.14204>
5. Pavón Fernández C, Cobiellas Carballo LI. Propuesta de ejercicios físicos para pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en Hemodiálisis Convención Internacional de Salud, Cuba Salud 2022. [Internet]. Disponible en: <https://convencionsalud.sld.cu/index.php/convencionsalud22/2022/paper/viewPaper/631>
6. Iraizoz Barrios AM et al. Detección de factores de riesgo de enfermedad renal crónica en adultos. Rev Cubana Med Gen Integr. [Internet]. 2022 [citado 2023 Jul 31];38(2):e1745. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252022000200007&lng=es
7. Chipi Cabrera JA, Fernandini Escalona E. Enfermedad renal crónica presuntiva en adultos mayores. Rev. colomb. nefrol. [Internet]. 2019 [citado 2023 Ago 04];6(2):138-51. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2500-50062019000200138&lng=en
8. Araya A V, Bezanilla C G, Figueroa M, Pino J, Cancino J, Mackenney, B. Efectos de una rutina de ejercicios de resistencia aplicada a pacientes con enfermedad renal crónica durante la hemodiálisis. Revista Médica Clínica Las Condes. [Internet]. 2023 [citado 2023 Jul 30];34(1):92-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864023000044>
9. Naranjo Casamor N, Casamor Cabrera G, Casamor Lescaille EJ, Abreu González MT, Román Cabrera JC. Incidencia de enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos en el Policlínico Vedado en el año 2016. Rev. Med. Electrón. [Internet]. 2018 [citado 2023 Jul 29];40(3):691-702. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000300011&lng=es

10. Barrio Rotaeché M. Ejercicio físico domiciliario en enfermos renales crónicos Revisión sistemática. Tesis de grado. 2019. [Internet]. Universidad de Valladolid, España. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/39028>
11. Rahimimoghadam Z, Rahemib Z, Sadatc Z, Mirbagher Ajorpazd N. Pilates exercises and quality of life of patients with chronic kidney disease. *Complementary Therapies in Clinical Practice*[Internet]. 2019 [citado 2023 Jul 31];34:35–40. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1744388118301804>
12. Uclés Villalobos V, Vargas Arguedas C. Ejercicio en Enfermedad Renal Crónica. *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad de Iberoamérica*. [Internet]. 2021 [citado 2023 Jul 30];4(2). Disponible en: <https://www.unibe.ac.cr/ojs/index.php/RFMUI/article/view/46>
13. Morera Mas A, Junqué Jiménez A, Pérez-Ventana C, Segura Ortí E, Esteve Simó V. Beneficios del ejercicio físico domiciliario en los pacientes con enfermedad renal crónica: revisión sistemática. *Nefrología*. [Internet]. 2022 [citado 2023 Jul 31]; 14(02):12-26. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-beneficios-del-ejercicio-fisico-domiciliario-articulo-X1888970022035350>
14. Worthen G, Tennankore K. Cribado de fragilidad en la enfermedad renal crónica: perspectivas actuales. *Revista internacional de nefrología y enfermedad renovascular*. [Internet]. 2019 [citado 2023 Jul 27];2(4):229-39. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2147/IJNRD.S228956>
15. Zhang L, Wang Y, Xiong L, Luo Y, Huang Z, Yi B. Exercise therapy improves eGFR, and reduces blood pressure and BMI in nondialysis CKD patients: evidence from a meta-analysis. *BMC Nephrology*. [Internet]. 2019 [citado 2023 Jul 30]; 20(3):398. Disponible en: <https://bmcnephrol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12882-019-1586-5>
16. Benítez Triana I, Santos Treto Y, Rodríguez Rodríguez L. Early referral vs. late remission of patients with chronic kidney disease starting hemodialysis. *Acta méd centro*. [Internet]. 2022 [citado 2023 Jul 31];16(1):11-23. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272022000100011&lng=es
17. Méndez Durán A, Pérez-Aguilar G. Tendencias futuras de las terapias sustitutivas en la enfermedad renal crónica. Un punto de vista global desde México *Gac Med Bilbao*. [Internet]. 2016 [citado 2023 Jul 29];16(1):157-161. Disponible en: <https://www.gacetamedicabilbao.eus/index.php/gacetamedicabilbao/article/view/130>

18. Kovesdy CP. Epidemiología de la enfermedad renal crónica: una actualización de 2022. Suplementos internacionales de riñón, [Internet]. 2022 [citado 2023 Jul 28];12(1):7-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35529086/>
19. Filipka A, Bohdan B, Wiczorek PP, Hudz N. Enfermedad renal crónica y terapia de diálisis: incidencia y prevalencia en el mundo. Pharmacia. [Internet]. 2021 [citado 2023 Jul 31];68(2):463-70. Disponible en: <https://pharmacia.pensoft.net/article/65501/download/pdf/>
20. Ranasinghe AV, et al. La incidencia, la prevalencia y las tendencias de la enfermedad renal crónica y la enfermedad renal crónica de etiología incierta (ERCd) en la provincia central del Norte de Sri Lanka: un análisis de 30 566 pacientes. Nefrología BMC. [Internet]. 2019 [citado 2023 Jul 31];20(1):1-11. Disponible en: <https://bmcnephrol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12882-019-1501-0>
21. Rivera I, Roling E, Kappes M. Programas de ejercicio físico intradiálisis que mejoran los parámetros bioquímicos y la dosis de diálisis(kt/v) en pacientes adultos con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis. Revisión sistemática Retos. [Internet]. 2023 [citado 2023 Jul 30];49(3):891-904. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8991104>
22. Sabatino A, Cuppari L, Stenvinkel P, Lindholm B, Avesani CM. Sarcopenia en la enfermedad renal crónica: ¿qué hemos aprendido hasta ahora?. Revista de nefrología. [Internet]. 2021 [citado 2023 Jul 30];34(4):1347-72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32876940/>
23. Müller Ortiz H, Pedreros Rosales C, Vera Calzaretta A, González Burboa A, Zúñiga San Martín C, Oliveros Romero MS. Entrenamiento físico en personas con enfermedad renal crónica avanzada: beneficios de su implementación en la práctica clínica. Rev. méd. Chile [Internet]. 2019 [citado 2023 Jul 27];147(11):1443-8. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019001101443&lng=es
24. Ferreira TL et al. Las intervenciones de ejercicio mejoran la depresión y la ansiedad en pacientes con enfermedad renal crónica: una revisión sistemática y un metanálisis. Urología y Nefrología Internacional. [Internet]. 2021 [citado 2023 Jul 31];53(2):925-33. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11255-020-02612-w>

Conflicto de interés

Los autores no refieren conflicto de interés.

Declaración de autoría

Víctor Daniel Cabrera Santillán: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de la información, elaboración, análisis y discusión de los resultados, redacción y revisión final del manuscrito

Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de la información, elaboración, análisis y discusión de los resultados, redacción y revisión final del manuscrito