

PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO INTRADIALISIS PARA PACIENTES CON FALLA RENAL CRÓNICA: WORKING PAPER

Prescription of intradialytic exercise for patients with chronic kidney disease: working paper

Autor 1 – Diana Alejandra Orjuela Rodriguez

Perfil e Institución: Fisioterapeuta. Magister en Neurorrehabilitación, Universidad Manuela Beltrán

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5834-786X>

email. ft.alejandraorjuelar@gmail.com – diana.orjuela@docentes.umb.edu.co

Autor 2 – Jady Nur Espitia Mafioly

Perfil e Institución: Fisioterapeuta, Especialista en Neurorrehabilitación, Magister en sistemas integrados de gestión, Candidata al doctorado en Ciencias de la educación, Universidad Manuela Beltrán.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6658-5310>

email. jadespitia@gmail.com – jady.espitia@docentes.umb.edu.co

Autor 3 – David Leonardo Rodriguez Sarmiento

Perfil e Institución: Ingeniero biomédico, Doctor en Ciencias de la Salud, Universidad Manuela Beltrán

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9811-940X>

Email. DRodriguez09@uan.edu.co

Objetivo: Sintetizar la evidencia científica disponible sobre los beneficios y la adecuada prescripción del ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en diálisis.

Método: Se realizó una búsqueda en bases de datos para recopilar evidencia científica relacionada con los beneficios y las recomendaciones generales de los parámetros de prescripción del ejercicio para población con ERC en diálisis.

Resultados: Se recopilaron 15 artículos relevantes que reportan beneficios del ejercicio físico intradiálisis, como mejorías en la fuerza muscular, la capacidad funcional y la calidad de vida. Asimismo, se identificaron recomendaciones de ejercicio de intensidad moderada, tres veces por semana y de tipo bimodal, combinando componentes aeróbicos y de resistencia.

Conclusión: El ejercicio intradiálisis se presenta como una intervención no farmacológica oportuna, segura y relevante para pacientes con ERC en diálisis, con potencial para mejorar indicadores como la calidad de vida y la funcionalidad.

Palabras clave: ejercicio físico; intradialisis

Objective: To synthesize the available scientific evidence on the benefits and appropriate prescription of physical exercise in patients with chronic kidney disease (CKD) on dialysis.

Method: A database search was conducted to compile scientific evidence related to the benefits and general recommendations for exercise prescription parameters in the CKD population on dialysis.

Results: Fifteen relevant articles were compiled, reporting benefits of intradialytic physical exercise such as improvements in muscle strength, functional capacity, and quality of life. Recommendations included moderate-intensity exercise three times per week using a bimodal approach that combines aerobic and resistance exercise.

Conclusion: Intradialytic exercise appears to be a timely, safe, and relevant non-pharmacological intervention for patients with CKD on dialysis, with the potential to improve quality of life and functional outcomes.

Keywords: physical exercise; intradialysis

Introducción

Según la literatura científica, la ERC afecta más del 10% de la población mundial y actualmente es la causa más importante de morbilidad y mortalidad, especialmente en estudios avanzados donde los pacientes requieren terapias de reemplazo renal como la hemodiálisis o la diálisis peritoneal (Bikbov et al., 2020). En el caso particular de Latinoamérica y Colombia, el aumento de las enfermedades como la hipertensión arterial y la diabetes mellitus ha incrementado el número de personas que ingresan a programas dialíticos. A su vez diversos estudios demostraron que los costos asociados a la hemodiálisis generan una significativa carga para los sistemas de salud debido a la estancia prolongada en hospitalización, medicamentos y manejo multidisciplinario permanente. Actualmente en Colombia la ERC avanzada y la diálisis representa un elevado gasto institucional y sanitario, impactando tanto la sostenibilidad económica como la calidad de vida de los pacientes (Villarreal-Ríos et al., 2020).

Estos pacientes que son sometidos a hemodiálisis presentan múltiples alteraciones sistémicas derivadas tanto a la progresión de la enfermedad renal como del tratamiento dialítico. Entre las principales complicaciones se encuentra la sarcopenia urémica, disminución de la fuerza muscular, fatiga, deterioro de la capacidad funcional y las limitaciones para realizar las actividades de la vida diaria (Mori, 2021). A nivel psicológico se evidenció que los síntomas más frecuentes son la depresión, ansiedad, aislamiento social y disminución de la percepción de bienestar mientras que en el ámbito cognitivo se evidenció el deterioro de las funciones como la memoria, atención; estas alteraciones generaron un importante compromiso de la funcionalidad y aumentado el riesgo de dependencia en esta población (Perales Montilla et al., 2016). Diferentes investigaciones en bases de datos describieron que la pérdida progresiva de masa muscular y el desacondicionamiento físico en pacientes dializados se relacionan con el sedentarismo, inflamación crónica y el catabolismo proteico, recalcando los factores que empeoran el pronóstico y funcionalidad del paciente renal (Crowe et al., 2021).

Desde el ejercicio terapéutico ha surgido una estrategia capaz de mejorar diferentes desenlaces clínicos y funcionales en pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis. Se determinó que el manejo convencional de los pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a diálisis se enfocaron principalmente en terapias farmacológicas, control nutricional, tratamiento dialítico y seguimiento médico interdisciplinario, determinando un objetivo enfocado en controlar la progresión de la enfermedad, corregir alteraciones metabólicas y disminuir complicaciones asociadas a estos pacientes. Sin embargo, estas intervenciones permitieron mejorar la estabilidad clínica del paciente, la frecuencia no aborda de manera integral el deterioro físico y funcional asociado a la enfermedad, como la disminución de fuerza muscular, y la pérdida de capacidad aeróbica, fatiga y limitación para las actividades de la vida diaria. En este contexto, el ejercicio terapéutico y la intervención fisioterapéutica han surgido como estrategias complementarias capaces de mejorar diferentes desenlaces clínicos y funcionales, debido a que favorecen el acondicionamiento físico, aumentan la fuerza muscular, mejoran la tolerancia al esfuerzo y promueven una mayor independencia funcional y calidad de vida en pacientes sometidos a diálisis (Heiwe & Jacobson, 2011) (Gomes Neto et al., 2018).

La evidencia científica reportó que los programas de ejercicio contribuyen al aumento de la fuerza muscular, mejoran la capacidad aeróbica y funcional, disminuyen la fatiga y favorecen la independencia en las actividades cotidianas. Posterior se ha observado un impacto positivo sobre la calidad de vida, el estado emocional y la percepción de salud de los pacientes. En los últimos años el ejercicio intradialisis debido a que permite aprovechar el tiempo de tratamiento dialítico para desarrollar intervenciones seguras. La evidencia científica ha reportado que los programas de ejercicio en pacientes con enfermedad renal crónica contribuyen al aumento de la fuerza muscular, mejoran la capacidad aeróbica y funcional, disminuyen la fatiga y favorecen la independencia en las actividades de la vida diaria, generando además efectos positivos sobre el estado emocional y la percepción de salud de los pacientes (Heiwe & Jacobson, 2011); (Gomes Neto et al., 2018). Sin embargo, aunque en los últimos años el ejercicio intradialisis ha cobrado relevancia debido a que permite aprovechar el tiempo de tratamiento dialítico para desarrollar intervenciones terapéuticas seguras y supervisadas, algunos estudios han señalado limitaciones relacionadas con la calidad metodológica, heterogeneidad en los protocolos de intervención y escasa descripción de las pautas específicas para la prescripción del ejercicio, dificultando la estandarización y aplicación clínica de estas estrategias (Bennett et al., 2016); (Gomes Neto et al., 2018).

A pesar de los avances en la evidencia científica relacionada con el ejercicio en pacientes renales, aún existen vacíos en el conocimiento respecto a los beneficios específicos del ejercicio intradialisis sobre la funcionalidad, la

capacidad motora y la calidad de vida de los pacientes sometidos a hemodiálisis. Asimismo, se ha identificado una limitada incorporación de programas fisioterapéuticos estructurados dentro de las unidades de diálisis, lo que reduce las oportunidades de intervención dirigidas a prevenir el deterioro físico y funcional asociado con la enfermedad renal crónica. Adicionalmente, diversos estudios han reportado heterogeneidad en los protocolos utilizados y escasa descripción de las pautas para la prescripción del ejercicio, dificultando la estandarización de estas intervenciones y su implementación clínica (Gomes Neto et al., 2018); Bennett et al., 2016). En este sentido, la presente revisión tiene como objetivo recopilar la evidencia científica disponible para sintetizar la información sobre los beneficios del ejercicio intradiálisis en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis, así como determinar las recomendaciones sobre la prescripción del ejercicio dirigidas a esta población.

Metodología

Esta investigación permite identificar a través de una revisión de la literatura, la evidencia científica disponible acerca de los beneficios y la prescripción del ejercicio físico en pacientes adultos con enfermedad renal crónica que están recibiendo diálisis.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos como Scielo, PubMed, ScienceDirect y complementada con Google Académico. Para la búsqueda se utilizaron descriptores en inglés provenientes de medical Subject Heading (MeSH) combinados mediante operadores booleanos; utilizando la siguiente combinación:

((Rehabilitation) OR (physical exercise)) AND (chronic kidney disease) AND (adults) AND (with dialysis)

Se incluyeron artículos que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión y exclusión para la investigación:

Criterios de inclusión:

- Artículos publicados entre los años 2016 y 2026.
- Estudios realizados en población adulta mayor de 18 años.
- Pacientes diagnosticados con enfermedad renal crónica en cualquiera de sus estadios y que recibieran tratamiento dialítico.
- Investigaciones relacionadas con ejercicio físico, rehabilitación física o ejercicio intradiálisis.
- Estudios enfocados en intervención hospitalaria o durante sesiones de hemodiálisis.
- Artículos que describieran parámetros de prescripción del ejercicio físico (tipo, intensidad, frecuencia, duración o progresión).
- Ensayos clínicos aleatorizados (ECA).
- Publicaciones en idioma inglés, español y portugués.
- Artículos con disponibilidad de texto completo.

Criterios de exclusión:

- Estudios realizados en población pediátrica.
- Artículos duplicados entre las diferentes bases de datos.
- Investigaciones que no abordaran ejercicio físico o rehabilitación.
- Estudios enfocados únicamente en tratamiento farmacológico, nutricional o quirúrgico.
- Pacientes sin tratamiento dialítico.
- Artículos que no describieron la prescripción del ejercicio físico.
- Estudios con baja calidad metodológica o información insuficiente.
- Revisiones narrativas, cartas al editor, opiniones de expertos o resúmenes sin acceso a texto completo.
- Investigaciones cuyos resultados no estuvieran relacionados con funcionalidad física, capacidad aeróbica, fuerza muscular o rehabilitación.
- Estudios realizados fuera del contexto hospitalario o intradiálisis.

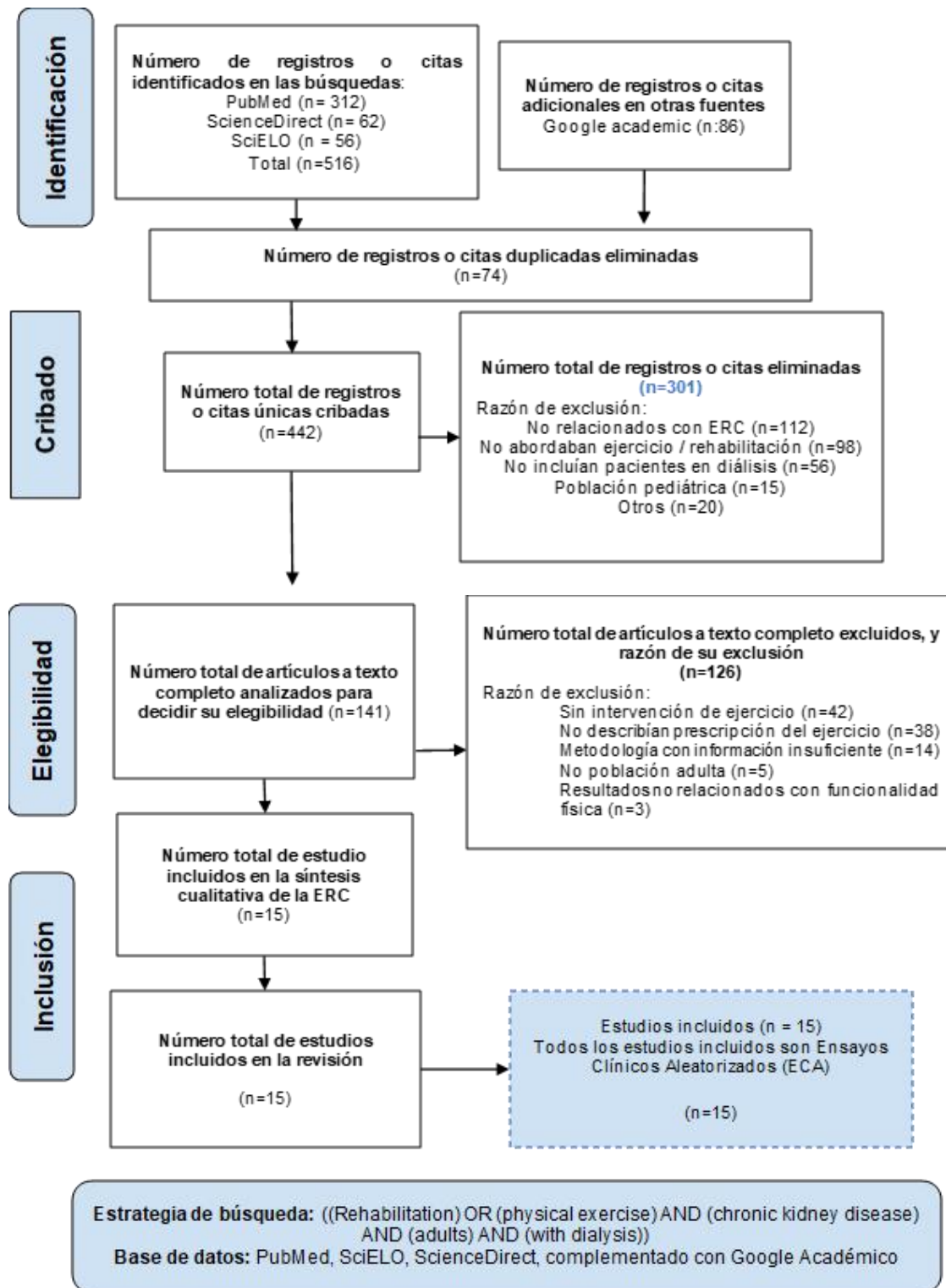


Figura 1. Proceso de búsqueda, cribado y selección de estudios incluidos, inspirado en la estructura de reporte PRISMA. Fuente: Elaboración propia

La figura 1 presenta el proceso de búsqueda, filtrado y selección de los estudios incluidos en la revisión de la literatura, inspirado en la estructura de reporte propuesta por PRISMA para mejorar la transparencia del proceso de selección documental. Inicialmente se identificaron 516 registros en las bases de datos PubMed, SciELO y ScienceDirect y estudios identificados mediante Google Académico los cuales fueron incorporados posteriormente al conjunto final de artículos elegibles. Posteriormente, tras la eliminación de duplicados y la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 15 ensayos clínicos aleatorizados relacionados con la prescripción del ejercicio físico en pacientes adultos con enfermedad renal crónica en tratamiento dialítico

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La etapa inicial de búsqueda e identificación permitió reunir un total de 516 registros provenientes de las bases de datos examinadas. Después de remover 74 referencias que estaban duplicadas, se examinó un total de 442 artículos únicos. En este momento, se descartaron 301 estudios que no cumplían con los criterios básicos, principalmente porque no estaban conectados con la enfermedad renal crónica, no tocaban el tema del ejercicio o incluían población infantil. A continuación, se revisaron 141 artículos para verificar su elegibilidad, de los cuales 126 fueron eliminados por razones metodológicas concretas, como la falta de una intervención de ejercicio intradiálisis o descripciones incompletas de la prescripción. Superados todos los filtros del proceso de selección, se incluyeron un total de 15 ensayos clínicos aleatorios para realizar una síntesis narrativa de la evidencia disponible sobre ejercicio intradiálisis. Los resultados de esta revisión se centraron en analizar los efectos de las rutinas de ejercicio físico en tres aspectos cruciales: la capacidad funcional, la idoneidad de la diálisis y la calidad de vida asociada a la salud.

Capacidad funcional y fuerza muscular

La evidencia recopilada demuestra que la implementación de programas estructurados de ejercicio no solo es una intervención segura bajo supervisión clínica, sino que actúa como una herramienta terapéutica capaz de revertir parcialmente la atrofia muscular y el desacondicionamiento físico de pacientes con insuficiencia renal. Autores como Chaovarín et al. (2024) y (Yabe et al., 2021) destacan que el entrenamiento de fuerza es crucial para mitigar la pérdida de masa muscular y mejorar la autonomía funcional. Por otro lado, los protocolos analizados varían desde el enfoque puramente aeróbico en cicloergómetro, defendido por Vogiatzaki et al. (2022) para mejorar la capacidad cardiovascular, hasta intervenciones bimodales que combinan el fortalecimiento muscular con la estimulación cognitiva, como propone el estudio de (Bogataj et al., 2023).

A continuación, en la Tabla 1, se presenta una síntesis detallada de los estudios incluidos, destacando la prescripción de cada intervención (frecuencia, intensidad, tipo y tiempo) y los resultados más significativos obtenidos por los autores:

Tabla 1. Síntesis de los parámetros de prescripción del ejercicio intradiálisis reportados en la literatura.

AUTOR	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
(Bruna S et al., 2018)	Entrenamiento con pesas y bandas elásticas en tren superior e inferior (12 semanas), (Bruna S et al., 2018)	-Reducción de marcadores de estrés oxidativo e inflamación celular. -Estabilización de la presión arterial intradiálisis. (prevención de hipotensión)
(Chang et al., 2022)	Ejercicio aeróbico con cicloergómetro pausado estrictamente dentro de los primeros 120 minutos de la hemodiálisis, combinado con consejería en salud, (Chang et al., 2022)	-Reducción de la sintomatología depresiva en los pacientes. -Mejora en la calidad de vida percibida y reportada por el usuario.
(Simões et al., 2020)	Fisioterapia respiratoria ejercicios de expansión pulmonar combinada con fortalecimiento muscular ligero a pie de cama con carga ligera. (Simões et al., 2020)	-Aumento de la fuerza muscular inspiratoria (PIMAX). -Optimización de la mecánica ventilatoria. -Menor sensación de disnea al realizar las actividades de la vida diaria (AVD).
Segura-Ortí (2008)	Intervención a largo plazo (6 meses) con pesas de tobillo para extensión de rodilla y flexión de cadera, Segura-Ortí (2008)	-Prevención del desgaste físico crónico. -Mejora en el nivel de independencia funcional del paciente

Vogiatzaki (2022)	Ciclismo supino de intensidad moderada (50-70% FCM) durante 30-45 minutos por un período largo de 6 meses, Vogiatzaki (2022)	-Incremento en la eficacia de filtración de urea (Kt/V). -Reducción del porcentaje de masa grasa corporal.
(Boukadida et al., 2026)	Ejercicio mixto (cicloergómetro y cargas con mancuernas/tobilleras) aplicado exclusivamente en la primera mitad de la diálisis (30-45 min). (Boukadida et al., 2026)	-Mayor distancia recorrida en la prueba de Marcha de 6 Minutos (TC6M o 6MWT). -Optimización en la tasa de remoción de solutos (Kt/V).
(Feng et al., 2025)	Fortalecimiento segmentario con bandas elásticas dosificadas por código de colores (12 semanas), (Feng et al., 2025)	-Aumento de la fuerza de prensión palmar (evaluada mediante dinamometría). -Mejora en los indicadores del estado nutricional.
(Pérez-Dominguez et al., 2021)	Protocolo interdisciplinar de 16 semanas que combina bandas elásticas y cicloergómetro (intensidad Borg 12-14). (Perez-Dominguez et al., 2021)	-Alta seguridad clínica de la intervención. -Cero eventos adversos hemodinámicos gracias al monitoreo interdisciplinar (enfermería y fisioterapia).
(Greenwood et al., 2021)	ciclismo intradiálisis de intensidad moderada durante 6 meses, (Greenwood et al., 2021)	-Ausencia de cambios significativos en la calidad de vida física. -Baja adherencia al protocolo de ejercicio (49%). -Se evidencia la necesidad de supervisión estricta para garantizar la viabilidad del tratamiento.
(Bogataj et al., 2023)	Implementación de una estrategia físico-cognitiva dual de 12 semanas (pedaleo en cicloergómetro simultáneo con tareas de atención en tabletas digitales) (Bogataj et al., 2023)	-Mejora en la velocidad de la marcha. -Mantenimiento de la función ejecutiva y el estado de alerta. -Prevención del deterioro cognitivo asociado a la uremia.
(Cho et al., 2018)	Cicloergómetro acoplado a ejercicios de fuerza por 12 semanas, con seguimiento tecnológico mediante acelerómetros, (Cho et al., 2018)	-Aumento del nivel de actividad física extrahospitalaria (mayor conteo de pasos diarios). -Regulación de los ritmos circadianos. -Mejora en la calidad del sueño reportada por el paciente.
(Zhang et al., 2020)	Resistencia progresiva con mancuernas y pesas de tobillo (0,5 a 2 kg) durante 12 semanas, (Zhang et al., 2020)	-Mayor distancia recorrida en la prueba de Marcha de 6 Minutos (6MWT, $p=0.026$). -Incremento de la fuerza funcional en miembros inferiores evaluada mediante la prueba STS10 ($p<0.001$).
(Martins do Valle et al., 2020)	Rutina de fuerza en miembros inferiores y miembro superior libre de fístula (12 semanas - 3 veces semana). (Martins do Valle et al., 2020)	-Aumento de la perfusión tisular muscular. -Mayor movilización de toxinas periféricas hacia el torrente sanguíneo. -Incremento en el aclaramiento de urea en el dializador.

(Yeh et al., 2020)	Programa bimodal de 12 semanas que combina ciclismo progresivo (30 minutos, Borg 12-14) con ejercicios de resistencia. Yeh et al. (2020)	-Recuperación de la fuerza muscular en miembros inferiores. -Aumento de la capacidad aeróbica.
Chaovarín (2024)	Entrenamiento enfocado en contrarrestar la sarcopenia mediante cargas progresivas de fuerza (12 semanas, 3 veces por semana). Chaovarín (2024)	-Disminución de la pérdida de masa muscular. -Mayor nivel de independencia y autonomía funcional en las Actividades de la Vida Diaria (AVD).

Tabla 1. Elaboración propia.

Autores como Yeh et al. (2020) y Boukadida et al. (2026) afirman que combinar ejercicios aeróbicos con entrenamiento de resistencia es la mejor manera de recuperar tanto la fuerza como la autonomía funcional al mismo tiempo. En cambio, Bogataj et al. (2023) proponen una estrategia más completa al incorporar desafíos mentales mientras se pedalea, lo cual es fundamental para reducir el deterioro cognitivo que a menudo se observa en pacientes con enfermedad renal crónica. Este tipo de estimulación mental como lo mencionó Bogataj et al. (2023) es esencial ya que ayuda a mantener activo el cerebro y mejora las funciones ejecutivas, lo que contrarresta problemas como el leve deterioro cognitivo o la disfunción ejecutiva que normalmente ocurren tras largos periodos de diálisis. Activando a la vez las redes neuronales y mejorando el flujo sanguíneo en el cerebro, se protege la agilidad mental y se fomenta una mayor independencia en las actividades diarias de los pacientes.

Idoneidad de la diálisis

La implementación de programas de ejercicio en las unidades de renales se sustenta en una sólida base de evidencia que destaca beneficios en múltiples niveles. Autores como Yeh et al. (2020) y Boukadida et al. (2026) sostienen que integrar el componente aeróbico con el de resistencia no solo es viable, sino que resulta ser superior para optimizar el rendimiento funcional, ya que facilita mejoras simultáneas en la fuerza y la resistencia de los grupos musculares clave. Una perspectiva innovadora es la de Bogataj et al. (2023), quienes sugieren que esta intervención puede ir más allá de lo físico al incorporar una variante físico-cognitiva; según su investigación, el uso de tareas mentales durante el ciclismo intradiálisis actúa como un protector de funciones cerebrales críticas, como el estado de alerta.

A pesar de las diferencias entre las investigaciones, el análisis revela que existen criterios compartidos que marcan la diferencia en los resultados intradiálisis. Para que toda esta información sea útil en la práctica, se han unificado los criterios más relevantes en la propuesta de prescripción, en ella se detallan los parámetros de seguridad y carga física que la mayoría de los expertos consideran fundamentales para optimizar la salud del paciente durante sus sesiones de diálisis.

Tabla 2. Propuesta protocolo estandarizado basado en la revisión de la literatura, para la prescripción de ejercicio físico intradiálisis en pacientes con insuficiencia renal crónica.

Parámetros	Especificación
Tipo	Entrenamiento combinado aeróbico (cicloergómetro) y resistencia (pesas o bandas elásticas) (Yeh et al., 2020; Boukadida et al., 2026)
Frecuencia:	3 veces por semana, coincidiendo con los días de tratamiento dialítico (Martins do Valle et al., 2020; Bogataj et al., 2023).
Intensidad:	Moderada, Escala de Borg (esfuerzo percibido) entre los niveles 12 y 14 (algo duro) (Yeh et al., 2020; Perez-Dominguez et al., 2021).

Duración:	Entre 30 y 45 minutos por sesión (Boukadida et al., 2026; Cho et al., 2018).
Recomendación:	Se debe realizar dentro de las primeras 2 horas de la sesión de hemodiálisis para evitar la inestabilidad hemodinámica (Martins do Valle et al., 2020; Yeh et al., 2020).

Tabla 2. Elaboración propia, basada en las recomendaciones de Yeh et al., 2020; Boukadida et al., 2026 y el resto de los autores recopilados en la revisión

Desde el componente fisiológico, la relevancia del ejercicio radica en su capacidad para optimizar el tratamiento médico, investigaciones lideradas por Vogiatzaki et al. (2022), Martins do Valle et al. (2020) demuestran que el ejercicio muestra una tendencia a la mejoría en relación a la adecuación de la diálisis, generando mejora del flujo sanguíneo a nivel muscular; este incremento en la perfusión permite que las toxinas acumuladas en los tejidos periféricos se movilicen hacia el torrente sanguíneo, permitiendo que el dializador las elimine con mayor eficiencia.

El efecto del ejercicio de fuerza durante diálisis va más allá de la simple mejora en la musculatura y el sistema esquelético, ya que logra un nivel de optimización profundo en el metabolismo y las células, lo cual se traduce en herramientas clínicas muy útiles en la práctica. Por un lado, la investigación de Bruna et al. (2018) ofrece respaldo fisiológico al comprobar que un programa de entrenamiento de resistencia de 12 semanas con pesas y bandas elásticas estabiliza los parámetros hemodinámicos de los pacientes, reduciendo los episodios de hipotensión durante las sesiones y disminuyendo de manera objetiva el estrés oxidativo y la inflamación sistémica generada por la uremia crónica; esto actúa como un protector biológico que mejora la calidad de vida tanto física como mental. En total consonancia con estos descubrimientos moleculares, pero desde un enfoque de bajo costo y fácil de realizar en la cama del paciente, Pérez-Sáez et al. (2022) validan el uso de bandas elásticas progresivas con un código de colores, demostrando un incremento relevante en la fuerza de presión manual, medida con un dinamómetro; esta variable es crucial en fisioterapia porque ha sido internacionalmente validada como un predictor directo de la supervivencia y la reducción de la mortalidad en personas con enfermedad renal en etapa terminal. Al conectar ambos estudios, se confirma que la combinación de la viabilidad clínica del uso de bandas elásticas y la fundamentación bioquímica del ejercicio de resistencia no solo ofrece al profesional una intervención segura, sino que también se establece como un pilar esencial para enfrentar el síndrome de desgaste proteico-energético y la fragilidad física en este grupo de pacientes.

La diversificación de la fisioterapia durante la diálisis muestra que sus ventajas se extienden más allá del sistema muscular, tratando directamente la salud mental, el uso del tiempo y la capacidad respiratoria del paciente. Por un lado, Chen & Chang et al. (2022) sugieren que el cicloergómetro se utilice específicamente en las primeras dos horas de cada sesión. Esta elección cuenta con un sólido fundamento fisiológico: evita la etapa final de la diálisis, donde la alta ultrafiltración puede generar cansancio, calambres e hipotensión. Asimismo, al combinar el pedaleo temprano con formación en salud, se ayuda a reducir la ansiedad y la depresión vinculadas al tratamiento. Por otro lado, Simões et al. (2020) desafían el enfoque convencional al implementar la fisioterapia respiratoria en la unidad renal. A través de métodos de expansión pulmonar y ejercicios ligeros, su protocolo combate la debilidad muscular ocasionada por la miopatía urémica, logrando un importante aumento en la fuerza de la inspiración que disminuye la dificultad para respirar en las actividades cotidianas del paciente. Al comparar ambos estudios, se evidencia que la terapia física en estos contextos debe ser integral. Mientras un enfoque se centra en el aspecto cardiovascular para cuidar la salud emocional, el otro se enfoca en la mecánica respiratoria, mostrando que el diafragma y los músculos adyacentes necesitan la misma atención que las piernas para asegurar un cuidado verdaderamente completo.

Calidad de vida

A pesar del ambiente optimista que se observa en la literatura, la realidad de aplicar programas de ejercicio en situaciones cotidianas presenta obstáculos que no se pueden pasar por alto. El ensayo clínico multicéntrico de Greenwood et al. (PEDAL, 2021) en el Reino Unido actúa como un punto de referencia esencial: después de analizar un período de seis meses de ciclismo moderado durante la diálisis, no se encontraron cambios relevantes en la calidad de vida física de los participantes, lo que contrasta con los resultados obtenidos en ambientes más controlados. Los autores indicaron que esta conclusión fue resultado de una preocupante falta de adherencia, ya que los pacientes solo completaron el 49% de las sesiones por barreras institucionales, problemas el día de la diálisis y falta de motivación. Esto ilustra que un protocolo ideal sobre el papel es inútil sin una estrategia humana que asegure su continuidad. Lejos de desacreditar el ejercicio, esta información se convierte en un argumento técnico convincente

para respaldar la necesidad de contar con un fisioterapeuta de manera constante en las unidades de diálisis. Su vigilancia directa no solo ayuda a adaptar las cargas según la tolerancia hemodinámica del día, sino que también ofrece el apoyo y la información necesarios para reducir la deserción, convirtiendo el potencial fracaso del estudio PEDAL en un éxito terapéutico duradero.

El impacto de estas rutinas no se limita exclusivamente a la estancia en la unidad renal, mientras gran parte de la literatura se centra en indicadores clínicos, de acuerdo con lo planteado por Cho et al. (2018), es indispensable que el ejercicio se diseñe para transformar la vida integral del paciente fuera de la diálisis. Como lo menciona este autor, la actividad física programada es fundamental para regular los ritmos circadianos, lo que se traduce en una mejora sustancial de la calidad del sueño y una reducción de la fatiga y la sintomatología depresiva que el paciente experimenta en su hogar.

Es importante señalar que, aunque la actividad física es una herramienta terapéutica muy valiosa, su eficacia depende completamente de la aplicación de protocolos que prioricen la seguridad del paciente. Investigadores como Perez-Dominguez et al. (2021) y Zhang et al. (2020) subrayan que contar con ejercicios supervisados es clave para reducir riesgos durante las sesiones. Este monitoreo continuo por parte de profesionales de salud no solo asegura una mejor adherencia al programa, sino que también permite reaccionar de inmediato ante cualquier problema de estabilidad hemodinámica o cambios en los signos vitales. En resumen, la evidencia indica que la rehabilitación debe ser una parte esencial y segura del cuidado habitual, donde la supervisión profesional actúe como el medio para lograr los beneficios del ejercicio sin poner en riesgo la salud física del paciente renal.

Discusión

El objetivo de la presente investigación fue recopilar y analizar la evidencia disponible sobre los beneficios del ejercicio físico intradiálisis como estrategia de intervención fisioterapéutica para en pacientes con ERC y las recomendaciones emitidas por la literatura en relación con la prescripción del ejercicio para esta población. Los hallazgos obtenidos de esta revisión se discuten a continuación, y se comparan con revisiones sistemáticas y metaanálisis que han abordado esta temática previamente.

La seguridad del ejercicio intradiálisis constituye una premisa fundamental antes de analizar su eficacia, en este sentido, Sarmiento Becerra et al. (2019) previamente a esta investigación realizaron una revisión narrativa con búsqueda sistemática en la que analizaron 23 artículos y encontraron que el ejercicio aeróbico con cicloergómetro durante la sesión de hemodiálisis presenta pocos efectos adversos y ninguno de gravedad significativa, concluyendo que esta intervención es segura para la población con ERC en diálisis. Este hallazgo es consistente con los resultados de los ensayos clínicos aleatorizados revisados en la presente investigación en los cuales se reporta buena tolerancia al ejercicio por parte de los pacientes y ausencia de complicaciones mayores, fortaleciendo la idea del ejercicio intradiálisis como una intervención no farmacológica efectiva.

Respecto a la eficacia del ejercicio intradiálisis, la revisión sistemática y metaanálisis de Jiang et al. (2025), incluyó 24 estudios con 786 pacientes y comparó diferentes modalidades de ejercicio aeróbico, de resistencia, respiratorio y estimulación eléctrica muscular, demostró que el ejercicio combinado (aeróbico más resistencia) presentó mejores efectos sobre la adecuación de la diálisis y los parámetros de capacidad funcional en comparación con el cuidado convencional. Estos resultados apoyan la implementación de protocolos multimodales de ejercicio, los cuales de acuerdo con nuestra revisión incrementan notoriamente la fuerza muscular, la funcionalidad y la calidad de vida percibida.

En cuanto a los parámetros bioquímicos, la revisión sistemática de Rivera et al. (2023) que incluyó 25 estudios (17 ECA, 3 transversales prospectivos, 2 caso-control y 2 no aleatorizados), encontró que los programas de ejercicio intradiálisis de intensidad moderada: aeróbicos de resistencia y de sobrecarga, mejoran de manera significativa las variables como el índice de adecuación de la diálisis (Kt/V), el VO_2 máximo, la distancia recorrida en la prueba de caminata de seis minutos, marcadores inflamatorios como la interleucina-6 y la proteína C reactiva, la calidad de vida, la presión arterial, la fuerza muscular y el perfil lipídico. Estos hallazgos complementan los resultados encontrados en esta revisión en los cuales se logra identificar reducciones significativas en la inflamación y en la capacidad aeróbica de los pacientes que están en diálisis impactando de esta manera en parámetros clínicos relevantes.

Los efectos del ejercicio intradiálisis sobre la función física y los parámetros cardiovasculares también han sido documentados por (Rhee et al., 2019), quienes en un estudio prospectivo no aleatorizado de 6 meses con 22 pacientes en hemodiálisis reportaron mejoras significativas en fuerza, flexibilidad, capacidad funcional y una reducción

estadísticamente significativa de los episodios de hipotensión intradiálisis, así como una mejoría en los puntajes de depresión mediante el Inventario de depresión de Beck, la reducción de la hipotensión intradiálisis representa un hallazgo de especial relevancia clínica, dado que esta complicación se asocia con mayor morbilidad en esta población.

La fatiga crónica es un desenlace de gran impacto en la calidad de vida de los pacientes en hemodiálisis. Tang et al. (2022), en una revisión sistemática y metaanálisis, demostraron que el ejercicio intradiálisis muestra un potencial de eficacia en la disminución de los niveles de fatiga en comparación con el cuidado convencional, convirtiendo el ejercicio físico en una intervención no farmacológica que podría contribuir de manera beneficiosa para romper el ciclo de sedentarismo, este hallazgo es coherente con la literatura que señala que la inactividad física agrava la debilidad muscular y la sensación de cansancio en pacientes con ERC.

Un ensayo clínico multicéntrico (Greenwood et al., 2021), que aleatorizó a 379 pacientes y comparó un programa de ciclismo intradiálisis de seis meses con cuidado habitual, no encontró una mejora estadísticamente significativa en el componente físico de la calidad de vida medida. Esta discrepancia con otros estudios podría explicarse por las diferencias en la población incluida con alta prevalencia de comorbilidades como diabetes, obesidad e hipertensión, el tamaño de la muestra, la duración del seguimiento y la progresión individualizada del protocolo. Estos hallazgos evidencian la importancia de considerar la heterogeneidad clínica de los pacientes al diseñar e interpretar intervenciones de ejercicio en hemodiálisis.

La recolección de la evidencia adquiere relevancia en el contexto de esta investigación, cuyo objetivo analizar la evidencia disponible sobre los beneficios del ejercicio físico intradiálisis como estrategia de intervención fisioterapéutica para pacientes con ERC, estudios que demuestran de forma sólida que la intervención de fisioterapia en la unidad de hemodiálisis es viable y necesaria, los pacientes que reciben un programa estructurado de ejercicio intradiálisis presentan mejoras significativas en aspectos como calidad de vida, fuerza muscular y adecuación al tratamiento, a su vez la misma evidencia permite señalar las barreras presentes para la implementación de dichos programas, como lo evidencia el ensayo PEDAL (Greenwood et al., 2021) que identifica factores como la alta carga de comorbilidades, el nivel basal de condición física y adherencia del paciente, entre otras, que condicionan los desenlaces, a esto se suma que en su gran mayoría los estudios fueron realizados en instituciones que realizan investigación lo que genera interrogantes sobre el paso de estos protocolos a unidades renales con menores capacidades en cuanto a infraestructuras o sin personal de fisioterapia asignado específicamente en esta área. Los hallazgos del presente trabajo contribuyen a delimitar el tipo de ejercicio aeróbico, de resistencia o combinado, los parámetros de frecuencia, duración, intensidad y en que etapa de la enfermedad renal se representa la mayor efectividad.

Conclusiones

En conjunto, la evidencia proveniente de los ensayos clínicos aleatorizados analizados sustenta que el ejercicio físico intradiálisis particularmente el entrenamiento aeróbico, de resistencia o combinado, realizado con una frecuencia de 2 a 3 sesiones por semana y una intensidad baja a moderada controlada mediante la escala de Borg constituye una intervención segura, factible y se asocia con resultados positivos para mejorar la capacidad funcional, la fuerza muscular, la adecuación de la diálisis, la salud mental y la calidad de vida en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis.

Los hallazgos de esta investigación realizan un aporte significativo en la práctica clínica de fisioterapia y el bienestar directo de los pacientes en diálisis, este trabajo ofrece una síntesis para los profesionales que buscan ampliar sus áreas de trabajo con la intervención en unidades renales, identificando parámetros de tipo, frecuencia, intensidad y duración que puede orientar la toma de decisiones clínicas en un contexto en el que el rol del fisioterapeuta aún no se encuentra consolidado dentro del equipo interdisciplinario en esta área, esta investigación también busca caracterizar las barreras en la implementación lo que le permite al profesional anticipar obstáculos logísticos, institucionales y los relacionados a la adherencia del paciente, dándole argumentos técnicos para posicionar la fisioterapia como una intervención necesaria en la atención del paciente en diálisis.

Para los pacientes la evidencia respalda el hecho de que la participación en programas de fisioterapia durante la diálisis se asocia con mejoras en su capacidad funcional, fuerza muscular, tolerancia al esfuerzo y control de síntomas como la fatiga y la calidad de vida percibida, reforzando la necesidad de garantizar el acceso a dichas intervenciones como parte del tratamiento integral de su enfermedad.

Se señalan vacíos en el conocimiento que determinan líneas prioritarias para investigaciones futuras como: escasa diferenciación de los efectos del ejercicio según la etapa de la falla renal, protocolos prácticos de ejecución en todos los contextos hospitalarios y periodos de seguimiento, ya que en gran parte de los estudios presentan periodos de seguimiento menos a seis meses lo que limita el conocimiento sobre los efectos a largo plazo.

Referencias

1. Bikbov B, Purcell C, Levey AS, Smith M, Abdoli A, Abebe M, Adebayo OM, Afarideh M, Agarwal SK, Agudelo-Botero M, Ahmadian E, Al-Aly Z, Alipour V, Almasi-Hashiani A, Al-Raddadi RM, Alvis-Guzman N, Amini S, Andrei T, Andrei CL, ... Vos T. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 2020;395(10225):709-733. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30045-3
2. Bogataj Š, Pajek M, Mesarič KK, Kren A, Pajek J. Twelve weeks of combined physical and cognitive intradialytic training preserves alertness and improves gait speed: a randomized controlled trial. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2023;35(10):2119-2126. doi: 10.1007/s40520-023-02511-x
3. Boukadida R, Saadaoui M, Thabet N, Olfa M, Asma F, Nouir S, Sahtout W, Aicha, N. Ben, Azzabi A, Guedri Y, Laatiri I, Mrabet S, Zellama D. The effect of intradialytic resistance exercise on physical function and dialysis adequacy in patients on maintenance hemodialysis. *PLOS ONE*, 21(3 March). 2026. doi: 10.1371/journal.pone.0337910
4. Bruna S L, Marcos A N, Vicente N S, Sérgio A D, Marco T M, Sérgio T, Maria EF C, Elisa MS H. Effects of Intra-Dialysis Resistance Training in Hemodynamic Parameters, Oxidative Stress and Health-Related Quality of Life in Patients with Chronic Kidney Disease. *Journal of Clinical Nephrology and Renal Care*, 4(1). 2018. doi: 10.23937/2572-3286.1510035
5. Chang HC, Chen CH, Cheng YY. Therapeutic Effects of Intradialytic Exercise on Life Quality of Patients with End-Stage Renal Disease: Study Protocol for a Randomized Control Trial. *Healthcare (Switzerland)*, 10(6). 2022. doi: 10.3390/healthcare10061103
6. Chaovarín C, Chaiprasert A, Satirapoj B, Nata N, Kaewput W, Tangwonglert T, Varothai N, Thimachai P, Tasanavipas P, Inkong P, Siri Wattanasit N, Khongkarn N, Supasindh O. Effect of intradialytic weight resistance training exercise in sarcopenic hemodialysis patients: A randomized controlled trial. *Therapeutic Apheresis and Dialysis: Official Peer-Reviewed Journal of the International Society for Apheresis, the Japanese Society for Apheresis, the Japanese Society for Dialysis Therapy*. 2024;28(2):182-191.
7. Cho JH, Lee JY, Lee S, Park H, Choi SW, Kim JC. Effect of intradialytic exercise on daily physical activity and sleep quality in maintenance hemodialysis patients. *International Urology and Nephrology*. 2018;50(4):745-754. doi: 10.1007/s11255-018-1796-y
8. Crowe K, Quinn TJ, Mark PB, Findlay MD. "Is It Removed During Dialysis?"—Cognitive Dysfunction in Advanced Kidney Failure—A Review Article. In *Frontiers in Neurology (Vol. 12)*. Frontiers Media S.A. 2021. doi: 10.3389/fneur.2021.787370
9. Feng X, Sun J, Wang Z, Zhang N, Liu Y, Wang Z, Wang N, Jian G, Cheng D, Sheng X, Ma Y. The impact of intradialytic elastic band exercise on physical and cognitive abilities in patients on maintenance hemodialysis: a randomized controlled trial. *Renal Failure*, 47(1). 2025. doi: 10.1080/0886022X.2025.2482124
10. Gomes Neto M, de Lacerda FFR, Lopes AA, Martinez BP, Saquetto MB. Intradialytic exercise training modalities on physical functioning and health-related quality of life in patients undergoing maintenance hemodialysis: systematic review and meta-analysis. In *Clinical Rehabilitation (Vol. 32, Number 9, pp. 1189–1202)*. SAGE Publications Ltd. 2018. doi: 10.1177/0269215518760380
11. 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, ... Mercer TH. Exercise programme to improve quality of life for patients with end-stage kidney disease receiving haemodialysis: The pedal rct. *Health Technology Assessment*. 2021;25(40):VII-49. doi: 10.3310/HTA25400
12. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training for adults with chronic kidney disease. In *Cochrane Database of Systematic Reviews (Vol. 2011, Number 10)*. John Wiley and Sons Ltd. 2011. doi: 10.1002/14651858.CD003236.pub2
13. Martins do Valle F, Valle Pinheiro B, Almeida Barros AA, Ferreira Mendonça W, de Oliveira AC, de Oliveira Werneck G, de Paula RB, Moura Reboredo M. Effects of intradialytic resistance training on physical activity in daily life, muscle strength, physical capacity and quality of life in hemodialysis patients: a randomized clinical trial. *Disability and Rehabilitation*. 2020;42(25):3638-3644. doi: 10.1080/09638288.2019.1606857
14. Mori K. Maintenance of skeletal muscle to counteract sarcopenia in patients with advanced chronic kidney disease and especially those undergoing hemodialysis. In *Nutrients (Vol. 13, Number 5)*. MDPI AG. 2021. doi: 10.3390/nu13051538
15. Perales Montilla CM, Duschek S, Reyes Del Paso GA. Quality of life related to health chronic kidney disease: Predictive importance of mood and somatic symptoms. *Nefrología: Publicación Oficial de La Sociedad Española Nefrología*. 2016;36(3):275-282. doi: 10.1016/j.nefro.2015.12.002
16. Perez-Dominguez B, Casaña-Granell J, García-Maset R, García-Testal A, Melendez-Oliva E, Segura-Ortí E. Effects of exercise programs on physical function and activity levels in patients undergoing hemodialysis: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2021;57(6):994-1001. doi: 10.23736/s1973-9087.21.06694-6
17. Rhee SY, Song JK, Hong SC, Choi JW, Jeon HJ, Shin DH, Ji EH, Choi EH, Lee J, Kim A, Choi SW, Oh J. Intradialytic exercise improves physical function and reduces intradialytic hypotension and depression in hemodialysis patients. *Korean Journal of Internal Medicine*. 2019;34(3):588-598. doi: 10.3904/kjim.2017.020
18. Segura-Ortí E, Rodilla-Alama V, Lisón JF. Efectos del ejercicio intradiálisis en pacientes de edad avanzada sometidos a hemodiálisis: Un ensayo controlado aleatorio. G-SE. 2008. Disponible en: <https://g-se.com/es/efectos-del-ejercicio-intradiálisis-en-pacientes-de-edad-avanzada-sometidos-a-hemodiálisis-un-ensayo-controlado-aleatorio>
19. Simões M, Gregório ML, de Godoy MF, Accioly MF. Respiratory and muscular effects of a physiotherapy protocol carried out during hemodialysis in individuals with Chronic Renal Failure: Preliminary results. *Motriz. Revista de Educação Física*, 26(3). 2020. doi: 10.1590/S1980-6574202000030001
20. Villarreal-Ríos E, Palacios-Mateos AF, Galicia-Rodríguez L, Vargas-Daza ER, Baca-Moreno C, Lugo-Rodríguez A. [Institutional cost of the patient with chronic kidney disease managed with hemodialysis]. *Revista Médica Del Instituto Mexicano Del Seguro Social*. 2020;58(6):698-708. doi: 10.24875/RMIMSS.M20000103

21. Yabe H, Kono K, Yamaguchi T, Ishikawa Y, Yamaguchi Y, Azekura H. Effects of intradialytic exercise for advanced-age patients undergoing hemodialysis: A randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 16(10 October). 2021. doi: 10.1371/journal.pone.0257918
22. Yeh ML, Wang MH, Hsu CC, Liu YM. Twelve-week intradialytic cycling exercise improves physical functional performance with gain in muscle strength and endurance: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2020;34(7):916-926. doi: 10.1177/0269215520921923
23. Zhang F, Huang L, Wang W, Shen Q, Zhang H. Effect of intradialytic progressive resistance exercise on physical fitness and quality of life in maintenance haemodialysis patients. *Nursing Open*. 2020;7(6):1945-1953. doi: 10.1002/nop2.585