



Universidad Nacional de Río Negro
Lic. en Kinesiología y Fisiatría

Intervención kinésica en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Hemodializados.

Alumna: Díaz Sabrina Belén.

Directora: Lic. Ventura María Antonia.



*“El cambio se produce
a través del movimiento,
y el movimiento cura”*

Joseph Hubertus Pilates (1883-1967)

Agradecimientos

A mis papás, Estela y Horacio, que son el pilar fundamental y más importante en mi vida, por inculcarme las ganas de superarme todos los días, por su acompañamiento incondicional a lo largo de toda la carrera. Por eso y mucho más, ¡GRACIAS! Agradezco a Dios por tenerlos en mi vida.

A mis abuelos, Venancio, Ana y Adolfinia, por apoyarme en mis decisiones, por cuidarme y por su cariño constante que me impulsa a seguir adelante.

A mi hermana, Juliana, por ser mi guía y compañera de la vida, por alentarme a seguir en los momentos difíciles, y por festejar conmigo los logros obtenidos. A Brenda, mi hermanita, por bancarme siempre, por las risas y los abrazos. ¡Gracias, las amo!

A mis amigas de toda la vida, Yami y Juli, gracias por estar al pie del cañón siempre, por su amistad sincera, por motivarme en mis estudios, por alegrarse y compartir conmigo cada momento en la vida. ¡Gracias por su amor y apoyo, las quiero mucho!

A Nati, Mati y Denis, que durante la carrera siempre estuvieron presentes, gracias por cada palabra de aliento, por escucharme, por cada consejo. No importa el lugar ni las circunstancias, siempre están ¡Gracias por eso!

A Rebe, Maga, Caro, Sol, Flor, Yoha, Ale, Mumi, andre, que más que compañeras de estudios se convirtieron en grandes amigas. Gracias a ellas por hacer más leves las tardes de estudio, por cada mate, por cada momento, por cada abrazo y palabra de aliento, las voy a llevar siempre en mi corazón.

A mi tutora, Antonia Ventura, por brindarme sus conocimientos, por su compromiso y dedicación. Gracias por el acompañamiento de siempre y por transmitirme el amor a esta hermosa profesión.

A Soledad Vercellino, por ofrecerme su ayuda en la realización del proyecto y trabajo final de carrera. Gracias por estar siempre predispuesta a enseñar y acompañar a todos los alumnos en su desarrollo.

A todos los docentes de la carrera de kinesiología de la Universidad de Río Negro, por brindarnos herramientas no solo para nutrirnos como profesionales de la salud, sino también para afrontar las adversidades de la vida, por enseñarnos lo importante que es ayudar y acompañar a los pacientes, por hacer que mi entusiasmo y amor por la carrera crezca cada día más ¡Gracias infinitas!

Y, por último, un enorme agradecimiento a la Universidad Nacional de Río Negro por darme la posibilidad de formarme profesionalmente.

¡ETERNAMENTE GRACIAS A LA UNIVERSIDAD PÚBLICA Y GRATUITA!

Resumen

El objetivo de la presente investigación es dar cuenta de las evidencias existentes sobre la intervención del profesional de la kinesiología en pacientes adultos con Insuficiencia Renal Crónica (IRC) hemodializados, mediante el análisis de estudios publicados en los últimos 10 años. Asimismo, describir los efectos que genera el ejercicio físico, ya que es la principal estrategia kinésica utilizada para la rehabilitación en dichos pacientes.

La revisión bibliográfica se realizó a través de la consulta en las bases de datos, Google Académico y Pubmed, se establecieron diferentes criterios de exclusión e inclusión, y finalmente se seleccionaron 8 artículos que dieron respuestas a los objetivos planteados.

A partir de los hallazgos obtenidos, se pudieron comprobar, en primer lugar, los efectos positivos del ejercicio físico en los pacientes en hemodiálisis y, en segundo lugar, la importancia de la intervención de profesionales de la kinesiología en dichos pacientes.

Gracias a la intervención kinésica a través del ejercicio físico existe una mejora significativa en la calidad de vida en los pacientes adultos con IRC hemodializados, reduciendo las alteraciones que el paciente debe sobrellevar a causa de la IRC y del tratamiento a través de la hemodiálisis.

Índice General

Resumen	4
1.Introducción	7
2. Problema de investigación	8
2.1. Planteamiento del problema.....	8
2.2. Justificación	8
2.3. Objetivos de la investigación.....	8
2.3.1. Objetivo general:.....	8
2.3.2. Objetivos específicos:.....	9
3. Marco teórico	10
3.1. Sistema renal	10
3.1.1. Los riñones.....	10
3.1.2. Funciones de los riñones	11
3.1.3 La nefrona.....	12
3.1.4. Producción de orina	13
3.1.5. Tasa de Filtración Glomerular.....	15
3.2. Enfermedad Renal Crónica.....	15
3.2.1. Signos y síntomas de la ERC.....	17
3.2.2. Técnicas de Reemplazo Renal.....	19
3.2.3. Complicaciones derivadas del tratamiento con hemodiálisis	21
3.3. El ejercicio Físico Intradiálisis como principal estrategia en la rehabilitación renal	23
3.3.1. Efectos del ejercicio físico en pacientes en tratamiento de hemodiálisis....	24
3.4. Kinesiología en la ERC	26
3.4.1. Rol del kinesiólogo en los programas de ejercicio físico en pacientes renales	26
3.4.2. Elementos básicos para la prescripción de ejercicio físico.....	27
3.4.3. Pruebas funcionales utilizadas en pacientes hemodializados	28
3.4.4. Criterios de inclusión y exclusión de un programa de ejercicio intradiálisis 31	
3.5. Intervenciones y estrategias kinésicas en el paciente hemodializado.....	32
4. Marco metodológico.....	47
4.1. Estrategia de búsqueda de la investigación	47
4.2. Criterios de inclusión:	47
4.3. Criterios de exclusión:.....	47
4.4. Hipótesis de la investigación	48

5. Análisis y presentación de los resultados	48
6. Discusión.....	63
7. Conclusiones	67
8. Recomendaciones	68
9. Referencia Bibliográfica.....	69

1.Introducción

La hemodiálisis (HD) es el tratamiento que mayormente se utiliza para la sustitución renal, más allá de que permite reemplazar la función del riñón, los pacientes pueden presentar complicaciones derivadas de ella que conducen a una pérdida de la capacidad física funcional y a una disminución en la calidad de vida (Moreno y Cruz, 2015).

Existen datos considerables de que pacientes sometidos a HD, como grupo, tienen bajos niveles de actividad física y que los datos de hospitalización y de supervivencia son directamente proporcionales a la actividad física. Los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) tienen un estado físico limitado y muchos factores que lo favorecen, como son anemia, disfunción cardíaca, anomalías musculares, depresión, etc (Contreras Martos., 2011).

La Terapia Renal Sustitutiva prolonga la vida de los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica (IRC), pero no evita que su Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) sufra un descenso vertiginoso responsable de gran parte de su morbilidad y mortalidad.

Hace más de 30 años se investiga la eficacia del ejercicio físico en la CVRS de los pacientes que padecen de insuficiencia renal crónica y que son hemodializados, a pesar de esto, son pocos los países que aplican programas de actividad física para la rehabilitación en dichos pacientes. En Argentina se practica hace alrededor de 10 años, pero con muy poca difusión. En este contexto, entraría en juego la kinesiología, cuya finalidad en las unidades de hemodiálisis se basa en la prescripción de sus acciones terapéuticas enfocadas principalmente en la actividad física.

Una rehabilitación integral en diálisis supone sumar a la intervención médica, un abordaje que atienda a la recuperación funcional que aporta una nueva capacidad física y esta es labor del Licenciado en Kinesiología (Barreix, 2014).

2. Problema de investigación

2.1. Planteamiento del problema

En Argentina no existe la especialidad de kinesiología en el cuidado de pacientes adultos con Insuficiencia Renal Crónica hemodializados, ni mucho menos programas estandarizados para los mismos; por tal motivo, en el siguiente trabajo se realizará una revisión de literatura con el objetivo de determinar qué evidencias existen sobre la intervención kinésica en pacientes adultos con insuficiencia renal crónica hemodializados. Asimismo, se buscarán los efectos del ejercicio físico, ya que es la principal estrategia utilizada por los kinesiólogos en dichos pacientes.

2.2. Justificación

El número de pacientes con insuficiencia renal crónica tratados mediante hemodiálisis aumenta año a año. Estos pacientes han demostrado que presentan numerosas alteraciones a nivel físico y funcional, los cuales no son tenidos en cuenta, y pueden ser tratados mediante un programa de kinesiología.

Por esta razón, como anteriormente se expuso, el presente estudio dará a conocer a través de una revisión de literatura, las evidencias existentes sobre la intervención del profesional de la kinesiología y los efectos del ejercicio físico en pacientes adultos con Insuficiencia Renal Crónica hemodializados, ya que la misma es desconocida por los profesionales de la salud de los centros renales, por la población que padece esta patología e incluso por los mismos kinesiólogos.

Se ha visto, que no existen muchas investigaciones sobre este tema realizados en Argentina y mucho menos en la ciudad de Viedma, Río Negro; por lo tanto, este estudio otorgará información al profesional de la kinesiología acerca de las intervenciones que existen hasta el momento para ofrecerle a los pacientes renales hemodializados una mejor calidad de vida. Asimismo, se espera que este trabajo sea un puntapié inicial para considerar la incorporación de kinesiólogos en el equipo multidisciplinario de las unidades de hemodiálisis.

2.3. Objetivos de la investigación

2.3.1. Objetivo general:

Dar cuenta de las evidencias existentes sobre la intervención kinésica en pacientes adultos con Insuficiencia Renal Crónica hemodializados, mediante el análisis de estudios publicados en los últimos 10 años.

2.3.2. Objetivos específicos:

- Describir los efectos encontrados sobre el ejercicio físico en pacientes con IRC hemodializados.
- Reconocer las intervenciones y estrategias kinésicas que existen hasta el momento para la atención en pacientes con IRC hemodializados.
- Evaluar de forma crítica y exhaustiva los resultados de las intervenciones y estrategias kinésicas para la atención en pacientes con IRC hemodializados.

3. Marco teórico

3.1. Sistema renal

3.1.1. Los riñones

El aparato urinario está formado por dos riñones, dos uréteres, una vejiga y una uretra. Los riñones son el sitio donde se forma la orina, y se encuentran a cada lado de la columna vertebral a nivel de las costillas undécima y duodécima, justo por encima de la cintura. Aunque se localizan debajo del diafragma, técnicamente están fuera de la cavidad abdominal, encerrados entre el peritoneo que recubre el abdomen y los huesos, y músculos de la región dorsal. Debido a que se encuentran detrás de la cavidad peritoneal, suele describirse a los riñones como retroperitoneales (Silverthorn, 2008).

Los riñones en su cara medial contienen una región llamada hilio, por el cual emergen los vasos sanguíneos, linfáticos, nervios renales y uréteres.

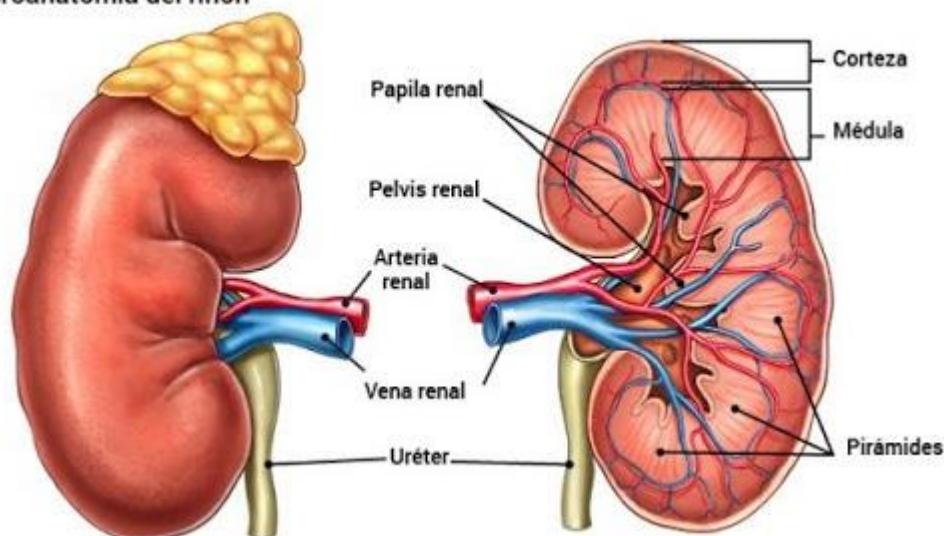
En un corte sagital del riñón, se puede observar por fuera, la corteza externa y por dentro, la médula interna, la cual se divide en 8 a 10 pirámides renales que terminan en la papila, que se proyecta en el espacio de la pelvis renal. El borde externo de la pelvis se divide en cálices mayores, que se extienden hasta abajo y se dividen en cálices menores que recogen la orina de los túbulos de cada papila (Guyton y Hall, 2011).

Cada riñón está rodeado por tres capas de tejido:

- Cápsula renal: es una membrana transparente, fibrosa y continúa con la capa externa del uréter. Sirve para aislar al riñón de posibles infecciones.
- Grasa perirrenal o cápsula adiposa: es una capa de grasa que protege al riñón de golpes y lo mantiene en su puesto en la cavidad abdominal.
- Fascia renal: es una capa de tejido conjuntivo denso, que separa la grasa perirrenal de otra grasa, la grasa pararrenal. También recibe el nombre de fascia fibrosa renal de Gerota (Aula virtual de Anatomía Humana, 2020).

Las paredes de los cálices, la pelvis y el uréter contienen elementos contráctiles que empujan la orina hacia la vejiga.

Macroanatomía del riñón



Fuente: <http://es.kidney.erasmusnursing.net/content/2-2-anatomia-e-histologia-de-los-riñones/>

Los riñones reciben un total del 20 al 25% del volumen cardíaco, es decir unos 1100-1200 ml/min, fundamental para su función.

La irrigación en los riñones comienza en la arteria renal, la cual es rama de la aorta abdominal, sigue a través de las arterias interlobulares, las arterias interlobulillares, y arteriola aferente, pasa a los capilares glomerulares y luego se dirige hacia la arteriola eferente, va hacia los capilares peritubulares, las venas interlobulillares, las venas arciformes, las venas interlobulares y, por último, hacia la vena renal, la cual desemboca en la vena cava inferior.

3.1.2. Funciones de los riñones

La función más importante del riñón es la regulación del equilibrio hidroelectrolítico. La eliminación de desechos es importante, pero la alteración del volumen sanguíneo o de los iones puede causar problemas graves antes de que la acumulación de desechos metabólicos alcance niveles tóxicos (Guyton y Hall, 2011).

Las funciones de los riñones son las siguientes:

- Regulación del volumen del Líquido Extracelular (LEC) y de la Presión Arterial (PA): Cuando el LEC disminuye, también lo hace la PA, esto es porque los riñones trabajan en conjunto con el sistema cardiovascular para lograr que la PA y la perfusión tisular se mantengan en valores normales (Silverthorn, 2008). A largo plazo se regula la PA mediante la

excreción de sodio y agua; a corto plazo, con la secreción de hormonas y sustancias vasoactivas como la renina (Guyton y Hall, 2011).

- Regulación de la osmolaridad: Se regula mediante vías reflejas. Su valor en la sangre es cerca de 290 mOsm (miliosmoles). El organismo utiliza ciertos comportamientos, como la sed, para su regulación (Silverthorn, 2008).
- Mantenimiento del equilibrio iónico: Equilibran la captación de la ingesta y la eliminación urinaria de los iones. El sodio es el principal ión que participa en la regulación del volumen del LEC y en la osmolaridad (Silverthorn, 2008).
- Regulación homeostática del PH: Cuando el LEC se torna ácido, se eliminan más iones de hidrógeno y se retienen iones de bicarbonato. Cuando el LEC se vuelve alcalino, se retienen los iones de hidrógeno y se eliminan iones de bicarbonato.
- Excreción de desechos: Se eliminan sustancias extrañas como los fármacos y toxinas ambientales, los desechos metabólicos como la urea y el ácido úrico, también las hormonas, y un metabolito de la hemoglobina llamado urobilinógeno, que le da el color amarillo a la orina (Silverthorn, 2008).
- Producción de hormonas: Las células renales sintetizan una hormona denominada, eritropoyetina, que regula la síntesis de glóbulos rojos. Libera además una enzima llamada renina, que produce hormonas que participan en la homeostasis de la PA y del equilibrio del sodio (Silverthorn, 2008). Las enzimas renales ayudan a convertir la vitamina D3 en una hormona que regula el equilibrio del calcio, el cual se deposita en los huesos y se reabsorbe en el aparato digestivo.
- Síntesis de glucosa: proceso denominado gluconeogenia. Se realiza a partir de aminoácidos y otros precursores durante el ayuno prolongado (Guyton y Hall, 2011).

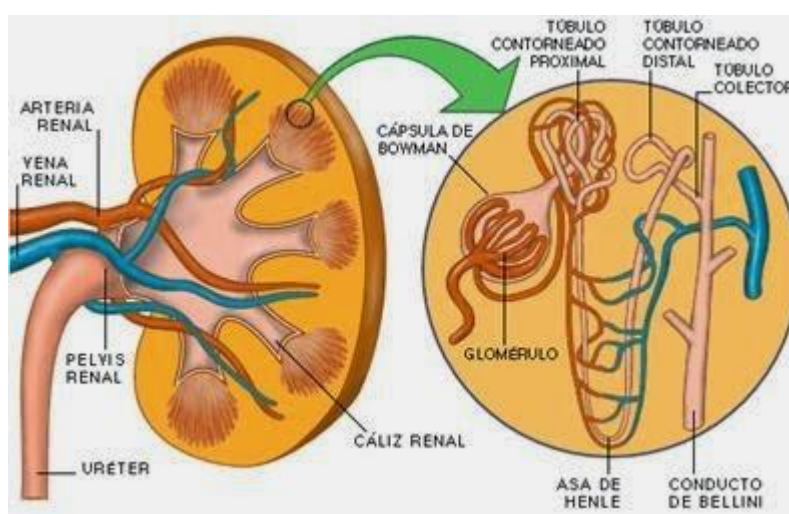
3.1.3 La nefrona

La nefrona es la unidad estructural y funcional básica del riñón. Cada riñón contiene de 800.000 a 1.000.000 de nefronas. Cada nefrona cuenta con un glomérulo, formado por un penacho de capilares glomerulares y la cápsula de Bowman que lo cubre por completo; Asimismo la nefrona contiene túbulos, en los cuales el líquido filtrado se convierte en orina.

La nefrona posee también conductos colectores que se unen de 8 a 10 para formar el conducto colector medular. Luego estos se funden para formar

conductos cada vez mayores que finalmente se vacían en la pelvis renal (Guyton y Hall, 2011).

Existe una región en la nefrona denominada mácula densa, se trata de un grupo especializado de células epiteliales en los túbulos distales, que entran en estrecho contacto con las arteriolas aferente y eferente. Esto es importante para controlar la función de la nefrona, ya que las células de la mácula perciben cambios en el volumen que llega al túbulo distal (Guyton y Hall, 2011). Cuando el transporte de sodio y cloro aumenta como resultado del incremento de la Tasa de Filtración Glomerular (TFG), las células maculares envían un mensaje paracrino a la arteriola aferente vecina, esta se contrae, incrementando la resistencia y disminuyendo la TFG.



Fuente: <https://centroderecursos.educarchile.cl/handle/20.500.12246/39689>

Hay dos tipos principales de nefronas: En primer lugar, se encuentran las nefronas corticales (80%) que poseen los glomérulos en la corteza externa, y las asas de Henle penetran una corta distancia en la médula; además todo el sistema tubular está rodeado por los capilares peritubulares. En segundo lugar, existen las nefronas yuxtamedulares (20%) que tienen glomérulos en la profundidad de la corteza renal cerca de la médula. Las arteriolas eferentes se extienden desde los glomérulos hasta la médula externa y después se dividen en capilares peritubulares especializados llamados, vasos rectos, que se extienden hasta la médula. Los vasos vuelven a la corteza y se vacían en las venas corticales (Guyton y Hall, 2011).

3.1.4. Producción de orina

La nefrona ejecuta 3 procesos importantes para la formación de orina, estos son:

- **Filtración:** Es el primer paso para la formación de orina. El líquido (casi sin proteínas) se filtra desde la sangre de los capilares glomerulares a la cápsula de Bowman de la nefrona. Todas las capas de los capilares glomerulares proporcionan una barrera a la filtración de proteínas plasmáticas (Guyton y Hall, 2011), dicha barrera selecciona las moléculas según su tamaño y su carga eléctrica. Este proceso tiene lugar sólo en el corpúsculo renal, ya que sus paredes están modificadas para el flujo de grandes volúmenes de líquido (Silverthorn, 2008). La filtración glomerular normalmente es de 180 litros/día (Guyton y Hall, 2011).
- **Reabsorción:** El líquido pasa del túbulo hacia la sangre. Para que una sustancia se reabsorba debe ser transportada a través de las membranas del epitelio tubular hasta el líquido intersticial renal, y luego a través de la membrana capilar peritubular hasta la sangre. Se lleva a cabo la mayor parte en los túbulos proximales, y una pequeña parte en los segmentos distales de la nefrona (Silverthorn, 2008). El valor normal es de 178,5 litros/día (Guyton y Hall, 2011).
La reabsorción está favorecida por presiones en los capilares peritubulares (Silverthorn, 2008).
- **Secreción:** el líquido pasa desde los capilares peritubulares hacia los túbulos. La secreción de iones de potasio e hidrógeno por la nefrona es importante para la regulación homeostática de estos iones. Además, se secretan numerosos compuestos orgánicos, como los metabolitos producidos por el cuerpo y sustancias ajenas a él.

Por último, la excreción, es la producción de orina y es el resultado de los 3 procesos anteriores. El líquido que llega al extremo distal de la nefrona tiene muy poca semejanza con el filtrado glomerular (Silverthorn, 2008).

Para cada sustancia del plasma hay una combinación particular de filtración, reabsorción y secreción. La mayoría de las sustancias que deben ser eliminadas de la sangre como los productos finales del metabolismo, la urea, la creatinina, el ácido úrico y los uratos, se reabsorben mal y por eso se excretan en grandes cantidades en la orina. En cambio, sustancias nutritivas como los aminoácidos y la glucosa, se reabsorben completamente de los túbulos y no aparecen en la orina (Guyton y Hall, 2011).

Los ajustes en la filtración o la reabsorción pueden generar grandes cambios en la excreción renal.

3.1.5. Tasa de Filtración Glomerular

El filtrado glomerular constituye la medida principal de la función renal. El valor normal de La Tasa de Filtración Glomerular (TFG) es de 125 ml/min (mililitros por minuto) o 180 l/día (litros por día).

Para medir el filtrado glomerular de manera directa es necesario administrar un isótopo radioactivo (inulina, iotalamato) que se filtra a través del glomérulo, pero no se absorbe ni se secreta a través de los túbulos. La eliminación de inulina o iotalamato es igual a la TFG, y se calcula con base a la velocidad en la que se eliminan de la sangre y aparecen en la orina a lo largo de varias horas. Debido a las circunstancias clínicas, en su gran mayoría no se puede calcular el índice de FG de manera directa y se utiliza la concentración de creatinina para calcularlo, este es el indicador más utilizado. Cuando la TFG disminuye se detecta una elevación de la creatinina sérica y provoca retención de los productos de la degradación de nitrógeno (hiperazoemia) como la urea (Kasper et al., 2012).

La TFG está sujeta a autorregulación a través de la respuesta miogénica, que es la capacidad del músculo liso de responder a las variaciones de presión; y a través de la retroalimentación tubuloglomerular, que es un mecanismo de señalización paracrina, por el cual las variaciones en el flujo del líquido que atraviesa el asa de Henle influyen en la TFG.

Además, la TFG puede ser modificada por centros integradores que se encuentran fuera del riñón, mediante la secreción de hormonas y la activación del sistema nervioso autónomo. Estas actúan modificando la resistencia de las arteriolas y alterando el coeficiente de filtración. Entre las hormonas más importantes que influyen sobre la resistencia arteriolar están la angiotensina II, un potente vasoconstrictor, y las prostaglandinas, que actúan como vasodilatadores. Pueden afectar el coeficiente de filtración al actuar sobre los podocitos o las células mesangiales.

3.2. Enfermedad Renal Crónica

Según la National Kidney Foundation estadounidense (NKF) se define a la enfermedad renal crónica (ERC) como una disminución de la función renal, expresada por un filtrado glomerular o por un aclaramiento de creatinina estimados $< 60 \text{ ml/ min/ } 1,73 \text{ m}^2$ o bien como la presencia de daño renal de forma persistente durante al menos 3 meses (Calisto et al., 2010).

En cuanto a las causas más frecuentes de la ERC se encuentra, en primer lugar, la diabetes mellitus (43,8%) y la hipertensión arterial (26,8%), luego le siguen glomerulonefritis, enfermedades quísticas, y enfermedades urológicas (Calisto et al., 2010).

Actualmente la enfermedad renal afecta alrededor de 850 millones de personas en todo el mundo. Uno de cada diez adultos padece enfermedad renal crónica. La carga global está aumentando y se prevé que se convierta en la quinta causa más común de años de vida perdidos en todo el mundo para 2040 (Salud renal para todos, 2020). En Latinoamérica la prevalencia ha crecido 6,8 % anualmente desde el 2003, según la información disponible de los 20 países miembros de la sociedad latinoamericana de nefrología e hipertensión (Narváez Guevara y Montesdeoca Castillo, 2014).

La NKF– Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQL) 2002, da una clasificación de la ERC que divide la enfermedad en cinco etapas en función de la TFG:

ESTADIO DE LA ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	TFG ml/min/1,73 m ²
1	daño renal con disminución discreta de la TFG	≥ 90
2	daño renal con disminución discreta de la TFG	60-89
3	disminución moderada de la TFG	30-59
4	disminución severa de la TFG	15-29
5	insuficiencia renal	<15

En el estadio 1 se produce una lenta pérdida de la filtración glomerular, no hay manifestaciones clínicas específicas de la Insuficiencia Renal (IR). Existe metabólicamente una alteración de la absorción intestinal del calcio y un déficit en la excreción del fósforo (Mayordomo Ortega, 2015).

En el estadio 2 existe una pérdida entre el 50 y el 20% de la filtración glomerular. Se detecta un aumento discreto y sostenido de los valores de urea y creatinina séricas, hay incapacidad de concentrar orina, y es frecuente la pérdida de peso.

En el estadio 3 ya hay manifestaciones clínicas evidentes de la enfermedad renal, ya que la función renal disminuye entre el 5 y el 20% de lo normal. Hay una notable pérdida de peso, una anemia importante, anorexia presente, manifestaciones gastrointestinales como estreñimiento severo o a veces diarrea y nicturia (Calisto et al., 2010).

En el estadio 4 la función renal es inferior al 5% de lo normal, apareciendo manifestaciones de todos los órganos del cuerpo, viéndose alterada la tensión arterial, frecuencia cardíaca, bioquímica, etc.

Por último, en el estadio 5 los riñones pierden la funcionalidad por completo y se precisa de tratamiento de diálisis para poder vivir o un trasplante de riñón (Mayordomo Ortega, 2015).

Asimismo, se puede determinar una falla renal midiendo el nivel de albúmina en la orina, principalmente cuando no existen síntomas y signos en el paciente, es decir, cuando hay una disminución discreta del filtrado glomerular (primeras etapas de la enfermedad), la clasificación es la siguiente:

A1 (normal)	<30 mgr/gr
A2 (aumento moderado)	30- 299 mgr/gr
A3 (aumento grave)	>300 mgr/gr

Siendo así, los marcadores de daño renal a considerar para los criterios diagnósticos son; filtrado glomerular <60 ml/min/1,73 m², albuminuria elevada, alteraciones en el sedimento urinario, alteraciones electrolíticas u otras alteraciones de origen tubular, alteraciones estructurales histológicas, alteraciones estructurales en pruebas de imágenes como en una ecografía renal (Martínez Catelao et al., 2014).

Es importante destacar que la velocidad de progresión de la ERC está influenciada por una serie de factores de riesgo. Algunos de ellos son modificables como la proteinuria, la hipertensión, la diabetes, la obesidad, el tabaquismo, la anemia, dislipidemia; y otros factores son no modificables como la edad, el sexo, el grado de función renal u otros factores genéticos. Por este motivo, es imprescindible, eliminar los factores de riesgo que se pueden modificar, para disminuir la progresión de la enfermedad renal.

3.2.1. Signos y síntomas de la ERC

Los trastornos en las funciones del riñón ocasionan alteraciones que influyen negativamente en la supervivencia. A través de los signos, síntomas y análisis de laboratorio se puede diagnosticar un síndrome específico, los cuales pueden ser la consecuencia de alguna enfermedad en general o de un trastorno primario del riñón (Guyton y Hall, 2011).

Las primeras etapas de la enfermedad renal generalmente son asintomáticas, exceptuando aquellos casos en los cuales la causa es un síndrome nefrótico, las enfermedades tubulointersticiales o una poliquistosis renal.

A medida que la enfermedad evoluciona al estadio 5 o etapa terminal (insuficiencia renal crónica) son más detectables los signos y síntomas, ya que el filtrado glomerular es inferior a 30 ml/ min/1,73m². En estos pacientes se pueden observar las siguientes manifestaciones clínicas y de laboratorio:

- Uremia: aumento de la urea y otros nitrógenos no proteicos (hiperazoemia) como la creatinina, ácido úrico, etc. Son productos finales del metabolismo proteico que normalmente deben ser eliminados del organismo. En la IRC las concentraciones de estas sustancias aumentan más o menos en proporción con el grado de la reducción en las nefronas funcionales (Guyton y Hall, 2011).
- Hipertensión arterial: con o sin aumento del volumen total de los líquidos corporales (edema periférico), producto de un aumento de la retención de agua y de sodio en el organismo, así como también por una alteración de la enzima renina.
- Hiperpotasemia: hay una alteración de los iones de potasio, generando debilidad muscular y afectación cardiaca. La causa de la pérdida de proteínas en la orina es el aumento de la permeabilidad de la membrana glomerular (Guyton y Hall, 2011).
- Osteodistrofia renal: se presenta una descalcificación ósea producto de un aumento en la función de la paratohormona, la cual se activa por una hipocalcemia en sangre causada a su vez, por una disminución de la producción de calcitriol (1,25 OH₂ vitamina D₃) y por un aumento de fósforo en sangre (Kasper et al., 2012).
- Anemia: debido a una menor secreción de eritropoyetina, que estimula a la médula ósea para que produzca eritrocitos (Guyton y Hall, 2011).
- Osteomalacia: trastorno en el que se absorben parcialmente los huesos, debilitándose. Una de las causas es la menor producción de vitamina D y la retención de fosfato en los riñones (Guyton y Hall, 2011).
- Acidosis metabólica: Los riñones son incapaces de eliminar del organismo productos ácidos normales (Guyton y Hall, 2011). Hay una disminución de la excreción de iones de hidrógeno y la disminución de la reabsorción de bicarbonato.
- Alteraciones del sedimento urinario (eritrocitos, leucocitos, etc.).
- Alteraciones del volumen de orina (oliguria, anuria, poliuria).

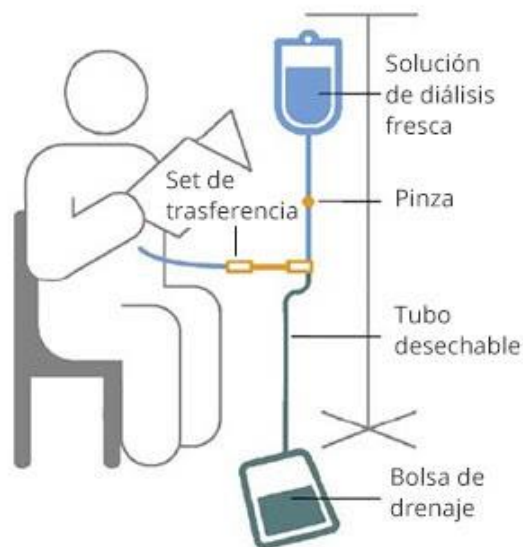
- En algunos síndromes, también se pueden presentar fiebre, dolor, fatiga, cefaleas, espasmos musculares, vómitos, visión borrosa.

3.2.2. Técnicas de Reemplazo Renal

En la etapa terminal de la enfermedad renal, en donde la función del riñón se pierde por completo, se requiere de una sustitución parcial o total del mismo, a través de tratamientos como la diálisis o el trasplante de órgano en el mejor de los casos.

En cuanto a la sustitución parcial del riñón, existen dos formas principales de diálisis, las cuales realizan un proceso de filtración de la sangre similar a la del órgano. Estas son, la hemodiálisis (HD) y la diálisis peritoneal (DP).

La DP usa el peritoneo de la cavidad abdominal como membrana para filtrar la sangre, se introduce un catéter en la cavidad peritoneal y se lo conecta a una bolsa de diálisis. El líquido fluye por la gravedad hacia la cavidad peritoneal y permanece ahí por varias horas. Luego se drena hacia la bolsa de diálisis, se desecha y se reemplaza por dializado nuevo (Tortora y Derrickson, 2007). Este tipo de tratamiento generalmente es realizado en el domicilio del paciente, pero es el que se utiliza en menor medida, ya que depende de la condición en la que se encuentre y requiere de un profesional de la salud responsable del cuidado de la persona.

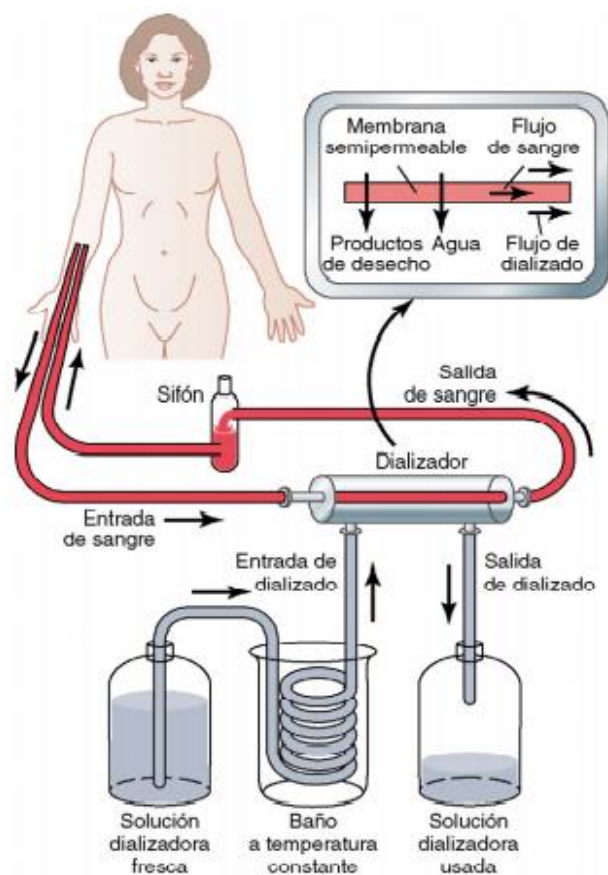


Fuente: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/insuficiencia-renal/dialisis-peritoneal>

La hemodiálisis (HD) es otra de las técnicas de depuración extracorpórea, y es la más utilizada frecuentemente. En este tratamiento es necesario crear una fístula o acceso arteriovenoso mediante una operación quirúrgica menor, generalmente en el brazo (anastomosis de la arteria y vena radiales del antebrazo), ya que es la más duradera y la que menos complicaciones ofrece. Se pueden crear tres tipos de accesos distintos, una fístula, un injerto o un catéter. El objetivo es encontrar una vía de acceso amplia con un flujo sanguíneo de alrededor de 200 ml/min.

Durante la sesión de HD se introducen en la fístula dos agujas, una extrae la sangre del cuerpo, la cual pasa a través del filtro dializador (elimina sustancias de desecho, exceso de electrolitos y líquido), seguidamente vuelve a entrar en el cuerpo ya depurada, a través de la otra aguja (Calisto et al., 2010).

El tratamiento a través de la hemodiálisis se lleva a cabo en un centro de diálisis u hospital, en condiciones normales 3 veces a la semana durante 3 o 4 horas, y se prolongará durante toda la vida del paciente hasta que, en caso de que sea candidato, reciba un trasplante renal.



Fuente: Tratado de Fisiología Médica- Decimosegunda edición (Guyton y Hall, 2011)

3.2.3. Complicaciones derivadas del tratamiento con hemodiálisis

Los pacientes en hemodiálisis presentan una disminución significativa de la calidad de vida respecto a sus homólogos sanos o a pacientes sometidos a trasplante (Segura Ortí, 2010), debido a periodos forzados de inactividad física, que amplifican la debilidad muscular, la morbimortalidad, y la disminución de la capacidad física.

El tratamiento hemodialítico sustituye las principales funciones del riñón, pero no totalmente al órgano. Como consecuencia, es frecuente la afectación de múltiples sistemas del organismo (Ministerio de salud de Chile, 2005), entre los que se destacan:

Alteraciones en el sistema cardiovascular

Son las principales causantes de muerte en pacientes en hemodiálisis. La hipertrofia ventricular izquierda y la enfermedad vascular coronaria están presentes en el 30-70% de estos pacientes (Deligiannis et al., 1999).

La hipertensión, aumenta el riesgo de morbilidad cardiovascular y acelera la progresión de la enfermedad renal. Sin embargo, las enfermedades del riñón también pueden conducir a la hipertensión secundaria como consecuencia de cambios del sistema renina angiotensina (Calisto et al., 2010).

Otros factores de riesgo que aceleran estos procesos incluyen: arritmias, inestabilidad hemodinámica, anemia, niveles reducidos de lipoproteínas de alta densidad (HDL), colesterol, hipertrigliceridemia, diabetes mellitus, y una vida sedentaria (López Gómez et al., 2006).

El paciente con IRC tiene más posibilidades de morir por un evento cardiovascular que por la misma progresión de la enfermedad.

Alteraciones en el sistema respiratorio

Hay formación de edema pulmonar debido a la acumulación de agua. Es frecuente encontrar infecciones respiratorias, como consecuencia de la debilidad del sistema inmunológico. En estadios más avanzados se pueden encontrar calcificaciones vasculares de tejidos blandos produciendo fibrosis.

La desnutrición, las bajas en el rendimiento de la fuerza ventilatoria, atelectasias, fatigabilidad y postración, producen una mala respuesta a la hipovolemia y una baja en la tolerancia hemodinámica, lo que se traduce en fatiga de tipo central (Kong y Farrington, 2004).

Alteraciones en el sistema neuromuscular

A nivel morfológico hay reducción muscular y cambios degenerativos; a nivel metabólico, se altera la síntesis proteica y el transporte de oxígeno al interior de las mitocondrias. Se genera atrofia muscular como consecuencia de

una miopatía urémica, causada por una estructura y funcionalidad anormal de las fibras musculares, o por neuropatía urémica, producto de una degeneración axonal, presentándose síntomas como debilidad muscular y fatiga.

Hay pérdida de potasio en la orina lo que desencadena calambres, temblores, fasciculaciones y pérdida del control de la sensibilidad del cuerpo (neuropatía desmielinizante periférica).

La uremia viene acompañada por una alteración del sistema nervioso central y periférico. Suele aparecer cuando la tasa de filtrado glomerular desciende más de un 10% de los valores normales, y se asocia con fatiga, confusión, estados alterados de la consciencia, dificultad para la concentración, letargo, espasmos mioclónicos y, en ocasiones, coma (Nicholls et al., 2007).

Alteraciones óseas

Las alteraciones de las fibras musculares conllevan a alteraciones del metabolismo óseo-mineral, lo que causa una disminución progresiva de la masa muscular, la fuerza y la flexibilidad, aumentando el riesgo de caídas y fracturas, y llevando a una importante pérdida en la capacidad funcional del paciente. Asimismo, la pérdida de calcio incrementa aún más la osteoporosis, provoca osteítis ósea (dolor óseo por degeneración de los huesos), artritis gotosa o gota (inflamación de las articulaciones), entre otras. En cuanto al metabolismo mineral óseo, se genera hiperparatiroidismo (que reduce los niveles óseos de calcio) y la hiperfosfatemia que pueden llegar a conducir a la patología renal ósea, o a la osteodistrofia (Winearls, 2003).

Alteraciones psicosociales

Entre el 20-60% de los pacientes padece de depresión y/o ansiedad. La CVRS en estos pacientes tienen una puntuación inferior con respecto a la de sus homólogos sanos. Estas alteraciones emocionales están asociadas a la sintomatología orgánica, a las limitaciones impuestas por la IRC y al tratamiento de HD.

Muchos de los pacientes, debido al constante malestar físico y a la gran cantidad de horas semanales destinadas a la HD, no desempeñan una actividad laboral económicamente productiva, lo que lleva al aumento de problemas económicos y psicosociales (Páez et al., 2009).

Alteraciones metabólicas y hormonales

Se reduce la glucólisis debido al síndrome urémico y aumenta el contenido intramuscular de glucosa. Asimismo, se reduce el catabolismo de lipoproteínas, la vitamina D y la eritropoyetina, provocando síntomas como anemia.

Existe una carencia nutricional, principalmente de carnitina, reflejándose en el cuerpo como cansancio, debilidad muscular, sensación de mareo, confusión y ángor, lo que a su vez se asocia a un aumento de morbimortalidad (Caravaca et al., 2001).

3.3. El ejercicio Físico Intradiálisis como principal estrategia en la rehabilitación renal

El desarrollo e implementación de un programa de actividad física podría tener importancia para mejorar la calidad de vida e inclusive tener una repercusión favorable en la morbimortalidad de estos pacientes (Heiwe y Jacobson, 2011).

Las personas con ERC necesitan atención especializada e intervenciones de rehabilitación específicas (Intiso, 2014). La elección del ejercicio físico regular junto con otros métodos de tratamiento podría ser la mejor forma no farmacológica, que da al paciente una oportunidad de alcanzar un óptimo funcionamiento y nivel psicosocial similar al estado pre mórbido (Máhrová et al., 2016).

Hace 40 años se empezaron a implementar programas de ejercicio físico para pacientes con enfermedad renal crónica en países como Estados Unidos, Alemania, Grecia y Suecia (Pérez Domínguez, 2016). En Argentina aún son muy pocas las unidades de diálisis que cuentan con personal de kinesiología para la rehabilitación de los pacientes hemodializados.

Desde 1980 se investiga el uso del ejercicio como herramienta terapéutica en pacientes en HD, y hasta el día de hoy existe clara evidencia de los beneficios que genera. Se han publicado numerosos artículos sobre los ejercicios aeróbicos, ejercicios de resistencia y/o combinados, todos con resultados favorables en dichos pacientes. De igual manera, se ha investigado sobre la modalidad del ejercicio físico, la cual puede ser intradiálisis (durante las sesiones de diálisis) o interdiálisis (fuera de las sesiones de diálisis).

Al momento de prescribir los programas de ejercicios hay que tener en cuenta que los pacientes renales emplean gran parte de su tiempo en cumplir con la terapia renal sustitutiva y con otras citas de ámbito hospitalario como consultas, análisis, etc (Calisto et al., 2010). Por tal motivo se ha demostrado que la modalidad más segura y factible es la actividad física intradiálisis, ya que la misma no requiere de horas extras para su implementación, así como también disminuye los efectos negativos que esta terapia provoca en el organismo, y conduce a una menor tasa de abandono. Además, los pacientes cuentan con la motivación y guía de un profesional de la salud, por lo que ante cualquier complicación puede ser destacada y tratada en el lugar (Rodríguez Nieto, 2018). Asimismo, los pacientes consideran el día de diálisis como “un día perdido”, lo que refuerza aún más la idea de una rehabilitación intradiálisis.

Desde otra perspectiva, la práctica de ejercicio físico fuera de la diálisis, ha demostrado ser más efectiva, ya que los pacientes pueden realizar actividades que durante las sesiones de diálisis se limitan a la posición del sillón o de la cama de tratamiento. De todos modos, tiene ciertas desventajas, al no

contar con un profesional de la salud que los supervise, y presenta mayor tasa de abandono por parte de los pacientes.

3.3.1. Efectos del ejercicio físico en pacientes en tratamiento de hemodiálisis

En los últimos años de investigación se ha comprobado que aquellos pacientes que realizan actividad física tienen mejor estado funcional, así como también mejor estado general. La inactividad resulta totalmente perjudicial si tenemos en cuenta que es un factor de riesgo de las enfermedades cardiovasculares asociadas a la IRC, y además empeora las enfermedades reumáticas que tienen una alta frecuencia en los enfermos dialíticos (Barreix, 2014).

Estos individuos tienen limitaciones en la vida diaria y sufren muchos cambios en los factores biopsicosociales (desempleo, degradación de la imagen corporal y restricciones dietéticas) que tienen un impacto negativo en sus vidas.

El ejercicio físico ha demostrado en el enfermo renal tener beneficios a nivel cardiovascular, respiratorio, musculoesquelético, e incluso un efecto positivo a nivel psicosocial. En cuanto al sistema cardiovascular, la frecuencia cardíaca de reposo disminuye al aumentar el tono vagal y la agregación plaquetaria; y ante situaciones de esfuerzo, se incrementa la sangre que expulsa el corazón en cada latido, por lo que se obtiene más eficiencia cardíaca necesitando menos energía para trabajar (Calisto et al., 2010).

Teniendo en cuenta que los pacientes renales en un 80% padecen de hipertensión, la ejecución de actividad física es fundamental para un mejor control de la presión arterial. El ejercicio provoca una mayor respuesta vasodilatadora, lo que a su vez reduce el consumo de medicación antihipertensiva.

La estimulación del sistema circulatorio incrementa la segregación de sustancias para el correcto funcionamiento del endotelio de las arterias y mejora el retorno venoso evitando la formación de varices (Calisto, Espinoza y Low, 2010). Asimismo, se producen efectos centrales como la mejora de la función ventricular izquierda, la disminución de la aparición de arritmias cardíacas, además de efectos beneficiosos sobre los factores de riesgo de enfermedad arterial coronaria como la hipertensión, trastornos de lípidos, etc (Collazos y Bermúdez, 2017). Todos estos cambios apuntan a un menor riesgo aterotrombótico y una menor probabilidad de muerte por causa cardiovascular (Serra et al., 2005).

A nivel del aparato locomotor, sus beneficios son numerosos, aumenta la elasticidad muscular y articular, aumenta la fuerza y resistencia de los músculos, previene la osteoporosis y el deterioro muscular.

El ejercicio de resistencia de intensidad alta y baja refuerza los huesos al provocar un estrés repetitivo durante un largo periodo de tiempo. El entrenamiento de fuerza aumenta la densidad ósea y mejora el metabolismo óseo con la liberación de reguladores endocrinos del hueso, como la paratohormona, la vitamina D y el calcio.

El ejercicio también ha indicado ser eficaz durante la diálisis, ya que aumenta el flujo sanguíneo a nivel muscular con aumento del área de superficie capilar, lo que dinamiza el flujo de la urea y toxinas desde los tejidos hacia el compartimiento vascular (Parsons et al., 2006), reduciendo la acumulación de desechos y el rebote de solutos.

Metabólicamente, se aprovecha mucho más el oxígeno que le llega al organismo a través de la circulación, y de esta manera, aumenta la actividad de enzimas musculares, mejorando el metabolismo muscular y requiriendo menor trabajo del corazón. El ejercicio tiene un impacto favorable sobre los valores de colesterol y triglicéridos, así como el incremento de la sensibilidad a la insulina, un aumento de la fibrinólisis y de la captación de oxígeno por parte del corazón y por los tejidos periféricos (Serra et al., 2005). De este mismo modo el papel de la sudoración es importante, ya que aumenta durante el ejercicio, eliminando agua y electrolitos, entre ellos el sodio.

En los pacientes diabéticos, la actividad física, contribuye a mejorar la tolerancia a la glucosa, así como también mejora la respuesta inmunológica y la capacidad de conciliar el sueño.

Por otro lado, hay una mejor ventilación pulmonar e intercambio de gases, ya que aumenta el consumo de oxígeno y la producción de CO₂. El aumento de la función respiratoria contribuye a la eliminación de agua y elementos que alteran el pH sanguíneo hacia la acidosis, para un control de la homeostasis y mejor equilibrio ácido básico (Barreix, 2014).

La enfermedad renal es un proceso crónico, progresivo e invalidante, en la cual los pacientes se ven sometidos a una demanda de su capacidad de adaptación, presentando como mecanismo de defensa más frecuentes, la angustia, la negación y la agresividad (Hernando, 1982). De igual modo, se relaciona la depresión con el hecho de tener que depender de una máquina de diálisis, ya que requiere de largos periodos de tiempo y contribuye a la necesidad de tener una vida dependiente (Mitrou et al., 2013). Con el ejercicio se logra un incremento de la liberación de endorfinas, hormona que aumenta la sensación de bienestar y que disminuye el estrés mental. Además, disminuye el grado de agresividad, de ira, ansiedad, angustia y depresión, así como también, hay una mejora en los aspectos sociales, al compartir experiencias y vivencias con un grupo de personas que padecen la misma patología. Los pacientes aumentan el nivel de confianza y la capacidad de hacer frente a los problemas y a su enfermedad (Stolić et al., 2018).

En conclusión, existe una mejora en la ejecución de las actividades de la vida diaria (AVD), mayor independencia funcional, mejora en el control y la

seguridad de los movimientos, mayor disposición para encontrar o continuar en el trabajo, siendo todos ellos criterios indicativos de una mejor calidad de vida.

Según la Asociación Solidaria de Insuficientes renales Argentina (A.S.I.R.), la actividad física intradiálisis sirve para autoevaluarse, establecer vínculos con los demás, asumir actitudes positivas, reducir ansiedades, observarse a sí mismo y la aceptación del propio cuerpo (Barreix, 2014).

El ejercicio logra en este tipo de pacientes sensación de control sobre su enfermedad e incluso, según algunos estudios, se redujo el número de hospitalizaciones de aquellos pacientes que lo realizaban (Fitts y Guthrie, 1995).

El estudio multicéntrico Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS), diseñado para evaluar múltiples variables de la terapia hemodialítica en un cohorte prospectiva de más de 20.000 pacientes en HD de diversos países, concluyó que el riesgo de morir ajustado por diversas variables (demográficas, condiciones de comorbilidad, uso de catéter, entre otras) se redujo significativamente en los pacientes que practicaban ejercicio al menos una vez por semana, disminuyendo aún más al aumentar la frecuencia del mismo (Müller-Ortiz, 2019).

Se destaca también, que no se han evidenciado complicaciones graves ni fallecimientos en ninguno de los estudios publicados relacionados con el ejercicio físico en pacientes con IRC en diálisis (Rodríguez Nieto, 2018).

3.4. Kinesiología en la ERC

3.4.1. Rol del kinesiólogo en los programas de ejercicio físico en pacientes renales

Los programas de actividad física en las unidades de hemodiálisis deben ser manejados por profesionales del ejercicio. Las cualidades profesionales que posee el kinesiólogo le son útiles en los programas de rehabilitación renal, para lograr incidir positivamente en el paciente dializado (Ríos, 2019).

Los kinesiólogos están aptos para realizar una evaluación clínica efectiva y funcional al paciente renal, y a partir de allí, planificar el proyecto de rehabilitación, incluyendo toda la estructura corporal y áreas funcionales que necesitan intervenciones reparadoras y de rehabilitación (Intiso, 2014).

Canadá fue uno de los primeros países en implementar el ejercicio físico como rehabilitación en pacientes renales hemodializados. El programa de ejercicio intradiálisis en los centros de diálisis de este país, está dirigido por un kinesiólogo, asistido por personal de enfermería, asistencia sanitaria y estudiantes de kinesiología (Viana et al., 2019).

En relación a la ERC, la kinesiología se ve involucrada en cualquiera de sus fases, el objetivo se va a centrar en tratar los efectos adversos de la enfermedad sobre la función cardiovascular, respiratoria, muscular y psicosocial (Carrión Molpeceres, 2019). A corto plazo se apunta a la prevención de contracturas, de atrofia por desuso, al incremento de la fuerza, movilidad, resistencia; y a la disminución de edemas. Los objetivos a largo plazo varían, pero uno de los principales es el de incrementar tanto como sea posible la movilidad para que el paciente pueda realizar las AVD y obtener mejora de la calidad de vida a partir de un adecuado estilo de vida. Por último, pero no menos importante, un objetivo mayor en la rehabilitación es lograr que el paciente llegue al trasplante renal con la capacidad física máxima dentro de sus limitaciones (Barreix, 2014).

A grandes rasgos el objetivo común de todos los programas de actividad física en pacientes renales que se hemodializan, es mejorar la calidad de vida relacionada con la salud. Permitiendo de esta manera, que las personas puedan llevar una vida independiente, disminuir la morbilidad y mortalidad de la ERC.

Es fundamental, que el proyecto de rehabilitación se adapte a las necesidades efectivas individuales de las personas con ERC de acuerdo con el enfoque holístico, considerando la etapa de complicaciones de la enfermedad y comorbilidades (Intiso, 2014). El kinesiólogo es el responsable de planificar el tipo de ejercicio que sea más seguro y eficaz para cada paciente.

En definitiva, el profesional de la kinesiología puede proporcionar un tratamiento apropiado para tratar las afecciones del rendimiento funcional, ya que posee la capacidad y el razonamiento clínico para comprender la condición de cada paciente, desarrollar una hipótesis de diagnóstico temprano, realizar una examinación minuciosa e implementar las estrategias de intervención (Ríos, 2019).

3.4.2. Elementos básicos para la prescripción de ejercicio físico

Más allá de la importancia de llevar a cabo un programa de ejercicio individualizado, existen elementos básicos que se tienen en cuenta y que son comunes en todos los pacientes. Estos incluyen el modo, la frecuencia, la intensidad y la duración del entrenamiento físico, los cuales forman la base de la rutina de ejercicio, al igual que el tipo de actividad y el nivel inicial de aptitud física del individuo (Heiwe y Jacobson, 2014).

Uno de los parámetros a tener en cuenta es la intensidad, que determina los cambios fisiológicos y metabólicos. La misma depende de los objetivos del paciente, su edad, sus capacidades y debe generar tensión sin sobrecargar el sistema cardiopulmonar y musculoesquelético (Calisto et al., 2010). En una revisión sistemática relacionada al ejercicio físico en pacientes en hemodiálisis (De Lacerda et al., 2018), se concluyó que la medición más utilizada en cuanto a la intensidad del ejercicio es la escala de Borg, el cual se asocia al monitoreo de la frecuencia cardíaca. En un menor porcentaje, hay estudios que realizan la

medición de la intensidad a través de la presentación de síntomas como mareos, palpitaciones, dolores de cabeza, etc.

Con respecto a la variable frecuencia, que representa la cantidad total de sesiones de ejercicios semanales, las investigaciones demuestran que tres veces por semana es suficiente para mejorar varios componentes de la aptitud física.

En cuanto a la duración, está inversamente relacionada a la intensidad. Se utilizan 30 minutos como duración estándar, aunque algunos aprovechan los periodos más grandes (De Lacerda et al., 2018). A medida que el paciente se adapta al entrenamiento, la duración puede ir aumentando lentamente cada 2 o 3 semanas, dependiendo de la tolerancia del individuo. Si el paciente solo tolera 2 o 3 minutos de ejercicio, la prescripción será para varios intervalos de este tiempo, con un descenso gradual en los tiempos de descanso para que el paciente progrese a una actividad continua (Barreix, 2014).

En la mayoría de los pacientes, la duración no debe superar los 60 minutos, evitando la probabilidad que se produzcan lesiones por uso excesivo y desgaste por ejercicio (Calisto et al., 2010).

El ejercicio físico va a generar cambios fisiológicos y metabólicos que van a permitirle al paciente adaptarse y progresar en el trabajo de ejercicios. La frecuencia, la intensidad y la duración se deben aumentar de forma gradual, llevando un cambio a la vez.

Por último, existen tres tipos básicos de ejercicios físicos que se pueden aplicar en estos pacientes, un programa ambulatorio supervisado en un centro de rehabilitación, un programa en el hogar y ejercicio físico intradiálisis. Este último es el que mayormente se utiliza, por su eficacia y seguridad.

3.4.3. Pruebas funcionales utilizadas en pacientes hemodializados

Desde luego, para la prescripción de ejercicio físico, se tiene en cuenta primero en principal la historia clínica del individuo realizada por el médico, con ella se logra recopilar datos personales y familiares del paciente, se conoce el diagnóstico de la enfermedad actual, cuán avanzada se encuentra, las comorbilidades, el tipo de tratamiento utilizado, los antecedentes de enfermedades asociadas, cirugías, medicamentos, etc.

Otro punto importante, es la evaluación kinésica de cada paciente. Con las pruebas funcionales podemos cuantificar las cualidades básicas de los sujetos; y a partir de allí establecer los objetivos para cada individuo y planificar técnicas terapéuticas específicas. Lo que muchos autores recalcan es realizar las pruebas antes y después del programa de ejercicio físico, para corroborar si hubo o no una progresión.

En general, las investigaciones sugieren utilizar pruebas funcionales de fácil aplicación y con bajo costo, que no requieran la utilización de grandes instrumentos de medida.

Medición de la capacidad aeróbica

La marcha es un indicador confiable de la capacidad funcional del individuo, ya que desafía los sistemas cardiopulmonar, circulatorio, nervioso y musculoesquelético. En este sentido, el test de marcha de 6 minutos (6MWT) es de gran interés, debido a que evalúa la máxima distancia que el sujeto puede caminar en 6 minutos (Pérez Domínguez, 2016), valorando de esta manera su capacidad aeróbica.

Barreix (2014) observó la evolución de pacientes a lo largo de un año empleando un Programa de Actividad Física Intradiálisis (PAFI) y determinó que todos los pacientes mejoraron los metros recorridos con respecto al año anterior, pasando de recorrer 250 metros en 6 minutos al principio del programa a recorrer 300 metros en 6 minutos al finalizar el programa.

Medición del rango articular

Es de suma importancia evaluar el rango articular, debido a que la misma nos indicará si existe alguna restricción de las articulaciones que pueda llegar a dañar los tejidos por falta de elasticidad muscular y movilidad articular. De esta forma, se utiliza el goniómetro y las movilizaciones pasivas para determinar la amplitud en cada individuo (Calisto et al., 2010).

Medición de la fuerza de miembros superiores

En cuanto a la fuerza de los miembros superiores, Barreix (2014), a quien mencionamos anteriormente, evaluó con la prueba arm curl test, la cual consiste en realizar flexiones y extensiones completas de codo con mancuernas (distintos pesos en hombres y mujeres). Durante este test el paciente debe permanecer sentado realizando el ejercicio durante 30 segundos.

Al finalizar el PAFI, se mostró una mejora en la fuerza, ya que todos los pacientes aumentaron la cantidad de repeticiones al año de haber empezado el programa.

Medición de la fuerza de miembros inferiores

La fuerza de los miembros inferiores se puede medir con el test Sit To Stand to sit (STS), el cual presenta varias versiones y varía a la hora de evaluar.

La evaluación STS-5, consiste en que el sujeto se levante y se siente en la silla 5 veces, registrándose el tiempo que necesita para efectuarlo. La prueba STS-10 se basa en los mismos principios de la prueba mencionada anteriormente, pero en este caso, el paciente debe realizar 10 repeticiones y se registra el tiempo en que lo hace. Otra opción es la STS-60, que registra esas mismas repeticiones que puede realizar el sujeto en 60 segundos. En este sentido, Calisto et al. (2010) obtuvieron, en un grupo de 16 pacientes, un aumento de la fuerza y de la resistencia en miembros inferiores, ya que se redujo el tiempo en que el paciente se paraba y se sentaba en la silla 10 veces y aumentó el número de repeticiones en un minuto.

Medición de la velocidad de la marcha

Barreix (2014) evaluó la velocidad de la marcha utilizando el test 8 ft up and go, ida y vuelta con una distancia de 3 metros, partiendo y terminando en una posición de sentado. Todos los pacientes obtuvieron mejores resultados al final del PAFI que al inicio.

En otro estudio se optó por realizar una batería de pruebas denominada Short Physical Battery Tests (SPPB) que consistía en tres tipos de actividades, una de ellas fue la prueba de velocidad de la marcha, en la que el paciente debía caminar 4 metros (la distancia estaba marcada entre dos conos), se cronometraba 2 tiempos y se registraba el tiempo menor. Luego se puntuaba de 0 a 4 según los segundos que tardaba el paciente en recorrer los metros (Pérez Domínguez, 2016).

Equilibrio

Pérez Domínguez (2016), analizó el equilibrio monopodal con la prueba one-leg standing test, en la cual se le pedía al paciente que eleve una de sus piernas (con la que se sentía más seguro) y apoye la otra. La prueba terminaba cuando el tiempo marcaba 45 segundos. Se cronometraba el tiempo en tres oportunidades y se registraba el de mayor tiempo. Asimismo, Pérez Domínguez, utilizó la prueba Timed up and go desarrollada por Mathias et al en 1986 para la evaluación del equilibrio, la misma fue modificada en 1991 (Podsiadlo et al.) con el propósito de evaluar la movilidad. Esta prueba ha demostrado ser fiable en pacientes en hemodiálisis, y consiste en levantarse de una silla, deambular 3 metros y volver a sentarse. Se cronometra el tiempo en 3 oportunidades y se registra el de menor tiempo.

Dentro de la prueba SPPB, en la sección de equilibrio, se realizan tres pruebas diferentes, con pies juntos, semitándem y tándem. El paciente se colocaba cerca de la pared y del evaluador para evitar caídas, luego mantenía el equilibrio durante 10 segundos por cada prueba, y se daba una puntuación del 0 al 4 según los segundos que era capaz de aguantar (Pérez Domínguez, 2016).

Calidad de vida

En la evaluación de los pacientes hemodializados no puede faltar la medición de la calidad de vida. En su gran mayoría, las investigaciones utilizan el cuestionario Medical Outcomes Survey Short Form 36 (SF-36). El mismo consta de 36 preguntas en total que se dividen en 8 subescalas: Función física, funcionamiento físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, funcionamiento social, funcionamiento emocional y salud mental. Cada subgrupo se puntúa de 0 a 100 y cuanto mayor sea la puntuación mejor calidad de vida tendrá en sujeto (Pérez Domínguez, 2016).

En uno de los estudios (Barreix, 2014) para la evaluación de la calidad de vida, se realizó una entrevista a 5 de los pacientes que realizaron el programa de actividad física. Todos ellos coincidieron en que su calidad de vida mejoró después de un año de ejercicios físicos, expresaban que se volvieron más independientes, más sociables, más energéticos, con mejor estado de ánimo. Por lo tanto, recomiendan el PAFI a los pacientes que aún no se animan a empezar, ya que trae consigo muchos beneficios a nivel físico, psicológico y social.

Es de suma importancia aplicar, en conjunto con las pruebas funcionales, pruebas clínicas y de laboratorio realizadas por el médico y los enfermeros.

El paciente debe ser monitorizado en sus constantes basales: temperatura, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno; en pacientes diabéticos se puede tomar la glucosa en tira reactiva (Chávez Rivas y Ccencho Allica, 2018), talla y peso corporal, hemoglobina, ácido úrico (Saeta et al., 2005), hematocrito, calcio, fósforo, creatinina y potasio sérico (Oliveros et al., 2011).

3.4.4. Criterios de inclusión y exclusión de un programa de ejercicio intradiálisis

En un programa de ejercicio físico se deben tener en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. En general, los diversos estudios establecen similares criterios de inclusión, principalmente, los pacientes deben ser diagnosticados de enfermedad renal crónica y estar bajo tratamiento con hemodiálisis, con un tiempo no menor a 3 meses. Además, pueden participar del programa pacientes de ambos sexos que se encuentren estables clínicamente, y estar de acuerdo con el programa planteado, firmando el consentimiento informado que es de gran importancia.

Como criterios de exclusión se debe considerar la historia clínica, en la cual se desarrollan las enfermedades asociadas que tienen los pacientes renales, así como también chequear los síntomas y signos que se puedan presentar durante la ejecución del ejercicio.

Los criterios de exclusión son los siguientes: pacientes con eventos cardiovasculares recientes (cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular, bypass coronario, infarto de miocardio), arritmias incontroladas, hipertensión no controlada (presión arterial sistólica >200 mmhg y la presión arterial diastólica >120 mmhg), disfunción del ventrículo izquierdo, lesión neurológica (Collazos y Bermúdez, 2015), alteraciones musculoesqueléticas o respiratorias que empeoran con el ejercicio, diabéticos con descompensación severa (glucosa >300 mg/dl), pacientes con catéter femoral y con cáncer (Bazurto Arce y Espinosa Ramírez, 2017).

Como se citó anteriormente, durante las sesiones se pueden originar signos y síntomas a los que debemos prestar atención y frenar inmediatamente las actividades que se estén realizando. Estos son: hipotensión arterial habitual 90/60 (Bazurto Arce y Espinosa Ramírez, 2017), fatiga muscular, angina de pecho, lipotimias, palidez, síncope, disnea (Collazos y Bermúdez, 2015), opresión precordial, náuseas, palpitaciones, calambres, sensación de mareo, y dolor muscular o articular (Sharman y Stowasser, 2009).

Algunos estudios también excluyeron a pacientes mayores de 70 años, pacientes con amputación de miembro inferior sin prótesis (Calisto et al., 2010) y aquellos que se movilizan en sillas de ruedas por diferentes motivos (Bazurto Arce y Espinosa Ramírez, 2017).

3.5. Intervenciones y estrategias kinésicas en el paciente hemodializado

Las investigaciones sobre programas de actividad física intradiálisis sugieren realizar las actividades en las primeras 2 horas de sesión de HD, principalmente debido a las preocupaciones hipotéticas de que el ejercicio puede exacerbar la inestabilidad hemodinámica y/o generar calambres que son más frecuentes en las etapas posteriores de una sesión de diálisis (Wilund et al., 2019).

Todos los pacientes que se incorporan al programa deben ser evaluados primero por el kinesiólogo. El mismo, en una ficha kinésica tendrá un registro de cada uno de los pacientes, de sus patologías, de los fármacos que utilizan, entre otros. Se deberá estar atento a los síntomas que se puedan presentar durante dicho entrenamiento, como así también adecuar el ejercicio para cada paciente en particular. Esto es de suma importancia, ya que cada paciente tiene una capacidad y habilidad física distinta que influye en la ejecución de los ejercicios. Por lo tanto, el kinesiólogo debe ser capaz de modificar la prescripción del ejercicio en base a las respuestas de cada paciente y a sus necesidades, adaptándolo a cada situación.

Es imprescindible destacar que los ejercicios deben ser progresivos, y que se debe educar al paciente para una mejor adaptación al programa. Los pacientes deben aprender las técnicas correctas de los ejercicios y la técnica apropiada de la respiración. También se tendrá en cuenta que los pacientes

débiles sólo requieren pequeños cambios en la fuerza para realizar grandes cambios en la función (Wilund et al., 2019).

Las sesiones de ejercicio físico se realizan de 2 a 3 veces por semana y están divididas en fases para una mayor adaptación por parte del paciente. La duración total del programa varía, pero generalmente duran de entre 30 a 60 minutos.

La primera fase es de calentamiento, teniendo como opciones efectuar ejercicios respiratorios, de kinesioterapia pasiva y activa, ejercicios de flexibilización, ejercicios aeróbicos, como la utilización de una bicicleta estática, pedalera o simplemente una caminata. Según los diferentes estudios esta fase tiene una duración aproximada de entre 5 a 10 minutos, variando según la tolerancia de cada paciente.

En una segunda fase, se implementan ejercicios de resistencia muscular, ejercicios aeróbicos, de fortalecimiento, respiratorios, etc. Se realizan 3 series por cada ejercicio, con repeticiones que van variando en función de cada paciente o del profesional a cargo, algunos aplican 6 repeticiones de cada actividad, otros 10 o 15, y van progresando de a 2 o más repeticiones por serie. La misma puede ir aumentando por día o por semana. La duración total de esta fase es de 20 minutos como mínimo.

Por último, la denominada fase "vuelta a la calma" que se programa entre 5 a 10 minutos, y generalmente, se realizan los mismos ejercicios que al principio de cada programa. Se incluyen movilizaciones articulares, ejercicios respiratorios, de relajación y estiramientos estáticos de toda la musculatura trabajada.

No se ha establecido un orden de las técnicas ni una duración de la intervención, dada la gran variabilidad individual, tanto en la sintomatología como en las expectativas futuras de cada paciente (Carrión Molpeceres, 2019).

A continuación, se describen con más detalles los diferentes tipos de ejercicios que se han evidenciado hasta el momento para los pacientes en tratamiento de HD. Los mismos fueron elegidos por su mayor grado de adherencia al paciente, por los grandes beneficios obtenidos al aplicarlos y por el menor costo requerido para su implementación.

Kinesioterapia pasiva y activa:

El término kinesioterapia hace referencia a la ejecución de movimientos, los cuales pueden ser de tipo pasivo o activo. En la kinesioterapia pasiva no interviene el paciente, sino que es el kinesiólogo quien moviliza las estructuras articulares, teniendo en cuenta la amplitud articular normal y respetando el límite de dolor. La kinesioterapia activa, en cambio, es ejecutada por el propio paciente mediante la utilización de sus propias fuerzas, es una actividad voluntaria o automática, elemento esencial para toda la rehabilitación (Narváez Guevara y

Montesdeoca Castillo, 2014). Además, son los ejercicios más seguros para recuperar y mantener el movimiento articular, aumentar la fuerza muscular y mejorar la función musculoesquelética (Morales, 2008).

Este tipo de entrenamiento se aplica mayormente en la fase de calentamiento, pero también pueden ser utilizadas para finalizar el programa. En conjunto con las movilizaciones pasivas y activas, también se pueden llevar a cabo movilizaciones resistidas manuales, técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) o manipulaciones de aquellas articulaciones que presenten rigidez (la cual puede aparecer como consecuencia del síndrome urémico), especialmente en el hombro de la fístula arteriovenosa (Carrión Molpeceres, 2019).

En un estudio desarrollado por Pérez Domínguez (2016) en España, la fase de calentamiento tuvo una duración de 5 minutos previo a la sesión, centrada en la musculatura que se trabajaría a posteriori. Consistió en movilizaciones articulares activas de tobillo, rodilla, cadera y del brazo que se iban a ejercitar. Se instruyó al paciente para que pudiese realizarlo de manera independiente.

MOVILIZACIÓN PASIVA- ABDUCCIÓN DE HOMBRO



Fuente: Clínica Menydial Ibarra (Montesdeoca y Narváez, 2013)

MOVILIZACIÓN ACTIVA- FLEXIÓN DE CADERA



Fuente: Clínica Menydia Ibarra (Montesdeoca y Narváez, 2013)

Ejercicio aeróbico:

Aunque los parámetros como intensidad y duración varían en los diferentes estudios, el entrenamiento aeróbico se utiliza como uno de los ejercicios iniciales en los pacientes en HD. Regularmente se aplican en la fase de calentamiento, y la bicicleta estática es uno de los elementos más utilizados.

Oliveros et al. (2011) durante 3 meses implementaron en una unidad de diálisis de Chile, ejercicios continuos de miembro inferior a través de una pedalera durante 20 a 25 minutos. Se trabajó a intensidades moderadas que van de 40 a 60% de la frecuencia cardíaca de reserva (FCr). Se utilizó además la escala de Borg para moderar la carga de ejercicio.

Por su parte, Pérez Domínguez (2016), utilizó el ejercicio aeróbico en una segunda parte del entrenamiento, después de los ejercicios de fuerza. La misma consistió en utilizar un cicloergómetro durante un tiempo de 30 minutos, adaptado al sillón o la cama de HD. Se graduó la resistencia, se tuvo especial cuidado de que la rodilla y la cadera no sobrepasen los 90° de flexión y la cincha de agarre se ajustó a la altura del $\frac{1}{3}$ medio de cada tibia.

CICLOERGÓMETRO MOTOMED LETTO



Fuente: Unidad de Hemodiálisis del Hospital de Manises- Valencia (Pérez Domínguez, 2016).

En estrecha relación, se ha estudiado la aplicación del ejercicio aeróbico en días de no diálisis, incorporando actividades que en la cama o sillón de diálisis no se pueden realizar. Muchas de las investigaciones proponen los dos modos de entrenamiento, para generar mayor adherencia y beneficios en el paciente.

En este sentido, Mena Coyago y Panchano Girón (2019), incorporaron ejercicios aeróbicos fuera de las sesiones de diálisis, y recomendaron a los pacientes realizar caminatas, la utilización de bicicleta y pedatera:

- Caminata: lo ideal es caminar de 30 minutos a 1 hora, ya sea de 3 a 7 días a la semana. Comienza con 15 minutos al día y aumenta 5 minutos cada semana.
- Bicicleta Estática: comienza con 5 minutos a la mañana y 5 minutos a la tarde todos los días. Aumenta 5 minutos cada semana.
- Pedatera: el paciente sentado cómodamente, coloca la pedatera en el suelo, delante de sus piernas y realiza el ejercicio de bicicleta con este instrumento. Luego coloca la pedatera en una mesa y realiza ejercicios de pedaleo con los brazos de manera suave y progresiva, de 10 a 15 minutos por la mañana y por la tarde.

UTILIZACIÓN DE PEDALERA EN MIEMBROS INFERIORES



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Diálisis y Trasplantes-IEDYT, Guayaquil (Mena Coyago y Panchano Girón, 2019).

UTILIZACIÓN DE LA PEDALERA EN MIEMBROS SUPERIORES



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Diálisis y Trasplantes-IEDYT, Guayaquil (Mena Coyago y Panchano Girón, 2019).

Ejercicio de fuerza- resistencia muscular:

En un estudio piloto de Oliveros et al. (2011) el programa de entrenamiento consistió en ejercicios isotónicos de resistencia progresiva usando bandas elásticas, con el objetivo de potenciar los miembros inferiores, adaptando el ejercicio a la posición en la que se encontraba el paciente durante la sesión de hemodiálisis. Se realizaron ejercicios de extensión uni y bilateral de rodilla, donde la banda elástica se colocó en el extremo distal del segmento a

movilizar, para permitir el movimiento completo de la articulación. Además, se controló que el extremo proximal de la articulación se encuentre estable, para evitar sobrecargas de estructuras o tejidos blandos adyacentes.

Para comprobar los efectos del fortalecimiento muscular, Calisto et al. (2010) también utilizaron bandas elásticas (variando el color según cada paciente), para trabajar en una primera etapa la musculatura flexora y abductora de cadera, y luego en una segunda fase, los aductores de cadera y flexores de rodilla. Se partió el programa con 3 series de 8 repeticiones aumentando las repeticiones a 15 dependiendo del aumento de fuerza y resistencia del paciente.

Por otro lado, en una investigación realizada en Ecuador en el año 2019 (Mena Coyago y Panchano Girón) se implementaron ejercicios en las extremidades superiores, en la cual el paciente debía levantar los brazos por delante del cuerpo hasta por encima de la cabeza, manteniendo esta posición durante 5 segundos y los volvía a bajar. Luego, abría los brazos hasta la altura de los hombros, mantenía 5 segundos y los bajaba. Por último, con los brazos extendidos flexionaba los codos manteniendo 5 segundos y extendiendo nuevamente (Se podían realizar con pesas de 1 o 2 kg, también se podían hacer pesas con botellas de arena).

FORTALECIMIENTO MUSCULAR- FLEXIÓN DE HOMBRO



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Diálisis y Trasplantes-IEDYT, Guayaquil (Mena Coyago y Panchano Girón, 2019).

FORTALECIMIENTO MUSCULAR- ABDUCCIÓN DE HOMBRO



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Diálisis y Trasplantes-IEDYT, Guayaquil (Mena Coyago y Panchano Girón, 2019).

Bazurto Arce y Espinoza Ramírez (2017), utilizaron pesas y bandas elásticas para el fortalecimiento muscular. El paciente debía sostener la pesa en una de sus manos y realizar movimientos de flexión de hombro con codo extendido, abducción de hombro, aducción de hombro en conjunto con flexión de codo, pronación y supinación de antebrazo, extensión de muñeca. En miembros inferiores, utilizaron una tobillera con peso en el extremo distal de la pierna para realizar movimientos de extensión de rodilla. Luego se realizó la flexión de rodilla con presión de una pelota de goma entre las piernas, así como también flexión de cadera más presión de pelota de goma entre las piernas. Por último, se utilizó la banda elástica para realizar la abducción de piernas con rodillas dobladas, abducción con piernas extendidas, flexión de cadera con piernas extendidas y extensión de rodilla.

EJERCICIOS DE FUERZA MUSCULAR EN MIEMBROS INFERIORES CON PELOTA Y BANDAS ELÁSTICAS



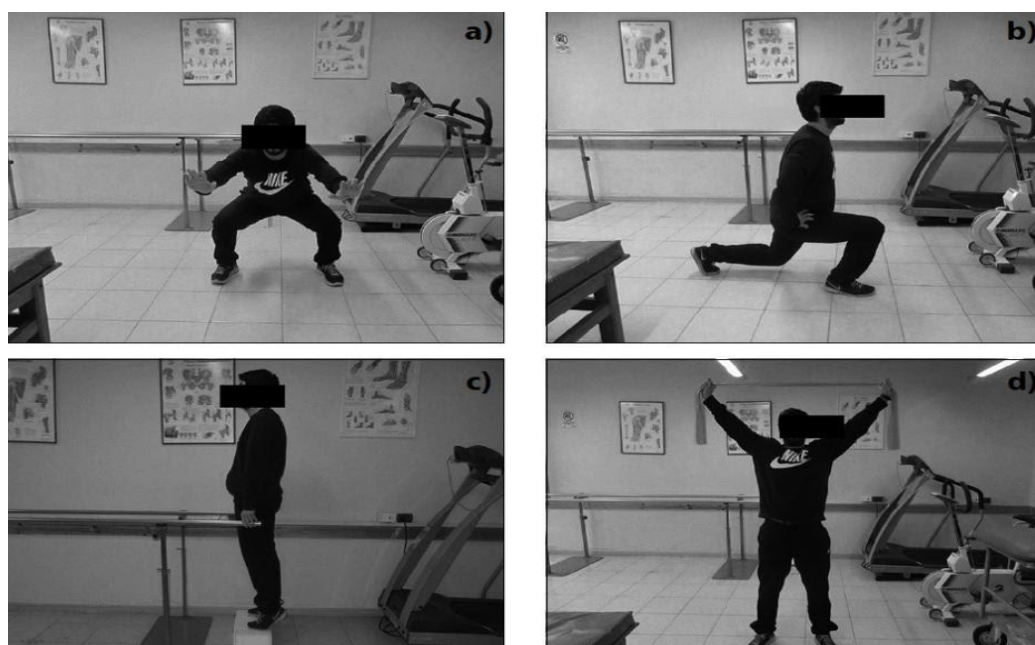
a) flexión de rodilla con presión de pelota, b) flexión de cadera con banda elástica.

Fuente: Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo (Bazurto Arce y Espinoza Ramírez, 2017).

Con respecto a la utilización del brazo con el acceso vascular, no hay un plazo establecido para esta recomendación, y es probable que esta práctica clínica varíe significativamente. Parece que los ejercicios ligeros (como, por ejemplo, apretar la pelota con la mano) pueden comenzar casi inmediatamente después de la cirugía de la fístula arteriovenosa (FAV) para ayudar con la maduración (Wilund et al., 2019). En este contexto, Cheema et al. (2005), realizaron un protocolo de entrenamiento de resistencia (ER) progresivo de 12 semanas en pacientes con HD. El mismo se realizó en 2 series de 8 repeticiones de 10 ejercicios, incluidos 5 ejercicios de extremidad superior con mancuernas. Los ejercicios del brazo sin acceso se realizaron durante la diálisis, mientras que los ejercicios del brazo de acceso fueron realizados en el vestíbulo de la clínica justo antes de la diálisis. Es importante destacar que no informaron eventos adversos relacionados con la FAV por ER.

Por otra parte, Cigarroa et al. (2016), durante 25 minutos ejecutaron ejercicios de fuerza- resistencia, como media sentadilla con pies juntos y separados, zancadas y elevación de talones con 3 series de 10 repeticiones cada ejercicio.

EJERCICIOS DE FUERZA- RESISTENCIA MUSCULAR



a) media sentadilla con pies separados; b) zancadas; c) elevación de talones y d) fase de vuelta a la calma.

Fuente: Cigarroa, Barriga, Michéas, Zapata-Lamana, Soto y Manukian (2016)

Especialmente en pacientes con patologías como las personas con ERC, se debe considerar realizar siempre los ejercicios en contracción concéntrica, ya que una contracción isométrica eleva notablemente la presión arterial media (PAM) y provoca la maniobra de Valsalva que aumenta considerablemente la presión abdominal (Carrión Molpeceres, 2019).

Electroestimulación Neuromuscular

La evidencia data de los beneficios de la electroterapia en conjunto con ejercicios combinados (aeróbicos y de resistencia). La electroterapia es una herramienta que se puede incorporar al tratamiento y ayuda a la potenciación muscular, siempre y cuando el paciente trabaje a su vez la contracción voluntaria (Carrión Molpeceres, 2019).

En lo que respecta a esto, un estudio realizado por Contreras Martos et al. (2011) obtuvo resultados positivos en el componente físico de la calidad de vida. En dicha investigación, se comenzó con un precalentamiento de 5 minutos con ligeros masajes de cuádriceps y tríceps sural. Los ejercicios se adaptaron a la posición del paciente durante la diálisis, por lo tanto, se realizaron en sedestación. Los ejercicios que se llevaron a cabo fueron, extensión de rodilla con cargas en los tobillos (3 series de 15 repeticiones), luego una triple extensión de los miembros inferiores, donde la resistencia era la oposición del kinesiólogo o las bandas elásticas. A estos ejercicios se le añadieron electroestimulación neuromuscular, con una frecuencia de 50 hz y con una duración de 3 segundos.

Flexibilidad y elongación muscular:

Los ejercicios de flexibilidad y de elongación muscular, son aquellos que se pueden aplicar tanto en la fase de calentamiento, como en la fase de vuelta a la calma. Siempre debe estar acompañada de una buena respiración, para evitar la maniobra de Valsalva, retrasar la fatiga y aumentar el flujo sanguíneo en los músculos beneficiando aún más la elasticidad.

En general, involucran a la musculatura del tronco, miembros inferiores, y miembros superiores. Es conveniente incluir en el tratamiento diferentes técnicas de estiramientos (pasiva, inhibición recíproca, relajación post-isométrica) de los grandes grupos musculares (isquiotibiales, cuádriceps, gemelos, aductores y abductores de cadera, flexores y extensores de muñeca y de hombro) y de aquellos acortados por las malas posturas mantenidas, teniendo especial precaución a la hora de estirar el brazo de la fístula arteriovenosa (Carrión Molpeceres, 2019).

Bazurto Arce y Espinosa Ramírez (2017), implementaron estiramientos variados, siempre teniendo en cuenta la posición del paciente en el sillón de diálisis. Se realizaron estiramientos dinámicos con una pelota debajo de la planta del pie, en el cual se le pedía al paciente que la deslice hacia adelante y hacia

atrás. Luego una elongación de isquiotibiales y tríceps sural, utilizando una banda elástica que se colocó a nivel del antepié, se le pidió al paciente que extienda la rodilla y luego lleve la punta de los dedos del pie al techo (mantenía por 4 segundos aproximadamente), y por último, un auto estiramiento del cuello, en donde el paciente debía ubicar la mano (del brazo sin fístula) en la parte lateral de la cabeza y tensionar levemente al acercar la oreja al hombro manteniendo esa posición por 4 segundos.

ELONGACIÓN DINÁMICA CON PELOTA



Fuente: Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo (Bazurto Arce y Espinoza Ramírez, 2017).

ELONGACIÓN DE LOS ISQUIOTIBIALES Y TRÍCEPS SURAL CON BANDA ELÁSTICA



Fuente: Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo (Bazurto Arce y Espinoza Ramírez, 2017).

AUTO-ESTIRAMIENTO DE CUELLO



Fuente: Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo (Bazurto Arce y Espinoza Ramírez, 2017).

Ejercicios respiratorios:

La respiración es una parte importante en la correcta ejecución de cualquier actividad. Los músculos respiratorios deben entrenarse tanto como otros músculos del cuerpo, de esta manera se logra un mayor control en los movimientos permitiendo un mejor rendimiento deportivo y efectos positivos en todo el organismo.

Los ejercicios respiratorios también son utilizados con el objetivo de disminuir las dolencias a nivel del raquis, evitar posturas viciosas, aumentar la relajación de los músculos al finalizar los ejercicios, etc.

Es una buena opción trabajar tanto la fuerza como la resistencia de los músculos respiratorios. La resistencia se trabaja de manera indirecta a través del entrenamiento aeróbico y directamente a partir de ejercicios resistidos de la musculatura inspiratoria y espiratoria a baja intensidad (25- 30% de la presión inspiratoria y espiratoria media) pero por encima del nivel basal. Todo ello se llevaría a cabo con el ejercitador respiratorio que más se adapte al paciente, y se combinaría con el uso de un incentivador volumétrico o con ventilación dirigida por el fisioterapeuta para activar la respiración diafragmática, consiguiendo así una mayor capacidad funcional y del ejercicio (Carrión Molpeceres, 2019).

Autores como Saeta et al. (2005) implementaron en la primera fase, ejercicios respiratorios y de relajación, importantes para la activación funcional y para contribuir al control de la homeostasis, gracias a la función excretora de la respiración.

La rehabilitación funcional respiratoria (RFR) se fundamenta en la realización adecuada de ejercicios que involucran la movilidad de los músculos

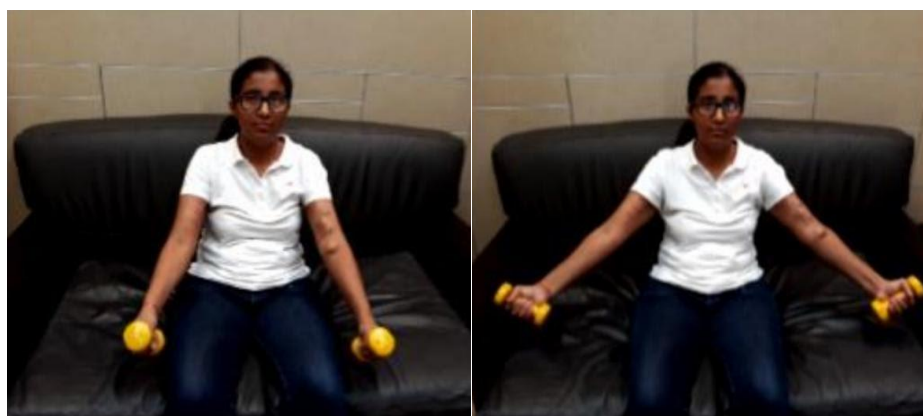
respiratorios y ejercicios físicos ritmados. La RFR está dividida en activos realizados por el propio paciente, posturales y pasivos a cargo del rehabilitador (Mena Coyago y Panchano Girón, 2019). Estos son:

- Ejercicio respiratorio fundamental: El ejercicio comienza sacando el aire suavemente, entrecerrando los labios, como si fuera a apagar una vela. Se extiende hasta que sienta la sensación de falta de aire, en ese momento toma aire por la nariz lentamente. No debe ser forzada.
- Respiración diafragmática: el paciente sentado con una postura recta, se le pide que tome aire por nariz y al mismo tiempo infla la barriga. Luego saca dicho aire por la boca, como si soplara desinflando la barriga. Se descansa 30 segundos al finalizar los ejercicios.



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Diálisis y Trasplantes-IEDYT, Guayaquil (Mena Coyago y Panchano Girón, 2019).

- Halterios: Sujetando unas pesas con las manos hacia adentro, tomar aire por la nariz, mientras lleva las pesas hacia afuera y con las palmas de las manos mirando hacia arriba. Luego regresar a la posición inicial sacando el aire por la nariz.



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Diálisis y Trasplantes-IEDYT, Guayaquil (Mena Coyago y Panchano Girón, 2019).

Por otro lado, cuando hablamos de los ejercicios respiratorios que utilizan a los miembros superiores, hacemos referencia a que el paciente levante sus brazos y durante el movimiento inspire profundamente el aire, luego al bajar los brazos espire el aire por la boca de forma lenta, de este mismo ejercicio se pueden hacer variantes, llevando los brazos en forma de cruz mientras se inhala el aire por la nariz y luego se abraza mientras elimina el aire lentamente (Bazurto Arce y Espinosa Ramírez, 2017).

Se pueden incluir también ejercicios de reeducación postural global (RPG), con técnicas de doble mentón y retroversión pélvica, así como proporcionar consejos e indicaciones de higiene postural que se apliquen durante la diálisis y para el resto de sus AVD.

Ejercicios hipopresivos:

Carrión Molpeceres (2019), indica que además de trabajar la fuerza a nivel de la musculatura periférica, también sería conveniente aplicarla a nivel central, con el fin de lograr una mayor estabilidad de columna. Los pacientes hemodializados sufren de dolores lumbares con frecuencia, por ello el tratamiento podría incluir la potenciación de la musculatura abdominal a través de ejercicios hipopresivos que eviten el aumento de la presión intraabdominal, el aumento de la PAM, la posible incontinencia de esfuerzo, y la aparición de hernias. En conjunto con estos ejercicios, también sería adecuado trabajar la musculatura dorsal por la postura en hipercifosis que estos pacientes suelen adoptar.

Tratamiento analgésico:

Los pacientes con IRC usualmente padecen de dolores musculoesqueléticos, por lo que el tratamiento analgésico es un buen componente dentro de la kinesiología para tratar estas dolencias. Existen variadas técnicas, como la masoterapia, vibroterapia, termoterapia, electroterapia (infrarrojos, TENS, microonda, onda corta, media frecuencia) y otras técnicas más innovadoras como la punción seca, la electropunción, el vendaje neuromuscular, la terapia miofascial, la terapia manual ortopédica, etc. En función de los aparatos que dispongan los centros y de las necesidades del paciente se va a utilizar una u otra técnica, con una frecuencia que variará en función de la sintomatología y la localización (Carrión Molpeceres, 2019).

Propiocepción y equilibrio:

Otro aspecto a tener en cuenta es la prevención de caídas, mejorando el control del movimiento y de la postura, a través de ejercicios de propiocepción y equilibrio. Los mismos se proponen realizarlos fuera del horario de diálisis, ya que se hace imposible efectuarlo durante la misma. Los ejercicios pueden ser de tipo monopodal, con cambios de velocidad y posiciones dinámicas junto con el uso de planos inestables (colchoneta, arena, Bosu), pelotas, gomas, agua, o incluso videojuegos y sistemas de realidad virtual para hacer así divertido el entrenamiento (Carrión Molpeceres, 2019).

Tratamiento vascular:

La IRC causa edema producto de un aumento en la filtración del líquido de los vasos sanguíneos. En este sentido, Carrión Molpeceres (2019), incorporó técnicas para la disminución del edema, como ejercicios de Buerger-Allen, posiciones mantenidas antideclive, baños de contraste, contracciones musculares y estiramientos de los miembros inferiores en distintas posiciones, movilizaciones articulares, presoterapia, ultrasonidos, corrientes bifásicas con trenes de impulso, etc. Todo ello combinado con ventilación abdomino-diafragmática para aumentar la succión venosa.

Realidad virtual

La realidad virtual es una de las opciones de intervención de la que se ha hablado mucho los últimos años, la misma presenta problemas por los costos del equipo, pero es una buena alternativa, ya que genera movilidad en un entorno virtualmente reproducido y controlado. Pérez Domínguez (2019), utilizó la realidad virtual en su programa de ejercicios, tanto para los de fuerza como para los de resistencia y obtuvo resultados favorables.

4. Marco metodológico

4.1. Estrategia de búsqueda de la investigación

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica para sintetizar los resultados de múltiples investigaciones sobre el siguiente tema: “Intervención del profesional de la kinesiología y efectos del ejercicio físico en pacientes adultos con IRC hemodializados”.

La revisión bibliográfica se realizó a través de la consulta en las bases de datos, Google académico y Pubmed, ya que las mismas ofrecieron investigaciones nacionales e internacionales, con información relevante y actualizada. Los descriptores utilizados fueron: hemodiálisis, ejercicio físico, fisioterapia (en español), hemodialysis, physical exercise, physiotherapy (en inglés).

Cabe resaltar que se optó por reemplazar la palabra “kinesiología” por “fisioterapia”, al ser un término más global para referirse al profesional de la salud que estudia los movimientos y mecanismos del cuerpo y el lenguaje humano, para prevenir, diagnosticar o tratar diversas alteraciones y/o patologías.

4.2. Criterios de inclusión:

- Artículos publicados durante los años 2010 a 2020.
- Investigaciones primarias y revisiones.
- Artículos con textos en idioma español e inglés.
- Investigaciones realizadas en pacientes con IRC en tratamiento hemodialítico.
- Investigaciones que lleven a cabo intervenciones y estrategias para la rehabilitación de pacientes hemodializados, que sean abordadas por profesionales de la kinesiología o fisioterapia.
- Investigaciones en las cuales, se utilice el ejercicio físico como principal estrategia de rehabilitación kinésica en pacientes hemodializados.

4.3. Criterios de exclusión:

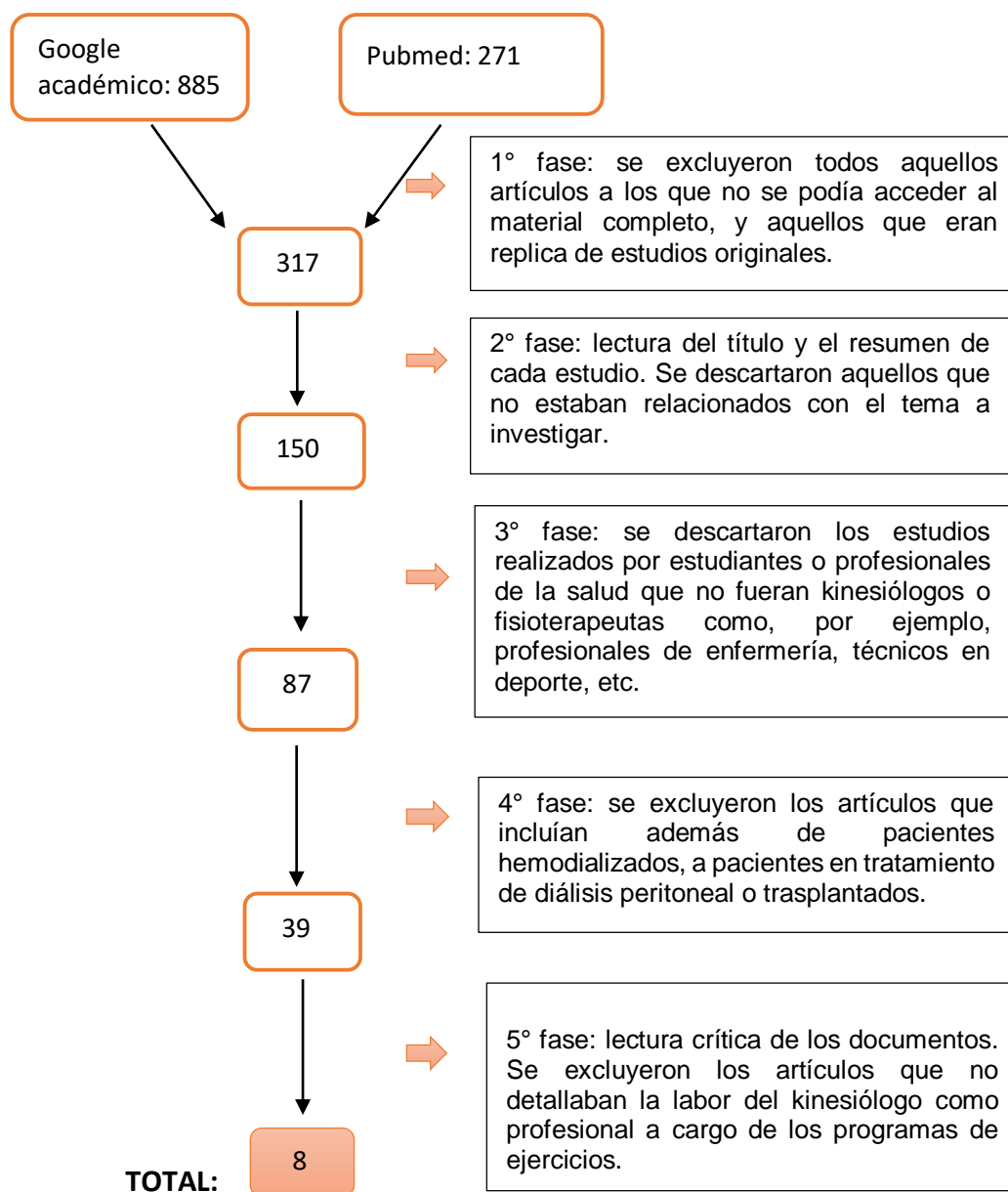
- Artículos que no estén comprendidos entre los años 2010-2020.
- Investigaciones en las cuales las intervenciones kinésicas se realizaron en pacientes trasplantados o con tratamiento de diálisis peritoneal.
- Investigaciones llevadas a cabo por profesionales y/o estudiantes que no fueran kinesiólogos o fisioterapeutas.

4.4. Hipótesis de la investigación

La intervención kinésica mejora la calidad de vida en pacientes adultos con Insuficiencia Renal Crónica hemodializados.

5. Análisis y presentación de los resultados

En el siguiente esquema se dan a conocer los criterios de inclusión y exclusión que se tuvieron en cuenta para analizar los artículos y finalmente seleccionar aquellos que dieron respuesta a los objetivos planteados.



A continuación, se realizó una descripción de la información general de los 8 artículos seleccionados:

AUTOR/ES, PAÍS, AÑO	OBJETIVOS	MATERIAL Y MÉTODOS
Calisto RS, Espinoza PP y Low CV. Chile, 2010.	Evaluar el impacto de un programa de Ejercicio Físico, que actué a nivel cardiorrespiratorio y musculoesquelético en los pacientes portadores de patologías renales crónicas sometidos a hemodiálisis, con el fin de demostrar la importancia de su utilización como complemento en la terapia ya existente, otorgándoles a los pacientes una mejor calidad de vida.	Estudio de diseño experimental, pre experimental. Se aplicó un programa de ejercicio físico en 17 pacientes sometidos a tratamiento de HD, de la unidad de diálisis del hospital Doctor Lautaro Navarro Avaria. Se realizaron pruebas funcionales antes y después del programa para evaluar la condición musculoesquelética y cardiorrespiratoria.
CONCLUSIONES		
<p>Favorable evolución del programa. Todos los pacientes aumentaron su fuerza y resistencia a la fatiga de piernas. Los pacientes disminuyeron el tiempo en pararse de una silla en 10 segundos y aumentaron las repeticiones en pararse durante 1 minuto.</p> <p>Mejóro la adaptación del cuerpo a los ejercicios. Aumentó el número de vueltas y el número de metros de caminata durante 6 minutos.</p> <p>Mejóro el trabajo del componente muscular, al evolucionar en los colores de las bandas de resistencia.</p> <p>Mejóro la flexibilidad del componente artro muscular. Mejóro el ánimo y la calidad de vida, ya que redujeron los cuadros dolorosos. Hubo un mejor desempeño en actividades como la marcha.</p>		

AUTOR/ES, PAÍS, AÑO	OBJETIVOS	MATERIAL Y MÉTODOS
Barreix MA. Argentina, 2014.	Identificar las representaciones que tienen los kinesiólogos sobre su rol en la atención de pacientes con IRCT hemodializados, y la evolución de los mismos a lo largo de un año empleado un PAFI.	Investigación de tipo cuanto-cualitativa. Un total de 26 pacientes con IRCT en tratamientos de HD, de ambos sexos, de 35 a 83 años fueron evaluados según parámetros de capacidad aeróbica, fuerza de MMSS, fuerza de MMII, velocidad y calidad de vida, comparando los resultados obtenidos con los que se habían recabado 1 año atrás. Además, a 5 de ellos, se les realizó una entrevista con el fin de ampliar la evaluación de la variable "Calidad de vida". Por otro lado, 10 kinesiólogos fueron entrevistados con el objetivo de indagar sobre la variable "Representaciones sociales".

CONCLUSIONES

La existencia de múltiples problemas médicos indica que el kinesiólogo debe convertirse en una parte esencial del equipo de cuidado del paciente con IRCT. Los pacientes refieren que su vida ha cambiado desde que se incluyeron al programa, mejorando su calidad de vida. A pesar de los beneficios de la kinesioterapia existe una notable infrautilización de la misma. Es crucial que los Lic. En kinesioterapia se capaciten en torno a esta enfermedad, cada vez más común en la sociedad.

AUTOR/ES, PAÍS, AÑO	OBJETIVOS	MATERIAL Y MÉTODOS
Carrión MS. España, 2019.	Conocer en profundidad la anatomía y funcionamiento normal de los riñones y la fisiopatología, epidemiología, sintomatología, comorbilidades y tratamiento de la IRC, para justificar la aplicación de la fisioterapia en pacientes sometidos a diálisis.	Se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda bibliográfica, así como la elaboración y posterior distribución y análisis de una encuesta que permitió la obtención de información en primera persona de pacientes pertenecientes a la Asociación Salmantina para la Lucha contra las Enfermedades del Riñón.
CONCLUSIONES		
<p>La IRC es una enfermedad que destruye el riñón y sus funciones, y se acompaña de una gran afectación multisistémica. La CVRS disminuye por la pérdida de la función renal.</p> <p>La fisioterapia ha demostrado ser eficaz en la mejora de la CVRS.</p> <p>Existe un gran abanico de técnicas y procedimientos fisioterapéuticos susceptibles de ser incorporados al tratamiento multidisciplinar del enfermo con IRC.</p> <p>La literatura refleja claramente el gran volumen de alteraciones musculoesqueléticas, respiratorias y cardiovasculares que rodean al paciente con IRC y la falta de atención prestada hacia las mismas.</p>		

AUTOR/ES, PAÍS, AÑO	OBJETIVOS	MATERIAL Y MÉTODOS
González Ovando IY y Vega Malagón G. México, 2017.	Analizar la mejora de la calidad de vida en la esfera física mediante un programa fisioterapéutico eficaz de acondicionamiento físico en pacientes con ERC en una unidad de HD de México.	Estudio experimental pre y postratamiento en el que se ha cuantificado la eficacia de una intervención y tratamiento fisioterapéutico y su impacto en la calidad de vida durante 20 semanas en un grupo de 25 pacientes con Enfermedad Renal Crónica sometidos a hemodiálisis. Para evaluar la eficacia del tratamiento el estudio se dividió en 5 etapas y se aplicó el cuestionario KDQOL-SF™.
CONCLUSIONES		
Todos los pacientes mostraron una mejoría significativa en la fuerza y resistencia gracias al programa de acondicionamiento físico intradiálisis. Aumentó la capacidad funcional y mejoró el componente de la esfera física de la CV de los pacientes con ERC.		

AUTOR/ES, PAÍS, AÑO	OBJETIVOS	MATERIAL Y MÉTODOS
Montesdeoca Castillo K y Narváez Guevara Y. Ecuador, 2013.	Analizar los beneficios de la kinesiología en pacientes sometidos a diálisis que acuden a la clínica Menydia de la ciudad de Ibarra durante el periodo de julio a diciembre del año 2012.	La investigación está basada en un diseño no experimental de corte transversal, con una población de 35 pacientes cuyo tratamiento sometido es de 3 a 4 horas de HD. Se empleó una encuesta pre y post diagnóstica para obtener mejores datos y analizar los cambios que se produjeron en cada uno de los pacientes.
CONCLUSIONES		
<p>El sexo masculino presenta una mayor incidencia de pacientes que acuden a la clínica Menydia a recibir diálisis por IR. Mayormente se ven afectadas personas de edades comprendidas entre 60-72 años.</p> <p>El deterioro físico en los pacientes sometidos a diálisis tiene un alto grado de incidencia. La fuerza y el tono muscular mejoraron considerablemente. Incremento favorable en los arcos de movimiento y flexibilidad de todo el cuerpo.</p> <p>La aplicación de kinesiología a los pacientes sometidos a diálisis influye de forma positiva sobre el sistema músculoesquelético. El estado de salud de los pacientes se restableció notablemente un 94% después de recibir kinesiología.</p>		

AUTOR/ES, PAÍS, AÑO	OBJETIVOS	MATERIAL Y MÉTODOS
Mena Coyago NM y Panchano Girón KO. Ecuador, 2019.	Determinar los beneficios de los ejercicios de reacondicionamiento de la capacidad aeróbica como actividad física controlada a pacientes con IRC en HD que asisten al Instituto Ecuatoriano de diálisis y trasplantes de la ciudad de Guayaquil.	Estudio de diseño experimental con corte pre experimental, en la cual se aplicó un entrenamiento aeróbico en 35 pacientes que asisten al Instituto Ecuatoriano de Diálisis y Trasplantes-IEDYT de la ciudad de Guayaquil. Además, se realizaron diferentes tipos de test para cuantificar la evolución de los pacientes.
CONCLUSIONES		
<p>Terapia física es un área de la salud con un campo de acción muy extenso, que actualmente es de gran importancia su aplicación en diversas patologías ya sea en enfermedades catastróficas o de alta complejidad.</p> <p>Se aplicaron los ejercicios de rehabilitación funcional respiratoria, estos permitieron que a través del movimiento exista un aumento a nivel físico, como la fuerza, resistencia, flexibilidad, destreza; y a nivel psicológico, mejorando su CVRS. Con el análisis de los resultados de este trabajo de investigación, queda demostrado que los pacientes con IRC necesitan realizar ejercicios.</p>		

AUTOR/ES, PAÍS, AÑO	OBJETIVOS	MATERIAL Y MÉTODOS
Pinzón Ríos, ID. Colombia, 2019.	Realizar un meta- análisis sobre los efectos del ejercicio físico en la rehabilitación funcional del paciente con diálisis.	Se realizó un meta-análisis. Se analizaron 20 ensayos clínicos aleatorizados que aplicaron protocolos de ejercicio físico (flexibilidad, resistencia y fuerza) para mejorar variables físicas, fisiológicas y funcionales.
CONCLUSIONES		
<p>Es así como la incorporación del ejercicio físico guiado por profesionales idóneos y capacitados como el fisioterapeuta, en los programas de rehabilitación renal, brinda nuevos horizontes en esta población que día a día crece, no sólo por la longevidad característica sino por las enfermedades crónicas concomitantes.</p> <p>El ejercicio físico posee efectos positivos clínicamente y estadísticamente relevantes en la funcionalidad para la ejecución de las AVD y ABI, lo cual repercute positivamente en la calidad de vida.</p> <p>Aplicar protocolos de ejercicio físico, tiene efectos positivos clínicamente relevantes en la función física general y calidad de vida de estos pacientes, pero aún no hay consenso respecto a su aplicación en pacientes en Diálisis en el contexto colombiano.</p>		

AUTOR/ES, PAÍS, AÑO	OBJETIVOS	MATERIAL Y MÉTODOS
Bazurto Arce CI y Espinosa Ramírez EG. Ecuador, 2017.	Determinar los efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con IRC en HD, atendidos en la FREIAT.	Se realizó un estudio con diseño experimental de tipo pre-experimental. Se tomó como muestra 30 pacientes, de acuerdo a los criterios de inclusión. El grupo de intervención realizó ejercicios desde junio hasta agosto, donde se aplicaron diferentes tipos de test. Además, se realizó una encuesta a los pacientes y a los médicos después de la aplicación del programa de entrenamiento.
CONCLUSIONES		
<p>Los ejercicios de baja intensidad durante la hemodiálisis mejoraron la condición física, funcional y psicológica de los pacientes.</p> <p>Buena adaptación de cada uno de los pacientes a la rutina de los ejercicios programados.</p> <p>Hubo una mejoría en el nivel de fuerza de miembros superiores, de miembros inferiores, en el parámetro equilibrio. Disminución en el tiempo de levantarse y sentarse 10 veces en el test STS 60.</p>		

En los cuadros anteriores se realizó una descripción general de cada uno de los artículos seleccionados. Se pudo determinar que, respecto a la metodología utilizada, 4 de los 8 artículos son de diseño experimental, uno es un meta-análisis en la cual se analizaron 20 ensayos clínicos aleatorizados, otro es de diseño no experimental y de corte transversal, una revisión bibliográfica y, por último, una investigación de tipo cuanto cualitativa.

Por otro lado, en cuanto a la modalidad de los programas de ejercicio físico, la mayoría implementó una intervención intradiálisis, ya que los mismos demostraron ser más seguros y eficaces que aquellos programas realizados a domicilio o fuera de la unidad de diálisis. De los 8 artículos seleccionados, sólo uno realizado por Mena Coyago y Panchano Girón (2019) aplicó además de ejercicios intradiálisis, una guía de ejercicios domiciliarios para el reacondicionamiento de la capacidad aeróbica.

El promedio de pacientes sometidos a programas de ejercicio físico fue de 28, los mismos fueron elegidos en base a los criterios de inclusión y exclusión de cada estudio. La muestra más pequeña fue de 17 pacientes (Calisto et al., 2010), y la muestra mayor de 35 pacientes (Montesdeoca Castillo y Narváez Guevara, 2013; Mena Coyago y Panchano Girón, 2019).

En su gran mayoría los estudios analizados aplicaron test o pruebas funcionales para determinar los cambios que se presentaron a lo largo del programa. Calisto et al (2010), realizaron pruebas funcionales antes y después

del programa de ejercicio físico con el objetivo de evaluar la condición musculoesquelética y cardiorrespiratoria de cada paciente. En otro de los estudios realizado por González Ovando y Vega Malagón (2017), también se llevó a cabo una evaluación pre y post tratamiento, dicho estudio se dividió en 5 etapas y se aplicó el cuestionario KDQOL-SFTM para determinar el impacto en la calidad de vida de los pacientes. Mena Coyago y Panchano Girón (2019), se enfocaron en los beneficios de los ejercicios de reacondicionamiento de la capacidad aeróbica, realizaron diferentes tipos de test como el cuestionario SF-36 para la calidad de vida, test de los 6 minutos de marcha, SFT, dinamometría y la Escala de Karnofsky versión 1.0. Asimismo, Bazurto Arce y Espinosa Ramírez (2017) aplicaron test como el de fuerza isométrica de miembro superior e inferior, sit to stand to sit test 10 y 60, equilibrio estático monopodal y la caminata de los 6 minutos.

Por otro parte, Barreix (2014), en su estudio evaluó a los pacientes según parámetros de capacidad aeróbica, fuerza de miembros superiores, fuerza de miembros inferiores, velocidad y calidad de vida, comparando los resultados obtenidos con los que se habían recabado 1 año atrás.

Para tener en cuenta la perspectiva de los pacientes y de los profesionales a cargo de los programas, en 4 de los ocho estudios, se realizaron diferentes tipos de encuestas. Montesdeoca Castillo y Narvárez Guevara (2013) aplicaron una encuesta en los pacientes antes y después del programa de ejercicio físico, la primera encuesta se realizó para obtener información sobre los datos personales del paciente y sus dolencias producto del tratamiento de diálisis; y la segunda para comprobar los beneficios de la kinesioterapia. Asimismo, se les realizó una entrevista a los profesionales de la salud con la finalidad de conocer sus experiencias en relación a si hubo o no una mejora de los pacientes con la kinesioterapia. De este mismo modo, Barreix (2014), llevó a cabo una encuesta a 5 de los pacientes que habían realizado el PAFI, con el fin de ampliar la evaluación de la variable “Calidad de vida”, así como también, una entrevista a 10 kinesiólogos, para obtener información sobre las representaciones sociales que tienen de su rol en la atención de pacientes con IRC hemodializados.

Por su lado, Bazurto Arce y Espinosa Ramírez (2017), realizaron preguntas a los pacientes y médicos que asistieron a la “Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo”, después de aplicarse el programa de entrenamiento, indagando sobre los beneficios constatados del ejercicio. Carrión Molpeceres (2019), desarrolló y entregó encuestas a los pacientes hemodializados, para profundizar en el conocimiento de los diferentes síntomas que han sufrido como consecuencia de su enfermedad y de la terapia de reemplazo renal; asimismo se les realizó preguntas sobre el conocimiento que tenían de la utilidad de técnicas fisioterapéuticas en su enfermedad y una vez informados sobre dichos beneficios, conocer si estaban dispuestos a recibir un tratamiento físico.

En segundo lugar, se realizó un cuadro con una descripción de los 8 artículos seleccionados en cuanto a la intervención del profesional de la kinesiología en pacientes renales hemodializados:

AUTOR/ES, PAÍS, AÑO	INTERVENCIÓN KINÉSICA
Calisto RS, Espinoza PP y Low CV. Chile, 2010.	<p>El periodo de intervención fue de 12 semanas, con una frecuencia de 3 veces por semana.</p> <p>La intervención kinésica facilita la independencia funcional del paciente en AVD y en actividades laborales. La rehabilitación reacondiciona al organismo para tolerar el desgaste físico.</p> <p>El profesional de la kinesiología tiene un rol importante para la generación de nuevos campos de trabajo en un área que no es clásica en su quehacer laboral. Debe tener un conocimiento exhaustivo y dominio de la dosificación del ejercicio y actividad física.</p>
Barreix MA. Argentina, 2014	<p>El periodo de estudio fue de un año, desde mayo del 2012 a mayo de 2013.</p> <p>Hay una evidente falta de información en general entre los profesionales de la salud del área nefrológica y en particular, entre los kinesiólogos, de los beneficios que puede otorgarle al paciente con IRC un PAFI.</p> <p>La rehabilitación debe atender a la recuperación funcional que aporta una nueva capacidad física. Los objetivos a corto plazo son la prevención ante contracturas, atrofas, aumento de fuerza, movilidad, aumento de resistencia y disminución de edemas. Los objetivos a largo plazo varían, pero uno de los principales es el aumento de la movilidad para que el paciente pueda realizar las AVD, y obtener una mejora de la CV.</p>
Carrión MS. España, 2019.	<p>El impacto de la fisioterapia no solo sería en el dominio físico sino también en el psicológico, social y medioambiental. Con su implementación contribuiría a disminuir el número de ingresos y consultas hospitalarias de los pacientes con IRC.</p> <p>Se ha demostrado que modifica positivamente la morbi y mortalidad de estos pacientes.</p> <p>La falta de abordaje específico en esta enfermedad y su tratamiento dentro de los estudios de grado en fisioterapia, hace que estos profesionales tengan a penas conocimiento de su actuación en dicha patología.</p> <p>El tratamiento fisioterapéutico implica la propuesta, la justificación y el desarrollo de protocolos.</p> <p>El tratamiento fisioterapéutico ha demostrado ser eficaz en la mejora de CVRS de los pacientes renales, sobre las aptitudes físicas, funcionales y psicosociales de los mismos.</p>

<p>González Ovando IY y Vega Malagón G. México, 2017.</p>	<p>El periodo de intervención fue de 20 semanas. Hay una carencia de especialistas en el área nefrológica. Los fisioterapeutas especializados en esta población son prácticamente nulos. Se debe definir su rol para promover de manera urgente los programas de ejercicios especialmente diseñados para pacientes renales en los centros de diálisis. Un programa de acondicionamiento físico permite el fortalecimiento muscular, la mejora de la capacidad funcional y la realización de las AVD.</p>
<p>Montesdeoca Castillo K y Narváez Guevara Y. Ecuador, 2013.</p>	<p>El periodo de intervención kinésica fue de 6 meses. Los estudios científicos demuestran la eficacia de la kinesioterapia en patologías múltiples, regulando y protegiendo al paciente de la progresión de patrones anormales. La aplicación de kinesioterapia a los pacientes sometidos a diálisis influye de forma positiva sobre el sistema musculoesquelético. Los objetivos de kinesioterapia son, aumentar o mantener el tónus y la potencia muscular, evitar la retracción de estructuras blandas articulares y periarticulares, prevenir rigideces articulares y mejorar amplitud de movimiento, corregir actitudes viciosas y deformidades, facilitar estímulos nerviosos, y disminuir el dolor.</p>
<p>Mena Coyago NM y Panchano Girón KO. Ecuador, 2019.</p>	<p>En fisioterapia el cuidado y manejo de los pacientes con IRC, no está demasiado desarrollado ni tampoco es muy conocida su intervención. Sin embargo, su papel es muy importante dentro de la valoración e intervención del paciente renal. Experiencia que está relacionado con mejorar la calidad de vida. El abordaje kinésico trata las alteraciones que afectan a múltiples sistemas corporales, como el sistema musculoesquelético y cardiovascular. Sus objetivos son mantener la condición física y funcional.</p>
<p>Pinzón Ríos, ID. Colombia, 2019.</p>	<p>Se debe afianzar la presencia del fisioterapeuta como el profesional capacitado que combina en su ejercicio profesional los conocimientos en salud con la profundización en el ejercicio físico como modalidad de intervención. Los fisioterapeutas pueden proporcionar el tratamiento apropiado que pueden afectar el rendimiento funcional, gracias a su razonamiento clínico sólido que le permite una mayor comprensión de la condición del paciente, desarrollar una hipótesis de diagnóstico temprano, realizar una examinación minuciosa e implementar las estrategias de intervención, así como mitigar el riesgo de error de diagnóstico. Este profesional tiene capacidad de prescribir y dirigir programas de ejercicio físico. Sus cualidades le son útiles en los programas de rehabilitación renal, para lograr incidir positivamente en el paciente dializado. El objetivo de la rehabilitación es permitir a las personas llevar la vida que desearían dada cualquier dificultad impuesta en su proceso de recuperación.</p>

<p>Bazurto Arce CI y Espinosa Ramírez EG. Ecuador, 2017.</p>	<p>El periodo de estudio fue de 5 meses. El fisioterapeuta desempeña un rol preponderante como parte del bienestar del paciente con IRC. Deben formar parte del equipo multidisciplinario de atención y así poder brindar un servicio integral. Deben establecerse programas orientados a la promoción de la salud renal para la realización de ejercicios ya que ayudarán en la condición física y funcional del paciente, incorporando al fisioterapeuta en el equipo multidisciplinario de la unidad de diálisis.</p>
--	--

En este segundo cuadro podemos obtener información sobre el tiempo mínimo de intervención para conseguir mejoras significativas, coincidiendo todos los programas en que el tiempo debe ser de al menos de 3 meses. El estudio con menor periodo de intervención fue el de Calisto et al (2010), el cual evaluó a los pacientes durante 12 semanas, mientras que el estudio con mayor periodo de intervención fue el de Barreix (2014), el cual se realizó durante un año, de mayo del 2012 a mayo del 2013.

En general los estudios hablan de la importancia de una intervención kinésica para la recuperación física y funcional del paciente hemodializado, ya que esto trae aparejados beneficios en la calidad de vida producto de un aumento en la realización de las AVD y actividades laborales.

Ahora bien, en cuanto a las limitaciones que se presentaron para la ejecución de ejercicios terapéuticos en pacientes renales, los artículos resaltan la falta de información que tienen los mismos profesionales del ejercicio sobre los beneficios de una intervención kinésica o fisioterapéutica, ya que no cuentan en el programa de la carrera con intervenciones o protocolos en patologías renales, especialmente de la IRC. Carrión Molpeceres (2019), afirma que la falta de abordaje específico de esta enfermedad y su tratamiento dentro de los estudios de Grado en Fisioterapia hace que los fisioterapeutas tengan apenas conocimiento de la actuación que podrían llevar a cabo en la IRC. En este aspecto, Barreix (2014), entrevistó a 10 kinesiólogos sobre las representaciones sociales que tenían con respecto a su rol en la atención a los pacientes hemodializados. A partir del análisis de las entrevistas, se evidencia una falta de información, entre los profesionales de la salud del área nefrológica y en particular entre los kinesiólogos, de los beneficios que puede otorgarle al paciente un programa de actividad física intradiálisis.

Por último, se desarrolló un cuadro en el cual se resume el tipo de entrenamiento aplicado y los efectos generados por el ejercicio físico que se identificaron en los 8 artículos seleccionados:

AUTOR/ES, PAÍS, AÑO	EJERCICIOS APLICADOS	EFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO
Calisto RS, Espinoza PP y Low CV. Chile, 2010.	<p>La aplicación del ejercicio se dividió en 3 fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fase de calentamiento (15 min): caminata lenta durante 10 minutos. Luego ejercicios de flexibilización y elongación muscular. -Fase de trabajo aeróbico (20 min): ejercicios de fortalecimiento muscular de miembros inferiores con bandas elásticas. -Fase de regreso a la calma (10 min): estiramientos pasivos, ejercicios de respiración consciente durante 3 minutos. 	<p>Disminución de los trastornos venosos de las piernas, mejor respuesta del organismo ante agentes patógenos. Prevención y tratamiento de la diabetes.</p> <p>Tonificación de los músculos, aumento de la fuerza y de la resistencia a la fatiga, aumento de la capacidad para el trabajo físico y mental, mejora el funcionamiento de las articulaciones, ofrece mayor energía para las AVD.</p> <p>El ejercicio aeróbico aumenta el bombeo del corazón, aumenta los números de glóbulos rojos, mejora la respiración.</p> <p>Durante la diálisis ayuda a disminuir la acumulación de productos del metabolismo alrededor de la fibra muscular.</p> <p>Prevención de enfermedades cardiacas, colabora en la disminución del colesterol total y del colesterol LDL con un aumento del colesterol HDL.</p>
Barreix MA. Argentina, 2014.	<p>No se aplicó ningún programa, ya que no era el objetivo de este estudio. Los pacientes evaluados ingresaron a un PAFI durante 1 año (no se especificaron los ejercicios realizados).</p>	<p>Se aplicó un programa de actividad física intradiálisis y se realizaron pruebas funcionales para determinar los efectos del ejercicio físico. Todos los pacientes mejoraron la capacidad aeróbica, medida por el test 6MWT, en la cual los pacientes mejoraron los metros recorridos. Asimismo, aumentaron la fuerza muscular de los miembros superiores, la fuerza de los miembros inferiores, la velocidad de la marcha y la calidad de vida.</p> <p>Ningún paciente consideró como "mala" su CV en la encuesta realizada post programa de ejercicios.</p> <p>Con el ejercicio no solo se logra cambiar el rumbo de la enfermedad</p>

		sino controlar los factores de riesgo cardiovasculares y musculoesqueléticos.
Carrión MS. España, 2019.	<ul style="list-style-type: none"> -Ejercicios aeróbicos: utilización de cicloergómetro durante 30 minutos. Fuera de la HD se realizaron ejercicios aeróbicos todos los días. -Ejercicios de fuerza: Resistencias manuales en MM.II y MM.SS. -Ejercicios hipopresivos: para potenciar la musculatura abdominal. -Ejercicios en la musculatura dorsal: para evitar posturas viciosas. -Ejercicios respiratorios: resistencia de la musculatura inspiratoria y espiratoria, utilización de incentivador volumétrico y ventilación dirigida. -Estiramientos -Tratamiento analgésico: masoterapia, vibroterapia, etc. -Propiocepción y equilibrio: ejercicios aplicados fuera de la diálisis, como por ejemplo equilibrio monopodal. -Tratamiento vascular -Tratamiento articular 	<p>El ejercicio físico, desciende la frecuencia cardiaca y respiratoria, estabiliza la PAS. Aumenta la fuerza muscular y la tolerancia al ejercicio. Disminuye el edema, la resolución de problemas articulares y posturales, reducción del dolor, mejora en la condición física y en la ejecución de las AVD.</p> <p>El ejercicio reduce los mediadores inflamatorios y aumenta la síntesis de hemoglobina, la biodisponibilidad del óxido nítrico, los efectos antioxidantes, etc.</p> <p>Además, tiene efectos centrales, como la mejora de la función ventricular izquierda, la mejora del índice de aumento aórtico y de la velocidad de onda de pulso aórtica.</p>
González Ovando IY y Vega Malagón G. México, 2017.	<p>Un programa personalizado durante la sesión de HD.</p> <p>Las rutinas incluían gimnasia de extensión y erección vertebral, fortalecimiento abdominal, movilizaciones, estiramientos, fortalecimiento muscular, ejercicios respiratorios, de resistencia y de relajación.</p>	<p>Los planes fisioterapéuticos en el paciente renal en cualquiera de sus fases mejoran su fuerza muscular, su resistencia dinámica, su independencia en AVD, aumenta la movilidad, mejora su funcionalidad y la percepción de la CVRS.</p> <p>Se han obtenido resultados positivos en la esfera física de la CV del paciente renal.</p> <p>Un adecuado y personalizado programa de acondicionamiento físico permite el fortalecimiento muscular, mejora la capacidad funcional y las AVD tales como andar, caminar, pasar de sedente a</p>

		bipedestación, realizar cargas, traslados, bañarse y vestirse.
Montesdeoca Castillo K y Narváez Guevara Y. Ecuador, 2013.	-Kinesioterapia pasiva -Kinesioterapia activa -Ejercicios isométricos -Estiramientos	<p>Dentro de los resultados más sobresalientes tenemos el aumento de la fuerza muscular y la amplitud articular, la disminución del dolor a nivel del cuello, hombros, espalda y rodillas, y la eliminación de fuertes calambres.</p> <p>Mantener o aumentar el tónus y potencia muscular, prevenir las rigideces articulares y mejorar la amplitud de movimiento. Aumento favorable en los arcos de movimiento y flexibilidad de todo el cuerpo.</p> <p>El estiramiento de cápsulas y ligamentos, junto a un estímulo de la secreción sinovial, facilita la movilización.</p> <p>Mejora el equilibrio y la coordinación. En cuanto al sistema respiratorio, mejora el movimiento de la caja torácica, lo que ayuda a una mejor ventilación.</p> <p>Se valoró la presencia de síntomas causados al realizar kinesioterapia, dando como resultado que de los 35 pacientes el 14% se vio afectado teniendo como efecto de esto vómito y mareos, pero con el paso de los días y la adaptación al ejercicio se iban perdiendo.</p>
Mena Coyago NM y Panchano Girón KO. Ecuador, 2019.	-Rehabilitación funcional respiratoria: ejercicio respiratorio fundamental, respiración diafragmática y con utilización de halterios. -Fortalecimiento muscular: ejercicios en MM.SS. -Ejercicios aeróbicos: caminatas, utilización de bicicleta y pedalera.	<p>Las actividades grupales permiten el mantenimiento de grupos musculares, resistencia y la interacción social. Las actividades individuales intradialíticas permiten el aumento de la capacidad aeróbica, los cuales permiten mejorar los sistemas musculoesqueléticos y cardiorrespiratorios.</p> <p>Con el análisis de resultados queda demostrado que, al implementar actividad física, mejoran no solo a nivel físico, también la parte psíquica, social y familiar.</p>

		Permite facilitar la independencia funcional del paciente en las AVD y laboral.
Pinzón Ríos, ID. Colombia, 2019.	No aplicó ningún tipo de entrenamiento, ya que no era su objetivo.	El ejercicio físico ha demostrado ser efectivo en el paciente dializado, optimizando variables físicas, funcionales y psicológicas. También se ha demostrado que la implementación de terapia física combinada con terapia respiratoria puede contribuir a la mejora de las variables como la fuerza muscular respiratoria, el flujo espiratorio pico máximo y la fuerza muscular periférica. Mejoría significativa en la resistencia física, aumento de la capacidad funcional y mejoría en el componente físico de la CV.
Bazurto Arce CI y Espinosa Ramírez EG. Ecuador, 2017.	Consiste en un plan de tipo aeróbico, de fortalecimiento, de estiramientos y de respiración, se dividió en fases: -Fase de calentamiento -Fase de utilización de pesa más movimientos articulares en los miembros. -Fase de utilización de bandas elásticas. -Fase de ejercicios respiratorios.	El ejercicio dinámico mejora la fuerza de los tendones, ligamentos, tolerancia muscular. Los ejercicios isométricos ayudan a mejorar la fuerza, los ejercicios aeróbicos aumentan el flujo sanguíneo. La utilización de bandas elásticas fortalece los músculos, mejora la fuerza de resistencia. El estiramiento mejora la amplitud de movimiento, los ejercicios respiratorios ayudan a fortalecer los músculos respiratorios y disminuyen la tensión muscular. En general, el ejercicio aumenta el consumo de oxígeno a nivel del organismo, dinamiza el flujo de urea y toxinas, hay mayor reclutamiento de fibra musculares, etc.

Coincidimos con Ríos (2019) en que el tipo de ejercicio físico más utilizado en estos pacientes es el entrenamiento aeróbico. Preferentemente, se utiliza por tener una acción más protectora en la conservación del medio interno y sistémico. Así como también, son los ejercicios más estudiados en esta área, y con resultados positivos en los pacientes. Sin embargo, existen otros tipos de ejercicios que han sido estudiados con menos frecuencia, pero igualmente con el mismo grado de efectividad. En este aspecto, el mismo autor, Ríos (2019),

concluyó que todos los estudios más allá del tipo de actividad aplicada, mostraron efectos positivos sobre la condición física general y la calidad de vida de los pacientes; y además no reportaron efectos adversos. Con respecto a esto último, solo uno de los artículos revisados (Montesdeoca Castillo y Narváez Guevara, 2013), reportó que durante la implementación de ejercicios en algunos pacientes (14%) se desencadenaron efectos adversos como vómitos y mareos, síntomas que dificultaron la aplicación de las actividades, pero con el paso de los días y la adaptación al ejercicio se iban perdiendo.

En lo que respecta a los efectos en general de los ejercicios físicos, todos los estudios hacen referencia a que la intervención kinésica no solamente tiene un impacto a nivel físico, sino también, a nivel psicológico, social y familiar.

Mena Coyago y Panchano Girón (2019), destacan la importancia de implementar tanto, actividades individuales intradiálisis, como actividades grupales fuera del horario de diálisis, ya que los mismos benefician al paciente en diferentes aspectos. Las actividades individuales intradiálisis, son más específicas y colaboran mayormente en aumentar la capacidad aeróbica de cada individuo, mejorando el funcionamiento de los sistemas cardiovascular y respiratorio. En las actividades grupales se pueden intervenir grupos musculares más grandes, pudiéndose aplicar actividades de mayor movilidad, de resistencia, de equilibrio, etc. Pero, lo más importante en este tipo de actividad es la interacción social que se genera, la cual permite a los pacientes compartir sus experiencias y vivencias personales con sujetos que padecen su misma patología y sentirse más acompañados en el transcurso del tratamiento y de la rehabilitación.

6. Discusión

Como ya se ha explicitado durante toda la revisión, las terapias de reemplazo renal repercuten negativamente en el organismo del individuo. Las complicaciones derivadas de la hemodiálisis perjudican generalmente las condiciones físicas y funcionales del paciente, las cuales no se tienen en cuenta más allá de que se han demostrado que requieren atención.

El tratamiento de reemplazo renal causa una rutina diaria restringida que impone limitaciones al paciente, afectando aspectos biológicos, psicológicos y sociales. Esto ocasiona una ruptura en su estilo de vida y origina la necesidad de adaptación ante esta nueva condición. Por consiguiente, las personas con ERC presentan deficiencias funcionales complejas y trastornos clínicos multisistémicos, que necesitan atención especializada e intervenciones de rehabilitación específicas (Intiso, 2014).

En base a la evidencia recolectada, es necesaria una intervención física y funcional complementaria a la intervención médica, para disminuir las comorbilidades asociadas que presenta cada paciente, y de esta manera detener el avance de la enfermedad.

A partir de los hallazgos obtenidos mediante la revisión bibliográfica, se pudo determinar que en todos los programas de ejercicio físico que se han realizado hasta el momento, se evidenciaron efectos sumamente positivos en pacientes con insuficiencia renal crónica que asisten a unidades de hemodiálisis.

Igualmente, cabe destacar, que el tamaño de la muestra estudiada en la mayoría de los artículos seleccionados fue pequeña, siendo el promedio de 28 pacientes. Así como también, los pacientes fueron seleccionados a partir de controles para que tengan características similares, por lo tanto, no fueron elegidos al azar, excluyendo aquellos pacientes con amputaciones sin prótesis, que se trasladaban en sillas de rueda, mayores de 70 años, con patologías cardiovasculares, entre otros. Estas debilidades que se presentan pueden influir en los resultados para demostrar la factibilidad de efectuar entrenamiento físico a pacientes en diálisis. Sin embargo, no se han encontrado efectos adversos ni fallecimientos producto de la aplicación de ejercicio en pacientes hemodializados. En este contexto, los estudios analizados no han especificado la presencia de efectos adversos, solo uno de los artículos reportó que durante la implementación de ejercicios en algunos pacientes (14%) se desencadenaron efectos como vómitos y mareos, síntomas que dificultaron la aplicación de las actividades, pero con el paso de los días y la adaptación al ejercicio se iban perdiendo (Montesdeoca Castillo y Narváez Guevara, 2013).

Por otra parte, se ha demostrado que el tipo de ejercicio mayormente aplicado en los pacientes renales en tratamiento de hemodiálisis, es el entrenamiento aeróbico, utilizado por sus beneficios a nivel cardiorrespiratorio y musculoesquelético, sistemas que se encuentran alterados en dichos pacientes.

De la misma manera, han sido estudiados los ejercicios de fuerza y resistencia, ejercicios combinados, de flexibilidad, respiratorios, entre otros; con menos frecuencia, pero con efectos favorables en los pacientes. Ríos (2019) en su meta- análisis concluyó que todos los estudios más allá del tipo de actividad aplicada, mostraron efectos positivos sobre la condición física general y la calidad de vida de los pacientes.

En relación a lo indicado anteriormente, todos los estudios detallaron los efectos positivos alcanzados gracias a la implementación de un programa de ejercicio físico, esto se refleja en los resultados obtenidos en las diferentes pruebas funcionales y entrevistas llevadas a cabo.

Con respecto a las pruebas funcionales, generalmente, se realiza una evaluación antes de que el paciente comience con una intervención kinésica y al finalizar el periodo de estudio de cada investigación. En este sentido, se pudo comprobar que la fuerza, el tono muscular, la capacidad funcional, la percepción de la CVRS, la flexibilidad, y el equilibrio, mejoraron considerablemente.

En un estudio realizado por Calisto et al. (2010), todos los pacientes aumentaron su fuerza y resistencia a la fatiga de piernas. Los pacientes disminuyeron el tiempo en pararse de una silla en 10 segundos y aumentaron las repeticiones en pararse durante 1 minuto, aumentaron el número de vueltas y el número de metros de caminata durante 6 minutos, y mejoraron el trabajo del componente muscular, al evolucionar en los colores de las bandas de resistencia. Datos similares se encontraron en el estudio desarrollado por Barreix (2014), el cual concluyó que hubo una mejora en la capacidad aeróbica medida por el test de los 6 minutos, ya que todos mejoraron los metros recorridos respecto al año anterior, en la primera oportunidad los pacientes recorrieron 250 metros en 6 minutos, mientras que en la segunda evaluación recorrieron 300 metros en 6 minutos. En la prueba arm curl test para la fuerza muscular de los miembros superiores, todos aumentaron el número de repeticiones en 30 segundos, al igual que aumentaron la fuerza en miembros inferiores medida por el test 30-S chair stand. Del mismo modo, Montesdeoca Castillo y Narváz Guevara (2013), detectaron un Incremento favorable en los arcos de movimiento y flexibilidad de todo el cuerpo. El estado de salud de los pacientes se restableció notablemente un 94% después de recibir kinesioterapia.

La medición de la calidad de vida es importante para determinar la efectividad del ejercicio. Preferentemente, el cuestionario KDQOL-SFTM es el más utilizado. Según González ovando, (2017) todos los sujetos experimentaron una mejoría en mayor o menor medida en la esfera física de la calidad de vida. Todos los pacientes aumentaron los puntajes en el cuestionario y al finalizar el programa ninguno considero como “mala” su calidad de vida.

En lo que respecta a la modalidad de intervención, mayormente son utilizados los ejercicios intradiálisis, durante las 2 primeras horas de sesión, ya que la misma ha demostrado ser la más segura y factible a la hora de evaluar los pros y los contras de los diferentes tipos de intervenciones. Igualmente, diferentes autores coinciden en la efectividad de las actividades realizadas fuera del horario de diálisis, pero destacan que la misma debe estar desarrollada y

supervisada por un profesional del ejercicio, por lo que optan en implementar solo ejercicios intradiálisis. Siguiendo esta línea, solo uno de los artículos revisados (Mena Coyago y Panchano Girón, 2019) incorporo además de las actividades individuales intradiálisis, actividades grupales fuera del horario de diálisis, justificando los beneficios en diferentes aspectos que ofrece cada uno de ellos. Las actividades individuales intradiálisis, son más específicas y colaboran mayormente en aumentar la capacidad aeróbica de cada individuo, mejorando el funcionamiento de los sistemas cardiovascular y respiratorio. En las actividades grupales se pueden intervenir grupos musculares más grandes, pudiéndose aplicar actividades de mayor movilidad, de resistencia, de equilibrio, etc. Así como también, permite un aumento en la interacción social, aspecto que se encuentra disminuido en los pacientes renales.

A pesar de las evidencias sobre la efectividad de la práctica de ejercicio físico terapéutico, existen limitaciones que evitan su implementación en los centros de diálisis. En primer lugar, hay una falta de conocimiento de los mismos kinesiólogos de los beneficios del ejercicio físico en pacientes hemodializados, esto puede deberse a la falta de información sobre el abordaje específico de esta enfermedad y su tratamiento dentro de los estudios de Grado en Fisioterapia o kinesiólogía, como lo destaca en su estudio Carrión Molpeceres (2019). En este aspecto, Barreix (2014), entrevistó a 10 kinesiólogos sobre su rol en la atención de los pacientes hemodializados. Al analizar las entrevistas se pudo comprobar una falta de información, entre los profesionales de la salud del área nefrológica y en particular entre los kinesiólogos, de los beneficios que puede otorgarle al paciente un programa de actividad física intradiálisis.

Sumado a estas restricciones, hay una falta de orientación de los nefrólogos en cuanto a la eficiencia del ejercicio físico. Es el médico en primer lugar el que debe indicar el ejercicio físico terapéutico, por lo que debe conocer algunos de los principios del mismo. Así es como, los kinesiólogos desconocen su labor en esta área, tanto como otros profesionales de la salud y los pacientes. Sin embargo, el rol del kinesiólogo es muy importante, ya que existen evidencias científicas que avalan su intervención en pacientes renales, con efectos sumamente positivos que mejoran la calidad de vida en dichos pacientes.

Según Painter (2009), la ausencia de programas de ejercicio físico como parte del tratamiento en personas hemodializados, se debe al escaso conocimiento sobre los beneficios, falta de promoción de un estilo de vida saludable o la inexistencia de recursos económicos (Painter, 2009).

En este aspecto, es importante informar al paciente sobre el cambio en sus hábitos y comportamientos que genera la enfermedad renal crónica, lo que lo lleva a requerir de una atención especializada para su recuperación física y funcional; así como también, explicarles a los pacientes los beneficios que tienen las diferentes intervenciones kinésicas sobre su calidad de vida, educarlos en cuanto a las correctas técnicas de ejercicios y la responsabilidad que ello conlleva.

Lo mencionado anteriormente, evidencia la necesidad de complementar los procesos de la rehabilitación renal con la participación del kinesiólogo como promotor del movimiento corporal humano desde las áreas de prevención secundaria, terciaria y la rehabilitación con el objetivo de disminuir el impacto negativo de la carga de la enfermedad en el paciente (Collazos y Bermúdez, 2017).

El 100% de los artículos revisados, coinciden en la participación del kinesiólogo en equipos multidisciplinarios de salud que atiendan las necesidades de pacientes con IRC, prescribiendo ejercicios individualizados a partir de una examinación minuciosa, como así también pudiendo disminuir, en caso de que exista, un riesgo de error diagnóstico (Ríos, 2019).

Por último, destacar que para conseguir el éxito de los programas individuales debe haber un trabajo en equipo, en el que exista comunicación entre los distintos miembros que la conforman y el propio paciente (Mayordomo Ortega, 2015).

Por otra parte, la motivación es un factor que no debe faltar. Es fundamental el apoyo de los profesionales de la salud y de la familia. Esto juega un papel importante en el entorno del paciente incidiendo en su estado psicosocial.

7. Conclusiones

Basándonos en los resultados obtenidos en la revisión de artículos, en este trabajo se pudo dar cuenta de las evidencias existentes sobre la intervención kinésica en pacientes adultos con Insuficiencia Renal Crónica Hemodializados.

En primer lugar, se pudieron comprobar los efectos positivos del ejercicio físico en los pacientes en HD. Durante las encuestas que se realizaron en algunos estudios, los pacientes que participaron del programa de ejercicio, destacaron lo importante de llevar a cabo una rehabilitación física para conservar una vida más independiente, pudiendo realizar actividades de la vida diaria y actividades laborales sin limitaciones, obteniendo una mayor sensación de control sobre su enfermedad. De esta manera se pudieron comprobar los beneficios del ejercicio físico no solo en el aspecto físico y funcional, sino también, en aspectos psíquicos, sociales, laborales y familiares.

En segundo lugar, se dio a conocer el rol que cumple el kinesiólogo en la rehabilitación de dichos pacientes, desarrollando las intervenciones y estrategias kinésicas evidenciadas hasta el momento. Se ha demostrado que este profesional a través del análisis de datos, la observación, aplicación de pruebas funcionales, etc, tiene la capacidad para prescribir una rehabilitación adaptada a cada paciente en función de sus habilidades funcionales y de los objetivos que se pretenden alcanzar.

Cabe destacar que, en Argentina, la intervención de un profesional de la kinesiólogía en el área nefrológica es un tema poco conocido, sin embargo, hay una necesidad de su participación para mejorar varios aspectos de la salud del paciente. En países como Ecuador, España, Colombia, entre otros, el rol del kinesiólogo o fisioterapeuta está más definido en esta área, pero igualmente resaltan la falta de un protocolo como guía para el desarrollo de una rehabilitación física segura y eficaz.

Con la participación del kinesiólogo en la rehabilitación del paciente renal, se reducirían los niveles de morbimortalidad y los costos necesarios para los ingresos hospitalarios, así como también la medicación y las diversas alteraciones que el paciente debe sobrellevar producto de la enfermedad renal en sí y del tratamiento hemodialítico.

En definitiva, gracias a la aplicación de una intervención kinésica a través de ejercicios físicos existe una mejora significativa de la calidad de vida en pacientes adultos con insuficiencia renal crónica hemodializados.

8. Recomendaciones

En base a los resultados recogidos en la presente investigación y al aporte bibliográfico de los diferentes artículos, se recomienda:

- Dar a conocer a la sociedad y a los profesionales de la salud, las capacidades y cualidades que posee el profesional de la kinesiología para ofrecerle al paciente una mejor calidad de vida.
- Se sugiere implementar en el programa de la carrera de kinesiología información sobre la actuación del kinesiólogo frente a pacientes hemodializados.
- Se recomienda a los estudiantes de la carrera de kinesiología, continuar con investigaciones experimentales sobre la aplicación de diferentes estrategias y técnicas para abordar las alteraciones que presentan los pacientes renales, y de esta forma aumentar la evidencia de los beneficios o inconvenientes que se puedan llegar a desencadenar.
- Sería muy productivo que además de intervenciones en pacientes hemodializados, se realicen investigaciones sobre la aplicación de una rehabilitación kinésica en los grados menores de la ERC (estadios 1,2,3 y 4), dándole importancia a la promoción y a la prevención de la salud renal, evitando así las complicaciones futuras.
- Asimismo, se aconseja implementar una rehabilitación física en pacientes en diálisis peritoneal y en pacientes trasplantados, ya que los mismos presentan casi las mismas características y dificultades que los pacientes en tratamiento de HD. Demostrando las ventajas y desventajas que se puedan generar.

9. Referencia Bibliográfica

- Aula virtual de anatomía humana. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. (2020). Recuperado de: <http://www.anatomiahumana.ucv.cl/morfo2/ren.html>
- Barreix MA. (2014). El rol del kinesiólogo en los pacientes hemodializados. REDI-Biblioteca UFASTA.
- Bazurto Arce, C. I., & Espinosa Ramírez, E. G. (2017). Efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, Guayaquil.
- Calisto RS, Espinoza PP y Low CV. (2010). *APLICACIÓN DE PROGRAMA DE EJERCICIO FISICO EN LA UNIDAD DE DIÁLISIS DEL HOSPITAL DR. LAUTARO NAVARRO AVARIA DE LA CIUDAD DE PUNTA ARENAS* (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD DE MAGALLANES).
- Carrión Molpeceres, S. (2019). Fisioterapia en la insuficiencia renal crónica. Gestión del repositorio documental de la universidad de Salamanca.
- Caravaca F, Arrobas M, Pizarro J, Cancho B, Cubero J, Espárrago J, García M, Sánchez-Casado E. 2001. Predictors of early death during dialysis. *Nefrología*; 21:274-82.
- Chávez Rivas, B. T. A., & Ccencho Allcca, L. E. (2018). Programa de actividad física en la fuerza muscular del paciente hemodializado en una clínica, Lima-2019.
- Cheema, B. S. B., Smith, B. C. F., & Singh, M. A. F. (2005). A rationale for intradialytic exercise training as standard clinical practice in ESRD. *American Journal of Kidney Diseases*, 45(5), 912-916.
- Cigarroa, I., Barriga, R., Michéas, C., Zapata-Lamana, R., Soto, C., & Manukian, T. (2016). 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. *Revista médica de Chile*, 144(7), 844-852.
- Contreras Martos GM, Delgado Rodríguez M, Martínez Villar J, Parra Mozas I, Borrego Utiel F, Segura Torres P. (2011). Eficacia de un programa de entrenamiento intradiálisis de fuerza-resistencia en combinación con electroestimulación neuromuscular: mejora en la capacidad funcional, fuerza, y calidad de vida. *Revista Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*; 14 (2): 112-119.

- Collazos, J. E. M., & Bermúdez, H. F. C. (2017). Ejercicio físico y enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante*, 35(4), 212-219.
- De Lacerda, F. F. R., do Sacramento, M. D. S., Diogo, D. P., dos Santos, A. C. N., Motta, M. T., & Petto, J. (2018). Exercício físico em indivíduos em hemodiálise: benefícios e melhores indicações-revisão sistemática. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, 8(3), 404-419.
- Deligiannis, A., Kouidi, E., Tassoulas, E., Gigis, P., Tourkantonis, A., & Coats, A. (1999). Cardiac effects of exercise rehabilitation in hemodialysis patients. *International journal of cardiology*, 70(3), 253-266.
- Guyton, A.C. Hall, J.E. (2011). Tratado de fisiología médica. 12° edición. España: Elsevier.
- Heiwe, S., & Jacobson, S. H. (2011). Exercise training for adults with chronic kidney disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (10).
- Hemodiálisis, D. (2015). *Ejercicio físico y Enfermedad Renal Crónica. Directrices de trabajo con ejercicio físico en pacientes en tratamiento*. (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID).
- Hernando A.L. (1982), Insuficiencia renal crónica. *Medicine*, 35: 2305-2313.
- Intiso, D. (2014). The rehabilitation role in chronic kidney and end stage renal disease. *Kidney and Blood Pressure Research*, 39(2-3), 180-188.
- Kasper D, Fauci A, Stephen H, Longo D, Jameson JL y Loscalzo J .(ed). (2012). Harrison: Principios de Medicina Interna. 18° edición. Mc GRAW HILL CASTELLANO.
- Kong C, and Farrington K. (2004), The haemodynamic response to submaximal exercise during isovolaemic haemodialysis *Nephrol Dial Transplant*; 19: 1528-1532.
- López Gómez JM, Jofré R. (2006). Tratado de hemodiálisis. 2° edición actualizada. Barcelona. Editorial Médica JIMS.
- Mahrova A, Svoboda L, Krížová E, Prajsová J, Dragomirecká E. Quality of life of patients on peritoneal dialysis treatment – Cross sectional study in the Czech Republic. *Kontakt* 2016; 18:e244e252. DOI: 101016/jkontakt201610005
- Martínez-Castelao, A., Górriz, J. L., Bover, J., Segura-de la Morena, J., Cebollada, J., Escalada, J., ... & Hernández-Moreno, J. (2014). Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Endocrinología y nutrición*, 61(9), e25-e43.

- Mayordomo Ortega MC. (2015). Ejercicio físico y enfermedad renal crónica. Directrices de trabajo con ejercicio físico en pacientes en tratamiento de hemodiálisis. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF).
- Mena Coyago, N. M., & Panchano Giron, K. O. (2019). Ejercicios de reacondicionamiento de la capacidad aeróbica como actividad física controlada a pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, que asisten al Instituto Ecuatoriano de Diálisis y Trasplantes-IEDYT, en la ciudad de Guayaquil.
- Ministerio de salud (2005), Guía clínica insuficiencia renal crónica terminal, Chile-Santiago: Minsal editorial.
- Mitrou, G. I., Grigoriou, S. S., Konstantopoulou, E., Theofilou, P., Giannaki, C. D., Stefanidis, I., ... & Sakkas, G. K. (2013, September). Exercise training and depression in ESRD: a review. In *Seminars in dialysis* (Vol. 26, No. 5, pp. 604-613).
- MORALES M, (2008), Manual de Fisioterapia, España.
- Moreno Collazos JE, Cruz Bermúdez HF. (2015). Ejercicio físico y enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Nefrología, diálisis y trasplante*. 35 (3): 212-219.ç
- Müller-Ortiz, H., Pedreros-Rosales, C., Vera-Calzaretta, A., González-Burboa, A., ZÚÑIGA-SAN MARTÍN, C. A. R. L. O. S., & Oliveros-Romero, M. S. (2019). Entrenamiento físico en personas con enfermedad renal crónica avanzada: beneficios de su implementación en la práctica clínica. *Revista médica de Chile*, 147(11), 1443-1448.
- Narvaéz Guevara, Y. A., & Montesdeoca Castillo, K. G. (2014). *Beneficios de la kinesioterapia aplicada a pacientes sometidos a diálisis que acuden a la clínica Menydial de la ciudad de Ibarra durante el periodo de Julio a diciembre del año 2012* (Bachelor's thesis).
- Nicholls AJ, Benz RL, Pressman MR. (2007). Nervous system and sleep disorders. *Handbook of Dialysis*. 4° edition. Philadelphia, PA. Lippincott Williams & Wilkins.
- Oliveros, M. S., Avendaño, M., Bunout, D., Hirsch, S., De La Maza, M. P., Pedreros, C., & Müller, H. (2011). Estudio piloto sobre entrenamiento físico durante hemodiálisis. *Revista médica de Chile*, 139(8), 1046-1053.
- Painter PL. (2009). Implementing exercise: What do we know? Where do we go? *Adv. Chronic. Kidney Dis*. Nov;16 (6): 536-44.
- Parsons TL, Toffelmire EB, King-Van-Vlack CE. (2006) Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Arch Phys Med Rehabil* 87: 680-7.

- Páez, A. E., Jofré, M. J., Azpiroz, C. R., & De Bortoli, M. A. (2009). Ansiedad y depresión en pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento de diálisis. *Universitas psychologica*, 8(1), 117-124.
- Pérez Domínguez, F. B. (2016). Comparación de los efectos de un programa de ejercicio intradiálisis frente a un programa de ejercicio domiciliario. [Valencia]: Universidad Cardenal Herrera.
- Ríos, I. D. P. (2019). Ejercicio físico en pacientes con Diálisis. *Archivos de Medicina (Manizales)*, 19(2).
- Rodríguez Nieto, B. (2018). Beneficios del ejercicio físico sobre los aspectos físicos y psicológicos del paciente con Insuficiencia Renal Crónica sometido a diálisis.
- Saeta, S. F., Labaceno, R. E., & Temó, G. F. (2005). El ejercicio físico en el tratamiento del enfermo con insuficiencia renal crónica (IRC). *Cuadernos de Psicología del deporte*, 5.
- Salud renal para todos en todas partes: desde la prevención hasta la detección y el acceso equitativo a la atención. (2020). Recuperado de: <https://www.worldkidneyday.org/ckd-2020-spanish/>
- Segura-Ortí, E. (2010). Ejercicio en pacientes en hemodiálisis: revisión sistemática de la literatura. *Nefrología (Madrid)*, 30(2), 236-246.
- Serra, G.; Díaz, J.; Sande, C. (2005) Fisioterapia en neurología, sistema respiratorio y aparato cardiovascular. Madrid, España. Editorial Masson. Elsevier.
- Silverthorn DU. (2008). Fisiología Humana: un enfoque integrado. 4° edición. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Sharman, J. E., & Stowasser, M. (2009). Australian association for exercise and sports science position statement on exercise and hypertension. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(2), 252-257.
- Stolić, R. V., Mihailović, B., Matijašević, I. R., & Jakšić, M. D. (2018). Effects of physiotherapy in patients treated with chronic hemodialysis. *Biomedicinska istraživanja*, 9(1), 103-111.
- Tortora GJ, Derrickson B. (2007). Principios de anatomía y fisiología. 11° edición. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Viana, J. L., Martins, P., Parker, K., Madero, M., Pérez Grovas, H., Anding, K., ... & Cowan, T. E. (2019, July). Sustained exercise programs for hemodialysis patients: The characteristics of successful approaches in Portugal, Canada, Mexico, and Germany. In *Seminars in dialysis* (Vol. 32, No. 4, pp. 320-330).

Wilund, K. R., Jeong, J. H., & Greenwood, S. A. (2019, July). Addressing myths about exercise in hemodialysis patients. In *Seminars in dialysis* (Vol. 32, No. 4, pp. 297-302).

Winearls CG. (2003). *Chronic Renal Failure*. 4th edition. Oxford. Oxford University Press.